2025년 산업통상부-포스코 그룹
기술나눔 기술소개자료

2025. 12.

산업통상부

beyond leading technology KIAT 한국산업기술진흥원

※ 본 기술소개자료는 기술나눔 공고에 따른 기술이전 신청을 돕기 위해 작성된 자료로써 포스코홀딩스, 포스코, 포스코이앤씨, 포스코퓨처엠, 포스코DX, 포항산업과학연구원의 의견과 무관함을 알려드립니다.

〈 목 차 〉

Ⅰ. 첨단로봇·제조 ····· 003

1. 기계·설비 ····· 003

2. 소재·공정 ····· 357

Ⅱ. ESG ····· 473

1. 에너지 ····· 473

2. 친환경·자원 ····· 539

Ⅰ. 첨단로봇·제조

Ⅰ. 첨단로봇·제조

1. 기계·설비

2. 소재·공정

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

001 핏치 제조장치 및 이를 이용한 핏치 제조방법

(고연화점·고순도 핏치 생산을 위한 정밀 증류 제어 시스템)

발명자 안정철, 이성영, 박종기

존속기간 만료일 2031-12-27

출원번호(출원일) 10-2011-0143670(2011-12-27)

등록번호(등록일) 10-1326877(2013-11-01)

기술 개요

- 본 기술은 콜타르(Coal Tar) 원료로부터 고부가가치 핏치(Pitch)를 제조하는 정밀 증류 장치 및 공정 기술에 관한 것으로, 핵심은 '점진적 감압'과 '점진적 환류비 증가'라는 두 가지 제어 변수를 동시에 적용하여, 원료 내 저비점 물질을 최소화하고 원하는 연화점의 고품질 핏치를 안정적으로 생산하는 솔루션임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 핏치 제조 방식(단순 진공증류, 용제추출 등)은 수율이 낮고, 제조된 핏치의 분자량 분포가 넓어 균질성과 안정성이 떨어지는 문제가 있었으며, 반응 제어가 어려워 최종 제품에 저비점 물질이 잔류하여 품질을 저하시키는 한계점을 본 기술이 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
품질 균일성	• 환류비를 점진적으로 증가시켜 저비점 물질을 효과적으로 분리, 제거함으로써 분자량 분포가 좁고 균질한 고순도 핏치 생산이 가능함
에너지 효율	• 증류 공정 초기에 환류비를 낮게 운전하고 점진적으로 진공을 가함으로써, 불필요한 에너지 소비를 줄이고 전체 증류 시간을 단축시킴
공정 안정성	• 재비기 내부 온도를 300℃ 이하로 제어하여 원료의 과도한 열분해나 코크스화를 방지하고, 안정적인 공정 운전이 가능함
맞춤형 생산	• 재비기 내의 온도와 압력을 정밀 제어하여, 고객이 요구하는 특정 연화점(Softening Point)을 갖는 핏치를 효과적으로 제조할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 탄소소재 산업 : 인조흑연, 음극재, 탄소섬유용 고순도 핏치 제조
- 철강·화학 : 콜타르 정제 및 고부가가치 화학 원료 생산 플랜트
- 배터리(2차전지) 산업 : 리튬이온 배터리 음극재용 특수 핏치 생산



〈탄소소재 산업〉

* 출처 : 디지털비즈온



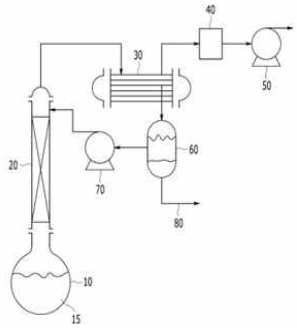
〈2차전지 산업〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

기술의 구성 및 특징

구성	내용
재비기	• 콜타르를 포함한 원료가 투입되어 가열되는 핵심 반응기
증류탑	• 재비기에서 기화된 유분이 상승하며 분리되는 구간
압력제어기 및 진공 펌프	• 증류탑, 응축기, 재비기의 압력을 정밀하게 제어하며 점진적으로 감압(진공) 상태를 조절
응축기 및 환류 드럼	• 증류된 물질을 냉각시키고, 환류시킬 물질을 임시 저장
환류펌프	• 환류 드럼 내 물질을 다시 증류탑으로 재공급하여 환류비를 제어하는 핵심 장치
핵심 공정	• 원료 가열 → 압력 감압과 환류비(0.1~2.0) 점진적 증가를 동시 적용하여 유분 증류 → 증류된 유분(저비점)은 배출하고 핏치(고비점)는 환류펌프로 환류

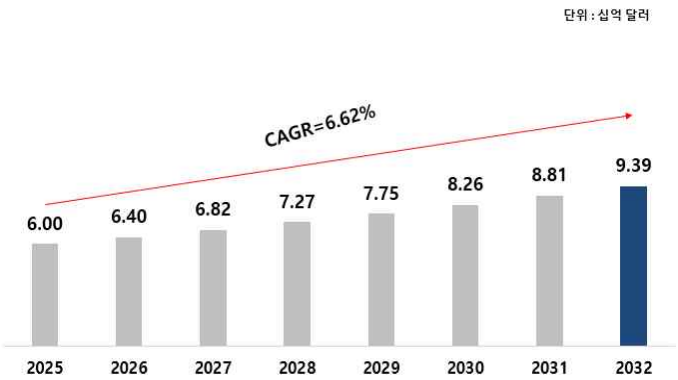
자동 회분식 진공 증류장치의 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 핏치 시장, 특히, 흑연 전극 및 리튬이온 배터리 음극재의 핵심 원료인 침상 코크스(Needle Coke) 시장은 견고한 성장이 예상되며, 철강 산업의 전기로(EAF) 비중 증가와 전기차(EV) 시장의 폭발적인 성장이 고품질 핏치 및 코크스 수요를 견인 중
- 본 기술은 고품질 핏치를 안정적으로 생산하는 핵심 공정 기술로서, 고성능 흑연 전극 및 음극재 시장 진입에 필수적

글로벌 침상 코크스(Needle Coke) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights, "Needle Coke Market Size, Share | Industry Report

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

002 편심하중 방지용 유해드잭

(작업자 안전 및 시공 안정성을 높인 스프링 고정식 유해드잭)

발명자 박기형, 정석훈

존속기간 만료일 2032-02-20

출원번호(출원일) 10-2012-0017109(2012-02-20)

등록번호(등록일) 10-1172650(2012-08-02)

기술 개요

- 본 기술은 건설 현장에서 사용되는 시스템 서포트(동바리) 상단에 설치되는 유해드잭(U-Head Jack)에 관한 것으로, 핵심은 멍에재(수평 부재)를 받치는 'ㄷ'자형 채널 내부에 스프링 탄성체를 부착하여, 멍에재를 자동으로 중앙에 고정시키고 유격을 제거하는 안전 강화형 유헤드잭임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 유해드잭은 멍에재와 채널 측벽 사이에 유격(틈)이 발생하여 멍에재가 중앙에서 이탈하는 문제가 있었으며, 이로 인해 하중이 한쪽으로 쏠리는 편심하중이 발생하여, 가설재(시스템 서포트) 전체가 붕괴될 수 있는 심각한 안전사고 위험이 존재했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
안전사고 예방	• 유해드채널과 멍에재 사이의 유격을 완벽히 제어하고 멍에재의 중심 이탈을 방지하여, 편심하중으로 인한 가설재 붕괴 사고를 사전에 예방함
작업 편의성	• 멍에재를 스프링 탄성체 사이에 밀어 넣기만 하면 자동으로 고정되며, 볼트 체결 등 복잡한 고정 작업이 필요 없어 작업자가 손쉽게 설치 및 해체할 수 있음
즉각적 고정	• 스프링의 탄성이 멍에재 측면을 상시 압박하여, 별도 조작 없이 즉각적으로 멍에재를 중심부에 고정시킴
안정적 지지	• 2개 이상의 스프링을 대칭으로 구성하여 멍에재 측면에 균일한 압력을 가함으로써 더욱 안정적인 지지가 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 건설사 : 아파트, 주상복합, 플랜트 등 지하 및 고층 구조물 신축 현장
- 토목 엔지니어링 : 교량, 터널 등 대형 구조물 공사 현장
- 가설재 임대·제조 : 시스템 서포트, 비계 등 가설 자재 제조 및 임대 업체



〈토목 엔지니어링〉

* 출처 : 머니투데이



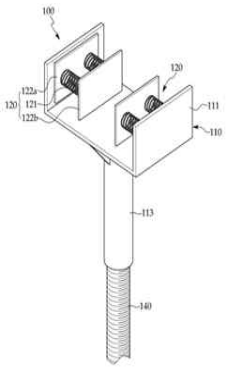
〈고층 구조물 신축 현장〉

* 출처 : 뉴스포스트

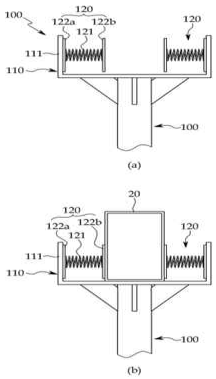
기술의 구성 및 특징

구성	내용
유해드채널	• 시스템 서포트 상단에 위치하며 멍에재를 받치는 상부가 개방된 'ㄷ'자형 채널
스프링탄성체	• 유해드채널의 마주 보는 양 측벽 내측에 결합
스프링	• 멍에재를 밀어내는 탄성력을 제공하며, 2개 이상 구성 가능
고정용철판	• 스프링 양단에 부착되어, 한쪽은 측벽에 고정되고 다른 쪽은 멍에재와 면접(面接)
작동 방식	• 멍에재를 두 스프링 탄성체 사이로 밀어 넣으면 스프링이 압축되며 멍에재를 삽입시키고, 삽입 후에는 스프링의 탄성력이 멍에재 양측을 밀어 중앙에 고정

편심하중 방지용 유해드잭의 사시도



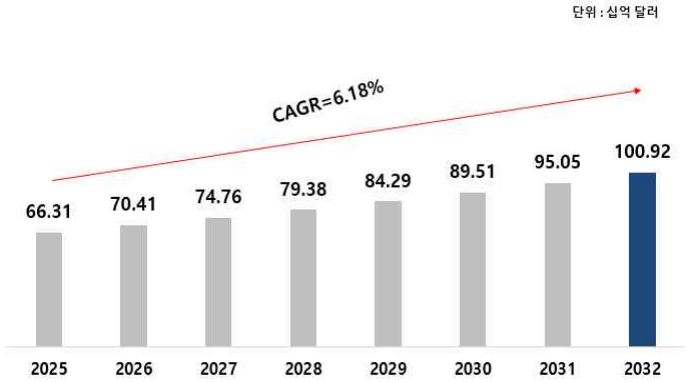
편심하중 방지용 유해드잭의 측면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 비계(Scaffolding) 및 시스템 서포트 시장은 건설 및 인프라 투자와 직접적으로 연동되며, 특히, 아시아 태평양 지역의 급속한 도시화와 산업화, 그리고 북미·유럽의 노후 인프라 개선 프로젝트가 시장 성장을 주도
- 최근, 건설 현장의 안전 규제 강화 및 인건비 상승은 본 기술처럼 작업자의 안전을 보장하고(편심하중 방지) 시공 편의성을 높이는(용이한 설치) 제품에 대한 수요를 크게 증가

글로벌 비계(Scaffolding) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Maximize Market Research, "Scaffolding Market - Global Industry Analysis and Forecast

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

003 동력 케이블 견인방식 철도시스템의 레일-동력 케이블 교차점에서의 레일 전환장치

(케이블카·산악열차 분기선로용 자동 레일 전환 시스템)

발명자 안성윤, 박광욱

존속기간 만료일 2033-02-28

출원번호(출원일) 10-2013-0021924(2013-02-28)

등록번호(등록일) 10-1519461(2015-05-06)

기술 개요

- 본 기술은 동력 케이블이 열차를 견인하는 방식의 철도 시스템에 사용되는 특수 레일 전환장치에 관한 것으로, 선로가 두 갈래로 분기될 때, 열차를 끄는 동력 케이블은 끊어짐 없이 선로를 통과시키고, 열차의 바퀴가 지나가는 레일 부분만 선택적으로 개폐하여 안전한 선로 변경을 가능하게 하는 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 동력 케이블 견인 방식 철도에서 선로를 분기할 때, 레일(바퀴 경로)과 동력 케이블(견인 경로)이 필연적으로 교차하게 되는데, 기존 분기기 기술로는 이 문제를 해결할 수 없어, 동력 케이블이 레일에 걸리거나 손상되는 문제가 발생했으며, 이로 인해, 선로 분기점을 만들기 어려워 노선 확장에 큰 제약이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
케이블 연속성 보장	• 분기점에서도 동력 케이블이 단절되지 않고 연속적으로 배치될 수 있도록 보장함
안전한 교차 통과	• '전환레일' 하부에 케이블이 통과하는 '통과공'을 형성하며, 주행 시, 열차는 연결된 레일을 밟고, 비주행 선로의 케이블은 레일 하부 통과공으로 안전하게 통과함
자동 연동	• 선로 방향을 바꾸는 주 분기기의 작동과 본 장치(전환레일)의 작동이 동기화 부재를 통해 기계적으로 연동됨
운행 안정성	• 열차 하부의 연결장치)가 동력 케이블과 연결된 상태를 완벽하게 유지하면서 단절된 비주행 레일 구간을 간섭 없이 통과할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 관광 산업 : 산악 지형, 스키 리조트, 테마파크 내 케이블 견인 방식 열차(푸니쿨라 등)
- 철도 시스템 엔지니어링 : 특수궤도 설계 및 시공 업체
- 도시 교통 : 급경사 지형의 특수 대중교통(경사형 엘리베이터, 케이블 트램)



〈케이블 트램〉

* 출처 : 파이낸셜뉴스



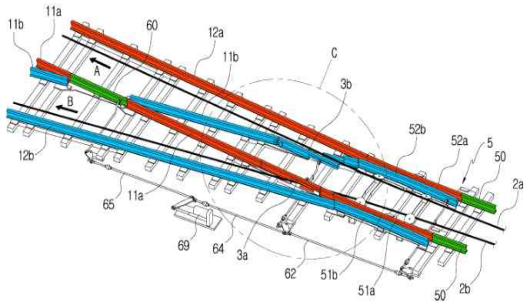
〈철도 시스템 엔지니어링〉

* 출처 : 공학저널

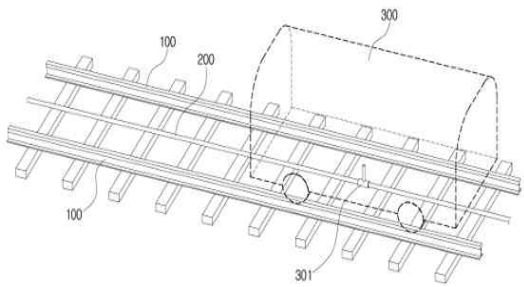
기술의 구성 및 특징

구성	내용
전환레일	• 레일-케이블 교차점에 설치되며, 한쪽 끝은 힌지로 연결되어 회전 가능
절취부 및 통과공	• 전환레일 타측 하부에 형성된 공간으로, 레일이 닫혔을 때, 이 공간으로 비주행 선로의 동력 케이블이 통과
지지부	• 전환레일이 닫혔을 때(선로 연결 시) 레일의 타측을 지지하여 열차 하중을 견딤
링크부재	• 두 개의 전환레일을 연결하여 동시에 움직이게 함
동기화 부재	• 주 선로 분기기의 움직임(종방향)을 전환레일의 움직임(횡방향·회전)으로 변환시켜, 모든 장치가 동시에 작동하도록 연동

동력 케이블 견인방식 철도시스템에서 열차가 제1선로를 따라 주행하도록 본 발명에 따른 레일 전환장치가 설치되어 있는 상태를 보여주는 개략적인 사시도



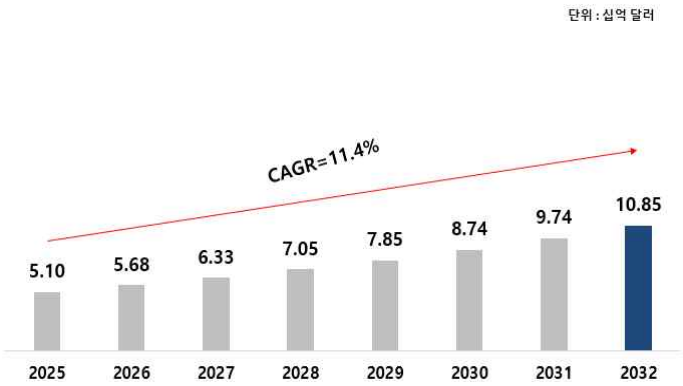
동력 케이블 견인 방식의 철도시스템에서 열차가 운행하는 것을 보여주는 개략적인 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 케이블카 및 로프웨이(푸니쿨라 포함) 시장은 관광 및 도시 교통 인프라 투자의 확대로 인해 꾸준히 성장하고 있으며, 특히, 산악 지형 및 원격지의 관광지 개발, 친환경 교통수단으로서의 가치 부각이 주요 성장 동력
- 본 기술은 기존에 노선 확장이 어려웠던 케이블 견인 방식 철도에 '분기점'이라는 핵심 기능을 제공함으로써, 더 복잡하고 효율적인 노선 설계(예 : 단일 트랙에서 대피선·회차선 분기)를 가능하게 하여 시장의 기술적 한계를 극복하고 신규 프로젝트 수주에 기여 가능

글로벌 케이블카 및 로프웨이 시장 규모 및 전망



* 출처 : EIN News/Persistence Market Research, "Cable Cars and Ropeways Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

004 멀티 통신 프로토콜을 지원하는 통신장치 및 이를 포함하는 산업용 제어 시스템

(딥스위치 설정형 하드웨어 기반 멀티 프로토콜 통신 게이트웨이)

발명자 김주훈

존속기간 만료일 2034-12-29

출원번호(출원일) 10-2014-0192327(2014-12-29)

등록번호(등록일) 10-1677812(2016-11-14)

기술 개요

- 본 발명은 산업용 제어 시스템(PLC, PMS 등)에 사용되는 고성능 통신장치에 관한 것으로, 핵심 기능은 하나의 통신 장치가 여러 개의 통신 포트를 가지며, 각 포트별로 서로 다른 통신 프로토콜(예 : Modbus, DNP3, IEC61850)을 동시에 지원하는 것이며, 프로토콜 설정은 소프트웨어가 아닌 물리적인 딥스위치(Dip Switch)로 조작함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 산업용 제어 시스템은 1개의 통신 장치가 1개의 프로토콜만 지원했는데, 이로 인해, 서로 다른 프로토콜을 사용하는 여러 장비(전력조절장치, 배터리 조절장치, 전력품질 관리장치 등)와 통신하려면 여러 개의 값 비싼 통신 카드를 장착하거나 별도의 게이트웨이를 사용해야 했으며, 이는 비용 증가, 통신 지연, 시스템 확장성 저하라는 심각한 문제를 야기함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
비용 절감·공간 효율	• 하나의 통신장치로 여러 프로토콜(Modbus, DNP3, IEC61850 등)을 동시에 지원하며, 별도의 게이트웨이나 여러 통신 카드가 필요 없어 시스템 구축 비용과 설치 공간을 획기적으로 절감함
하드웨어 기반 보안성	• 통신 프로토콜 및 마스터·슬레이브 설정을 물리적인 딥스위치로 조작하는데, 이는 소프트웨어 설정 오류나 해킹 등 불법적인 변경 시도를 원천 차단하여 보안성을 극대화함
고속·안정적 통신	• 별도 게이트웨이를 거치지 않고 직접 통신하므로 통신 지연(Latency)이 없고 속도가 향상되며, SGMII 기반 기가비트 이더넷을 지원하여 고속 통신이 가능함
유연한 메모리 관리	• 중앙 처리부가 설정된 프로토콜에 맞춰 제2 메모리의 메모리 맵을 가변적으로 구성하며, 동일한 메모리 주소(예 : 0x00004000)라도 프로토콜에 따라 다른 데이터(Modbus-Discrete Input, DNP3-Binary Input)를 할당하여 메모리를 효율적으로 사용함

주요 적용 산업 및 활용처

- 에너지 : 전력관리시스템(PMS), 에너지저장장치(ESS), 스마트 그리드
- 플랜트·제조 : 철강, 화학 등 연속공정의 산업용 제어 시스템(ICS)
- 시스템 통합(SI) : 서로 다른 제조사의 장비(PLC, PCS, BCS 등)를 연동하는 공장 자동화



〈전력관리시스템〉

* 출처 : 전기신문



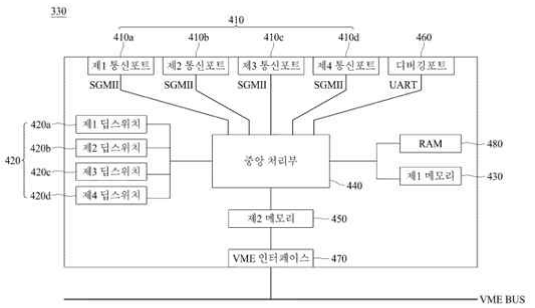
〈스마트 그리드〉

* 출처 : 산업일보

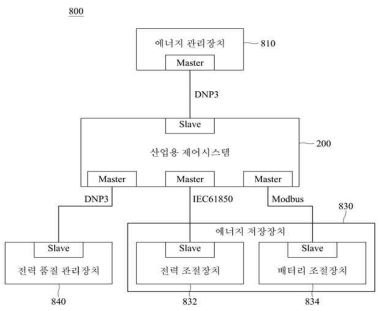
기술의 구성 및 특징

구성	내용
복수개의 통신포트	• SGMII(기가비트 이더넷) 기반의 제1~제4 통신 포트를 제공
딥스위치	• n개의 조작 스위치로 구성된 물리적 스위치로, 각 포트의 통신 프로토콜(3개 스위치로 8종 설정) 및 마스터·슬레이브 상태(1개 스위치)를 하드웨어적으로 설정
제1 메모리	• 플래시 메모리로 Modbus, DNP3 등 다양한 통신 프로토콜 프로그램이 저장
중앙 처리부	• 딥스위치의 온·오프 상태를 감지하여, 제1 메모리에서 해당 프로토콜 프로그램을 호출하고 각 포트별 통신 프로세스를 수행
제2 메모리	• 각 포트를 통해 송수신되는 실제 데이터가 기록되는 메모리로, 중앙 처리부가 프로토콜에 맞춰 메모리 맵을 동적으로 구성

통신장치의 구성을 개략적으로 보여주는 도면



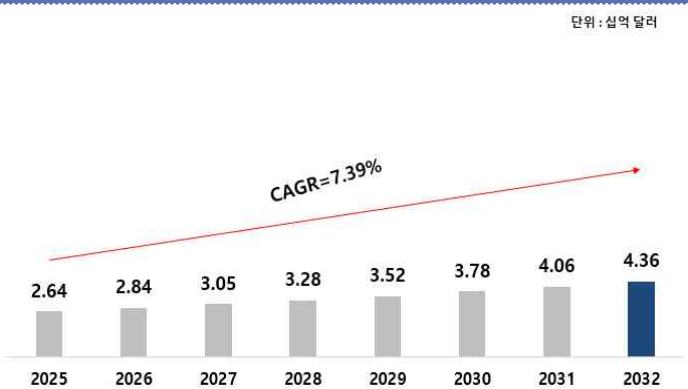
산업용 제어 시스템이 적용된 전력조절시스템의 구성을 개략적으로 보여주는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 산업용 통신 게이트웨이 시장은 Industry 4.0 및 IIoT(산업용 사물 인터넷)의 확산으로 급격히 성장하고 있는데, 공장 내 수많은 기기들이 서로 다른 통신 표준(Modbus, PROFINET, OPC UA 등)을 사용함에 따라, 이들을 원활하게 연결하는 멀티 프로토콜 게이트웨이의 중요성 극대화
- 본 기술은 하드웨어 기반의 높은 보안성과 다중 프로토콜 동시 지원이라는 명확한 차별점을 가지며, 특히 사이버 보안이 중시되는 전력망, 에너지, 핵심 플랜트 제어 시스템 시장에서 강력한 경쟁 우위 보유

글로벌 산업용 통신 게이트웨이 시장 규모 및 전망



* 출처 : Research and Markets, "Industrial Communication Gateways Market - Global Forecast 2025-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

005 이기종 데이터베이스를 지원하는 제어기 관리 스테이션 및 이를 포함하는 제어 시스템

(DBMS·File DB 자동 전환형 하이브리드 제어기 관리 시스템)

발명자 김현진, 송호섭

존속기간 만료일 2034-12-30

출원번호(출원일) 10-2014-0193894(2014-12-30)

등록번호(등록일) 10-1704145(2017-02-01)

기술 개요

- 본 기술은 산업용 제어기(ICS)의 설정 정보 및 상태 정보를 관리하는 '제어기 관리 스테이션'에 관한 것으로, 핵심은 고객사의 IT 환경에 DBMS(데이터베이스 관리 시스템)가 있든 없든, 동일한 시스템을 적용할 수 있는 유연성에 있으며, DBMS가 있으면 DBMS로, 없으면 자동으로 파일 기반 데이터베이스를 생성하여 동작함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 제어기 관리 스테이션은 특정 종류의 DBMS(예 : MS-SQL)에 종속적이었는데, 이로 인해, 고객사가 다른 종류의 DBMS(예 : Oracle)를 사용하거나, 소규모 현장이라 아예 DBMS가 없는 경우에는 시스템을 재개발하거나, 고객사가 불필요한 DBMS 라이선스를 새로 구매해야 하는 비용 및 호환성 문제가 발생했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
최고 수준의 호환성	• 고객사 환경에 DBMS가 없어도(File DB 모드), 또는 이기종 DBMS(MS-SQL, Oracle 등)가 있어도(DBMS 모드) 단일 솔루션으로 완벽하게 지원함
비용 절감	• DBMS가 필요 없는 소규모 현장에서는 고가의 DBMS 라이선스 구매 비용을 절감할 수 있으며, 개발사 입장에서도 DBMS 종류별로 제품을 재개발할 필요가 없어 유지보수 비용이 절감됨
자동 쿼리 변환	• DBMS 에이전트가 설치된 DBMS 타입을 확인하여, 기준 쿼리(예 : MS-SQL)를 대상 DBMS(예 : Oracle)의 문법과 함수에 맞게 자동으로 변환하여 실행함
파일 DB 자동 생성	• DBMS 부재 시, 파일 에이전트가 제어기·랙·보드 인덱스 정보를 조합하여 파일 경로와 파일 DB(예 : .txt)를 자동으로 생성하고 설정 정보를 기록함

주요 적용 산업 및 활용처

- 플랜트 엔지니어링 : 철강, 화학, 발전 등 대규모 산업용 제어 시스템(ICS) 구축
- 중소형 제조 공장 : DBMS 도입이 부담스러운 소규모 자동화 라인
- 시스템 통합(SI) : 다양한 고객사의 IT 환경에 표준화된 제어 관리 솔루션을 납품하는 기업



〈플랜트 엔지니어링〉

* 출처 : 스타트업투데이



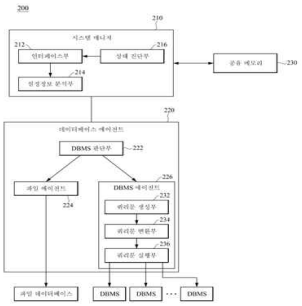
〈중소형 제조 공장 소규모 자동화 라인〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

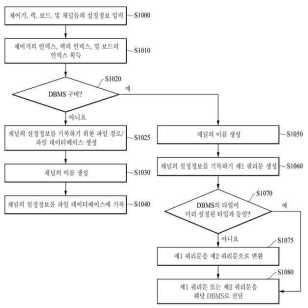
기술의 구성 및 특징

구성	내용
시스템 매니저	• 운영자로부터 제어기, 랙, 보드, 채널의 설정 정보를 입력받는 인터페이스를 제공
데이터베이스 에이전트	• 시스템 매니저로부터 받은 설정 정보를 저장하는 핵심 모듈
DBMS 판단부	• 사용자 환경 설정(예 : 플래그 값)을 검출하여 DBMS의 유무를 판단
파일 에이전트	• 'DBMS 없음'으로 판단 시, 파일 경로와 파일 DB(.txt)를 생성하고 채널 설정 정보를 오프셋(Offset) 값에 따라 기록
DBMS 에이전트	• 'DBMS 있음'으로 판단 시, 대상 DBMS에 맞게 쿼리문을 생성·변환·실행하여 정보를 기록
쿼리문 변환부	• DBMS 에이전트의 하위 기능으로, 기준 DBMS(MS-SQL)와 대상 DBMS(Oracle)가 다를 경우, 함수 매핑률 등에 따라 쿼리문을 자동 변환

이기종 데이터베이스를 지원하는 제어기 관리 스테이션의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도



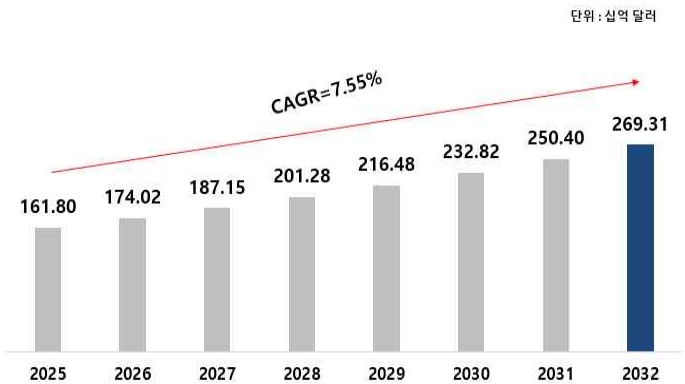
제어기 관리 스테이션에서의 데이터베이스 관리방법을 보여주는 플로우차트



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 산업용 제어 시스템(ICS) 시장은 제조, 에너지, 석유화학 등 전 산업 분야의 자동화 및 디지털 전환(DT) 가속화로 인해 지속적으로 성장하고 있는데, 특히, 기존 설비(Legacy System)와 신규 IT 시스템 간의 통합, 데이터 수집(SCADA·DCS) 및 관리의 중요성이 부각
- 본 기술은 신규 구축 비용에 민감한 중소규모 시장(File DB 지원)과 이기종 시스템 통합이 필수적인 대규모 시장(이기종 DBMS 지원) 모두를 공략할 수 있는 하이브리드 솔루션으로서, 높은 시장 적용 범위와 가격 경쟁력 보유

글로벌 산업용 제어 시스템(ICS) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Coherent Market Insights, "Industrial Control Systems(ICS) Market Forecast, 2025-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

006 플렉서블 파이프

(Birdcaging 방지 및 내압·내압축성 강화 해저 파이프)

발명자 조우연

존속기간 만료일 2032-12-28

출원번호(출원일) 10-2012-0157149(2012-12-28)

등록번호(등록일) 10-2029970(2019-10-01)

기술 개요

- 본 기술은 해저 유전이나 가스전에서 유체를 운반하기 위한 고성능 플렉서블 파이프(Flexible Pipe)에 관한 것으로, 기존의 복잡한 다층 구조(카커스, 내부쉬스 등)를 단순화하는 대신, 특수 형상(역T자형)의 강선을 기계적으로 결합한 '보강구조체'를 적용하여 내압성능과 압축력 저항성을 획기적으로 향상시킨 것이 특징임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 플렉서블 파이프는 내부 유체 압력에는 저항하지만, 파이프 길이 방향의 압축력을 받아주는 부재가 없어 설치 시 사고 등으로 압축력이 가해지면 파이프가 터지는 'Birdcaging 현상'이 발생하는 치명적 결함이 있었으며, 또한, 내측의 얇은 카커스(Carcass) 구조는 와류(Vortex)에 의한 공진으로 피로 파괴 위험이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
압축 저항	• '역T자형 제1 보강재'와 'ㄷ형 제2 보강재'의 돌출부가 서로 맞물려, 파이프 길이 방향의 압축력에 직접 저항하여 파손(Birdcaging)을 방지함
구조 단순화·비용 절감	• 고가의 STS 재질 카커스와 폴리머 내부쉬스층을 본 '보강구조체' 하나로 대체하여 구조를 단순화하고 재료비를 절감함
피로 수명 향상	• 와류 발생의 원인이던 얇고 요철이 있는 카커스 구조를 제거함으로써, 유체 와류에 의한 공진 및 피로 응력 누적을 방지하여 파이프 수명을 늘림
강화된 내식·내압 성능	• 탄소강 보강재에 내식성부재(STS 재질)를 부착하고, 메탈실링으로 틈새를 밀봉하여 내부 유체에 의한 부식을 방지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 해양 플랜트(Offshore) : 심해 유전·가스전의 라이저(Riser), 플로우라인(Flowline)
- SURF(Subsea Umbilicals, Risers, Flowlines) EPC 기업
- 석유 및 가스 : 해저 파이프라인(Subsea Pipeline) 및 유체 이송 시스템



〈해양 플랜트〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

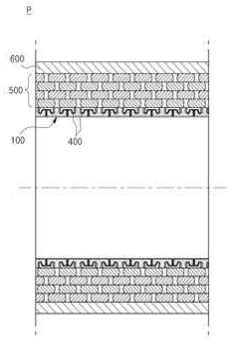
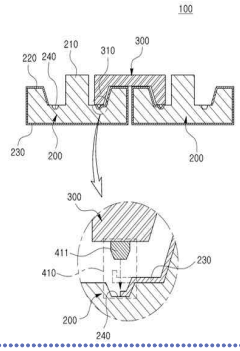


〈해저 파이프라인〉

* 출처 : 글로벌이코노믹

기술의 구성 및 특징

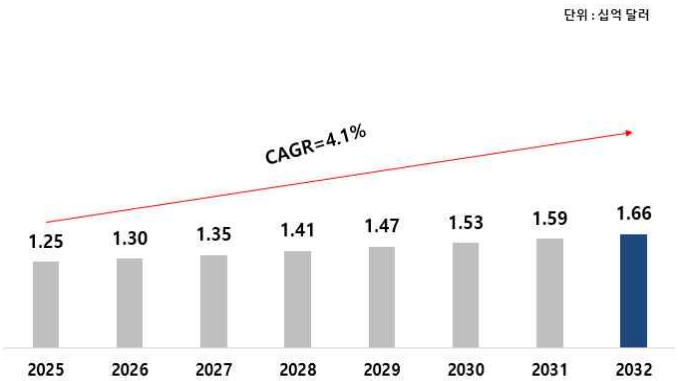
구성	내용
보강구조체	• 기존의 카커스, 내부쉬스, 압력보강층을 대체하는 핵심 구조
제1 보강재	• 유체와 직접 접촉하며 단면이 역T자형인 이형강선으로, 중앙 돌출부와 양단 돌출부 보유
제2 보강재	• 'ㄷ'자형 단면을 가지며, 인접한 두 개의 제1 보강재를 외측에서 연결·결합
결합 구조	• 제2 보강재의 돌출부가 제1 보강재의 중앙과 양단 돌출부 사이에 결합되며, 이 돌출부들의 측면이 파이프 길이 방향의 압축력에 저항
실링부재	• 제1 보강재와 제2 보강재 사이 틈새에 위치하며, 압착부재를 포함한 메탈실링 구조로 유체의 누설 방지
인장보강층	• 보강구조체 외부에 위치하며 파이프에 가해지는 인장력(Tension)에 저항
외부쉬스층	• 가장 바깥층으로, 해수에 의한 외부 부식을 방지

플렉서블 파이프의 종단면도	보강구조체를 나타낸 단면도
	

시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 플렉서블 파이프 시장은 심해(Deepwater) 및 초심해(Ultra-Deepwater) 유전 및 가스전 개발 프로젝트의 증가로 인해 지속적으로 성장하고 있으며, 최근에는 해상풍력 발전소의 해저 케이블 보호용 파이프 등 신재생에너지 분야로도 적용이 확대
- 기존 파이프의 고질적 문제인 'Birdcaging 현상'을 구조적으로 해결한 본 기술은, 파이프의 신뢰성과 안전성을 극대화하여 해양 플랜트 운영의 안정성을 높이고 막대한 재시공 비용을 절감할 수 있는 혁신적인 솔루션

글로벌 플렉서블 파이프 시장 규모 및 전망



* 출처 : GMI Research, "Flexible Pipe Market Size, Growth and Industry Report 2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

007 TLP 해양 구조물의 회전식 장력 조절 장치

(조수간만 차 극복을 위한 TLP 자동 장력(Tension) 조절 시스템)

발명자 이재익, 임성우, 황민오, 이종구, 이대용, 이종현

존속기간 만료일 2030-12-27

출원번호(출원일) 10-2010-0136054(2010-12-27)

등록번호(등록일) 10-1746670(2017-06-07)

기술 개요

- 본 기술은 TLP(Tension Leg Platform) 해양 구조물에 적용되는 핵심 장치에 관한 것으로, TLP를 해저면에 고정하는 인장부재(텐던)의 장력을 자동으로 조절하는 장치로서, '회전체'와 '실린더'를 이용해 해수면 높이 변화에 실시간으로 대응하여 TLP의 안정성을 유지함

산업계 문제 해결 포인트

- TLP 구조물은 인장부재(텐던)의 팽팽한 장력으로 위치를 고정하지만 조수간만의 차가 큰 해역(서해안 등)에 설치할 경우, 해수면이 낮아지면 텐던이 느슨해져 고정력을 잃고, 해수면이 높아지면 과도한 장력이 걸려 파단될 위험이 있었으며, 이 문제로 인해 TLP는 조수간만의 차가 큰 해역에는 설치가 곤란했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
적용 해역 확대	• 해수면 변화에 따라 장력을 '자동으로' 조절하여, 조수간만의 차가 큰 해역에도 TLP 구조물을 안정적으로 설치할 수 있게 함
자동 장력 조절	• 해수면이 낮아지면(장력 감소), 구동 실린더가 회전체를 당겨 텐던을 팽팽하게 만듬
과장력 방지	• 해수면이 높아지면(장력 증가), 구동 실린더가 회전체를 밀어 텐던을 풀어주어 과도한 장력을 방지함
안정적 구조	• 부채꼴 형상의 회전체와 구동 실린더라는 기계적 구조를 통해 안정적이고 즉각적인 장력 보상이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 해양 에너지 : 조력·파력 발전소, 해상풍력 발전소 등 부유식 해양 구조물
- 해양 구조물 설계·시공(EPC) : 부유식 구조물 엔지니어링 및 설치 기업
- 해양 플랜트 : 조수간만의 차가 큰 연안(서해안 등)에 설치되는 TLP 기반 구조물



〈해양 플랜트〉

* 출처 : 인더스트리뉴스



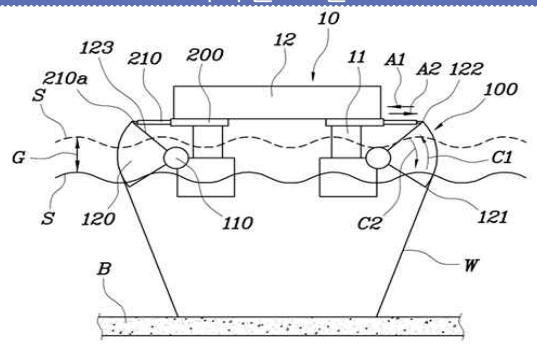
〈해양 구조물 설계·시공〉

* 출처 : 전기신문

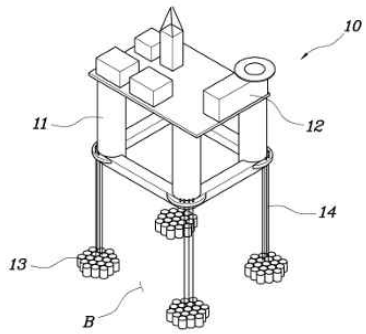
기술의 구성 및 특징

구성	내용
장력 조절 회전체	• TLP 부유체에 설치되며, 텐던의 장력을 조절하는 핵심 구동부
고정부	• 부유체에 고정되어 회전체의 회전 중심축(Pivot) 역할 수행
몸체부	• 부채꼴 형상으로, 고정부를 중심으로 회전
결합점	• 몸체부의 일측 모서리에는 인장부재가 고정되고, 타측 모서리에는 구동 실린더 로드가 연결
구동 실린더	• 부유체에 설치되며, 실린더 로드를 전후로 이동시켜 몸체부를 회전시키는 동력원
인장부재	• TLP를 해양 바닥에 고정하는 텐던(Tendon)

TLP 해양 구조물의 회전식 장력 조절 장치를 나타낸 도면



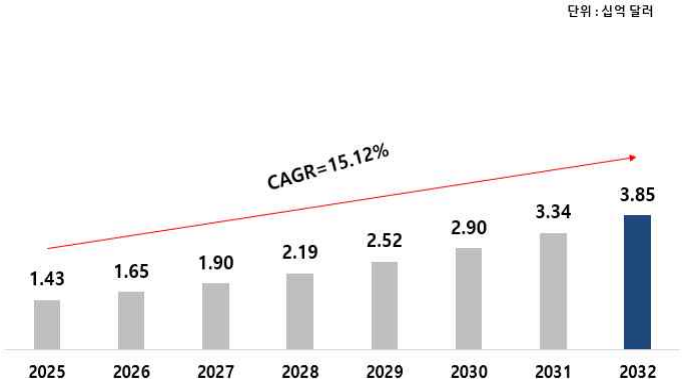
TLP 해양 구조물이 해양에 설치된 상태를 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 부유식 해양 구조물 시장(Floating Power Plant 등)은 전통적인 석유·가스뿐만 아니라 해상풍력, 조력 등 신재생에너지 분야의 확대로 인해 높은 성장세를 보이고 있으며, 특히, 육지에서 멀고 수심이 깊어지는 추세에 따라 고정식이 아닌 부유식(Floating) 구조물 채택이 증가
- 본 기술은 TLP의 적용 한계였던 '조수간만의 차' 문제를 해결함으로써, 특히, 서해안과 같이 조수간만의 차가 크지만 풍력·조력 자원이 풍부한 시장에 TLP를 적용할 수 있게 하는 핵심 기술

글로벌 부유식 발전 플랜트 시장 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights, "Floating Power Plant Market Size, Share | Growth Report [2032]"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

008 H빔 가공장치

(조선·건설용 H빔 모서리 동시 라운딩 가공 시스템)

발명자 허정헌, 이인수, 최성호

존속기간 만료일 2040-04-28

출원번호(출원일) 10-2020-0051737(2020-04-28)

등록번호(등록일) 10-2314672(2021-10-13)

기술 개요

- 본 기술은 조선 및 건설 기자재로 사용되는 H빔의 모서리를 둥글게(라운딩) 압착 가공하는 자동화 장치에 관한 것으로, 핵심은 상부압착롤과 하부압착롤을 동시에 사용하여 H빔의 상·하부 모서리를 한 번의 공정(One-Pass)으로 가공하며, 다양한 H빔 규격(두께, 너비, 높이)에 대응할 수 있도록 롤의 위치와 높이가 자동으로 조절되는 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 H빔 모서리 가공은, H빔의 하부 4면을 먼저 가공한 후, 무거운 H빔을 뒤집어서 상부 4면을 다시 가공하는 2단계 공정으로 진행되었는데, 이는 생산성이 매우 낮고, 빔을 뒤집는 과정에서 불필요한 물류 비용과 안전사고 위험이 있었으며, 빔 규격이 다양하여 대응이 어려웠음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
생산성 2배 향상	• 하부압착롤과 상부압착롤이 H빔의 상·하단부 모서리를 동시에 압착 가공하며, 빔을 뒤집을 필요 없는 'One-Pass' 공정으로 생산성이 획기적으로 향상됨
다규격 대응	• 상부압착롤이 승강실린더를 통해 승강하여 H빔의 다양한 높이에 대응함
너비·두께	• 압착롤이 축방향(횡방향)으로 이동 가능하고, 규격별 '세로홈'이 여러 개 가공되어 다양한 빔 너비와 두께에 대응함
자동 정렬	• 롤가이드유닛이 H빔 가공 후 흐트러진 압착롤을 자동으로 초기 위치에 정렬시키는데, 이는 안정적이고 정확한 가공 품질을 보장함
가공 정확도	• 빔센터링유닛이 가공 전 H빔의 좌우 위치를 정확하게 중앙으로 정렬시켜 압착롤에 정확하게 진입시킴

주요 적용 산업 및 활용처

- 조선 산업 : 도장 품질 향상을 위한 선박용 H빔 모서리 라운딩 가공
- 철강 가공 : H빔, I빔 등 형강 2차 가공 및 표면 처리 업체
- 건설 기자재 : 건축 및 플랜트용 H빔 구조물 제작 업체



〈조선 산업〉

* 출처 : 산업일보



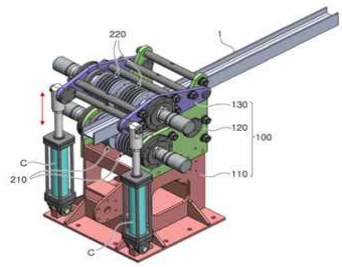
〈철강 가공〉

* 출처 : 철강금속신문

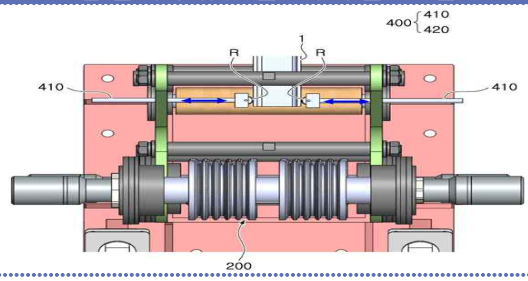
기술의 구성 및 특징

구성	내용
빔가공유닛	• H빔의 상·하단부 모서리를 동시에 종방향으로 압착 가공
하부·상부압착롤	• H빔의 상·하부 단부 모서리가 삽입되는 '세로홈'이 형성된 롤이며, H빔 규격에 맞춰 축방향(너비) 이동이 가능
상부프레임·승강실린더	• 상부압착롤이 장착된 상부프레임을 승강실린더가 들어 올려(회전시켜) H빔의 높이에 맞게 조절
롤가이드유닛	• 가공 후 압착롤을 자동 정렬하며, 하부·상부정렬가이드가 승강하며, 정렬홈 내부의 경사부가 압착롤을 중앙으로 밀어 정렬
빔센터링유닛	• 빔가공유닛 전단에서 H빔의 좌우를 정렬하며, 일측·타측 센터링부재가 H빔을 밀어 중앙으로 정렬

H빔 가공장치에서 상부압착롤이 승강되는 것을 나타낸 도면



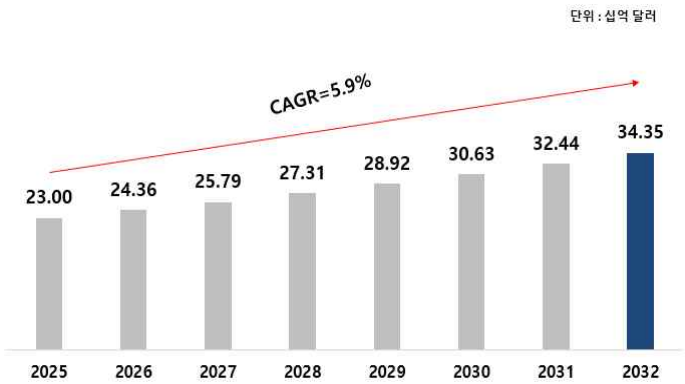
H빔 가공장치에서 H빔을 센터링하는 빔센터링유닛을 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 H빔 시장은 건설 경기 및 인프라 투자에 직접적인 영향을 받으며, 특히, 아시아·태평양 지역의 급속한 산업화 및 도시화로 인해 견조한 수요를 보이고 있는데, 조선 산업에서는 선박 도장의 내구성과 품질 향상을 위해 모서리 가공이 필수 공정으로 자리 잡는 중
- 본 기술은 기존의 비효율적인 2단계 수동 공정을 'One-Pass 자동화 공정'으로 대체하여 생산성을 극대화하고, 작업자의 안전을 확보하며, 균일한 가공 품질을 제공하는데, 이는 H빔을 대량으로 사용하는 조선소 및 대형 철강 가공 센터의 원가 경쟁력과 품질 경쟁력을 높이는 핵심 설비가 될 것으로 예상

글로벌 H빔 시장 규모 및 전망



* 출처 : Dataintelo, "H Beam Market Report | Global Forecast From 2025 To 2033"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

009 결함 계측 캡슐 및 이를 이용한 파이프 라인 결함 계측 시스템

(파이프라인 충돌-반응 분석 기반 스마트 진단 캡슐)

발명자 이재익

존속기간 만료일 2031-12-27

출원번호(출원일) 10-2011-0143745(2011-12-27)

등록번호(등록일) 10-1321819(2013-10-16)

기술 개요

- 본 기술은 해저 송유관과 같이 접근이 어려운 파이프 라인의 내부 결함(부식, 균열 등)을 효과적으로 파악하는 '스마트 캡슐' 및 이를 이용한 진단 시스템에 관한 것으로, 캡슐이 유체(원유 등)를 따라 흐르며 파이프 내벽에 반복적으로 충돌하고, 이때 발생하는 반응(압력, 소리 등)을 내장 센서로 분석하여 결함 위치를 실시간으로 감지 및 전송하는 기술임

산업계 문제 해결 포인트

- 해저 송유관은 접근이 어려워 기존의 ROV(원격 로봇)를 통한 육안 검사는 시야 확보가 어렵고, 수백 km에 달하는 라인 검사에 막대한 시간과 유지 비용(모선 운영 등)이 소요되었으며, 파이프 내부로 직접 들어가 검사하는 방식은 송유를 중단해야 해 경제적 손실이 크고 인명 사고 위험도 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
운영 중 검사	• 송유관의 유체를 따라 자연스럽게 흘러가며 검사를 수행하므로, 송유를 중단할 필요가 없어 막대한 경제적 손실을 방지함
능동적 결함 탐지	• '가이드 베인'이 돌출된 상태에서 유체 흐름에 의해 회전력·추진력을 얻어, 파이프 내벽에 반복적으로 충돌하며 능동적으로 결함(부식, 균열)을 탐지함
스마트 작동 모드	• (정상 시) 가이드 베인 돌출 → 내벽 충돌 및 검사를 수행(결함 감지 시)하며, 가이드 베인이 캡슐 본체 내부로 삽입되어, 내벽과의 충돌을 최소화하고 유체를 따라 안정적으로 이동함
실시간 위치 보고	• 결함을 감지하면, 캡슐의 무선 통신부가 파이프 라인을 따라 배치된 '검사 신호 수집부'로 결함 감지 신호를 송신하여, 결함 발생 위치를 실시간으로 파악함

주요 적용 산업 및 활용처

- 석유 및 가스(O&G) : 해저 송유관, 가스관 운영사
- 플랜트·화학 : 접근이 어려운 공장 내부의 장거리 이송 배관망
- 파이프라인 유지보수(O&M) : 파이프라인 무결성 관리(PIM) 및 비파괴검사(NDT) 서비스 기업



〈석유 및 가스(O&G)〉

* 출처 : 국민일보



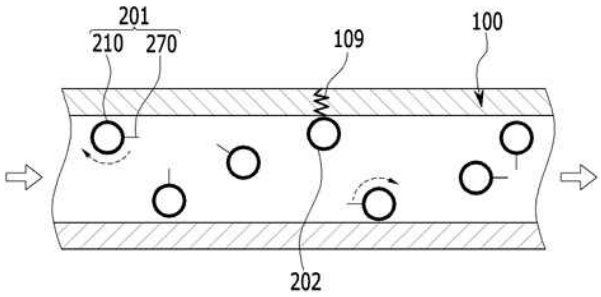
〈파이프 유지보수(O&M)〉

* 출처 : 경향신문

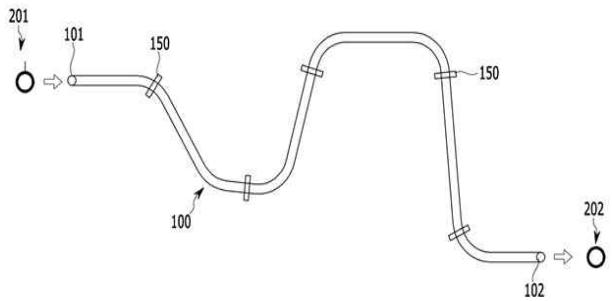
기술의 구성 및 특징

구성	내용
결함 계측 캡슐	• 파이프 라인에 투입되어 결함을 계측하는 스마트 장치
캡슐 본체	• 내부 구성품을 보호하는 캡슐의 몸체
계측 센서	• 캡슐 본체 내부에 있으며, 내벽 충돌 시의 반응을 분석하여 결함을 감지하며, 압력, 온도, 소리, 영상 센서 등을 포함
가이드 베인	• 캡슐 본체 외부로 돌출 및 내부로 삽입이 가능하며, 돌출 시 캡슐에 회전력·추진력을 부여하여 내벽과 충돌시키고, 결함 감지 시 내부로 삽입
무선 통신부	• 계측 센서가 결함을 감지하면, 외부의 '검사 신호 수집부'로 결함 신호를 송신
파이프 라인 결함 계측 시스템	• 캡슐 투입부, 파이프 라인을 따라 배치된 복수의 검사 신호 수집부, 캡슐 회수부로 구성

파이프 라인의 내부를 통과하면서 결함을 검사하는 결함 계측 캡슐을 도시한 단면도



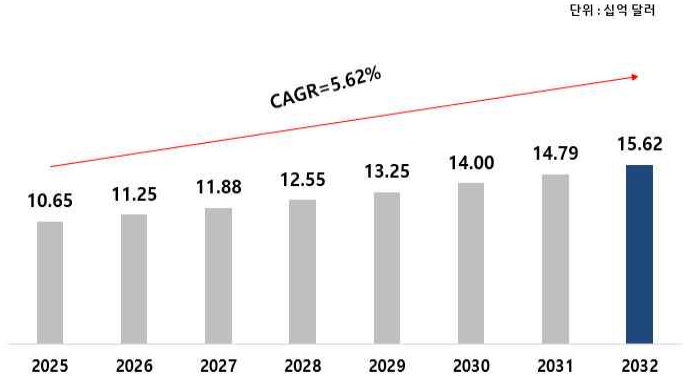
결함 계측 캡슐을 사용한 파이프 라인 결함 계측 시스템의 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 파이프라인 무결성 관리(Pipeline Integrity Management, PIM) 시장은 전 세계적으로 노후화된 파이프라인의 증가와 함께, 유출 사고 방지를 위한 환경 및 안전 규제가 강화됨에 따라 안정적으로 성장하고 있는데, 특히, 기존 검사 방식(ROV, 유인 검사)의 높은 비용과 운영 중단 문제를 해결할 수 있는 '인라인 검사(In-Line Inspection, ILI)' 기술 수요 증가
- 본 기술은 송유를 중단하지 않고(무중단) 저비용으로 파이프라인 내부를 실시간 진단할 수 있는 혁신적인 ILI 솔루션으로, 막대한 유지보수 비용에 직면한 석유·가스 운영사에게 매력적인 대안 제공 가능

글로벌 파이프라인 무결성 관리 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights, "Pipeline Integrity Management Market Size&Growth, 2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

010 콘크리트 보강용 섬유 포집장치

(비산 방지 및 연속 생산을 위한 섬유 포집 시스템)

발명자 김상원, 박언병, 윤상훈, 변갑식, 손영근, 석견우

존속기간 만료일 2031-12-28

출원번호(출원일) 10-2011-0145260(2011-12-28)

등록번호(등록일) 10-1909723(2018-10-12)

기술 개요

- 본 기술은 콘크리트 보강용 섬유(Amorphous Fiber) 제조 장치에서 생산된 섬유를 포집하기 위한 전용 장치에 관한 것으로, 핵심은 강력한 흡입력(흡입장치)을 이용해 제조된 섬유가 외부로 비산되는 것을 막고, 포집부로 즉시 흡입하여 효율적으로 수집하는 것이며, 2개의 포집부를 교대로 운영하여 연속 생산이 가능하게 함

산업계 문제 해결 포인트

- 콘크리트 보강용 비정질 섬유는 부피에 비해 무게가 매우 가벼워, 제조 공정 중 외부로 비산(날림)되는 문제가 심각했는데, 이는 섬유 포집 효율을 떨어뜨려 생산성을 저하시킬 뿐만 아니라, 작업장 환경 오염 및 작업자 안전 문제를 야기했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
비산 방지·환경 개선	• 흡입장치의 강력한 흡입력으로 제조된 섬유를 즉시 흡입구로 빨아들여, 섬유의 외부 비산을 원천 차단하고 작업 환경을 개선함
연속 생산	• 제1 포집부와 제2 포집부를 병렬로 구성하고 밸브로 유로를 제어하며, 한쪽 포집통이 가득 차면, 밸브를 전환해 다른 쪽으로 섬유를 포집하면서 연속적인 생산이 가능함
미세먼지 2중 필터링	• 섬유와 함께 흡입된 미세먼지는 1차로 메인 포집통의 필터에서 걸러지고, 2차로 별도의 필터장치에서 다시 한번 걸러져 깨끗한 공기만 배출됨
공정 안정성	• 흡입구와 포집부 사이의 밸브는 용탕 비산이 끝난 후에만 개방되어, 냉각되지 않은 고온의 용탕이 포집부로 유입되는 것을 차단함

주요 적용 산업 및 활용처

- 건설 자재 제조업 : 콘크리트 보강용 스틸 파이버, 비정질 섬유 제조 공장
- 환경 설비 : 공장 내 분진 및 경량물 포집 설비(집진기)
- 특수 섬유 제조업 : 경량 섬유, 금속 섬유 등 비산하기 쉬운 섬유 생산 라인



〈건설 자재 제조업〉

* 출처 : 철강금속신문



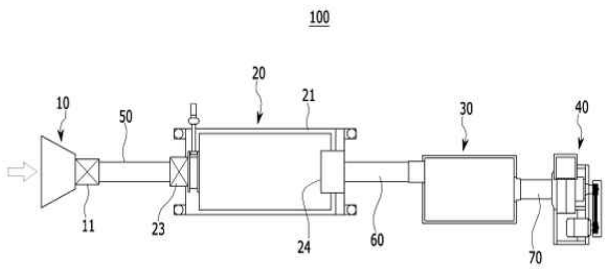
〈특수 섬유 제조업〉

* 출처 : 로봇신문

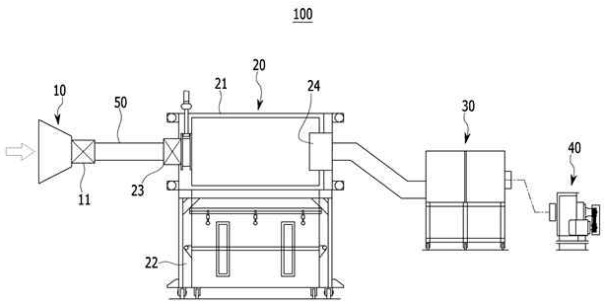
기술의 구성 및 특징

구성	내용
흡입구	• 콘크리트 보강용 섬유 제조장치(냉각 휠) 근처에 설치되어 제조된 섬유를 흡입하며, 깔때기 모양이 효율적
포집부	• 흡입된 섬유가 모이는 메인 포집통과 포집통 교체를 위한 보조 포집통을 포함
병렬 포집부	• 연속 운전을 위해 제1 포집부와 제2 포집부를 병렬로 설치하고 밸브로 유로를 제어
메인 포집통 필터	• 포집통의 배출구에 설치되어, 섬유는 포집하고 미세먼지만 통과
필터장치	• 포집통을 통과한 미세먼지를 다시 한번 정화하는 별도의 필터 시스템
흡입장치	• 시스템 전체에 강력한 흡입력을 제공하는 흡입 펌프 또는 블로워(Blower)

콘크리트 보강용 섬유(Fiber) 포집장치를 개략적으로 도시한 평면도



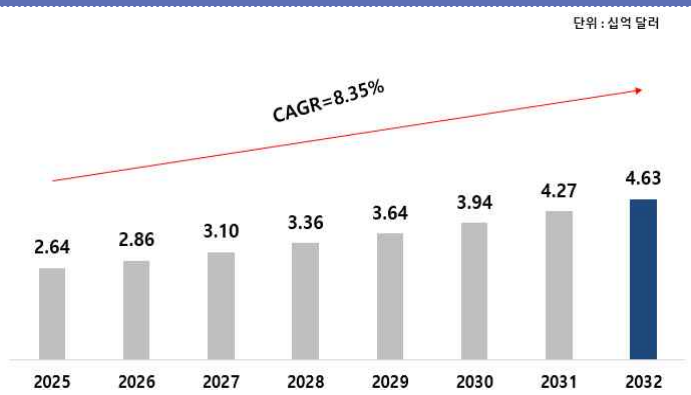
콘크리트 보강용 섬유(Fiber) 포집장치를 개략적으로 나타낸 측면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 콘크리트 보강 섬유 시장은 건설 산업의 고성능화 추세에 따라 빠르게 성장하고 있는데, 특히, 터널, 광산, 산업용 바닥재, 고층 빌딩 등에서 콘크리트의 인장 강도, 내구성, 내충격성을 향상시키기 위한 섬유 보강재(특히, 스틸 파이버)의 사용이 급증
- 본 기술은 보강용 섬유의 생산성을 결정짓는 '포집 효율'을 극대화하고(비산 방지), 공장 가동률을 높이며(연속 생산), 작업 환경(미세먼지)을 개선하는 핵심 솔루션으로, 이는 보강용 섬유 제조사의 원가 경쟁력 및 ESG 경영과 직결

글로벌 콘크리트 보강 섬유 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights, "Concrete Reinforcing Fiber Market Size, Share | Forecast [2032]"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

011 고순도 망간 산화물 제조 장치

(배터리 핵심소재용 고순도 망간 산화물 연속생산 반응기)

발명자 윤병현

존속기간 만료일 2034-12-23

출원번호(출원일) 10-2014-0187239(2014-12-23)

등록번호(등록일) 10-2317637(2021-10-20)

기술 개요

- 본 기술은 2차전지 양극재(LMO)의 핵심 원료인 고순도 망간 산화물을 제조하기 위한 혁신적인 침전 반응기 장치에 관한 것으로, 기존의 대형 탱크교반 방식과 달리, 원료 용액(황산망간)을 다수의 미세 배관으로 분산시켜 흘려보내고, 각 배관에 개별적으로 침전체를 투입하여 반응시키는 것이 핵심임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 대형 반응기는 침전제를 한 곳에 투입하고 교반기로 혼합했는데, 이 방식은 반응 공간이 좁고 침전물이 미반응 용액과 재혼합되어 pH가 불균일하게 상승했으며, 그 결과, 망간(Mn)뿐만 아니라 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca) 등 불순물이 함께 침전(공침)되어 최종 제품의 순도를 저하시키는 고질적인 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
초고순도 달성	• 원료 용액을 다수의 배관으로 분산시켜 침전제와의 반응 표면적을 극대화하는데, 이는, pH 급상승을 막아 Mg, Ca 등 불순물의 공침을 억제함
공정 속도 향상	• 반응 표면적이 획기적으로 넓어져 침전 반응 속도가 빨라지고, 전체 공정 시간을 단축시킴
원료 재활용	• 생성된 침전물은 필터로 즉시 분리되고, 미반응 용액은 저장탱크를 거쳐 재투입관으로 재순환되어 원료 손실을 최소화함
품질 안정성	• 침전물이 교반기에 의해 미반응 용액과 재혼합되는 기존 문제를 원천 차단하여, 안정적이고 균일한 고순도 제품 생산이 가능함

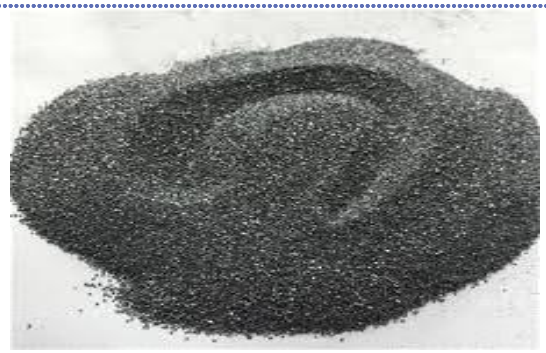
주요 적용 산업 및 활용처

- 2차전지(배터리) 소재 : LMO(리튬망간계), NCM(니켈·코발트·망간) 등 리튬이온 배터리 양극재용 고순도 망간 산화물 제조
- 정밀화학 : 고순도 화학 시약 및 전자재료용 망간 화합물 생산
- 자원 리사이클링 : 페로망간 더스트(분진) 등에서 망간을 회수하는 제련 공정



〈2차전지(배터리) 소재〉

* 출처 : 세계일보



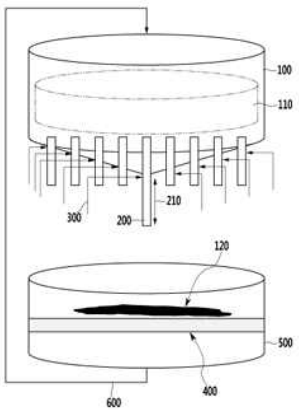
〈전자재료용 망간 화합물 생산〉

* 출처 : 페로크롬

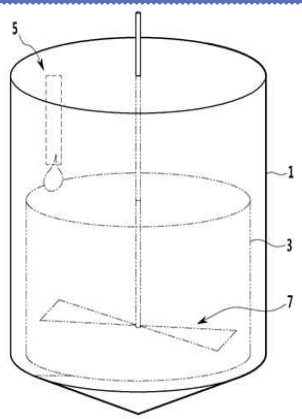
기술의 구성 및 특징

구성	내용
반응기	• 원료 용액(예 : 황산망간 용액)을 저장
다수의 배관	• 반응기 하단에 설치되어, 원료 용액을 소량씩 나누어 흘려보냄
침전제 투입관	• 다수의 배관 측면에 각각 연결되어, 흘러내리는 원료 용액과 즉각적으로 만나 침전 반응을 일으킴
필터	• 배관 하부에 위치하며, 생성된 고순도 망간 산화물 침전물을 미반응 용액과 분리·여과
순환 시스템	• 필터를 통과한 미반응 용액을 저장탱크에 모아 재투입관을 통해 다시 반응기로 재순환

고순도 망간 산화물 제조 장치의 개략적인 구성도



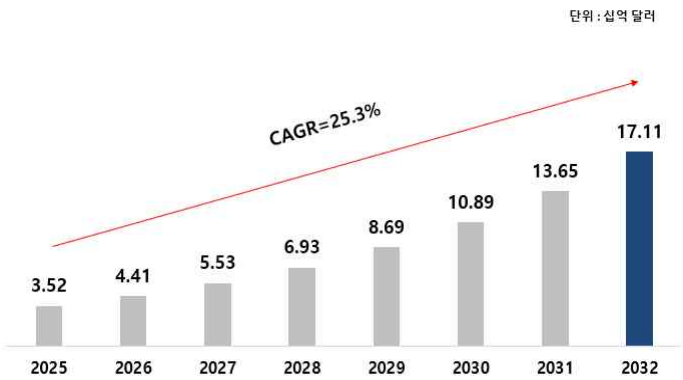
망간 산화물 제조를 위한 침전공정에 사용되는 반응기의 개략적인 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 고순도 망간(High Purity Manganese) 시장은 전기차(EV) 배터리 수요의 폭발적인 증가로 인해 급성장하고 있는데, 특히, LMO 및 NCM 양극재의 핵심 원료로 고순도 망간이 필수화되면서 안정적인 공급망 확보가 중요
- 본 기술은 기존 공정의 한계(낮은 순도, 느린 속도)를 극복하고 배터리 등급의 고순도 망간 산화물을 효율적으로 생산할 수 있는 핵심 장치 기술로, 급증하는 배터리 소재 시장 수요에 직접 대응 가능

글로벌 고순도 망간(HPMSM/EMM) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Emergen Research, "High Purity Manganese Market Size, Share, Trends, Forecast to 2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

012 측정점 검사장치

(LMR 방식 온도계 정밀 조준을 위한 롤 거치형 검사 지그)

발명자 이갑규, 임성칠

존속기간 만료일 2038-11-30

출원번호(출원일) 10-2018-0152535(2018-11-30)

등록번호(등록일) 10-2098505(2020-04-01)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 소둔로 등에서 강판의 온도를 측정하는 'LMR 방식 복사온도계'의 측정점을 정밀하게 검사하고 교정하기 위한 보조 장치(지그)에 관한 것으로, 이 장치는 소둔로 내부의 롤에 거치되며, 측정판의 각도와 위치를 정밀하게 조절하여 온도계의 레이저빔이 정확한 흑체로 조건을 조준하고 있는지 검사함

산업계 문제 해결 포인트

- LMR 방식 온도계는 롤과 강판의 접점(흑체로 조건)을 5~7도 사이의 매우 까다로운 각도로 조준해야 정확한 측정이 가능하지만, 기존에는 작업자가 조명도 없는 밀폐된 소둔로 내부에 들어가 종이 타월이나 로프를 감는 등 위험하고 부정확한 방식으로 측정점을 확인했으며, 이는 신뢰성이 낮고 안전사고 위험이 매우 높았음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
정확한 측정점 검사	• 강판의 실제 경로와 동일하게 측정판의 경사각을 정밀하게 설정하고, 롤의 정확한 접점 위치에 측정판을 위치시킬 수 있음
작업 안전성 확보	• 작업자가 위험한 소둔로 내부에 직접 들어갈 필요 없이, 롤에 검사장치를 거치하는 간편한 방식으로 안전하게 측정점을 확인할 수 있음
신뢰성 높은 교정	• 온도계의 레이저빔이 빔각도측정부를 통과하는 지점을 읽어, 실제 조사 각도(예 : 5~7도)를 정량적으로 확인할 수 있어 교정 신뢰성이 높음
위치 정밀 제어	• 이동조절부재의 핸들을 조작하여 측정판의 위치를 선형기어로 정밀하게 이동시킬 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(철강) : 냉연공정 소둔로(CAL)의 LMR 방식 복사온도계 유지보수 및 교정
- 계측기기 교정 : 정밀한 각도와 위치 조준이 필요한 광학 센서(레이저, 온도계) 교정 작업
- 비철금속 : 동, 알루미늄 등 판재 생산 라인의 비접촉식 온도계 관리



〈냉연공정 소둔로〉

* 출처 : EBN



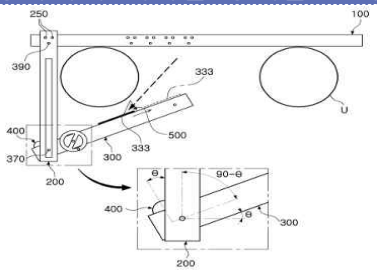
〈비철금속 생산라인〉

* 출처 : 한국비철금속협회

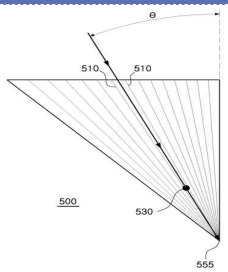
기술의 구성 및 특징

구성	내용
안착부	• 소둔로 내 2개의 롤 위에 걸쳐져 장치 전체를 지지하는 긴 바(Bar) 형태의 부재
연장부	• 안착부와 수직(또는, 교차)하게 결합되어 하측으로 연장되는 본체
측정판부	• 연장부에 각도 조절이 가능하게 결합되며, 실제 강판의 경로와 동일한 경사각을 설정
측정판	• 복사온도계의 레이저빔이 실제로 조사되는 판이며, 눈금이 표시
이동조절부재	• 조절핸들과 원형기어로 구성되며, 선형기어와 맞물려 측정판의 위치를 정밀하게 상하(좌우)로 이동
교차측정부	• 연장부와 측정판부의 교차각도(예 : 90-θ)를 표시하는 각도기
빔각도측정부	• 측정판 위에 부착하며, 레이저빔이 통과하는 위치를 읽어 빔의 입사 각도를 확인하는 직각삼각형 형태의 도구

측정점 검사장치의 측정판부가 연장부에서 소정의 각도로 경사지게 배치된 상태를 도시한 도면



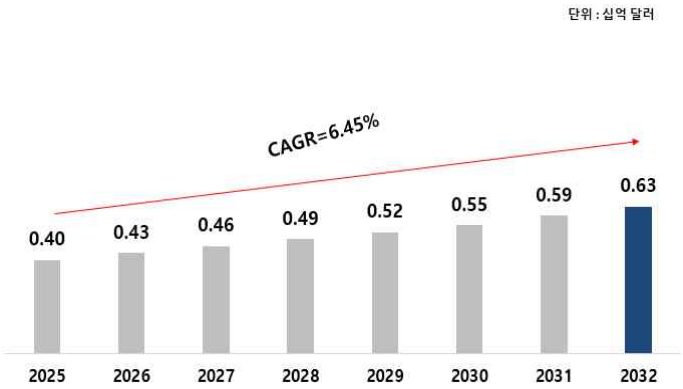
측정점 검사장치의 빔각도측정부를 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 복사온도계 시장은 제철, 비철금속, 유리, 반도체 등 고온 공정에서의 비접촉식 온도 측정 수요 증가로 인해 꾸준히 성장하고 있는데, 특히, LMR 방식과 같은 고정밀 측정 기술이 도입되면서, 이를 정확하게 설치하고 유지보수(교정)하는 것이 핵심 경쟁력
- 본 기술은 기존의 위험하고 부정확한 교정 작업을 대체하는 필수 안전·정밀 장비로, LMR 온도계를 사용하는 모든 제철소 현장에 적용 가능하며, 작업자의 안전을 보장하고 측정 데이터의 신뢰성을 확보하여 제품 품질 향상에 직접 기여 가능

글로벌 복사온도계 시장 규모 및 전망



* 출처 : Verified Market Research, "Pyrometer Market Size and Forecast"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

013 하중부가유닛 및 이를 포함하는 응력부식균열 시험장치

(입자볼 이송 방식의 자동 정밀 하중 제어 시스템)

발명자 김학이

존속기간 만료일 2038-10-29

출원번호(출원일) 10-2018-0129670(2018-10-29)

등록번호(등록일) 10-2142772(2020-08-03)

기술 개요

- 본 기술은 재료의 응력부식균열(SCC) 시험을 위한 하중 부가 장치에 관한 것으로, 기존의 무거운 '원반 하중추'를 쌓는 방식 대신, 미세한 '입자볼'을 사용하며, 스크류 컨베이어를 이용해 공급통의 입자볼을 하중통으로 정밀하게 이송하여, 시편에 가해지는 인장 하중을 자동적이고 세밀하게 제어하는 것이 핵심임

산업계 문제 해결 포인트

- 존의 응력부식균열 시험은 1kg, 5kg 등 정해진 무게의 원반 하중추를 작업자가 직접 쌓아서 하중을 맞췄는데, 이 방식은 0.5kg 이하의 미세한 하중 조절이 불가능하여 정밀 제어가 어려웠고, 시험 조건을 바꿀 때마다 작업자가 무거운 하중추를 해체하고 다시 쌓아야 하는 불편함과 비효율이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
정밀 하중 제어	• 무거운 '하중추' 대신 '입자볼'의 무게로 하중을 부가하여, g(그램) 단위의 정밀한 하중 제어가 가능함
자동화 및 원격 제어	• 작업자가 하중추를 직접 옮길 필요 없이, 스크류부재와 모터를 이용해 입자볼을 자동으로 이송하여 하중을 부가·경감함
신속한 하중 변경	• 스위칭부를 통해 볼수용관과 전달관의 위치를 전환하여, 하중을 부가(공급통 → 하중통)하거나 경감(하중통 → 공급통)하는 작업을 신속하게 수행할 수 있음
안전성 향상	• 하중 제어 전 과정이 자동화되어 작업자가 부식 환경에 노출되거나 무거운 하중추로 인해 다칠 위험을 방지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 재료 시험 및 연구 : 금속, 합금 소재의 응력부식균열(SCC), 수소취성(HIC) 등 내구성 시험
- 연구기관 : 재료의 기계적 특성 및 부식 거동을 연구하는 대학 및 국공립 연구소
- 품질 관리(QC) : 철강, 비철금속, 플랜트 기자재(파이프, 밸브) 제조사의 품질 시험실



〈파이프 품질 시험〉

* 출처 : SHINESTAR STEEL GROUP



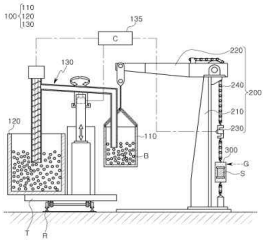
〈밸브 품질 시험〉

* 출처 : Tianyu Valves

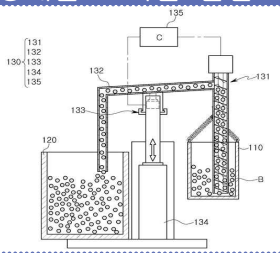
기술의 구성 및 특징

구성	내용
하중부가유닛	• 입자볼을 이송하여 하중을 제어하는 장치
공급통부	• 하중을 부가하기 위한 다수의 입자볼을 저장하는 통
하중통부	• 인장유닛의 수평프레임 일단에 결합되어, 전달받은 입자볼의 무게로 하중을 가하는 통
하중전달부	• 공급통과 하중통 사이에서 입자볼을 이송
볼수용관부	• 내부에 스크류부재와 수용모터가 있어, 입자볼을 아래에서 위로 퍼 올림
전달관부	• 볼수용관부에서 퍼 올린 입자볼을 경사면을 따라 하중통부로 전달
스위칭부	• 전달관부 전체를 180도 회전시켜, 볼수용관부와 전달관부의 위치를 서로 맞바꿈
인장유닛	• 하중통부의 무게를 지렛대 원리로 증폭시켜 시편에 인장 하중을 가함
부식유닛	• 인장 하중을 받는 시편을 부식액과 부식가스에 노출시키는 챔버

하중부가유닛 및 이를 포함하는 응력부식균열 시험장치를 도시한 구성도



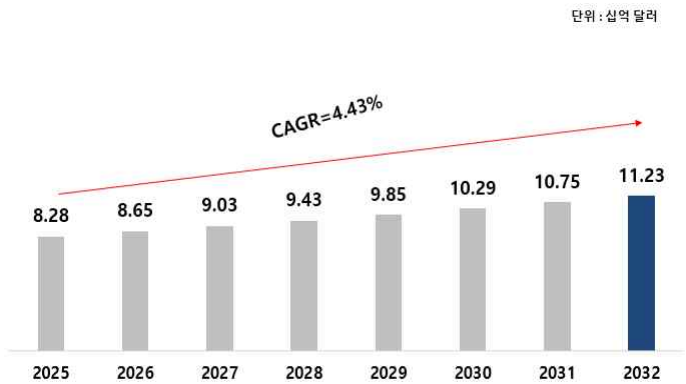
하중부가유닛에서 스위칭부에 의해서 볼수용관부와 전달관부의 배치 위치가 조정된 상태를 도시한 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 재료 시험 장비 시장은 신소재 개발 경쟁이 심화되고, 다양한 극한 환경(고온, 고압, 부식)에서의 제품 신뢰성 요구가 증가함에 따라 지속적으로 성장하고 있는데, 특히, 에너지(수소, 원자력), 해양 플랜트, 항공우주 산업에서 소재의 응력부식균열(SCC) 평가는 제품 안전과 직결되는 필수 시험
- 본 기술은 기존 수동기계식 시험기의 한계(부정확한 하중 제어, 낮은 작업 효율)를 '정밀 자동화'로 해결한 차세대 시험 장비로, 정밀한 하중 제어를 통해 신뢰도 높은 데이터를 제공하며, 시험 자동화를 통해 연구개발 및 품질관리(QC) 속도를 획기적으로 높일 수 있음

글로벌 재료 시험(Material Testing) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Material Testing Market, Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2023-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

014 세정장치 및 세정방법

(다층 적재형 지그 및 와류 생성을 통한 대량·균일 세정 시스템)

발명자 서흥석, 이경

존속기간 만료일 2038-02-01

출원번호(출원일) 10-2018-0012704(2018-02-01)

등록번호(등록일) 10-1999050(2019-07-04)

기술 개요

- 본 기술은 접착제 품질 평가 등에 사용되는 다수의 소재(시편)를 신속하고 균일하게 세정(탈지)하기 위한 장치에 관한 것으로, 'V'자형 지그(Jig)를 여러 층으로 쌓아 올려 대량의 소재를 동시에 수납하고, 용기 바닥의 유동 생성 수단으로 세정액에 강력한 와류를 발생시켜 소재 표면을 균일하게 세정하는 것이 핵심임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 소재 세정 작업은 작업자가 솜이나 종이로 수백 장의 소재를 일일이 손으로 닦아내는 방식이었는데, 이는, 막대한 시간이 소요되고, 닦는 과정에서 이물질이 부착될 수 있었으며, 초음파 세척기는 소재가 겹치면 세정이 안 되고 한 번에 처리할 수 있는 양이 적어, 여전히 비효율적이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
대량 동시 처리	• 'V'자형 지그를 다층으로 적재하는 구조로, 수백 개의 소재를 한 번에 수납하여 신속하게 세정할 수 있어 생산성이 향상됨
균일한 세정 품질	• 유동 생성 수단이 세정액에 강력한 와류를 생성하는데, 이 와류가 지그 슬롯과 소재 사이의 틈새까지 순환하여, 모든 소재 표면을 균일하게 세정함
소재 이탈 방지	• 다층 지그 구조 및 가압지그가 상부에서 소재들을 눌러주어, 강력한 세정액 유동에도 소재가 슬롯에서 이탈하는 것을 방지함
안정적 적층 구조	• 제1지그의 포스트가 제2지그의 관통공을 통과하는 구조로, 여러 층의 지그가 흔들림 없이 안정적으로 적층함

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차·소재 연구 : 접착제 접합 품질 평가를 위한 시편 전처리(탈지) 공정
- 정밀 기계 : 가공유, 이물질 제거를 위한 부품 일괄 세정 공정
- 전자·부품 : PCB 기판, 리드프레임 등 소형·박형 부품의 대량 세정



〈PCB 기판〉

* 출처 : 디일렉



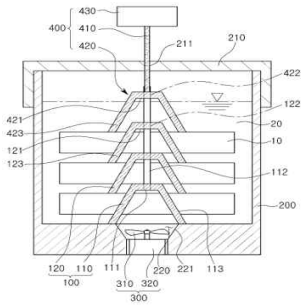
〈리드프레임〉

* 출처 : 광림산업

기술의 구성 및 특징

구성	내용
지그	• 'V'자형(절곡형)으로, 다수의 소재를 직립 상태로 삽입하는 슬롯이 형성
제1지그	• 중앙에 수직 '포스트'가 돌출
제2지그	• 중앙에 '포스트'가 통과하는 '관통공'이 형성
적층 구조	• 제1지그의 포스트에 여러 개의 제2지그를 꽂아 다층으로 적재
용기	• 세정액을 수용하고 지그가 수납되는 탱크
유동생성수단	• 용기 바닥의 오목홈에 설치되며, 모터와 회전날개를 이용해 세정액에 강력한 와류(유동)를 부여
가압수단	• 커버에 연결되며, 웨이트의 무게로 가압지그가 최상층의 소재들을 눌러주어 유동에 의한 이탈을 방지

세정장치를 도시한 단면도



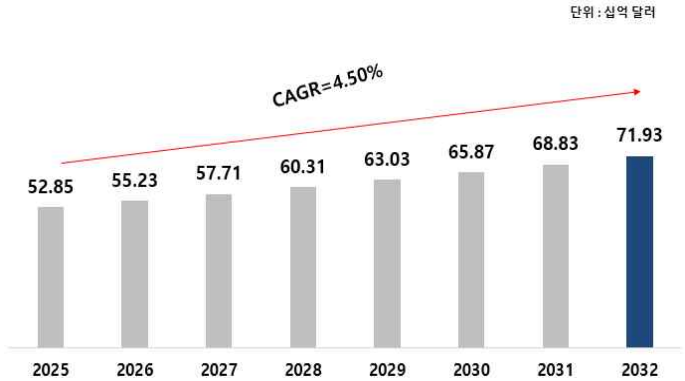
세정방법을 간략히 나타낸 흐름도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 산업용 세척 장비 시장은 반도체, 전자, 자동차, 의료기기 등 전방 산업의 정밀도 요구가 높아짐에 따라 지속적으로 성장하고 있으며, 특히, 소재 표면의 미세 오염물질을 완벽하게 제거하여 후속 공정(도장, 접착, 코팅)의 품질을 보장하는 것이 핵심
- 본 기술은 기존의 수동 작업이나 비효율적인 초음파 세척을 대체하는 '대량-균일-신속' 세정 솔루션으로, 특히, 자동차 산업의 용접 대체용 접착 공정 확대에 따라, 신뢰성 있는 접착력 평가를 위한 시편 전처리(세정) 수요가 증가하고 있어 관련 연구소 및 품질 부서에 효과적으로 적용 가능

글로벌 산업용 세척 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Market Insights, "Industrial Cleaning Equipment Market Size, Share, Trends Analysis Report"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

015 소재접착유닛 및 이를 포함하는 소재접착 시험장치

(자동차강판 접착시편 제작용 마그네틱 정밀 지그)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-02-26

출원번호(출원일) 10-2018-0023033(2018-02-26)

등록번호(등록일) 10-2086218(2020-03-02)

기술 개요

- 본 기술은 자동차 소재 등의 접착 강도를 시험하기 위한 시편을 제작하는 정밀 지그(Jig) 장치에 관한 것으로, 두 개의 소재 사이에 일정한 간극(접착제 두께)을 형성하고, 접착제가 굳는 동안(오븐 베이킹) 클립 없이도 자력을 이용해 시편을 견고하게 고정시켜, 변형 없는 고품질의 접착 시편을 제작하는 솔루션임

산업계 문제 해결 포인트

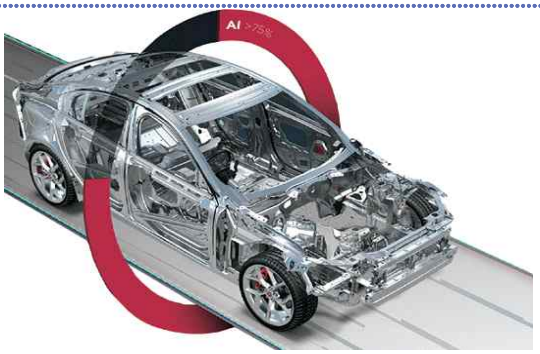
- 기존의 자동차 소재 접착 시편 제작은 스페이스 부재(두께 조절용)를 테이프로 고정하고, 접착제 도포 후 상하 소재를 금속 클립으로 집어서 고정했는데, 이 방식은 클립의 압력으로 소재가 변형되거나, 오븐 가열 시 클립으로 인한 불균일 열전달로 접착제가 불균일하게 응고되어 시험 결과의 신뢰도를 저하시켰음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
시험 신뢰도 향상	• 클립 대신 자력부를 이용해 균일한 힘으로 소재를 고정하는데, 이로써 클립으로 인한 소재 변형이나 불균일 열전달 문제를 원천 차단하여 신뢰도 높은 시편 제작이 가능함
작업 효율성 극대화	• 테이프로 스페이스 부재를 붙이는 복잡한 준비 과정 없이, 지지부재와 간극형성부재에 소재를 안착시키기만 하면 정밀한 간극(접착제 두께)이 자동으로 형성함
다양한 시편 제작	• 간극형성부재의 레그부가 좌우로 이동 가능(위치 변경)하여, 접착제가 도포되는 면적(폭)을 다양하게 조절할 수 있음
안정적 고정	• 자력부가 레그부에 자성을 부여하여, 제1소재와 제2소재를 레그부의 상하 양면에 단단히 고정시킴

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차·철강 : 자동차 차체용 강판 및 접착제 개발 연구소
- 소재 연구 : 금속, 비금속 소재의 접착 성능 및 신뢰성 평가
- 품질 관리(QC) : 접착제를 사용하는 부품 제조사의 품질 시험실



〈자동차 차체용 강판〉

* 출처 : 문화일보



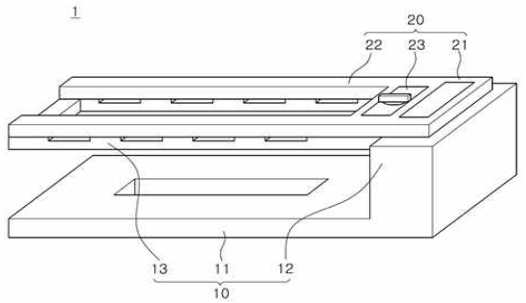
〈접착제를 사용하는 부품〉

* 출처 : 냉동공조저널

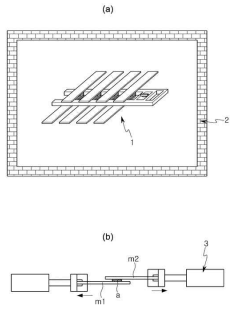
기술의 구성 및 특징

구성	내용
지지부재	• 제1소재가 안착되는 베이스로, 제1소재가 정확한 위치에 놓이도록 안착홈이 형성
기둥부	• 지지부재에서 상방으로 돌출되어, 간극형성부재를 결합·지지
간극형성부	• 제1소재와 제2소재 사이에 배치되어 일정한 간극(접착제 두께)을 형성
레그부	• 한 쌍의 긴 막대 형태로, 이 부재의 두께가 곧 접착제의 두께가 되며, 제1소재는 이 레그부의 하면에, 제2소재는 상면에 위치
자력부	• 레그부에 자성을 부여하는 영구자석 또는 전자석으로, 이 자력이 금속 소재를 레그부에 단단히 고정
결합부	• 지지부재의 기둥부와 결합되는 부분
소재접착 시험장치	• 제작된 시편을 오븐유닛에서 베이킹(경화)하고, 인장유닛에서 접착 강도를 시험

소재접착유닛을 도시한 사시도 및 분해사시도



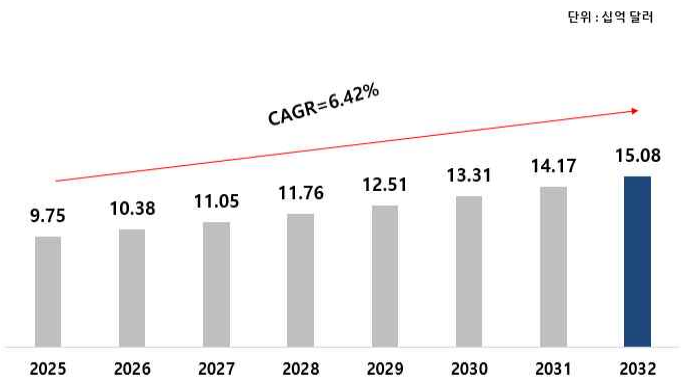
소재접착 시험장치에서 오븐유닛, 인장유닛을 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 자동차용 접착제 시장은 차량 경량화(연비 규제) 및 전기차(EV) 배터리 팩 조립을 위한 이종(異種) 소재(알루미늄-강철, 복합소재-금속) 접합 수요가 급증함에 따라 빠르게 성장
- 자동차 및 철강 제조사들은 신규 접착제와 소재의 결합 강도를 평가하는 '시편 제작 및 시험'에 막대한 투자를 하고 있으며, 본 기술은 기존의 수동적이고 부정확한 시편 제작 공정을 '정밀 지그' 기반의 표준화된 공정으로 대체하여, 시험의 신뢰도와 효율을 극대화하는 핵심 연구 장비

글로벌 자동차용 접착제 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, "Automotive Adhesives Market - Global Forecast to 2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

016 마찰유닛 및 이를 포함하는 표면처리장치

(인산염 피막 자동 제거를 통한 철 이온 연속 정출 장치)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-03-02

출원번호(출원일) 10-2018-0025079(2018-03-02)

등록번호(등록일) 10-2020426(2019-09-04)

기술 개요

- 본 기술은 자동차 강판의 인산염 도장 품질을 안정화하기 위한 표면처리장치에 관한 것으로, 인산염 용액이 담긴 탱크 내에서, 강판 소재를 상하로 왕복 이동시키는 동시에, 고정된 '마찰바부'로 소재 표면을 문질러, 표면에 생성되는 인산염 피막을 물리적으로 즉시 제거하는 것이 핵심임

산업계 문제 해결 포인트

- 자동차 도장 전처리용 인산염 용액은 제조 직후 철(Fe) 이온이 부족하여 불안정한데, 안정화를 위해 냉연강판(소재)을 용액에 담가 철 이온을 정출(용해)시켜야 하나, 기존 방식은 소재 표면에 인산염 피막이 빠르게 코팅되어 반응이 금방 멈췄고, 이 때문에 작업자가 소재를 수시로 교체해야 하는 비효율과 소재 오염으로 인한 용액 오염 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
연속 공정	• 구동부재가 소재를 왕복 이동시킬 때마다 고정된 접촉부재가 표면 피막을 즉시 제거하며, 소재를 교체할 필요 없이 철 이온 정출 공정을 지속적으로 수행할 수 있음
공정 시간 단축	• 소재 교체에 따른 불필요한 공정 중단 및 시간 소요가 없어, 인산염 용액 안정화에 필요한 총 시간을 획기적으로 단축시킴
용액 오염 방지	• 소재를 용액 외부로 꺼내지 않고 내부에서 연속 처리하므로, 외부 오염물질 유입으로 인한 인산염 용액 오염을 원천 방지함
균일한 마찰·제거	• 마찰바부의 양단과 중앙에서 소재를 균일하게 밀착시켜, 소재 표면 전체의 피막을 균일하게 제거함

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차 제조 : 차체 도장 라인의 인산염 전처리 공정
- 화학약품 : 인산염 피막제 제조사의 품질 관리 및 성능 시험
- 철강(표면처리) : 냉연강판(CR) 및 도금강판(GI)의 표면처리 라인



〈자동차 제조〉

* 출처 : 지디넷코리아



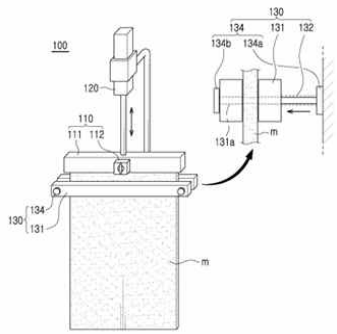
〈철강 표면처리〉

* 출처 : 철강금속신문

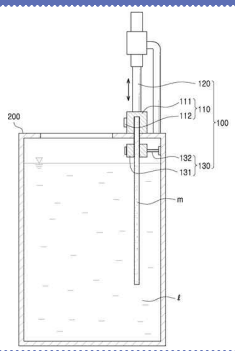
기술의 구성 및 특징

구성	내용
마찰유닛	• 소재를 왕복 이동시키고 표면을 마찰시키는 핵심 장치
홀딩부재	• 강판 소재의 일단부를 고정하며, 포켓부에 소재를 삽입하고 고정자석부 또는 고정볼트부로 고정
구동부재	• 홀딩부재에 결합되어, 소재를 탱크 안에서 상하로 왕복 이동시킴
접촉부재	• 탱크 상단에 고정 배치되며, 왕복 이동하는 소재의 양면에 접촉하여 표면을 마찰시킴
마찰바부	• 접촉부재의 일부로, 소재에 직접 닿아 피막을 긁어내는(제거하는) 바
탱크유닛	• 인산염 용액이 수용된 탱크이며, 마찰유닛이 상단부에 결합

마찰유닛을 도시한 사시도



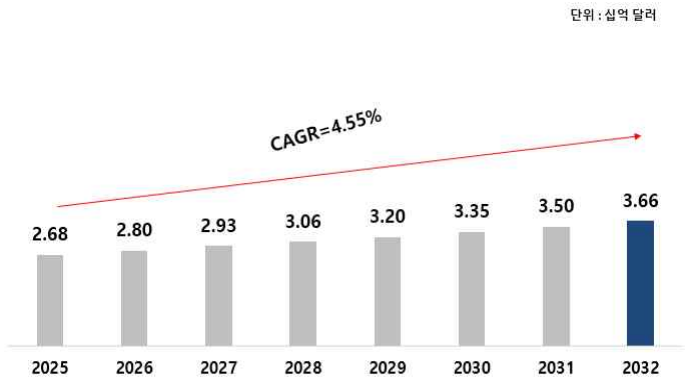
표면처리장치를 도시한 측면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 인산염 피막(인산염 처리) 시장은 자동차 산업의 도장 품질 및 내식성 요구 수준 향상에 따라 안정적으로 성장하고 있으며, 특히, 자동차 차체 생산 공정에서 인산염 처리는 도장의 밀착성을 결정하는 핵심 전처리 공정
- 본 기술은 인산염 용액의 초기 안정화(철 이온 정출) 공정을 자동화하고 효율화하는 장치로, 기존의 비효율적인 수동 교체 작업을 제거함으로써, 용액 제조 시간을 단축하고 용액의 오염을 방지하여 일관된 도장 품질을 확보할 수 있게 하며, 이는 자동차 제조사의 생산성 및 품질 경쟁력과 직결

글로벌 인산염 피막(Phosphating) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Reports and Data, "Phosphate Conversion Coatings Market, Forecast (2025-2032)"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

017 소재 지지 장치

(도금층 제거·표면처리용 회전식 자동 침지 장치)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-04-02

출원번호(출원일) 10-2018-0038019(2018-04-02)

등록번호(등록일) 10-2075237(2020-02-03)

기술 개요

- 본 기술은 도금 강판 시편의 도금층을 제거하기 위해 처리용액(염산 등)이 담긴 용액조에 시편을 침지시키는 지지 장치에 관한 것으로, 회전하는 프레임에 다수의 시편을 자석으로 부착하고, 프레임을 90도씩 간헐적으로 회전시켜 시편의 '장착 → 침지 → 세척 → 배출' 공정을 자동으로 수행하는 것이 핵심임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 도금층 제거 작업은 작업자가 인장 시편을 하나하나 수동으로 강산성 처리용액에 담갔다가 꺼내는 방식이었는데, 이는 시간이 매우 오래 걸리고, 도금층이 불균일하게 제거되어 시험 품질의 신뢰성이 저하되었으며, 또한, 작업자가 강산성 용액에 노출되어 안전사고 위험이 매우 높았음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
안전성 확보	• 프레임이 자동으로 회전하며 시편을 용액조에 침지시키므로, 작업자가 유해한 처리용액에 직접 접촉하는 것을 원천 차단하여 안전사고를 예방함
생산성 향상	• 4면 프레임이 90도씩 회전하며, '신규 시편 장착', '용액 침지', '잔류 용액 제거', '완료 시편 배출' 공정을 동시에 연속적으로 수행하여 생산성을 극대화함
균일한 품질	• 장착부의 자석부가 시편의 양 끝단만 지지하며, 이로 인해, 미처리 표면적이 최소화되어 도금층이 균일하고 깨끗하게 제거함
자동 세척	• 침지 공정이 끝난 시편이 상부로 회전할 때, 가스분사부가 에어(가스)를 분사하여, 표면에 잔류하는 처리용액을 자동으로 제거함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·금속 품질관리(QC) : 도금 강판의 물성 시험(인장 시험 등)을 위한 시편 전처리
- 시험·연구소 : 금속 소재의 도금 전후 특성을 비교 분석하는 연구실
- 표면처리 : 다수의 소형 금속 부품을 산세(Pickling), 탈지, 세척하는 공정



〈도금 강판의 물성 시험〉

* 출처 : 산업일보



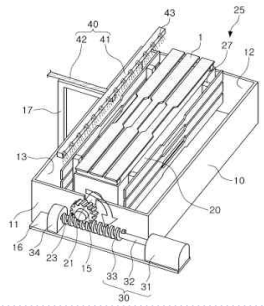
〈금속 부품의 산세, 탈지, 세척〉

* 출처 : 켐트로닉스

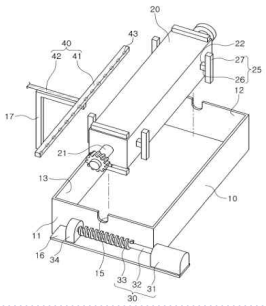
기술의 구성 및 특징

구성	내용
용액조	• 처리용액(예 : 염산)을 수용하는 내식성 재질의 탱크
프레임	• 용액조 중앙에 설치되며, 단면이 사각형인 기둥 형태의 부재로, 회전 구동수단에 의해 90도씩 회전
장착부	• 프레임의 각 면에 설치되어 소재(시편)를 고정하며, 핀부재 양 끝에 자석부가 달려 있어 시편을 자력으로 부착
용액 침지 구조	• 프레임이 회전하여 시편이 하측(6시 방향)에 위치할 때, 시편이 자중에 의해 핀부재에 매달려 프레임으로부터 돌출되어 용액에 깊이 잠기게 됨
회전구동수단	• 모터와 웜기어 등으로 구성되어 프레임을 일정한 시간 간격으로 회전
가스분사부	• 프레임 상부에 설치되며, 노즐공을 통해 가스를 분사하여 회전해 올라온 시편의 잔류 처리용액을 제거(세척)

소재 지지 장치를 도시한 사시도



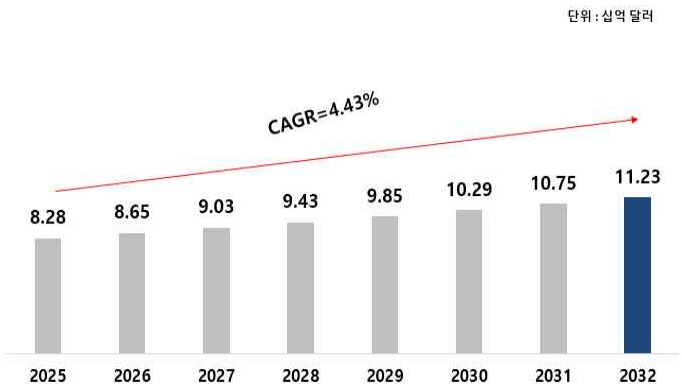
소재 지지 장치의 분해도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 철강 시험(Steel Testing) 및 품질 관리 시장은 더 높은 강도와 내식성을 요구하는 자동차, 건설, 에너지 산업의 수요에 따라 성장하고 있는데, 특히, 도금강판의 정확한 기계적 성질(인장강도 등)을 파악하기 위한 시편 전처리는 제품 신뢰도의 기본
- 본 기술은 기존의 위험하고 비효율적인 수동 전처리 작업을 안전한 자동화 공정으로 대체하는 솔루션으로, 작업자의 안전을 확보하고, 시편 처리 시간을 획기적으로 단축시키며, 균일한 처리 품질로 시험 데이터의 신뢰성을 높여, 철강 및 소재 분야 연구소와 QC 부서의 핵심 장비로 활용 가능

글로벌 재료 시험(Material Testing) 시장 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Material Testing Market, Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2023-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

018 농도유지유닛 및 이를 포함하는 전착도장장치

(증발 자동보충 방식 정밀 농도 유지 장치)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-03-19

출원번호(출원일) 10-2018-0031576(2018-03-19)

등록번호(등록일) 10-2098465(2020-04-01)

기술 개요

- 본 기술은 전착도장 실험 등에서 사용되는 혼합용액(도장용액)의 농도를 자동으로 일정하게 유지하는 장치에 관한 것으로, 핵심 원리는 '레벨유지부재'라는 특수 용기를 도장 탱크에 거치하는 것으로, 탱크의 액면(용액 레벨)이 증발로 인해 낮아지면, 레벨유지부재의 배출구가 열리면서 증발된 양만큼의 용매(순수물)를 자동으로 보충하는 아날로그 방식의 정밀 농도계임

산업계 문제 해결 포인트

- 전착도장 용액은 보관 중 용매(주로, 순수물)가 증발하여 고형분의 농도가 계속 변하는 문제가 있었는데, 이로 인해, 실험 전마다 작업자가 농도를 측정하고, 순수물을 부어 교반하는 복잡하고 시간 소모적인 보정 작업을 반복해야 했으며, 이는 실험 효율을 저하시키고, 농도 편차로 인해 시편의 재현성 및 시험 신뢰도를 떨어뜨렸음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
농도 자유 유지	• 용액이 증발하여 액면이 1mm만 낮아져도, 레벨유지부재의 배출구가 즉시 열려 증발된 양만큼의 용매를 보충함
무동력·무센서 작동	• 복잡한 레벨 센서나 펌프, 제어기 없이, 액면 하강에 따른 기계적 밀폐 해제 원리로 작동하며, 전원이 필요 없어 매우 안정적이고 경제적임
신뢰도 향상	• 항상 일정한 농도를 유지하여, 시편 간의 도장 품질 재현성을 확보하고 실험 데이터의 신뢰도를 획기적으로 향상시킴
정밀 높이 조절	• 높이조정부를 통해 레벨유지부재의 침지 높이를 정밀하게 조절하여, 원하는 기준 액면(농도)을 세밀하게 설정할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차·철강 : 전착도장 시편 제작 및 내식성 평가 연구소
- 도장·표면처리 : 도료 및 특수 용액의 품질 관리(QC) 랩
- 화학·소재 : 장시간 농도 유지가 필수적인 화학 실험 및 품질 관리



〈전착도장〉

* 출처 : 신화이디테크



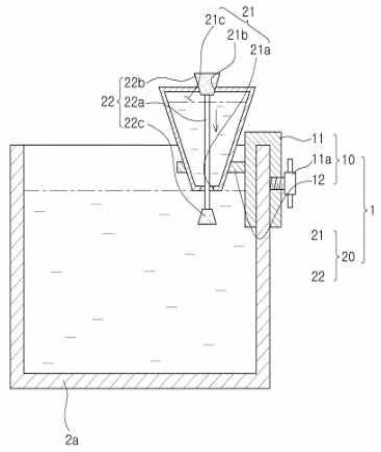
〈내식성 평가〉

* 출처 : EUROLAB

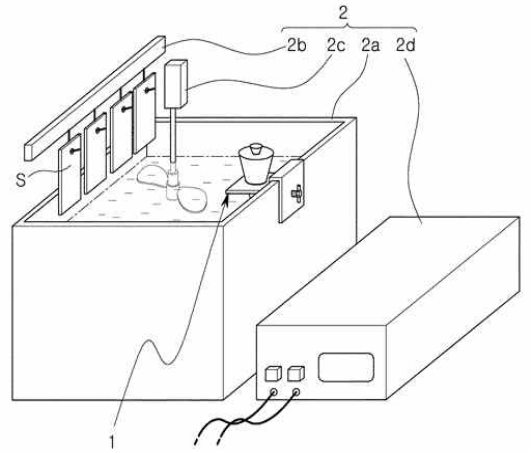
기술의 구성 및 특징

구성	내용
지지부재	• 농도유지유닛 전체를 저장조 측벽에 고정·지지하는 프레임
레벨유지부재	• 용매(순수물)를 담고 있으며, 저장조의 액면에 하단부가 잠기도록 안착
용매통부	• 하단부가 좁아지는 사다리꼴 형태의 용매 저장통으로, 상부에 유입구, 하부에 배출구 배치
실링봉부	• 용매통부를 관통하는 봉으로, 상하 마개가 있어 유입구 또는 배출구를 선택적으로 밀폐

농도유지유닛이 저장조에 결합된 상태를 도시한 정면도



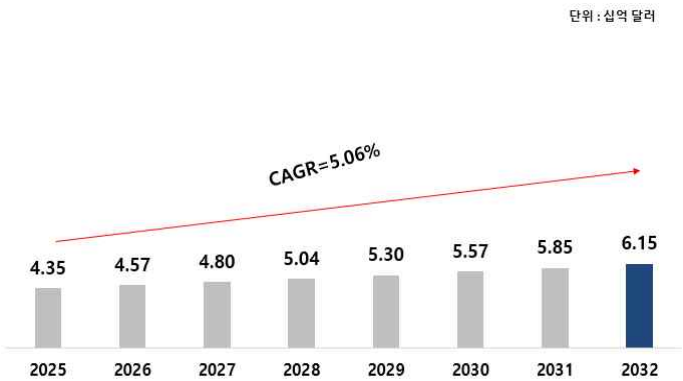
전착도장장치를 도시한 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 전착도장(E-Coating) 시장은 자동차, 가전, 중장비 등 산업 전반에서 우수한 내식성과 균일한 도막 품질 요구로 인해 지속적으로 성장하고 있으며, 특히, 도장 품질의 일관성 확보는 제조사의 핵심 경쟁력
- 본 기술은 전착도장 품질 평가의 가장 기본이 되는 '도료 농도 관리'를 자동화하는 장치로, 고가의 복잡한 센서 시스템 없이도 아날로그 방식으로 정밀한 농도 유지가 가능하여, 비용에 민감한 실험실 및 QC 부서에 경제적이고 효율적인 솔루션을 제공하며, 이는 시편 제작 시간 단축 및 시험 신뢰도 향상에 직접적으로 기여 가능

글로벌 전착도장(E-Coating) 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, "E-Coating Market - Global Forecast to 2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

019 연속주조장치

(불활성가스 직접 냉각 방식의 고속 연속주조장치)

발명자 장석헌, 박우진, 김종명, 김진홍, 이재영, 최봉하

존속기간 만료일 2038-03-22

출원번호(출원일) 10-2018-0033444(2018-03-22)

등록번호(등록일) 10-2043547(2019-11-05)

기술 개요

- 본 기술은 동(Copper) 및 동합금과 같은 난주조성 합금의 연속주조장치에 관한 것으로, 핵심은 기존의 냉각수 간접냉각(냉각자켓) 방식에 더해, 불활성가스(헬륨 등)를 고압으로 공급하여 주형과 응고된 용강 사이의 미세한 틈으로 통과시키는 것으로, 이 불활성가스가 직접적인 열교환을 통해 냉각 성능을 극대화함

산업계 문제 해결 포인트

- Ni 고합금강, Cu-Ti 등 난주조성 합금은 응고 범위(Mushy Zone)가 넓어, 일반적인 냉각 속도로는 상분리나 조대 석출물이 발생하여 품질이 저하되며, 이를 막기 위해 주조 속도를 매우 느리게 하거나, 주형의 냉각 성능을 대폭 향상시켜야 하는 생산성 및 기술적 한계가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
냉각 성능 극대화	• 열전도율이 높은 헬륨가스(He)를 주형-용강 사이 및 주형-냉각자켓 사이의 미세 틈으로 강제 순환시키는데, 이는 기존 냉각수 방식에 가스 직접냉각을 더한 2중 냉각 효과를 냄
생산성 향상	• 냉각 성능이 향상되어, 난주조성 합금도 주조 속도를 늦추지 않고 고속으로 연속주조가 가능함
표면 품질 개선	• 불활성가스가 챔버부 및 틈새에서 고온의 용강과 주형 표면을 감싸, 외기(공기)와의 접촉을 차단하여 산화를 방지하고 표면 품질을 개선함
미세 조직 확보	• 강력한 냉각 성능이 불균질 핵생성을 촉진하고, 상분리 및 석출물 성장을 억제하여, 미세하고 균일한 결정립 조직을 확보할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 비철금속 제련 : 동(Copper) 및 특수 동합금(Cu-Ti, Cu-Zr 등) 연속주조 공정
- 연속주조 설비(엔지니어링) : 고성능 연속주조기 설계 및 제작
- 특수강 제조 : Ni 고합금강, 난주조성 합금강의 빌릿(Billet), 블룸(Bloom) 생산



〈비철금속 제련〉

* 출처 : 산업일보



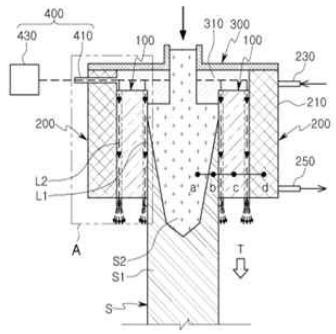
〈특수강제조〉

* 출처 : 세아특수강

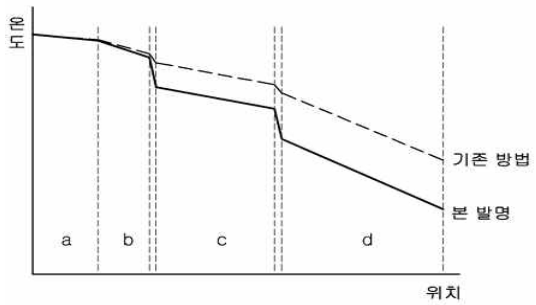
기술의 구성 및 특징

구성	내용
주형	• 용강이 통과하며 초기 응고가 일어나는 통로
냉각자켓부	• 주형 외부에 배치되어 냉각수로 주형을 1차 냉각
챔버부	• 용강 주입구 주변을 밀폐하여 외기를 차단하고, 불활성가스가 채워지는 가스챔버 공간을 형성
가스공급부	• 공급탱크에서 가스공급관을 통해 가스챔버 공간으로 헬륨 등 불활성가스를 고압 공급
제1·제2유로	• 챔버에 공급된 불활성가스가 배출되는 통로로, 제1유로는 주형-용강 사이, 제2유로는 주형-냉각자켓 사이의 미세 공극
배출 및 냉각 원리	• 고압의 불활성가스가 제1유로, 제2유로의 미세 틈새를 고속으로 통과(확산)하며, 주형과 용강 표면의 열을 직접 빼앗아 냉각 성능을 극대화

연속주조장치를 도시한 도면



본 발명(실선으로 도시)과 기존방법(점선으로 도시)의 냉각성능을 비교한 도면

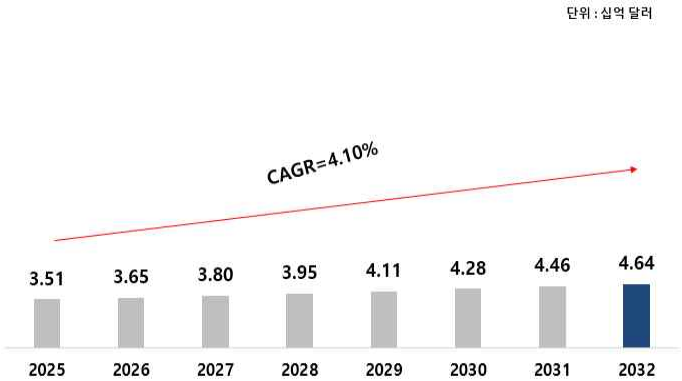


[연속주조 주형 위치별 온도구배]

시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 연속주조기 시장은 고성능·고기능성 금속 소재(특수강, 고전도성 동합금 등)에 대한 수요 증가로 인해 지속적인 기술 혁신이 요구되고 있으며, 특히, 기존 방식으로 주조가 어려웠던 난주조성 합금의 상용화는 신소재 시장을 선점하는 핵심 기술
- 본 기술은 불활성가스 직접 냉각이라는 새로운 방식을 도입하여 기존 냉각 방식의 한계를 돌파했으며, 이를 통해 난주조성 합금의 고속 생산이 가능해져, 전기차, 전자, 항공우주 등 고성종 합금 소재가 필수적인 첨단 산업 분야에서 강력한 경쟁력 확보 가능

글로벌 연속주조기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Market Research Future, "Continuous Casting Machine Market Research Report, Forecast till 2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

020 금속시편 지지장치

(샌드 블라스팅 양면 처리를 위한 마그네틱 플립형 지그)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-05-14

출원번호(출원일) 10-2018-0054740(2018-05-14)

등록번호(등록일) 10-2125272(2020-06-16)

기술 개요

- 본 기술은 부식 시험을 마친 금속시편의 부식산화물을 샌드 블라스팅으로 제거할 때 사용하는 지지장치(지그)에 관한 것으로, 자화(磁化)된 시편지지판이 다수의 시편을 자력으로 강력하게 고정하며, 회전연결부를 이용해 시편을 이탈 없이 통째로 '뒤집을(Flip)' 수 있어, 양면 작업을 신속하고 용이하게 하는 것이 핵심임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 부식산화물 제거 작업은 작업자가 샌드 블라스팅 설비 내에서 금속시편을 손이나 집게로 하나씩 붙잡고 수행했는데, 이는, 작업이 매우 어렵고 시간이 오래 걸렸으며, 시편 지지가 불안정하여 제거 편차가 발생, 평가 결과의 신뢰성을 저하시켰으며, 특히, 한쪽 면 작업 후 다시 뒤집어 잡아야 해 매우 비효율적이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
양면 작업 효율 극대화	• 한쪽 면 샌드 블라스팅 후, 회전연결부를 이용해 시편지지판 전체를 뒤집어 반대편 면을 즉시 작업할 수 있으며, 시편을 개별적으로 뒤집을 필요가 없어 작업 시간이 현저히 단축됨
강력한 시편 고정	• 자화(磁化)된 시편지지판이 금속시편을 시편지지공에 자력으로 강력하게 부착시키며, 샌드 블라스팅의 강한 압력에도 시편이 흔들리거나 이탈하지 않음
안정적 지지	• 비자성(非磁性) 베이스판의 지지돌기가 시편의 홀에 결합되어, 자력 고정을 2중으로 보완하여 안정된 지지를 보장하고 작업 편차를 줄임
편리한 사용성	• 손잡이부를 이용해 사용자가 쉽게 시편지지판을 들어 올려 뒤집고(Flip) 다시 베이스판에 적층할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·금속 : 부식시험(챔버, 염수 분사) 후 시편의 부식산화물(녹) 제거
- 소재 연구소 : 금속 소재 내식성 평가 및 품질 분석
- 표면처리 : 샌드 블라스팅, 숏 피닝 등 표면처리가 필요한 다수의 소형 금속 부품 고정



〈샌드 블라스팅〉

* 출처 : 아이엠쓰리디



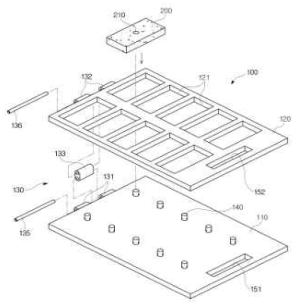
〈숏 피닝〉

* 출처 : 에스이씨코리아

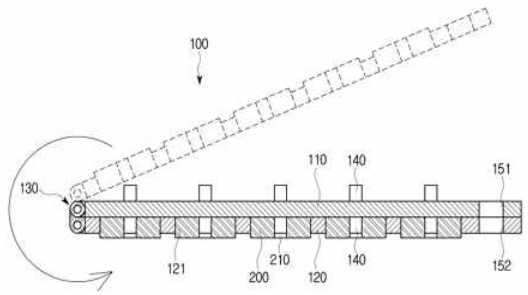
기술의 구성 및 특징

구성	내용
베이스판	• 비자성 재질(예 : PVC)로 제작되며, 시편지지판을 받쳐주며, 양면에 시편 홀에 끼워지는 지지돌기 존재
시편지지판	• 자성 재질로 제작되며, 전체 또는 시편지지공 주변이 자화(磁化)되어 있음
시편지지공	• 금속시편이 삽입·수용되는 관통된 홈으로, 시편은 자력에 의해 시편지지공 내면에 부착
회전연결부	• 베이스판과 시편지지판의 일단을 회전 가능하게 연결하며, 제1·제2힌지부와 연결힌지부를 포함하여, 시편지지판이 180도 이상 회전하여 뒤집어질 수 있게 함
손잡이부	• 베이스판과 시편지지판을 잡고 뒤집기 편하도록 마련된 홈

금속시편 지지장치의 분해사시도



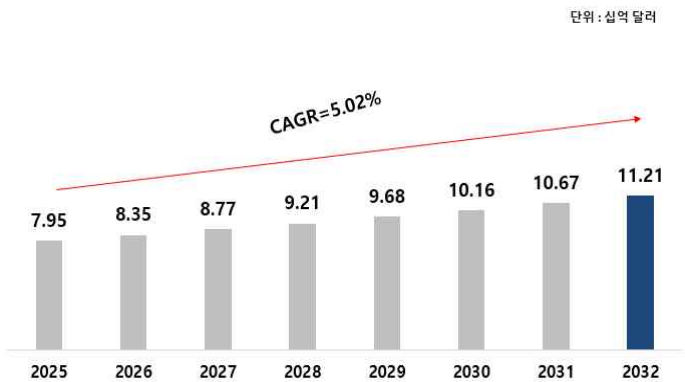
금속시편 지지장치의 시편지지판이 회전에 의해 베이스판의 후면에 적층된 상태를 나타낸 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 샌드 블라스팅 장비 시장은 금속 가공, 자동차, 조선, 건설 등 산업 전반에서 표면 처리(녹 제거, 도장 전처리) 수요로 인해 꾸준히 성장하고 있는데, 특히, 소재의 내식성 평가 및 품질 관리가 엄격해짐에 따라, 부식 시험 후의 시편 처리 공정의 효율화 중요성 증대
- 본 기술은 부식 시험의 후처리 공정(부식산화물 제거)에서 가장 비효율적이고 작업이 힘들었던 '시편 고정 및 양면 처리' 문제를 해결한 혁신적인 지그로, 다수의 시편을 빠르고 안정적으로 처리하여 시험 시간을 단축시키고 평가 신뢰도를 높여, 모든 금속 소재 연구소 및 QC 부서의 필수 장비로 자리 잡을 가능성 ↑

글로벌 샌드 블라스팅(연마재 분사) 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Abrasive Blasting Equipment Market - Global Forecast 2024-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

021 소재 표면의 탈지 강화 세정장치 및 그 세정방법

(다중 시편 동시 처리용 왕복동 탈지 강화 세정 솔루션)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-04-26

출원번호(출원일) 10-2018-0048249(2018-04-26)

등록번호(등록일) 10-2049823(2019-11-22)

기술 개요

- 본 기술은 자동차 외피 등 소재의 인산염 처리 공정 전, 표면 오염물질(오일 등)을 제거하는 탈지 공정의 효율을 획기적으로 강화하는 세정장치 및 방법에 관한 것으로, 다수의 소재(시편)를 세정 수조와 세정 패드에 동시에 장착하고, 구동 실린더를 이용한 수평 왕복 운동(마찰)을 통해 탈지 용액의 화학적 반응과 탄성 세정 패드(스펀지 등)의 물리적 세정 효과를 극대화하여, 신속하고 균일한 탈지 품질을 보장하는 솔루션임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 탈지 공정은 소재를 단순히 탈지 용액에 침지(Dipping)하는 방식에 의존하여, 소재 표면의 오일 및 오염원을 완벽하게 제거하는 데 한계가 있었는데, 이로 인해, 탈지 불량이 발생하면 후속 공정인 인산염 피막의 품질이 저하되고, 이는, 곧 도장 불량으로 이어져 막대한 재작업 비용과 공정 시간 낭비를 유발했으나, 본 기술은 강력한 물리적 마찰을 병행하여 이러한 고질적인 탈지 불량 문제를 원천적으로 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
탈지 효율 극대화	• 구동 실린더의 왕복 운동으로 발생하는 마찰이 소재 표면과 탈지액의 반응(1차)을 촉진하며, 스펀지 등 탄성 패드가 탈지액을 머금고 소재와 직접 마찰(2차)하여 화학적, 물리적 세정을 동시에 수행, 탈지 효율을 극대화함
공정 효율성 향상	• 여러 개의 소재를 세정 수조의 삽입 홈과 세정 패드 조립체에 동시에 장착하여 일괄(Batch) 탈지 공정을 수행할 수 있으며, 이를 통해, 개별 처리 대비 공정 시간과 단계를 획기적으로 단축하여 작업 효율성을 높임
품질 안정성 확보	• 탈지 불량으로 인한 인산염 품질 문제를 원천 해결하여 균일하고 안정된 인산염 피막 성장을 촉진하며, 이는, 최종 도장 품질 향상과 제품 신뢰성 확보로 이어짐
비용 절감	• 탈지 불량으로 인한 반복적인 재작업을 방지하여 불필요한 소재 스크랩, 재료비, 가공비 등 추가 작업 경비를 대폭 절감할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차 산업 : 자동차 외피(차체, 도어 등)의 전처리 탈지 공정
- 가전 산업 : 냉장고, 세탁기 등 가전제품 외장의 도장 전처리 공정
- 철강·금속 산업 : 강판 및 금속 부품의 표면 처리 및 세정 공정
- R&D 및 품질관리 : 소재(강판) 개발 시 인산염 처리성 및 도장 밀착성 평가용 실험 장비



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



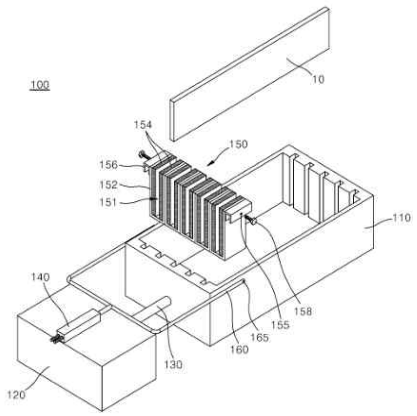
〈가전산업〉

* 출처 : 한겨레

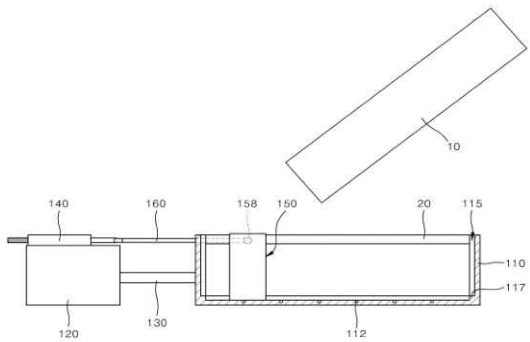
기술의 구성 및 특징

구성	내용
세정 수조	• 탈지 용액을 수용하며, 양측 내벽에 다수의 소재를 삽입, 고정하는 '삽입 홈'을 구비하며, 소재의 상하 유동을 방지하는 '유동 방지 걸림 턱'이 특징
세정 패드 조립체	• 'U'자 형상의 복수 블록으로 구성되며, 소재가 삽입되는 '안착 홈'을 가지고, 이 안착 홈 양측 내벽에는 '탄성 세정 패드'(스펀지, 우레탄 폼 등)가 부착되어 소재와 직접 밀착·마찰
구동 실린더	• 지지 플레이트에 장착되어 수평 왕복 운동을 위한 동력 발생
고정 지그	• 구동 실린더의 동력을 '세정 패드 조립체'에 전달하는 연결부로, 이로 인해, 세정 패드 조립체가 소재 표면을 따라 수평으로 왕복 운동하며 마찰을 일으킴

소재 표면의 탈지 강화 세정장치를 나타낸 분해 사시도



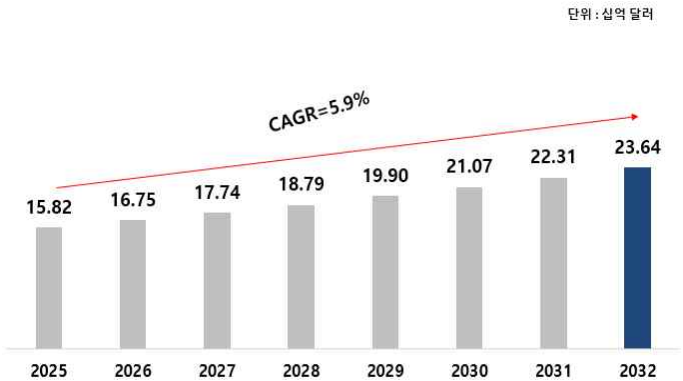
소재 표면의 탈지 강화 세정방법을 나타낸 공정 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '금속 표면 처리(Surface Treatment)' 시장, 특히, 세정 및 탈지 공정 분야에 속하는데, 금속 표면 처리 시장은 자동차, 건설, 전자 등 전방 산업의 품질 요구 수준이 높아짐에 따라 지속적인 성장 예상
- 특히, 친환경 규제 강화와 원가 절감 요구는 고효율, 고품질의 세정 기술 수요를 견인하고 있으며, 본 기술은 탈지 효율을 극대화하여 화학 용액 사용량을 줄이고, 재작업 비용을 절감하여 이러한 시장 트렌드에 완벽하게 부합

글로벌 금속 표면 처리 화학 시장 규모 및 전망



* 출처 : Maximize Market Research, "Chemical Surface Treatment Market Size, Share, Trends and Forecast Analysis (2025-2032)"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

022 전단 시험 장치

(태양광 구조물용 슬라이딩 채널-볼트 결합부 전용 전단강도 시험기)

발명자 고석호, 김신영

존속기간 만료일 2038-07-19

출원번호(출원일) 10-2018-0083928(2018-07-19)

등록번호(등록일) 10-2065915(2020-01-08)

기술 개요

- 본 기술은 태양광 패널 하지구조재 등에 사용되는 '슬라이딩 채널'과 '슬라이딩 볼트' 복합 구조물의 결합부 전단 특성을 정밀하게 시험하기 위한 전용 장치(Jig)에 관한 것으로, 시험 시, 볼트는 '상부 지그부'에 고정하고 채널은 '하부 지그부'에 견고하게 고정시킨 후, 상하 이동력을 가하여 결합부의 전단 강도를 정확하게 측정할 수 있는 신뢰성 평가 솔루션임

산업계 문제 해결 포인트

- 태양광 하지구조재는 슬라이딩 채널과 볼트를 현장에서 결합하는 방식이 작업성이 좋아 널리 사용되지만, 이 '결합부'의 전단 강도가 전체 구조물의 안전성과 내구성을 좌우하나, 기존에는 이 복합 구조물의 결합부 전단 특성만을 정확히 시험할 수 있는 표준화된 시험 장치(지그)가 부재하여 태양광 구조물의 장기적인 안전성을 검증하는 데 어려움이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
정확한 전단강도 측정	• 상부(볼트 고정)와 하부(채널 고정) 지그를 분리하여 오직 '슬라이딩 채널과 볼트의 결합부'에만 정확하게 전단력을 집중시킬 수 있으며, 이를 통해, 복합 구조물의 실제 결합 강도를 오차 없이 측정함
견고한 고정으로 신뢰성 확보	• 하부 지그부는 '베이스플레이트'와 '지그플레이트' 2중 구조로 슬라이딩 채널을 상하로 견고하게 고정하는데, 이는, 시험 중 시편(채널)의 미끄러짐이나 변형을 방지하여 시험 데이터의 신뢰성을 극대화함
높은 범용성	• 본 지그는 기존의 범용 인장 및 피로 시험 장비에 간단히 장착하여 사용할 수 있으며, 별도의 고가 시험 장비를 신규 제작할 필요 없이, 기존 설비를 활용하여 복합재 전단 시험을 수행할 수 있음
효과적인 구조 안전 검증	• 태양광 하지구조재의 핵심 부품인 슬라이딩 채널과 볼트 결합부의 전단 특성 및 피로 시험평가를 효과적으로 수행할 수 있어, 구조물의 장기 내구성 및 안전성을 사전에 검증할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 신재생 에너지 : 태양광 발전소 시공사, 하지구조재(슬라이딩 채널) 제조사
- R&D 및 인증 : 재료 시험 연구소, KOL/KTR 등 공인 시험 인증 기관
- 건축·건설 : 조립식 건축물, 커튼월, 각종 구조물 설치용 부재 제조업체
- 철강·금속 : C형강, 각종 프로파일 및 결합용 부품 제조업체



〈태양광 발전소〉

* 출처 : 인더스트리뉴스



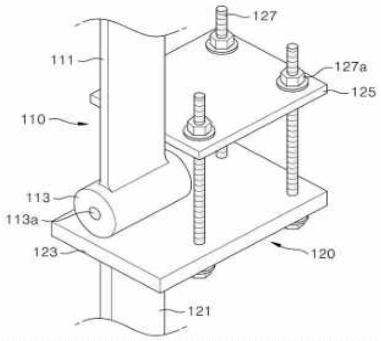
〈조립식 건축물〉

* 출처 : 경향하우징페어

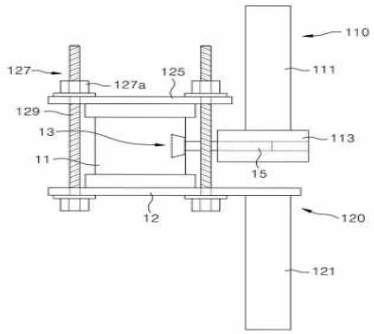
기술의 구성 및 특징

구성	내용
상부 지그부	• 시험할 '슬라이딩 볼트'를 고정하는 부분으로, 상부 지지블록과 볼트가 수평으로 삽입되는 '실린더지그'로 구성
하부 지그부	• 시험할 '슬라이딩 채널'을 고정하는 부분으로, 채널을 하부에서 받치는 '베이스플레이트'와 위에서 누르는 '지그플레이트'로 구성
지그 볼트	• 하부 지그부의 베이스플레이트와 지그플레이트를 강력하게 체결하여, 그 사이의 슬라이딩 채널을 상하로 완전히 고정
시험 방식	• 채널(하부)을 고정시킨 상태에서 볼트(상부)를 상하로 이동시켜, 두 부재의 결합부에 전단력(Shear force)을 발생시켜 파단 강도를 측정

전단 시험 장치를 예시한 도면



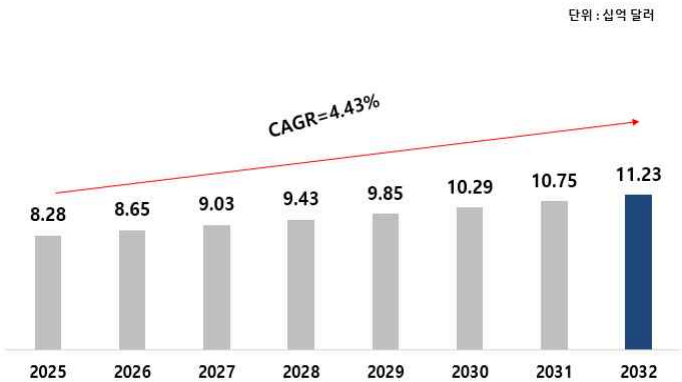
전단 시험 장치에 복합 구조물이 고정된 상태를 예시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '재료 시험 장비(Material Testing Equipment)' 시장에 속하며, 특히, 태양광, 건설 등 특정 산업군의 수요에 대응하는 전용 지그(Jig) 기술로, 글로벌 재료 시험 장비 시장은 신소재 개발, 품질 관리 강화, 안전 규제 등으로 인해 꾸준히 성장 중
- 특히, 전 세계적인 신재생 에너지(태양광) 보급 확대에 따라, 태양광 구조물의 안전성과 장기 내구성을 검증하기 위한 재료 시험 수요가 급증하고 있으며, 본 기술은 태양광 구조물의 핵심 부품인 슬라이딩 채널의 결합 강도를 측정하는 특화된 솔루션으로, 기존 범용 장비로는 측정하기 어려웠던 틈새시장을 공략할 수 있어 사업화 가능성이 매우 높음

글로벌 재료 시험(Material Testing) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Material Testing Market, Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2023-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

023 시편배치유닛 및 이를 포함하는 도장밀착성 실험장치

(자동차 도장 내치핑성(Chipping) 평가 자동화 유닛)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-05-23

출원번호(출원일) 10-2018-0058226(2018-05-23)

등록번호(등록일) 10-2119943(2020-06-01)

기술 개요

- 본 기술은 자동차 도장 표면의 내치핑성(돌 튐 저항성) 실험을 자동화하는 '시편배치유닛'에 관한 것으로, 다수의 도장 시편을 '순차지지부재'에 장착해두면, 구동부가 시편을 한 개씩 스크럽(돌) 분사 영역으로 자동 이송시키고, 실험이 완료된 시편은 자동으로 낙하 배출하며, 이를 통해, 반복적인 수작업을 배제하고 실험의 효율성과 재현성을 획기적으로 향상시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 자동차 소재의 도장밀착성(내치핑성) 평가는 소재를 고정하고 돌을 분사하는 반복적인 수작업으로 진행되는데, 이 과정은 작업 부하가 가중될 뿐만 아니라, 작업자가 시편을 교체할 때마다 위치 편차가 발생하여 정확한 타격 포인트를 맞추기 어려워 실험의 재현성 확보가 불가능했으며, 분사된 돌(스크럽)이 챔버 내부에 잔류하여 시편의 안정적인 고정을 방해했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
실험 자동화 및 효율 향상	• 다수의 시편을 미리 장착 후, 구동부가 자동으로 시편을 이송-실험-배출하는 '순차지지부재'를 통해 반복 작업을 완벽히 자동화하며, 이는, 실험 효율을 극대화하고 작업 부하를 제거
실험 재현성 확보	• 기계 장치(시편배치유닛)가 시편을 항상 정확하고 동일한 위치에 배치시키며, 사람의 손으로 인한 위치 편차를 원천적으로 제거하여 타격 포인트의 재현성을 확보, 신뢰도 높은 품질 평가가 가능함
스크럽 오염 방지	• 챔버 내부를 '격벽부재'로 분리하여 스크럽 분사 영역과 시편 배치(구동부) 영역을 물리적으로 차단하며, 스크럽이 구동 장치에 유입되어 오작동을 일으키는 문제를 방지함
편리한 시편 관리	• 시편 장착은 '상부도어부재'를 통해 편리하게 수행하며, 실험이 완료된 시편은 자동으로 낙하하여 '측부도어부재'를 통해 간편하게 수거할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차 산업 : 완성차 및 부품사(범퍼, 외장재)의 도장 품질관리(QC) 및 R&D 부서
- 철강·소재 산업 : 자동차 강판 등 도장용 소재의 밀착성 및 내구성 평가
- 도료(페인트) 산업 : 자동차용 페인트 개발, 내치핑성 및 내구성을 평가하는 연구소
- 시험 인증 기관 : 자동차 및 도료 관련 공인 시험(내치핑성, Gravel-O-Meter 테스트) 기관



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



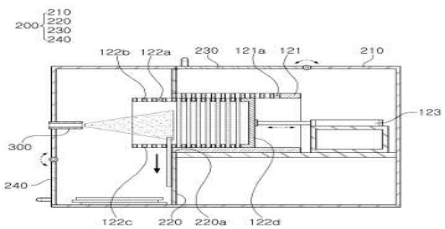
〈도료(페인트) 산업〉

* 출처 : LG케미토피아

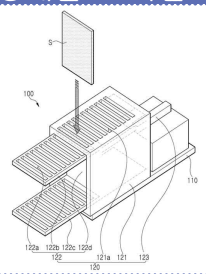
기술의 구성 및 특징

구성	내용
순차지지부재	• 다수의 시편을 장착하고 순차적으로 이송하는 핵심 유닛으로, '외통부'와 그 내부를 슬라이딩하는 '지지프레임부'로 구성
지지프레임부	• 시편이 직립으로 삽입되는 '지지홀'이 복수 개 형성되어 있으며, 'ㄷ'자 형상으로 상벽과 하벽에 모두 지지홀이 있어 시편을 안정적으로 고정
구동부	• 지지프레임부에 연결되어, 프레임 전체를 외통부 내에서 전·후진(이송)시키는 구동 실린더 등
격벽부재	• 챔버 내부를 분리하는 벽으로, 시편 1개만 통과할 수 있는 '격벽홀'이 뚫려있어, 스크럽(돌)이 구동부가 있는 영역으로 넘어오는 것을 차단
낙하 배출	• 구동부가 지지프레임부를 전진시키면, 가장 앞의 시편이 지지대(가드부재)의 끝을 벗어나 중력에 의해 자동으로 낙하하여 배출

도장밀착성 실험장치를 도시한 단면도



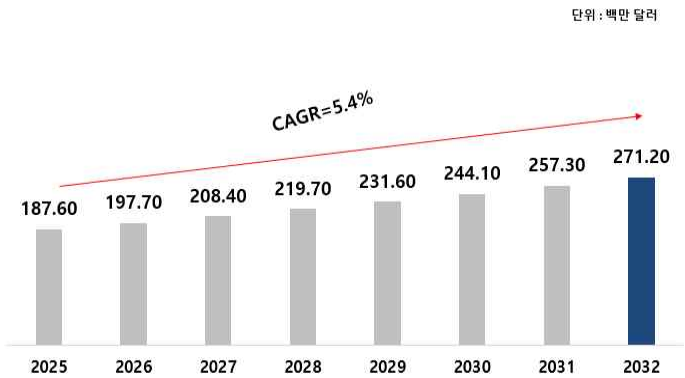
시편배치유닛의 순차지지부재에서 지지프레임부가 외통부에서 일단부가 돌출된 배치 상태를 도시한 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '페인트 시험기(Paint Tester)', 특히, 도장 밀착성 및 내구성 시험기 시장에 속하며, 이 시장은 자동차 산업의 고급화(고품질 도장 요구), 신규 도료(친환경, 수성) 개발에 따른 물성 검증, 그리고, 엄격한 품질 보증(QA) 요구에 따라 안정적으로 성장 중
- 기존 내치핑성 시험기는 수동 조작으로 인한 실험 편차(재현성 부족)라는 명확한 한계를 가지고 있었으나, 본 기술은 이 '재현성' 문제를 '자동화'로 해결하는 핵심 솔루션으로, 품질 신뢰도가 생명인 자동차 및 도료 산업에서 실험 편차를 제거하고 시험 효율을 극대화할 수 있다는 점은 강력한 마케팅 포인트이며, 기존 장비의 업그레이드 또는 신규 장비 도입 수요를 창출할 잠재력이 매우 높음

글로벌 페인트 시험기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, "Paints And Coatings Market Size | Industry Report, 2030"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

024 수소환경 모사장치

(유압식 동시 가압방식 수소 취성(HIC) 평가 시스템)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-08-10

출원번호(출원일) 10-2018-0093463(2018-08-10)

등록번호(등록일) 10-2098486(2020-04-01)

기술 개요

- 본 기술은 기가급 고강도강(Giga Steel) 등 첨단 소재의 수소 취성(Hydrogen Embrittlement) 및 잔류수소 영향을 정밀하게 평가하기 위한 수소환경 모사장치에 관한 것으로, 다수의 시편을 외부 프레임에 안착시킨 후, 내부 프레임의 유압(Hydraulic) 가압부를 이용해 모든 시편에 동시에, 그리고 균일하게 밴딩(굽힘) 응력을 가할 수 있으며, 이 상태로 산용액에 침지시켜 수소환경을 모사, 소재의 내구성을 평가함

산업계 문제 해결 포인트

- 기가급 고강도강은 가볍고 강하지만 수소 유입으로 인한 지연 파괴(수소 취성)에 취약할 수 있는데, 이를 평가하기 위해, 시편을 일정 각도로 굽혀(밴딩) 산용액에 침전시키는 실험이 필수적이지만, 기존에는 볼트로 시편을 하나하나 고정하여 정확한 밴딩 각도 유지가 어렵고, 시편마다 가해지는 힘이 달라 재현성 확보가 불가능했으며, 개별 실험으로 인해 시간과 공정이 과다하게 소요되었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
정확한 재현성 확보	• 유압 시스템(자키부)을 사용하여 모든 시편에 동일한 유압을 전달하는데, 이를 통해, 각 시편의 밴딩 상태(각도, 응력)를 완벽하게 동일하게 유지, 기존 볼트 고정 방식의 한계였던 실험 재현성을 획기적으로 확보함
실험 효율성 극대화	• 외부 프레임과 내부 프레임 사이에 복수의 시편을 동시에 안착시키고 한 번에 가압하여 실험을 진행하며, 개별적으로 시편을 준비하던 기존 방식 대비 실험 과정을 획기적으로 줄이고 시간을 단축시킴
일정한 밴딩 상태 유지	• 유압 공급 장치가 가압유체를 통해 지속적으로 힘을 가하기 때문에, 실험 중 시편의 각도가 변형되는 문제(불안정한 지지)를 원천 차단하고 일정한 밴딩 상태를 완벽하게 유지함
신뢰도 높은 데이터 확보	• 불안정한 고정, 홀 가공 등으로 인한 시편 변형 등 기존 실험의 신뢰도 저하 요인을 모두 제거하였으며, 본 장치를 통해 확보된 데이터 신뢰도를 향상시켜 정확한 소재 물성 분석 및 가공 방법 도출이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 기가급 고강도강, AHSS(첨단 고강도강) 개발 및 품질 보증(QA) 부서
- 수소 산업 : 수소 저장 탱크, 파이프라인 등 수소 환경 노출 부품의 재료 선정 및 평가
- 자동차 산업 : 차세대 자동차 차체, 부품용 경량화 소재(기가스틸) 신뢰성 평가
- R&D 및 인증 : 금속 재료 연구소, 수소 취성 및 SSC(Sulfide Stress Cracking) 평가 기관



〈철강 산업〉

* 출처 : 산업일보



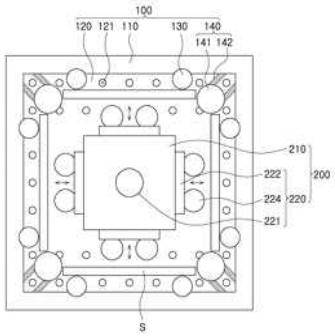
〈수소산업〉

* 출처 : 전기저널

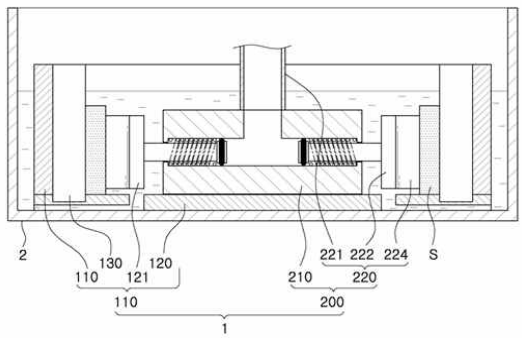
기술의 구성 및 특징

구성	내용
시편 밴딩유닛	• 외부프레임과 내부프레임으로 구성되며, 그 사이에 복수의 시편이 안착
내부프레임	• 시편에 밴딩 응력을 가하는 핵심부로, '내부지지부'와 다수의 '가압부'로 구성
가압부	• 유압 시스템을 이용해 시편을 밀어내며, '유압공급부'에서 가압유체를 받으면, '자키부'가 외부프레임 방향으로 돌출하며 시편을 가압(밴딩)
자키부	• 유압으로 작동하는 피스톤으로, 유압을 받는 '밀폐판'과 시편을 미는 '가압판'으로 구성
하우징 유닛	• 밴딩유닛 전체가 침지되는 '산용액(Acid Solution)'을 담는 용기로, 이 유닛을 통해 수소 환경을 모사

시편 밴딩유닛을 도시한 평면도



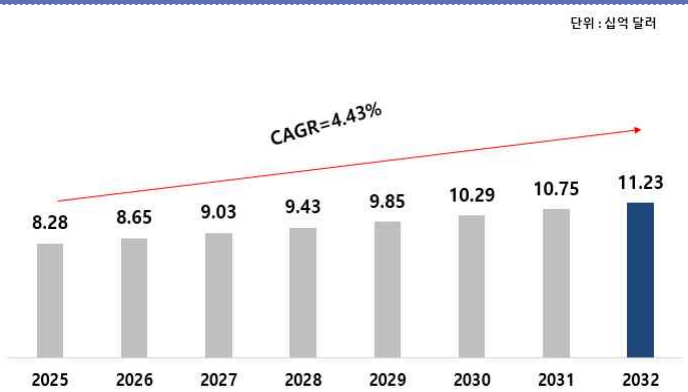
수소환경 모사장치를 도시한 측단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '재료 시험 장비(Material Testing Equipment)' 시장 중에서도, '수소 취성'이라는 극한 환경 물성 평가에 특화된 고부가가치 장비 시장에 속함
- 최근, 탄소중립 목표 달성을 위해 '수소 경제'가 부상하고 있으며, 동시에 자동차 산업에서는 '기가급 고강도강'을 사용한 경량화가 핵심 트렌드로, 이 두 메가트렌드는 모두 소재의 수소 취성(HIC) 평가 수요를 폭발적으로 증가시키고 있으며, 본 기술은 이처럼 급성장하는 시장의 핵심 요구(신뢰성 높은 재현성, 실험 효율)를 정확히 충족시키는 솔루션으로, 향후 철강, 자동차, 수소 산업 전반에 걸쳐 수요가 급증할 것으로 예상

글로벌 재료 시험(Material Testing) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Material Testing Market, Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2023-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

025 유체 공급장치 및 이를 포함하는 인산염 용액 제조기

(침전물 제어용 정밀 중화제 투입 및 교반 시스템)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-07-11

출원번호(출원일) 10-2018-0080698(2018-07-11)

등록번호(등록일) 10-2098477(2020-04-01)

기술 개요

- 본 기술은 자동차 소재의 인산염 피막 처리 공정에서 인산염 용액의 품질을 결정하는 '중화제(유리산도 조절제)' 공급 장치에 관한 것으로, 별도의 용기(제1 용기)에 담긴 중화제(제1 유체)를 가스(제2 유체) 분사로 강력하게 교반하는 동시에, '제어블럭'의 이동을 통해 인산염 용액(제2 용기)에 투입되는 중화제의 양과 공급 영역을 정밀하게 제어함

산업계 문제 해결 포인트

- 인산염 용액은 유리산도 조절을 위해 중화제를 투입해야 하지만, 이 과정에서 중화제가 제대로 교반되지 않거나 한곳에 뭉쳐 투입되면 '침전물(슬러지)'이 대량 발생하여 인산염 용액의 품질을 심각하게 저하시키나, 기존에는 침전물을 줄이기 위해 충분한 교반과 소량 분산 공급이 필요했지만, 이를 수동으로 정확히 수행하기 어려워 많은 시간과 공정이 소모되고 품질이 저하되는 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
침전물 최소화	• 투입 직전 '제어블럭'의 가스(제2 유체) 분사구를 통해 중화제를 강력하게 교반하며, 충분히 교반된 중화제를 공급하여 침전물 발생을 획기적으로 억제하고, 고품질의 인산염 조직을 구현함
정밀한 공급량·영역 제어	• '이동수단(실린더)'이 '제어블럭'을 좌우로 이동시켜 '공급통로'의 개방 개수를 조절하며, 이를 통해 인산염 용액(용액수용조)에 투입되는 중화제의 양과 분산 영역을 정밀하게 제어할 수 있음
공정 효율성 향상	• 교반과 공급을 하나의 장치에서 동시에 수행하며, 작업 대기 중에도 즉시 교반이 가능하여 별도의 교반 공정 없이 신속하게 중화제를 투입, 작업 효율성과 신속성이 향상됨
사용자 편의성	• 위치조절장치(가이드레일)'를 통해 중화제 공급장치를 용액수용조 위에서 쉽게 이동 및 고정할 수 있으며, 투명한 재질을 사용하여 내부 중화제 상태와 공급 상황을 육안으로 확인할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차 및 부품 산업 : 차체 및 부품의 인산염 피막 처리 라인
- 화학 플랜트 : 두 가지 이상의 유체(액체, 가스)를 정밀하게 혼합·교반·투입해야 하는 공정
- 철강·금속 산업 : 금속 소재의 표면 전처리 공정
- 가전·기계 산업 : 도장 전처리 공정의 인산염 용액(약품) 관리 시스템



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



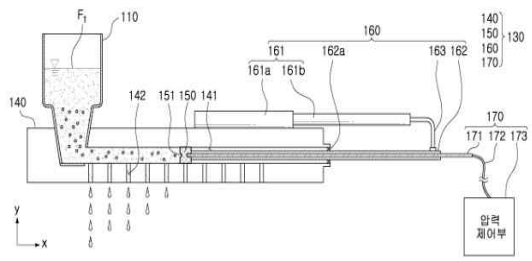
〈가전산업〉

* 출처 : 한겨레

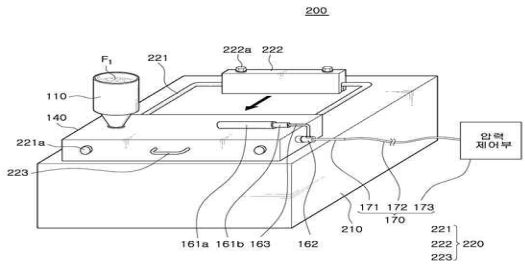
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 용기	• 중화제(제1 유체)를 수용하는 용기
용액수용조	• 인산염 용액을 담고 있는 메인 탱크(특허상의 '제2 용기')
공급제어유닛	• 교반과 공급을 제어하는 핵심 유닛
제어블럭	• 메인통로 내에서 이동하며 배출구를 개폐하며, 중화제 용기(배출구)를 마주 보는 면에 '제2 유체(가스)분사구'를 가지고 있어, 공급 직전 중화제를 강력하게 교반
이동수단	• 실린더와 이동샤프트 등으로 구성되며, 제어블럭을 좌우로 이동시킴
공급통로	• 제어블럭이 이동하며 순차적으로 개방되는 중화제 배출구로, 이 통로의 개방 개수에 따라 공급량과 영역이 조절

유체 공급장치의 작동상태도



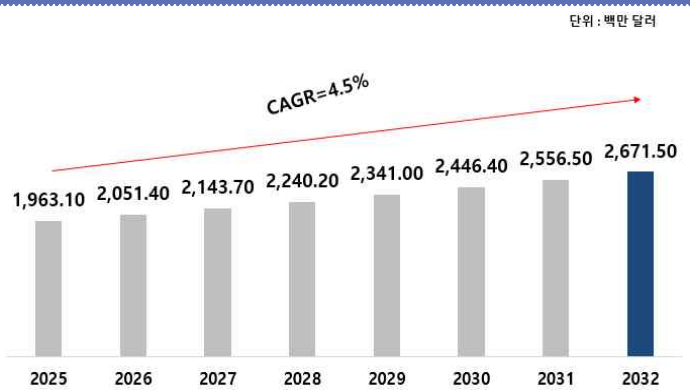
인산염 용액 제조기의 작동상태도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '인산염 피막(Phosphate Conversion Coating)' 시장에 속하며, 이는 금속 표면 처리 시장의 중요한 하위 분야로, 이 시장은 자동차 산업의 생산량 및 부식 방지 품질 요구와 직접적으로 연동
- 최근, 자동차 산업은 경량 소재(알루미늄, 고강도강)의 적용을 확대하고 있으며, 이러한 신소재는 기존 강판과 다른 표면 특성을 가져 고품질의 인산염 전처리가 더욱 중요해지고 있는데, 침전물(슬러지) 발생을 억제하고 용액의 품질을 안정적으로 관리하는 것은, 공정 비용 절감 및 품질 향상에 직결되는 문제
- 본 기술은 이러한 시장의 핵심 니즈(Need)인 '품질 안정화'와 '공정 효율화'를 동시에 만족시키는 솔루션으로, 기존 라인의 개조 또는 신규라인에 필수적으로 적용 가능

글로벌 인산염 피막 코팅 시장 규모 및 전망



* 출처 : GII Research(Global Information, Inc.), "Phosphate Conversion Coatings Market, By Coating Type. Forecast 2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

026 부식시험장치

(시험 신뢰도 향상을 위한 폴더블 부식액 수집 프레임)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-08-17

출원번호(출원일) 10-2018-0095868(2018-08-17)

등록번호(등록일) 10-2109263(2020-05-04)

기술 개요

- 본 기술은 자동차 및 금속 소재의 부식 시험 챔버 내에서 분무되는 부식액의 분무량을 정밀하게 측정하기 위한 '수집프레임부'에 관한 것으로, 이 장치는 부식 시험 시(소재 배치 시)에는 프레임을 접어서(접철모드) 시험에 방해가 되지 않는 중앙 '배치공간'에 보관하고, 분무량 측정 시에만 프레임을 펼쳐서(펼침모드) '수집공간'에 수집부(깔때기)를 배치할 수 있도록 설계되었음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 부식 시험 챔버의 분무량 측정은 작업자가 수동으로 깔때기(수집부)와 지지대를 설치하는 방식으로, 시간이 오래 걸리고 깔때기가 넘어지는 등 불편함이 컸으며, 지지대로 인해 수집부의 높이가 실제 소재(시편)의 높이와 달라져, 정확한 분무량을 측정하기 곤란한 문제가 있었으나, 본 기술은 이러한 수작업의 불편함과 측정의 부정확성을 동시에 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
시험 신뢰도 향상	• 수집부를 실제 소재가 위치하는 높이와 정확히 동일하게 배치하여, 소재 표면에 분무되는 부식액의 양을 오차 없이 정밀하게 측정할 수 있음
시험 공간 방해 없음	• 부식액 분무량 측정이 끝나면 프레임 전체를 접어서(접철모드) 소재가 없는 중앙의 '배치공간'에 보관하는데, 이는 실제 소재 부식 시험 시 부식액 분무를 전혀 방해하지 않아 시험 품질을 보장함
신속한 작업 전환	• 수동으로 깔때기를 설치·해체하던 반복 공정 없이, 설치된 프레임을 접거나 펼치는(접철·펼침모드) 것만으로 신속하게 '부식 시험'과 '분무량 측정' 모드를 전환할 수 있음
정밀한 위치 제어	• '이동블럭'과 다단 '슬라이드부재' 등을 통해 수집부의 좌우 및 전후 위치를 정밀하게 조절하여 챔버 내 모든 구역의 분무량을 정확히 매핑(Mapping)할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차 및 부품 산업 : 도장, 차체, 부품의 내식성(염수분무 등) 평가 R&D 및 품질관리(QC)
- 도료(페인트) 산업 : 내식성 도료 개발 및 품질 평가
- 철강·금속 산업 : 강판 및 금속 소재의 부식성 테스트 연구소
- 공인 시험 인증 기관 : KCL, KTR 등 부식 및 신뢰성 시험을 수행하는 기관



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



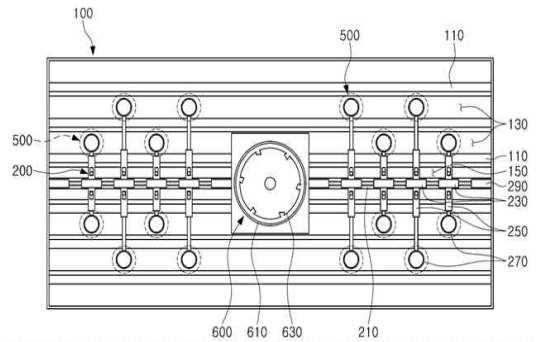
〈도료(페인트) 산업〉

* 출처 : LG케미토피아

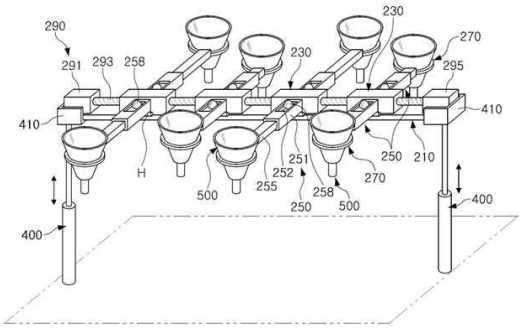
기술의 구성 및 특징

구성	내용
챔버부	• 부식 시험 공간. 소재가 거치되는 '거치대', 프레임이 접혀서 보관되는 '배치공간', 프레임이 펼쳐지는 '수집공간'으로 영역이 구분
수집프레임부	• 부식액 '수집부(깔때기 등)'가 설치되는 핵심 장치로, '접철모드'와 '펼침모드'로 전환이 가능
지지프레임	• '배치공간'을 가로질러 설치되는 메인 프레임
접철프레임	• '이동블럭'에 힌지 결합되어, 펼쳐져서 '수집공간'으로 확장되거나, 아래로 90도 접혀 '배치공간'에 수납되며, 수집부가 설치되는 '설치부분'을 포함
이동블럭	• '지지프레임'의 레일을 따라 좌우로 이동하며 '접철프레임'의 수평 위치를 조절

부식시험장치의 수집프레임부가 펼침모드인 상태의 평면도



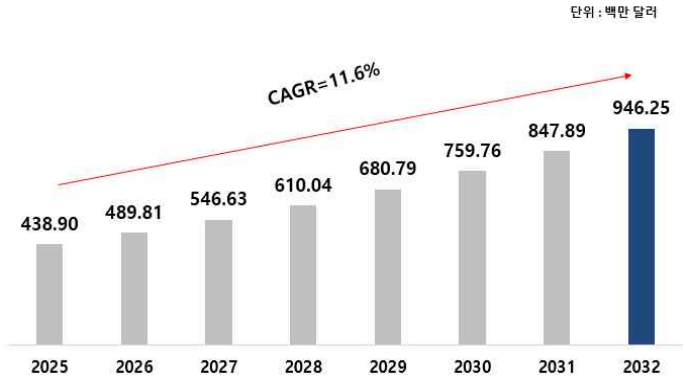
부식시험장치에 적용되는 수집프레임부 및, 프레임승강부를 도시한 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '부식 시험 및 모니터링' 장비 시장에 속하는데, 이 시장은 인프라 노후화, 극한 환경(해양, 화학 플랜트)에서의 자산 관리 중요성 증대, 그리고 자동차 및 항공·우주 산업의 엄격한 안전 규제로 인해 지속적으로 성장 중
- 본 기술은, 기존 부식 시험기의 가장 큰 문제점이었던 '부정확한 측정'과 '불편한 수동 작업'을 동시에 해결하며, 시험 데이터의 '신뢰도'와 '정밀도'를 획기적으로 향상시킬 수 있어, 기존 부식 챔버 장비의 필수 애드온(Add-On) 또는 차세대 장비의 핵심 기능으로 탑재될 잠재력이 매우 높음

글로벌 부식 모니터링 시장 규모 및 전망



* 출처 : SNS Insider, Corrosion Monitoring Market Size, Share & Forecast, 2032

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

027 시편 측정장치 및 시편 측정방법

(광택·반사 제거용 다규격 시편 로테이팅 지그)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-10-02

출원번호(출원일) 10-2018-0117379(2018-10-02)

등록번호(등록일) 10-2153176(2020-09-01)

기술 개요

- 본 기술은 실험 전후의 소재 시편(Specimen) 표면을 카메라로 촬영하여 이미지를 측정할 때 사용하는 정밀 홀딩 지그(Jig) 장치에 관한 것으로, 핵심 기능은 서로 다른 크기의 '시편수용홈'이 4면(이상)에 형성된 '수용블록부'와, 외부 조명 반사를 원천 차단하는 '커버부(차광커버)'로, 이를 통해 시편 크기에 맞춰 지그를 즉각 교체하고, 광택이나 명암 문제 없이 선명하고 일관된 표면 이미지를 확보할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 철강 등 금속 소재는 특유의 광택(반사)으로 인해 카메라 촬영 시 조명이 반사되거나 명암이 져서 표면의 얼룩이나 결함을 정확히 분석하기 곤란했으며, 수많은 시편을 매번 정확한 위치에 안착시키고(센터링), 카메라 초점(레벨)을 맞추는 반복 작업에 많은 시간과 노력이 소요되었고, 이미지가 기울어져 편집 과정에서 데이터가 유실되는 문제도 빈번했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
선명한 이미지 확보	• '차광커버'가 시편 주변을 감싸고 카메라 렌즈(관통홀)만 노출시켜, 외부 조명으로 인한 표면 광택 반사 및 명암 간섭을 원천적으로 차단함
다양한 시편 즉각 대응	• '수용블록부'의 4개 이상 측부면에 각기 다른 크기의 '시편수용홈'이 형성되어 있으며, 블록을 회전시키기만 하면 다양한 규격의 시편을 즉시 측정할 수 있음
정확한 위치·재현성 확보	• 시편을 규격에 맞는 '시편수용홈'에 끼우기만 하면 별도의 센터링 작업 없이 항상 동일한 위치에 고정되며, 이는 반복 측정 시 높은 데이터 신뢰도와 재현성을 보장함
다중 시편 연속 측정	• 시편수용홈 내부의 '탄성기둥'과 '수용판' 구조로, 여러 장의 시편을 겹쳐서(적층) 넣고, 맨 위 시편 촬영 후 한 장씩 제거하며 신속하게 연속 측정이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·금속 산업 : 소재 R&D(표면 분석), 품질관리(QC) 부서
- 도료·코팅 연구소 : 내습, 내수, 부식 시험 후 시편 표면 상태 분석
- 자동차 부품 산업 : 도장, 코팅, 표면 처리 후 품질 평가
- 대학 및 공인 시험 기관 : 재료 분석실, 신뢰성 평가 센터



〈자동차 부품 산업〉

* 출처 : 전기신문



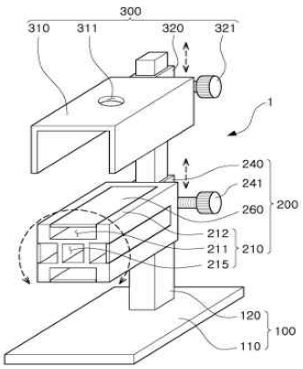
〈철강·금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

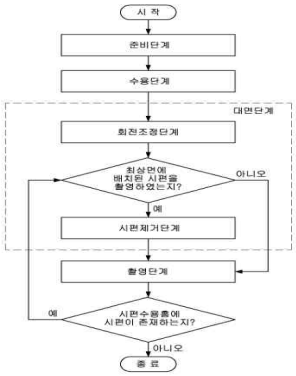
기술의 구성 및 특징

구성	내용
베이스부	• 장치를 지지하는 베이스판과 '수직기둥'으로 구성
수용블록부	• 시편을 홀딩하는 핵심 유닛으로, '각형블록'의 여러 측부면에 다양한 크기의 '시편수용홈'이 형성되어 있으며, 수직기둥에 결합되어 상하 이동 및 회전이 가능
탄성기둥·수용판	• 시편수용홈 내부에 설치되어, 스프링(제2스프링)의 탄성으로 '수용판'을 밀어 올려, 시편을 항상 일정한 높이(초점)로 탄성 지지
커버부	• '차광커버'가 수용블록부의 측면을 감싸 외부 조명을 차단하며, 중앙의 '관통홀'로 카메라가 시편을 촬영하며, 수직기둥을 따라 상하 이동 및 고정이 가능

시편 측정장치를 도시한 사시도



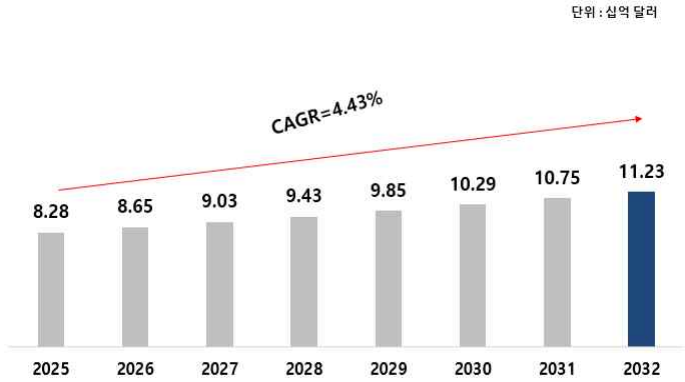
시편 측정방법을 나타낸 흐름도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '재료 시험 장비' 시장, 그중에서도 '광학 분석 및 비파괴 검사(NDT)' 장비의 핵심 액세서리(지그) 시장에 속하며, 신소재 개발 및 품질 관리가 강화됨에 따라, 재료의 표면 특성을 정밀하고 일관되게 이미지화하는 것은 필수적
- 기존 측정의 가장 큰 난제였던 '광원 반사'와 '시편 고정(센터링)' 문제를 동시에 해결하는 본 지그는, 데이터 신뢰도를 획기적으로 높여 연구개발(R&D) 및 품질관리(QC)의 효율을 극대화하는데, 이는, 기존의 수동 측정 방식을 대체할 수 있는 높은 사업화 잠재력을 의미

글로벌 재료 시험(Material Testing) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Material Testing Market, Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2023-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

028 낙중 시험기용 지그 장치

(유지보수 비용 절감을 위한 모듈형 낙중 시험(DWT) 정밀 지그)

발명자 황원택, 배홍열

존속기간 만료일 2038-11-28

출원번호(출원일) 10-2018-0149391(2018-11-28)

등록번호(등록일) 10-2558664(2023-07-19)

기술 개요

- 본 기술은 낙중 시험기(Drop-Weight Tester, DWT)에 사용되는 시편 고정용 지그 장치에 관한 것으로, 기존의 고가 일체형 지그와 달리, '베이스 부'와 시편을 직접 지지하는 '지지부' 및 '중앙 지지부'가 분리·교체 가능(탈착 가능)하게 설계된 '모듈형' 구조가 특징이며, 또한, 냉각된 시편을 10초 이내에 신속하고 정확하게 정렬하는 '위치 설정부'를 포함하여 시험의 정확도, 내구성, 유지보수 편의성을 획기적으로 개선했음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 지그는 HRC55 이상의 특수강으로 제작된 '일체형'이라 매우 고가(高價)였고, 시편과 접촉하는 일부(중앙 지지부 등)만 마모되어도 지그 전체를 교체해야 해 막대한 비용이 낭비되었음
- 저온(최대 -196℃)으로 냉각된 시편을 상온의 지그에 올릴 때 발생하는 '수막현상'으로 시편이 미끄러졌으며, 10초 이내에 이를 정확히 중앙에 정렬하기가 매우 어려워 시험 결과의 신뢰성이 저하되었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
획기적인 유지 보수 비용 절감	• 베이스부와 지지부(중앙 지지부)가 분리되는 모듈형 구조로, 마모가 집중되는 '지지부'와 '중앙 지지부'만 개별적으로 교체할 수 있어, 지그 전체를 교체하던 기존 대비 비용을 획기적으로 절감함
신속·정확한 시편 정렬	• 탈부착 가능한 '위치 설정부'의 '고정홈'에 시편의 끝을 맞추기만 하면, 수막현상(미끄러짐)에도 불구하고 10초 이내에 정확한 위치 정렬이 완료됨
다양한 시편 대응	• '중앙 지지부'의 상면과 하면에 서로 다른 형상의 '시험홈'을 가공하며, 지지부를 180도 뒤집어(반전 배치) 재장착하는 것만으로 이종의 시편(다른 규격) 시험에 즉시 대응 가능함
높은 내구성 및 원가 최적화	• 시편과 직접 접촉하는 교체형 지지부만 고가의 특수강 열처리 소재를 사용하고, 베이스부는 고장력강으로 제작하여, 내구성을 확보하면서도 원가를 최적화함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·금속 산업 : 후판, 강재, 파이프라인용 강재의 품질 보증(QA) (저온 충격 시험)
- 조선·해양 플랜트 : 저온 환경용 강재의 물성 평가
- 압력 용기 및 에너지 산업 : 가스관, 압력 용기 소재의 파괴 인성 평가
- 재료 물성 관련 대학 연구소 및 공인 시험 기관(DWT, 충격 시험)



〈철강·금속 산업〉

* 출처 : 산업일보



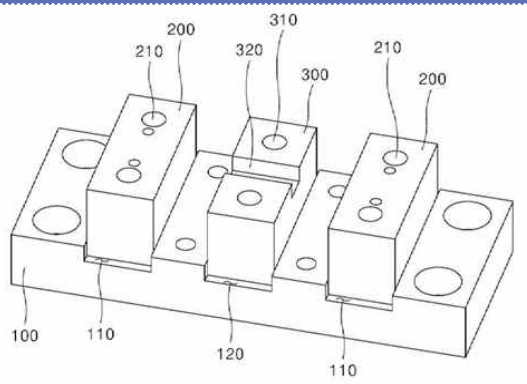
〈조선·해양 플랜트 산업〉

* 출처 : 철강금속신문

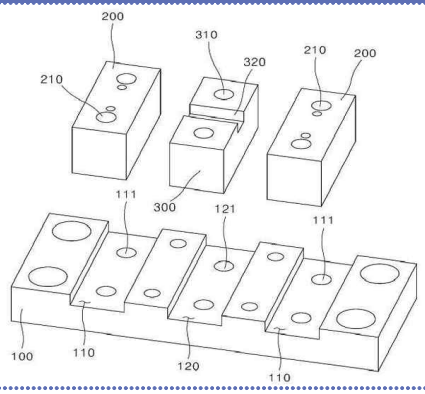
기술의 구성 및 특징

구성	내용
베이스 부	• 지그의 본체로, '제 1슬라이딩 홈'과 '제 2슬라이딩 홈'이 파여 있어 지지부들이 레일 방식으로 결합
한 쌍의 지지부	• 시편의 양 끝단을 지지하는 탈착 가능한 사각 블록으로, 마모 시 교체가 가능
중앙 지지부	• 시편의 중앙부(타격점)를 지지하는 탈착 가능한 블록으로, 상면과 하면에 서로 다른 '시험홈'이 형성되어 반전시켜 사용 가능
위치 설정부	• 한쪽 지지부에 임시로 장착하는 정렬용 가이드로, 시편의 끝단이 끼워지는 '고정홈'이 있어 시편을 신속하게 중앙에 정렬시킴

낙중 시험기용 지그 장치를 보여주는 사시도



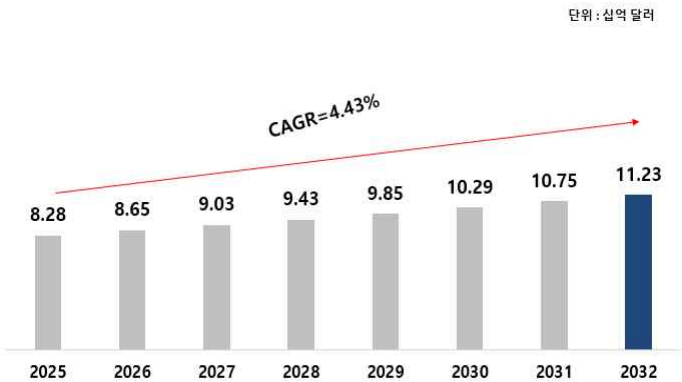
낙중 시험기용 지그 장치를 보여주는 분해사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '재료 시험 장비' 시장, 그 중에서도 '충격 시험(Impact Test)' 분야의 핵심 소모품인 '지그(Jig)' 시장에 속하며, 안전 규제가 엄격한 철강, 조선, 에너지 산업에서 낙중 시험(DWT)은 필수적이나, 고가의 일체형 지그 교체 비용은 시험 기관 및 기업에 큰 부담
- 본 기술은 '모듈형 교체'라는 명확한 비용 절감(OPEX) 솔루션을 제공하며, '시편 정렬' 문제까지 해결하여 '운영비 절감'과 '시험 정확도(신뢰성)'라는 두 가지 핵심 가치를 제공하며, 기존 DWT 장비를 사용하는 모든 고객에게 필수적인 업그레이드 부품으로 공급 가능성 높음

글로벌 재료 시험(Material Testing) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Material Testing Market, Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2023-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

029 수송 시스템의 진공 튜브 및 이의 제작방법

(하이퍼루프용 열변형 흡수 벨로우즈(Bellows) 튜브)

발명자 강수창

존속기간 만료일 2038-12-18

출원번호(출원일) 10-2018-0164553(2018-12-18)

등록번호(등록일) 10-2157353(2020-09-11)

기술 개요

- 본 기술은 하이퍼루프와 같은 초고속 수송 시스템의 핵심 인프라인 '진공 튜브'에 관한 것으로, 이 진공 튜브는 직경이 일정한 일반 '제1 튜브'와 직경이 볼록하게 변화하는 '제2 튜브'가 교대로 배치되어 연결되는 구조이며, 제2 튜브는 내부에 '주름부(Bellows)'를 포함하여, 온도 변화나 내외부 기압 차로 인해 발생하는 튜브의 신장 및 단축 변형을 흡수, 전체 튜브 라인의 구조적 안정성과 진공 상태를 유지함

산업계 문제 해결 포인트

- 수백 km에 달하는 하이퍼루프 진공 튜브는 계절, 낮과 밤의 온도 차이(열팽창·수축), 튜브 내외부의 기압 차 등으로 인해 길이 방향으로 엄청난 '신장 및 단축 변형' 하중을 반복적으로 받는데, 기존의 딱딱한 일반 튜브(강관)만으로는 이러한 변형을 감당할 수 없어 튜브 자체나 연결부(체결부)가 파손되어 진공 상태가 파괴될 심각한 위험이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
핵심 안정성 확보	• '주름부'가 아코디언처럼 늘어나거나 줄어들면서 튜브 전체의 열팽창(신장) 및 수축(단축) 변형을 효과적으로 흡수함
진공 기밀성 유지	• 온도·압력 변화로 인한 하중이 튜브 연결부(플랜지)에 직접 전달되는 것을 '주름부'가 차단하여, 체결부의 파손 및 진공 파괴 위험을 원천적으로 방지함
비용 효율성	• 고가의 특수 소재 대신, 표준화된 제1 튜브(강관) 사이에 변형을 흡수하는 제2 튜브(주름관)를 '교대 배치'하는 단순한 구조로, 튜브 두께를 무작정 늘리는 것보다 경제적으로 구조 안정성을 확보할 수 있음
간편한 제작 및 연결	• 제2 튜브(주름부)의 양단 직경이 제1 튜브와 동일하게 제작되어, 표준 '플랜지' 용접 및 '체결볼트' 결합만으로 견고하게 연결 및 밀봉이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 초고속 수송 시스템 : 하이퍼루프(Hyperloop) 인프라 구축
- 에너지·화학 플랜트 : LNG·LPG 등 초저온 유체 또는 고온 유체 이송용 배관 (열변형 흡수)
- 진공 시스템 : 장거리 진공 배관, 대형 과학 실험 시설 (가속기 등)
- 반도체·디스플레이 : 공정용 대구경 진공 라인



〈하이퍼루프 인프라〉

* 출처 : 경향신문



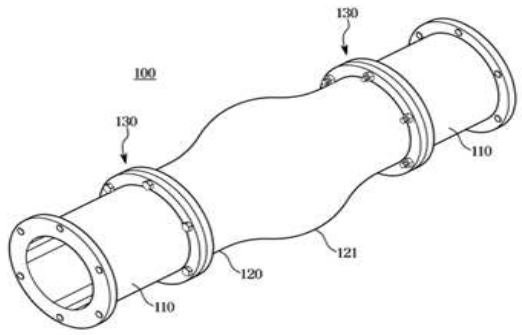
〈반도체·디스플레이〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

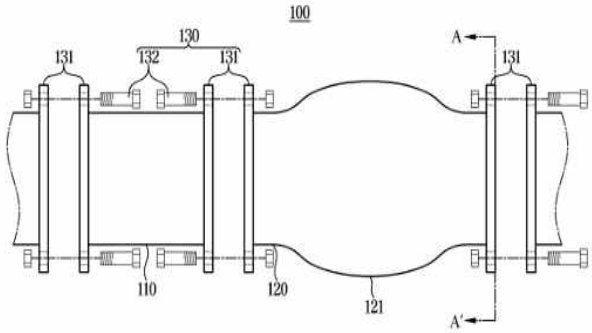
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 튜브	• 직경이 일정한 표준 진공 튜브(원통형 강관)
제2 튜브	• '주름부'가 형성된 특수 튜브로, 튜브의 신축 변형을 흡수하는 핵심 부분
주름부	• 제2 튜브의 직경이 볼록하게 확장(또는 감소)된 부분으로, 튜브 내부에 확관기를 삽입하여 제작하며, 1개 또는 복수개로 형성 가능
체결부	• 제1 튜브와 제2 튜브를 교대로 연결하는 부위로, 튜브 끝단의 '플랜지'와 '체결볼트'로 구성되어 기밀성을 유지하며 결속

수송 시스템의 진공 튜브를 나타내는 사시도



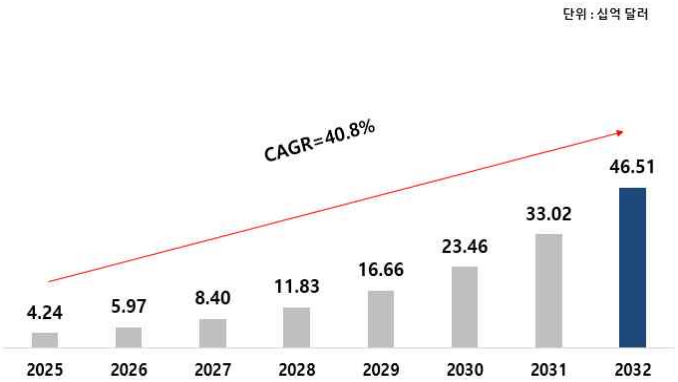
수송 시스템의 진공 튜브를 나타내는 측방향 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '하이퍼루프 기술' 시장의 핵심 인프라(진공 튜브) 분야에 속하며, 이 시장은 현재, 상용화 초기 단계이나 차세대 친환경 고속 운송 수단으로 전 세계적인 주목을 받으며 폭발적인 성장 잠재력 보유
- 수백 km의 튜브 라인에서 '열변형 제어'는 프로젝트의 성패를 가르는 핵심 기술 난제로, 본 기술은 이 문제를 '주름부'라는 경제적이고 신뢰성 높은 방식으로 해결하며, 이는, 하이퍼루프 상용화를 위한 필수적인 부품 기술로 자리 잡을 것으로 예상

글로벌 하이퍼루프 트레인 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology Consulting, Hyperloop Technology Market Size, Share | Growth Forecast [2032]

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

030 커버 막 언와인딩 장치

(원격 조향이 가능한 야드 원료 더미 복포(覆布) 장치)

발명자 강주완, 김인곤, 김현수, 유정관, 정창식, 김태완, 김우원
존속기간 만료일 2038-04-17
출원번호(출원일) 10-2018-0044456(2018-04-17)
등록번호(등록일) 10-2040852(2019-10-30)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 야드 등에 쌓인 철광석, 코크스 같은 원료 더미(Pile)를 대형 커버 막으로 덮는(복포) 작업을 수행하는 전용 장치에 관한 것으로, 크레인이 '프레임'을 끌어당기면, 원료 더미의 경사면을 따라 '스키드'가 이동하면서 '드럼'에 감긴 커버 막이 풀리며 더미를 덮으며, 가장 큰 특징은 원격 제어로 '스키드'의 방향을 회전시켜, 장치의 활강 방향을 정밀하게 조종할 수 있다는 점임

산업계 문제 해결 포인트

- 중대 재해 (안전 문제) : 기존의 원료 더미 복포 작업은 대부분 수작업으로 이루어져, 작업자가 원료 더미 상부에서 실족, 추락하는 안전사고가 빈번하게 발생했음
- 작업 지연 및 품질 저하 : 원료 하역 직후에는 붕괴 위험으로 작업이 지연되었으며, 또한, 크레인으로 장비를 인양할 때 바람 등의 영향으로 장치가 회전하면, 커버 막이 꼬이거나 겹쳐져 원료 더미를 고르게 덮지 못하는 품질 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
작업자 안전 완벽 확보	• 크레인과 본 장치를 이용해 복포 작업을 수행하고, 작업자는 지상에서 원격 제어만 하므로, 작업자의 고소(高所) 작업을 원천적으로 배제하여 추락 사고 위험을 완벽히 제거함
원격 정밀 조향	• 지상에서 작업자가 '리모트 컨트롤러'를 이용해 '제2 구동부' 모터를 작동, '스키드'의 각도를 회전시켜 장치의 활강 방향을 실시간으로 보정함
안정적인 직진성	• '드럼(막이 풀리는 방향)'의 연장 방향과 '스키드(지면에 닿는 방향)'의 연장 방향이 서로 교차(수직)하게 설계되었는데, 이는 장치가 바람에 의해 회전하는 것을 억제하고 안정적인 직진성을 확보하게 함
신속한 작업성	• 원료 하역 직후 붕괴 위험과 상관없이 즉시 복포 작업이 가능하며, 수작업 대비 압도적으로 신속하게 넓은 면적을 커버할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소 : 철광석, 코크스 등 원료 야드(비산 먼지 방지, 원료 품질 유지)
- 폐기물 매립장 : 침출수 방지 및 비산 방지를 위한 임시 커버 설치
- 발전소 : 석탄 야드(석탄 비산 방지, 우천 시 품질 저하 방지)
- 대형 건설 현장 : 골재, 토사 야적장(비산 먼지 민원 해결)
- 항만·물류 : 곡물, 사료, 비료 등 벌크 화물 야적장



〈폐기물 매립장〉
* 출처 : 에코저널

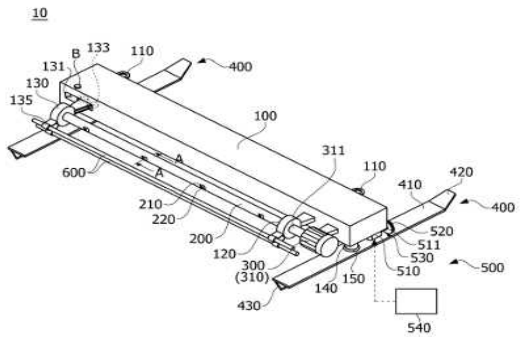


〈대형 건설 현장〉
* 출처 : 메디컬투데이

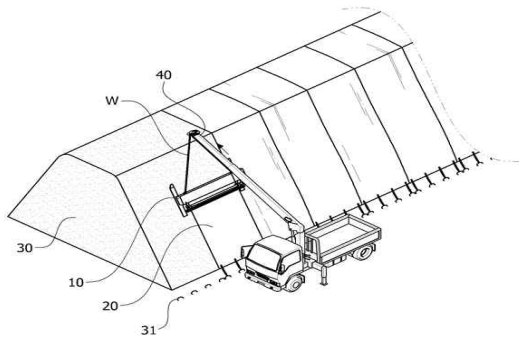
기술의 구성 및 특징

구성	내용
프레임	• 장치의 본체로, 크레인 와이어가 연결되는 '와이어 연결 고리)'를 포함
드럼	• 커버 막이 감겨있는 회전 드럼으로, 커버 막을 쉽게 결합하는 '후크'가 '리세스 안에 매립되어 막의 손상을 방지
스키드	• 지면 또는 원료 더미의 경사면을 따라 미끄러지며(활강) 장치를 지지하는 썰매 형태의 부재로, '제2 구동부'에 의해 회전축을 중심으로 회전 가능
제2 구동부	• '스키드'를 회전시키는 조향 장치로, '제2 모터', '피니언 기어', '랙 기어'로 구성
리모트 컨트롤러	• 지상에서 작업자가 '제2 모터'를 무선으로 원격 제어하여 스키드의 각도를 조절

커버 막 언와인딩 장치를 나타낸 도면



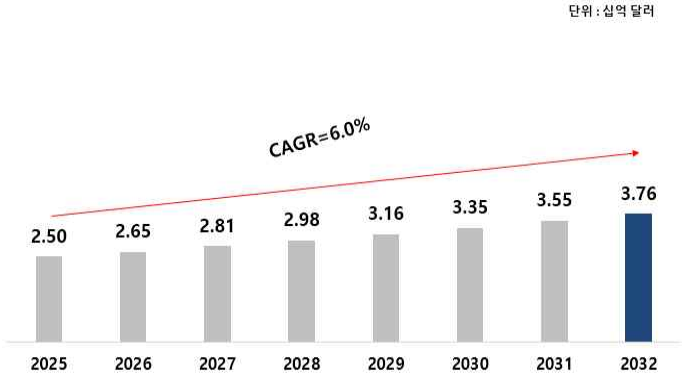
장치를 활용한 복포 작업을 개략적으로 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '산업용 커버' 또는 '벌크 자재 관리(Bulk Material Handling)' 시장에 속하는데, 최근, ESG 경영이 화두가 되면서, 제철소, 발전소, 항만 등에서 발생하는 비산 먼지(환경오염)와 작업자 안전사고는 기업이 해결해야 할 최우선 과제로 대두
- 본 기술은 '안전사고 예방'과 '환경 오염 방지'라는 두 가지 핵심 사회적 가치를 동시에 제공하며, 수작업에 의존하던 위험한 고소 작업을 원격 제어 방식으로 대체하여, 야드를 운영하는 모든 기업(제철, 발전, 항만)에 강력한 안전·환경 솔루션으로 제시

글로벌 산업용 보호 커버·케이스 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Market Insights(GMI), Bulk Material Handling Equipment Market Size - By Product(Conveyor Belts, Stackers, Reclaimers, Elevators), By Application, By Sales Channel & Forecast, 2024 - 2032

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

031 컨베이어 시스템의 동력전달 장치

(작업자 안전 보장형 퀵-체인지 동력 연결 모듈)

발명자 서영복, 황준하

존속기간 만료일 2038-06-19

출원번호(출원일) 10-2018-0070348(2018-06-19)

등록번호(등록일) 10-2088817(2020-03-09)

기술 개요

- 본 기술은 제철소나 발전소의 핵심 설비인 컨베이어 벨트 구동부(헤드풀리)에 적용되는 동력전달 장치에 관한 것으로, 기존의 복잡한 커플링 체결 방식 대신, 기어 구동을 통해 자동으로 슬라이딩하며 동력을 연결하거나 차단할 수 있는 '퀵-체인지(Quick-Change)' 방식을 적용하여, 유지보수 시간을 획기적으로 단축하고 작업자의 안전을 확보하는 기술임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 컨베이어 설비는 고장 시 예비 설비로 전환(절체)하기 위해 무거운 그리드 커플링을 수동으로 분해·조립해야 했는데, 이 과정에서 긴 작업 시간으로 인한 조업 지연(생산 손실)이 발생하고, 협소한 공간에서의 중량물 취급으로 작업자의 끼임 사고 등 안전 위험이 매우 높았으나, 본 기술은 이러한 비효율적이고 위험한 수작업 절차를 자동화된 슬라이딩 체결 방식으로 대체하여 이 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
신속한 복구	• 풀리 어셈블리의 수평 이동만으로 동력 연결·차단이 가능하여, 설비 고장 시 예비기 전환 시간을 기존 대비 획기적으로 단축함
작업자 안전	• 위험한 구동부 근처에서의 수작업을 최소화하여, 유지보수 작업 중 발생할 수 있는 협착, 끼임 등의 안전사고를 예방함
설비 신뢰성	• 'ㄱ'자형 가이드핀과 노치(Notch) 설계를 적용하여 과부하 시 안전장치 역할을 수행, 고가의 중요 설비(모터, 감속기) 파손을 방지함
유지보수 용이성	• 마모되기 쉬운 부품(가이드핀)만 간단히 교체할 수 있는 구조로, 유지보수 비용이 절감됨

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 플랜트 : 원료 이송용 대형 컨베이어 벨트 설비
- 화력 발전소 : 석탄 취급 및 이송 설비
- 시멘트·광산 산업 : 원자재 장거리 이송 라인
- 물류 센터 : 대형 자동화 물류 컨베이어 시스템



〈화력발전소〉

* 출처 : 인더스트리뉴스



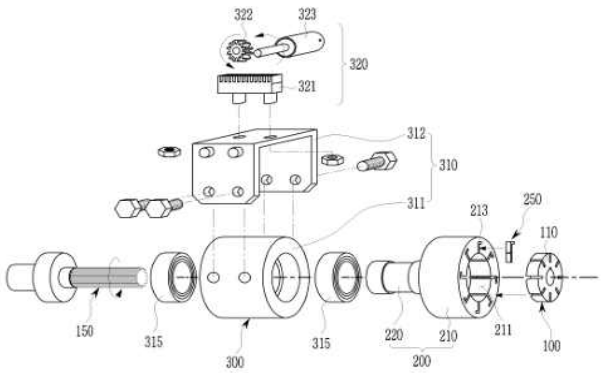
〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e

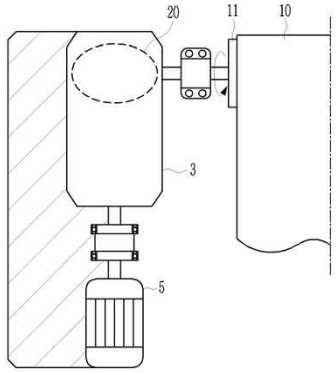
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 회전부재	• 외주면에 폭이 점진적으로 커지는 '끼움 체결홈'이 형성되어 있어, 가이드핀과의 부드럽고 확실한 체결을 유도
제2 회전부재	• 내측에 'ㄱ'자 형상의 '가이드핀'이 다수 설치되어 있으며, 구동축을 따라 수평으로 슬라이딩 이동이 가능한 구조
풀리 어셈블리	• 랙(Rack)&피니언(Pinion) 기어와 모터를 포함하여, 원격 조작으로 제2 회전부재를 전진·후진시켜 동력을 물리적으로 연결하거나 차단
안전 가이드핀	• 과도한 토크 발생 시 먼저 파단되도록 V자형 노치 홈이 형성되어 있어, 퓨즈(Fuse)처럼 전체 시스템을 보호

동력전달 장치의 분해 사시도



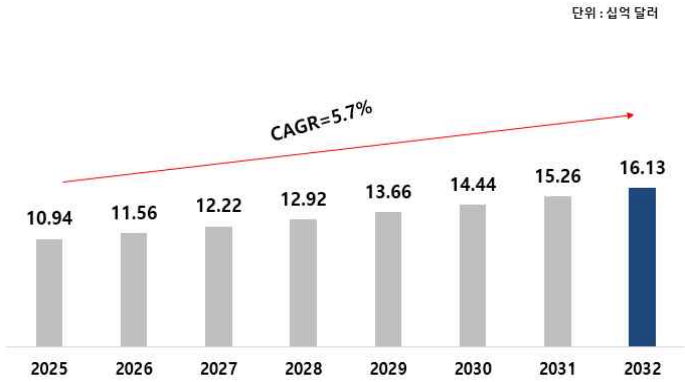
동력전달 장치가 내부에 설치되는 감속기를 포함하는 컨베이어 시스템의 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 컨베이어 시스템 시장은 자동화 및 스마트 팩토리 트렌드와 함께 안정적으로 성장하고 있는데, 특히, 최근 중대재해처벌법 등 강화된 산업안전 규제에 대응하기 위한 'Safety Retrofit(안전 설비 개조)' 수요가 급증하고 있어, 신규 설비뿐만 아니라 기존 노후 설비의 유지보수(MRO) 시장 진입이 매우 유망
- 강화되는 산업안전 관련 법규에 선제적으로 대응하고 예기치 못한 설비 다운타임(Down-Time)을 최소화하여 가동률을 극대화하기 위해서는, 위험한 수작업을 자동화된 시스템으로 대체하는 본 기술의 도입이 필수적

글로벌 컨베이어 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, "Conveyor System Market Size"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

032 부착탄 자동제거 시스템
(무동력 연동형 호퍼 오토 클리너)

발명자 김형태, 김준연
존속기간 만료일 2038-06-27
출원번호(출원일) 10-2018-0074000(2018-06-27)
등록번호(등록일) 10-2125366(2020-06-16)

기술 개요

- 본 기술은 석탄 등을 저장하는 호퍼(Hopper) 내부에 눌러붙은 원료(부착탄)를 별도의 외부 동력원 없이 자동으로 제거하는 시스템에 관한 것으로, 호퍼 하부의 배출 게이트(빈게이트)가 열리고 닫히는 직선 운동 에너지를 회전 운동으로 변환하여, 호퍼 내부의 스크래퍼(긁개)를 작동시키는 친환경 무동력 클리닝 솔루션임

산업계 문제 해결 포인트

- 수분이 많은 원료(석탄 등)는 호퍼 내벽에 쉽게 부착되어 배출구를 막는데, 기존에는 작업자가 수시로 망치로 호퍼를 때려(해머링) 털어내거나 위험한 호퍼 내부로 들어가 청소해야 했으나, 이는, 호퍼 설비의 파손, 작업자의 근골격계 질환 및 추락·매몰 사고 위험을 야기했지만, 본 기술은 이를 자동화하여 위험 작업을 제거함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
무동력 에너지 효율	• 별도의 전기 모터 없이, 기존 설비(빈게이트)의 개폐 동작 힘을 재활용하여 작동하므로 추가 에너지 비용이 'Zero'임
작업자 안전 확보	• 위험한 수작업 청소 및 해머링 작업을 완전히 대체하여 무인화·자동화된 안전한 작업 환경을 구현함
설비 수명 연장	• 물리적 타격(해머링)이 없어 호퍼의 찌그러짐이나 균열을 방지하여 설비 수명을 연장함
균일 배출 유도	• 내부에서 회전하는 '분산 날개'가 원료가 한쪽으로 쏠리는 편중 현상을 막아 안정적인 원료 공급이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 화력 발전소 : 석탄 저장 및 이송 호퍼(미분탄기 전단 등)
- 시멘트·분체 산업 : 각종 분말 원료 저장 사이로(Silo) 및 호퍼
- 제철소 : 코크스 제조 공정의 장입차 호퍼, 원료 저장 빈(Bin)



〈화력발전소〉
* 출처 : 인더스트리뉴스

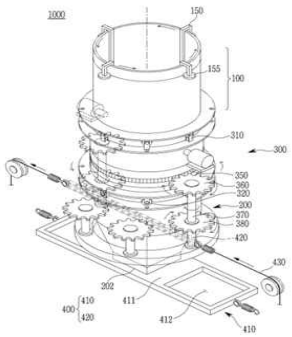


〈제철소〉
* 출처 : 연합뉴스

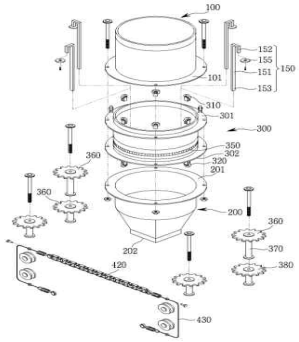
기술의 구성 및 특징

구성	내용
회전 하우징	• 상부 호퍼와 하부 호퍼 사이에 베어링(롤러)으로 연결되어 유연하게 회전하며 스크래퍼를 구동시키는 본체
연동형 동력 전달부	• 배출 게이트(빈게이트)의 직선 왕복 운동을 체인과 기어를 통해 회전 운동으로 변환하여 회전 하우징에 전달
내부 스크래퍼	• 회전 하우징에 연결되어 호퍼 내벽을 타고 돌면서 부착된 원료를 물리적으로 긁어내어 제거
분산 날개부	• 회전 하우징 내부에서 회전하며 낙하하는 원료를 골고루 흩뿌려주어 배출구 막힘과 편중 적재를 방지

부착탄 자동제거 시스템의 사시도



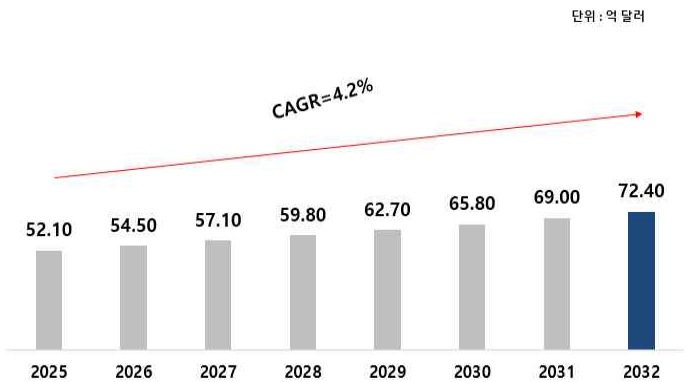
부착탄 자동제거 시스템의 분해 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 전 세계적으로 산업 안전 규제가 강화됨에 따라 위험한 수작업을 대체하는 자동화 설비 수요가 증가하고 있으며, 특히, 탄소중립 및 ESG 경영 기조에 맞춰 전력 소비가 없는 '무동력' 친환경 솔루션이라는 점이 강력한 경쟁력으로, 석탄뿐만 아니라 수분 함유량이 높아 막힘이 잦은 바이오매스 연료나 폐기물 처리 설비로도 시장 확대 가능
- 특히, 에너지 비용 상승과 탄소배출 저감 압박이 심화되는 산업 환경에서, 추가적인 전력 소비 없이 설비 효율을 높이고 작업자 안전까지 확보할 수 있는 본 무동력 시스템은 미래 스마트 친환경 플랜트 구축을 위한 필수 기술이 될 것으로 예상

글로벌 벌크 자재 처리 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Bulk Material Handling Products Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

033 코크스 이송용 버킷

(고열 내구성 강화 조립식 코크스 버킷)

발명자 김우성, 선성관, 정귀태, 김현정

존속기간 만료일 2038-07-16

출원번호(출원일) 10-2018-0082438(2018-07-16)

등록번호(등록일) 10-2147291(2020-08-18)

기술 개요

- 본 기술은 1,000℃ 이상의 적열 코크스를 담아 이송하는 버킷의 내구성을 극대화한 기술로, 고열과 충격으로 인해 버킷을 구성하는 내화 플레이트들이 비틀리거나 이탈하는 것을 방지하기 위해, 외부에서 강력하게 조여주는 '이중 보강 밴드'와 '가변형 잠금장치'를 적용한 조립식 버킷 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 코크스 버킷은 고온의 코크스가 낙하할 때의 충격과 열팽창으로 인해 벽체(플레이트)가 쉽게 벌어지거나 떨어져 나갔는데, 이로 인해, 잦은 설비 정비가 필요했고, 보수 작업 시 고열에 노출되는 열악한 작업 환경이 문제였으나, 본 기술은 외부에서 볼트로 조이는 방식(External Tightening)을 통해 플레이트 이탈을 원천 차단하고 유지보수를 간편하게 만듦

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
강력한 내구성	• 상·하부 2중 보강 밴드가 버킷 전체를 감싸고, 강력한 잠금장치로 조여주어 열변형에 의한 플레이트 이탈을 완벽히 방지
간편한 유지보수	• 용접이나 복잡한 분해 없이, 외부에서 '잠금 볼트'를 조이는 것만으로 느슨해진 플레이트를 다시 단단하게 고정 가능
조립식 구조	• 개별 플레이트가 결합된 구조로, 파손된 특정 부분만 부분적으로 교체하기 쉬워 유지보수 비용과 시간을 절감
가압력 미세조절	• 지렛대 원리를 이용한 '시소형 잠금쇠'를 적용하여, 볼트 조임 강도에 따라 플레이트를 눌러주는 힘을 미세하게 조절 가능

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소 : 코크스 제조 공정의 CDQ(건식 소화 설비)용 코크스 이송 버킷
- 고온 소재 처리 산업 : 고온의 소결광, 슬래그 등을 이송하는 내열 용기



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



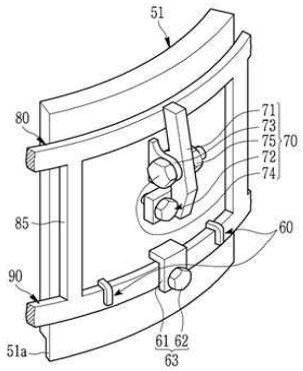
〈고온의 소결광〉

* 출처 : 연합뉴스

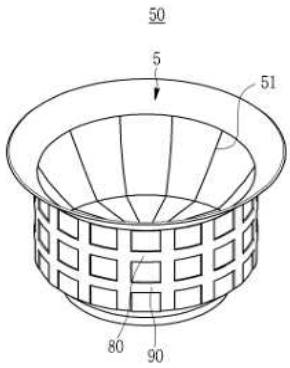
기술의 구성 및 특징

구성	내용
이중 보강 밴드	• 버킷 외벽을 상부와 하부에서 감싸는 고강도 띠(Band) 형태로, 플레이트들이 밖으로 밀려나지 않도록 1차적으로 지지
시소형 상부 잠금장치	• 지렛대 원리가 적용된 잠금쇠가 잠금 볼트의 회전에 따라 상부 보강 밴드를 강력하게 눌러 고정(가압력 조절 가능)
하부 걸림 고정부	• 'ㄱ'자형 걸림쇠와 브래킷을 이용해 하부 보강 밴드를 단단히 걸어 잠그는 구조로, 하부 플레이트의 유동을 억제
조립식 내열 플레이트	• 개별 블록 형태로 조립되어, 파손 시 부분 교체가 용이한 내화물 플레이트

코크스 이송용 버킷의 A 부분의 확대 사시도



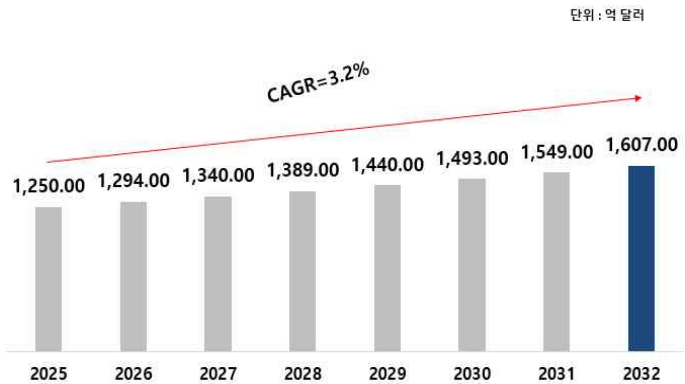
코크스 이송용 버킷의 개략적인 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 철강 산업의 지속적인 수요와 함께 노후화된 제철 설비의 교체 수요가 맞물려 안정적인 시장을 형성하고 있으며, 특히, 최근 환경 규제로 인해 습식 소화 설비(CSQ)에서 건식 소화 설비(CDQ)로의 전환이 가속화되고 있어, 고열에 견디는 프리미엄 CDQ 버킷에 대한 신규 및 교체 수요가 지속적으로 증가할 전망
- 극한의 고열 환경에 노출되는 CDQ 설비의 특성상, 잦은 고장은 막대한 조업 손실로 직결되며, 따라서, 내구성이 획기적으로 강화되고 유지보수가 용이한 본 기술의 도입은 안정적인 제철 조업을 위한 필수적인 투자요소가 될 것으로 예상

글로벌 제철 설비 및 부품 시장 규모 및 전망



* 출처 : Market Research Future, "Steel Making Equipment Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

034 코크스 스크린 장치

(3단 다분할 고효율 진동 선별기)

발명자 탁흥길, 서영복

존속기간 만료일 2038-09-17

출원번호(출원일) 10-2018-0111095(2018-09-17)

등록번호(등록일) 10-2166956(2020-10-12)

기술 개요

- 본 기술은 코크스를 크기(입도)별로 선별하는 스크린 장치의 효율과 내구성을 혁신한 기술로, 기존의 단순한 상하 진동 방식이 아닌, 크랭크축을 이용한 '왕복 횡운동(Swinging Motion)' 방식을 도입하고, 스크린 매트(Mat)를 3단으로 분할 배치하여 코크스가 뭉치지 않고 골고루 퍼져 선별되도록 설계되었음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 2단 스크린은 원료가 떨어지는 특정 부위에만 집중적으로 부하가 걸려 매트가 빠르게 마모되거나 구멍이 막히는 현상이 빈번했으며, 이로 인해, 선별 효율이 떨어져 고로 조업에 악영향(분코크스 유입)을 주고, 잦은 매트 교체로 정비 비용이 과다하게 발생했으며, 본 기술은 코크스를 넓게 분산시켜 이 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
선별 효율 극대화	• 3단 U자형 매트 배치와 지그재그(Zig-Zag) 코크스 흐름 유도를 통해, 기존 대비 선별 면적을 100% 활용하여 분급 효율을 높임
매트 수명 연장	• 특정 부위 집중 마모를 방지하고 골고루 마모되도록 유도하여, 매트 교체 주기를 획기적으로 연장함
막힘 방지	• 단순 진동이 아닌, 그네처럼 흔들어주는 왕복 운동 방식과 U자형 매트 형상이 원료의 뭉침과 끼임을 방지함
유지보수 편의성	• 매트가 소형 단위(3단)로 분할되어 있어, 마모된 부분만 쉽고 가볍게 교체할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소 : 고로 장입 전 코크스 정밀 선별 공정
- 화학·식품 산업 : 다양한 원료의 크기별 분리 공정
- 광산·골재 산업 : 광석, 자갈, 모래 등의 입도 선별 공정



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



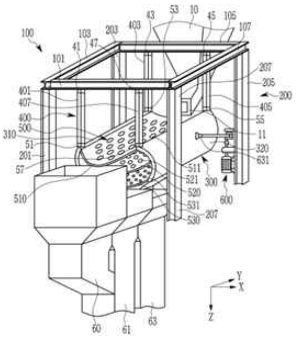
〈광산·골재 산업〉

* 출처 : 국토일보

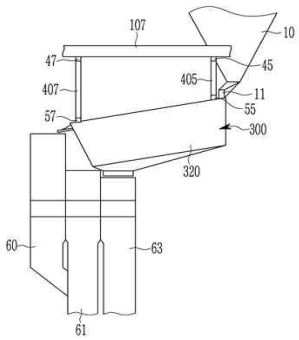
기술의 구성 및 특징

구성	내용
4점 지지 스윙 구조	• 스크린 본체를 4개의 지지대로 그네처럼 매달아, 부드럽고 강력한 횡방향 왕복 운동을 구현
3단 분할 매트	• 상부에서 하부로 3단계(대립·중립·소립 선별용)로 분리된 매트를 순차적으로 배치하여 부하를 분산
U자형 매트 형상	• 매트 단면을 U자형으로 오목하게 만들어 코크스가 가장자리로 새지 않고 중앙부에서 효율적으로 선별되도록 유도
크랭크 구동부	• 모터의 회전력을 크랭크축을 통해 왕복 운동으로 변환하여 스크린 전체를 균일하게 흔들어 줌

코크스 스크린 장치의 개략적인 사시도



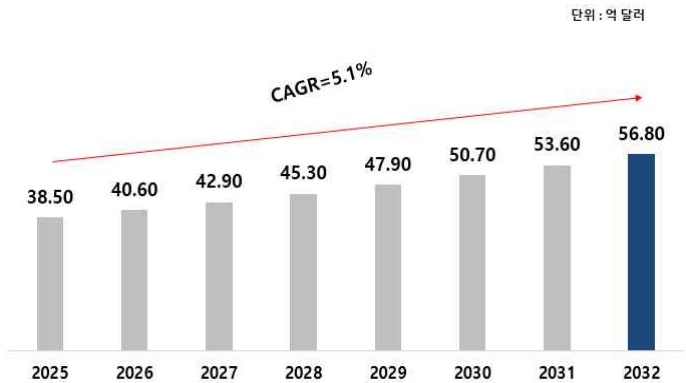
코크스 스크린 장치의 개략적인 측면도



시장성 및 사업화 가능성

- 고품질 원료 선별에 대한 니즈가 커지면서 고효율 선별기 시장이 확대되고 있으며, 특히, 고품질 철강재 생산을 위해 원료의 균일한 입도 관리가 더욱 중요해짐에 따라, 단순 진동 선별기가 아닌 '고효율 정밀 선별기'에 대한 프리미엄 시장 수요가 확대되고 있어 높은 부가가치 창출 기대
- 고로의 효율적이고 안정적인 조업을 위해서는 원료의 균일한 품질 관리가 선행되어야 하며, 따라서, 기존 선별기의 잦은 막힘과 편마모 문제를 근본적으로 해결하여 최상의 원료 조건을 제공하는 본 고효율 선별 기술의 도입 필요성은 더욱 커질 것으로 예상

글로벌 진동 선별기(Vibrating Screen) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Market Insights, "Industrial Vibrating Screens Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

035 선별기의 장력판 고정 장치

(외부 조절형 원터치 스크린 텐셔너)

발명자 이동현, 강민음

존속기간 만료일 2038-10-22

출원번호(출원일) 10-2018-0126250(2018-10-22)

등록번호(등록일) 10-2175839(2020-11-02)

기술 개요

- 본 기술은 진동 선별기의 핵심 부품인 스크린 망(Screen Plate)을 팽팽하게 당겨주는 장력판(Tension Plate)을 고정하는 장치에 관한 것으로, 기존에는 고정 볼트가 선별기 내부에 있어 마모가 심했지만, 본 기술은 T자형 고정 부재를 이용해 스크린 외부에서 너트 하나로 간편하게 장력을 조절하고 고정할 수 있게 만든 유지보수 편의형 장치임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 방식은 고정 볼트 머리가 선별기 내부로 노출되어 흘러가는 원료에 의해 빠르게 마모되었는데, 볼트가 마모되어 풀리면 스크린이 손상되는 대형 사고로 이어졌으며, 또한, 이를 수리하려면 작업자 2명(한 명은 시끄럽고 좁은 내부, 한 명은 외부)이 동시에 작업해야 하는 비효율과 안전 위험이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
1인 작업 가능	• 모든 고정 및 장력 조절 작업이 선별기 '외부'에서 이루어지므로, 작업자 1명이 안전하고 신속하게 유지보수 가능함
내구성 혁신	• 마모의 원인이었던 볼트 머리를 없애고 T자형 고정 부재를 적용하여, 부품 수명을 획기적으로 연장함(반영구적 사용 기대)
안전성 확보	• 작업자가 위험한 선별기 내부로 들어갈 필요가 없어 밀폐공간 질식, 협착 등의 중대재해 위험을 원천 차단함
미세 장력 조절	• 외부 너트와 스프링을 통해 스크린의 팽팽한 정도(장력)를 운전 중에도 미세하게 조절하여 최적의 선별 효율을 유지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 모든 산업용 선별기 : 제철, 광산, 골재, 화학, 식품 등 진동 스크린을 사용하는 전 산업 분야
- 기존 설비 개조 : 이미 설치되어 운용 중인 노후 선별기의 성능 개선용 부품으로 활용



〈광산 선별기〉

* 출처 : 인터중공업



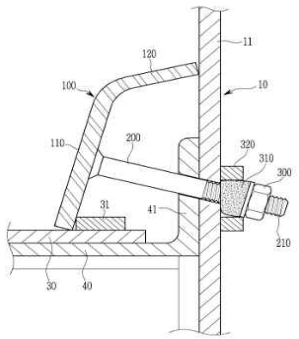
〈화학 선별기〉

* 출처 : 산업일보

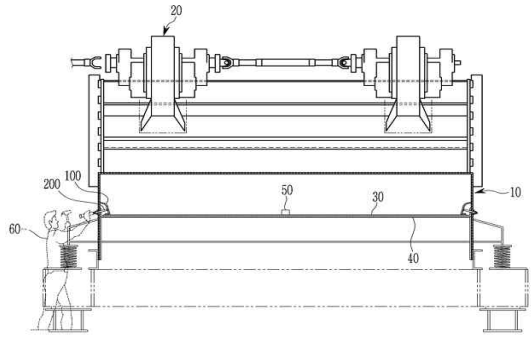
기술의 구성 및 특징

구성	내용
T자형 고정 부재	• 장력판과 일체형으로 제작되어 내부로 돌출된 부위가 없으며, 외부로 관통되어 나오는 나사부를 통해 고정
외부 체결 너트&캡	• 선별기 바깥쪽에서 너트를 조이는 것만으로 내부 장력판을 당겨주어 스크린을 고정
충격 완충 스프링	• 장력판의 양 끝단에 설치된 스프링이 진동 선별기 특유의 강한 충격을 흡수하여 파손을 방지
장력 조절부	• 외부 너트와 본체 사이에 설치된 탄성 부재를 통해, 너트 조임 정도에 따라 일정한 장력을 지속적으로 유지

선별기의 장력판 고정 장치의 일부 결합 단면도



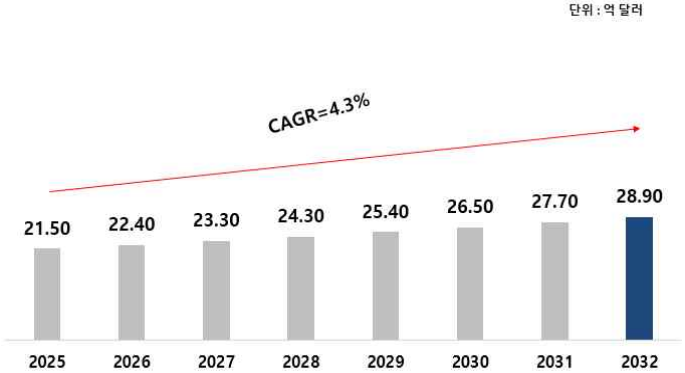
선별기의 장력판 고정 장치의 고정 상태를 도시한 개략적인 정면도



시장성 및 사업화 가능성

- 산업용 스크린의 유지보수 부품 시장은 안정적이며, 특히, 작업자의 안전을 최우선으로 하는 글로벌 스탠다드에 부합하는 기술로, 비교적 낮은 도입 비용으로 즉각적인 안전 개선 효과를 볼 수 있어 현장 안전 관리자들의 선호도가 매우 높을 것으로 예상되며, MRO(소모성 자재) 시장에서의 파급력이 클 것으로 예상
- 중대재해처벌법 시행 등 작업장 안전이 기업의 최우선 과제가 된 현 상황에서, 위험한 내부 작업을 안전한 외부 1인 작업으로 전환시키는 본 기술은 현장 안전 관리와 유지보수 효율화를 위한 필수적인 솔루션이 될 것으로 예상

글로벌 산업용 스크린 에프터마켓(부품/정비) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Credence Research, "Vibrating Screen Market Size, Growth, Trends and Forecast 2032" 및 Grand View Research, "Vibrating Screen Market Size & Share Analysis"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

036 천장 크레인 제동장치

(원터치 퀵-릴리즈 브레이크 라이너 교체 시스템)

발명자 이정현

존속기간 만료일 2038-11-29

출원번호(출원일) 10-2018-0150736(2018-11-29)

등록번호(등록일) 10-2121924(2020-06-05)

기술 개요

- 본 기술은 제철소나 대형 플랜트에서 중량물을 이송하는 천장 크레인의 핵심 안전 부품인 '브레이크 라이너'의 교체 방식을 혁신한 기술에 관한 것으로, 기존의 볼트 체결 방식 대신, 스프링 탄성을 이용한 '슬라이딩 블록&락킹(Locking)' 메커니즘을 적용하여, 별도의 공구 없이 맨손으로 쉽고 빠르게 브레이크 포스트를 분리하고 라이너를 교체할 수 있는 퀵-체인지 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 마모된 라이너 교체를 위해 작업자가 고소(높은 곳)에서 스패너로 볼트를 일일이 풀어야 했는데, 열과 먼지로 인해 볼트가 고착되어 잘 풀리지 않는 경우가 많아 작업 시간이 길어지고, 무리한 힘을 쓰다 추락이나 협착 등의 안전사고가 발생할 위험이 매우 높았으나, 본 기술은 이러한 위험하고 비효율적인 유지보수 작업을 '원터치' 방식으로 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
유지보수 신속성	• 볼트 해체 과정 없이 슬라이딩 블록 조작만으로 즉시 분리가 가능하여, 교체 시간을 기존 대비 획기적으로 단축함
작업자 안전 확보	• 위험한 고소 작업 시간을 최소화하고, 무거운 공구 사용을 배제하여 작업자의 피로도 및 안전사고 위험을 낮춤
내구성 및 신뢰성	• 락킹부가 블록 하부에 숨겨지는 구조로 설계되어, 먼지나 이물질 유입으로 인한 작동 불량을 원천적으로 방지함
편의성 극대화	• 탄성력을 이용한 반자동 체결 방식으로, 숙련도가 낮은 작업자도 정확하고 안전하게 교체 작업을 수행할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 플랜트 : 고열, 분진 환경에서 운용되는 대형 천장 크레인
- 조선·중공업 : 중량물 블록 이송용 골리앗 크레인 등
- 항만·물류 : 컨테이너 크레인 및 야드 크레인



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



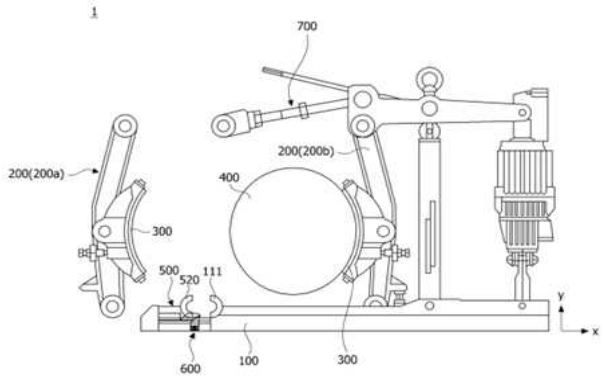
〈항만·물류〉

* 출처 : 한국해양진흥공사

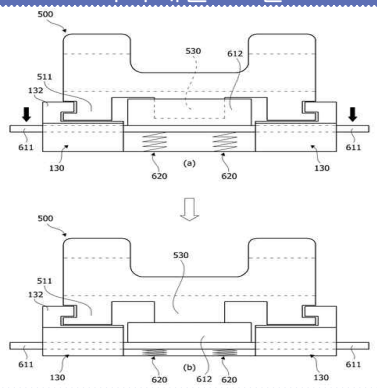
기술의 구성 및 특징

구성	내용
슬라이딩 블록	• 베이스 레일을 따라 수평으로 이동하며 브레이크 포스트를 지지하거나 해제하는 핵심 체결 부품
탄성 락킹부	• 스프링 힘으로 락킹 핀을 상승시켜 슬라이딩 블록이 제멋대로 움직이지 않도록 단단히 고정하는 안전장치
이물질 방지 구조	• 체결 상태(접촉 위치)에서는 블록이 락킹부를 완전히 덮는 구조가 되어, 분진 침투로 인한 고착을 방지
포스트 지지 베이스	• 포스트 핀을 안정적으로 감싸 지지하는 곡면 형상의 지지부가 형성되어 확실한 제동력 전달을 보장

천장 크레인 제동장치의 탈거된 포스트를 나타내는 도면



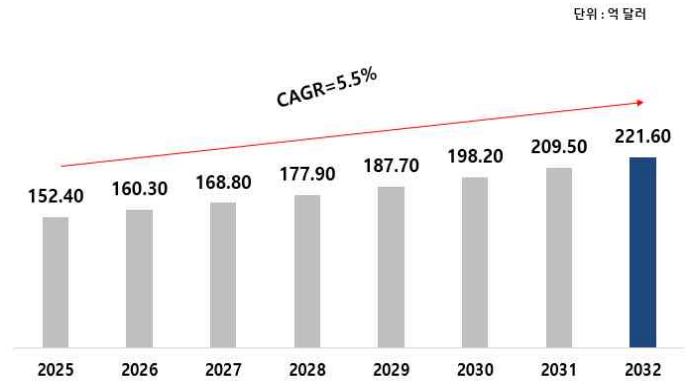
천장 크레인 제동장치의 블럭이 접촉 위치 및 접촉 해제 위치시 블럭과 락킹부와의 관계를 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 산업 현장의 안전 규제 강화로 노후화된 위험 설비의 개선 수요가 증가하고 있는데, 특히, 크레인 정비 중 중대재해가 빈번하여, 본 기술과 같이 작업자 안전을 확실하게 보장하는 솔루션은 시장에서 빠르게 채택될 것으로 예상
- 중대재해처벌법 대응과 직결되는 '안전한 정비 환경'을 구축하고, 설비 비가동 시간(Down-Time)을 최소화하여 생산성을 높이기 위해서는 본 퀵-릴리즈 제동장치 도입이 필수적

글로벌 산업용 크레인 애프터마켓(정비/부품) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Future Market Insights, "Crane Aftermarket Trends"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

037 종이 슬리브 변형 방지 장치

(재사용 가능한 코일 슬리브 프로텍터)

발명자 양은모

존속기간 만료일 2038-11-20

출원번호(출원일) 10-2018-0143627(2018-11-20)

등록번호(등록일) 10-2122305(2020-06-08)

기술 개요

- 본 기술은 강판 코일 등을 감는 데 사용되는 '종이 슬리브(Paper Sleeve)'의 내부에 장착하여, 운반 시 리프터(Lifter)의 압력으로 인해 슬리브가 찌그러지거나 파손되는 것을 막아주는 보호 장치에 관한 것으로, 스틸 밴드와 자석 패드, 탄성 스프링을 결합하여 탈부착이 쉽고 다양한 크기에 대응 가능하며 반복 재사용이 가능한 친환경 원가절감 솔루션임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 종이 슬리브는 무거운 코일을 리프터로 들어 올릴 때 집중되는 하중을 견디지 못하고 쉽게 변형되어 한 번 쓰고 버려지는 경우가 많아 자원 낭비와 비용 증가의 원인이 되었으며, 스틸 슬리브는 너무 무겁고 녹이 슬어 제품을 오염시키는 문제가 있었는데, 본 기술은 종이 슬리브의 장점(가벼움, 저렴함)을 유지하면서 단점(낮은 강도)을 완벽하게 보완함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
원가 절감	• 1회성 소모품이었던 종이 슬리브를 다회 재사용 가능하게 만들어 포장 자재비를 획기적으로 절감함
우수한 밀착력	• 자석 패드와 탄성 스프링을 적용하여 슬리브 내면에 단단히 밀착되므로, 운반 중 빠지거나 헛돌지 않음
범용성	• 탄성 밴드와 스프링 구조 덕분에 미세하게 다른 다양한 규격의 슬리브에도 유연하게 대응하여 장착 가능함
제품 품질 보호	• 스틸 슬리브와 달리 녹 발생 우려가 없고, 코일 내경부의 찍힘이나 오염을 방지하여 제품 품질을 유지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 냉연, 열연, 도금 강판 코일 포장 및 운반
- 비철금속 산업 : 알루미늄, 구리 코일 운반
- 제지·필름 산업 : 대형 롤 제품의 권취 및 운반



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



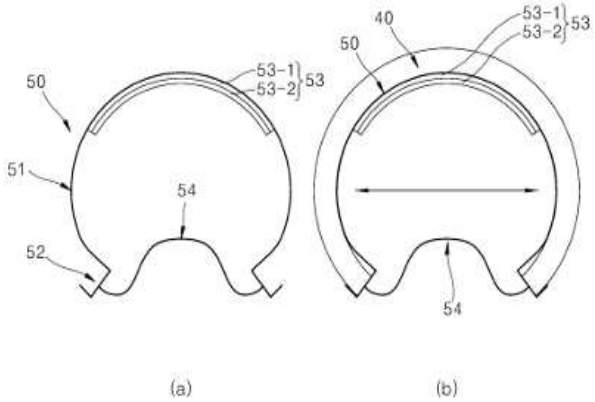
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

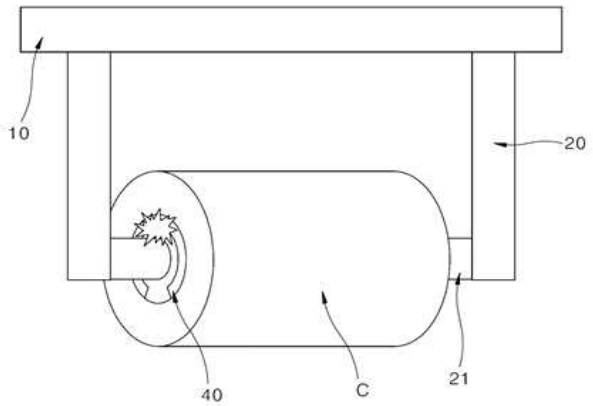
기술의 구성 및 특징

구성	내용
스틸 밴드부	• 종이 슬리브 내면을 넓게 지지하여 리프터의 집중 하중을 분산시키는 고강도 프레임
모서리 접촉부	• 슬리브 양단 모서리에 끼워지는 'ㄷ'자 형상으로, 밴드가 슬리브에서 이탈하지 않도록 확실하게 고정
자석 탄성 패드	• 밴드 내측에 부착된 자석+고무 패드로, 철제 코일 및 밴드와 자력으로 밀착하여 미끄러짐을 방지
탄성 스프링부	• 모서리 접촉부 사이에 설치되어 바깥쪽으로 미는 힘을 제공, 슬리브와의 밀착력을 극대화하고 다양한 폭에 대응

종이 슬리브 변형 장치의 단면도



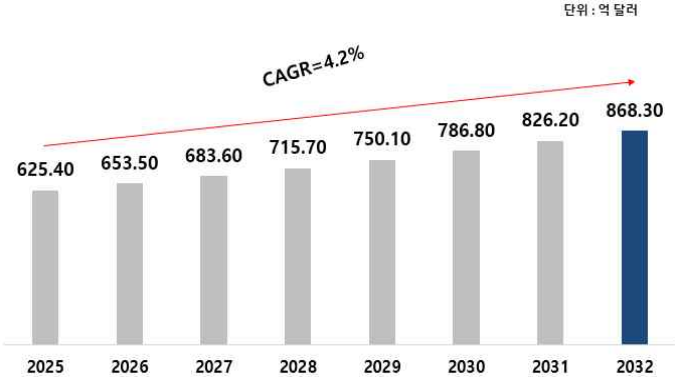
코일의 리프팅 시 리프터의 코일 지지부재에 의해 종이 슬리브에 응력이 가해지는 상태를 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 산업계 전반의 ESG 경영 강화로 자원 재활용 및 폐기물 저감 솔루션에 대한 관심이 매우 높은 상황
- 단순한 소모품 비용 절감을 넘어, 자원 순환을 통한 친환경 기업 이미지를 제고하고 안정적인 물류 품질을 확보하기 위해서는 재사용 가능한 본 슬리브 보호 장치의 도입이 가장 효과적인 대안이 될 것으로 예상

글로벌 산업용 포장(코일·롤) 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, "Industrial Packaging Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

038 압연기용 피드롤러 장치

(유압식 퀵-체인지 피드롤러 시스템)

발명자 이진희

존속기간 만료일 2038-11-14
출원번호(출원일) 10-2018-0139585(2018-11-14)
등록번호(등록일) 10-2200734(2021-01-05)

기술 개요

- 본 기술은 압연 공정에서 소재를 이송하는 피드롤러(Feed Roller)의 교체 방식을 혁신한 기술에 관한 것으로, 기존의 수동 쐐기(Wedge) 방식 대신, 유압 실린더를 이용한 자동 클램핑 시스템을 적용하여 베어링 블록을 하우징에 견고하게 고정하거나 즉시 해제할 수 있으며, 이를 통해 피드롤러 교체 시간을 획기적으로 단축한 고생산성 설비 기술임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 피드롤러 교체를 위해 작업자가 좁은 공간에서 무거운 쐐기나 테이퍼 키를 망치로 때려 박거나 빼내야 했는데, 이로 인해, 교체에만 평균 48시간이 소요되어 막대한 생산 손실이 발생했고, 고정 불량 시 압연 중 진동으로 설비가 파손되는 문제도 빈번했으나, 본 기술은 이를 유압 자동화하여 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
정비 시간 단축	• 유압 조작만으로 즉시 고정·해제가 가능하여, 피드롤러 교체 시간을 기존 48시간에서 7~10시간으로 약 80% 단축함
생산성 향상	• 설비 휴지 시간(Down-Time)의 획기적 단축으로 압연라인의 가동률 및 생산량을 극대화함
고정력 강화	• 일정한 유압으로 지속적인 가압력을 유지하므로, 압연 충격이나 진동에 의한 풀림 현상이 없어 설비 안정성이 높음
작업 안전성	• 위험한 수동 타격 작업이 불필요하여 정비 작업자의 근골격계 질환 및 안전사고를 예방함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 압연라인 : 열연, 후판, 냉연 공장의 조압연·사상압연기 전후면 피드롤러
- 비철 압연라인 : 알루미늄, 구리 압연 설비



〈철강 압연라인〉
* 출처 : 철강금속신문

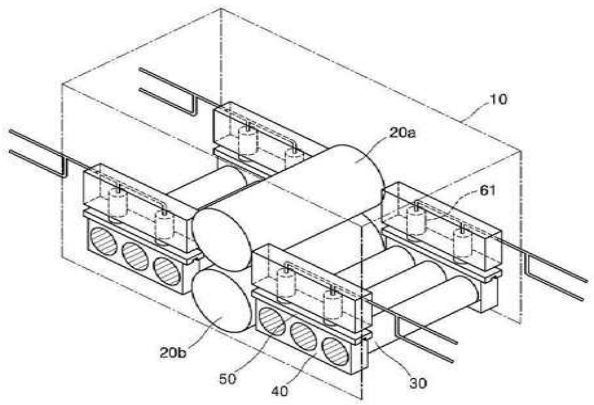


〈비철 압연라인〉
* 출처 : 철강금속신문

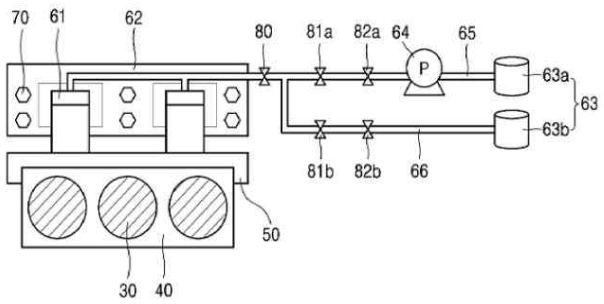
기술의 구성 및 특징

구성	내용
유압 클램핑 유닛	• 하우징에 고정된 실린더 블록 내의 유압 실린더가 승하강하며 베어링 블록을 눌러 고정하거나 들어 올려 해제
전용 베어링 블록	• 상부에 유압 실린더와 맞물리는 고정 플레이트가 결합된 구조로, 유압에 의한 확실한 밀착 고정이 가능
유압 안정화 회로	• 체크밸브를 통해 유압이 역류하는 것을 막아 정전 시에도 클램핑이 풀리지 않으며, 쿠션밸브로 압연 충격을 흡수
고정 플레이트	• 베어링 블록 상부 돌출부와 홈으로 끼움 결합되어, 유압 실린더의 가압력을 베어링 블록 전체에 균일하게 전달

압연기용 하우징 틀에 설치된 압연기용 피드롤러 장치의 사시도



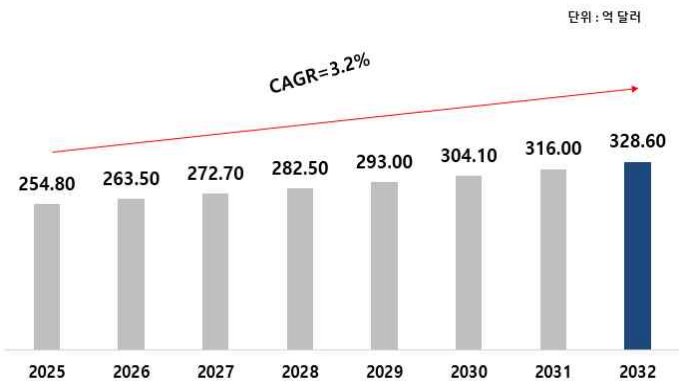
밸브들이 포함된 유압 장치를 보여주는 개략도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 철강사들은 극한의 원가 절감과 생산성 향상 경쟁을 벌이고 있으며, 수십 시간의 설비 정지를 단 몇 시간으로 줄여주는 기술은 수억 원 이상의 가치를 창출
- 단 한 번의 정비 시간 단축만으로도 도입 비용을 회수할 수 있을 만큼 경제적 효과가 확실한 본 기술은, 노후화된 압연 설비의 현대화 및 스마트화를 위한 최고의 투자 대안

글로벌 금속 압연 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Technavio, "Metal Rolling Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

039 고로 미분탄 제조설비에서의 미분탄 샘플 채취 장치 및 그를 이용한 채취 방법

(스마트 자동 역세정 미분탄 샘플러)

발명자 김등열, 황준하

존속기간 만료일 2038-11-23

출원번호(출원일) 10-2018-0145949(2018-11-23)

등록번호(등록일) 10-2110547(2020-05-07)

기술 개요

- 본 기술은 고로에 취입되는 미분탄(Pulverized Coal)의 품질(입도) 분석을 위해, 이송 배관에서 직접 시료를 자동으로 채취하는 장치에 관한 것으로, 흡입 팬을 이용해 미분탄을 전량 흡입하여 필터로 포집하고, 필터가 막히면 자동으로 질소를 분사(역세정)하여 털어내는 지능형 자동 샘플링 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 작업자가 수동으로 밸브를 열어 날리는 미분탄을 받거나, 스크류로 일부만 긁어냈는데, 이는 심각한 비산 먼지로 인한 작업장 오염, 작업자의 호흡기 질환 위험, 그리고 대표성이 떨어지는 엉터리 샘플 문제를 야기했으나, 본 기술은 완전 밀폐형 자동 흡입 방식으로 이 모든 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
샘플 신뢰성 확보	• 배관 내 흐름을 그대로 흡입하여 전량 포집하는 방식으로, 특정 부위만 채취되던 기존 방식 대비 샘플의 대표성과 정확도가 매우 높음
완전 자동화	• 흡입, 포집, 필터 청소(역세정), 배출까지 전 과정이 자동으로 이루어져 무인화 운전이 가능함
스마트 유지보수	• 차압 센서가 필터 막힘을 스스로 감지하여 필요할 때만 질소로 털어내므로, 필터 수명이 길고 관리가 편함
작업 환경 개선	• 외부와 완전히 차단된 밀폐 구조에서 샘플링이 이루어져 미분탄이 전혀 날리지 않는 쾌적한 환경을 유지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소 : 고로 PCI(미분탄 취입) 설비의 연료 품질 관리
- 시멘트·화학 : 각종 분체 원료의 실시간 공정 품질 검사
- 화력 발전소 : 석탄 화력 발전소의 미분탄기(Mill) 성능 모니터링



〈화력발전소〉

* 출처 : 인더스트리뉴스



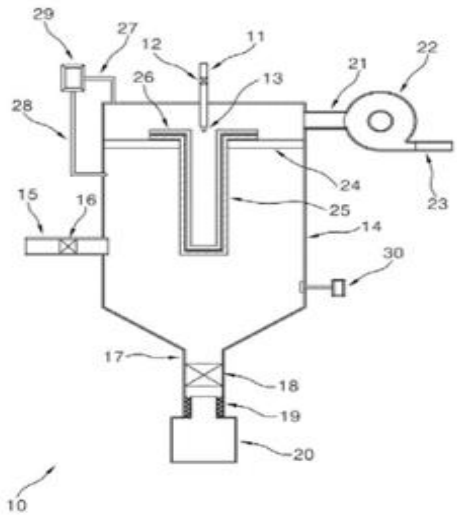
〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스

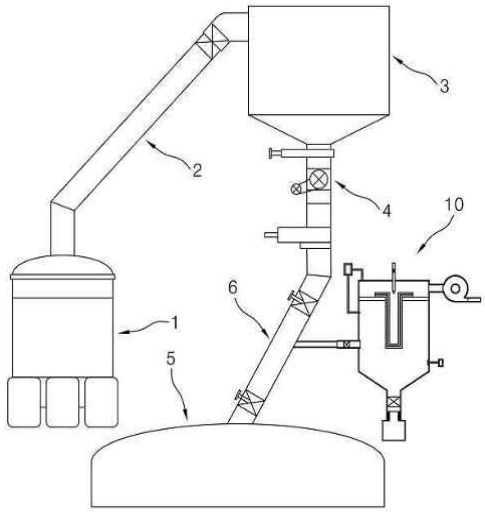
기술의 구성 및 특징

구성	내용
흡입형 샘플 챔버	• 흡입 팬의 강력한 음압을 이용해 하강관을 지나는 미분탄을 챔버 내부로 유도하고 여과포(필터)로 포집
자동 역세정 질소 노즐	• 챔버 내부 상·하단 차압을 실시간 감지하여, 필터가 막히면 자동으로 고압 질소를 역방향으로 분사해 필터를 털어냄
온도 감지 자동 배출	• 포집된 미분탄의 온도가 안정화(예 : 70~85도)되면 자동으로 하부 밸브를 열어 샘플통으로 안전하게 배출

미분탄 샘플 채취 장치의 도면



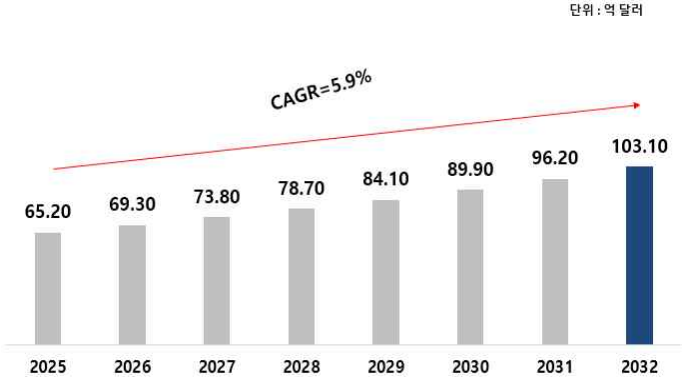
고로 미분탄 제조설비에 미분탄 샘플 채취 장치를 설치한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 에너지 효율 향상과 탄소배출 저감을 위해 연료의 정밀한 품질 관리가 그 어느 때보다 중요해졌으며, 부정확한 수동 샘플링은 결국 막대한 연료비 낭비와 조업 불안정으로 이어짐에 따라, 데이터 기반의 스마트 조업을 실현하고 강화되는 환경·안전 규제를 만족시키기 위해서는 본 스마트 자동 샘플러의 도입이 필수적

글로벌 공정 분석 및 샘플링 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Arc Advisory Group, "Process Analytics Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

040 더스트 커버 실시간 감지를 통한 자동 청소 장치

(스마트 오토 클리닝 롤 스크린 커버)

발명자 강경수, 김주완, 강희훈

존속기간 만료일 2038-12-17

출원번호(출원일) 10-2018-0163493(2018-12-17)

등록번호(등록일) 10-2136572(2020-07-16)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 압연 라인 등의 설비 상부를 덮는 더스트 커버에 쌓이는 이물질을 스스로 감지하고 자동으로 청소하는 스마트 장치에 관한 것으로, 휘도(밝기) 센서를 이용해 오염도를 실시간으로 감시하고, 오염이 심해지면 커버를 롤(Roll) 형태로 감으면서 브러쉬로 자동 세척하는 무인 청소 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 거대하고 무거운 더스트 커버를 청소하기 위해 크레인으로 들어내고 작업자가 높은 곳에 올라가 수작업을 해야 했는데, 이는 설비를 세워야만 가능(대수리 기간)하여 적기 청소가 어렵고, 고소 작업으로 인한 추락 위험이 상존했으나, 본 기술은 설비 가동 중에도 안전하게 자동으로 청소하여 이 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
실시간 오염 감지	• 휘도측정기와 반사판을 이용해 먼지가 쌓여 어두워지는 정도를 실시간으로 감지, 최적의 청소 시점을 스스로 판단함
무인 자동 청소	• 커버가 롤에 감기면서 회전 브러쉬가 표면의 이물질을 자동으로 털어내므로 사람의 개입이 전혀 필요 없음
설비 가동률 향상	• 설비를 정지하고 커버를 들어낼 필요 없이 상시 청소가 가능하여 라인 가동률을 높임
품질 사고 예방	• 커버에 쌓인 이물질이 제품(코일) 위로 떨어져 발생하는 품질 결함을 사전에 차단함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·금속 : 압연, 도금 라인의 제품 보호용 더스트 커버
- 식품·제약 : 청결 유지가 필수적인 생산 라인의 위생 커버
- 제조 일반 : 컨베이어 벨트 등 분진이 많이 발생하는 각종 제조 설비의 커버



〈철강·금속 산업〉

* 출처 : 산업일보



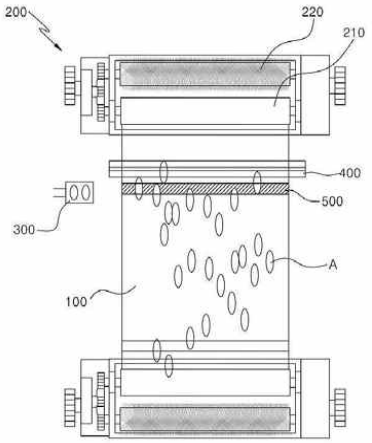
〈식품·제약 산업〉

* 출처 : 룩센트

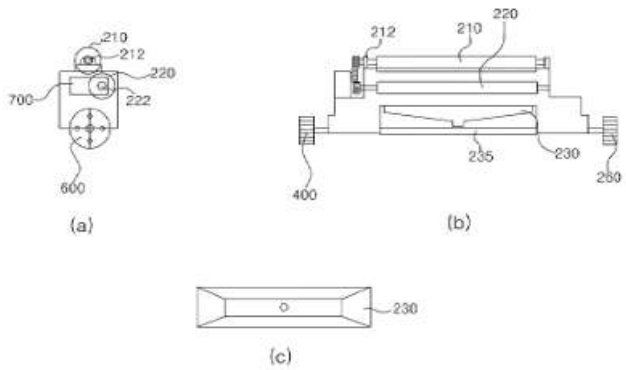
기술의 구성 및 특징

구성	내용
스마트 감지부	• 커버 상단의 휘도측정기가 반사판의 밝기 변화를 측정하여 오염 정도를 수치화하고 청소 시작 신호를 보냄
롤링 구동부	• 모터에 의해 커버롤이 회전하며 더스트 커버를 정방향·역방향으로 감거나 풀어줌
오토 브러쉬롤	• 커버가 감길 때 표면에 밀착하여 회전하면서 고착된 먼지와 이물질을 물리적으로 제거
이물질 포집통	• 브러쉬에 의해 제거된 이물질을 하부에서 받아 모으고 외부로 배출하여 2차 오염을 방지

더스트 커버 청소 장치를 나타낸 도면



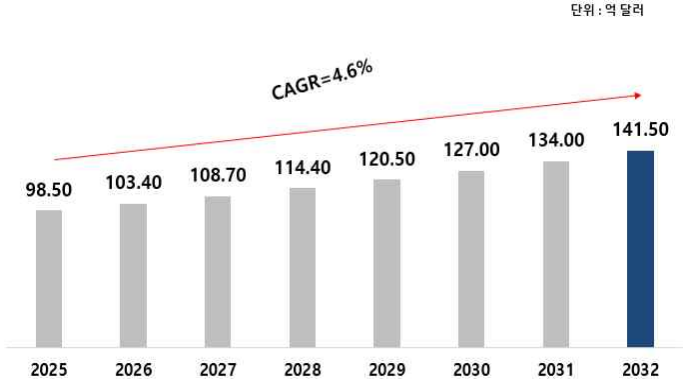
더스트 커버 청소 장치의 단면을 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 스마트 팩토리 도입 확산과 함께 유지보수 업무의 자동화 요구가 커지고 있으며, 단순 반복적이고 위험한 청소 업무를 자동화함으로써 인력 운영을 효율화하고, 이물질 낙하로 인한 고가의 제품 품질 사고를 원천 봉쇄할 수 있는 본 기술은 고청정 스마트 공장 구현을 위한 필수 아이템

글로벌 산업용 청소 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, "Industrial Cleaning Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

041 드레싱 장치 및 이의 작동 방법

(가변형 스마트 스트립 도금 제거 시스템)

발명자 강경수, 강희훈, 김주완

존속기간 만료일 2038-12-12

출원번호(출원일) 10-2018-0159925(2018-12-12)

등록번호(등록일) 10-2151429(2020-08-28)

기술 개요

- 본 기술은 냉연 강판 제조 공정 중 연속 용접을 위해 스트립 끝단의 도금층을 제거하는 '드레싱(Dressing)' 장치에 관한 것으로, 기존의 유해한 화학약품(염산) 스프레이 방식이나 비효율적인 수작업 연마 대신, 회전하는 상·하부 롤러의 요철을 이용해 물리적으로 도금층을 제거하는 친환경 자동화 설비이며. 특히, 도금 제거가 불필요한 경우에는 롤러가 자동으로 대피하고 슬라이드 테이블이 연결되어 스트립을 안전하게 통과시키는 가변형 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 염산 스프레이 방식은 작업자의 유해 물질 노출 위험이 크고 환경오염 문제를 야기했으며, 또한, 수작업 그라인딩은 시간이 오래 걸리고 품질 편차가 심해 용접 불량으로 인한 판 파단(Strip Breakage) 사고의 원인이 되었으나, 본 기술은 이를 자동화된 기계식 제거 방식으로 전환하여 안전과 품질 문제를 동시에 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
친환경 안전 작업	• 유해 화학물질을 전혀 사용하지 않는 건식 기계적 제거 방식으로, 작업자 건강을 보호하고 환경 규제에 완벽히 대응함
가변형 스마트 운전	• 도금 제거가 필요할 때만 롤러가 투입되고, 불필요 시에는 슬라이드 테이블이 자동으로 연결되어 스트립 손상 없이 통과시킴(Bypass 기능)
용접 품질 향상	• 상·하부 롤러가 동시에 균일하게 도금층을 제거하여 최적의 용접면을 확보, 용접 불량으로 인한 라인 정지 사고를 예방함
통합 분진 제거	• 상부 롤러를 감싸는 집진 후드가 제거된 도금 분진을 즉시 포집하여 작업장 비산을 방지하고 쾌적한 환경을 유지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 냉연 공장 : PCM(산세-냉간압연), CAL(연속소둔), CGL(용융아연도금) 등 연속 라인의 용접기 전단
- 비철금속 공장 : 알루미늄, 구리 등 표면 코팅재의 연속 용접 라인



〈철강 냉연 공장〉

* 출처 : 한국경제



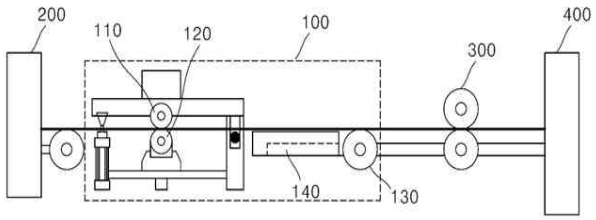
〈비철금속 공장〉

* 출처 : 머니투데이

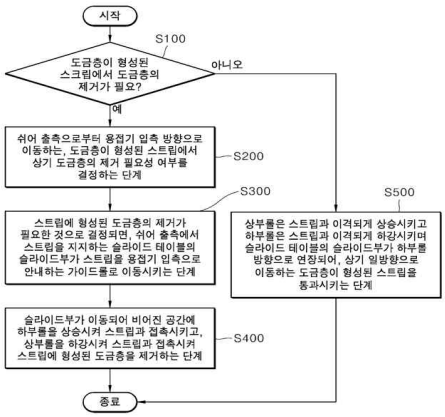
기술의 구성 및 특징

구성	내용
요철 상·하부 롤러	• 표면에 특수 요철이 형성된 롤러가 서로 반대 방향으로 고속 회전하며 스트립 표면의 도금층만 정밀하게 깎아냄
슬라이드 테이블	• 평상시에는 롤러 사이를 연결하여 스트립 이송로 역할을 하고, 도금 제거 시에는 후진하여 롤러가 진입할 공간을 만들어주는 가변형 이송 장치
승하강 실린더	• 상부롤과 하부롤을 각각 독립적으로 승하강시켜 스트립 두께에 맞춰 가압력을 조절하거나 대피 위치로 이동시킴
밀폐형 집진 유닛	• 상부 롤러 전체를 감싸는 커버 형태로, 연마 과정에서 발생하는 미세 도금 분진을 완벽하게 포집

드레싱 장치를 나타낸 측면도



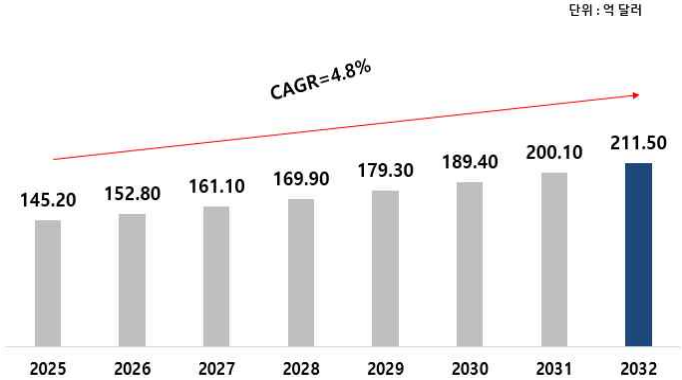
드레싱 장치의 작동 방법을 나타낸 순서도



시장성 및 사업화 가능성

- 전 세계적으로 환경 및 안전 규제가 강화되면서, 위험한 화학물질 공정을 대체할 친환경 물리적 공정 기술에 대한 수요가 급증
- 작업자의 안전을 최우선 가치로 두는 ESG 경영 트렌드와 맞물려, 유해 화학물질 없는 친환경 스마트 공장 구현을 위해서는 본 건식 자동 드레싱 시스템 도입이 필수적

글로벌 금속 표면 처리 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, "Surface Treatment Equipment Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

042 직진도 측정장치 및 이를 사용한 선재 제조방법

(인라인 360° 회전형 선재 직진도 검사 시스템)

발명자 최명수, 김재환, 최석환

존속기간 만료일 2038-04-27

출원번호(출원일) 10-2018-0049076(2018-04-27)

등록번호(등록일) 10-2109250(2020-05-04)

기술 개요

- 본 기술은 스프링 등의 소재가 되는 선재(Wire Rod)의 곧은 정도(직진도)를 생산 라인상에서 실시간으로 전수 검사하는 장치에 관한 것으로, 기존에는 샘플을 잘라 별도 장소에서 측정했지만, 본 기술은 선재가 지나가는 라인에 설치된 '회전형 튜브 센서'가 선재 주위를 360도 회전하며 연속적으로 직진도를 측정하고, 불량 발생 시 즉시 교정까지 연동하는 스마트 품질 관리 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 오프라인 샘플 검사 방식은 검사 시간이 오래 걸리고, 전체 제품의 품질을 보증할 수 없어 불량품이 후공정으로 유출될 위험이 컸으며, 직진도가 나쁜 선재는 열처리 시 변형이 심해져 최종 제품(스프링 등)의 성능 불량을 초래하나, 본 기술은 인라인 전수 검사를 통해 이러한 품질 리스크를 원천 차단함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
인라인 전수 검사	• 생산 라인을 멈추지 않고 흐르는 선재의 직진도를 실시간으로 연속 측정하여 품질 신뢰도를 100% 확보함
360° 정밀 측정	• 센서가 선재 주위를 고속으로 회전하며 측정하므로, 특정 방향뿐만 아니라 모든 방향의 휨(Warp)을 정밀하게 검출함
즉각적 품질 대응	• 측정 데이터가 기준치를 벗어나면 즉시 후단의 교정 롤러(Straightener)를 가동하여 불량품 발생을 사전에 방지함
생산성 향상	• 별도의 샘플링 및 측정 시간이 불필요하여 전체적인 제조 리드타임(Lead Time)을 단축하고 생산성을 높임

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 선재 공장 : 스프링강, 베어링강, 타이어코드용 선재 등 고품질이 요구되는 선재 생산 라인
- 신선(Wire Drawing) 업체 : 다양한 금속 와이어의 인발 가공 공정



〈철강 선재 공장〉

* 출처 : 시사저널e



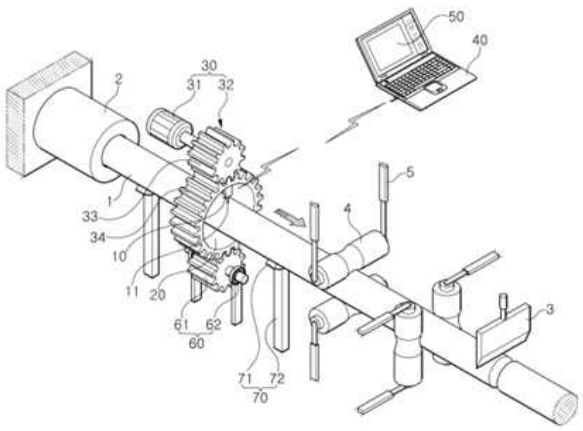
〈신선(Wire Drawing) 업체〉

* 출처 : 한국과학기술정보연구원

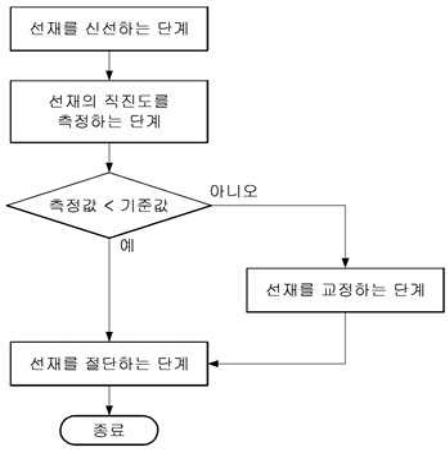
기술의 구성 및 특징

구성	내용
회전형 튜브 바디	• 선재가 중앙을 관통하여 지나갈 수 있는 중공형 구조로, 모터와 기어로 구동되어 고속 회전
내장형 변위 센서	• 튜브 내측에 장착되어 회전하면서 선재 표면까지의 거리를 연속 측정하는 고정밀 센서(접촉식·비접촉식 모두 가능)
무선 데이터 전송	• 회전하는 센서에서 측정된 데이터를 슬립링 없이 무선으로 제어 PC로 실시간 전송하여 노이즈를 최소화
자동 교정 연동	• 측정값 피드백을 통해 후단의 교정기 롤러 압하량을 자동으로 제어하는 스마트 품질 제어 루프 구현

직진도 측정장치와, 이를 포함한 선재 제조설비를 도시한 사시도



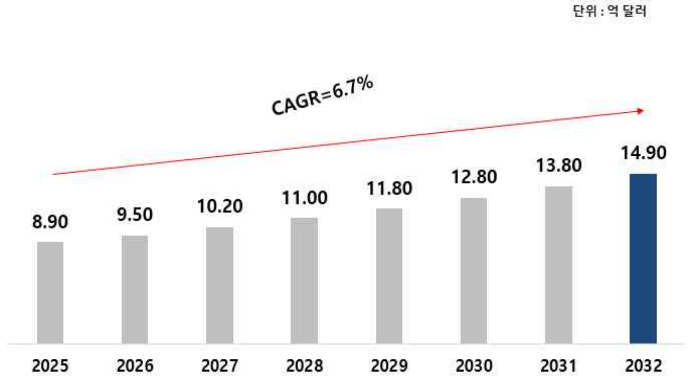
선재 제조방법을 나타낸 흐름도



시장성 및 사업화 가능성

- 동차, 기계 부품의 고정밀화 추세에 따라 소재인 선재의 품질 요구 수준도 점점 높아지고 있으며, '무결점(Zero Defect)' 품질 보증 체계 구축을 통해 고객 신뢰를 확보하고, 불량으로 인한 재가공 비용을 절감하기 위해서는 본 인라인 실시간 전수 검사 시스템 도입이 가장 확실한 투자

글로벌 인라인 계측(In-line Metrology) 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, "In-line Metrology Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

043 주조노즐 내부의 기포 거동 모사장치

(가시화된 주조 노즐 아르곤 가스 유동 시뮬레이터)

발명자 이상필, 박지원, 김세훈, 김장훈

존속기간 만료일 2038-06-20

출원번호(출원일) 10-2018-0070708(2018-06-20)

등록번호(등록일) 10-2131497(2020-07-01)

기술 개요

- 본 기술은 연속주조 공정의 핵심 부품인 '침지 노즐(Immersion Nozzle)' 내부에서 일어나는 용강과 아르곤 가스의 복잡한 흐름을 실제와 똑같이 눈으로 보면서 연구할 수 있는 실험 장치에 관한 것으로, 불투명한 실제 노즐 대신 투명한 재질의 모사 노즐을 사용하고, 실제 내화물 재질의 가스 주입구를 적용하여, '보이지 않던 노즐 내부 현상'을 완벽하게 가시화한 R&D 솔루션임

산업계 문제 해결 포인트

- 연속주조 시 노즐 막힘을 방지하기 위해 아르곤 가스를 주입하지만, 가스가 노즐 내부에서 어떻게 거동하는지 알 수 없어 경험이나 부정확한 컴퓨터 시뮬레이션에 의존해야 했는데, 이로 인해, 최적의 가스 주입 조건을 찾기 어려워 주편 결함(기포 포집, 개재물 혼입)이 지속적으로 발생했으나, 본 기술은 내부를 직접 관찰하여 이 문제를 근본적으로 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
완벽한 가시화	• 노즐 몸체와 수조를 투명 아크릴 등으로 제작하여, 가스 기포의 생성, 성장, 이동, 합체 등 모든 거동을 육안 및 카메라로 실시간 관찰 가능함
실공정 모사성	• 가스가 주입되는 핵심 부품인 '다공성 내화물'은 실제 재질을 그대로 사용하여, 실험 결과의 현장 적용 신뢰도가 매우 높음
다양한 조건 테스트	• 유량 밸브, 순환 펌프를 이용해 다양한 주조 속도와 가스 주입량 조건을 자유롭게 변경하며 최적 조업 조건을 도출할 수 있음
모듈형 설계	• 가스 주입관이나 내화물 부품을 쉽게 교체할 수 있는 구조로 설계되어, 다양한 노즐 타입에 대한 비교 실험이 용이함

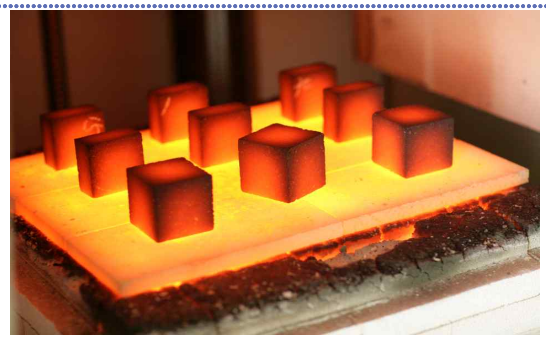
주요 적용 산업 및 활용처

- 철강사 연구소 : 연속주조 공정 최적화 및 신제품 노즐 개발 연구
- 내화물 제조사 : 고기능성 침지 노즐 개발 및 성능 검증
- 대학·연구기관 : 다상 유동(Multi-Phase Flow) 학술 연구



〈철강사 연구소〉

* 출처 : 뉴시스



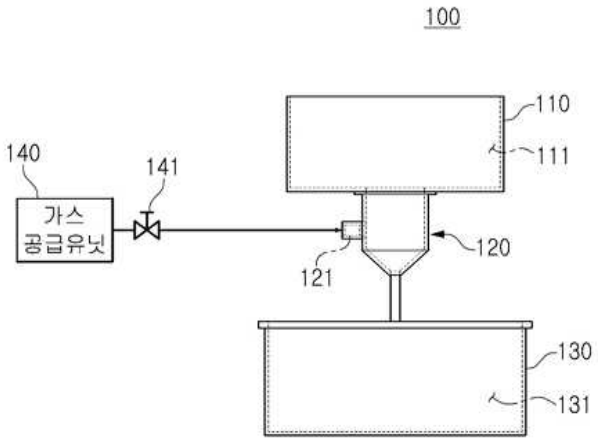
〈내화물 제조사〉

* 출처 : 포스코그룹 뉴스룸

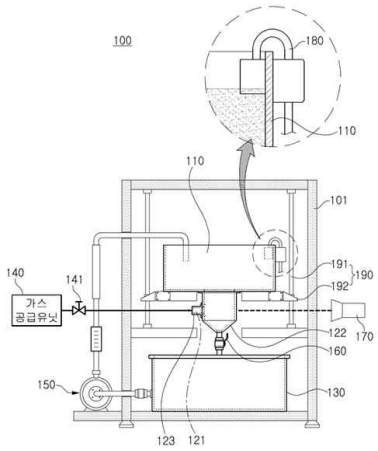
기술의 구성 및 특징

구성	내용
투명 노즐 유닛	• 실제 침지 노즐과 동일한 내부 형상을 가지되, 투명한 재질로 제작되어 내부 유동 가시화 가능
교체형 다공성 내화물	• 실제 노즐에 사용되는 다양한 재질·기공도의 내화물 시편을 장착하여 가스 투과 특성을 비교 평가
유체 순환 시스템	• 상부·하부 수조와 펌프를 이용해 실제 용강의 흐름과 유사한 연속적인 유체 순환 환경을 구현
영상 분석 시스템	• 고속 카메라를 통해 기포의 미세한 움직임을 촬영하고, 이미지 분석을 통해 기포 크기 분포 등을 정량화

주조노즐 내부의 기포 거동 모사장치를 개략적으로 도시한 도면



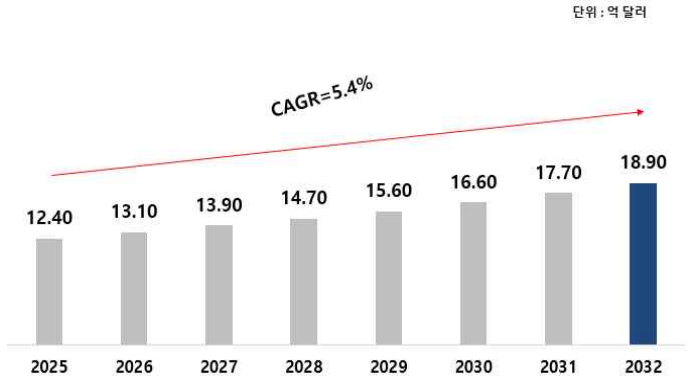
주조노즐 내부의 기포 거동 모사장치를 개략적으로 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 고품질 강재 생산을 위한 제강·연주 공정의 스마트화, 정밀화 추세에 따라 고도화된 R&D 장비 수요가 증가하고 있으며, '보이지 않는 것을 보이게' 만드는 본 기술은 단순한 실험 장비를 넘어, 수치해석(CFD)의 한계를 뛰어넘는 직관적인 인사이트를 제공하여 연주 공정의 기술 경쟁력을 한 차원 높여줄 핵심 R&D 플랫폼

글로벌 유체 유동 실험 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, "Fluid Mechanics Testing Equipment Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

044 판재의 형상 교정이 가능한 롤러장치

(능동형 형상 제어 스마트 핀치롤)

발명자 최용준

존속기간 만료일 2038-08-17

출원번호(출원일) 10-2018-0096237(2018-08-17)

등록번호(등록일) 10-2131503(2020-07-01)

기술 개요

- 본 기술은 열간 압연된 판재(Strip)를 코일로 감기 직전에 통과시키는 핀치롤(Pinch Roll)에 강력한 형상 교정 기능을 부여한 기술에 관한 것으로, 기존 핀치롤이 단순히 판재를 눌러주는 역할만 했다면, 본 기술은 주 유압 실린더(Pusher) 외에 롤러 중앙부를 역방향으로 밀어주는 '벤더 푸셔(Bender Pusher)'를 추가하여, 롤러의 휨(Crown)을 자유자재로 조절함으로써 판재의 울퉁불퉁한 형상 불량을 실시간으로 펴주는 지능형 설비임

산업계 문제 해결 포인트

- 압연된 판재는 폭 방향으로 두께가 미세하게 다르거나 가장자리가 물결치는 '에지 웨이브(Edge Wave)' 등의 형상 불량이 자주 발생하는데, 이는, 코일링 불량으로 이어져 제품의 가치를 떨어뜨리고 후공정 트러블을 유발하며, 기존 핀치롤로는 이를 교정할 수 없었으나, 본 기술은 롤러의 휨을 역이용하여 이 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
실시간 형상 교정	• 벤더 푸셔를 이용해 롤러의 휨(Crown) 정도를 운전 중에 즉시 변경할 수 있어, 변화하는 판재 형상에 실시간 대응이 가능함
코일 품질 혁신	• 코일링 직전에 최종적으로 형상을 평탄하게 교정해주므로, 텔레스코프(Telescope) 등의 권취 불량을 방지하고 최상급 코일 품질을 확보함
정밀한 제어 능력	• 양단 가압(Pusher)과 중앙 역가압(Bender)의 조합을 통해 롤러 프로파일을 4차 함수 형태까지 정밀하게 제어하여 복잡한 형상 불량도 교정함
설비 컴팩트화	• 별도의 고가 형상 교정기(Leveller)를 설치할 필요 없이, 기존 핀치롤 위치에서 교정 기능까지 수행하여 라인 길이를 단축하고 투자비를 절감함

주요 적용 산업 및 활용처

- 열연 공장 : 사상 압연기(Finishing Mill) 후단, 런아웃 테이블(ROT) 끝단의 코일러 진입 전 핀치롤
- 후판·냉연 공장 : 형상 교정이 필요한 각종 프로세스 라인의 텐션 롤 또는 핀치롤



〈열연 공장〉

* 출처 : 연합뉴스



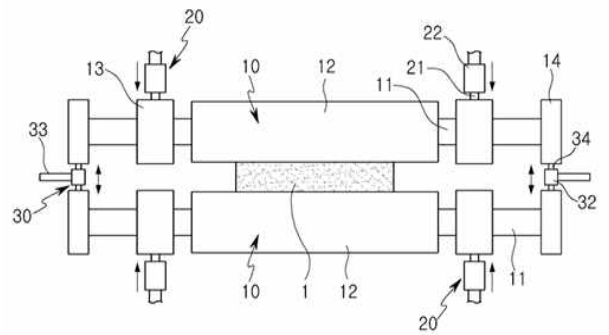
〈후판·냉연 공장〉

* 출처 : 매일경제

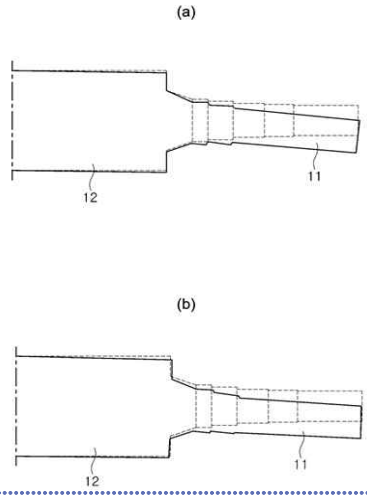
기술의 구성 및 특징

구성	내용
메인 푸셔	• 롤러 양단의 베어링 초크(Chock)를 강하게 눌러 판재에 기본적인 압하력을 제공하는 주 유압 실린더
벤더 푸셔	• 롤러 베어링의 바깥쪽 연장부를 반대 방향으로 밀어 올려, 롤러 중앙부가 오목하거나 볼록해지도록 휨을 유도하는 보조 유압 장치
가변 크라운 롤러	• 푸셔와 벤더의 힘의 균형에 따라 일자형, 오목형, 볼록형 등 다양한 형상으로 변신하여 판재 형상에 맞춤 대응

롤러장치를 도시한 도면



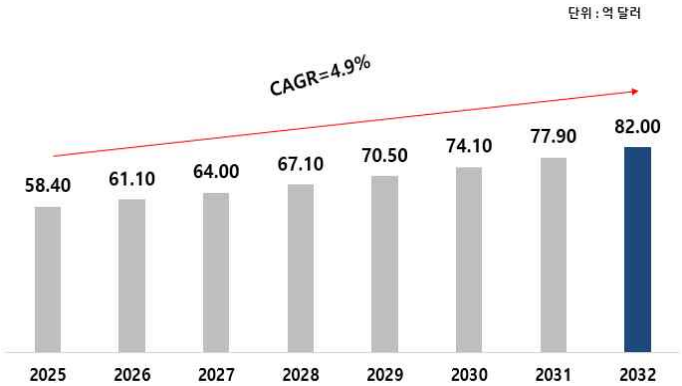
롤러장치의 시뮬레이션 해석 결과를 나타낸 도면들로서, (a)는 벤더 푸셔가 없는 경우이고, (b)는 벤더 푸셔가 적용된 경우



시장성 및 사업화 가능성

- 고객사의 품질 요구 수준이 높아짐에 따라 고부가가치 강판 생산을 위한 형상 제어 기술의 중요성이 커지고 있으며, 기존 설비의 큰 개조 없이 핀치롤 교체만으로 최고 수준의 형상 제어 능력을 확보할 수 있는 본 기술은, 투자 대비 효과가 매우 뛰어난 '가성비 최고의 품질 혁신 솔루션'으로 각광 받을 것으로 예상

글로벌 금속 압연 및 형상 제어 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Technavio, "Metal Rolling Market" 및 "Flat Steel Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

045 석탄의 점탄성 측정 장치 및 방법

(오염 방지형 고정밀 석탄 유동성 평가 시스템)

발명자 박석인, 박우일, 이재한

존속기간 만료일 2038-08-02

출원번호(출원일) 10-2018-0090313(2018-08-02)

등록번호(등록일) 10-2104994(2020-04-21)

기술 개요

- 본 기술은 제철용 코크스 제조에 사용되는 원료 석탄의 핵심 물성인 '점탄성(Viscoelasticity)'을 측정할 때, 고가의 정밀 측정 홀더가 녹은 석탄에 의해 오염되는 것을 완벽하게 방지하는 기술에 관한 것으로, 1회용 금속 보호판(알루미늄 호일 등)을 홀더에 쉽고 단단하게 고정할 수 있는 '원터치 클립형 고정 몰드'를 적용하여, 측정의 정확도를 유지하면서도 유지보수 비용과 시간을 획기적으로 절감했음

산업계 문제 해결 포인트

- 석탄은 고온에서 녹아 끈적끈적해지기 때문에, 측정 후 홀더에 달라붙어 잘 떨어지지 않는데, 이를 강제로 긁어내면 정밀한 홀더 표면이 손상되어 측정 오차가 발생하고, 고가의 홀더를 자주 교체해야 하는 비용 부담이 컸으며, 기존에는 보호 호일을 그냥 얹어두는 방식이라 측정 중 호일이 움직여 데이터가 부정확해지는 문제도 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
홀더 오염 원천 차단	• 접시 형태의 1회용 보호판이 홀더 전체를 감싸 석탄이 녹아 흘러내려도 홀더에는 전혀 묻지 않게 완벽히 차단함
측정 정밀도 향상	• 스프링 탄성을 이용한 클립형 몰드가 보호판을 홀더에 단단히 밀착 고정시켜, 측정 중 미끄러짐이나 들뜸으로 인한 오차를 방지함
비용 절감	• 고가의 특수 합금 홀더를 반영구적으로 사용할 수 있어 장비 유지보수 비용을 크게 절감함
분석 효율 증대	• 측정 후 오염된 보호판만 간단히 제거하면 되므로, 번거로운 세척 과정 없이 곧바로 다음 측정 준비가 가능하여 분석 처리량을 높임

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소 품질관리팀 : 코크스 원료탄 배합비 결정을 위한 일상 품질 분석
- 석탄·자원 연구소 : 신규 탄종의 물성 평가 및 기초 연구



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



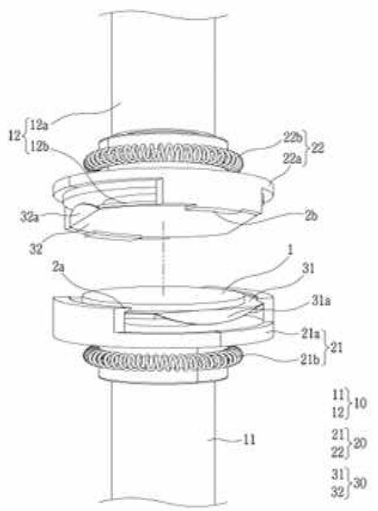
〈석탄·자원 연구소〉

* 출처 : 이투뉴스

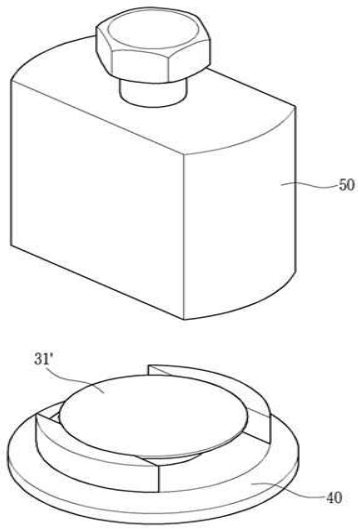
기술의 구성 및 특징

구성	내용
접시형 보호판	• 알루미늄 등의 얇은 금속판을 가장자리가 접힌 접시 모양으로 성형하여, 녹은 석탄이 옆으로 새지 않도록 함
클립형 고정 몰드	• 두 개의 반원형 조각이 스프링으로 연결된 구조로, 홀더를 양쪽에서 감싸 안으며 보호판을 단단히 고정
원터치 체결 방식	• 보호판을 올려놓고 살짝 돌려주기만 하면 몰드의 돌출부에 걸려 자동으로 고정되는 간편한 체결 구조

석탄의 점탄성 측정 장치의 개략적인 사시도



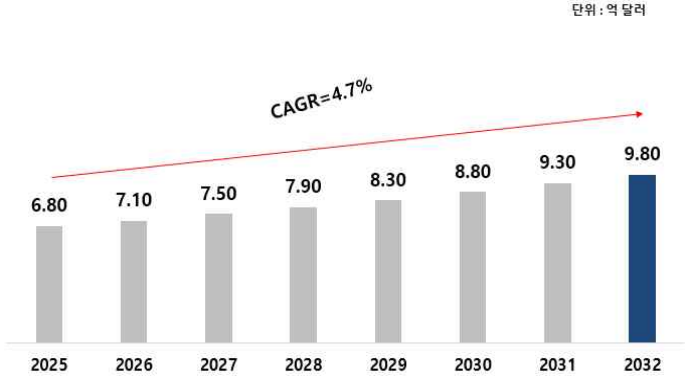
석탄의 점탄성 측정 방법의 일 단계를 나타낸 사시도



시장성 및 사업화 가능성

• 저가 저품위 석탄의 사용 비중이 늘어나면서, 이를 정확하게 평가하고 배합하기 위한 석탄 물성 분석의 중요성이 더욱 커지고 있으며, 작은 아이디어로 분석 장비의 고질적인 문제를 해결하여 데이터의 신뢰도와 업무 효율을 동시에 높여주는 본 기술은, 전 세계 제철소 및 석탄 연구소의 표준 운영 절차(SOP)로 자리 잡을 잠재력이 충분

글로벌 석탄 분석 및 테스팅 시장 규모 및 전망



* 출처 : Transparency Market Research, "Coal Testing&Analysis Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

046 장입 장치 및 장입 방법

(자가 세정형 스마트 호퍼 게이트 시스템)

발명자 박종력, 김용인

존속기간 만료일 2038-08-01

출원번호(출원일) 10-2018-0090021(2018-08-01)

등록번호(등록일) 10-2103385(2020-04-16)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 소결 공정에서 원료를 공급하는 호퍼(Hopper)의 게이트에 원료가 눌러 붙어 막히는 현상을 방지하는 스마트 장입 장치에 관한 것으로, 기존의 고정식 게이트 대신, 회전하는 벨트형 게이트를 적용하여 표면에 부착된 원료를 스스로 털어내고, 항상 일정한 개도(Opening)를 유지하여 원료 공급량을 정밀하게 제어하는 혁신적인 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 수분과 생석회가 포함된 소결 원료는 시간이 지나면 시멘트처럼 굳어져 호퍼 게이트에 두껍게 달라붙는데, 이 '부착물' 때문에 게이트가 좁아져 원료 공급량이 들쑥날쑥해지고, 이를 뚫기 위해 작업자가 수시로 망치질을 해야 하는 위험과 비효율이 발생했으나, 본 기술은 스스로 청소하는(Self-Cleaning) 게이트로 이 고질적인 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
막힘 없는 연속 조업	• 회전하는 벨트가 부착물을 지속적으로 배출시켜 게이트 막힘을 원천 차단하고, 24시간 중단 없는 안정적인 조업을 보장함
정밀한 장입 제어	• 부착물에 의한 방해 없이 항상 설정된 개도를 유지하므로, 원료 장입량을 정밀하게 제어하여 소결광 품질 편차를 최소화함
스마트 입체 제어	• 게이트 높이 조절뿐만 아니라 벨트 회전 속도까지 제어하여, 폭 방향 원료 분포를 더욱 세밀하고 자유롭게 조절할 수 있음
유지보수 최소화	• 내마모성이 우수한 벨트 소재(폴리우레탄 등)와 자동 클리너를 적용하여 부품 수명을 늘리고 정비 소요를 줄임

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소 소결 공장 : 소결 대차에 배합 원료를 공급하는 서지 호퍼
- 화력 발전소 : 석탄 저장조 하부 배출 게이트
- 시멘트·건설자재 : 점착성이 강한 습식 원료를 저장하고 배출하는 각종 호퍼 및 사일로



〈제철소 소결 공장〉

* 출처 : 경북일보



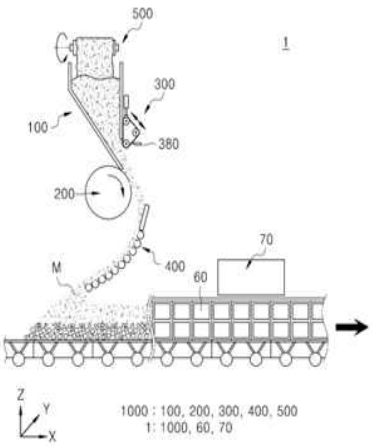
〈화력발전소〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

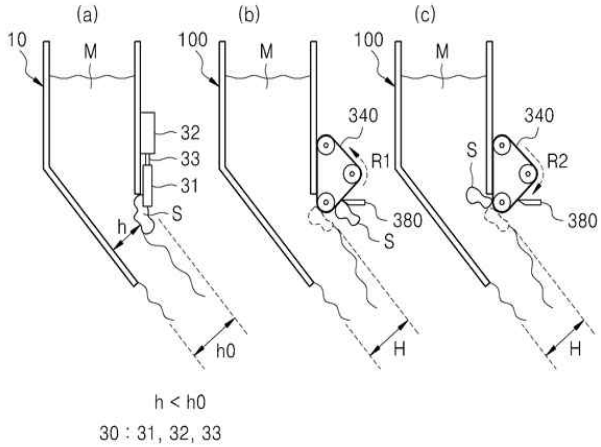
기술의 구성 및 특징

구성	내용
벨트형 회전 게이트	• 구동 롤러와 지지 롤러에 의해 무한궤도처럼 회전하는 벨트가 게이트 역할을 수행하며 부착물이 쌓일 틈을 주지 않음
양방향 회전 구동	• 정회전으로 원료 배출을 돕거나, 주기적인 역회전으로 벨트에 붙은 부착물을 강제로 털어내는 스마트 클리닝 기능 수행
분할형 독립 제어	• 폭 방향으로 여러 개의 게이트 유닛을 설치하고 각각 독립적으로 높이와 속도를 제어하여 정밀한 편석 제어 가능
자동 클리너 노즐	• 벨트 표면에 고압 공기를 분사하거나 스크래퍼를 밀착시켜 잔여 부착물을 완벽하게 제거

처리 설비 및 장입 장치의 개략도



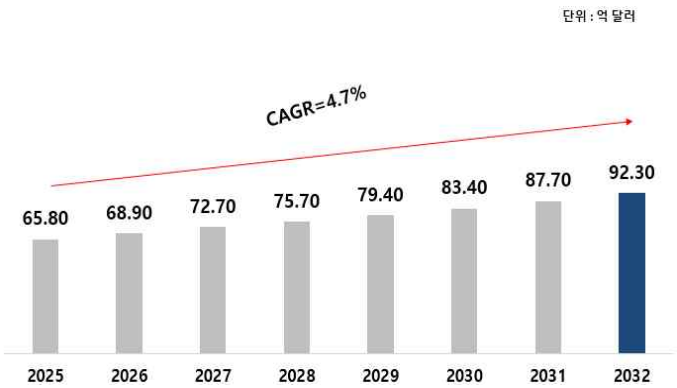
장입 장치의 작동도



시장성 및 사업화 가능성

• 고품질 소결광 생산을 위한 조업 정밀도 향상 요구와 스마트 팩토리 구축 트렌드가 맞물려 지능형 원료 공급 설비 시장이 성장하고 있으며, 원료 막힘이라는 고질적인 현장 난제를 해결하여 조업 안정성을 획기적으로 높이고, 균일한 품질의 소결광 생산을 가능하게 하는 본 기술은 제철소 스마트화의 핵심 요소 기술로 자리 잡을 것으로 기대

글로벌 벌크 핸들링 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, "Bulk Material Handling Systems Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

047 분리장치 및 분리방법
(유압식 퀵-릴리즈 주편 분리 시스템)

발명자 탁영준
존속기간 만료일 2038-09-06
출원번호(출원일) 10-2018-0106255(2018-09-06)
등록번호(등록일) 10-2124335(2020-06-12)

기술 개요

- 본 기술은 연속주조 공정에서 생산된 주편(Slab, Bloom 등)에 부착된 보조 정반(Dummy Bar Head)을 안전하고 신속하게 분리하는 장치에 관한 것으로, 기존의 위험한 수작업(절단, 타격) 대신, 유압 실린더를 이용한 강력한 밀어내기(Pushing) 방식으로 보조 정반을 주편으로부터 자동으로 이탈시키는 스마트 분리 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 연속주조 초기, 주형의 하부를 막아주는 보조 정반은 주편과 융착되어 쉽게 떨어지지 않으며, 기존에는 작업자가 고열의 주편 근처에서 산소 절단기로 볼트를 자르거나 큰 망치(해머)로 타격하여 강제로 분리했는데, 이는 작업자의 화상, 근골격계 질환 등 안전사고 위험이 매우 높고, 주편이나 정반이 파손될 우려가 있었으나, 본 기술은 이를 자동화하여 안전과 효율을 동시에 확보함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
작업자 안전 보장	• 고열의 주편에 접근할 필요 없이 원격으로 분리 작업을 수행하여 화상, 협착 등의 안전사고를 원천 차단함
신속한 분리 작업	• 유압의 강력한 힘으로 양쪽 보조 정반을 동시에 밀어내어 수작업 대비 분리 시간을 획기적으로 단축함
설비 보호	• 물리적 타격이 아닌 제어된 유압으로 밀어내므로 주편 및 고가의 보조 정반 파손을 방지하여 설비 수명을 연장함
자동화 편의성	• 센서를 이용한 자동 센터링(Centering) 기능으로 정확한 위치에서 안정적인 분리 작업이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소 연주공장 : 슬라브(Slab), 블룸(Bloom), 빌릿(Billet) 등 모든 연속주조 설비의 더미바 분리 공정
- 기타 주조 산업 : 대형 주물 제품의 형틀 분리 공정 등 유사한 분리 작업이 필요한 현장



〈제철소 연주공장〉
* 출처 : 매일경제

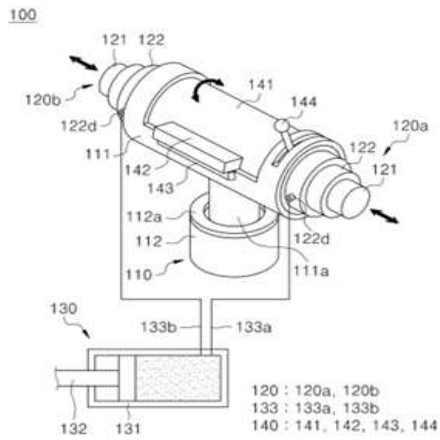


〈기타 주조 산업〉
* 출처 : 산업일보

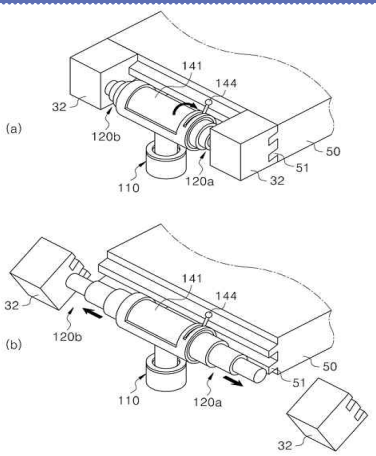
기술의 구성 및 특징

구성	내용
유압 분리 유닛	• 주편 양쪽에 위치한 보조 정반을 향해 전진하여 강력한 힘으로 밀어내는 핵심 구동부(텔레스코픽 실린더 적용 가능)
자동 고정 장치	• 주편의 하중을 이용하여 분리장치 본체를 바닥에 단단히 고정시켜, 분리 시 반발력에 의한 장치 밀림을 방지
충격 흡수 베이스	• 스프링 등의 완충 부재가 내장되어 주편 안착 시의 충격을 흡수하고 설비를 보호
스마트 센싱부	• 거리 측정 센서를 통해 주편과의 정렬 상태를 실시간으로 감지하고 정확한 작업 위치를 안내

분리부의 구조를 나타내는 사시도



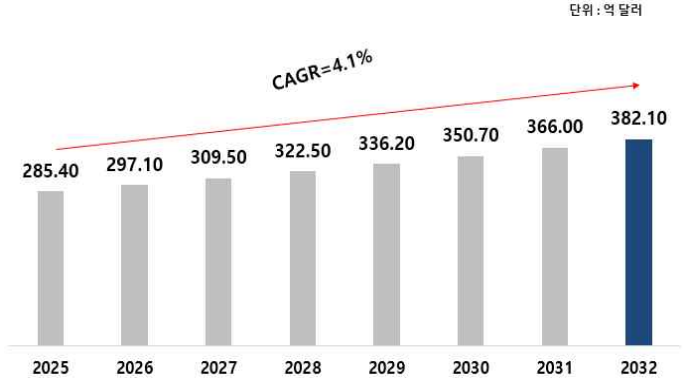
분리장치가 주편에서 보조 정반을 분리시키는 작동을 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 중대재해처벌법 시행 이후 제철소 내 고위험 수작업을 자동화 설비로 대체하려는 수요가 폭발적으로 증가하고 있는데, 가장 위험한 작업 중 하나인 '고열 주편 취급'을 무인화하여 작업자의 안전을 완벽하게 보호하고, 연속주조 라인의 생산 흐름을 원활하게 유지하기 위해서는 본 유압식 자동 분리 시스템 도입이 필수적

글로벌 금속 주조 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Technavio, "Metal Casting Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

048 가스 배출 장치 및 방법

(밀폐공간 스마트 벤틸레이션 시스템)

발명자 박상현

존속기간 만료일 2038-10-10

출원번호(출원일) 10-2018-0120445(2018-10-10)

등록번호(등록일) 10-2153178(2020-09-01)

기술 개요

- 본 기술은 LNG 저장 탱크와 같은 거대한 밀폐 구조물 내부에서 용접 등 작업 시 발생하는 유해가스(흄, Fume)를 가장 효율적으로 배출하는 환기 시스템에 관한 것으로, 단순히 공기를 불어넣거나 빼내는 기존 방식과 달리, 구조물 내부에 '가이드 막(Guide Curtain)'을 설치하여 공기의 흐름을 인위적으로 유도함으로써, 구석구석 정체된 유해가스까지 완벽하게 외부로 배출하는 혁신적인 환기 기술임

산업계 문제 해결 포인트

- 거대 밀폐 공간은 공기 순환이 어려워 용접 작업 시 발생하는 고농도 망간(Mn) 흄 등의 유해가스가 내부에 축적되기 쉬운데, 이는, 작업자의 질식, 중독 등 심각한 산업재해로 이어질 수 있으며, 기존 송풍기만으로는 환기 사각지대가 발생하여 완벽한 제거가 불가능했으나, 본 기술은 공기 유로를 형성하여 이 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
환기 효율 극대화	• 가이드 막을 이용해 배기 유로를 강제로 형성함으로써, 기존 대비 잔류 가스 농도를 1/10 수준(2.57% → 0.23%)으로 획기적으로 낮춤
사각지대 해소	• 바닥 구석이나 벽면 등 공기 흐름이 정체되기 쉬운 구역의 유해가스까지 효과적으로 포집하여 배출함
설치 용이성	• 가볍고 유연한 재질(천막 등)의 가이드 부재를 사용하여 거대 구조물 내부에도 쉽고 빠르게 설치 및 철거가 가능함
작업자 건강 보호	• 쾌적한 작업 환경을 조성하여 밀폐공간 작업자의 직업병 예방 및 안전 확보에 기여함

주요 적용 산업 및 활용처

- 에너지·플랜트 : LNG 저장 탱크, 원유 탱크, 대형 압력 용기 제작 및 보수 현장
- 조선·해양 : 선박 내부 격실, 해양 플랜트 구조물 내부 용접 작업
- 건설·토목 : 지하 터널, 공동구 등 밀폐된 지하 공간 공사 현장



〈에너지·플랜트 산업〉

* 출처 : 파이낸셜뉴스



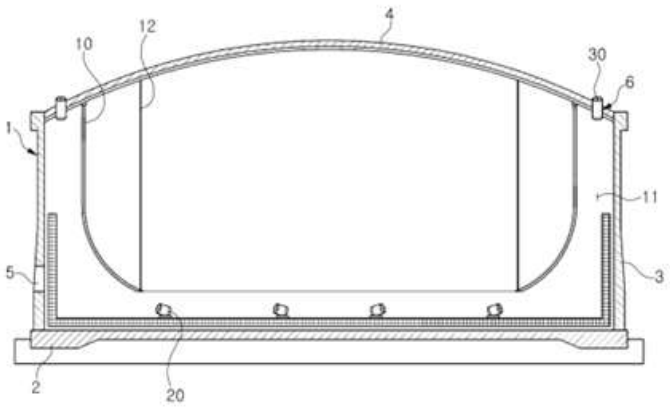
〈조선·해양 플랜트 산업〉

* 출처 : 철강금속신문

기술의 구성 및 특징

구성	내용
가이드 부재	• 구조물 천장에서 바닥 근처까지 내려오는 이중벽 형태의 막으로, 중앙 작업 공간과 벽 쪽 배기 통로(유도 공간)를 물리적으로 분리
하부 송풍 유닛	• 바닥에 설치된 송풍기가 오염된 공기를 가이드 막 하단의 틈새를 통해 벽 쪽 배기 통로로 강하게 불어 넣음
상부 흡입 유닛	• 벽 쪽 배기 통로의 상부에 설치된 강력한 흡입 팬이 유도된 오염 공기를 외부로 신속하게 빨아들임
순환 유로 형성	• 중앙부 신선 공기 유입 → 하부 오염 공기 확산 → 벽 쪽 통로 상승 배기로 이어지는 이상적인 환기 사이클을 구현

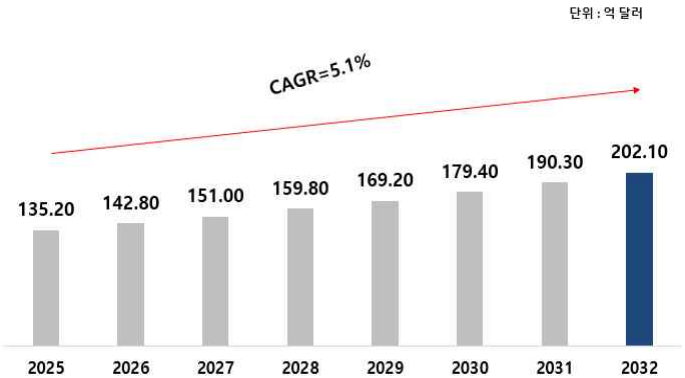
가스 배출 장치를 개략적으로 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 안전 보건 중시 경향과 함께 밀폐공간 작업 환경 개선에 대한 투자가 지속적으로 증가하고 있으며, 밀폐공간 질식 사고는 중대재해 중에서도 가장 치명적인 유형으로, 단순한 장비 추가가 아닌, 과학적인 공기 유동 제어를 통해 작업자의 생명을 확실하게 보호하는 본 기술은 밀폐공간 안전 솔루션의 새로운 표준이 될 것으로 기대

글로벌 산업용 환기 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, "Industrial Ventilation Equipment Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

049 산세조 내 스트립의 체류 길이 조절 장치

(가변형 산세 반응 제어 시스템)

발명자 김영준, 이용헌, 김진석, 김광민

존속기간 만료일 2038-11-28

출원번호(출원일) 10-2018-0150170(2018-11-28)

등록번호(등록일) 10-2181733(2020-11-17)

기술 개요

- 본 기술은 냉연 강판의 산세(Pickling) 공정에서 강종이나 조업 속도에 따라 산세조 내 스트립의 침지 길이(체류 시간)를 자유자재로 조절하는 장치에 관한 것으로, 산세조 내부에 설치된 상부 롤과 하부 롤의 위치를 수평 방향으로 이동시켜 스트립이 용액 속을 지나는 경로의 길이를 물리적으로 늘이거나 줄일 수 있는 가변형 가이드 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 산세조는 길이가 고정되어 있어, 라인 속도가 변하거나 산세가 잘 안 되는 난소재 강종을 생산할 때 산세 품질을 일정하게 유지하기 어려웠으며, 속도를 늦추면 생산성이 떨어지고, 그대로 두면 미산세(Under-Pickling) 불량이 발생했으나, 본 기술은 산세조 길이를 가변화하여 이 딜레마를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
유연한 공정 제어	• 라인 속도나 강종 변화에 맞춰 산세 반응 시간을 실시간으로 최적화하여, 어떤 조건에서도 균일한 최상의 표면 품질을 확보함
생산성 극대화	• 난소재 생산 시 라인 속도를 줄이지 않고도 침지 길이를 늘려 충분한 산세 시간을 확보할 수 있어 전체 생산성을 유지함
설비 컴팩트화	• 제한된 산세조 공간 내에서 롤 이동만으로 최대의 반응 길이를 확보할 수 있어 설비 투자 효율이 높음
내구성 확보	• 강산성 분위기에 노출되는 구동부를 특수 피복 처리하여 부식을 방지하고 장치 수명을 연장함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 냉연 공장 : PO(Pickled Oiled)재, 냉연강판 생산을 위한 연속 산세 라인(CPL, PTL)
- 스테인리스 공장 : 산세 반응 제어가 까다로운 스테인리스 강판 소둔산세 라인(APL)



〈철강 냉연 공장〉

* 출처 : 한국경제



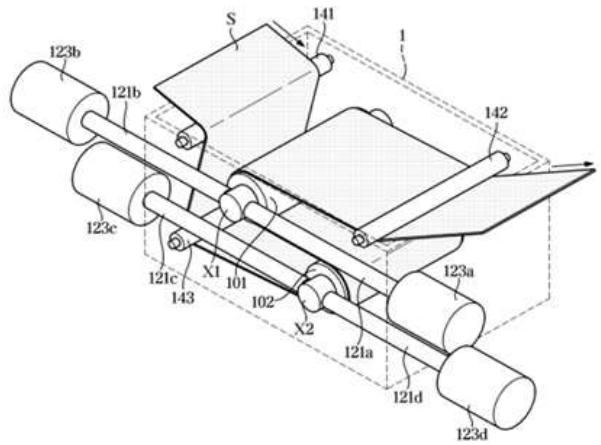
〈스테인리스 공장〉

* 출처 : 포스코그룹 뉴스룸

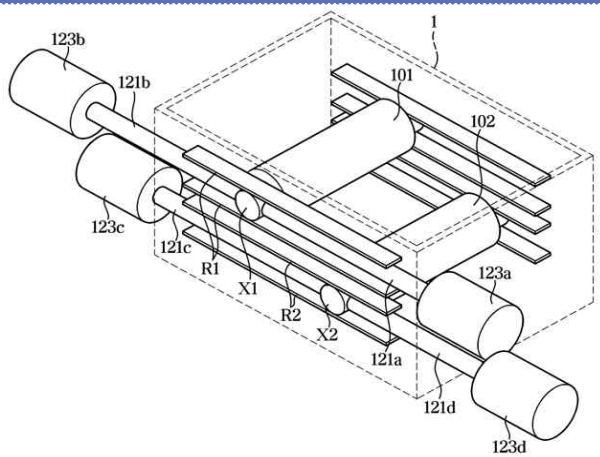
기술의 구성 및 특징

구성	내용
이동형 상·하부 롤	• 산세조 내부 레일을 따라 앞뒤로 움직일 수 있는 롤러로, 위치에 따라 스트립의 이동 경로(Loop) 길이를 변화시킴
측면 가이드 레일	• 롤러의 축을 안정적으로 지지하고 부드러운 수평 이동을 안내하는 내산성 레일 시스템
외부 구동 유닛	• 산세조 외부에서 유압 실린더나 모터로 내부 롤러의 위치를 정밀하게 제어하는 구동 장치
입·출측 고정 롤	• 가변 구간의 전후에서 스트립을 안정적으로 지지하고 안내하여 사행(Zig-Zag 진행)을 방지

산세조 내 스트립의 체류 길이 조절 장치의 사시도



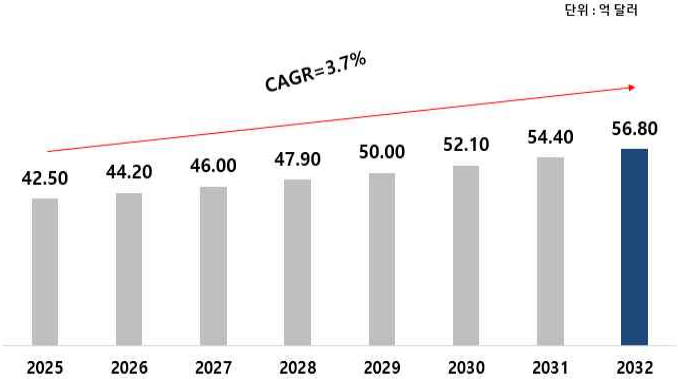
체류 길이 조절 장치에 상부레일 및 하부레일이 마련된 모습을 나타낸 것



시장성 및 사업화 가능성

- 고장력강, 전기강판 등 고부가가치 난소재 강종의 수요가 증가하면서, 산세 공정의 유연성과 정밀 제어 능력이 핵심 경쟁력이 되고 있으며, 다품종 소량 생산 체제에 유연하게 대응하고 난소재의 품질 경쟁력을 확보하기 위해서는, 고정된 설비의 한계를 뛰어넘는 본 가변형 산세 제어 시스템 도입이 필수적

글로벌 철강 표면처리 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Market Research Future, "Metal Surface Treatment Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

050 청소 로봇 제어 장치, 제어 방법 및 컴퓨터로 독출 가능한 기록 매체

(직관적 포스 피드백 기반 로봇 조이스틱)

발명자 최일섭, 김성현

존속기간 만료일 2038-11-30

출원번호(출원일) 10-2018-0152373(2018-11-30)

등록번호(등록일) 10-2175585(2020-11-02)

기술 개요

- 본 기술은 산업용 청소 로봇을 마치 내 손처럼 직관적이고 정밀하게 조종할 수 있는 신개념 제어 장치에 관한 것으로, 복잡한 버튼이나 다이얼 대신, 작업자가 레버에 가하는 힘의 방향과 크기를 3차원 로드셀(Load Cell)로 감지하여 로봇 팔을 그대로 움직이게 하는 '힘 감응형(Force-Sensitive)' 조이스틱 기술임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 산업용 로봇은 조작이 어렵고 복잡하여 숙련된 전문가만 다룰 수 있었는데, 특히, 비정형화된 환경에서의 청소 작업은 미세한 힘 조절이 필요하며, 기존 방식으로는 정밀한 제어가 어려워 설비와 충돌하거나 작업 시간이 오래 걸리는 문제가 있었으나, 본 기술은 누구나 쉽게 로봇을 다룰 수 있게 하여 이 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
직관적 조작성	• 레버를 미는 방향 그대로 로봇이 움직이고, 세게 밀면 빨리 움직이는 직관적인 인터페이스로 초보자도 쉽게 배울 수 있음
정밀한 힘 제어	• 고가의 6축 센서 대신 저렴하면서도 정밀한 3개의 로드셀 조합으로 3차원 힘과 회전력을 정확하게 감지하여 가성비가 뛰어남
작업 모드 선택	• 필요한 동작 축(X·Y : 이동, Z : 승하강, 회전)만 선택적으로 활성화할 수 있어 오작동을 방지하고 정밀 작업이 가능함
충돌 방지 안전	• 작업자가 레버에서 손을 떼면 즉시 힘이 '0'이 되어 로봇이 정지하므로, 오조작에 의한 설비 충돌을 예방함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·화학 플랜트 : 고위험 구역(고열, 유해가스) 내 설비 원격 청소 로봇
- 원자력 발전소 : 방사능 오염 구역 제염 및 유지보수 로봇
- 건설·토목 : 사람이 접근하기 힘든 좁은 공간의 작업 로봇



〈화학 플랜트〉

* 출처 : 한국경제



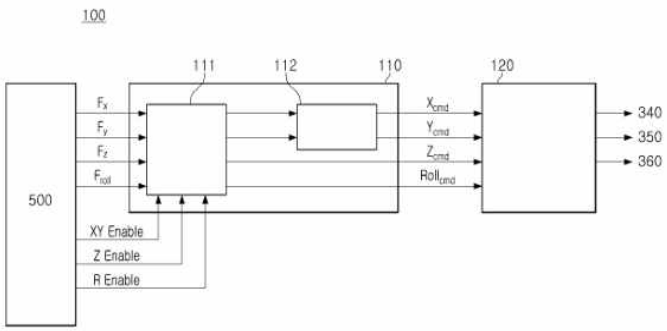
〈원자력 발전소〉

* 출처 : 동아일보

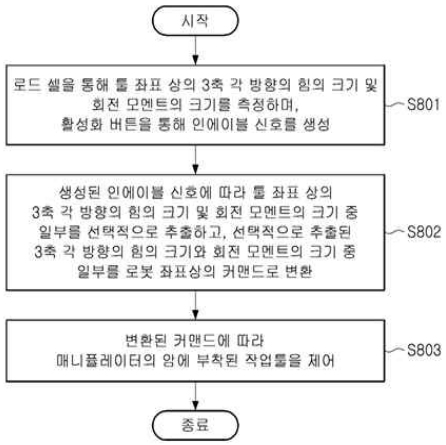
기술의 구성 및 특징

구성	내용
3분할 로드셀 레버	• 120도 간격으로 배치된 3개의 로드셀이 레버에 가해지는 미세한 힘의 변화를 X, Y, Z축 벡터로 분해하여 감지
회전 감지 센서	• 레버를 비틀 때 발생하는 회전 토크를 별도의 로드셀로 감지하여 로봇 손목의 회전 동작을 직관적으로 제어
동작 선택 버튼	• 레버 상단에 위치한 버튼으로 원하는 동작 모드(이동·승강·회전)를 즉시 전환하여 복합 작업을 효율적으로 수행
스마트 변환 알고리즘	• 감지된 힘 신호를 로봇의 관절 각도 및 속도 명령으로 실시간 변환하여 부드럽고 자연스러운 움직임을 구현

청소 로봇 제어 장치의 내부 블록도



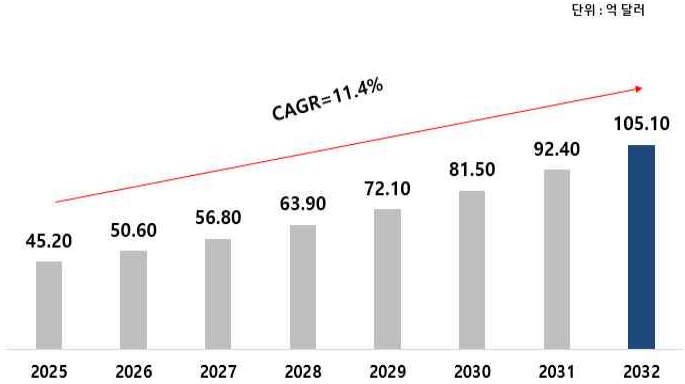
청소 로봇 제어 방법을 설명하는 흐름도



시장성 및 사업화 가능성

- 위험 작업을 로봇으로 대체하려는 흐름 속에, 로봇을 쉽게 다룰 수 있는 휴먼-로봇 인터페이스(HRI) 기술의 가치가 높아지고 있는데, 로봇 도입의 가장 큰 장벽인 '어려운 조작성'을 획기적으로 개선한 본 기술은, 전문 오퍼레이터 없이도 누구나 안전하게 로봇을 활용할 수 있게 하여 산업 현장의 로봇 자동화 확산을 가속화 할 핵심 기술

글로벌 원격 조작 로봇 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, "Teleoperation and Telerobotics Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

051 액체보관용기

(잔류량 제로(Zero-Residual) 고순도 시약 자동 공급 시스템)

발명자 이을재, 한상빈

존속기간 만료일 2038-11-30

출원번호(출원일) 10-2018-0152950(2018-11-30)

등록번호(등록일) 10-2131028(2020-07-01)

기술 개요

- 본 기술은 반도체, 화학, 바이오 등 첨단 산업의 연구 분석에 필수적인 고순도 용매(액체질소 등)를 보관하고 공급하는 스마트 용기에 관한 것으로, 기존 용기의 구조적 한계로 인한 잔류 액체 문제를 해결하기 위해, 내부에서 승강하는 가압 피스톤과 바닥까지 닿는 배출관, 그리고 잔액 제거용 서브 에어 라인을 적용하여 '완전 배출(Zero Residual)'을 실현한 고정밀 액체 공급 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 액체 용기는 기울여서 배출하는 방식이라 바닥에 항상 잔여물이 남았는데, 이 잔여물은 새로 채워지는 고순도 시약과 섞여 순도를 떨어뜨리고 정밀 분석 결과에 치명적인 오류를 야기했으며, 또한, 정확한 공급량 제어가 어려워 고가의 시약이 낭비되는 문제도 있었으나, 본 기술은 이를 완벽하게 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
초고순도 유지	• 피스톤 방식의 완전 가압 배출과 잔액 제거용 에어 퍼징(Purging) 기능으로 잔류량을 'Zero'화하여 시약의 순도를 100% 유지함
정밀 공급 제어	• 내부 승강 센서와 전자 밸브를 통한 자동 제어로, 필요한 양만큼만 정확하게 분석 장비로 공급하여 시약 낭비를 방지함
사용 편의성	• 무거운 용기를 기울일 필요 없이 버튼 조작만으로 자동 공급 및 배출이 가능하여 연구자의 업무 효율과 안전성을 높임
밀폐 안전성	• 이중 밀봉 구조의 가압 부재를 적용하여 휘발성이 강하거나 유해한 액체도 안전하게 보관 및 취급할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 정밀 분석 실험실 : TEM(투과전자현미경), NMR 등 고순도 용매가 필수적인 첨단 분석 장비 운용 시설
- 반도체·디스플레이 : 초고순도 케미컬의 소분 및 공급 라인
- 제약·바이오 : 오염 방지가 핵심인 시약 관리 및 제조 공정



〈반도체·디스플레이〉

* 출처 : 인더스트리뉴스



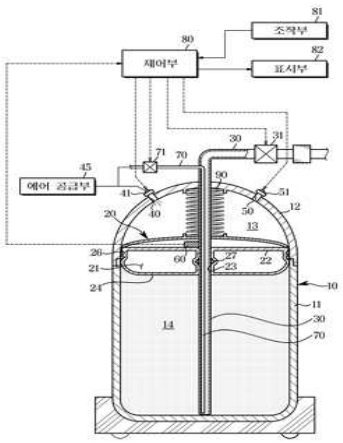
〈제약·바이오〉

* 출처 : 헬스경향

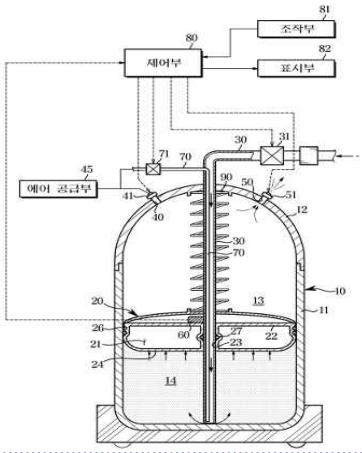
기술의 구성 및 특징

구성	내용
승강형 가압 부재	• 용기 내부를 빈틈없이 채우며 하강하여 액체를 밀어내는 피스톤 역할을 수행, 잔류 공간을 원천 차단
바닥 밀착 배출관	• 용기 최하단부까지 연장되어 마지막 한 방울까지 배출될 수 있는 통로를 제공
서브 에어 공급관	• 배출관 내부에 남아있는 미량의 잔액까지 에어로 불어내어 완벽한 비움(Emptying)을 구현
스마트 제어 유닛	• 승강 센서로 잔량을 실시간 감지하고, 솔레노이드 밸브들을 자동으로 제어하여 정밀한 정량 공급을 수행

액체보관용기 단면도로, 내부에 액체가 채워진 상태를 나타낸 도면



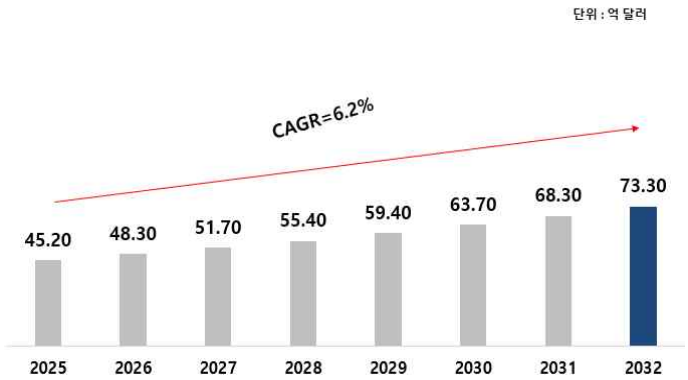
액체보관용기 단면도로, 액체배출관을 통해 용기 본체 내부로 액체를 주입하는 상태를 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

• 나노 단위의 초정밀 분석 및 제조 공정이 증가함에 따라, 소재 및 시약의 극초고순도 관리 수요가 폭발적으로 증가하고 있는데, 분석 데이터의 신뢰성을 좌우하는 '시약 순도'를 완벽하게 보장하고, 고가 시약의 낭비를 막아 운영 비용까지 절감시켜주는 본 스마트 용기 시스템은 첨단 R&D 및 제조 현장의 필수 인프라로 자리매김할 것으로 예상

글로벌 실험실용 고순도 용매 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, "High Purity Solvents Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

052 주조 몰드 장치 및 이를 이용한 연속 주조 방법

(연속주조용 내부 침지형 스마트 급속 냉각 시스템)

발명자 최윤석

존속기간 만료일 2038-11-23

출원번호(출원일) 10-2018-0146654(2018-11-23)

등록번호(등록일) 10-2164125(2020-10-05)

기술 개요

- 본 기술은 쇳물(용강)을 고체(주편)로 만드는 연속주조 몰드(Mold)의 냉각 효율을 극대화한 기술에 관한 것으로, 기존에는 몰드 벽면을 통한 외부 냉각만 가능했지만, 본 기술은 용강 내부로 직접 들어가 안쪽에서부터 열을 식혀주는 '침지형 냉각 유닛'을 추가하여, 주편의 안과 밖을 동시에 균일하게 급속 냉각시키는 혁신적인 주조 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 방식은 주편의 겉표면(응고셸)만 먼저 굳고 내부는 여전히 뜨거운 쇳물 상태라, 얇은 응고셸이 내부 압력을 못 이기고 터져버리는 '브레이크 아웃(Break-Out)' 사고 위험이 컸는데, 이는 막대한 조업 손실과 설비 피해를 야기하지만, 본 기술은 내부 냉각을 통해 응고셸을 빠르고 두껍게 형성시켜 이 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
브레이크 아웃 방지	• 용강 내부에서 직접 열을 빼앗아 초기 응고셸 두께를 빠르게 확보함으로써, 터짐 사고를 원천적으로 예방함
생산성 비약적 향상	• 냉각 속도가 빨라져 주조 속도를 높일 수 있으므로, 동일 시간 내 생산량을 크게 증대시킬 수 있음
주편 품질 균일화	• 내·외부 동시 냉각으로 주편의 온도 편차를 줄여, 내부 크랙이나 편석 같은 품질 결함을 감소시킴
가변형 스마트 냉각	• 주조 상황에 따라 냉각 유닛의 침지 깊이나 위치를 액추에이터로 정밀하게 조절하여 최적의 냉각 패턴을 구현함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 슬라브(Slab), 블룸(Bloom), 빌릿(Billet) 등 모든 연속주조 라인
- 비철금속 산업 : 알루미늄, 구리 등의 연속주조 공정



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



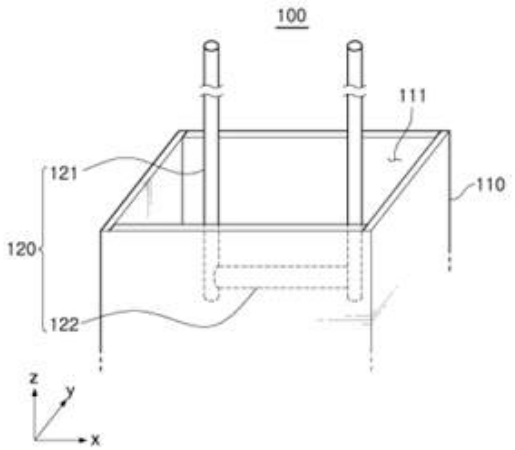
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

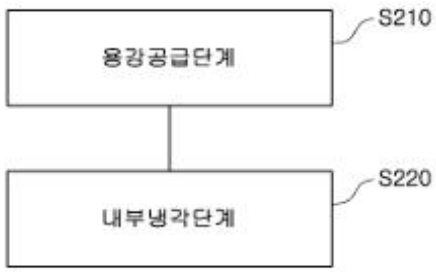
기술의 구성 및 특징

구성	내용
내부 냉각 유닛	• 고열의 용강 속에서도 견딜 수 있는 특수 소재 또는 냉각 구조를 갖춘 침지형 열교환기
다채널 냉각 라인	• 용강 투입 방향(수직)과 수직 방향(수평)으로 배치된 입체적 냉각 배관을 통해 냉각 효율을 극대화
위치 제어 액추에이터	• 주조 초기 용강 비산 시에는 대피하고, 안정화되면 자동으로 침지되는 스마트 위치 제어 시스템
몰드 통합 지지 구조	• 기존 몰드 동판 프레임에 견고하게 고정되어 안정적인 냉각 위치 유지

주조 몰드 장치를 개략적으로 도시한 도면



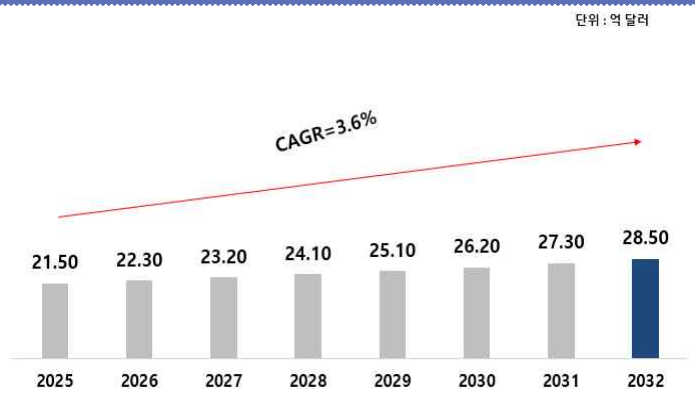
연속 주조 방법을 개략적으로 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 철강 산업의 경쟁력은 '생산성'과 '품질'에 달려 있으며, 이를 동시에 잡을 수 있는 핵심 설비 기술로, 고질적인 브레이크 아웃 리스크를 해소하여 무중단 조업을 실현하고, 초고속 주조를 가능하게 하여 압도적인 원가 경쟁력을 제공하는 본 기술은 차세대 연속주조 설비의 표준이 될 잠재력 보유

글로벌 연속주조기 시장 규모 및 전망



* 출처 : IndustryARC, "Continuous Casting Machines Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

053 에지 플레어 측정 장치 및 측정 방법

(인라인 고속 강판 에지 결함 3D 정밀 검사 솔루션)

발명자 최철희, 배호문

존속기간 만료일 2038-12-19

출원번호(출원일) 10-2018-0164664(2018-12-19)

등록번호(등록일) 10-2178712(2020-11-09)

기술 개요

- 본 기술은 전기강판 등 고급 강판의 가장자리에 발생하는 미세한 주름 결함인 '에지 플레어(Edge Flare)'를 고속 생산 라인에서 실시간으로 정밀하게 검사하는 시스템에 관한 것으로, 3D 라인 레이저와 고해상도 2D 측면 카메라를 융합한 하이브리드 비전 기술을 통해, 진동이 심한 라인에서도 결함의 크기(높이, 깊이, 피치)를 마이크로미터(μm) 수준으로 정확하게 측정함

산업계 문제 해결 포인트

- 에지 플레어는 코일을 감을 때 찌그러짐을 유발하거나 모터 효율을 떨어뜨리는 치명적 불량이나, 판이 얇고 고속으로 움직이며 진동이 심해 기존 2D 카메라나 단순 레이저 변위 센서로는 정확한 검출이 불가능하여 불량 유출이 빈번했지만, 본 기술은 3D+2D 융합 센싱으로 진동 노이즈를 제거하여 이 난제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
하이브리드 정밀 측정	• 상부 3D 레이저 영상과 측면 2D 고속 카메라 영상을 실시간으로 매칭 및 보정하여, 진동 노이즈가 제거된 완벽한 결함 데이터를 획득함
입체적 결함 정보	• 단순 유무 판독이 아닌, 결함의 파고(높이), 피치(간격), 깊이(폭 방향 침투 정도) 등 3차원 정량 데이터를 제공하여 정확한 품질 등급 판정이 가능함
고속 라인 대응	• 고속 스트로브 조명과 고속 영상처리 알고리즘을 적용하여, 분당 수백 미터로 이동하는 고속 라인에서도 놓침 없이 전수 검사가 가능함
스마트 가변 대응	• 전동 줌 렌즈와 자동 위치 제어 기능을 통해, 생산되는 강판의 폭이나 두께가 바뀌어도 즉시 최적의 검사 조건을 자동으로 세팅함

주요 적용 산업 및 활용처

- 전기강판 제조 : 방향성·무방향성 전기강판의 최종 표면 처리 및 검사 라인
- 2차전지 소재 : 배터리 케이스용 금속 소재 등의 정밀 외관 검사
- 고급 냉연·도금 강판 : 자동차용 외판재 등 에지 품질이 중요한 고급 강재 생산 라인



〈전기강판 제조〉

* 출처 : 한국경제



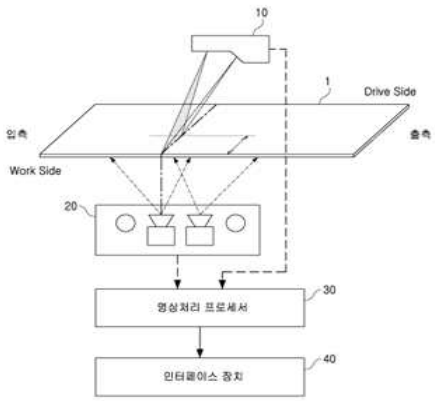
〈2차전지 소재〉

* 출처 : 국민일보

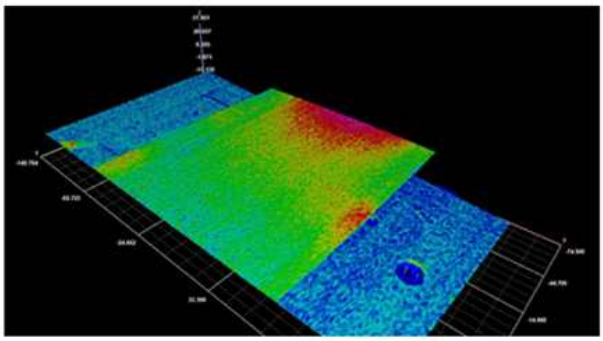
기술의 구성 및 특징

구성	내용
상부 3D 센서부	• 라인 레이저를 강판 에지에 경사지게 조사하고 이를 촬영하여 1차적인 3차원 표면 형상 데이터를 획득
측면 2D 카메라부	• 강판 측면에서 고속 촬영하여 정확한 에지 단면 형상과 진동 정보를 획득하고, 3D 데이터 보정의 기준점을 제공
영상처리 프로세서	• 3D 및 2D 영상을 융합 분석하는 독자 알고리즘을 통해 진동 영향을 제거하고 실제 결함만을 정밀하게 추출
인터페이스 장치	• 검출된 결함을 3D 컬러맵으로 시각화하여 보여주고, 불량 발생 시 즉시 경보를 울려 조업자가 조치할 수 있도록 함

에지 플레어 측정 장치를 개략적으로 나타낸 도면



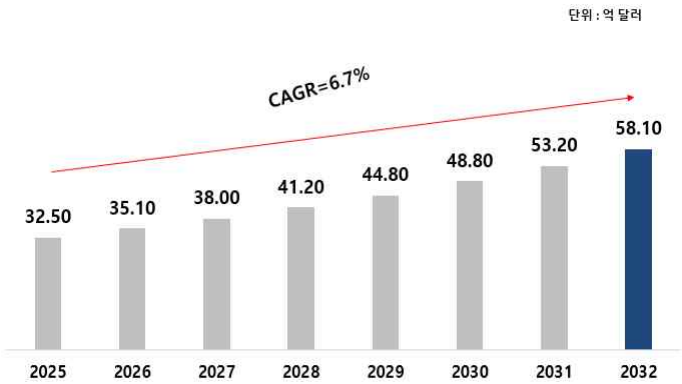
에지 플레어 측정 장치의 인터페이스 장치를 통해 조업자에게 제공될 수 있는 에지 플레어에 대한 3차원 영상의 일실시예를 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

• 전기차 구동 모터의 핵심 소재인 최고급 전기강판 수요 급증으로, 초정밀 품질 검사 장비 시장이 빠르게 성장하고 있는데, 전기차 시대의 핵심 소재인 최고급 전기강판 시장에서 '품질 초격차'를 실현하기 위해서는, 기존 검사기로는 잡아낼 수 없었던 미세 결함까지 완벽하게 관리할 수 있는 본 하이브리드 3D 검사 시스템이 필수적

글로벌 표면 비전 검사 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, "Machine Vision Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

054 스트립 선단부 연삭장치

(코일 품질 혁신을 위한 스트립 선단부 자동 연삭 시스템)

발명자 진용희

존속기간 만료일 2038-02-22

출원번호(출원일) 10-2018-0021162(2018-02-22)

등록번호(등록일) 10-1940951(2019-01-15)

기술 개요

- 본 기술은 강판 코일을 감기 시작하는 첫 부분(선단부)을 얇고 부드럽게 갈아주는(Grinding) 자동화 설비에 관한 것으로, 두꺼운 강판을 코일로 감을 때, 시작 부분이 턱이 져서 이후 감기는 겹겹의 강판에 자국(엔드마크)을 남기는 문제를 해결하기 위해, 선단부를 경사지게(Tapering) 갈아내고 날카로운 끝을 둥글게(Rounding) 처리하는 이중 연삭 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 두꺼운 강판의 경우, 코일링 시 선단부의 단차로 인해 수십 미터에 달하는 강판에 '엔드마크(눌림 자국)'가 발생하여 막대한 양을 고철로 폐기해야 하는 심각한 수율 손실이 있었으며, 날카로운 선단부가 권취 설비(벨트 래퍼)를 파손시켜 정비 비용도 증가했으나, 본 기술은 선단부 형상을 제어하여 이를 근본적으로 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
수율 극대화	• 선단부 단차를 제거하여 엔드마크 결함을 원천 봉쇄함으로써, 코일당 수십 미터의 버려지던 강판을 정품으로 살려냄
설비 수명 연장	• 날카로운 끝부분을 둥글게 처리하여 고가의 벨트 래퍼(코일 감는 고무벨트) 파손을 방지하고 수명을 연장함
자동화 정밀 연삭	• 스트립을 견고하게 클램핑한 후, 전용 연삭 유닛이 자동으로 이동하며 균일하고 정밀한 경사면과 라운드 형상을 가공함
친환경 집진	• 연삭 시 발생하는 다량의 쇳가루 분진을 즉시 포집하는 통합 집진 구조를 갖춰 깨끗한 작업 환경을 유지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 열연·후판 공장 : 두꺼운 강판(후물재)을 생산하는 압연 라인의 코일러(Down Coiler) 전단
- 냉연·가공 센터 : 코일을 풀어서 재가공하거나 다시 감는 각종 프로세스 라인



〈열판·후판 공장〉

* 출처 : 철강금속신문



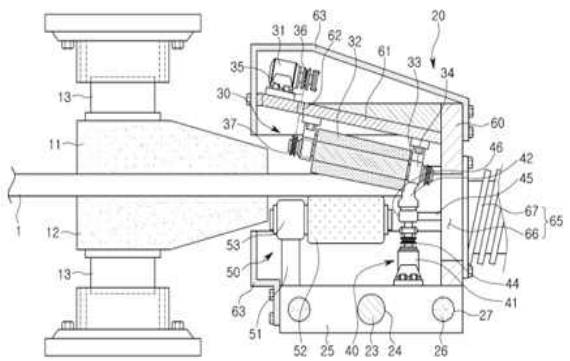
〈냉연·가공 센터〉

* 출처 : 스틸데일리

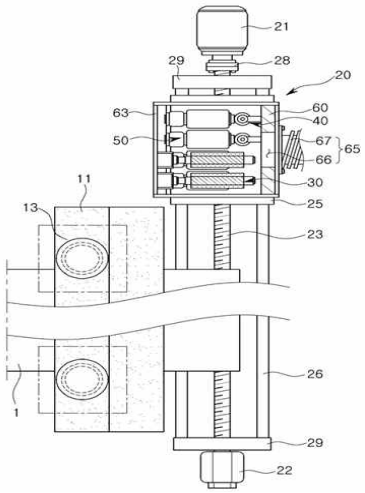
기술의 구성 및 특징

구성	내용
강력 클램핑 유닛	• 연삭 중 스트립이 흔들리지 않도록 상하에서 강력하게 잡아주는 고정 장치
제1 경사 연삭부	• 비스듬하게 배치된 연삭 롤이 스트립 선단부 표면을 깎아내어 완만한 경사면(Taper)을 형성
제2 라운드 연삭부	• 수직으로 배치된 오목한 형상의 연삭 롤이 날카로운 스트립 끝단을 부드러운 곡선으로 가공
무빙 하우징	• 연삭 유닛을 탑재하고 스트립 폭 방향으로 왕복 이동하며 균일한 가공을 수행하는 정밀 이송 장치

스트립 선단부 연삭장치를 도시한 단면도



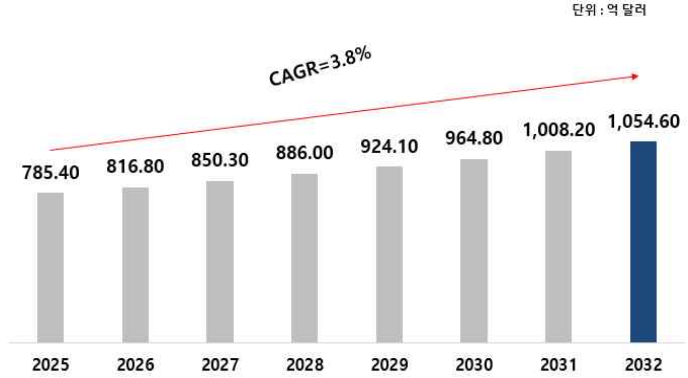
스트립 선단부 연삭장치를 도시한 평면도



시장성 및 사업화 가능성

- 고기능성 후물(두꺼운) 강재의 수요가 증가하면서, 코일 품질 향상과 원가 절감을 위한 필수 설비로 주목받고 있는데, 버려지던 수십 미터의 강판을 모두 수익으로 전환시키는 강력한 비용 절감 효과 덕분에, 본 설비 도입 시 투자비 회수 기간(ROI)이 매우 짧아 철강사들의 도입 우선순위가 매우 높은 기술

글로벌 금속 절삭 및 가공 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Technavio, "Metal Cutting Machine Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

055 원료 공급장치

(고철 장입 효율 극대화를 위한 가변형 능동 배출 슈트)

발명자 권태준, 공진기, 박태덕, 정도희

존속기간 만료일 2038-03-21

출원번호(출원일) 10-2018-0032827(2018-03-21)

등록번호(등록일) 10-2092749(2020-03-18)

기술 개요

- 본 기술은 제강 전로(Converter)에 고철을 장입할 때 사용하는 대형 슈트(Chute)의 기능을 혁신한 것으로, 단순히 기울여서 쏟아붓는 기존 방식과 달리, 슈트 내부의 바닥판(배출부)이 별도로 들어 올려지면서 각도가 가파르게 변하고, 앞으로 미끄러져 나가면서 고철을 강제로 밀어내는 '능동형 배출(Active Discharging)' 기능을 갖춘 스마트 슈트임

산업계 문제 해결 포인트

- 형상이 제각각인 고철은 슈트 내부에서 서로 엉켜 잘 쏟아지지 않는 '브릿지(Bridging)' 현상이 자주 발생하는데, 이를 해결하기 위해 크레인으로 슈트를 위험하게 흔들거나 여러 번 나눠서 장입해야 해서 조업 시간이 길어지고 안전사고 위험이 컸으나, 본 기술은 고철을 강제로 밀어내어 한 번에 시원하게 배출시킴

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
신속한 원 샷 장입	• 내부 배출판이 고철을 강제로 밀어내어 막힘없이 한 번에 전량 장입이 가능하므로, 장입 시간을 획기적으로 단축함
작업 안전성 확보	• 고철이 걸렸을 때 위험하게 크레인으로 슈트를 타격하거나 흔들 필요가 없어 안전사고를 예방함
가변형 2단 작동	• 크레인 보조 후크의 동작만으로 '기울기 증가'와 '전진 밀어내기'의 2단계 복합 작동이 자동으로 이루어지는 기계식 스마트 구조임
설비 내구성	• 단순하고 견고한 기계적 링크 구조로 설계되어 고열, 고하중의 가혹한 제강 환경에서도 고장 없이 안정적으로 작동함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제강 공장 : 전로(Converter), 전기로(EAF)에 고철 등 부원료를 장입하는 대형 슈트
- 건설·채굴 : 암석, 골재 등을 덤프 트럭이나 파쇄기에 공급하는 로딩 슈트
- 항만·하역 : 광석, 석탄 등 잘 뭉치는 벌크 화물(Bulk Cargo)의 선적 및 하역 호퍼



〈제강 공장〉

* 출처 : 한국경제



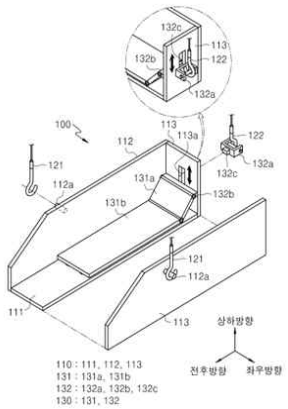
〈항만·하역〉

* 출처 : 연합뉴스

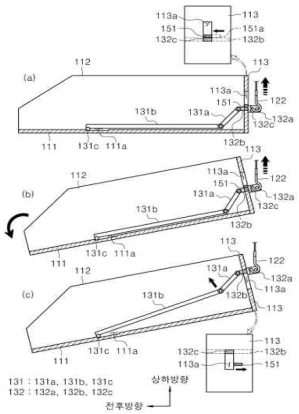
기술의 구성 및 특징

구성	내용
이중 바닥 구조	• 고정된 메인 몸체 바닥 위에 움직일 수 있는 '배출부재(플레이트)'가 추가된 이중 구조
가변 링크 메커니즘	• 크레인 후크가 걸리는 '걸림부재'가 상승하면, 내부 배출판이 지렛대처럼 들리면서 앞으로 전진하는 연동 구조
슬라이딩 구동휠	• 배출판 하부에 바퀴(롤러)를 달아 무거운 고철이 실린 상태에서도 적은 힘으로 부드럽게 전진할 수 있음
자동 스토퍼	• 장입 전 이동 중에는 배출판이 움직이지 않도록 자동으로 잠그고, 장입 시에만 풀어주는 안전장치

원료 공급장치의 구조를 나타내는 도면



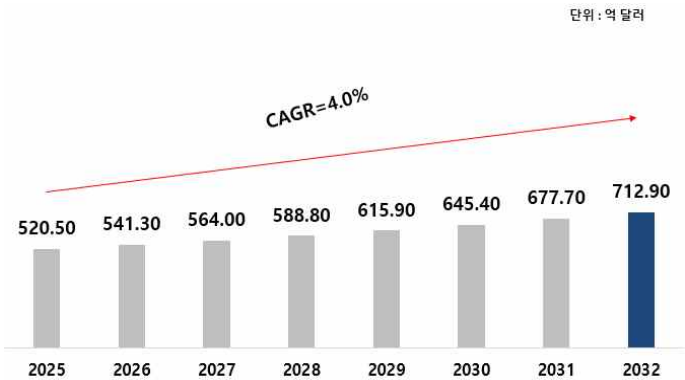
원료 공급장치의 작동구조를 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 철강 산업의 탄소중립 실현을 위해 고철 사용 비중이 지속적으로 늘어나고 있어, 고철 처리 설비의 효율화가 매우 중요해졌고, 고철 장입 시간 단축은 곧 제강 공정의 전체 생산성(Tap-to-Tap Time) 향상으로 직결되는데, 별도의 동력원 없이 크레인 동작만으로 스마트한 능동 배출을 구현한 본 기술은 제강 조업 효율화의 핵심 솔루션이 될 것으로 예상

글로벌 제강 설비 및 부품 시장 규모 및 전망



* 출처 : Market Research Future, "Steel Making Equipment Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

056 경로 조정 장치 및 이를 구비하는 장입 설비

(낙광 방지용 스마트 오토 가이드 슈트)

발명자 권태준, 공진기, 박태덕, 정도희

존속기간 만료일 2038-03-02

출원번호(출원일) 10-2018-0025307(2018-03-02)

등록번호(등록일) 10-2083537(2020-02-25)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 전로(Converter) 등에 고철을 장입할 때, 장입 슈트와 설비 사이의 틈새로 원료가 떨어지는 '낙광(이탈 원료)' 현상을 방지하는 안전장치에 관한 것으로, 용기가 안착되면 지렛대 원리로 자동 전개되는 '가변형 가이드 커버'가 틈새를 완벽하게 막아주어, 낙하물이 설비 중요 부위나 하부 작업 공간으로 떨어지는 것을 원천 차단함

산업계 문제 해결 포인트

- 고철 장입 시 발생하는 낙광은 크레인 후크 체결부(보권 암) 등에 쌓여 설비 체결 불량을 유발하거나, 아래쪽으로 떨어져 심각한 안전사고를 일으키는 원인이 되는데, 기존에는 이를 막을 마땅한 방법이 없어 위험을 감수해야 했으나, 본 기술은 무동력 자동 커버링 시스템으로 이 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
확실한 낙광 차단	• 용기 안착과 동시에 커버가 자동으로 펼쳐져 틈새를 메우고, 낙하물을 용기 안쪽으로 자연스럽게 유도하여 비산을 방지함
무동력 자동 구동	• 별도의 모터나 유압 없이, 용기의 하중을 이용한 레버-링크 메커니즘으로 작동하여 고장이 없고 유지보수가 간편함
스마트 위치 보정	• 커버에 낙하물이 충돌할 때 발생하는 진동을 센서로 감지, 대차의 정렬 불량을 실시간으로 파악하고 위치를 자동 보정함
설비 보호	• 크레인 후크가 걸리는 중요 부위(보권 암)를 커버가 물리적으로 보호하여 이물질 끼임으로 인한 조업 지연을 예방함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제강 공장 : 전로 스크랩 장입 슈트, 전기로 부원료 투입 설비
- 원료 취급 설비 : 항만 하역 호퍼, 광산·건설 현장의 골재 로딩 스테이션



〈제강 공장〉

* 출처 : 한국경제



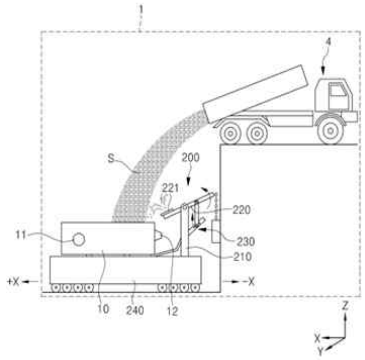
〈항만·하역〉

* 출처 : 연합뉴스

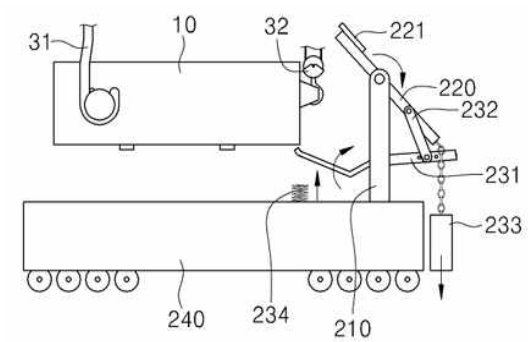
기술의 구성 및 특징

구성	내용
가변 작동 암	• 평소에는 접혀 있다가 작업 시 용기 쪽으로 펼쳐지며 커버를 이동시키는 회전형 지지대
낙광 유도 커버	• 경사진 형태의 고강도 플레이트로, 낙하물을 받아내어 용기 내부로 미끄러져 들어가도록 유도
무동력 구동 유닛	• 용기가 안착될 때 눌리는 레버의 힘을 이용해 작동 암을 회전시키는 기계식 구동 장치
진동 감지 센서	• 커버에 가해지는 충격을 감지하여 장입 위치 정렬 상태를 모니터링하는 스마트 센서

장입 설비의 제1작동도



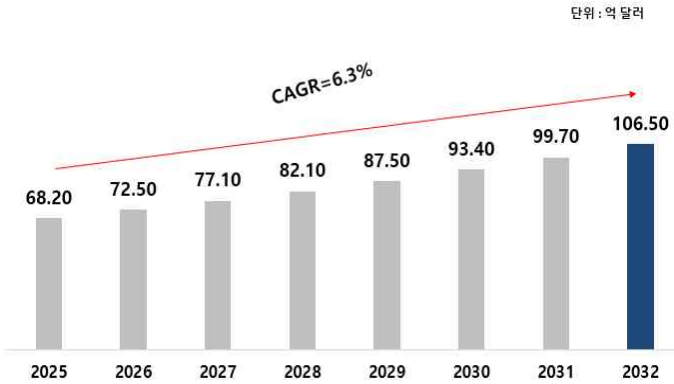
장입 설비의 제2작동도



시장성 및 사업화 가능성

- 전 세계적으로 금속 재활용 및 스크랩 처리의 중요성이 커지면서 관련 설비 시장이 성장하고 있는데, 특히, 작업장 안전 기준 강화로 낙하물 방지 설비에 대한 수요가 증가하고 있음
- 또한, 중대재해처벌법 시행으로 '낙하물 사고 예방'은 선택이 아닌 필수가 되었으며, 별도의 동력원 없이 기계적 메커니즘만으로 확실한 안전을 보장하는 본 기술은, 비용 대비 효과가 가장 뛰어난 필수 안전 솔루션으로 빠르게 확산될 것으로 예상

글로벌 산업 안전 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, "Industrial Safety Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

057 자분 탐상기

(다관절 트랜스포머 자분 탐상기)

발명자 이정호, 방춘수, 배재영

존속기간 만료일 2038-03-19

출원번호(출원일) 10-2018-0031575(2018-03-19)

등록번호(등록일) 10-2031487(2019-10-04)

기술 개요

- 본 기술은 금속 제품의 표면 결함을 검사하는 휴대용 자분탐상기(Magnetic Particle Detector)의 성능을 혁신한 것으로 고정된 형태의 기존 자극(Magnetic Yoke) 대신, 관절처럼 자유롭게 꺾이고 회전하는 '다관절 링크형 다리'와 교체 가능한 다양한 형상의 '팁(Contact Tip)'을 적용하여, 터빈 블레이드처럼 복잡하고 협소한 부품도 완벽하게 밀착 검사할 수 있는 만능 탐상기임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 자분 탐상기는 다리가 뻣뻣하여 굴곡지거나 좁은 틈새가 있는 부품에는 자극을 제대로 밀착시킬 수 없었는데, 이로 인해, 자기장이 약해져 미세 균열을 놓치는 치명적인 검사 오류가 발생할 위험이 컸지만, 본 기술은 자유자재로 변형되는 다리 구조로 모든 사각지대를 해소함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
무한 자유도 접근	• 다관절 링크와 360도 회전 자극을 통해 어떤 복잡한 형상의 검사 면에도 수직으로 완벽하게 밀착 가능함
맞춤형 팁 교체	• 평면용, 곡면용(오목·볼록), 좁은 틈새용(뾰족한 팁) 등 다양한 형상의 자극 팁을 원터치로 교체하여 활용도를 극대화함
검사 신뢰도 향상	• 검사 면에 최적화된 밀착을 통해 자속 누설을 최소화하고 강력한 자기장을 형성하여 미세 결함 검출 성능을 높임
파지형 특수 팁	• 블레이드나 축과 같은 환봉형 부품을 감싸 쥘 수 있는 '파지형 팁'을 적용하여 특수 부품 검사에도 대응 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 발전·에너지 플랜트 : 가스터빈·증기터빈 블레이드, 로터 등 핵심 부품 정기 검사
- 자동차·철도 : 엔진 블록, 크랭크축, 차축 등 동력 전달 부품의 제조 및 정비 검사
- 항공·우주 : 엔진 부품, 랜딩 기어 등 복잡한 형상의 보안 부품 검사



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



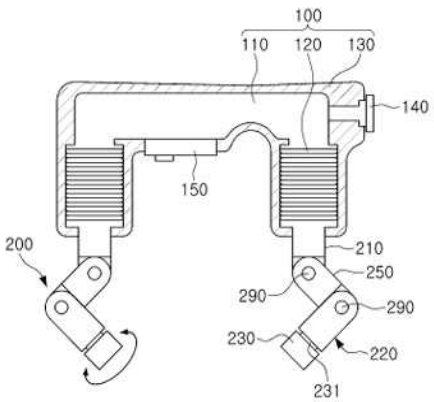
〈항공·우주〉

* 출처 : 매일경제

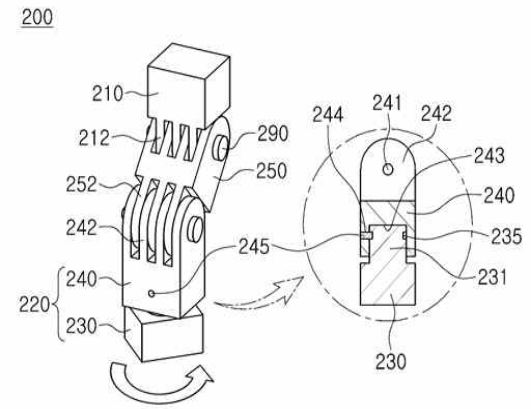
기술의 구성 및 특징

구성	내용
다관절 링크 암	• 고정 링크, 선회 링크, 연결 링크가 핀·볼트로 연결되어 사람의 팔처럼 자유로운 각도 조절이 가능
선회형 회전 자극	• 링크 끝단에 달린 자극 자체가 축을 중심으로 360도 선회 가능하여 경사진 면에도 유연하게 대응
퀵-체인지 시스템	• 다양한 형상의 접촉 팁(Contact Tip)을 나사 방식 등으로 현장에서 즉시 교체할 수 있는 모듈형 구조

자분 탐상기를 도시한 단면도



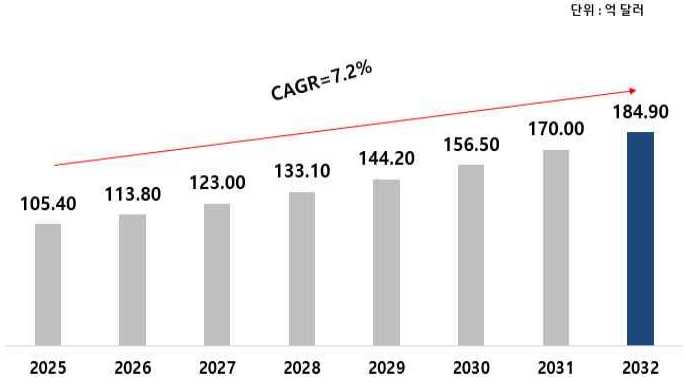
철심 연장부를 확대하여 도시한 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 산업 설비의 노후화와 안전 규제 강화로 비파괴 검사(NDT) 시장은 지속적으로 성장하고 있는데, 특히, 접근이 어려운 복잡한 형상의 부품 검사 수요가 늘어나고 있어, 높은 유연성을 가진 탐상 장비의 시장성이 매우 밝을 것으로 전망
- 기존 장비로는 검사가 불가능했던 사각지대까지 정밀하게 진단할 수 있는 '만능 탐상기'인 본 기술은, 고가의 특수 장비를 대체할 수 있는 경제적이고 효율적인 대안으로서 NDT 시장의 새로운 표준이 될 것으로 예상

글로벌 비파괴 검사(NDT) 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, "Non-Destructive Testing(NDT) Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

058 코크스 장입설비의 비상용 장입장치 및 그 설치방법

(코크스 공급 중단 방지용 비상 대응 시스템)

발명자 박재태, 임기성

존속기간 만료일 2038-05-24

출원번호(출원일) 10-2018-0059127(2018-05-24)

등록번호(등록일) 10-2028617(2019-09-27)

기술 개요

- 본 기술은 제철소의 심장인 고로(Blast Furnace)에 연료인 코크스를 공급하는 메인설비(트리퍼 카)가 고장 났을 때, 즉시 투입하여 코크스 공급을 재개할 수 있는 '비상용 이동식 장입 대차'에 관한 것으로, 기존 설비의 레일 위에 신속하게 설치하여 컨베이어 벨트로부터 코크스를 받아 빈(Bin)으로 넣어주는 비상 구원 투수 역할을 함

산업계 문제 해결 포인트

- 코크스 공급 설비는 24시간 연속 가동되므로 고장이 발생하면 고로 조업이 중단될 수 있는 심각한 비상 상황이 발생하는데, 수리하는 동안 코크스 공급이 끊기면 막대한 조업 손실이 불가피했으나, 본 기술은 이러한 비상 상황에서도 골든타임 내에 공급을 재개시켜 조업 안정성을 확보함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
신속한 비상 대응	• 고장 발생 시 기존 레일 위에 빠르게 조립하여 설치할 수 있는 모듈형 구조로, 코크스 공급 중단 시간을 최소화함
무동력 심플 구조	• 복잡한 동력원 없이 컨베이어 벨트의 진행 힘과 자중을 이용해 코크스를 분기시키는 단순하고 견고한 구조임
안전한 설치 작업	• 전용 설치 지그(대차 설치부·이송부)를 이용해 무거운 대차를 안전하고 정확하게 주행 레일 위로 안착시킬 수 있음
기존 설비 호환성	• 기존 트리퍼 카의 주행 레일과 컨베이어 벨트 시스템을 그대로 활용하여 별도의 대규모 토목 공사가 필요 없음

주요 적용 산업 및 활용처

- 일관제철소 : 코크스 공장, 소결 공장 등 대량의 원료를 컨베이어로 연속 이송하는 모든 설비의 비상 대응 체계 구축



〈코크스 공장〉

* 출처 : 산업일보



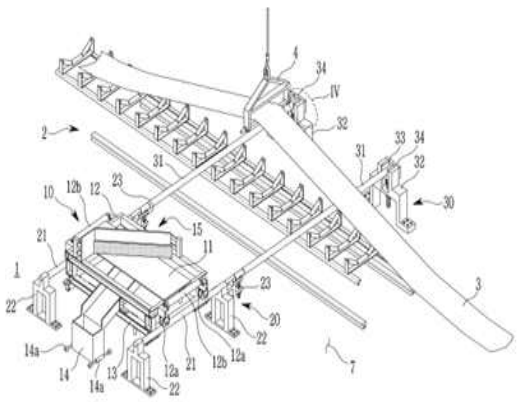
〈소결 공장〉

* 출처 : 쿠키뉴스

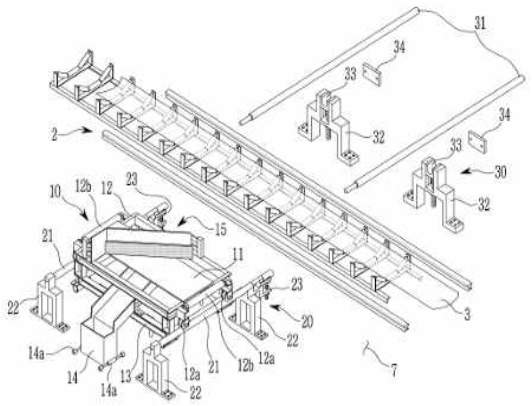
기술의 구성 및 특징

구성	내용
이동식 장입 대차	• 기존 주행 레일 위를 움직일 수 있는 롤러가 달린 프레임으로, 상부에는 벨트가 지나가는 슬라이딩 판 배치
수송물 유도 유닛	• 벨트 위를 흐르는 코크스를 막아 옆으로 난 슈트(Chute)로 떨어뜨려 주는 'V'자형 유도판(Plow)
신속 설치 지그	• 무거운 비상 대차를 레일 옆에서 조립한 후, 레일 위로 안전하게 밀어 넣을 수 있게 해주는 임시 가이드 레일 시스템

코크스 장입설비의 비상용 장입장치를 개략적으로 도시한 도면



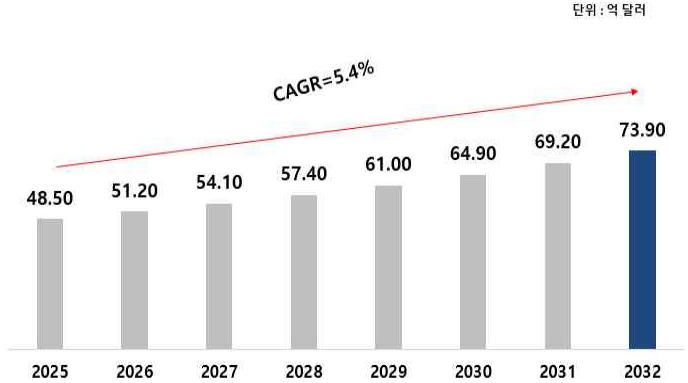
비상용 장입장치가 트리퍼 카 주행레일 상에 설치되는 상태를 개략적으로 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 대량의 원료를 연속적으로 처리하는 벌크 핸들링 시스템 시장은 안정적으로 성장하고 있는데, 특히, 설비 노후화에 따른 유지보수 및 비상 대응 시스템에 대한 니즈 증대
- 단 한 번의 조업 중단이 수백억 원의 손실로 이어질 수 있는 연속 공정 산업에서 '비상 대응 설비(Redundancy)'는 필수적인 보험으로, 최소한의 투자로 최악의 사태를 막을 수 있는 본 비상 장입 시스템은 제철소의 안정 조업을 위한 핵심 안전장치로 높은 가치 보유

글로벌 철강 산업 안전 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : EHS Today, "Steel Industry Safety Trends"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

059 코팅롤 홈 복원 장치

(무중단 코팅 품질 보증을 위한 인라인 롤 클리닝 로봇)

발명자 김병권

존속기간 만료일 2038-06-26
출원번호(출원일) 10-2018-0073601(2018-06-26)
등록번호(등록일) 10-2153520(2020-09-02)

기술 개요

- 본 기술은 전기강판 등의 절연 코팅 공정에 사용되는 코팅 롤(Roll) 표면의 미세한 홈(Groove)에 낀 이물질을 설비 가동 중에 실시간으로 제거하는 자동화 장치에 관한 것으로, 정밀한 스크래퍼와 회전 브러쉬가 롤 표면을 자동으로 왕복하며 홈 속에 고착된 오염물을 완벽하게 제거하여 항상 최상의 롤 상태를 유지함

산업계 문제 해결 포인트

- 코팅 롤의 미세 홈은 코팅액을 머금어 강판에 균일하게 발라주는 핵심 역할을 하는데, 이곳이 막히면 코팅이 안 되는 불량이 발생하고, 기존에는 이를 제거하기 위해 라인을 세우고 사람이 위험하게 수작업으로 닦아내야 해서 생산성이 떨어지고 안전사고 위험이 컸으나, 본 기술은 이를 무인 자동화하여 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
무중단 인라인 복원	• 설비가 가동 중인 상태에서 실시간으로 롤 표면을 클리닝하므로, 라인 정지에 따른 생산 손실을 방지함
이중 복합 클리닝	• 1차로 회전 브러쉬가 부드러운 이물질을 털어내고, 2차로 정밀 스크래퍼가 홈 속에 고착된 딱딱한 이물질을 긁어내어 완벽하게 제거함
정밀 제어 시스템	• 롤의 폭 방향으로 정밀하게 이동(Traverse)하며 롤 전체 면적을 균일하게 관리하고, 롤 표면 굴곡에 따라 일정한 접촉 압력을 유지함
작업자 안전 확보	• 고속 회전하는 롤 근처에서의 위험한 수작업을 100% 무인화하여 협착 등의 중대재해 위험을 원천 차단함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·금속 : 전기강판 절연 코팅, 컬러강판 도장 라인의 롤 코터(Roll Coater)
- 필름·제지 : 균일한 도포가 필수적인 각종 기능성 필름 및 종이 코팅 공정



〈철강·금속 산업〉
* 출처 : 산업일보

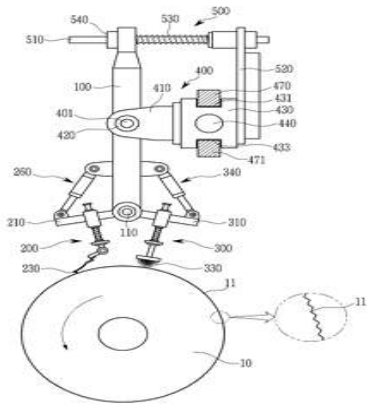


〈필름·제지 산업〉
* 출처 : 에이알케이

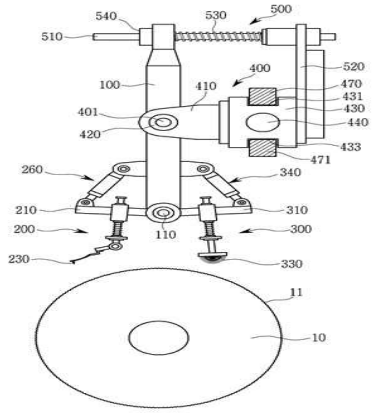
기술의 구성 및 특징

구성	내용
정밀 스크래핑 유닛	• 롤의 미세한 홈 형상에 맞춘 특수 팁을 적용하여 홈 깊숙이 박힌 이물질을 긁어내는 장치
회전 브러쉬 유닛	• 고속으로 회전하며 롤 표면의 잔여 이물질을 쓸어내고 광택을 유지하는 장치
자동 이동(Traverse) 장치	• 스크류 축과 모터를 이용해 클리닝 헤드를 롤 폭 방향으로 왕복 이동시키는 정밀 이송 유닛
완충 및 압력 제어	• 스프링 댐퍼와 공압 실린더를 이용해 롤 표면에 항상 일정한 힘으로 부드럽게 접촉하도록 제어함

코팅롤 홈 복원 장치의 개략적인 측면도로서, 이물질 제거 상태를 도시한 도면



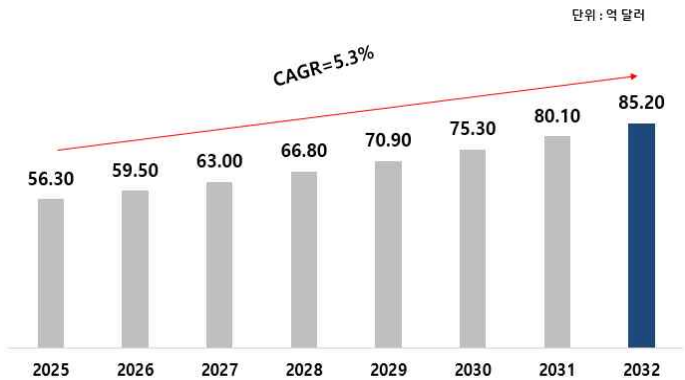
코팅롤 홈 복원 장치의 개략적인 측면도로서, 이물질 비제거 상태를 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 산업 설비의 유지보수(MRO) 시장은 생산 효율성 증대와 설비 수명 연장을 위해 지속적으로 성장하고 있는데, 특히, 자동화된 유지보수 서비스에 대한 수요 증대
- 고가 코팅 롤의 수명을 획기적으로 연장하고 무결점 코팅 품질을 보증하여 고객 만족도를 극대화할 수 있는 본 인라인 복원 시스템은, 전기차용 강판 등 프리미엄 제품 생산 라인의 핵심 경쟁력이 될 것으로 예상

글로벌 롤 코팅 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Market Insights, "Roll Coating Equipment Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

060 냉각재 투입장치 및 냉각재 투입방법

(원격 자동화된 주조 말기 안전 냉각 시스템)

발명자 오창석

존속기간 만료일 2038-07-19

출원번호(출원일) 10-2018-0083987(2018-07-19)

등록번호(등록일) 10-2092748(2020-03-18)

기술 개요

- 본 기술은 연속주조 공정의 마지막 단계에서 주편의 끝부분(Tail)이 덜 굳어 쇳물이 터져 나오는 사고를 막기 위해, 냉각재(철봉 등)를 주형 안으로 안전하고 정확하게 투입하는 장치에 관한 것으로, 작업자가 위험 구역에 접근하지 않고도, 경사로와 원격 제어 스토퍼를 이용해 냉각재를 정확한 타이밍에 굴려 넣을 수 있는 스마트 투입 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 주조 말기에 주편 끝부분은 슬래그 혼입 등으로 응고가 잘 안 되어 쇳물이 터지는(Bleeding) 사고가 잦은데, 이를 막기 위해 작업자가 직접 냉각재를 던져 넣었는데, 고열과 쇳물 비산으로 인한 화상 위험이 매우 크고 정확한 투입이 어려워 실패하기도 했으나, 본 기술은 이 위험한 작업을 안전하고 확실한 자동화 방식으로 대체함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
작업자 안전 보장	• 위험 구역 밖에서 원격으로 투입 작업을 수행하여 화상 등 안전사고를 원천 차단함
정확한 투입 제어	• 주형 중심과 정렬된 가이드 레일을 따라 냉각재가 정확하게 굴러 들어가므로, 투입 실패나 편중 냉각 없이 확실한 효과를 보장함
냉각 효율 극대화	• 속이 빈 중공형이나 구멍이 뚫린 타공형 냉각재를 사용하여 쇳물과의 접촉 면적을 넓혀 더욱 빠르고 확실하게 응고시킴
가변 대응 능력	• 길이 조절이 가능한 텔레스코픽(Telescopic) 냉각재를 적용하여 다양한 폭의 주형에 유연하게 대응할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 연주공장 : 슬라브, 블룸, 빌릿 등 모든 연속주조 설비의 테일부 마감 공정
- 대형 주조소 : 대형 잉곳(Ingot) 주조 시 상부 수축공 방지를 위한 냉각재 투입



〈제철소 연주공장〉

* 출처 : 매일경제



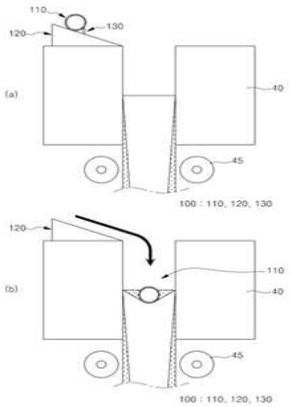
〈대형주조소〉

* 출처 : 산업일보

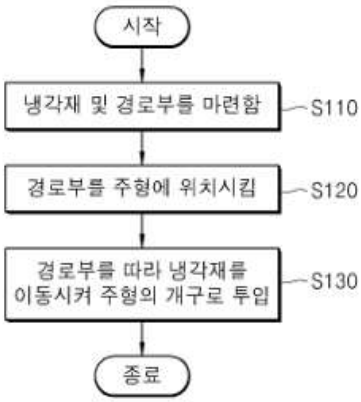
기술의 구성 및 특징

구성	내용
경사형 가이드 레일	• 주형 상부에 거치되어 냉각재가 중력에 의해 자연스럽게 주형 중앙으로 굴러갈 수 있도록 안내하는 미끄럼틀
원격 제어 스토퍼	• 대기 중인 냉각재를 잡고 있다가, 작업 신호에 따라 즉시 길을 열어주는 구동식 차단 장치
특수 냉각재	• 주형 폭에 맞춰 길이가 조절되거나, 내부에 쇳물이 잘 스며들도록 구멍이 뚫려 냉각 성능이 극대화된 전용 냉각봉
자동 정렬 시스템	• 주형 상단의 홈에 정확하게 안착되어 별도의 조정 없이도 항상 주형 중심을 향하도록 설계된 정렬 구조

냉각재 투입장치와 주형의 구조를 나타내는 도면



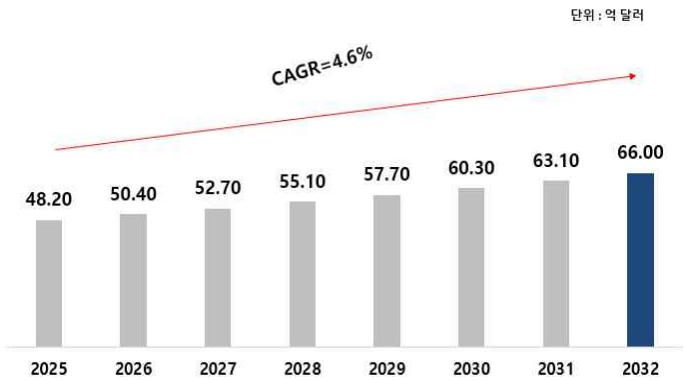
냉각재 투입방법을 나타내는 플로우차트



시장성 및 사업화 가능성

- 고품질의 금속 주조 제품에 대한 수요 증가와 함께 연속주조 설비 시장은 꾸준히 성장하고 있으며, 생산성 향상과 안전 확보를 위한 보조 설비의 중요성도 커지고 있는 상황
- 단 한 번의 쇳물 유출 사고도 막대한 손실로 이어질 수 있습으며, 저비용 고효율의 본 안전 투입 장치는 작업자의 생명을 보호하고 조업 안정성을 보장하는 가장 확실한 보험이 될 것으로 기대

글로벌 연속주조기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Cognitive Market Research, "Continuous Casting Machine Market Report"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

061 회전장치

(간편 밸런싱 풀리 시스템)

발명자 이정호, 이도현, 배재영

존속기간 만료일 2038-05-15

출원번호(출원일) 10-2018-0055232(2018-05-15)

등록번호(등록일) 10-2034265(2019-10-11)

기술 개요

- 본 기술은 산업용 송풍기나 압축기 등에 필수적인 풀리(Pulley)의 회전 불균형을 교정하기 위한 것으로, 기존의 모재 손상을 유발하는 천공이나 용접 방식 대신, 측면의 전용 '삽입홈'에 '이동식 균형추'를 체결하여 잔류 불평형을 손쉽고 정밀하게 조정하는 비파괴적 밸런싱 솔루션임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 풀리 균형을 잡기 위해 모재에 구멍을 뚫거나 웨이트를 용접하여 열변형 및 파손 위험이 컸으나, 본 기술은 전용 트랙을 이동하는 균형추를 이용해 비파괴적으로 정밀 밸런싱을 수행하고 구동 중 유입되는 이물질을 원심력으로 자동 배출하는 구조를 적용하여 설비의 내구성을 획기적으로 높였음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
비파괴적 정밀 밸런싱	• 모재에 변형을 주는 용접이나 내구성을 떨어뜨리는 타공 없이, 전용 홈에 균형추를 삽입하는 것만으로 0.1g 단위의 정밀한 밸런싱이 가능하여 제품의 원형을 완벽하게 보존함
신속한 현장 유지보수	• 설비 운영 중 진동 발생 시 풀리를 분해하여 공장으로 보낼 필요 없이, 현장에서 즉시 균형추 위치를 미세 조정하여 진동 문제를 해결함으로써 다운타임을 최소화함
자정 작용을 통한 수명 연장	• V-벨트 홈 바닥에 회전 방향으로 경사진 이물질 배출구를 설계하여, 구동 시 발생하는 원심력으로 분진이나 이물질을 자동으로 배출시켜 벨트 및 풀리의 편마모를 근본적으로 방지함
유연한 설치 및 호환성	• 테이퍼 방식의 스마트 체결 구조를 적용하여 다양한 규격의 회전축에 견고하게 결합되며, 축방향으로의 미세한 위치 조정이 자유로워 설비 정렬 작업이 매우 용이함

주요 적용 산업 및 활용처

- 에너지·발전 산업 : 발전소의 대형 터빈, 급수 펌프, 원심 압축기 구동부
- 정밀 기계 산업 : 저진동·저소음이 요구되는 정밀 공작기계의 메인 구동 벨트 시스템
- 제조 플랜트 : 제철소, 화학 공장의 대형 송풍기(Fan, Blower) 및 공조 시스템



〈에너지·발전 산업〉

* 출처 : 투데이에너지



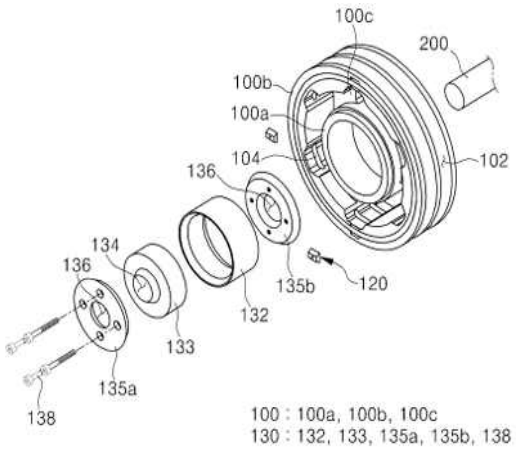
〈정밀 기계 산업〉

* 출처 : 산업일보

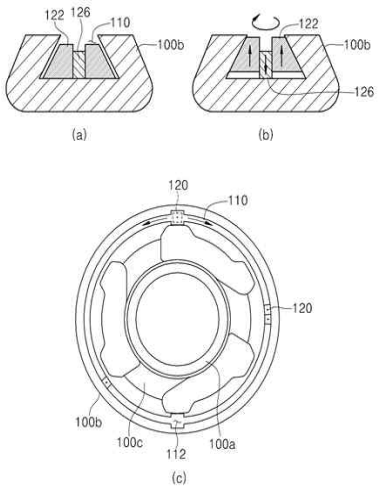
기술의 구성 및 특징

구성	내용
밸런싱 트랙	• 풀리 측면 둘레를 따라 사다리꼴 단면으로 형성되어 균형추의 이탈을 방지하며 자유로운 이동 경로를 제공
이동식 균형추 모듈	• 트랙 내에서 이동 후 내부의 지지로드(나사)를 회전시켜 바닥면과 강력하게 밀착 고정되는 다면체 웨이트
이물질 자동 배출구	• 벨트와 접촉하지 않는 홈 바닥면에 경사지게 형성되어 이물질 퇴적을 방지하는 자가 청정 홀

회전장치를 보여주는 분해사시도



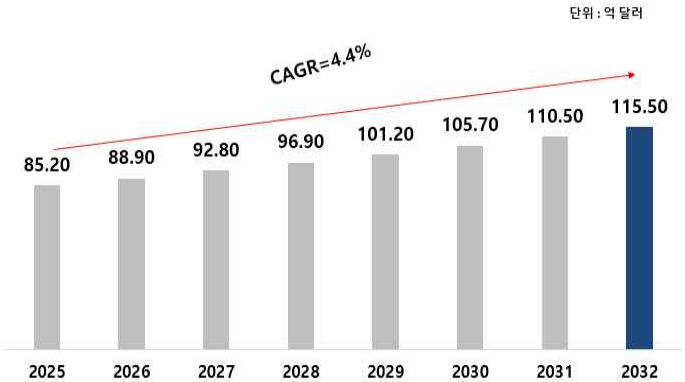
풀리에 균형조절부재를 설치하는 상태를 보여주는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 에너지 효율 규제 강화로 고효율, 저진동 송풍기 수요가 증가함에 따라 관련 부품 시장도 동반 성장 중
- 전 세계적인 탄소중립 및 에너지 절감 트렌드에 발맞춰 산업용 회전기기의 효율 향상이 핵심 과제로 대두됨에 따라, 진동으로 인한 에너지 손실을 최소화하고 설비 수명을 연장하는 본 기술은 차세대 친환경 산업기계의 필수 표준 부품으로 자리 잡을 것으로 전망

글로벌 산업용 송풍기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, Industrial Blower Market Forecast

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

062 이동식 측정장치

(자율주행형 테이블 롤러 정렬 진단 로봇)

발명자 곽종건, 신명찬, 강상욱, 박상윤

존속기간 만료일 2038-08-06

출원번호(출원일) 10-2018-0091167(2018-08-06)

등록번호(등록일) 10-2065263(2020-01-06)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 열연 공정 등의 런아웃 테이블(ROT) 위를 스스로 주행하며, 수백 개의 테이블 롤러 각각의 정렬 상태(레벨, 축방향 경사도)와 표면의 마모 정도, 회전 이상 유무를 한 번의 주행으로 복합 정밀 진단하는 지능형 로봇 시스템에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 수백 개의 롤러를 인력이 수작업으로 측정하여 15시간 이상 소요되던 긴 작업 시간과 연 1회라는 부족한 측정 주기로 인해 빈번했던 대형 코일 품질 사고(Camber, Miss Roll)를 해결하기 위해, 자율 주행 로봇이 전수 검사를 자동 수행하여 진단 시간을 90% 이상 단축하고 상시적인 설비 품질 관리를 실현했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
획기적인 진단 시간 단축	• 작업자가 일일이 측정하던 방식을 탈피, 로봇이 롤러 위를 연속 주행하며 자동으로 데이터를 수집하여 수십 시간이 걸리던 작업을 단 몇 시간 내에 완료함
다차원 복합 정밀 진단	• 접촉식 측정바를 이용한 '설비 정렬(Level·Tilt)' 진단과 다채널 레이저 센서를 이용한 '표면 마모도' 진단을 동시에 수행하여 설비 상태를 입체적으로 분석함
동적 구동 상태 감지	• 주행 중 별도의 회전감지롤러가 테이블 롤러와 접촉하여 실제 회전 속도 및 베어링 고착 여부 등 동적인(Dynamic) 이상 상태까지 실시간으로 파악함
안전한 무인 자동화	• 설비의 사이드 가이드를 인식하여 안정적으로 주행하며, 고온 다습한 위험 환경에서도 작업자의 개입 없이 안전하게 정밀 측정을 수행함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 열연, 후판 공정의 ROT(Run-out Table) 및 각종 이송 롤러 설비의 정밀 진단
- 제조업 일반 : 긴 구간의 롤러 이송 라인을 보유한 타이어, 제지, 필름 제조 플랜트
- 물류·유통 산업 : 대형 물류 허브의 컨베이어 벨트 및 롤러 시스템 예지보전



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



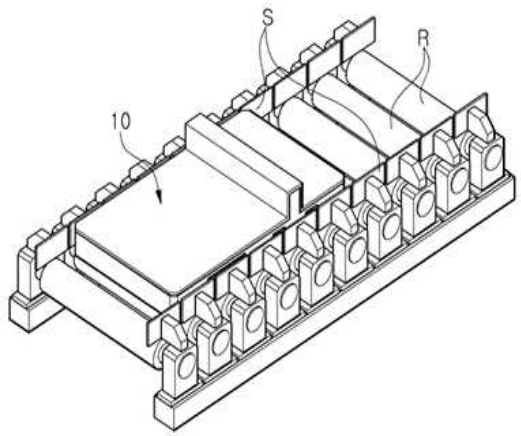
〈물류·유통 산업〉

* 출처 : 넥스트플랫폼

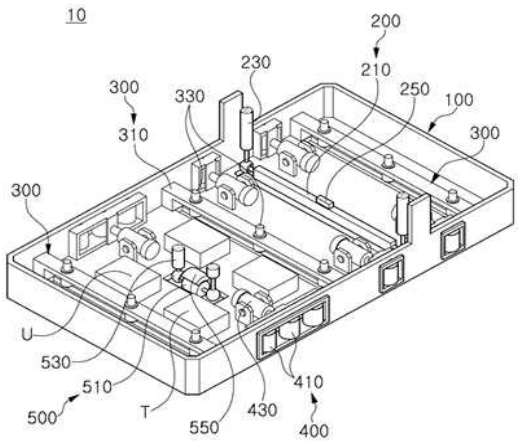
기술의 구성 및 특징

구성	내용
스마트 주행 플랫폼	• 롤러 양측 가이드판을 따라 자율 주행하며 측정 위치로 정밀하게 이동하는 구동 본체
하이브리드 센싱 모듈	• 승하강식 접촉 경사계, 3열 이상의 비접촉 레이저 변위 센서, 엔코더 내장 회전 감지 롤러
지능형 진단 시스템	• 수집된 데이터를 무선으로 전송하여 롤러별 정상·이상을 즉시 판별하고 시각화된 정비 지도 제공

이동식 측정장치의 상측의 사시도



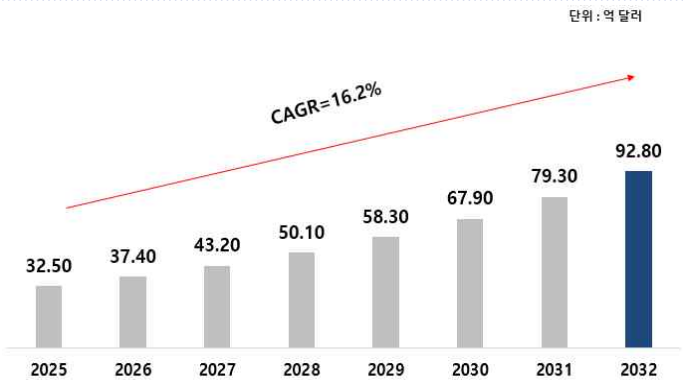
이동식 측정장치의 내부를 도시한 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 중대재해처벌법 시행 등으로 위험 작업의 무인화 니즈가 강력하며, 데이터 기반의 스마트 정비(Smart Maintenance) 시장이 급성장 중
- 제조업의 디지털 전환(DX)이 가속화됨에 따라, 설비 상태를 실시간 데이터로 관리하는 예지보전 시스템 구축은 선택이 아닌 필수가 되었으며, 본 기술은 데이터 기반의 스마트 팩토리 구현을 위한 핵심 플랫폼으로서, 철강을 넘어 대규모 물류 및 제조 현장 전반으로 확산될 높은 잠재력 보유

글로벌 산업용 검사 로봇 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, Inspection Robotics Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

063 강판 권취장치

(엔드마크 방지형 가변 단차 권취릴)

발명자 김갑섭, 진용희, 이기식

존속기간 만료일 2038-06-07

출원번호(출원일) 10-2018-0065603(2018-06-07)

등록번호(등록일) 10-2042067(2019-11-01)

기술 개요

- 본 기술은 압연된 강판을 코일 형태로 감는 권취릴(Coiler Reel)의 단차 홈 깊이를, 진입하는 강판의 실제 두께에 맞춰 다단의 전자석을 이용해 실시간으로 정밀하게 자동 조절함으로써 코일 내측에 발생하는 찍힘 결함(엔드마크)을 원천적으로 방지하는 지능형 스마트 권취 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 고정된 단차 홈 깊이는 다양한 두께(0.6~2.0mm)의 강판 생산 시 두께 불일치로 인한 엔드마크 불량을 야기했으나, 본 기술은 센서로 감지된 강판 두께에 따라 홈 내부의 전자석을 제어하여 단차 깊이를 0.1mm 단위로 최적화함으로써 모든 두께에서 무결점 권취를 실현했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
완벽한 무결점 권취	• 0.6mm 극박물부터 2.0mm 이상의 후물까지 모든 강판 두께에 대해 단차를 정밀하게 가변시켜 엔드마크 발생을 Zero화하고 실수율을 극대화함
운영 효율성 및 생산성 향상	• 강판 두께 변경 시마다 작업자가 수행하던 슬리브 교체나 스펀지 부착 등의 수작업이 완전히 제거되어, 라인 정지 시간(Set-Up Time)을 획기적으로 단축함
양방향 권취 완벽 대응	• 권취릴 양측에 대칭형 가변 단차 시스템을 적용하여, 정방향뿐만 아니라 역방향 권취 작업 시에도 동일한 수준의 최고급 품질 확보가 가능함
신속하고 정밀한 전자 제어	• 유압 방식 대비 반응 속도가 빠르고 정밀한 위치 제어가 가능한 다단 전자석 방식을 적용하여, 고속 라인에서도 즉각적인 단차 보정이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 고급 자동차용 냉연·도금 강판, 가전용 컬러 강판 생산 라인의 텐션 릴
- 비철금속 산업 : 고부가가치 알루미늄 박판, 구리·동박 코일 생산 설비의 권취부



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



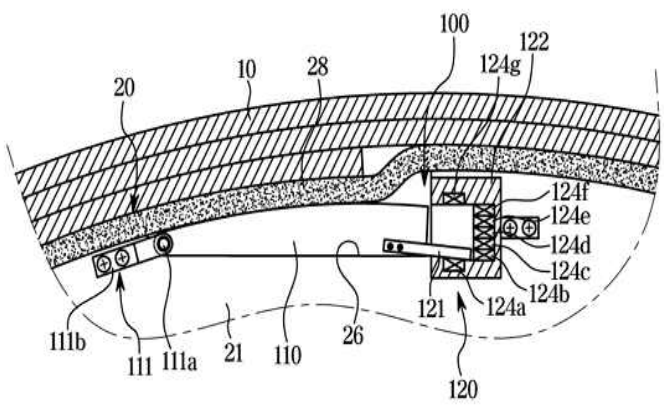
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

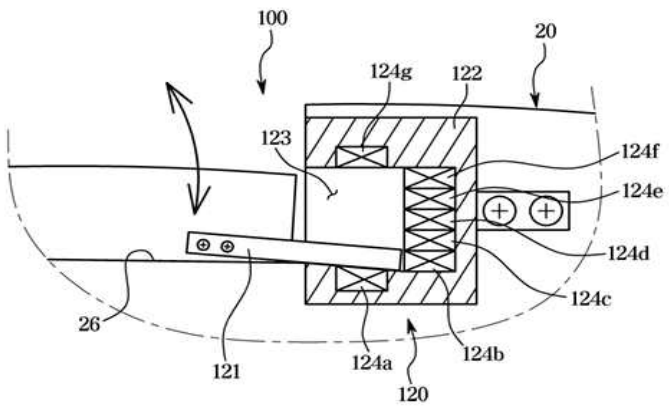
기술의 구성 및 특징

구성	내용
가변 단차 조절 모듈	• 권취릴 홈 내부에 힌지 구조로 설치되어 회동하며, 강판 선단부를 수용하는 홈의 물리적 깊이를 조절하는 고강도 플레이트
다단 전자석 액추에이터	• 조절 플레이트 하부에 적층 배열된 7개 이상의 개별 전자석을 선택적으로 자화(ON·OFF)시켜 마이크로 단위의 정밀한 높이 조절 구현
실시간 두께 연동 제어기	• 진입하는 강판의 두께 정보를 센서로 실시간 감지하고, 이에 최적화된 전자석 조합을 즉각적으로 연산·실행하여 단차를 보정

강판 권취장치의 단차조절장치 측단면도



강판 권취장치의 단차조절구동부 상세도



시장성 및 사업화 가능성

- 전기차, 프리미엄 가전 등 표면 품질이 핵심인 고부가가치 철강재 수요가 증가함에 따라, 엔드마크 방지 기술은 필수적인 경쟁 요소로 부각 중
- 글로벌 철강 및 소재 시장이 양적 성장에서 '질적 성장'으로 전환됨에 따라, 완벽한 표면 품질을 보장하는 무결점 권취 기술은 단순한 설비 개선을 넘어 제조사의 핵심 경쟁력을 좌우하는 필수 솔루션이 될 것으로 예상

글로벌 금속 성형 기계 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, Metal Forming Machine Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

064 도금롤의 이물질 제거장치
(자기부상형 스마트 세정 롤)

발명자 진용희, 이기식
존속기간 만료일 2038-08-27
출원번호(출원일) 10-2018-0100459(2018-08-27)
등록번호(등록일) 10-2086243(2020-03-02)

기술 개요

- 본 기술은 연속 전기도금 라인에서 핵심 역할을 하는 도금롤(Conductor Roll) 표면의 미세 철분 이물질을 '전자석이 내장된 특수 회전형 세정롤'을 이용해 연속적으로 흡착 제거하고, 도금 용액 속에 침지시켜 자력을 해제함으로써 이물질을 자동으로 씻어내는(Self-Cleaning) 고효율 롤 클리닝 시스템에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

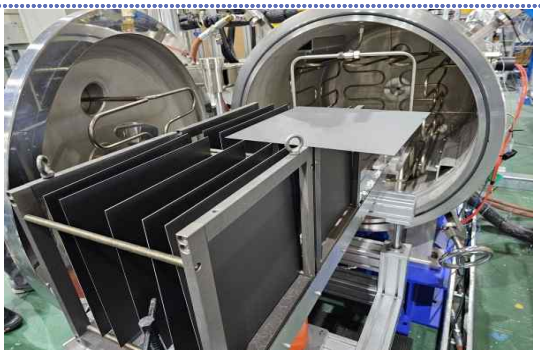
- 기존의 단순 접촉식 패드는 마모가 빠르고 패드에 누적된 이물질이 오히려 도금롤을 재오염시켜 치명적인 '도금 줄무늬' 결함을 유발했으나, 본 기술은 강력한 자력으로 이물질을 확실하게 포집하고 도금액 속에서 자동으로 배출하는 자가 세정 방식을 적용하여 항상 최상의 청결 상태를 유지함

기술의 강점 및 차별성

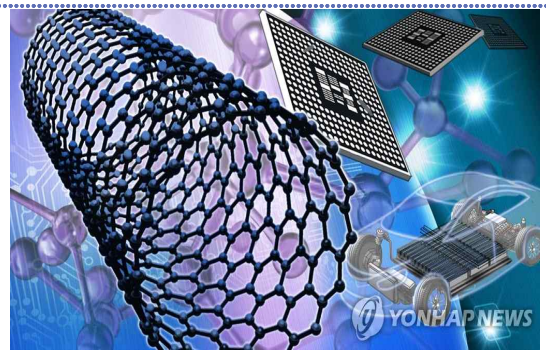
구분	내용
완벽한 이물질 제거 성능	• 세정롤 내부에 장착된 고성능 전자석이 도금롤 표면에 고착된 미세한 칩(Chip), 스케일(Scale), 덴드라이트까지 강력하게 흡착하여 제거함
스마트 자가 세정	• 포집된 이물질은 세정롤이 회전하며 도금 용액에 잠기는 구간에서 자력이 해제되어 자동으로 탈락되므로, 세정롤 표면이 항상 깨끗하게 유지됨
유지보수 주기 획기적 연장	• 이물질 고착으로 인한 패드 손상이 없고 마모가 균일하여, 기존 대비 폴리싱 패드의 교체 주기가 수 배 이상 연장되어 설비 가동률이 극대화됨
최고급 도금 품질 달성	• 이물질 재부착에 의한 도금 불량(Dent, Streak)을 원천 차단하여, 엄격한 품질 기준이 요구되는 자동차용 외판재 생산에 최적화됨

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 표면처리 산업 : 전기아연도금(EGL), 용융아연도금(CGL) 라인의 핵심 컨덕터 롤(Conductor Roll) 및 각종 공정 롤
- 첨단 소재 산업 : 극청정 롤 상태가 요구되는 2차전지용 동박·알루미늄박 제조 설비



〈철강 표면처리 산업〉
* 출처 : 철강금속신문

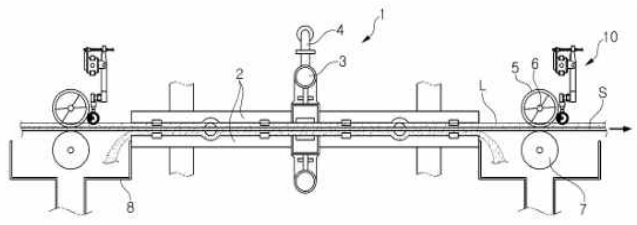


〈첨단 소재 산업〉
* 출처 : 연합뉴스

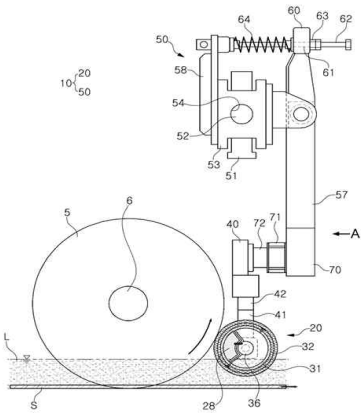
기술의 구성 및 특징

구성	내용
하이브리드 세정롤	• 내부에 고정된 부채꼴 형상의 전자석 코어(이물질 자력 포집)와, 그 외곽을 감싸고 회전하는 폴리싱 패드(물리적 세정)가 결합된 이중 구조의 특수 롤
침지형 자가 세정 구조	• 세정롤의 하부가 항상 도금 용액에 잠기도록 설계되어, 회전 시 용액 내에서 자력이 해제되며 포집된 이물질이 자동으로 씻겨 나가는 기능을 수행
자동 왕복 이송 유닛	• 세정 장치 전체를 도금롤의 폭 방향으로 자동 왕복(Traverse)시켜, 도금롤의 국부적 편마모를 방지하고 전폭을 균일하게 세정

도금롤의 이물질 제거장치가 적용된 수평셀 타입의 전기도금장치를 개략적으로 도시한 도면



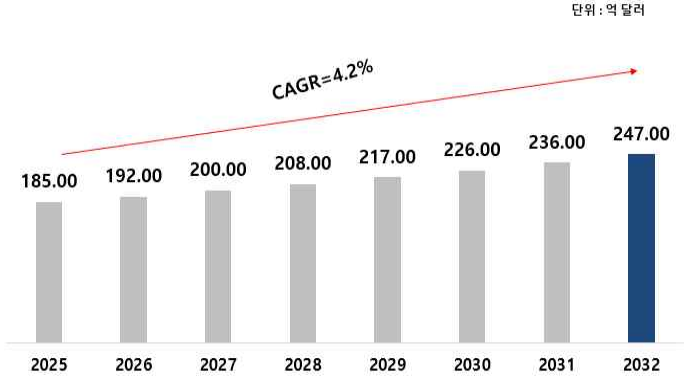
도금롤의 이물질 제거장치 중 세정롤부를 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 전기차 차체 경량화 및 고급 가전 시장 확대로 고내식성, 고품질 표면처리 강판 수요가 지속 증가하며 핵심 공정 장비로서의 가치 증대 중
- 유해 환경 내 작업자 개입을 최소화하는 본 기술은 품질 향상뿐만 아니라 ESG 경영 측면에서도 도입 필요성이 매우 높은 유망 기술

글로벌 전기도금 시장 규모 및 전망



* 출처 : Mordor Intelligence, Electroplating Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

065 테이블 롤러 연마장치

(자율 이동형 롤러 연마 로봇)

발명자 한석주, 최해천, 송유덕

존속기간 만료일 2038-10-22

출원번호(출원일) 10-2018-0126295(2018-10-22)

등록번호(등록일) 10-2112550(2020-05-13)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 압연 라인의 수많은 테이블 롤러 위를 무한궤도(캐터필러)를 이용해 스스로 이동하고, 작업 위치에서는 강력한 자력으로 롤러에 견고하게 흡착 고정된 후, 자동화된 연마 벨트 유닛을 통해 롤러 표면을 균일하게 사상(연마)하는 이동형 지능 로봇에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 수백 개의 대형 롤러를 작업자가 직접 핸드 그라인더로 연마하는 기존 방식은 협착, 전도 등 중대재해 위험이 매우 높고 생산성을 저하시켰으나, 본 기술은 롤러 위를 주행하며 스스로 고정하고 연마하는 로봇을 도입하여 고위험 수작업을 완전히 무인화하고 균일한 최상의 연마 품질을 확보했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
작업자 안전 완벽 확보	• 위험한 롤러 구동부 접근을 원천 차단하여 협착 등 중대재해 리스크를 Zero화하고, 열악한 작업 환경으로부터 작업자를 보호함
강력한 자율 고정 시스템	• 전자석(자력발생부)과 안착 롤러를 복합적으로 활용하여, 둥근 롤러 위에서도 미끄러짐이나 흔들림 없이 견고하게 고정되어 정밀 작업을 보장함
균일한 고품질 연마	• 작업자의 숙련도에 의존하지 않고, 정밀 제어되는 연마 압력과 자동 이송 헤드를 통해 롤러 전폭에 걸쳐 균일한 표면 조도를 달성함
압도적인 작업 효율성	• 한 대의 로봇이 다수의 롤러를 연속으로 이동하며 자동으로 작업할 수 있어, 정비 인력을 최소화하고 전체 정비 시간을 획기적으로 단축함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·비철금속 산업 : 열연, 후판, 냉연 공정의 대규모 소재 이송용 테이블 롤러 유지보수
- 연속 공정 제조업 : 제지, 필름, 섬유, 유리 제조 등 대구경 롤러를 다수 사용하는 연속 생산 라인의 롤러 표면 관리



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



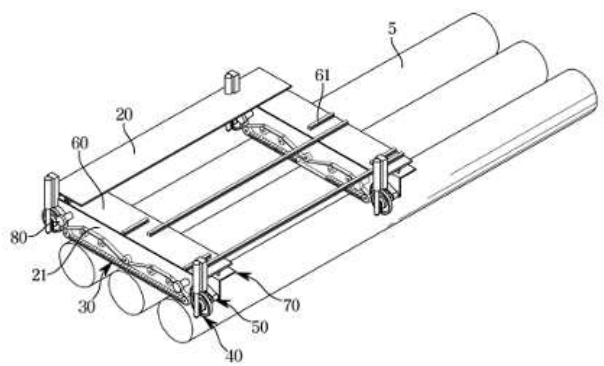
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

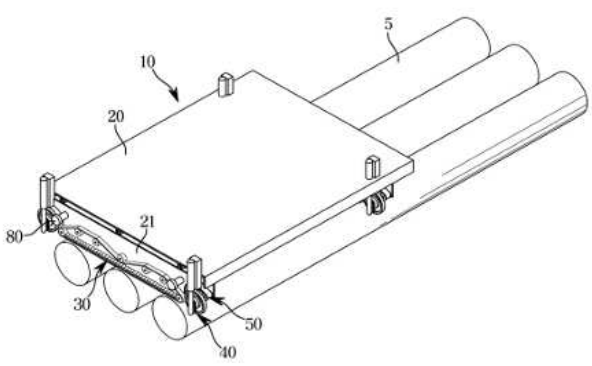
기술의 구성 및 특징

구성	내용
무한궤도 주행 메커니즘	• 다양한 직경의 롤러 위를 안정적으로 주행할 수 있는 캐터필러 시스템으로, 작업자의 개입 없이 다음 작업 위치로 스스로 이동
스마트 마그네틱 고정부	• 작업 위치 도달 시 전자석이 활성화되어 철재 롤러에 로봇 본체를 강력하게 흡착 고정함으로써, 연마 시 발생하는 반발력을 안정적으로 지지
정밀 자동 연마 헤드	• 롤러 길이 방향으로 자동 왕복(Traverse)하며, 실린더를 통해 연마 벨트의 접촉 압력을 일정하게 유지하여 균일한 표면 품질을 구현

연마장치 일부를 절개한 절개 사시도



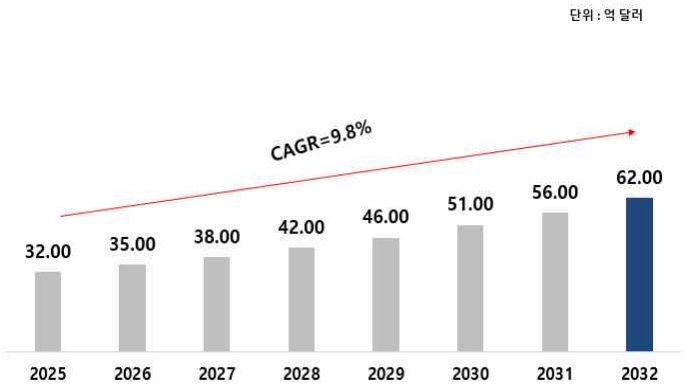
테이블 롤러에 설치된 연마장치를 도시한 사시도



시장성 및 사업화 가능성

• 안전이 산업 현장의 최우선 가치로 자리 잡으면서 위험한 수작업의 로봇 대체는 거스를 수 없는 대세가 되었으며, 본 기술은 작업자 보호라는 사회적 요구와 생산성 향상이라는 경제적 요구를 동시에 충족시키는 혁신적인 솔루션으로, 향후 중화학 공업 분야의 표준 유지보수 장비로 자리매김할 전망

글로벌 표면처리 로봇 시장 규모 및 전망



* 출처 : Interact Analysis, Robotics in Surface Finishing

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

066 강판 코팅장치

(가변형 백하중 코팅 시스템)

발명자 김영철, 진용희, 이기식

존속기간 만료일 2038-11-30

출원번호(출원일) 10-2018-0152531(2018-11-30)

등록번호(등록일) 10-2173327(2020-10-28)

기술 개요

- 본 기술은 도금강판의 연속 코팅 라인에서, 상부 코터(Top Coater)와 백업롤(Backup Roll)이 설치된 메인 프레임을 정밀하게 승·하강 및 전·후진시켜 강판의 위치를 물리적으로 제어함으로써, 자중에만 의존하던 강판 하면(Bottom) 코팅 공정에도 안정적인 백하중(Back-Pressure)을 부여하여 박판까지도 균일한 고품질 코팅을 실현하는 장치임

산업계 문제 해결 포인트

- 도금강판의 하면 코팅 시 별도의 가압 장치 없이 강판의 자중에만 의존하여 코팅 두께가 불균일하고 수지 줄무늬나 헌팅(Chattering) 마크가 발생하는 문제가 있었으나, 본 기술은 강판 두께에 따라 메인 프레임의 위치를 가변시켜 하면에도 최적의 가압력을 제공함으로써 이러한 품질 문제를 근본적으로 해결했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
양면 균일 코팅 실현	• 상면뿐만 아니라 하면 코팅 시에도 메인 프레임 이동을 통해 능동적으로 백하중을 부여하여, 강판의 상·하면 모두 편차 없는 균일한 코팅 두께를 달성함
박물·극박물 품질 확보	• 자중이 가벼워 코팅 불량이 잦았던 0.8mm 이하의 박물 및 극박물 제품 작업 시, 프레임을 하강·전진시켜 강제적인 압력을 부여함으로써 안정적인 조업이 가능함
정밀 위치 제어	• 고출력 수직·수평 실린더로 대략적인 위치를 잡고, 스텝핑 모터와 기어박스를 이용해 미세 높이와 거리를 정밀하게 조정하여 강종별 최적의 코팅 조건을 세팅함
유지보수 편의성	• 롤 교체 등의 정비 작업 시 메인 프레임을 작업 위치로 완전히 후퇴(Full Back)시키거나 승승시킬 수 있어, 작업자의 공간 확보가 용이하고 정비 효율성이 높음

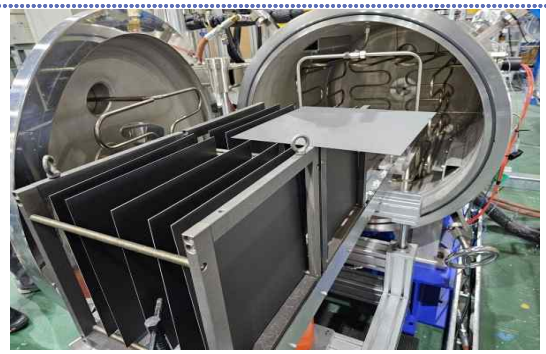
주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 용융아연도금(CGL), 전기아연도금(EGL) 라인의 수지 코터(Resin Coater) 설비
- 표면처리 산업 : 컬러강판(PCM) 라인 등 양면 동시 코팅이 필요한 모든 연속 코팅 공정



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



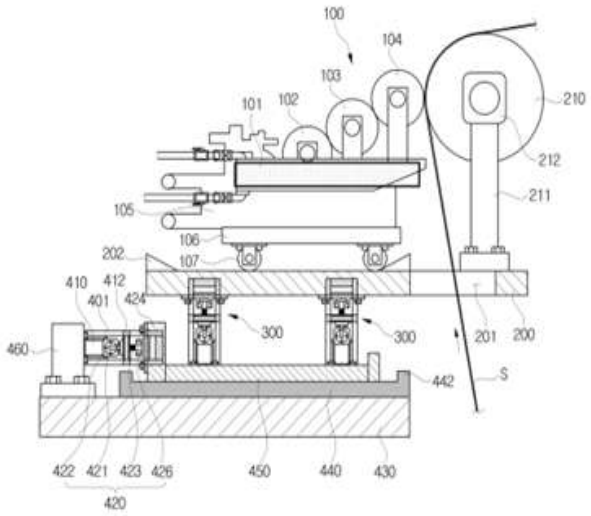
〈철강 표면처리 산업〉

* 출처 : 철강금속신문

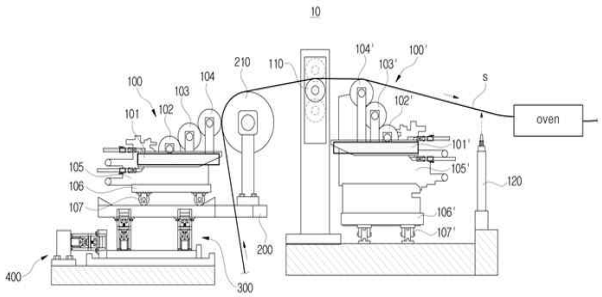
기술의 구성 및 특징

구성	내용
이동형 메인 프레임	• 탑코터 유닛과 백업롤을 탑재하고 있으며, 도금강판이 관통하여 지나갈 수 있는 구조로 설계되어 코팅 위치를 가변하는 핵심 플랫폼 역할을 수행
승하강 유닛	• 고하중을 지지하는 메인 수직 실린더와 미세 조정을 위한 스텝핑 모터 기반의 2단 승강 구조를 통해 메인 프레임의 정밀한 높이 제어를 구현
전후진 유닛	• 바닥 프레임 상의 슬라이딩 플레이트를 수평 실린더와 스텝핑 모터로 이동시켜, 메인 프레임의 전후 위치를 정밀하게 제어하여 최적의 코팅 닙(Nip) 압력을 형성

강판 코팅장치를 구체적으로 나타내는 도면



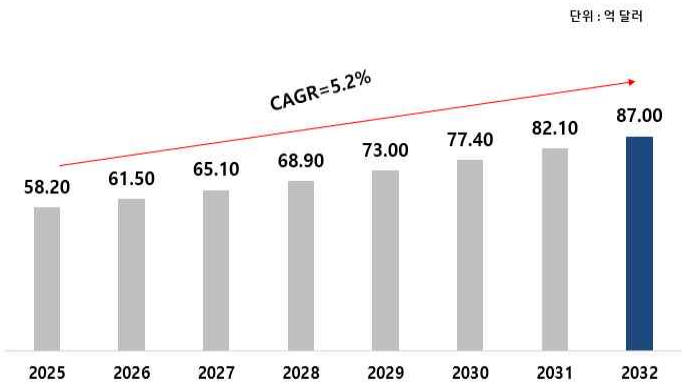
강판 코팅장치가 수지코팅설비에 마련된 상태를 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

• 글로벌 철강 시장의 경쟁이 치열해짐에 따라 '무결점 표면 품질'은 핵심 경쟁력이 되었으며, 기존 설비의 한계를 넘어 박판 제품의 완벽한 양면 코팅을 가능하게 하는 본 기술은 고부가가치 강판 생산 라인의 필수 표준 장비로 자리 잡을 것으로 예상

글로벌 코일 코팅 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, Coil Coatings Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

067 판재용 평탄도 측정장치

(고정밀 수동 평탄도 측정기)

발명자 김병호, 황철현, 황성민, 정숙종

존속기간 만료일 2038-11-27

출원번호(출원일) 10-2018-0148065(2018-11-27)

등록번호(등록일) 10-2027824(2019-09-26)

기술 개요

- 본 기술은 열연, 냉연 후판 등 금속 판재의 표면 굴곡(평탄도)을 측정하기 위한 휴대용 장치로, 기존의 단순 직선자 사용 시 발생하는 작업자 간 측정 편차를 제거하기 위해, 수직·수평 기준면이 확보된 몸체에 다수의 슬라이딩 측정자와 마그네틱 고정 방식을 적용하여 누구나 쉽고 정확하게 측정할 수 있는 전문 계측 장비에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 작업자가 직선자를 대고 틈새를 테이퍼 게이지로 찌르는 방식으로 측정하여 자세나 숙련도에 따라 오차가 컸으나, 본 기술은 측정기를 판재 위에 올려놓고 고정된 다수의 측정자를 자중에 의해 하강시키는 방식만으로 정량적인 평탄도 값을 즉시 얻을 수 있어 측정 신뢰성을 획기적으로 높였음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
측정 정밀도 및 신뢰성 향상	• 수직 평탄면과 수평 기준면이 정밀하게 가공된 몸체를 기준으로 측정하므로, 작업자의 주관이 개입될 여지가 없어 반복 측정 재현성이 매우 우수함
원터치 측정 방식	• 다수의 측정자를 마그네틱 레버 조작 한 번으로 동시에 고정하거나 해제(자중 낙하)할 수 있어, 측정 시간이 단축되고 사용이 매우 간편함
다점 동시 측정	• 하나의 측정기 몸체에 일정한 간격으로 여러 개의 측정자가 배치되어 있어, 한 번의 설치로 판재의 넓은 구간에 대한 평탄도 데이터를 동시에 획득할 수 있음
유연한 확장성	• 전용 지주대(스탠드)를 활용하면 대형 판재 측정 시 여러 대의 측정기를 연결하여 확장할 수 있으며, 공중에 매달아 측정하는 등 다양한 현장 상황에 대응 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·금속 산업 : 열연, 냉연, 후판 공장의 제품 검사 라인 및 품질 관리 부서
- 제조업 : 대형 금속 판재를 원자재로 사용하는 조선, 건설기계, 플랜트 제작 업체의 수입 검사



〈철강·금속 산업〉

* 출처 : 산업일보



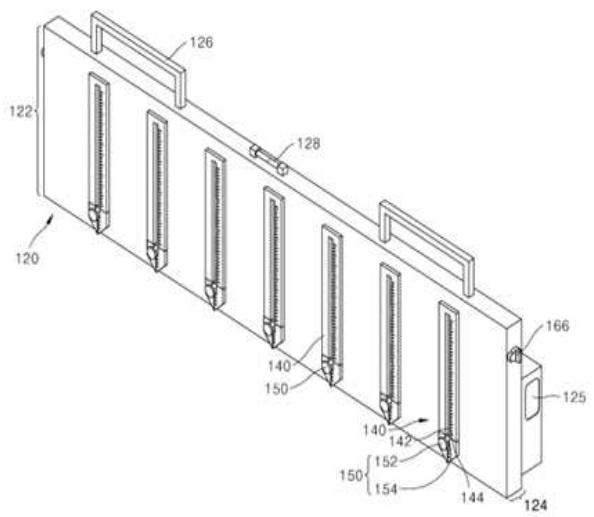
〈조선·해양 플랜트 산업〉

* 출처 : 철강금속신문

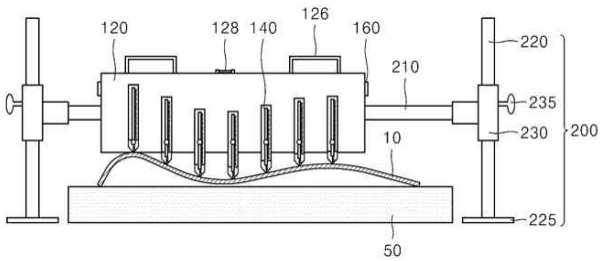
기술의 구성 및 특징

구성	내용
측정기 몸체	• 정밀 가공된 수직 평탄면과 수평 기준면을 가지며, 내부에 수평계가 내장되어 측정의 기준점 역할을 하는 메인 하우징
슬라이딩 측정자	• 몸체에 수직으로 결합되어 승하강하며, 자체 눈금이 표시되어 있어 판재 표면의 굴곡 높이를 직관적으로 지시하는 계측바
마그네틱 고정 장치	• 레버 조작으로 내부 자석을 회전시켜 자성체 측정자를 몸체에 부착(고정)하거나 이격(해제)시키는 원터치 잠금 기구

판재용 평탄도 측정 장치를 나타낸 사시도



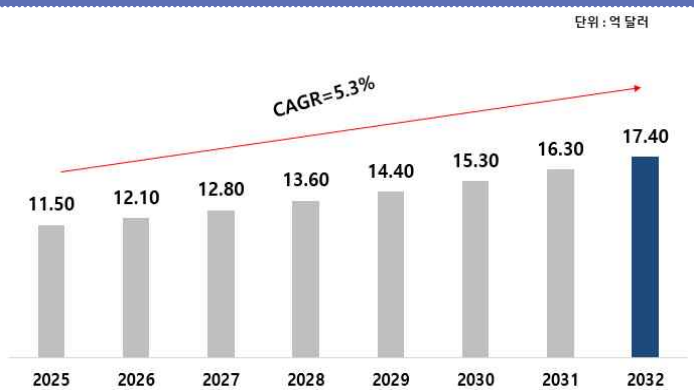
평탄도 측정 장치의 사용상태를 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 제조업의 품질 기준이 날로 엄격해지는 상황에서, 작업자 숙련도에 의존하던 기존의 아날로그적 측정 방식을 혁신하여 누구나 표준화된 고정밀 데이터를 얻을 수 있게 하는 본 장비는 금속 가공 현장의 필수적인 품질 관리 도구로 보급될 잠재력 보유

글로벌 치수 측정 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, Dimensional Metrology Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

068 레이저 빔 체크장치

(온라인 빔 정렬 진단 시스템)

발명자 김창호, 박세민

존속기간 만료일 2038-12-10

출원번호(출원일) 10-2018-0158238(2018-12-10)

등록번호(등록일) 10-2153193(2020-09-01)

기술 개요

- 본 기술은 방향성 전기강판의 자구미세화 공정 등에 사용되는 레이저 설비의 빔 상태를 점검하기 위한 장치로, 설비를 완전히 정지시키고 강판을 제거해야 했던 기존 방식과 달리, 강판이 걸려 있는 온라인(On-Line) 상태에서도 덤퍼(Dumper) 위치에 타켓 시트를 정밀하게 삽입하여 즉시 빔 정렬 상태를 진단할 수 있는 혁신적인 툴임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 레이저 빔 점검을 위해 수백 톤의 코일을 끊고 강판을 라인에서 제거(바이패스)한 후 재작업하는 데 최소 1주일 이상이 소요되어 막대한 생산 손실이 발생했으나, 본 기술은 강판 제거 없이 설비의 유휴 공간을 활용해 즉시 점검이 가능하게 함으로써 정비 시간을 획기적으로 단축했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
무중단 온라인 점검	• 강판을 서포트 롤에서 제거하지 않고도 빔 경로상에 측정장치를 삽입하여 점검할 수 있어, 라인 가동 중단 시간을 최소화함
정비 시간 획기적 단축	• 강판 바이패스 및 복구에 소요되던 1주일 이상의 시간을 제거하여, 수 시간 내에 레이저 빔 정렬 및 상태 점검을 완료할 수 있음
정밀한 위치 제어	• LM가이드와 이동 블록을 통해 타켓 시트의 위치를 수평·수직으로 정밀하게 미세 조정할 수 있어, 정확한 빔 프로파일 획득이 가능함
편리한 탈부착 구조	• 기존 설비의 덤퍼(Dumper) 부위에 볼트로 간단히 조립되는 구조이며, 타켓 시트 또한 전용 고정 수단으로 쉽게 교체할 수 있어 현장 활용성이 뛰어남

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 방향성 전기강판(GO) 제조 라인의 레이저 자구미세화 설비 유지보
- 레이저 가공 산업 : 대형 연속 라인에서 고출력 레이저를 사용하는 절단, 용접, 표면처리 설비의 빔 품질 관리



〈조선·해양 플랜트 산업〉

* 출처 : 철강금속신문



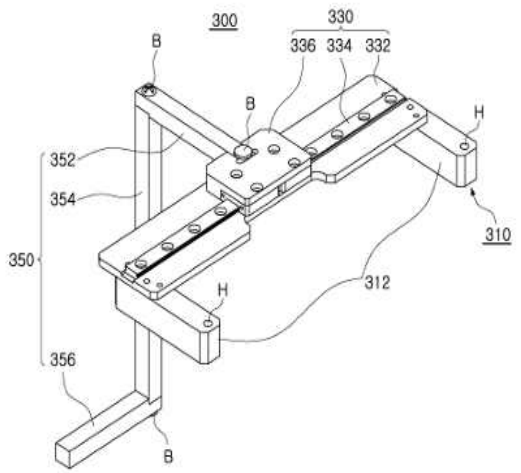
〈레이저 가공 산업〉

* 출처 : 영동스텐

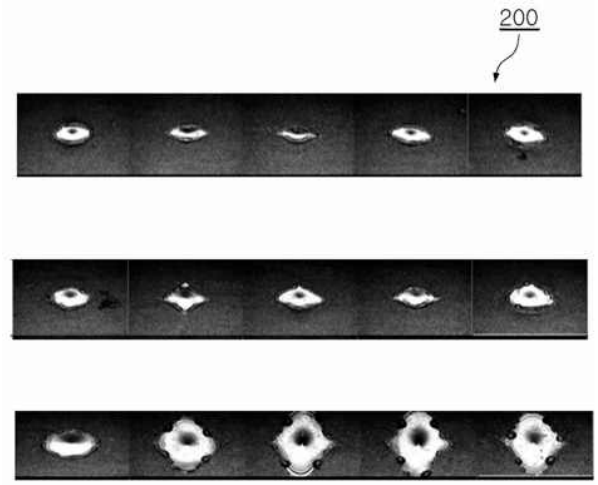
기술의 구성 및 특징

구성	내용
장치 바디&이동 수단	• 레이저 설비의 덤퍼 부위에 고정되는 베이스와, 그 위에서 LM가이드를 타고 정밀하게 수평 이동하는 이동 블록으로 구성
타켓 시트 탑재 모듈	• 이동 블록에 결합되어 빔 경로까지 연장되는 수평·수직대와, 레이저 빔에 반응하는 타켓 시트(감열지 등)를 부착하는 홀더부
높이 조절 체결부	• 수직대를 2단으로 분리하고 체결공을 통해 결합하는 방식으로, 설비 환경에 맞춰 타켓 시트의 높이를 유연하게 조절

레이저 빔 체크장치를 도시한 사시도



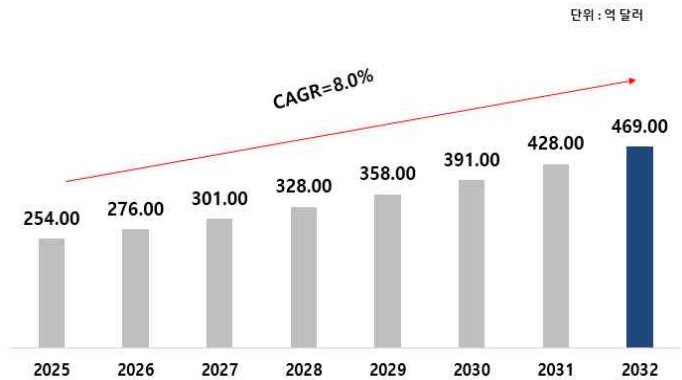
본 발명 장치를 이용하여 체크된 레이저 빔이 조사된 타켓시트를 나타낸 사진



시장성 및 사업화 가능성

- 에너지 효율 등급 상향으로 최고급 방향성 전기강판 수요가 급증함에 따라, 핵심 공정인 레이저 설비의 가동률 극대화가 매우 중요해지고 있으며, 1주일 이상의 가동 중단을 단 몇 시간으로 단축시키는 이 기술의 경제적 가치는 막대하며, 특히 연속 생산이 필수적인 철강 및 대량 생산 라인에서 설비 가동률과 생산성을 극대화하기 위한 필수 유지보수 솔루션으로 빠르게 확산될 것으로 예상

글로벌 레이저 가공기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, Laser Processing Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

069 베어링 이탈 검출장치

(루퍼대차 실시간 이상 진단 시스템)

발명자 김승현

존속기간 만료일 2038-11-06

출원번호(출원일) 10-2018-0135151(2018-11-06)

등록번호(등록일) 10-2157871(2020-09-14)

기술 개요

- 본 기술은 제철소의 연속 소둔·산세 라인에서 스트립을 저장하는 루퍼(Looper) 설비의 핵심인 루퍼대차에 적용되는 안전장치로, 대차의 주행을 돕는 베어링의 이탈을 기울기 센서로 실시간 감지하고, 이상 발생 시 비상용 실린더를 작동시켜 대차의 전도나 충돌 같은 대형 설비 사고를 미연에 방지하는 지능형 감시 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 수시로 왕복 운행하는 루퍼대차의 특성상 베어링 이탈이 발생하기 쉬우나 육안 점검이 어려워 방치될 경우 스트립 파단이나 설비 파손으로 이어졌는데, 본 기술은 미세한 기울어짐을 감지하여 즉시 이상을 알리고 자동으로 수평을 유지시키는 비상조치까지 수행하여 조업 안정성을 확보했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
실시간 원격 감시	• 접근이 어려운 루퍼 설비 상부에 위치한 대차의 상태를 무선 통신 기반의 센서로 실시간 모니터링하여, 문제 발생 즉시 중앙 운전실에서 인지할 수 있음
정밀한 이상 진단	• 루퍼대차의 중심축 기울기(각도 변위)를 정밀하게 측정하여, 단순 주의 단계인지 즉시 정지가 필요한 위험 단계인지를 구분하여 스마트하게 대응함
능동적 비상 조치	• 베어링 이탈이 감지되면 단순히 알람만 울리는 것이 아니라, 내장된 비상 실린더가 레일 쪽으로 인출되어 대차를 지지함으로써 2차 사고를 능동적으로 방지함
설비 가동률 향상	• 예기치 않은 베어링 파손으로 인한 장시간의 라인 정지 사고를 예방하고, 계획 정비를 가능하게 하여 전체적인 설비 가동률을 향상시킴

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 연속 소둔 라인(CAL), 연속 용융아연도금 라인(CGL), 산세 라인(CPL)의 루퍼 타워
- 제조·물류 산업 : 고하중물을 싣고 레일 위를 왕복 주행하는 대형 크레인이나 트랜스퍼 카(Transfer Car)



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



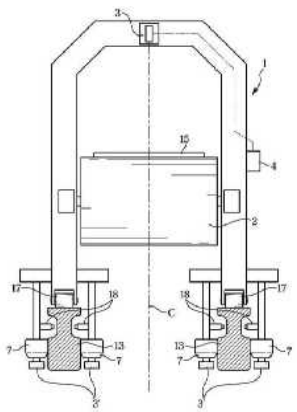
〈물류·유통 산업〉

* 출처 : 넥스트플랫폼

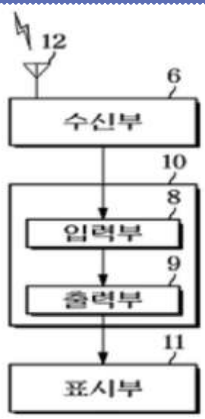
기술의 구성 및 특징

구성	내용
기울기 센서 모듈	• 루퍼대차 중심부에 설치되어 배터리로 구동되며, 대차의 미세한 각도 변화를 실시간으로 감지하여 무선으로 송출
비상 대응 유닛	• 베어링 근처에 설치된 근접 센서가 베어링 유실을 감지하면, 대기 중이던 공압·유압 실린더가 즉시 작동하여 레일 측면을 지지하고 대차의 수평을 유지
통합 관제 시스템(HMI)	• 다수의 대차로부터 수신된 데이터를 분석하여 어떤 대차에 문제가 발생했는지 운전자에게 시각적으로 정확히 알려줌

베어링 이탈 검출장치가 루퍼대차에 마련된 상태를 나타내는 도면



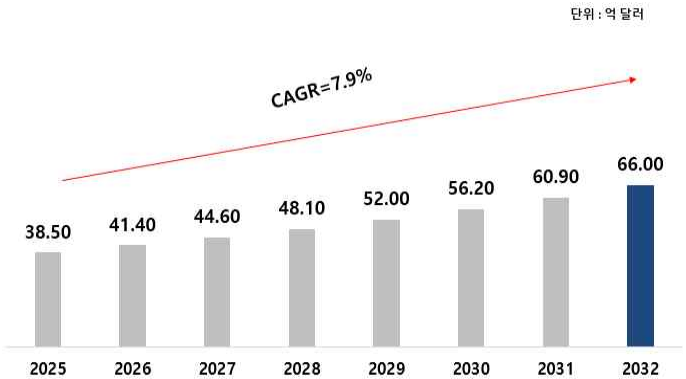
베어링 이탈 검출장치의 제어블럭도



시장성 및 사업화 가능성

- 단순 사후 대응이 아닌 실시간 상태 감시를 통한 예지보전(PdM) 트렌드가 확산됨에 따라, 핵심 설비의 돌발 고장을 막는 스마트 센싱 솔루션 수요 증가
- 수백억 원 이상의 가치를 지닌 연속 공정 라인에서 단 하나의 베어링 파손이 막대한 조업 손실로 이어질 수 있는데, 본 기술은 작은 투자로 치명적인 설비 사고를 확실하게 예방하는 '저비용 고효율'의 필수 안전 솔루션으로, 철강을 비롯한 장치 산업 전반에 빠르게 도입될 것으로 기대

글로벌 상태 감시 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, Machine Condition Monitoring Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

070 에지절단장치 및 에지절단장치의 장력제어방법

(지능형 장력 제어 에지 트리머)

발명자 김주완, 이정재, 이명진

존속기간 만료일 2039-09-05

출원번호(출원일) 10-2019-0110219(2019-09-05)

등록번호(등록일) 10-2290781(2021-08-11)

기술 개요

- 본 기술은 냉연 강판의 가장자리(Edge)를 절단하는 트리밍 공정에서, 강판의 강종이나 두께 변화에 맞춰 절단 부위에 인가되는 장력을 실시간으로 정밀하게 제어함으로써, 장력 불량으로 인한 에지 부위의 품질 결함(눌림, 주름)을 원천적으로 방지하는 고정밀 에지 트리밍 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 에지다운롤의 높이를 단순 실린더로만 제어하여 미세한 장력 조절이 불가능했고, 이로 인해, 강종 변경 시 과장력에 의한 눌림자국(Ring Mark)이나 장력 부족에 의한 주름(Knife Wave) 등 치명적인 에지 품질 결함이 빈번하게 발생했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
무결점 에지 품질 확보	• 유압 실린더의 거친 제어 한계를 넘어, 서보 모터 기반의 정밀 조정바를 통해 마이크로 단위의 미세 장력 제어가 가능하여 모든 강종에서 완벽한 절단면 품질을 보장함
실시간 능동형 제어	• 메인하중센서가 실제 강판에 걸리는 장력을 실시간으로 감지하고, 목표값과 차이가 발생하면 즉각적으로 모터를 구동하여 항상 최적의 장력 상태를 유지함
절단 정밀도 향상	• 커터 전단에 위치한 가변지지유닛이 강판을 커터 높이와 정확히 일치되도록 수평을 잡아주어, 절단면의 버(Burr) 발생을 최소화하고 직진도를 향상시킴
작업 효율성 극대화	• 강종 교체 시 작업자의 감에 의존하던 수동 세팅이 필요 없이, 데이터 기반의 자동 장력 세팅이 가능하여 작업 준비 시간을 단축하고 숙련도 편차를 제거함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 냉연(PCM, CAL, CGL) 라인의 사이드 트리머(Side Trimmer) 설비
- 비철금속 산업 : 알루미늄, 구리 등 박판 코일의 슬리팅(Slitting) 및 트리밍 라인



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



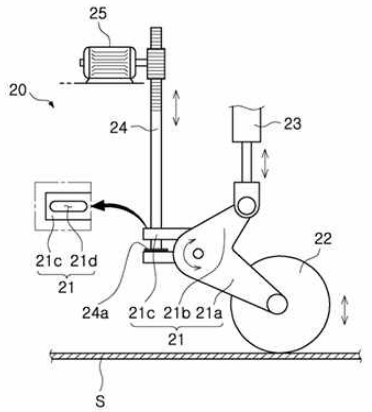
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

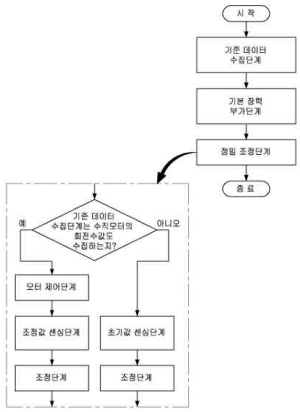
기술의 구성 및 특징

구성	내용
정밀 장력 조정 유닛	• 1차로 구동 실린더가 에지다운롤을 대략적인 위치로 이동시킨 후, 2차로 수직 모터와 기어 결합된 '정밀조정바'가 미세 위치를 제어하여 최적의 장력을 인가
지능형 피드백 센서	• 에지다운롤 내부에 매립된 '메인하중센서'가 실제 가압력을 측정하여 제어기로 피드백을 전달함으로써 폐루프(Closed-Loop) 정밀 제어를 구현
가변형 강판 지지 유닛	• 수평 모터에 의해 위치 이동이 가능한 지지대가 커터 직전에서 강판을 받쳐주어, 커팅 진동이 장력 제어에 미치는 영향을 차단하고 안정적인 절단을 지원

에지절단장치에서 장력조정유닛을 도시한 측면도



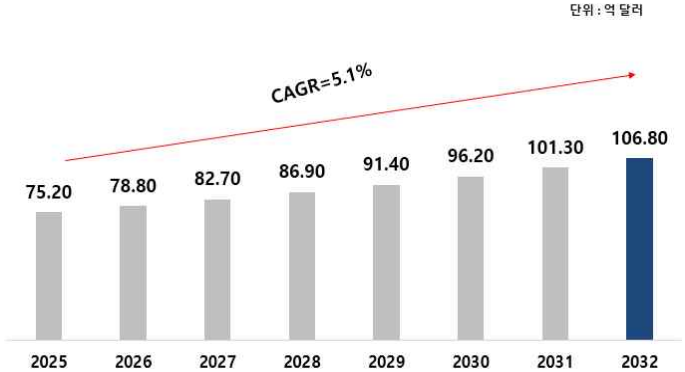
장력제어방법을 나타낸 흐름도



시장성 및 사업화 가능성

- 전기차용 초고장력강판 등 난삭재의 수요 증가로 인해, 더욱 정밀하고 강력한 장력 제어가 가능한 트리밍 설비의 도입이 필수적
- 고객사의 품질 요구 수준이 날로 높아지는 상황에서, 에지 품질 불량으로 인한 막대한 코일 손실 비용을 고려할 때, 투자 대비 효과가 매우 확실한 본 기술은 모든 냉연 생산 라인의 표준 업그레이드 솔루션이 될 것으로 예상

글로벌 금속 절단기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, Metal Cutting Machine Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

071 치핑 실험용 치핑돌의 제어 장치

(스마트 치핑 테스트 챔버)

발명자 이경

존속기간 만료일 2039-04-15

출원번호(출원일) 10-2019-0043876(2019-04-15)

등록번호(등록일) 10-2178810(2020-11-09)

기술 개요

- 본 기술은 자동차 도장면의 내구성을 평가하는 내치핑성 시험(Gravelometer Test) 시, 고압으로 분사되는 치핑돌(Gravel)의 비산을 완벽하게 통제하고, 실험 소재의 위치를 자동으로 정밀 제어하며, 사용된 치핑돌을 효율적으로 회수할 수 있도록 설계된 일체형 스마트 테스트 챔버에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 치핑 시험기는 분사된 돌이 챔버 내부 사방으로 튀어 장비를 손상시키고 소음과 먼지를 유발했으며, 매 실험마다 작업자가 수동으로 돌을 회수하고 시편 위치를 세팅해야 해서 실험 효율이 매우 낮고 데이터 신뢰성이 떨어졌음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
실험 신뢰성 및 재현성 향상	• 실린더를 이용해 노즐과 시편 사이의 거리 및 충돌 각도를 자동으로 정밀하게 제어하므로, 작업자 편차 없이 항상 동일한 조건에서 신뢰성 높은 데이터를 획득할 수 있음
획기적인 실험 환경 개선	• 밀폐형 고무 커버가 1차적으로 충격을 흡수하고 비산을 방지하여, 소음과 미세먼지 발생을 획기적으로 줄여 안전하고 쾌적한 실험실 환경을 조성함
장비 내구성 증대	• 치핑돌이 챔버 내벽이나 센서 등 부속 장치에 직접 충돌하는 것을 원천 차단하여, 고가의 시험 장비 고장을 예방하고 유지보수 비용을 절감함
고속 연속 실험 가능	• 경사형 가이드판을 통해 사용된 돌이 자동으로 호퍼로 회수되고, 자석형 지지판으로 시편 교체가 신속하여 연속적인 반복 실험의 효율성을 극대화함

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차 산업 : 완성차 및 부품 업체의 차체 도장, 범퍼, 램프 등 외장 부품 신뢰성 평가
- 도료·코팅 산업 : 고기능성 자동차 보수용 도료 및 산업용 코팅제 개발 연구소



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



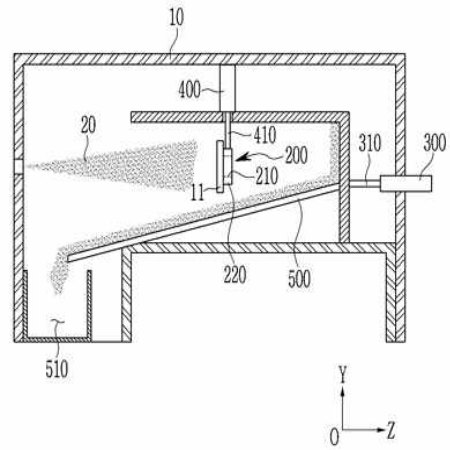
〈도료(페인트) 산업〉

* 출처 : LG케미토피아

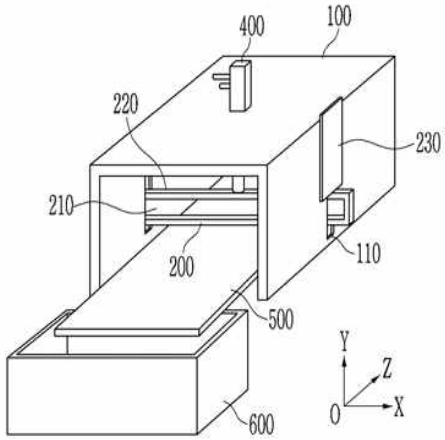
기술의 구성 및 특징

구성	내용
비산 방지 커버 유닛	• 연성 재질(고무 등)로 제작되어 충돌 소음을 흡수하고, 내부에서 돌이 튀는 공간을 물리적으로 제한하여 챔버 오염을 방지
2축 자동 이송 시스템	• 커버 전체를 전후(X축)로 이동시켜 분사 거리를 조절하고, 시편 지지판을 상하(Y축)로 이동시켜 타격 위치를 변경하는 자동화 모듈
자동 회수 가이드	• 시편 하부에 경사지게 설치되어, 충돌 후 낙하하는 치핑돌을 별도의 핸들링 없이 하부 저장 호퍼로 자연스럽게 모아주는 회수판

치핑 실험용 치핑돌의 제어 장치의 적용 상태를 나타낸 단면도



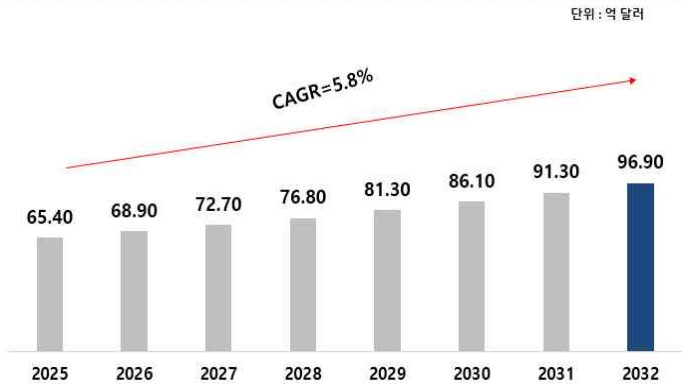
치핑 실험용 치핑돌의 제어 장치의 개략적인 결합 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 차량 외관 품질에 대한 소비자 눈높이가 높아짐에 따라, 더욱 가혹하고 정밀한 내치핑성 평가가 요구되어 관련 시험 장비 시장이 성장하고 있으며, 전기차 및 자율주행차 시대를 맞아 차량 표면에 다양한 센서가 탑재되면서 내치핑성 시험의 중요성은 더욱 증대
- 본 기술은 기존 수작업 중심의 낙후된 시험 환경을 스마트하게 혁신하여 글로벌 완성차 수준의 품질 보증 체계 구축 가능

글로벌 자동차 시험 검사 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, Automotive TIC Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

072 원료 처리 설비 및 원료 처리 방법

(영상 기반 스마트 원료 분급 시스템)

발명자 박종력, 김용인
존속기간 만료일 2039-04-19
출원번호(출원일) 10-2019-0046289(2019-04-19)
등록번호(등록일) 10-2227829(2021-03-09)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 고로에 장입되는 소결광 등의 원료를 이송하는 과정에서, 컨베이어 벨트 위의 원료 입자 크기 분포를 카메라로 실시간 분석하고, 그 결과에 따라 낙하부의 '분급 댐퍼' 각도를 자동으로 최적 제어하여 목표하는 크기대로 원료를 정밀하게 선별해내는 지능형 분급 시스템에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 파쇄기 상태에 따라 수시로 변하는 원료 크기를 작업자가 육안으로 확인하고 수동으로 댐퍼를 조절하여 분급 정확도가 매우 낮았으나, 본 기술은 비전 AI를 통해 실시간으로 입도를 전수 검사하고 댐퍼를 자동 제어하여 고로 조업에 최적화된 균일한 원료를 안정적으로 공급함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
분급 정확도 혁신	• 실시간 영상 분석을 통해 원료의 입도 변화를 즉각 감지하고 댐퍼 위치를 마이크로 단위로 보정하여, 목표 입도와의 편차를 최소화한 정밀 분급을 실현함
고로 조업 안정화 기여	• 대입자(중심 장입용)와 소입자(가장자리 장입용)를 균일하게 선별 공급함으로써, 고로 내 통기성을 개선하고 안정적인 노황 유지 및 연료비 절감에 기여함
무인 자동화 운영	• 작업자의 경험이나 숙련도에 의존하던 수동 조작을 완전 자동화하여, 24시간 연속 조업에도 일관된 분급 품질을 유지하고 인적 오류를 제거함
이중 피드백 제어	• 투입 원료(메인 컨베이어)뿐만 아니라 분급 후 결과물(분급 컨베이어)의 입도까지 교차 분석하여 제어 정밀도를 극대화한 고급 알고리즘을 적용함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철 산업 : 제선 공정의 소결광, 코크스, 철광석 원료 처리 및 선별 라인
- 광업·골재 산업 : 채굴된 광물이나 건설용 골재를 크기별로 분류하는 크러싱 플랜트(Crushing Plant)



〈코크스 공장〉

* 출처 : 산업일보



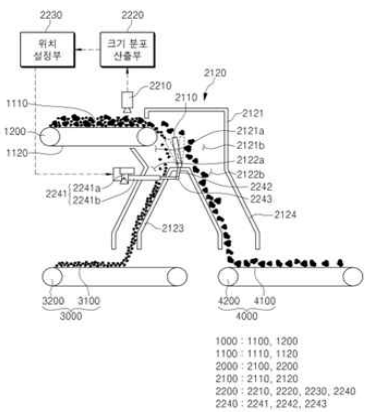
〈크러싱 플랜트〉

* 출처 : 삼영플랜트

기술의 구성 및 특징

구성	내용
비전 인식 모듈	• 메인 컨베이어 및 분급 컨베이어 상부에 설치된 라인 스캔 카메라가 고속으로 이동하는 원료의 이미지를 연속 촬영
지능형 입도 분석기	• 딥러닝 기반의 이미지 분석 알고리즘이 촬영된 영상에서 개별 입자의 크기를 인식하고 전체적인 입도 분포(Size Distribution)를 실시간으로 산출
자동 가변 댐퍼 시스템	• 분석된 데이터에 따라 구동부(모터·실린더)가 댐퍼의 기울기(각도)를 즉시 변경하여, 낙하 궤적이 다른 대·소 입자를 정확하게 분리된 슈트로 유도

원료 처리 설비를 개념적으로 도시한 도면



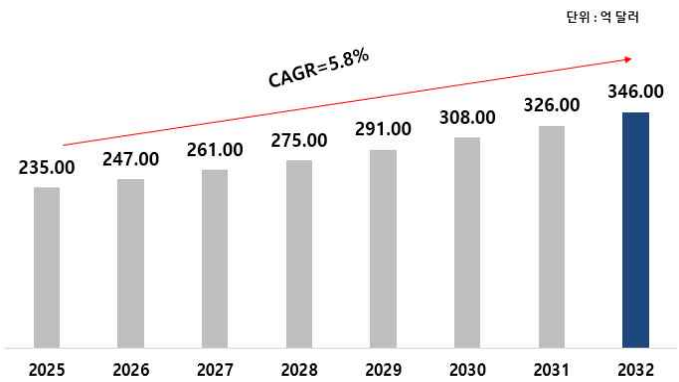
크기 분포 산출부에서 처리 원료의 각 입자에 대한 크기를 산출하는 방법을 예시하고 있는 사진



시장성 및 사업화 가능성

- 철강 산업의 디지털 트랜스포메이션(DX) 트렌드에 맞춰, 원료 관리부터 인공지능을 적용하여 조업 효율을 극대화하려는 수요 높음
- 고로의 효율은 원료의 품질에서 시작되며, 수십 년간 이어져 온 아날로그 방식의 원료 관리를 디지털 기반의 스마트 시스템으로 전환하는 이 기술은, 제철소의 원가 경쟁력을 높이는 가장 확실하고 빠른 투자 대안이 될 것으로 예상

글로벌 광물 처리 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights, Mining Equipment Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

073 파단 인장 시편 측정 장치 및 파단 인장 시편 측정 방법

(자동화 인장 시험편 분석기)

발명자 최명수, 양요셉

존속기간 만료일 2039-06-11

출원번호(출원일) 10-2019-0068770(2019-06-11)

등록번호(등록일) 10-2241469(2021-04-12)

기술 개요

- 본 기술은 인장 시험 후 파단된 환봉이나 선재 시편의 단면 감소율을 정밀하게 측정하기 위한 장치로, 거칠고 불규칙한 파단면을 가진 두 개의 시편 조각을 회전 척과 자력을 이용해 원래 상태로 완벽하게 자동 정렬(Align)시키고, 광학적으로 투영하여 최소 단면적을 정확하게 측정하는 분석 시스템에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 작업자가 손으로 파단된 시편을 맞추어 버니어 캘리퍼스로 측정하던 기존 방식은 파단면이 고르지 않아 정확한 정렬이 어렵고 측정 오차가 매우 컸으나, 본 기술은 모터 회전과 자력을 이용해 최적의 결합 위치를 자동으로 찾아 고정함으로써 측정 신뢰성을 획기적으로 높였음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
완벽한 자동 정렬	• 한쪽 시편을 모터로 미세하게 회전시키면서 파단면이 가장 잘 맞물리는 위치를 자동으로 찾아내어, 작업자 손끝 감각에 의존하던 정렬 오차를 제거함
견고한 자력 고정	• 정렬된 시편 양쪽에 서로 다른 극성의 강력한 자력을 인가하여, 외부 힘 없이도 두 조각이 마치 하나의 시편처럼 단단하게 결합된 상태를 유지함
비접촉 정밀 측정	• 물리적인 접촉 없이 윤곽 투영기를 통해 결합 부위의 가장 잘록한 부분(Necking)을 광학적으로 측정하므로, 눌림에 의한 오차 없이 마이크로 단위의 정밀 측정이 가능함
비규격 시편 대응	• 표준화된 규격 시편뿐만 아니라, 현장에서 채취한 다양한 크기와 형태의 비규격 환봉·선재 시편도 별도 가공 없이 즉시 측정할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 소재·철강 산업 : 신소재 개발 연구소 및 제철소 품질보증팀의 인장 물성 평가
- 자동차·건설 산업 : 볼트, 너트, 철근 등 체결용 부품의 파단 분석 및 안전성 검사



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



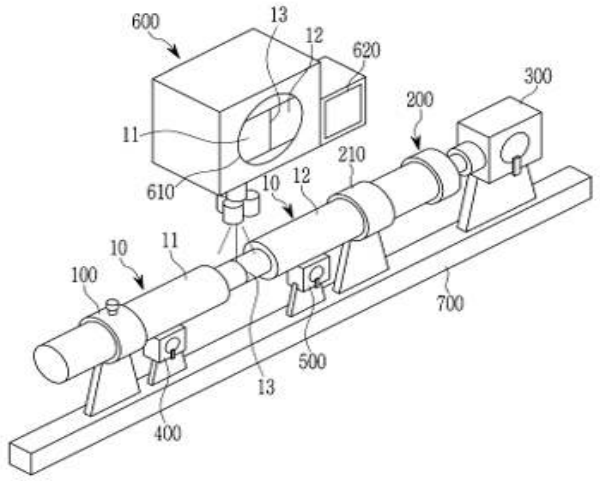
〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보

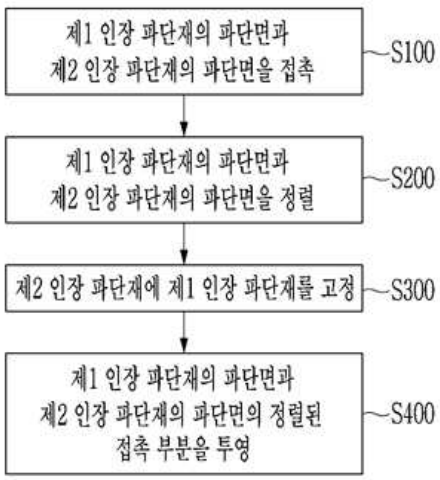
기술의 구성 및 특징

구성	내용
스마트 회전 척	• 파단된 시편 조각을 물고 정밀하게 회전(Rotation) 및 이송(Sliding)하여 상대편 시편과 도킹시키는 구동 모듈
듀얼 마그네틱 유닛	• 양쪽 척에 각각 전자석(또는 영구자석)을 배치하여, 정렬이 완료된 순간 강력한 인력으로 두 시편을 밀착 고정시키는 장치
광학 윤곽 투영부	• 결합된 시편의 실루엣을 고배율로 확대 투영하고, 이미지 프로세싱을 통해 최소 직경 부위를 자동으로 찾아 면적을 산출하는 측정기

파단 인장 시편 측정 장치를 나타낸 도면



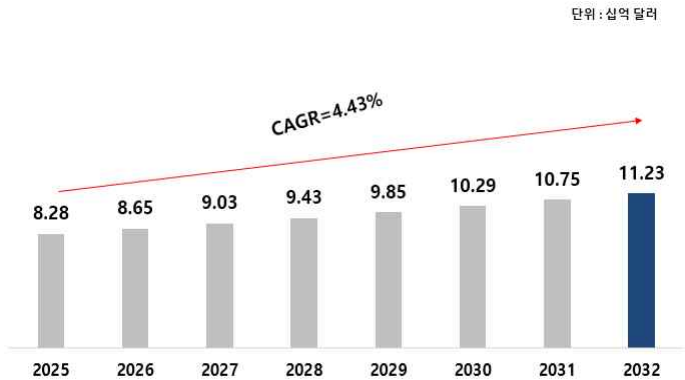
파단 인장 시편 측정 방법을 나타낸 순서도



시장성 및 사업화 가능성

- 고강도 경량 소재 개발 경쟁이 치열해지면서, 소재의 정확한 파단 물성 데이터 확보가 R&D 역량의 핵심 척도가 되고 있으며, 수작업에 의존하던 기초 물성 측정 분야에 자동화 기술을 도입하여 데이터의 신뢰도를 획기적으로 높인 본 장비는, 소재 품질 경쟁력을 최우선으로 하는 선도 기업들의 필수 R&D 및 품질 관리 장비로 빠르게 자리 잡을 것으로 예상

글로벌 재료 시험(Material Testing) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Material Testing Market, Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2023-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

074 소재 변형 측정장치 (수소 취성 멀티 테스터)

발명자 이경

존속기간 만료일 2039-05-21
출원번호(출원일) 10-2019-0059194(2019-05-21)
등록번호(등록일) 10-2156791(2020-09-10)

기술 개요

- 본 기술은 기가 스틸과 같은 초고강도 강재의 수소 취성(Hydrogen Embrittlement)을 평가하기 위한 장치로, 다양한 곡률로 벤딩된 다수의 시편을 부식 용액 속에 동시에 침지시키고, 외부에서 카메라로 연속 촬영하여 크랙 발생 및 파단 시점을 자동으로 감지하는 고효율 멀티 채널 측정 시스템에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 시편을 하나씩 볼트·너트로 고정하여 시간이 오래 걸리고 갈바닉 부식 오류가 발생했으며, 유해가스가 발생하는 용액 속 시편을 육안으로 수시 관찰해야 해서 위험하고 비효율적이었으나, 본 기술은 원터치 블록 방식으로 체결 시간을 단축하고 밀폐형 챔버와 자동 촬영으로 안전과 효율을 모두 확보했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
획기적인 준비 시간 단축	• 복잡한 나사 체결 대신, 시편 곡률에 맞는 전용 테프론 블록 홈에 시편을 끼우는 원터치 방식을 적용하여 시험 준비 시간을 90% 이상 단축함
멀티 채널 동시 평가	• 하나의 챔버 내에 다양한 곡률(응력 조건)을 가진 여러 개의 시편을 적층하여 동시에 테스트할 수 있어, 한 번의 실험으로 풍부한 데이터를 확보함
안전하고 정밀한 자동 측정	• 밀폐된 투명 챔버 외부에서 카메라가 승강하며 자동으로 연속 촬영하므로, 연구자가 유해 가스에 노출될 위험이 없고 24시간 무인 모니터링이 가능함
실험 신뢰성 향상	• 시편 고정 블록을 내화학성이 뛰어난 테프론 재질로 제작하고 금속 부품 사용을 배제하여, 실험 결과에 영향을 주는 갈바닉 부식 오류를 원천 차단함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·소재 산업 : 기가 스틸, 초고장력강판 등 차세대 고강도 소재의 수소 지연 파괴 특성 연구
- 자동차 산업 : 수소연료전지차(FCEV)용 고압 수소 탱크 및 부품의 내구성능 평가



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



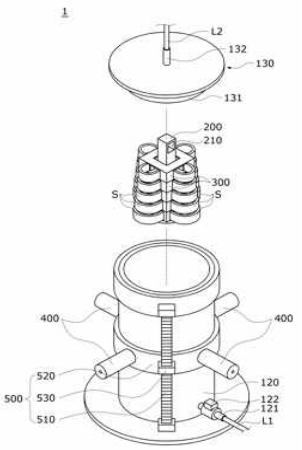
〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보

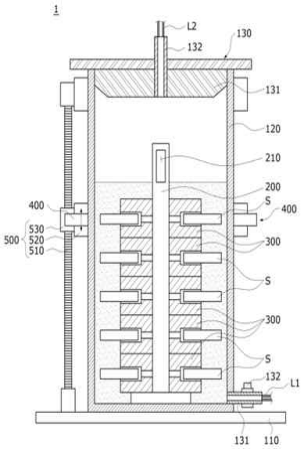
기술의 구성 및 특징

구성	내용
내화학성 밀폐 챔버	• 투명한 재질로 제작되어 내부 관찰이 용이하며, 유해가스 배출을 위한 전용 배기구가 마련된 안전한 반응 용기
적층형 테프론 블록	• 다양한 폭의 홈이 형성되어 여러 규격의 벤딩 시편을 손쉽게 거치할 수 있고, 내부 마그넷으로 시편을 안정적으로 고정하는 홀더
자동 승강 촬영 시스템	• 챔버 외부에 설치된 카메라가 리니어 가이드를 따라 상하로 이동하며, 적층된 모든 시편의 상태를 설정된 주기로 자동 촬영 및 기록

소재 변형 측정장치를 나타내는 분해사시도



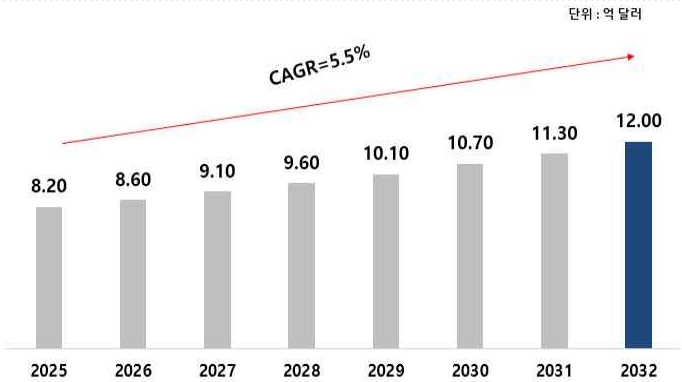
소재 변형 측정장치의 내부를 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 수소 에너지 활용이 확대되면서 수소 취성에 대한 소재 안전성 평가 수요가 폭발적으로 증가하고 있어, 관련 특화 시험 장비의 시장성이 매우 유망
- 수소 에너지 사회로의 전환을 위해서는 소재의 '수소 안전성' 확보가 선결 과제로, 위험하고 번거로웠던 기존 평가 방식을 혁신하여 안전하고 효율적인 대량 데이터 확보를 가능하게 하는 본 장비는, 미래 소재 개발을 가속화하는 핵심 연구 인프라가 될 것으로 예상

글로벌 재료 시험(Material Testing) 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, Corrosion Testing Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

075 분리장치 및 이를 이용한 주조방법

(자동화 주편 지지체 분리 시스템)

발명자 탁영준, 진용희

존속기간 만료일 2039-09-04

출원번호(출원일) 10-2019-0109667(2019-09-04)

등록번호(등록일) 10-2227827(2021-03-09)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 연주 공정 등에서 주편(Cast Steel)을 지지하기 위해 부착된 보조정반 등의 지지체를 분리하는 작업을 자동화한 장치로, 작업자가 고열의 위험 환경에서 수작업으로 타격하거나 토치로 절단하던 기존 방식을 대체하여, 안전하고 신속하게 지지체를 분리하면서도 주편 및 지지체의 손상을 방지하는 스마트 분리 시스템에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 토치 절단은 주편 품질을 저하시키고 해머 타격은 정반 표면을 손상시킬 뿐만 아니라, 고중량물 타격 작업으로 인해 작업자의 안전에 심각한 위험을 초래했으나, 본 기술은 무인 자동화된 타격 메커니즘을 통해 이러한 품질 저하와 안전 문제를 동시에 해결했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
작업자 안전 완벽 확보	• 고위험 수작업을 완전 무인화하여, 고열 및 중량물 낙하로 인한 협착, 화상 등 중대재해 리스크를 원천 차단함
설비 및 품질 손상 방지	• 직접 타격이 아닌 접촉부재를 통한 간접 타격 방식을 적용하고, 충격 흡수 설계를 통해 고가의 정반(지지체) 표면 손상과 주편 모재의 품질 저하를 방지함
작업 효율성 극대화	• 유압·공압 기반의 강력하고 반복적인 자동 타격으로 작업 속도를 획기적으로 단축시키며, 일관된 분리 품질을 유지함
유연한 대응력	• 이동부를 통해 다양한 크기의 주편 및 지지체 위치에 맞춰 타격 위치를 자유롭게 조절할 수 있어 설비 범용성이 뛰어남

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 연속주조 공정의 주편(Slab, Bloom) 이송 및 정정 라인
- 중공업·주조 산업 : 대형 주조품의 형틀 분리 및 사상 공정



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



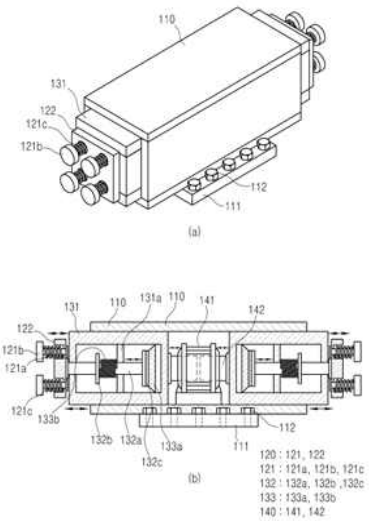
〈대형주조소〉

* 출처 : 산업일보

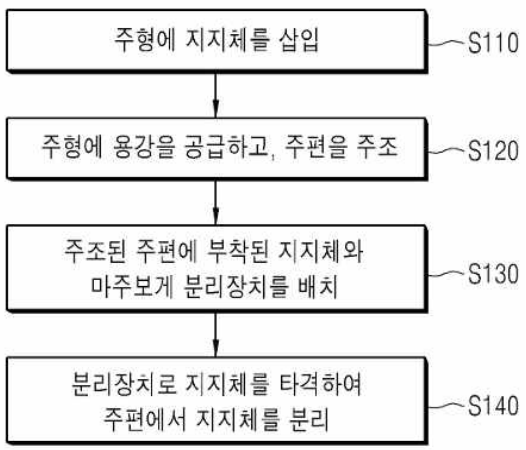
기술의 구성 및 특징

구성	내용
타격부	• 지지체와 직접 접촉하는 '접촉체'와 이를 뒤에서 타격하는 '타격부재'로 이중 구성되어, 충격을 효과적으로 전달하면서도 접촉면의 손상 최소화
구동부	• 전자석과 탄성부재를 이용한 하이브리드 구동 방식으로 타격부재를 고속으로 왕복 이동시켜 강력한 순간 타격력을 발생
이동부	• 주편의 폭이나 지지체의 위치에 따라 타격 장치 전체를 정밀하게 이동시켜 최적의 타격 위치를 자동으로 세팅

분리장치를 나타내는 사시도 및 단면도



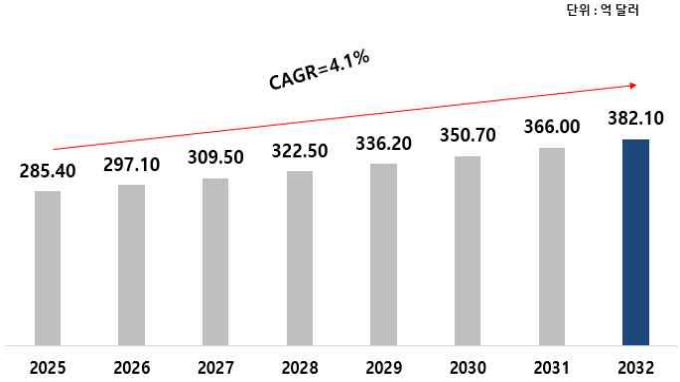
주조방법을 나타내는 플로우 차트



시장성 및 사업화 가능성

- 중대재해처벌법 시행 등 전 세계적으로 산업 안전 규제가 강화됨에 따라, 극한 작업 환경의 무인화 설비 수요 급증
- 제철소 내 가장 위험한 작업 중 하나인 정반 분리 작업을 자동화하는 본 기술은, 작업자 보호라는 사회적 책임을 다하는 동시에 설비 수명 연장과 공정 시간 단축을 통해 원가 경쟁력을 높여주는 필수 안전 솔루션

글로벌 금속 주조 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Technavio, "Metal Casting Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

076 크롭 전단 장치

(비전 기반 스마트 크롭 시어)

발명자 류창우, 이예은

존속기간 만료일 2039-10-17

출원번호(출원일) 10-2019-0129378(2019-10-17)

등록번호(등록일) 10-2236849(2021-03-31)

기술 개요

- 본 기술은 열간 압연 공정에서 소재(빌렛 등)의 선후단부 불량 부위(크롭)를 절단하는 전단기에 적용되는 스마트 제어 시스템으로, 기존의 부정확한 롤 회전 속도 대신, 카메라로 획득한 소재의 실제 이미지를 분석하여 실시간 이송 속도를 정밀하게 연산함으로써 크롭 절단 정확도를 획기적으로 높인 장치임

산업계 문제 해결 포인트

- 압연롤의 마모나 소재 슬립(Slip)으로 인해 롤 회전 속도와 실제 소재 속도 간에 오차가 발생하여 정확한 크롭 절단이 어려웠던 문제를 해결하기 위해, 비전 카메라를 이용해 소재의 실제 이동 속도를 직접 트래킹하여 오차 요인을 원천 제거했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
절단 정확도 극대화	• 실제 소재 이미지를 기반으로 속도를 연산하므로 롤 마모나 슬립과 무관하게 항상 정확한 목표 길이로 크롭을 전단하여 실수율을 향상시킴
지능형 속도 보정	• 선단부 이미지를 확보할 수 없는 구간에서도 이전 데이터를 기반으로 평균 속도나 가속도를 연산하여 끊김 없는 정밀 제어를 유지함
설비 단순화 및 유지보수 용이	• 복잡한 레이저 속도계 대신 카메라 기반의 시스템을 적용하여, 물이나 수증기가 많은 열악한 압연 환경에서도 안정적인 성능을 발휘함
실시간 트래킹	• 연속된 이미지 프레임 간의 소재 위치 변화를 실시간으로 추적(Tracking)하여, 전단기 작동 시점을 마이크로초 단위로 최적화함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 열간 압연 라인(Hot Strip Mill), 후판 압연 라인, 봉형강 압연 라인의 크롭 시어(Crop Shear)
- 비철금속 산업 : 알루미늄, 구리 등의 열간 압연 공정



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



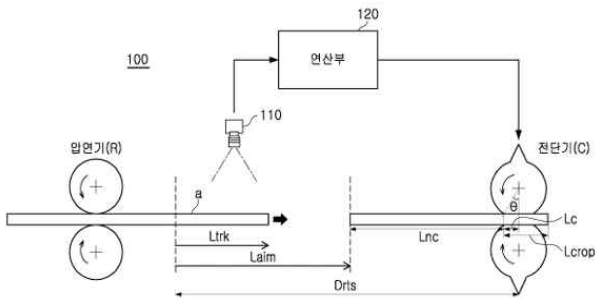
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

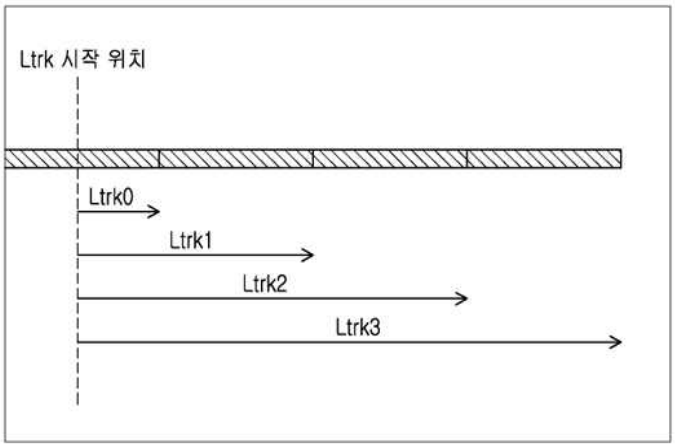
기술의 구성 및 특징

구성	내용
이미지 획득부	• 고온, 고속으로 이송되는 소재의 측면 이미지를 연속적으로 촬영하여 고해상도 디지털 데이터를 생성
스마트 연산부	• 획득된 연속 이미지에서 소재 선단부의 위치 변화와 시간 간격을 분석하여 실제 이송 속도와 트래킹 길이를 정밀 연산
전단기 제어 모듈	• 연산된 실제 속도 및 위치 데이터를 기반으로 전단기(Shear)의 나이프 회전 타이밍을 동적으로 제어하여 최적의 절단 시점 결정

크롭 전단 장치의 개략적인 구성도



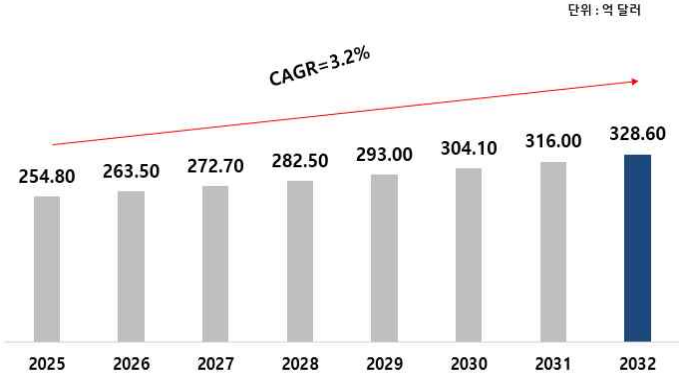
크롭 전단 장치의 획득한 소재 이미지에 따라 소재의 이동 속도를 계산하여 크롭을 전단하는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 철강 공정의 디지털 트윈 구현을 위해 실물 소재의 정확한 위치 및 속도 데이터 확보가 필수적이며, 본 기술은 이러한 니즈에 부합하는 핵심 센싱 기술
- 0.1%의 실수율 향상이 수십억 원의 이익으로 직결되는 대량 생산 압연라인에서, 가장 정확한 '눈'으로 소재를 보고 제어하는 본 기술은 최소의 투자로 최대의 원가 절감 효과를 거둘 수 있는 스마트 제조의 핵심 솔루션

글로벌 금속 압연 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Technavio, "Metal Rolling Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

077 성형탄의 강도 측정 장치

(자동화 성형탄 물성 분석기)

발명자 최성재, 오명철

존속기간 만료일 2039-10-30

출원번호(출원일) 10-2019-0136650(2019-10-30)

등록번호(등록일) 10-2314018(2021-10-12)

기술 개요

- 본 기술은 제철 공정(파이넥스 등)에 사용되는 조개탄 모양의 성형탄 강도를 측정하는 장치로, 타원형의 성형탄을 전용 소켓에 견고하게 고정하고, 자동화된 가압 로드와 컷터를 이용해 일정한 속도와 위치에서 파쇄하며, 그때의 하중을 로드셀로 정밀하게 측정하여 객관적이고 신뢰성 높은 강도 데이터를 제공하는 품질 관리 장비임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 별도의 고정 틀 없이 작업자가 수작업으로 성형탄을 눌러 강도를 측정했기 때문에, 측정 위치나 가압 속도가 작업자마다 달라 데이터 편차가 심하고 신뢰성이 낮았으나, 본 기술은 성형탄 고정부터 가압, 측정까지 전 과정을 표준화·자동화하여 이러한 문제를 해결했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
데이터 신뢰성 확보	• 작업자 숙련도에 의존하던 방식을 탈피, 기계적인 정밀 제어를 통해 누가 측정하더라도 동일하고 객관적인 강도 값을 얻을 수 있음
전용 고정 시스템	• 타원형 성형탄 형상에 딱 맞는 전용 소켓과 고정날개 홈을 적용하여, 측정 중 시편이 미끄러지거나 이탈하는 것을 완벽하게 방지함
정밀한 가압 메커니즘	• 엑츄에이터와 가이드 바를 통해 흔들림 없이 일직선으로 가압하며, 성형탄 형상을 고려한 컷터 안착홈 설계로 정확한 전단면 파쇄를 유도함
실시간 강도 분석	• 로드셀을 통해 파쇄 순간의 최대 하중(Max Peak)을 자동으로 검출하고 기록하여, 데이터 관리의 효율성을 높임

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 파이넥스(Finex) 공정 등 성형탄을 사용하는 제선 공정의 원료 품질 관리실
- 에너지·자원 산업 : 석탄 가스화 복합발전(IGCC) 등 석탄 가공 연료를 사용하는 플랜트



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



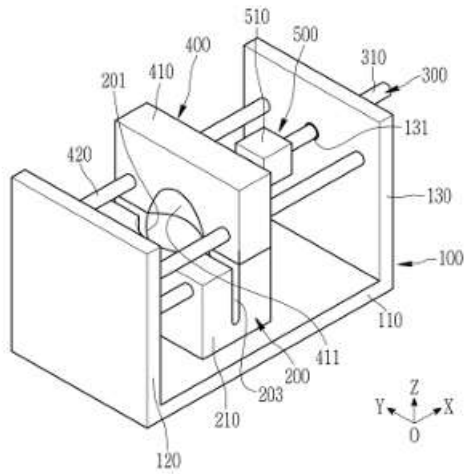
〈석탄 가스화 복합발전〉

* 출처 : 연합뉴스

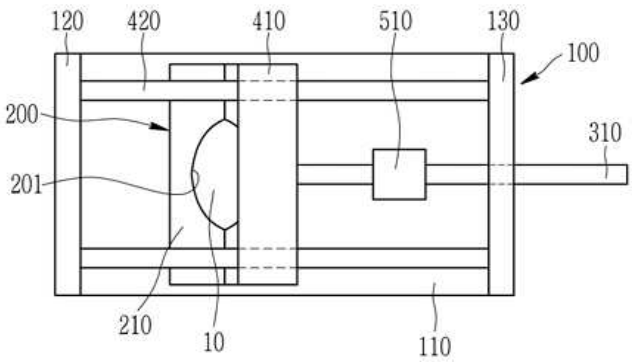
기술의 구성 및 특징

구성	내용
성형탄 고정 모듈	• 성형탄의 하부 절반을 감싸는 반타원형 소켓과 날개부 고정 홈을 구비하여, 불규칙한 형상의 성형탄을 흔들림 없이 견고하게 파지
자동 가압 유닛	• 엑츄에이터(실린더 등)의 힘으로 수평 이동하며 성형탄을 일정한 속도로 가압하는 로드와, 정밀한 이동을 안내하는 가이드 바로 구성
스마트 측정부	• 가압 로드에 설치된 고정밀 로드셀이 파쇄 과정의 하중 변화를 실시간으로 감지하고, 최대 파단 강도를 자동으로 산출

성형탄의 강도 측정 장치의 개략적인 사시도로서, 성형탄의 강도 측정하기 전의 상태를 도시한 도면



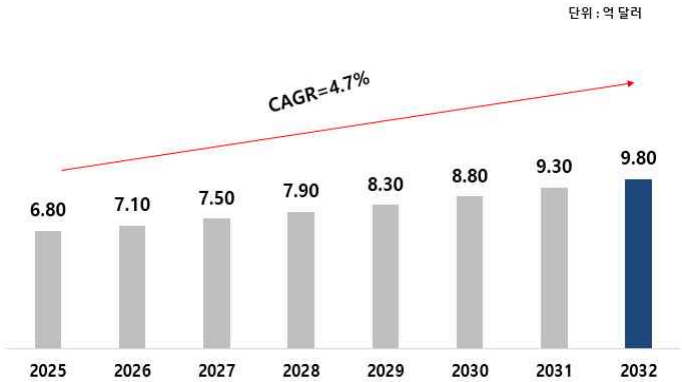
성형탄의 강도 측정 장치의 개략적인 평면도



시장성 및 사업화 가능성

- 저급 광석 활용을 위한 성형탄 제조 기술이 중요해짐에 따라, 조업 안정성에 직결되는 성형탄 강도를 정확하게 관리하려는 니즈 증가
- 부정확한 원료 데이터는 거대한 용융로의 조업 불안정을 야기할 수 있는데, 아날로그적인 수작업 측정을 디지털 기반의 정밀 자동 측정으로 전환하는 본 기술은 제철소의 안정 조업과 원가 절감에 기여하는 작지만 강력한 품질 혁신 도구

글로벌 재료 시험기 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, Material Testing Equipment Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

078 응력부식 시험용 U-Bend 체결장치

(정밀 U-벤딩 지그)

발명자 박미남

존속기간 만료일 2039-10-23

출원번호(출원일) 10-2019-0131814(2019-10-23)

등록번호(등록일) 10-2234161(2021-03-25)

기술 개요

- 본 기술은 금속 소재의 내식성을 평가하는 응력부식균열(SCC) 시험을 위해 시편을 'U'자 형태로 벤딩하고 고정하는 전용 장치로, 수평·수직 이동 유닛을 이용해 시편을 정밀하게 벤딩하고, 그 상태 그대로 볼트·너트로 체결하여 스프링백 없이 정확한 응력 상태를 유지하는 시편 제작용 지그임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 범용 장비로 압축하여 U-벤딩 시편을 만들었기 때문에, 압축 거리가 부정확하여 과도한 가공 경화가 발생하거나, 체결 과정에서 스프링백(탄성 복원)으로 인해 목표한 응력이 유지되지 않아 시험 데이터의 신뢰성이 낮았음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
정밀한 벤딩 제어	• 마이크로미터와 정밀 스크류를 이용해 벤딩 시점과 곡률 반경(R5 ~ R50)을 정확하게 제어하여, 시편에 가해지는 초기 응력을 균일하게 관리함
표면 손상 방지	• 회전롤을 통해 벤딩 시 마찰을 최소화하여 시편 표면의 스크래치 발생을 방지함으로써, 표면 결함으로 인한 시험 오류를 차단함
스프링백 완벽 제어	• 벤딩 상태를 유지한 채로 지그 내에서 바로 볼트 체결이 가능하도록 설계되어, 탄성 복원에 의한 형상 변형 없이 정확한 U자 형상을 고정함
높은 호환성	• 교체 가능한 헤드와 가변형 수평 롤 구조를 적용하여, 하나의 장비로 다양한 두께와 규격의 시편을 모두 제작할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 소재 산업 : 신합금 개발 연구소의 내식성 및 응력부식 균열(SCC) 평가
- 에너지·화학 산업 : 원자력 발전소, 해양 플랜트, 화학 설비용 소재의 안전성 검증



〈원자력 발전소〉

* 출처 : 동아일보



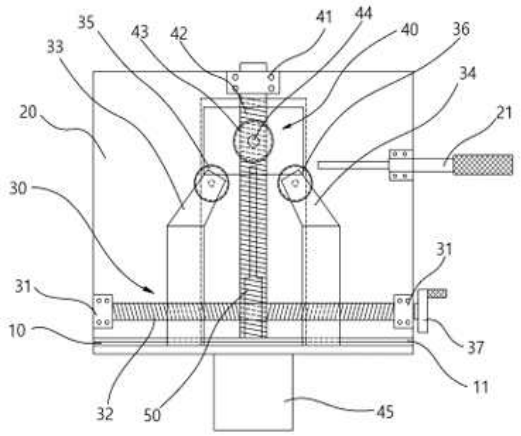
〈조선·해양 플랜트 산업〉

* 출처 : 철강금속신문

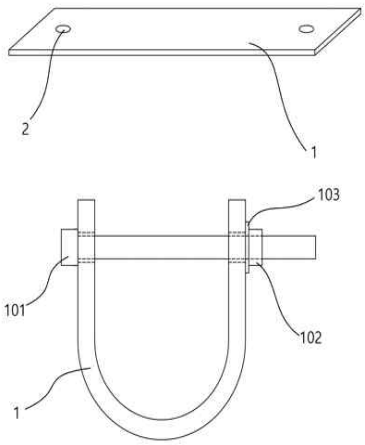
기술의 구성 및 특징

구성	내용
수평 이동 유닛	• 좌우 스크류를 통해 간격이 조절되는 한 쌍의 회전롤이 시편을 지지하며, 롤 간격을 조절하여 다양한 벤딩 곡률을 구현
수직 이동 유닛	• 모터 또는 핸들로 구동되는 수직 스크류가 교체형 헤드를 하강시켜 시편 중앙부를 정밀하게 가압하여 U자로 성형
체결 보조 시스템	• 벤딩된 상태에서 시편이 움직이지 않도록 잡아주는 클램프와 티타늄 볼트 체결을 위한 공간 확보 구조를 통해 정밀한 시편 고정을 지원

응력부식 시험용 U-bend 체결장치를 도시한 도면



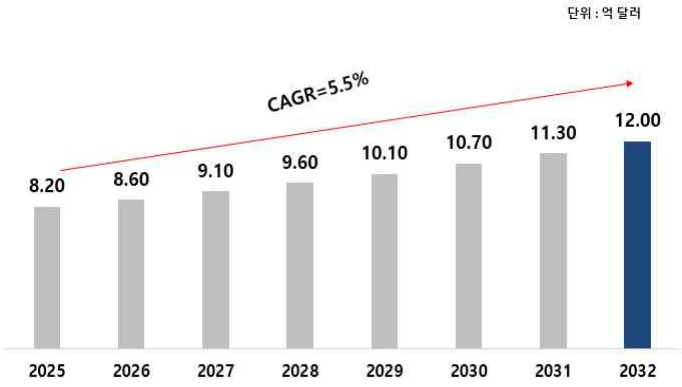
시편이 체결유닛과 체결된 상태를 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 심해, 극지, 원자력 등 가혹한 환경에서 사용되는 고기능성 소재의 신뢰성 평가 수요가 증가함에 따라, 정밀한 시험편 제작 장비의 중요성 증대
- 소재의 내구성 평가는 정확한 시편 제작에서 시작되는데, 작업자의 손기술에 의존하던 시편 제작을 정밀 기계 장치로 표준화한 본 기술은, 소재 R&D 데이터의 신뢰도를 획기적으로 높여주는 필수 연구 장비가 될 것으로 예상

글로벌 부식 시험 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, Corrosion Testing Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

079 수막 안정성 향상을 위한 탄산화 반응기

(스케일 프리 고효율 리튬 반응기)

발명자 오재훈, 최재혁, 김경훈, 최재원, 유신, 이상온

존속기간 만료일 2039-11-01

출원번호(출원일) 10-2019-0138747(2019-11-01)

등록번호(등록일) 10-2265495(2021-06-10)

기술 개요

- 본 기술은 수산화리튬 수용액과 이산화탄소를 반응시켜 이차전지 핵심 소재인 탄산리튬을 제조하는 연속 반응기로, 특수 설계된 디스트리뷰터(분배기)와 경사진 반응챔버를 적용하여 반응기 내벽에 균일하고 안정적인 수막(Water Film)을 형성함으로써, 고질적인 문제인 스케일(Scale, 부착물) 발생을 획기적으로 저감시킨 고생산성 반응 설비임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 버블링 방식은 반응 속도가 느리고 벽면에 탄산리튬이 딱딱하게 달라붙는 스케일이 발생하여 잦은 가동 중단과 청소가 필요했으나, 본 기술은 벽면을 타고 흐르는 균일한 수막을 형성하여 스케일 부착을 원천 차단하고 연속 운전을 가능하게 했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
스케일 형성 억제	• 반응기 내벽 전체에 끊김 없는 균일한 수막을 형성하여, 탄산리튬 결정이 벽면에 고착되는 것을 방지하고 연속 조업 기간을 대폭 연장함
고효율 연속 생산	• 회분식(Batch)이 아닌 연속식 반응기로 설계되어 대량 생산에 유리하며, 수막을 통한 넓은 기-액 접촉 면적 확보로 반응 속도 및 효율이 우수함
안정적인 수막 유지	• 특수 설계된 배플형 디스트리뷰터와 최적 경사각(5~15도)의 챔버가 수막의 편류나 깨짐 현상 없이 안정적인 직진 흐름을 유도함
고순도 제품 생산	• 불순물(Na 등) 혼입이 없는 이산화탄소 가스 직접 반응 방식을 적용하여, 배터리급 고순도 탄산리튬 제조에 최적화됨

주요 적용 산업 및 활용처

- 이차전지 소재 산업 : 전기차 배터리용 고순도 탄산리튬(Li_2CO_3) 제조 공정
- 화학 플랜트 : 기체-액체 반응을 이용한 각종 정밀 화학 제품 생산 설비



〈2차전지 소재〉

* 출처 : 국민일보



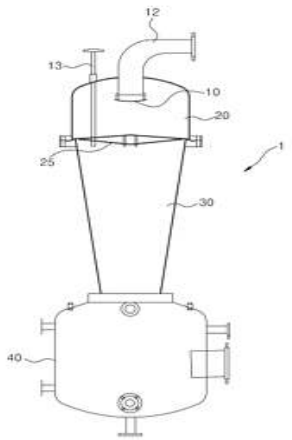
〈화학 플랜트〉

* 출처 : 한국경제

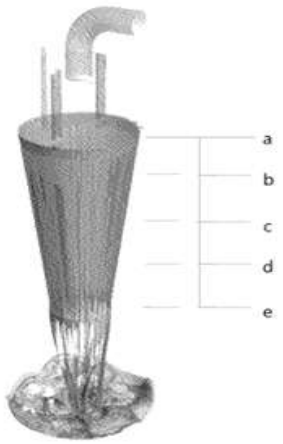
기술의 구성 및 특징

구성	내용
특수 디스트리뷰터	• 하방으로 볼록한 배플 형태에 방사형으로 배열된 다수의 관통홀(전체 면적의 5 ~ 10%)을 구비하여, 유체의 동압을 분산시키고 균일한 흐름을 만듬
경사형 반응 챔버	• 아래로 갈수록 좁아지는 콘(Cone) 형상(경사각 5~15도)으로 설계되어, 중력에 의한 유체의 가속을 제어하고 안정적인 수막 두께 유지
링노즐 플레이트	• 압력챔버와 반응챔버 사이에 위치한 다이아몬드 형태의 노즐판으로, 유체를 벽면으로 유도하여 초기 수막 형성을 도움

수막 안정성 향상을 위한 탄산화 반응기를 전체적으로 보인 도면



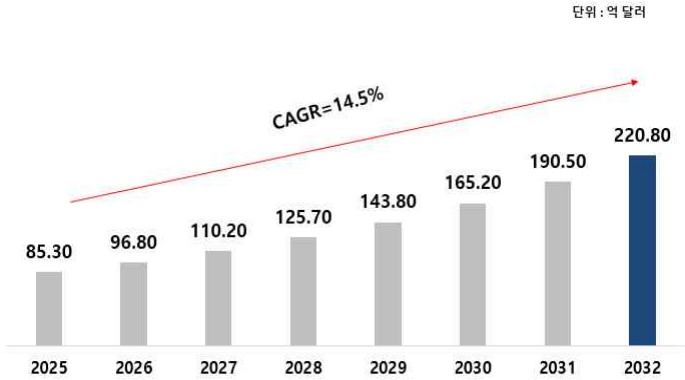
수막 안정성 향상을 위한 탄산화 반응기의 사용상태도



시장성 및 사업화 가능성

- 전기차 시장의 급성장으로 배터리 핵심 원료인 탄산리튬 수요가 폭발적으로 증가하고 있어, 고효율 대량 생산 설비에 대한 니즈가 매우 강력
- '하얀 석유'로 불리는 리튬의 안정적 공급은 미래 모빌리티 산업의 성패를 좌우하는데, 고질적인 스케일 문제를 해결하여 가동률을 극대화한 이 혁신적인 반응기는, 글로벌 리튬 생산 업체들이 가장 도입하고 싶어 할 핵심 경쟁 설비가 될 것으로 예상

글로벌 탄산리튬 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, Lithium Carbonate Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

080 변형량 측정 장치 및 방법

(고온·고압 실시간 팽창 측정기)

발명자 강동수, 변윤기, 김천

존속기간 만료일 2039-12-09

출원번호(출원일) 10-2019-0162772(2019-12-09)

등록번호(등록일) 10-2305815(2021-09-17)

기술 개요

- 본 기술은 제철 부산물이나 내화물과 같은 재료가 고온·고압의 수증기 환경에서 겪는 팽창이나 변형 거동을, 밀폐된 압력 용기 외부에서 '압력 평형식 접촉 로드'를 통해 실시간으로 연속 측정하는 정밀 계측 장비에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

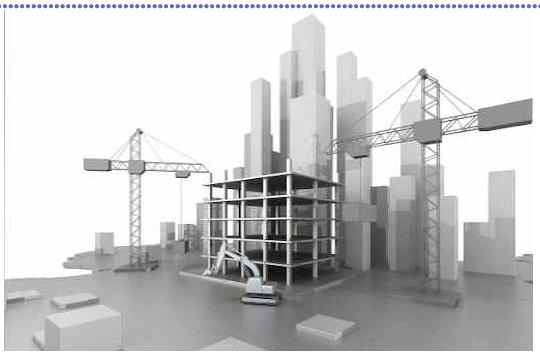
- 기존 오토클레이브(Autoclave) 시험은 고온·고압 반응 후의 최종 결과만 확인할 수 있어 중간 변형 과정을 알 수 없었으나, 본 기술은 반응기 내부와 동일한 압력이 유지되는 특수 측정 로드를 적용하여 가혹한 환경 속에서도 시편의 변형 거동을 실시간으로 모니터링할 수 있음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
실시간 연속 측정	• 시험 종료 후 시편을 꺼내서 측정하던 기존 방식과 달리, 밀폐된 고온(100℃ 이상)·고압 환경 내에서 진행되는 미세한 변형을 중단 없이 연속 데이터로 확보함
고압 환경 정밀 제어	• 측정 로드가 위치한 케이스 내부 압력을 주 반응 용기와 동일하게 유지하는 '압력 평형 기술'을 적용하여, 내외부 압력차로 인한 측정 오차나 로드 이탈을 원천 차단함
다양한 모사 환경 구현	• 단순 포화수증기 조건뿐만 아니라, 실제 현장과 유사하도록 온도와 압력 조건을 가변하면서 재료의 동적인 거동 특성을 정밀하게 평가할 수 있음
데이터 신뢰성 확보	• 재료의 팽창·수축이 일어나는 방향(주로 상·하)으로 측정 로드가 정확하게 추종하도록 설계되어, 부산물 재활용 등을 위한 기초 물성 데이터의 신뢰도를 획기적으로 높임

주요 적용 산업 및 활용처

- 건설·토목 산업 : 제철 슬래그 등 순환 골재의 도로·지반 매립 시 팽창 안정성 평가
- 소재·화학 산업 : 고온 다습한 환경에 노출되는 내화물, 세라믹 재료의 내구성능 검증



〈건설·토목 산업〉

* 출처 : 공학저널



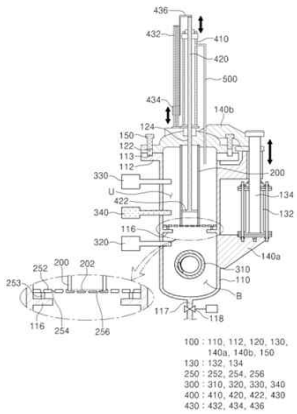
〈소재·화학 산업〉

* 출처 : LG화학

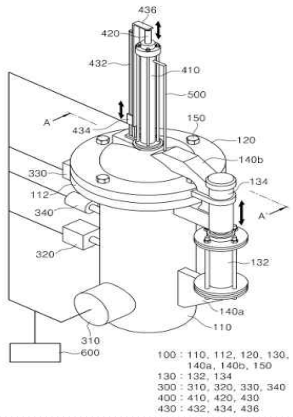
기술의 구성 및 특징

구성	내용
압력 평형 측정부	• 반응 용기 상부에 설치된 밀폐형 케이스 내에서 접촉 로드가 시편의 변위를 감지하며, 배관을 통해 반응기와 동일한 압력을 유지하여 정밀한 움직임이 가능
스마트 스팀 발생기	• 용기 하부의 물을 히터로 가열하여 고압 스팀을 생성하고, 온도·압력 센서와 연동하여 시험 조건을 정밀하게 자동 제어
비접촉 변위 센서	• 고온의 측정 로드와 직접 접촉하지 않고 외부에서 레이저 등으로 로드의 미세한 이동 거리를 감지하여 내구성이 우수

변형량 측정 장치의 단면도



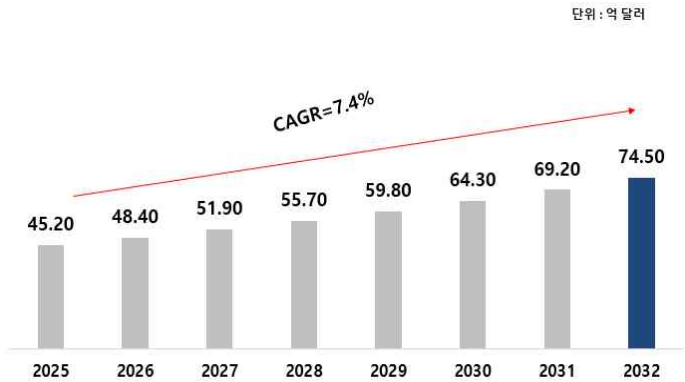
변형량 측정 장치의 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 산업 부산물의 건설 재료 활용 시 가장 큰 리스크인 '지반 팽창 붕괴'를 사전에 검증할 수 있는 필수 장비로, 환경 규제 강화에 따라 수요가 급증
- 폐기물로 취급받던 산업 부산물을 고부가가치 건설 자재로 재탄생시키기 위해서는 완벽한 '안정성 검증'이 선행되어야 하는데, 본 장비는 기존에 불가능했던 극한 환경에서의 실시간 거동 데이터를 제공하여 순환자원 시장의 신뢰를 구축하는 핵심 표준 장비가 될 것으로 기대

글로벌 지반 공학 계측 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, Geotechnical Instrumentation and Monitoring Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

081 시험 설비 및 시험 방법

(실환경 모사 응축수 부식 시험기)

발명자 홍영광, 조민호

존속기간 만료일 2039-10-30

출원번호(출원일) 10-2019-0136654(2019-10-30)

등록번호(등록일) 10-2291910(2021-08-13)

기술 개요

- 본 기술은 자동차 머플러나 산업용 굴뚝 등 배기가스가 흐르는 배관계의 내식성을 평가하는 장비로, 시편을 단순 용액에 침지하는 기존 방식 대신, 실제 배관처럼 가스를 흘려보내고 위치별 온도차를 구현하여 시편 표면에 '실제와 같은 성분의 응축수'가 맺히게 함으로써 부식 환경을 완벽하게 재현하는 시뮬레이션 시험 설비임

산업계 문제 해결 포인트

- 단순 침지 시험은 실제 배관 내벽에서 발생하는 '응축수 부식' 메커니즘을 반영하지 못해 소재 평가의 신뢰도가 낮았으나, 본 기술은 긴 배관 내 위치별로 다른 온도와 가스 조성을 정밀하게 모사하여 실제 사용 환경과 99% 유사한 부식 거동을 재현함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
실환경 완벽 모사	• 배기가스가 식으면서 발생하는 이슬점(Dew Point) 부식 환경을 그대로 재현하여, 실제 부품 수명과 가장 근접한 신뢰성 높은 데이터를 제공함
다구간 동시 평가	• 하나의 긴 배관 내에 온도 조건이 다른 여러 개의 시험 구간을 직렬로 배치하여, 한 번의 실험으로 다양한 온도 대역의 부식 특성을 동시에 평가함
정밀한 응축 제어	• 각 시험 구간마다 독립적인 히터와 냉각 장치를 두어 목표하는 응축수의 양과 성분비(산성도 등)를 정밀하게 제어할 수 있음
가시화 및 편의성	• 투명한 쿼츠(Quartz) 소재 등을 활용하여 내부 부식 진행 상황을 육안으로 관찰할 수 있으며, 모듈형 배관 구조로 시편 장착 및 탈거가 매우 간편함

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차 산업 : 배기 시스템(머플러, 파이프, 촉매 컨버터)용 내열·내식 합금 개발 및 부품 신뢰성 평가
- 플랜트·에너지 산업 : 화력발전소 탈황설비(FGD), 화학 공장 배가스 덕트의 소재 선정



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



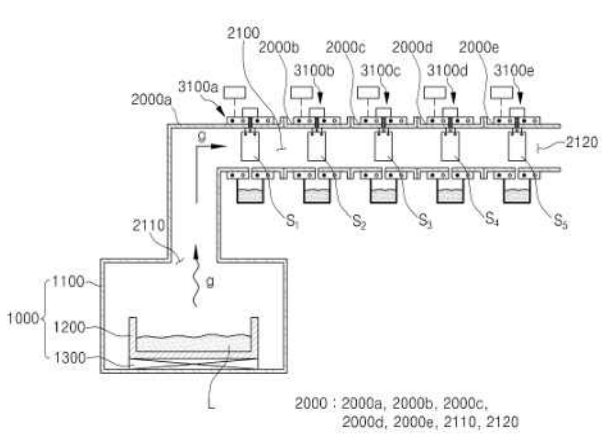
〈에너지·플랜트 산업〉

* 출처 : 파이낸셜뉴스

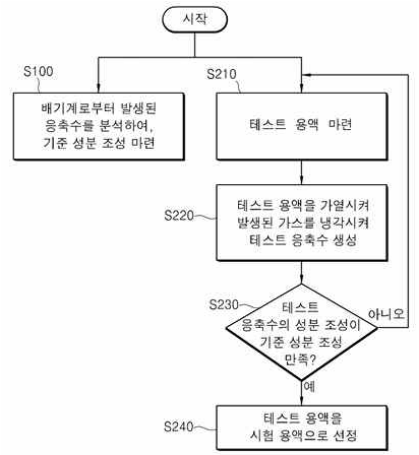
기술의 구성 및 특징

구성	내용
다구간 온도 제어 배관	• 실제 배기관처럼 길게 연결된 구조이며, 구간별로 독립 제어되는 히팅·쿨링 재킷이 감싸고 있어 위치마다 다른 응축 환경을 조성
부식 가스 발생기	• 실제 연료 연소 가스와 유사한 성분(황산화물, 질소산화물 등)의 고온 부식 가스를 정량적으로 발생시켜 배관으로 공급
부유식 시편 홀더	• 시편이 바닥에 고인 응축수에 잠기지 않고 배관 중앙에 떠 있도록 지지하여, 흐르는 가스에 의한 순수 응축 부식만을 정확히 평가

시험 설비를 도시한 도면



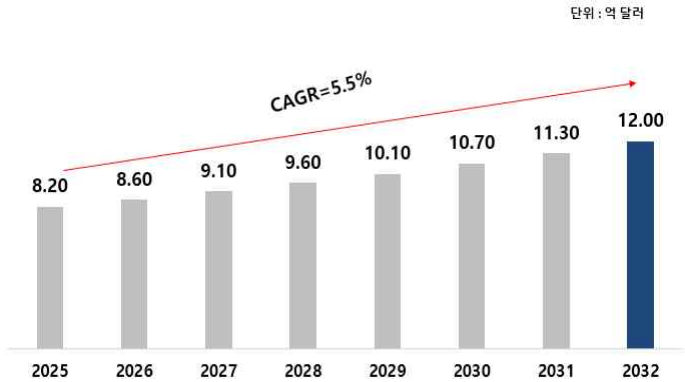
시험 용액의 마련 과정을 나타낸 순서도



시장성 및 사업화 가능성

- 배기가스 규제 강화로 인해 배기계의 부식 환경이 더욱 가혹해짐에 따라, 이에 대응하는 초고내식 합금 개발을 위한 고정밀 평가 장비 수요 증가
- 실험실 데이터와 필드 수명 간의 격차를 줄이는 것이 소재 부품 산업의 오랜 숙제였는데, 실제 작동 환경을 책상 위에 그대로 구현한 이 혁신적인 시험 설비는, 소재 기업과 완성차·플랜트 기업 간의 신뢰성 보증을 위한 새로운 글로벌 표준 시험법으로 자리매김할 것으로 예상

글로벌 부식 시험 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, Corrosion Testing Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

082 냉각매체 분사장치

(고효율 이중관 에어미스트 노즐)

발명자 이상민, 문기현

존속기간 만료일 2039-12-05

출원번호(출원일) 10-2019-0160777(2019-12-05)

등록번호(등록일) 10-2312324(2021-10-06)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 연속주조 공정에서 고온의 주편을 식히는 데 사용되는 냉각 노즐로, 기존의 복잡한 병렬 배관 대신 '내부 공기관'과 '외부 냉각수관'으로 이루어진 이중관 구조를 적용하고, 노즐 내부에서 유체를 직각으로 충돌시켜 혼합함으로써 미세하고 균일한 에어미스트(Air-Mist)를 분사하는 고효율 냉각 장치임

산업계 문제 해결 포인트

- 별도의 에어·워터 배관을 사용하는 기존 병렬 방식은 설비가 복잡하고 미스트 입자가 커서 냉각 효율이 낮았으나, 본 기술은 단일 이중관 내에서 공기와 물을 고속으로 정면충돌시켜 입자를 미립화하고 설비 구조를 획기적으로 단순화했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
냉각 효율 극대화	• 직각 충돌 혼합 방식을 통해 기존 대비 훨씬 더 미세한 에어미스트 입자를 생성하여, 동일한 유량으로 더 뛰어난 열전달(냉각) 성능을 발휘함
균일한 분사 패턴	• 길이 방향으로 배치된 다수의 노즐에서 균일한 유량과 압력으로 미스트가 분사되어, 주편 폭 방향의 냉각 편차를 해소하고 품질을 향상시킴
설비 투자비 절감	• 복잡한 이중 배관과 수많은 개별 노즐을 하나의 통합된 '이중관 바디'로 대체하여, 설비 제작 및 설치 비용을 획기적으로 절감함
유지보수 편의성	• 배관 구조가 단순하여 노즐 막힘 등의 문제 발생 시 분해, 청소 및 교체 작업이 매우 용이하여 정비 시간을 단축함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 연속주조기(Continuous Caster) 2차 냉각대의 주편 냉각 설비
- 열처리·플랜트 산업 : 균일하고 강력한 급속 냉각이 필요한 강판 열처리 및 각종 산업용 쿨링 시스템



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



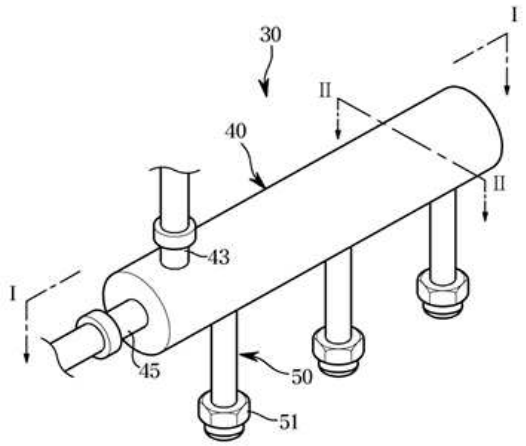
〈열처리 산업〉

* 출처 : 경대뉴스

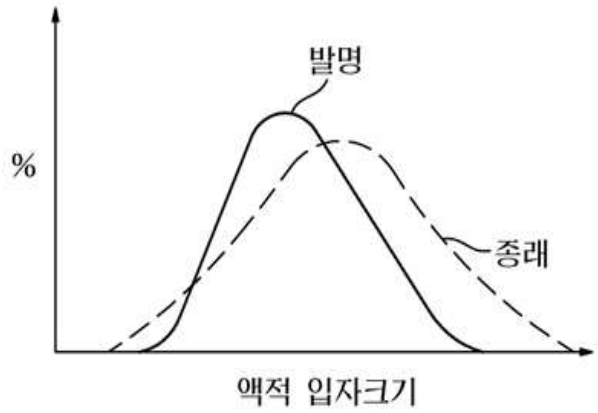
기술의 구성 및 특징

구성	내용
동축 이중관 바디	• 중앙의 에어 공급관과 이를 감싸는 냉각수 공급관이 하나의 바디로 통합되어 있어 콤팩트하고 설치가 간편함
내부 충돌형 분기관	• 내부 에어관에서 수직으로 뻗어 나온 분기관이 냉각수 유로의 한가운데로 에어를 고속 분사하여 강력한 난류 혼합을 유도함
유선형 가이드 부재	• 노즐 목 부분에 설치된 곡선형 가이드가 냉각수의 흐름을 오리피스로 부드럽게 유도하면서 유속을 가속시켜 미립화를 촉진함

냉각매체 분사장치를 도시한 사시도



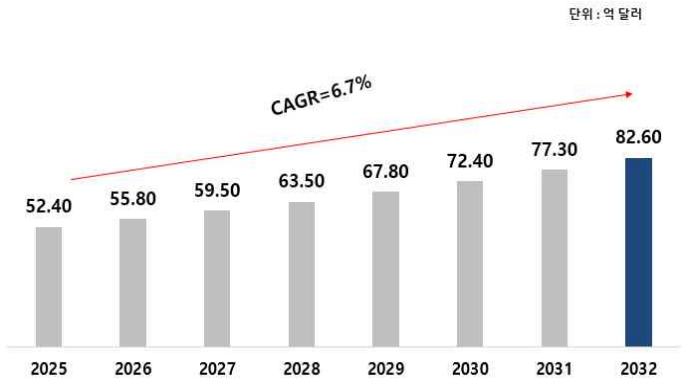
냉각매체 분사장치를 이용한 미스트를 분출하는 경우 액적 입자크기 분포를 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 냉각 제어가 까다로운 고급강 생산 비중이 늘어나면서, 정밀하고 균일한 냉각 성능을 제공하는 고기능성 노즐에 대한 교체 수요가 지속 발생
- 단순해 보이지만 극한의 열교환이 일어나는 연주 공정에서 노즐 기술은 품질을 좌우하는 핵심 요소로, 획기적으로 단순화된 구조로 최상의 냉각 성능을 내는 본 기술은, 전 세계 제철소의 노후화된 냉각 설비를 대체할 가장 경제적이고 효과적인 대안이 될 것으로 기대

글로벌 스프레이 노즐 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, Spray Nozzle Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

083 항타소음 저감장치, 항타장치 및, 항타소음 저감장치의 제작방법

(내구성 강화형 저소음 파일 쿠션)

발명자 김종민

존속기간 만료일 2039-12-12

출원번호(출원일) 10-2019-0165366(2019-12-12)

등록번호(등록일) 10-2350034(2022-01-06)

기술 개요

- 본 기술은 건축 및 토목 공사 현장에서 말뚝(파일)을 박을 때 발생하는 극심한 소음과 진동을 줄이기 위해 해머와 파일 사이에 장착하는 소음 저감 장치로, 얇은 금속판을 여러 겹 적층한 구조 위에 특수 우레탄을 충전하고, 독특한 '테이퍼형 고정부'를 두어 강한 타격에도 우레탄이 떨어져 나가지 않는 고내구성 하이브리드 쿠션임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 단일 소재 쿠션은 소음 저감 효과가 낮거나 몇 번의 타격 만에 파손되는 문제가 있었으나, 본 기술은 금속 적층판으로 충격을 1차 분산하고 우레탄으로 소음을 흡수하며, 쐐기형 결합 구조로 내구성을 극대화하여 장시간 사용이 가능함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
탁월한 소음 저감	• 금속과 우레탄의 이종 소재 복합층이 타격 에너지를 효과적으로 흡수·분산시켜, 현장 체감 소음을 확연하게 감소시킴
획기적인 내구성 향상	• 상부가 좁아지는 '테이퍼형 판고정부'가 우레탄을 꽉 잡아주어, 수천 톤의 반복적인 타격에도 우레탄층이 금속판에서 박리되지 않음
충격력 손실 최소화	• 단순히 부드럽기만 한 것이 아니라 적층 금속판이 타격력을 온전히 파일로 전달하므로, 소음은 줄이되 항타 시공 효율은 그대로 유지함
안정적인 시공 지원	• 파손된 쿠션 조각이 비산되는 것을 방지하는 커버 및 가이드 구조를 적용하여 현장 작업자의 안전을 확보함

주요 적용 산업 및 활용처

- 건설·토목 산업 : 아파트, 교량, 플랜트 기초 공사 현장의 강관 파일(Steel Pipe Pile) 및 PHC 파일 항타 시공
- 해상 풍력 산업 : 대구경 모노파일(Monopile) 설치를 위한 초대형 해상 항타 장비



〈건설·토목 산업〉

* 출처 : 공학저널



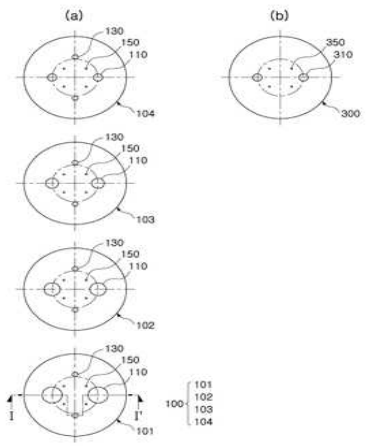
〈해상 풍력 산업〉

* 출처 : 한국풍력산업협회

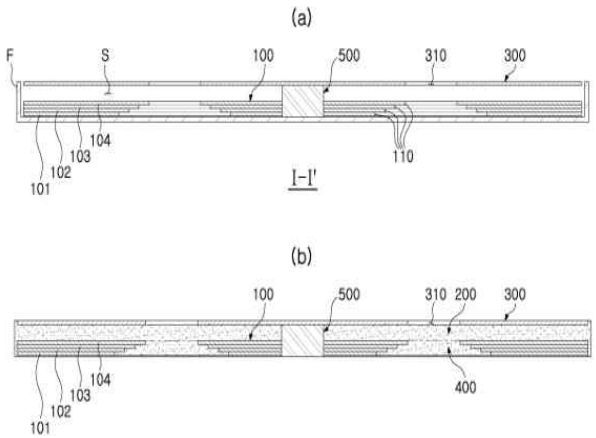
기술의 구성 및 특징

구성	내용
금속 적층판부	• 2~4mm 두께의 얇은 강판 여러 장을 접착 적층하여, 강한 충격을 견디면서도 진동을 감쇠시키는 1차 충격 흡수층
테이퍼형 판고정부	• 적층판에 위로 갈수록 좁아지는 구멍을 뚫고 그 안에 우레탄이 채워져 경화되도록 함으로써, 물리적인 '걸림' 효과로 결합력을 극대화한 핵심 구조
충전 완충부	• 적층판 상부와 테두리를 감싸도록 고탄성 우레탄을 두껍게 충전하여 타격 소음을 흡수하는 메인 완충층

항타소음 저감장치의 적층판부와 커버판부의 구성을 도시한 평면도



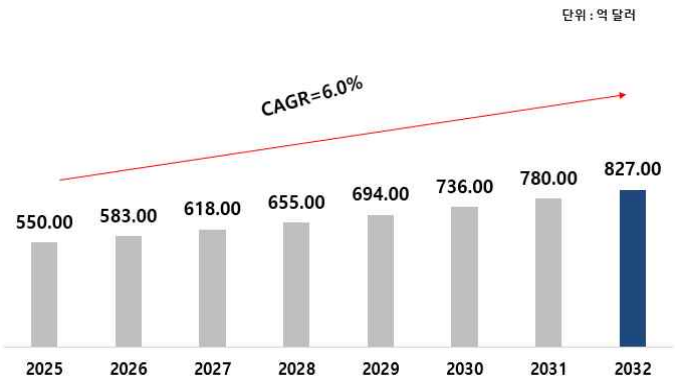
항타소음 저감장치의 단면도



시장성 및 사업화 가능성

• 환경 분쟁의 주요 원인인 공사장 소음에 대한 규제가 강화됨에 따라, 고성능 소음 저감 장치는 선택이 아닌 필수 시공 자재가 되고 있으며, 소음 민원으로 인한 공사 중단은 건설사에 막대한 손실을 초래하는데, 독창적인 체결 구조로 내구성을 혁신한 본 소음 저감 장치는, 원활한 도심지 공사 진행을 위한 가장 현실적이고 경제적인 해결책이 될 것으로 기대

글로벌 건설용 파일 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, Piling Machine Market Size&Share Analysis Report

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

084 냉간 압연 공정의 판 파단 예측 장치 및 방지 장치

(AI 기반 판 파단 예지보전 시스템)

발명자 이주승, 이청수

존속기간 만료일 2039-12-20

출원번호(출원일) 10-2019-0172224(2019-12-20)

등록번호(등록일) 10-2298558(2021-08-31)

기술 개요

- 본 기술은 냉간 압연 공정에서 코일이 끊어지는 판 파단(Strip Breakage) 사고를 예방하기 위해, 압연 전 강판 에지(Edge) 부위의 미세한 내부 결함을 자기 센서로 사전 검출하고, AI 알고리즘으로 파단 위험을 예측하여 자동으로 압연 속도를 제어하는 지능형 스마트 예지보전 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 영상 카메라는 이미 발생한 크랙만 볼 수 있어 사전 예방이 불가능했으나, 본 기술은 자기누설탐상(MFL) 기술로 눈에 보이지 않는 내부 결함까지 사전에 찾아내고, 위험 구간에서만 속도를 줄여 파단 사고를 100% 가까이 예방함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
사전 예측 및 능동 제어	• 사고 발생 후 대응이 아닌, 사전 검출된 데이터를 기반으로 위험 구간 도달 전에 설비가 능동적으로 감속하여 파단을 원천 봉쇄함
보이지 않는 결함 검출	• 광학 카메라로는 불가능한 강판 내부의 미세 크랙이나 개재물 군집을 고감도 자기 센서로 정밀하게 검출함
AI 기반 정확도 향상	• 실제 파단 영상 데이터와 예측 데이터를 지속적으로 비교 학습(Deep Learning)하여 판 파단 예측 모델의 정확도를 스스로 향상시킴
생산성 손실 최소화	• 코일 전체를 감속하는 것이 아니라, 파단 위험이 있는 특정 구간만 국소적으로 감속하므로 생산성 저하를 최소화함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 냉간 압연(Cold Rolling Mill), 산세(Pickling), 도금 라인의 파단 예방 시스템
- 비철금속 산업 : 알루미늄, 구리 코일의 압연 및 가공 공정



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



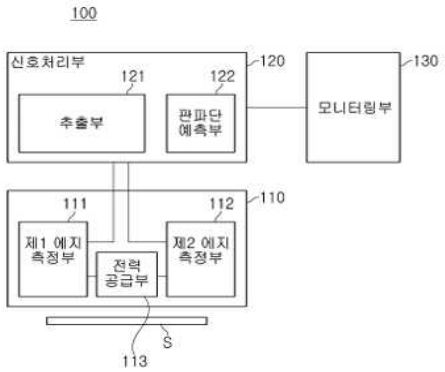
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

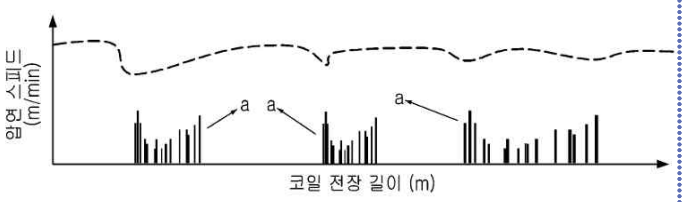
기술의 구성 및 특징

구성	내용
에지 자기 센서부	• 강판 양쪽 에지에 교류 자장을 걸어주고, 결함부에서 누설되는 미세한 자기 변화를 고감도 홀 센서나 GMR 센서로 검출하는 정밀 스캐너
AI 신호 처리부	• 노이즈가 섞인 센서 신호에서 유효한 결함 패턴만을 추출하고, 파단 위험도를 수치화하여 예측하는 인공지능 알고리즘 탑재 제어기
스마트 속도 제어 연동	• 예측된 파단 위험 위치가 압연기에 도달하는 시점을 정확히 계산하여, 해당 구간 통과 시에만 자동으로 압연 속도를 감속시키는 설비 연동 인터페이스

냉간 압연 공정의 판 파단 예측 장치의 개략적인 구성도



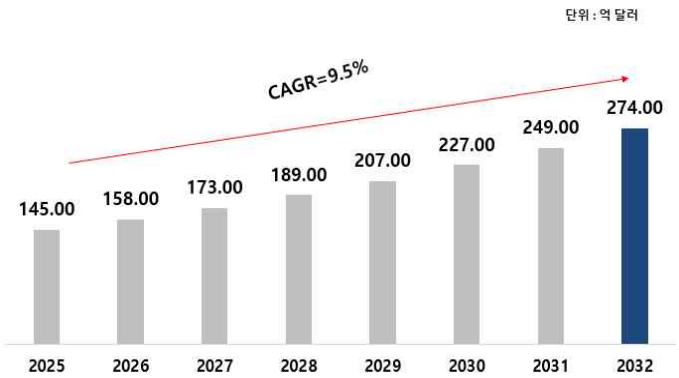
냉간 압연 공정의 판 파단 방지 장치의 판 파단 유발 인자를 고려하여 제공된 코일 전장 코일의 압연속도 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 단순 자동화를 넘어 불량과 고장을 스스로 예지하고 막는 지능형 공장으로의 전환이 가속화됨에 따라, 이러한 스마트 센싱 솔루션의 가치는 급상승 중
- 한 번의 판 파단 사고는 롤 손상, 라인 정지 등 수억 원의 막대한 손실을 야기하는데, 보이지 않는 위험까지 사전에 감지하여 사고를 'Zero'화하는 본 기술은, 극한의 생산 효율성을 추구하는 글로벌 철강사들에게 가장 확실한 보험이자 필수적인 경쟁력이 될 것으로 기대

글로벌 머신 비전 및 NDT 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, Machine Vision&NDT Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

085 흡착장치 및 이를 갖는 공기분리설비
(무중단 자가 세정형 공기분리 흡착 시스템)

발명자 김준희, 박진수
존속기간 만료일 2039-07-02
출원번호(출원일) 10-2019-0079281(2019-07-02)
등록번호(등록일) 10-2259807(2021-05-27)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 등 대규모 산업시설에 필수적인 공기분리설비(ASU)의 핵심인 흡착탑 내 필터를 자가 세정(Self-Cleaning) 가능한 스마트 흡착 시스템에 관한 것으로, 기존에 수작업으로 이루어지던 필터 막힘 문제를 설비 가동 중단 없이, 회전형 노즐을 이용한 자동 역세척(Back-Washing) 방식으로 해결하여 설비 가동률을 극대화하는 기술임

산업계 문제 해결 포인트

- 공기분리설비의 흡착탑은 운전 중 발생하는 흡착제 분진으로 인해 필터가 빈번하게 막히는데, 이를 해결하기 위해 거대한 설비 전체를 정지(Shut-Down)시켜야만 해 막대한 생산 손실이 불가피했으며, 또한, 고압 용기 내부에 작업자가 직접 진입하여 수작업으로 필터를 교체해야 하는 고위험 작업 환경은 심각한 안전 문제를 야기하고 있어 이에 대한 근본적인 해결책이 시급했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
가동률 극대화	• 설비 정지(Shut-Down) 없이 운전 중 실시간 필터 세정이 가능하여 365일 연속 생산 체제 유지가 가능함
유지보수 혁신	• 필터 분해 및 재조립 과정이 필요 없는 자동 역세척 구현으로 기존 대비 유지보수 시간을 90% 이상 획기적으로 단축함
안전성 확보	• 질식 위험이 높은 밀폐공간 수작업을 완전 자동화 시스템으로 대체하여 작업자의 안전사고 위험을 원천 차단함
세정 효율성	• 유체 반발력을 이용한 무동력 회전형 노즐이 필터 내부 전 면적을 빈틈없이 고압 세정하여 초기 차압 상태로 완벽하게 복원함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 산업 : 대형 산소공장(ASU)의 원료 공기 흡착탑
- 반도체·디스플레이 산업 : 초고순도 산업용 가스 제조 설비의 필터링 시스템
- 석유화학 산업 : 대규모 플랜트의 공정 가스 정제 및 유틸리티 설비



〈반도체·디스플레이〉
* 출처 : 인더스트리뉴스

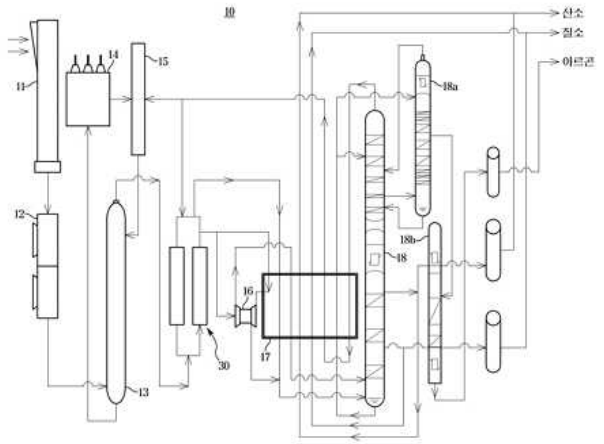


〈제철·제강 플랜트〉
* 출처 : 시사저널e

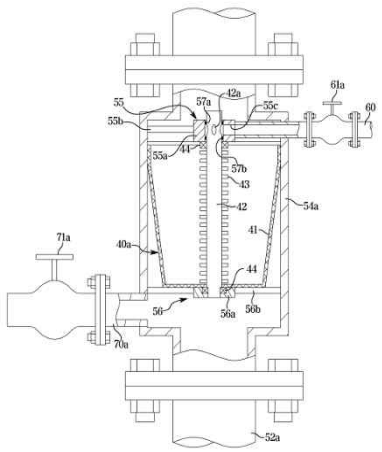
기술의 구성 및 특징

구성	내용
필터 배관 유닛	• 베드(Bed) 외부에 별도 분기되어 설치되어 유지보수 접근성이 뛰어난 이중화 필터 구조
회전형 역세 노즐	• 별도 동력원 없이 유체 분사 반발력만으로 고속 회전하며 필터망 전체를 강력하게 타격 세정
자동 제어 시스템	• 차압 센서가 필터 막힘을 감지하면 자동으로 세정 모드로 전환하고 밸브를 제어하는 스마트 로직
이물질 배출 라인	• 역세척으로 탈락된 고농도 분진과 이물질을 재유입 없이 외부로 즉시 배출하는 전용 드레인 라인

공기분리설비를 개략적으로 도시한 도면



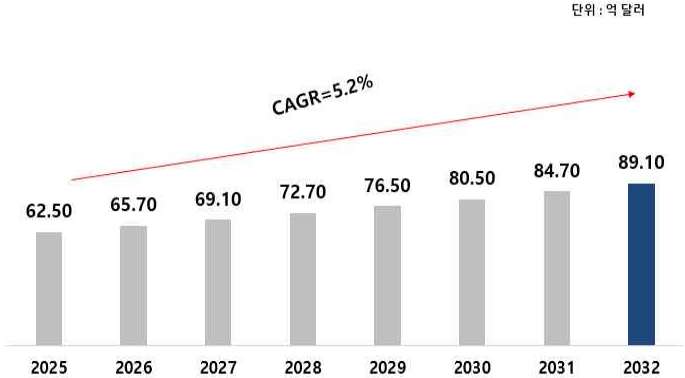
필터배관 내부를 도시한 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 산업용 가스 수요 증가와 함께 설비의 안정적 운영 및 다운타임 최소화가 핵심 경쟁력으로 부상하고 있는데, 특히, 중대재해처벌법 등 안전 규제 강화로 인해 위험한 수작업을 대체할 수 있는 본 무중단 자가 세정 시스템의 도입 필요성은 더욱 커질 것으로 전망

글로벌 공기분리장치(ASU) 및 산업용 가스 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Air Separation Unit Market Outlook

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

086 롤의 이물질 제거장치

(분진 비산 제로(Zero) 습식 롤 클리너)

발명자 진용희, 이기식

존속기간 만료일 2039-08-05

출원번호(출원일) 10-2019-0094676(2019-08-05)

등록번호(등록일) 10-2218373(2021-02-16)

기술 개요

- 본 기술은 강판 제조 코팅 라인 등에서 롤 표면의 이물질을 제거할 때 발생하는 2차 오염을 원천 차단하는 비산 방지형 습식 롤 클리닝 시스템에 관한 것으로, 용액을 머금은 스펀지롤로 이물질을 연화시키고, 스크래퍼로 제거함과 동시에 흡입하는 3단계 복합 클리닝 메커니즘을 적용했음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 건식 스크래퍼 방식은 롤 표면에서 제거된 딱딱한 이물질 파편이 사방으로 비산되어 고품질 강판 표면에 치명적인 찍힘(Dent) 불량을 유발하는 2차 오염의 원인이 되어왔으며, 또한, 강력하게 고착된 오염물은 단순 물리적 제거만으로는 해결이 어려워 빈번한 설비 정지와 수작업 청소를 초래하여 생산성을 저하시키는 주요 요인이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
품질 혁신	• 제거된 이물질 파편의 비산을 습식 및 흡입 방식으로 원천 봉쇄하여, 이물질 재부착에 의한 2차 표면 결함을 방지함
세정력 극대화	• 단순히 긁어내는 것이 아니라, 전용 세정액으로 오염물을 '연화(Soaking) → 제거(Scraping) → 흡입(Suction)'하는 3중 복합 세정을 수행함
화재 예방	• 고속 회전 롤과 스크래퍼의 건식 마찰로 인한 스파크 발생 가능성을 습식 방식으로 전환하여 화재 위험을 근본적으로 낮춤
자동화 운영	• 오염 감지 센서와 연동하여 필요시에만 자동으로 투입되어 세정하고 복귀하는 무인 자동화 운영이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 컬러강판, 도금강판 등 표면 품질이 중요한 제조 라인의 백업롤(Backup Roll) 및 가이드롤
- 첨단 소재 산업 : 2차전지 분리막, 디스플레이 필름 등 정밀 코팅 공정의 롤 설비
- 제지·필름 산업 : 연속 웹(Web) 이송 공정의 각종 롤러 표면 오염 제거



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



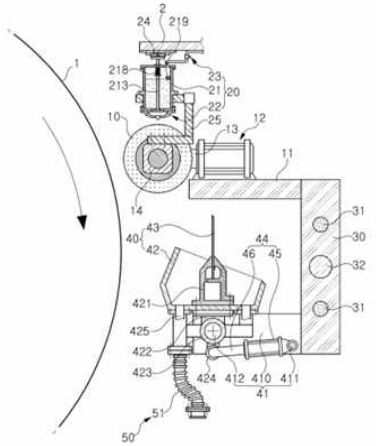
〈필름·제지 산업〉

* 출처 : 에이알케이

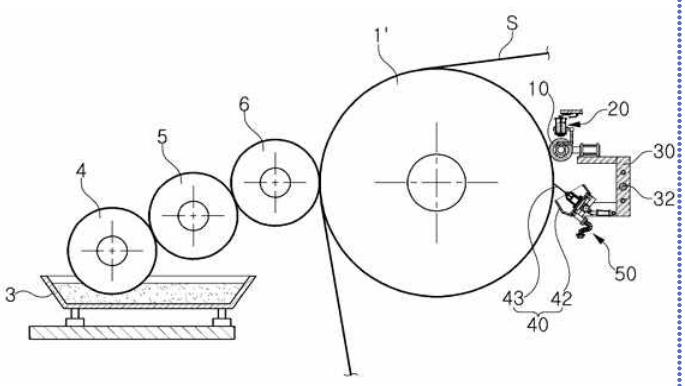
기술의 구성 및 특징

구성	내용
스펀지롤 유닛	• 롤 표면에 세정액을 균일하고 부드럽게 도포하여 롤 손상 없이 고착된 이물질을 불리는 역할
용액 공급부	• 세정 대상 오염물의 특성에 맞는 최적의 세정액(물, 용제 등)을 정량 자동 분사하는 공급 장치
제거 및 흡입 유닛	• 블레이드로 긁어낸 이물질이 비산하기 전에 즉시 진공으로 빨아들여 외부 유출을 차단
이동 트래버스	• 롤의 폭 방향으로 좌우 왕복 이동이 가능하여 넓은 롤의 전면 커버 및 국소 부위 집중 세정 가능

롤의 이물질 제거장치를 도시한 일측면도



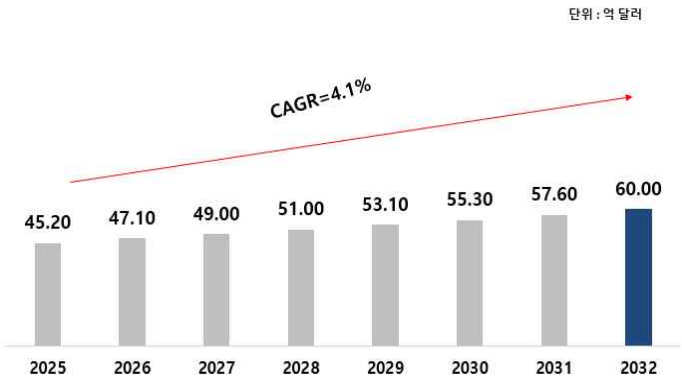
롤의 이물질 제거장치가 스트립의 수지 코팅라인에 적용된 예를 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

• 고품질 표면 처리 강판 및 첨단 소재 필름의 수요가 증가함에 따라, 미세한 이물질조차 허용하지 않는 초청정 제조 환경이 요구되고 있으며, 이러한 시장 트렌드 속에서 파편 비산을 원천 차단하고 화재 위험까지 낮춘 본 습식 복합 세정 기술은 고부가가치 제품 생산 라인의 필수 설비로 자리매김할 것으로 예상

글로벌 철강 및 제지 기계 부품/유지보수 시장 규모 및 전망



* 출처 : Metallurgical&Papermaking Equipment Market Forecast

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

087 압연공정의 출측 권취유닛용 러버슬리브 클램핑유닛
(코일 권취용 스마트 슬리브 락(Lock) 시스템)

발명자 진용희, 이기식
존속기간 만료일 2039-10-15
출원번호(출원일) 10-2019-0127610(2019-10-15)
등록번호(등록일) 10-2250346(2021-05-04)

기술 개요

- 본 기술은 압연된 철강 코일을 감는 권취기(Tension Reel)에서 코일 인출 시 내부 보호용 고무 슬리브가 함께 빠져나오는 현상을 방지하는 지능형 러버슬리브 자동 잠금 장치에 관한 것으로, 전자석과 영구자석의 하이브리드 방식을 이용하여 전원 공급 없이도 강력한 클램핑 상태를 유지할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 압연 코일 인출 과정에서 내부 보호용 러버슬리브가 코일과 함께 이탈하는 현상이 빈번하게 발생하며, 이를 재장착하기 위해 전체 연속 생산 라인을 긴급 정지시켜야 해 막대한 조업 손실이 발생하고 있으며, 설상가상으로 수백 kg에 달하는 무거운 슬리브를 인력이 직접 취급하는 과정에서 근골격계 질환 및 협착 등 심각한 안전사고 위험이 상존하는 문제임

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
다운타임 제거	• 슬리브 이탈 현상을 100% 물리적으로 방지하여 슬리브 재장착을 위해 라인을 세우는 비가동 손실을 완전히 제거함
에너지 절감	• 영구자석의 자력을 이용해 클램핑 상태를 유지하는 무전원 잠금 방식으로 대기 전력 소모가 'Zero'임
유지보수 용이	• 회전체에 전원을 공급하는 복잡한 배선 대신 내구성이 우수한 슬립링 방식을 적용하여 고장 요인을 최소화했음
품질 향상	• 슬리브가 항상 정위치에 견고하게 고정되므로 코일 내경부가 무너지거나 텔레스코핑 되는 품질 결함을 예방함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 냉연, 열연, 도금 공장의 최종 권취 라인
- 소재 가공 산업 : 대형 필름, 특수 소재 등 롤 형태로 감취는 모든 권취 설비
- 비철금속 산업 : 알루미늄, 구리 등 연질 금속 압연 라인의 코일러 설비



〈철강산업〉
* 출처 : 산업일보

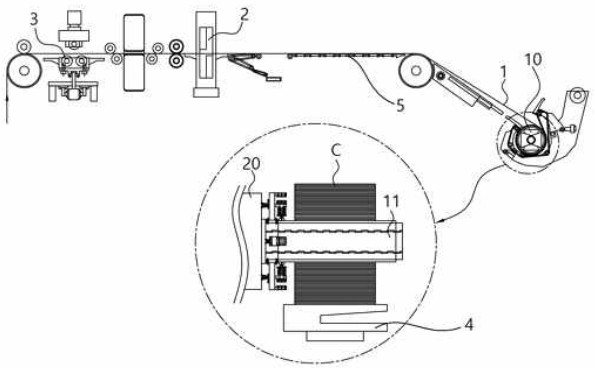


〈비철금속 산업〉
* 출처 : 산업일보

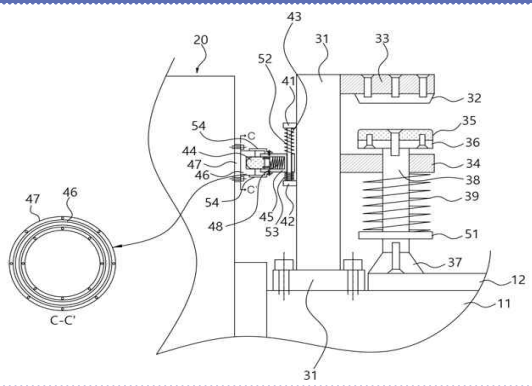
기술의 구성 및 특징

구성	내용
하이브리드 자석 클램프	• 작동 시에만 전기를 쓰는 전자석과 상시 잠금을 담당하는 영구자석을 결합한 안전제일 설계
푸쉬 메커니즘	• 강력한 스프링 탄성력을 이용하여 러버슬리브 내면을 물리적으로 밀착 고정하는 기계식 잠금
슬라이딩 전원 공급부	• 고속 회전하는 권취기 축에 안정적으로 제어 전원을 공급하는 카본 브러쉬 및 슬립링 모듈
확장형 이동 유닛	• 텐션릴 세그먼트의 수축·확장 동작에 기구적으로 연동하여 자동으로 최적의 클램핑 위치를 보정

압연공정의 출측 권취유닛용 러버슬리브 클램핑유닛을 도시한 도면



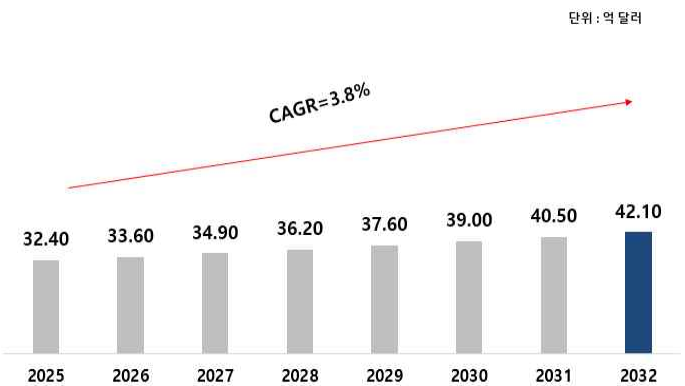
압연공정의 출측 권취유닛용 러버슬리브 클램핑유닛에서 이동유닛을 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 철강 및 비철금속 산업의 스마트 팩토리 전환이 가속화되면서, 단순 반복적이지만 위험한 작업을 자동화하려는 수요가 급증
- 무전원 방식으로 에너지 효율을 높이면서도 완벽한 체결력을 보장하는 본 기술은 생산성 향상과 작업자 안전을 동시에 달성할 수 있는 핵심 솔루션으로 각광 받을 것으로 예상

글로벌 금속 압연 및 코일 처리 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Metal Rolling Machinery Market Analysis

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

088 롤 사상 연마 장치

(인라인(In-line) 자동 주행형 롤 그라인더)

발명자 한석주, 신명철, 이영철, 박상연, 조형우

존속기간 만료일 2039-12-20

출원번호(출원일) 10-2019-0171427(2019-12-20)

등록번호(등록일) 10-2286364(2021-07-30)

기술 개요

- 본 기술은 후판 교정기(Leveler)의 롤 표면 결함을 설비에서 롤을 분리하지 않고 그 자리에서 정밀하게 연마할 수 있는 휴대용 인라인(In-Line) 자동 롤 그라인더에 관한 것으로, 로봇처럼 롤 위를 주행하며 자동으로 표면을 측정하고 사상(Finishing) 연마를 수행함

산업계 문제 해결 포인트

- 대형 설비의 핵심 부품인 롤을 정비하기 위해 작업자가 협소하고 위험한 롤 사이 틈새로 진입하여 수작업으로 연마하는 과정에서 중대재해 발생 위험이 매우 높았으며, 또한, 안전을 위해 롤을 분해하여 외부로 반출할 경우, 해체·이동·재조립에 수십 시간이 소요되어 생산 공백으로 인한 기회비용 손실이 막대했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
작업자 안전	• 무인 원격 제어 및 자동 주행 방식을 적용하여 위험한 설비 내부로의 작업자 진입을 원천적으로 배제함
정비 시간 단축	• 무거운 롤을 분해하고 크레인으로 이동할 필요 없이 현장에서 즉시 연마하여 정비 시간을 수일에서 수시간으로 단축함
정밀 연마 품질	• 작업자의 숙련도에 의존하지 않고, 자동화된 정압 연마 시스템으로 항상 균일하고 정밀한 표면 조도를 보장함
다목적 활용성	• 180도 회전 가능한 연마 헤드를 적용하여 하나의 장비로 상부롤과 하부롤을 모두 유연하게 대응할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 후판, 열연 공장의 열간 교정기(Hot Leveler) 및 각종 이송 테이블 롤러 정비
- 일반 제조업 : 대형 컨베이어 벨트 구동 롤러 등 분해가 어려운 대형 회전체 유지보수
- 제지·필름 산업 : 대형 캘린더 롤(Calender Roll) 및 가이드 롤의 현장 정밀 연마



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



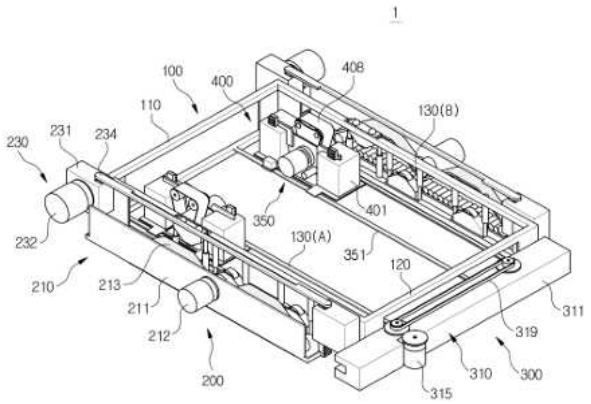
〈필름·제지 산업〉

* 출처 : 에이알케이

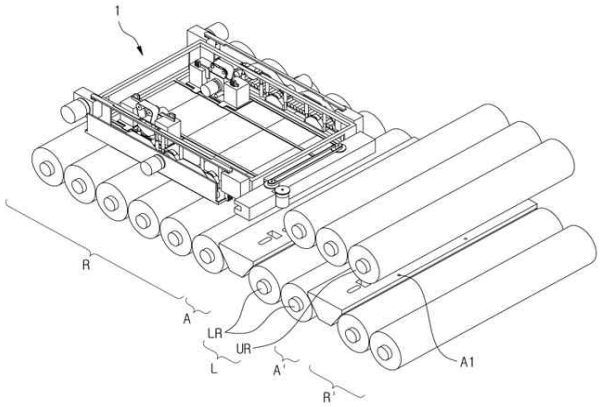
기술의 구성 및 특징

구성	내용
자율 주행 프레임	• 롤 위를 안정적으로 스스로 주행하며 작업 위치로 이동하는 마그네틱·벨트 구동형 플랫폼
승강 리프트 유닛	• 작업 위치 도착 시 프레임을 견고하게 고정하고 연마 헤드를 롤 표면에 정밀하게 밀착시키는 장치
회전형 연마 헤드	• 연마 벨트의 교체가 용이하고, 다양한 각도의 롤 표면에 대응할 수 있는 회전식 헤드 구조
정밀 이송 시스템	• 롤의 길이 방향(Y축) 및 진행 방향(X축)으로 미세하게 이동하며 롤 전면을 균일하게 커버하는 이송축

롤 사상 압연 장치를 도시한 사시도



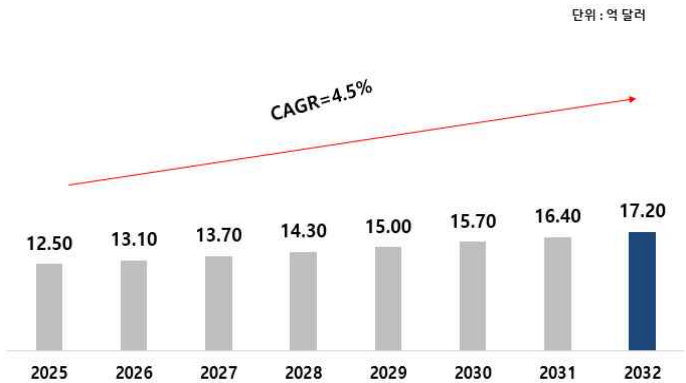
롤 사상 압연 장치가 거치된 교정기를 개략적으로 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 전 세계적으로 산업 현장의 안전 규제가 강화되고 숙련된 정비 인력이 감소함에 따라, 위험 작업을 로봇으로 대체하려는 움직임이 활발
- 설비 분해 없이 현장에서 즉시 정밀 정비가 가능한 본 인라인 자동 연마 로봇은 유지보수 패러다임을 혁신할 핵심 기술로 시장의 높은 수요가 기대

글로벌 롤 유지보수 및 표면 처리 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Roll Grinding Machine Market Trends

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

089 연삭 설비 및 연삭 방법

(작업자 친화형 레일 주행 연삭 로봇)

발명자 김준수, 강윤석

존속기간 만료일 2040-03-18

출원번호(출원일) 10-2020-0033222(2020-03-18)

등록번호(등록일) 10-2368563(2022-02-23)

기술 개요

- 본 기술은 천정 크레인 레일의 유지보수를 위해 개발된 레일 탑승형 인체공학적 연삭 로봇에 관한 것으로, 작업자가 무거운 연삭기를 들고 다닐 필요 없이, 레일 위에 장비를 올려두고 밀고 다니면서 레일의 상면과 측면 덧살(용접 비드)을 힘들이지 않고 정밀하게 제거할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 작업자가 수십 kg의 무거운 연삭 장비를 들고 수 km에 달하는 높은 천정 크레인 레일 위를 위태롭게 이동하며 작업해야 하는 극한의 고강도 노동 환경이 지속되어 왔는데, 이러한 육체적 부담은 작업자의 피로도를 급증시켜 연삭 품질을 불균일하게 만들고, 이는 결국 크레인의 주행 불안정 및 2차 설비 고장으로 이어지는 악순환을 유발했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
노동 강도 저감	• 레일 위를 부드럽게 주행하는 롤러 가이드 시스템을 적용하여 작업자가 느끼는 무게 부담을 90% 이상 획기적으로 줄였음
입체 연삭 능력	• 원터치 틸팅(Tilting) 기능을 통해 장비 교체 없이 한 대의 장비로 레일의 상면과 좌우 측면을 모두 연삭할 수 있음
균일한 품질	• 작업자가 누르는 힘이 아닌 스프링 정압 가압 방식을 적용하여, 누가 작업하더라도 항상 일정한 레일 평탄도를 확보함
안전성 향상	• 레일을 견고하게 감싸는 이탈 방지 안전 가이드를 적용하여 고소 작업 중 장비 추락으로 인한 안전사고를 예방함

주요 적용 산업 및 활용처

- 중공업·제조업 : 제철소, 조선소, 대형 구조물 제작 공장 등 천정 크레인(Overhead Crane) 운용 사업장
- 물류 산업 : 대형 자동화 창고의 스태커 크레인(Stacker Crane) 주행 레일 정비
- 철도 산업 : 지하철, 고속철도 등 철도 레일의 유지보수 및 용접부 연마 현장



〈물류·유통 산업〉

* 출처 : 넥스트플랫폼



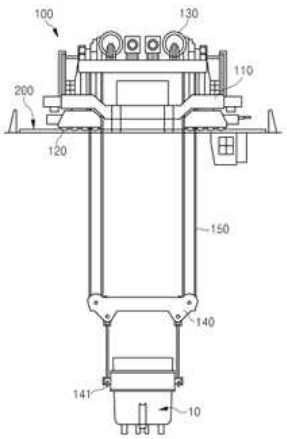
〈철도 산업〉

* 출처 : 철도경제신문

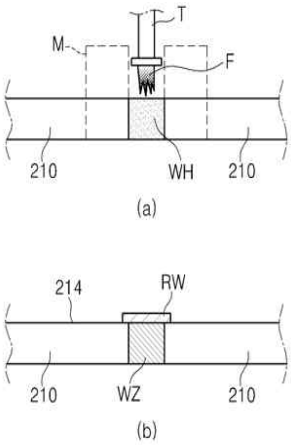
기술의 구성 및 특징

구성	내용
레일 가이드 유닛	• 레일 폭 변화에 유연하게 대응하며 흔들림 없이 밀착 주행이 가능한 가변형 롤러 가이드
각도 조절 연삭부	• 레버 조작 한 번으로 연삭 휠의 각도를 0도(상면)~90도(측면)까지 자유롭게 조절하는 틸팅 모듈
정압 가압 장치	• 작업자의 힘이 아닌 스프링의 일정한 탄성력으로 연삭 휠을 레일 표면에 밀착시키는 가압 기구
인체공학적 핸들	• 허리를 굽히지 않고 서서 편안하게 장비를 밀고 당길 수 있는 롱 핸들(Long-Handle) 구조

레일 장치 및 레일 장치를 따라 이동하는 천정 크레인의 일 예를 도시한 도면



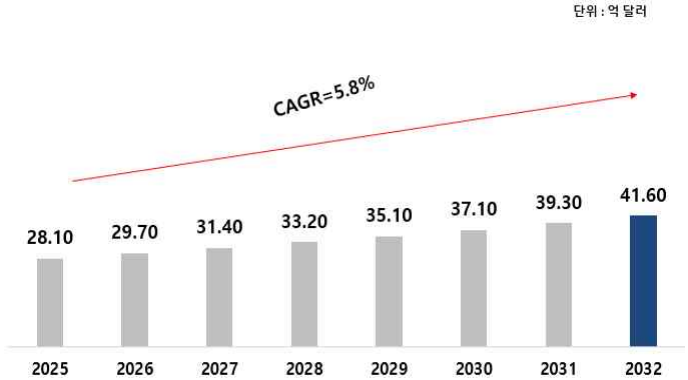
레일 장치를 구성하는 레일 부재 간을 용접하는 방법을 설명하기 위한 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 산업안전보건 기준 강화로 고소 작업 및 고강도 육체노동을 기계화하려는 추세 뚜렷
- 작업자의 노동 강도를 획기적으로 낮추면서도 균일한 레일 품질을 확보하여 물류 설비의 수명을 연장시킬 수 있는 본 기술은 철도 및 대형 플랜트 유지보수 시장에서 필수적인 장비로 도입될 것으로 예상

글로벌 철도 및 산업용 크레인 유지보수 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Railway&Crane Maintenance Equipment Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

090 열간 압연설비

(거리 감응형 스마트 오실레이팅(Oscillating) 스프레이)

발명자 최대곤, 이상희, 배재욱

존속기간 만료일 2040-11-17

출원번호(출원일) 10-2020-0153725(2020-11-17)

등록번호(등록일) 10-2386732(2022-04-11)

기술 개요

- 본 기술은 열간 압연 공정에서 작업 롤(Work Roll)에 압연유를 분사하는 헤더가 롤과의 거리를 감지하여 스스로 최적의 위치로 이동하고 왕복 운동하는 능동형 스마트 스프레이 시스템에 관한 것으로, 롤이 마모되어 직경이 작아져도 항상 일정한 거리에서 균일하게 압연유를 도포함

산업계 문제 해결 포인트

- 압연 롤이 마모되어 직경이 작아지면 고정된 노즐과의 거리가 멀어지면서 분사 패턴 사이에 압연유가 닿지 않는 사각지대(미도포 구간)가 발생하여 제품 표면 품질을 저하시키는 고질적인 문제가 있었는데, 현장에서는 이를 해결하기 위해 필요 이상의 과도한 압연유를 분사하게 되어 막대한 원가 낭비와 심각한 환경오염 부하를 초래하고 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
완벽한 도포	• 롤 마모 정도에 따라 노즐의 좌우 왕복(Oscillating) 속도와 범위를 자동으로 최적화하여 분사 사각지대를 원천 제거함
원가 절감	• 필요한 곳에 정확한 양을 균일하게 도포함으로써 고가의 압연유 사용량을 기존 대비 15% 이상 절감할 수 있음
롤 수명 연장	• 롤 전폭에 걸친 균일한 냉각과 윤활로 국부적인 과열이나 마모(흑피 박리)를 억제하여 롤 수명을 연장함
지능형 제어	• 고정밀 거리 센서가 롤 표면 상태를 실시간으로 감지하고 피드백 제어하여 항상 최상의 분사 조건을 유지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 열간 압연(Hot Strip Mill), 후판 압연 공정의 작업 롤 냉각 및 윤활 시스템
- 기타 연속 공정 : 제지, 필름 등 폭 방향으로 균일한 약품 도포가 필요한 모든 연속 생산 라인
- 비철금속 산업 : 알루미늄, 구리 등 열간 압연 공정의 롤 코팅 설비



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



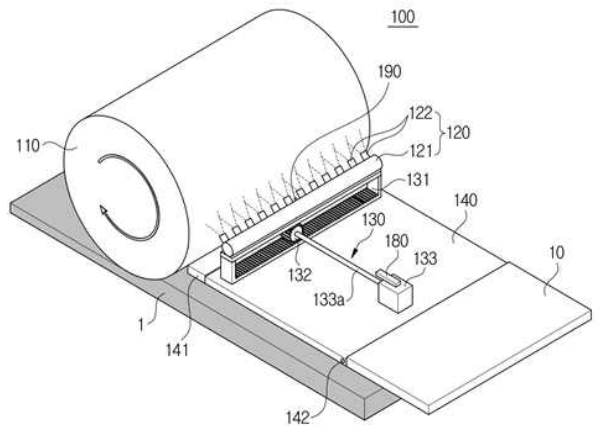
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

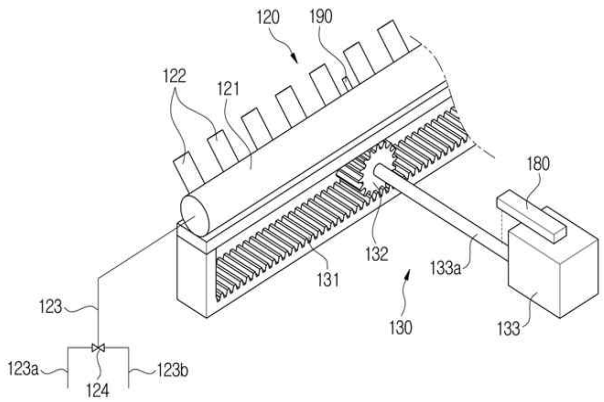
기술의 구성 및 특징

구성	내용
수평 이동 유닛	• 랙&피니언 또는 볼스크류 기반의 정밀 구동계로 부드럽고 정확한 좌우 왕복 운동 구현
거리 감지 센서	• 열악한 환경에서도 롤 표면까지의 거리를 정밀하게 측정하는 내환경성 레이저·초음파 센서
가변 제어 알고리즘	• 측정된 거리 데이터에 기반하여 최적의 왕복 패턴을 실시간으로 연산하고 제어하는 스마트 알고리즘
다기능 플레이트	• 롤 표면 이물질을 제거하는 와이퍼와 스프레이 헤더를 일체화하여 설비 공간 효율을 높인 디자인

열간 압연설비를 개략적으로 나타내는 사시도



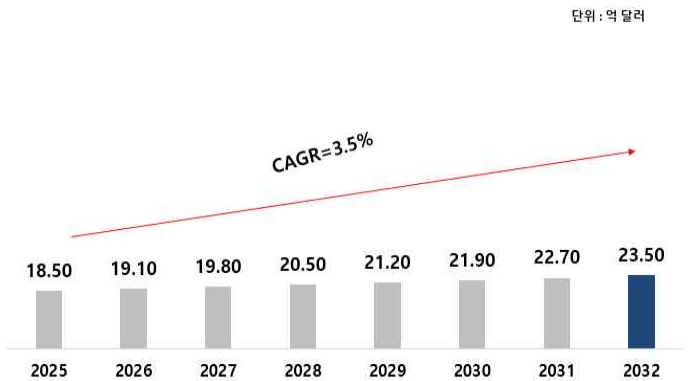
수평이동유닛을 확대하여 나타내는 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 친환경 제조 공정 및 원가 절감에 대한 요구가 커지면서, 고가의 화학물질(압연유) 사용을 최적화하는 기술이 중요해지고 있으며, 롤 상태를 스스로 인지하여 필요한 만큼만 정밀하게 도포하는 본 지능형 스프레이 시스템은 스마트 팩토리의 핵심 요소 기술로서 도입이 가속화될 전망

글로벌 압연기 윤활/냉각 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Rolling Mill Equipment & Lubrication Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

091 수평셀 전기도금라인의 프리웨팅장치

(강판 형상 적응형 스마트 프리웨팅 시스템)

발명자 진용희, 김성대

존속기간 만료일 2040-02-07

출원번호(출원일) 10-2020-0014663(2020-02-07)

등록번호(등록일) 10-2288006(2021-08-04)

기술 개요

- 본 기술은 전기도금 전 강판 표면을 적시는 프리웨팅(Pre-Wetting) 공정에서, 강판의 속도와 두께, 형상 변동에 실시간으로 대응하는 가변형 지능형 프리웨팅 시스템에 관한 것으로, 강판이 출렁거려도 일정한 간격을 유지하며 균일하게 용액을 분사하고, 탄성 푸셔 롤이 강판을 부드럽게 잡아주어 롤 손상을 방지함

산업계 문제 해결 포인트

- 고속으로 진행되는 연속 도금 라인에서 얇은 강판이 심하게 펄럭거릴 경우, 도금 용액이 사방으로 비산되어 심각한 원가 낭비와 작업장 오염을 유발했으며, 형상이 고르지 못한 강판이 통과할 때 딱딱한 롤과 충돌하여 고가의 특수 롤 표면에 찍힘(Dent) 손상이 빈번하게 발생, 잦은 롤 교체로 인한 생산성 저하가 심각했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
비산 최소화	• 강판의 이동 속도와 두께 변화를 감지하여 노즐 높이를 자동으로 최적화함으로써 용액 비산량을 30% 이상 획기적으로 줄임
롤 수명 증대	• 특수 탄성체가 내장된 푸셔 롤(Pusher Roll)이 강판의 충격을 부드럽게 흡수하여 롤 표면 찍힘과 베어링 손상을 방지함
균일 품질 확보	• 강판의 처짐이나 휨이 발생해도 노즐이 이를 실시간으로 추종하며 일정한 간격을 유지하여 얼룩 없는 균일한 전처리를 실현함
유지보수성 향상	• 롤 회전축에 내장된 전용 브러쉬가 새어나가는 용액을 차단하고 회수하여 설비 오염을 방지하고 정비 주기를 연장함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 표면처리 : 자동차용 고품질 전기도금강판(EGL), 연속 용융아연도금(CGL) 라인의 전처리 공정
- 연속 코팅 산업 : 컬러강판(CCL) 등 균일한 약액 도포가 핵심인 연속 코팅 설비
- 특수강 산업 : 스테인리스 스틸(STS) 등 고부가가치 강판의 산세 및 세정 라인



〈철강 표면처리〉

* 출처 : 철강금속신문



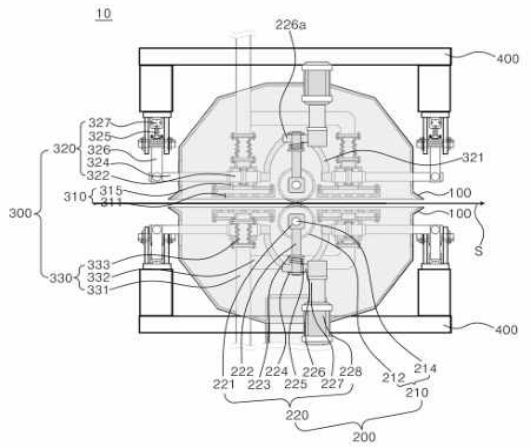
〈특수강 산업〉

* 출처 : 연합뉴스

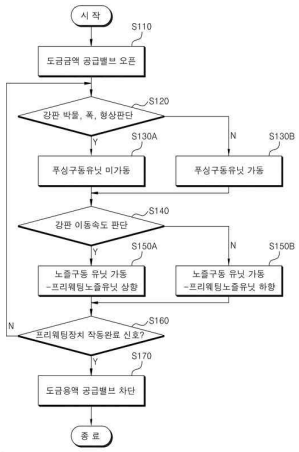
기술의 구성 및 특징

구성	내용
높이 가변 노즐	• 고정밀 스테핑 모터를 적용하여 강판과의 간격을 마이크로미터(μm) 단위로 정밀 제어하는 승강 시스템
탄성 푸싱 유닛	• 스프링 및 댐퍼가 내장된 베어링 블록을 적용하여 강판의 진동과 충격을 능동적으로 감쇠
플렉서블 배관	• 노즐 헤드가 상하로 활발히 움직여도 누수 없이 안정적으로 대용량 용액을 공급하는 특수 유연 배관
밀봉 브러쉬 시스템	• 롤 샤프트를 타고 흐르는 미세한 용액까지 완벽하게 차단하고 회수하는 접촉식 씰링(Sealing) 구조

수평셀 전기도금라인의 프리웨팅장치를 나타낸 단면도



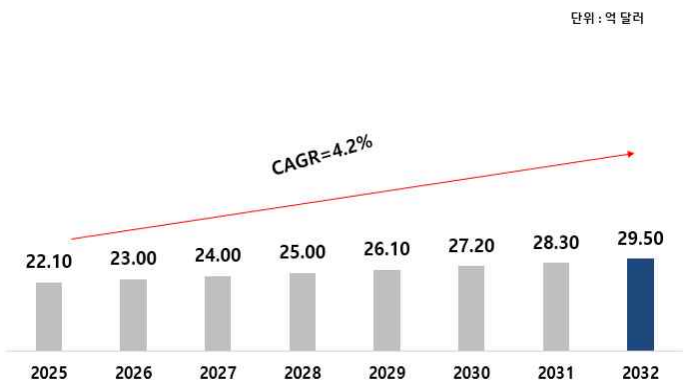
수평셀 전기도금라인의 프리웨팅장치의 구동방법을 나타낸 공정흐름도



시장성 및 사업화 가능성

- 전기차, 고급 가전 등에 사용되는 초고품질 표면처리 강판의 수요 급증
- 극한의 조업 조건에서도 안정적인 전처리 품질을 보장하고 고가 설비를 보호할 수 있는 본 가변형 프리웨팅 시스템은 차세대 표면처리 라인의 표준 기술로 자리 잡을 것으로 예상

글로벌 연속 전기도금 및 표면처리 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Surface Treatment Equipment Market Forecast

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

092 공기분리장치의 액체산소펌프 및 액체산소펌프의 실링가스 공급방법

(폭발 방지형 스마트 듀얼 가스 실링 시스템)

발명자 김일영

존속기간 만료일 2040-03-23

출원번호(출원일) 10-2020-0035016(2020-03-23)

등록번호(등록일) 10-2265200(2021-06-09)

기술 개요

- 본 기술은 액체산소 펌프의 축(Shaft)을 통해 발생할 수 있는 산소 누출 및 폭발 사고를 원천 차단하는 이중 가스 능동 제어 실링 시스템에 관한 것으로, 모터 쪽에는 질소가스를, 펌프 쪽에는 산소가스를 주입하고, 그 사이의 혼합 가스 농도를 실시간 감시하여 자동으로 압력을 조절함

산업계 문제 해결 포인트

- 액체산소 이송 펌프에서 초저온 산소가 미세하게라도 모터 쪽으로 누출될 경우, 윤활유와 반응하여 대형 화재나 폭발 사고로 이어질 수 있는 치명적인 위험이 항상 존재했으며, 반대로, 이를 막기 위한 실링용 질소가스가 펌프 내부로 역유입되면 고순도 산소 제품이 오염되어 전량 폐기해야 하는 품질 리스크가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
최고 수준 안전	• 질소와 산소의 이중 차단막(Dual Barrier)과 실시간 농도 감시를 통해 화재 및 폭발 가능성을 'Zero' 수준으로 관리함
고순도 유지	• 펌프 접촉부에 동종 가스인 산소를 실링 가스로 사용하여, 실링 가스 유입에 의한 제품 오염을 원천적으로 방지함
스마트 제어	• 배출되는 혼합 가스의 성분비와 온도를 실시간 분석하여 이상 징후를 즉시 감지하고 밸브를 자동 조절하여 대응함
설비 보호	• 치명적인 저온 액체 누출이 감지되면 즉시 모터를 비상정지시켜 수억 원대 고가 설비의 심각한 파손을 예방함

주요 적용 산업 및 활용처

- 산업용 가스 : 대형 ASU(공기분리장치) 플랜트의 액체산소, 액체질소 이송 펌프
- 정밀 화학 : 폭발 위험이 높거나 고순도 유지가 필수적인 위험 유체 이송 공정
- 에너지 산업 : 액체수소(LH_2), LNG 등 극저온 가연성 유체를 취급하는 특수 펌프



〈산업용 가스〉

* 출처 : 가스신문



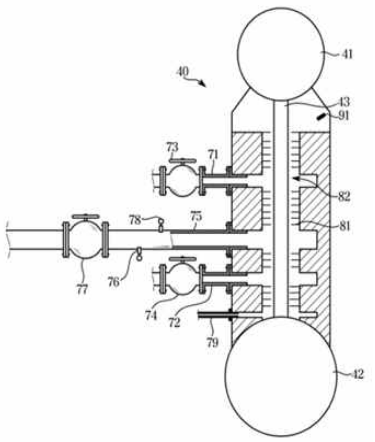
〈정밀 화학〉

* 출처 : Daken Chemical

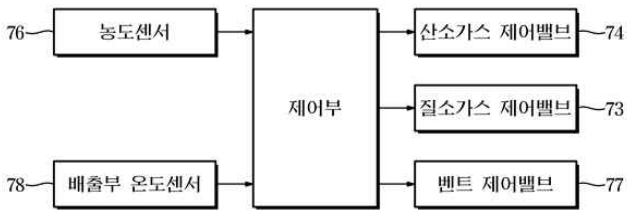
기술의 구성 및 특징

구성	내용
듀얼 실링 포트	• 모터 측(질소)과 펌프 측(산소)에 각각 다른 종류의 실링 가스를 주입할 수 있는 분리형 유로 구조
성분 분석 벤트	• 두 가스가 만나는 중간 완충 지대에서 가스를 배출하며 N_2·O_2 농도 비율을 초 단위로 정밀 분석
자동 제어 밸브	• 분석된 농도 및 온도 데이터에 기반하여 각 실링 가스의 주입 압력과 배출 유량을 PID 자동 제어
다단 래버린스 씰	• 비접촉식 미로형 씰(Labyrinth Seal)을 다단으로 배치하여 가스의 누출 저항을 극대화하고 마모를 최소화

펌프부와 모터 사이의 샤프트에 결합된 실링부를 개략적으로 도시한 도면



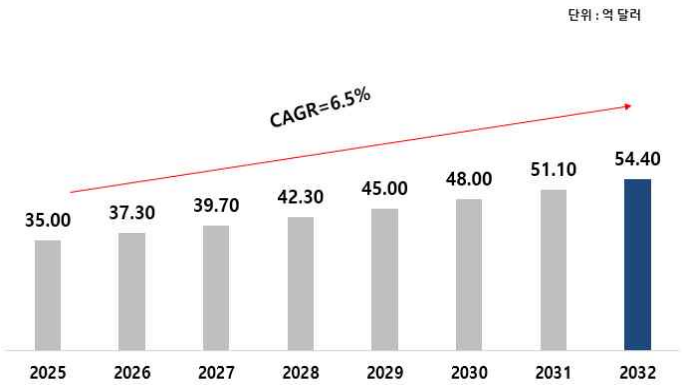
액체산소펌프의 제어 블록도



시장성 및 사업화 가능성

- 수소 경제 도래 및 반도체 산업 성장에 따라 극저온·고순도 산업용 가스의 수요가 폭발적으로 증가
- 중대 산업 사고 예방과 초고순도 품질 유지가 최우선 과제가 된 현 시장 상황에서, 폭발 위험을 원천 차단하는 본 이중 안전 실링 기술은 관련 플랜트의 필수 안전 표준이 될 것으로 예상

글로벌 극저온 펌프 및 수소·가스 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Cryogenic Pump Market Outlook

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

093 가열 장치

(누전 방지형 자가 배수(Self-Draining) 히터 모듈)

발명자 민창일, 박순복

존속기간 만료일 2037-12-08

출원번호(출원일) 10-2017-0168439(2017-12-08)

등록번호(등록일) 10-2010056(2019-08-06)

기술 개요

- 본 기술은 염수분무시험기 등 고습도 부식 환경에서 사용되는 히터의 누전 및 단락 사고를 방지하는 배수형 절연 히터 지지 구조에 관한 것으로, 히터를 지지하는 세라믹 홀더에 특수한 배수 유로를 설계하여, 결로수나 염수가 고이지 않고 즉시 배출되도록 함

산업계 문제 해결 포인트

- 염수분무시험과 같은 가혹한 고습도 환경에서는 챔버 내부에 맺힌 전도성 결로수나 염수가 히터 지지부 틈새에 지속적으로 고이게 되어 누전 및 단락 사고가 빈번했는데, 이는, 단순한 부품 고장을 넘어, 수개월이 소요되는 장기 신뢰성 시험을 중단시켜 막대한 시간적, 경제적 손실을 야기하는 치명적인 문제였음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
누전 완벽 차단	• 어떤 방향에서도 수분이 고일 수 없는 360도 전방위 배수 구조를 적용하여 습기에 의한 절연 저항 저하를 근본적으로 방지함
내구성 향상	• 열충격과 화학적 부식에 강한 고밀도 세라믹 소재를 적용하고, 열수축·팽창을 흡수하는 유격 설계로 파손을 최소화했음
유지보수 간편	• 상하 분리형 지지 프레임 구조를 적용하여 히터 단선 시 전체 분해 없이 해당 히터(열선)만 신속하게 부분 교체가 가능함
안정적 시험	• 히터 고장에 의한 시험 중단 리스크를 제거하여 장기 신뢰성 시험의 성공률 보장 및 데이터 무결성을 확보함

주요 적용 산업 및 활용처

- 시험·인증 산업 : 자동차, 전장 부품의 내식성 평가를 위한 염수분무시험기 및 복합부식시험기
- 일반 산업 기기 : 식기세척기, 스팀기 등 수분이 많은 환경에서 사용되는 가전 및 산업용 전열기기
- 환경 설비 산업 : 항온항습조, 열충격시험기 등 고습도 환경을 조성하는 신뢰성 장비



〈항온항습조〉

* 출처 : 케이알텍



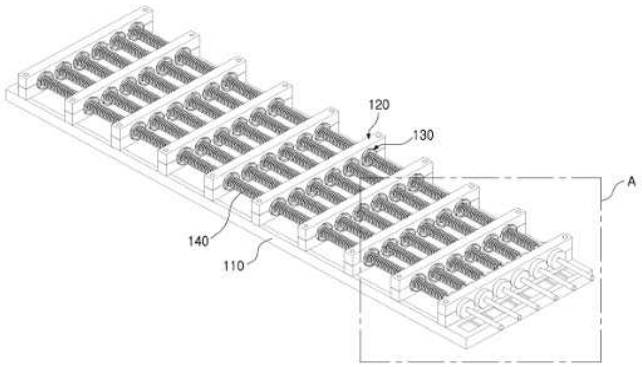
〈열충격시험기〉

* 출처 : 테크녹스

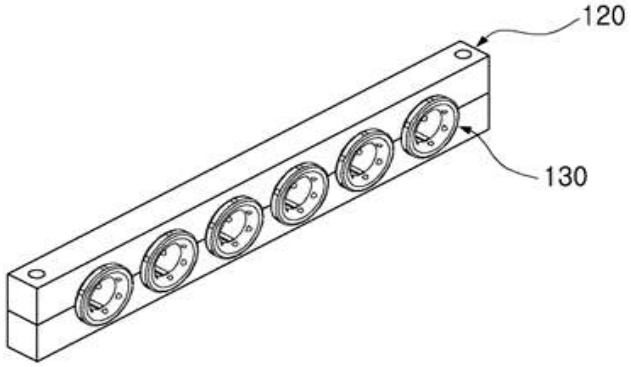
기술의 구성 및 특징

구성	내용
배수형 절연 홀더	• 몸체와 플랜지 모든 부분에 다수의 관통 배수홀이 형성되어 물이 즉시 빠지는 링 형태의 특수 세라믹 절연체
분리형 지지 프레임	• 유지보수가 쉬운 상·하 분리형 구조이며, 하부 프레임에는 최종적으로 물을 외부로 배출하는 드레인 포트가 형성
회전 방지 구조	• 절연 홀더와 지지 프레임 사이에 사각형 돌기-홈 결합 구조를 적용하여 진동 환경에서도 풀림이나 이탈을 방지

가열 장치를 개략적으로 도시한 사시도



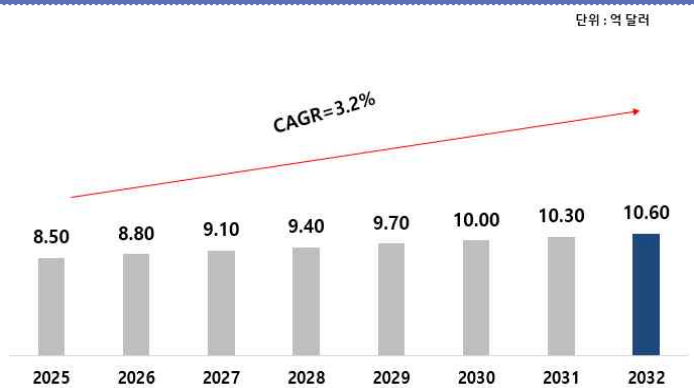
발열체 고정부가 결합된 지지대를 확대하여 도시한 사시도



시장성 및 사업화 가능성

• 전기차, 자율주행차 전장 부품의 신뢰성 기준이 강화되면서 극한 환경시험 장비의 중요성이 커지고 있으며, 시험 장비 자체의 고장으로 인한 데이터 손실을 방지하고 24시간 365일 안정적인 가동을 보장하는 본 내환경성 히터 기술은 신뢰성 장비 시장에서 높은 경쟁 우위를 확보할 것으로 기대

글로벌 환경 신뢰성 시험 장비 및 산업용 히터 시장 규모 및 전망



* 출처 : Environmental Test Chambers Market Forecast

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

094 물성 시험 장치 및 이를 이용한 물성 시험 방법 (강연선 맞춤형 완벽 밀봉 부식 시험법)

발명자 김신영, 이우종
존속기간 만료일 2037-08-07
출원번호(출원일) 10-2017-0099617(2017-08-07)
등록번호(등록일) 10-2031412(2019-10-04)

기술 개요

- 본 기술은 교량 케이블 등에 사용되는 강연선(여러 가닥이 꼬인 와이어)의 부식 시험 시, 와이어 틈새로 용액이 새는 것을 완벽히 막는 인장형 실리콘 실링 기술에 관한 것으로, 강연선을 당겨(인장) 직경이 줄어든 상태에서 액상 실리콘을 주입하고 굳혀, 미세한 틈새까지 완벽하게 메우는 방식임

산업계 문제 해결 포인트

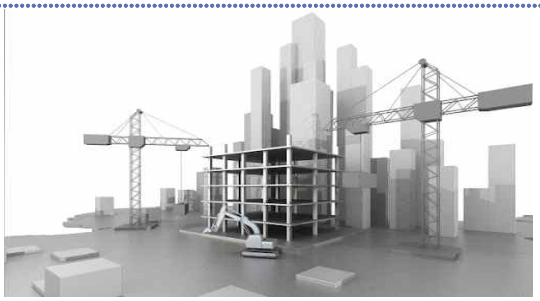
- 여러 가닥이 꼬인 강연선(Strand)의 복잡한 단면 형상 때문에, 기존의 일반적인 고무마개로는 가닥 사이의 미세한 틈새를 완벽하게 막을 수 없어 독한 부식 용액이 지속적으로 누출되었는데, 이는 부식 시험 데이터의 정확도를 심각하게 떨어뜨릴 뿐만 아니라, 누출된 강산성 용액이 수천만 원대의 고가 정밀 시험 장비를 부식시켜 고장을 유발하는 주된 원인이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
완벽한 기밀성	• 인장 상태에서 주입된 액상 실리콘이 와이어 가닥 사이 깊숙이 침투하여 경화되므로 '누수율 0%'의 완벽한 밀봉을 달성함
시험 정확도 향상	• 시험 도중 용액 누출이나 농도 변화가 전혀 없어, 수천 시간에 달하는 장기 부식 시험 데이터의 신뢰성을 획기적으로 높임
범용성 확보	• 형상에 맞춰 굳어지는 액상 충진 방식이므로 강연선의 두께, 가닥수, 꼬임 형상에 관계 없이 모든 규격에 범용적으로 적용 가능함
장비 보호	• 강산성 부식 용액의 외부 유출을 원천 차단하여 로드셀, 지그 등 수천만 원대의 고가 정밀 시험 장비를 안전하게 보호함

주요 적용 산업 및 활용처

- 건설·토목 산업 : 교량, 댐, 원전 격납건물 등에 사용되는 PC강연선(Prestressed Concrete Strand)의 품질 인증 시험
- 철강 소재 산업 : 고기능성 강연선 및 와이어 로프 신제품 개발을 위한 연구소의 신뢰성 평가
- 승강기·중장비 산업 : 엘리베이터, 크레인용 와이어 로프의 내식성 및 수명 예측 시험



〈건설·토목 산업〉
* 출처 : 공학저널

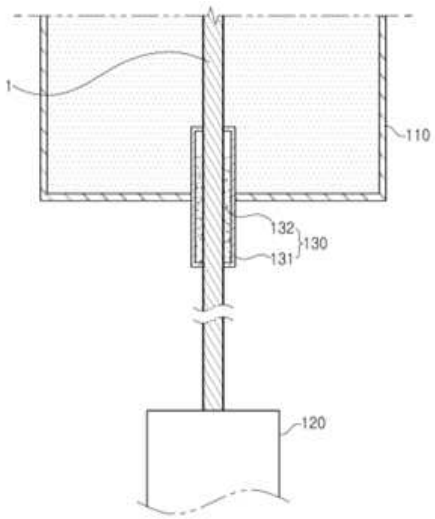


〈철강 소재 산업〉
* 출처 : 산업일보

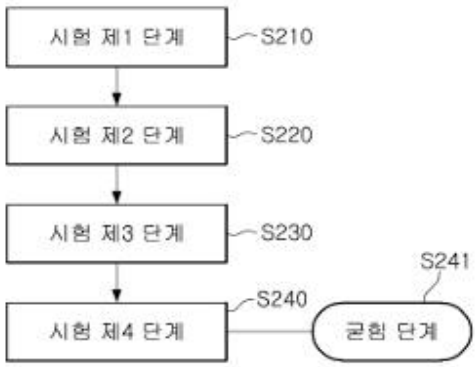
기술의 구성 및 특징

구성	내용
누출 방지 하우징	• 강연선이 관통하며 내부에 액상 실리콘이 충진되어 경화될 수 있는 충분한 공간(클램핑 공간)을 제공하는 원통형 챔버
가변형 실링재	• 초기에는 액상으로 미세 틈새에 침투하고, 시간 경과 후 고탄성 고체로 변하여 밀봉력을 유지하는 특수 실리콘 소재
인장-경화 프로세스	• '인장(틈새 최소화) → 실리콘 충진 → 경화 → 인장 제거(압축 밀봉)'으로 이어지는 독창적인 4단계 시험 절차

물성 시험 장치를 개략적으로 도시한 도면



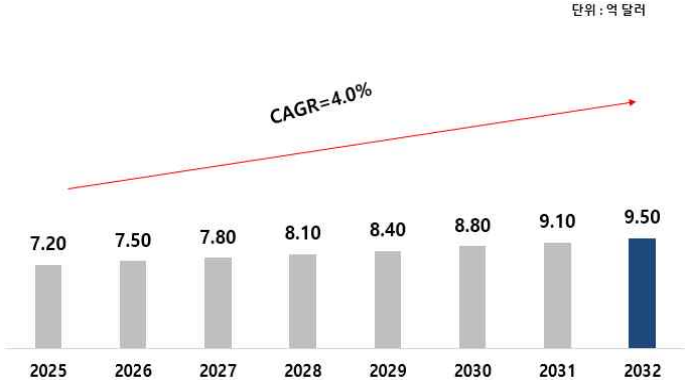
물성 시험 방법의 개념도



시장성 및 사업화 가능성

- 교량, 원전 등 대형 사회기반시설의 안전성 확보를 위해 핵심 자재인 강연선에 대한 품질 인증 기준이 날로 엄격해지고 있는데, 기존 시험법의 한계를 극복하고 데이터의 완벽한 신뢰성을 보장하며 고가 장비까지 보호할 수 있는 본 밀봉 기술은 글로벌 인증 시험 기관들의 새로운 표준 솔루션으로 채택될 가능성이 높을 것으로 기대

글로벌 재료 시험기 및 부식 시험 서비스 시장 규모 및 전망



* 출처 : Material Testing Equipment Market Trends

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

095 시편 고정 장치

(형상 불량 시편용 만능 자동 레벨링 지그)

발명자 최윤희, 한상빈

존속기간 만료일 2037-12-20

출원번호(출원일) 10-2017-0176313(2017-12-20)

등록번호(등록일) 10-2039088(2019-10-25)

기술 개요

- 본 기술은 철강 성분 분석 시편의 형상이나 굴곡 상태와 관계없이 완벽한 수평을 구현하는 만능 자동 레벨링 고정 지그에 관한 것으로, 시편 상부는 '접촉바'가 눌러 수평을 잡고, 시편 하부는 굴곡진 형상을 그대로 받쳐주는 다수의 '지지바'가 개별적으로 고정되어, 접착제 없이도 가장 정확한 분석 조건을 보장함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 성분 분석 공정은 시편이 완벽하게 평평해야만 정확한 측정이 가능했으나, 실제 현장에서는 굴곡지거나 휜 불량 형상의 시편이 많아 접착제를 바르고 재가공하는 등 시간 소모적인 수작업이 필수적이었는데, 이 과정은 시편 오염을 유발하고 작업 효율을 심각하게 저하시키며 분석 데이터의 정확도를 떨어뜨리는 고질적인 문제였음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
품질 정확도 향상	• 상부 가압(접촉바)과 하부 형상 맞춤(지지바) 방식을 동시에 적용하여, 원소재의 굴곡과 상관없이 분석면의 수평을 완벽하게 확보
중심점 자동 검출	• 4방향에서 밀판이 자동으로 시편을 감지하여 기하학적 중심점을 정밀하게 검출하므로, 작업자 오류(Human Error)를 원천 배제
오염 방지	• 접착제를 전혀 사용하지 않고 자기화 가능한 안착볼과 기계식 고정부로 시편을 고정하여, 접착제에 의한 시편 오염 가능성을 완전히 제거
작업 효율 향상	• 시편을 올리고 버튼만 누르면 수평 및 중심점 고정이 자동으로 완료되어, 기존의 수작업 재가공 및 접착 공정을 생략하고 분석 시간을 획기적으로 단축

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·금속 산업 : 품질보증(QA)실 성분 분석기(OES, XRF)의 시편 자동 전처리 장치
- 자동차·부품 산업 : 주조, 단조 공정에서 생산된 부품의 형상 측정 및 성분 검사
- 소재 연구소 : 신소재, 신합금 개발 시 발생하는 다양한 비정형 시편의 물성·성분 분석



〈철강·금속 산업〉

* 출처 : 산업일보



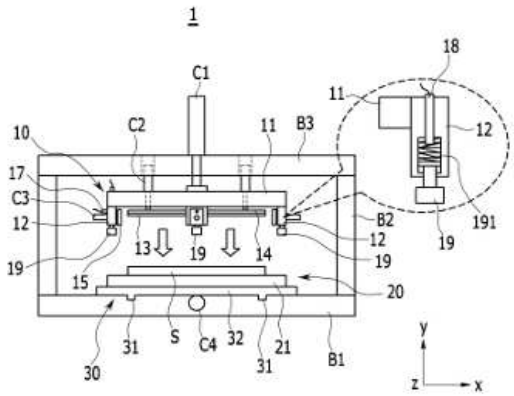
〈자동차 부품 산업〉

* 출처 : 전기신문

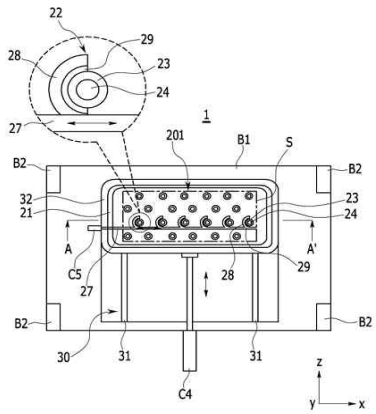
기술의 구성 및 특징

구성	내용
상부 맞춤 유닛	• 메인 실린더와 연결된 접촉바가 시편 상면을 일정한 힘으로 가압하여 강제로 수평을 확보
하부 형상 지지부	• 시편 하부의 굴곡진 형상에 맞춰 다수의 독립된 지지바가 개별적으로 높낮이를 맞추고 스프링으로 지지
순간 고정 장치	• 하부 실린더가 고정패드를 밀어, 시편 형상에 맞춰진 모든 지지바의 측면을 동시에 잠가 그 위치를 고정
자동 중심 검출부	• 4방향의 밀판과 측정부가 시편의 외곽을 자동으로 터치하여 이동 거리를 계산하고, 기하학적 중심점을 정확히 연산

시편 고정 장치의 개략적인 정면도



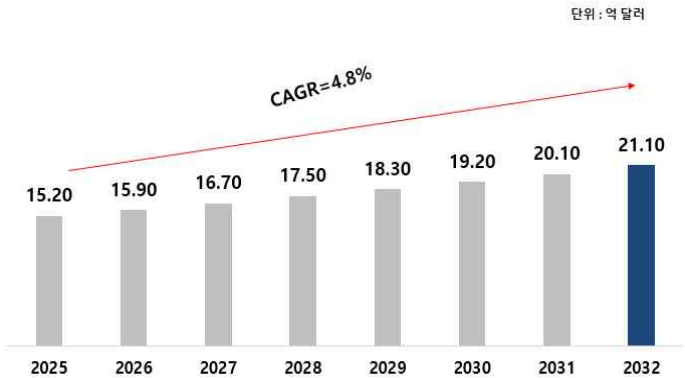
시편 고정 장치의 개략적인 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 전기차 경량 소재, 고기능성 합금강 등 첨단 금속 소재 시장이 성장함에 따라, 미세 성분 차이가 품질을 좌우하는 정밀 분석의 중요성 극대화
- 시편 준비 과정의 오류를 자동화로 원천 차단하는 본 기술은, 신뢰할 수 있는 품질 데이터를 확보하기 위한 모든 금속 소재 실험실 및 품질보증 부서의 필수 장비로 자리 잡을 것으로 기대

글로벌 금속 성분 분석기 및 시편 전처리 시장 규모 및 전망



* 출처 : Metal Spectrometer & Sample Preparation Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

096 고온 소재의 형상 측정 장치

(열변형 자가보정 C-프레임 프로파일미터)

발명자 허형준, 곽성준, 홍기주

존속기간 만료일 2037-12-26

출원번호(출원일) 10-2017-0179183(2017-12-26)

등록번호(등록일) 10-2045644(2019-11-11)

기술 개요

- 본 기술은 1,000°C에 육박하는 고온의 철강 소재가 압연기에 들어가기 전, 두께 프로파일을 레이저로 정밀 측정하는 장치에 관한 것으로, U자형 프레임 구조를 채택하되, 고열로 인해 프레임 자체가 변형(열팽창)되어 발생하는 측정 오류를, 프레임의 변형 값만 따로 측정하는 '제1센서부'가 실시간으로 보정하여 방사선 장비 수준의 정확도를 구현함

산업계 문제 해결 포인트

- 열간 압연 공정에서 고온 소재의 두께 프로파일을 정확히 측정하는 것은 품질 제어의 핵심이나, 기존 방사선식은 고가이며 방사선 안전관리 규제로 인해 운영이 까다로운데, 대안인 레이저식은 1,000°C의 복사열로 인해 측정기 프레임 자체가 열팽창하여 심각한 측정 오차를 유발하므로, 고온에서는 사실상 사용이 불가능한 한계가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
높은 정확도	• 프레임의 열팽창 변형 값을 '제1센서부'가 실시간으로 측정하여, 이를 최종 두께 계산식에 반영(보정)함으로써 고온에서도 높은 정밀도를 유지함
비용 효율성	• 인체에 유해하고 도입 및 관리가 까다로운 고가의 방사선 장치를 대체할 수 있어, 설비 도입 및 유지보수 비용을 획기적으로 절감할 수 있음
강력한 내구성 설계	• 센서 하우징과 프레임 내부에 냉각 유로를 적용하고, 스케일 낙하를 방지하는 방열판을 설치하여 고온의 복사열로부터 장비를 완벽하게 보호함
안전 및 유연성	• 방사선을 사용하지 않아 작업자에게 절대적으로 안전하며, 소재의 재질이나 합금 성분이 변경되어도 별도 감쇄 계수 보정 없이 유연하게 측정이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 열간 압연기, 후판 압연기, 형강 압연기의 마무리 압연기 입측 또는 출측
- 단조·주조 산업 : 프레스 직후 고온 소재의 성형 후 형상 및 치수 검사
- 비철금속 산업 : 알루미늄, 구리, 티타늄 등 고온 압연 공정의 실시간 형상 측정



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



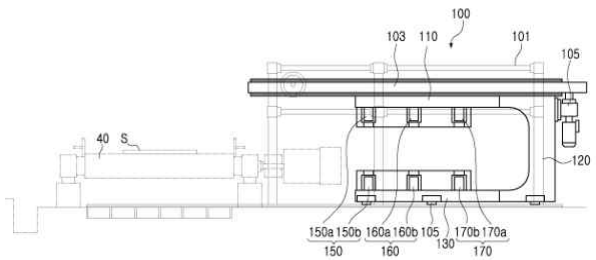
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

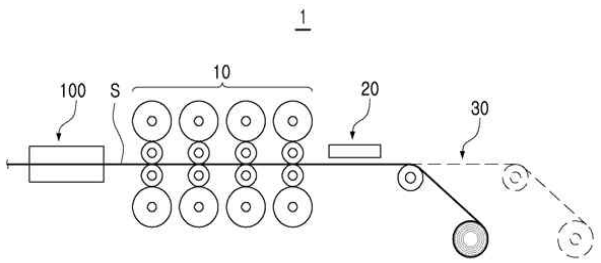
기술의 구성 및 특징

구성	내용
U자형 프레임	• 상부, 하부, 측면으로 구성되어 고온의 소재 위아래를 감싸며, 라인으로 진입·후퇴가 가능한 C형 구조체
소재 측정 센서	• 상·하부 프레임에 장착되어 소재 표면까지의 거리를 측정하는 이동형 레이저 거리계
프레임 보정 센서	• 프레임 개방부 끝단에 설치되어, 열팽창으로 실시간 변형되는 프레임 자체의 실제 거리를 측정
능동 냉각 시스템	• 센서 하우징 및 프레임 내부에 냉각수를 순환시켜 1,000℃가 넘는 복사열 환경에서도 센서 성능을 보호

형상 측정 장치의 일실시예의 개략도



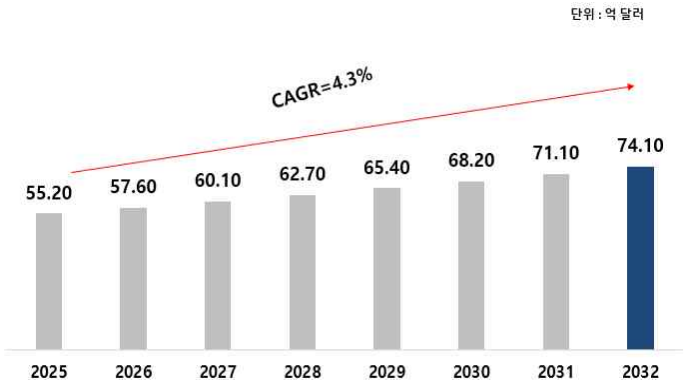
고온 소재의 형상 측정 장치가 적용된 열간 압연 설비의 개략도



시장성 및 사업화 가능성

- 철강, 비철금속 시장은 원가 경쟁력과 고품질 확보를 위해 실시간 공정 제어(Feed-Back)가 필수적으로, 기존 고가·고위험 방사선 장치를 대체할 수 있는 본 '자가보정 레이저 측정기'는 안전과 비용, 정확도를 모두 충족시키는 혁신적 대안으로, 특히, 신흥국 신규 설비 및 기존 설비의 친환경·저비용 개조 시장에서 강력한 수요 예상

글로벌 금속 압연 공정 제어 및 측정 게이지 시장 규모 및 전망



* 출처 : Rolling Mill Process Control & Gauges Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

097 냉각장치

(길이 조절형 모듈식 극저온 냉각 챔버)

발명자 한석주, 조형민, 황인철

존속기간 만료일 2037-07-04

출원번호(출원일) 10-2017-0085034(2017-07-04)

등록번호(등록일) 10-1999788(2019-07-08)

기술 개요

- 본 기술은 기계 부품의 냉박음(Cold Fitting) 조립 작업 시 사용되는 액화질소 냉각 챔버에 관한 것으로, 짧은 부품과 긴 부품 모두를 효율적으로 냉각할 수 있도록, 챔버의 길이를 2단계(기본·확장)로 조절할 수 있는 텔레스코픽(Telescopic) 모듈식 구조를 채택하였으며, 이를 통해 부품 길이에 맞춘 최적의 냉각이 가능하여 불필요한 고가의 액화질소(LN_2) 낭비를 원천 차단함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 일체형(단일 길이) 극저온 냉각 챔버는 다양한 길이의 부품을 처리해야 할 때 심각한 비효율을 초래했는데, 특히, 짧은 부품을 냉각시킬 때도 거대한 챔버 전체를 가동해야만 했고, 이로 인해, 부품 크기와 무관하게 막대한 양의 고가 액화질소가 불필요하게 낭비되어 냉각 작업의 원가를 상승시키는 주된 요인이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
운영비 획기적 절감	• 부품 길이에 맞춰 챔버 길이를 선택(1단·2단)할 수 있어, 짧은 부품 작업 시 불필요한 냉각유체(액화질소) 낭비를 50% 이상 방지함
균일한 냉각 품질	• 나선형 노즐관을 챔버 내벽에 배치하고, 유체 입구로부터의 거리에 따라 분사구 간격을 조밀하게 조정하여 챔버 내 온도 편차를 최소화하고 균일한 수축을 보장함
모듈형 확장성	• 기본 유닛에 확장 유닛을 간단히 볼트 플랜지로 체결하여 길이를 연장하는 단순하고 견고한 구조임
공간 효율성	• 사용하지 않을 때 확장 유닛을 기본 유닛 내부에 삽입하여 보관할 수 있도록 설계되어 보관 공간을 획기적으로 절약함

주요 적용 산업 및 활용처

- 중장비·설비 제조 : 대형 기어, 베어링 하우징, 초대형 회전축 등의 냉박음 조립 공정
- 소재 연구 개발 : 금속 재료의 극저온 처리(Cryogenic Treatment) 및 물성 시험
- 자동차·항공 산업 : 엔진 밸브 시트, 터빈 블레이드 등 정밀 부품의 수축 끼워 맞춤 작업



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



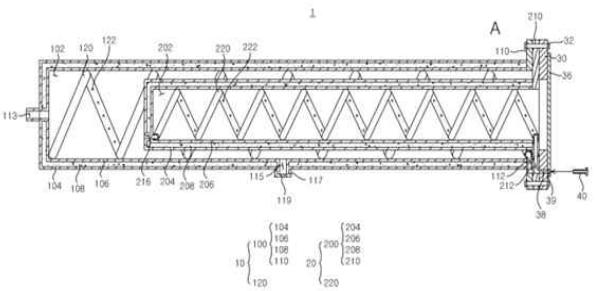
〈항공·우주〉

* 출처 : 매일경제

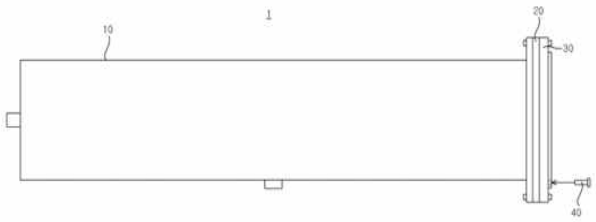
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 냉각장치	• 짧은 부품 냉각에 사용되는 기본 챔버로, 이중 단열 구조와 고효율 나선형 노즐관을 포함
제2 냉각장치	• 긴 부품이 필요할 때 기본 챔버에 연결하여 냉각 길이를 연장하는 확장 모듈
모드 변환 플랜지	• 1단 단독 사용 또는 2단 연결 사용 모드에 따라 플랜지와 결합체결구로 손쉽게 구조 변경
가변 피치 노즐	• 유체 입구에서 멀어질수록 노즐 간격을 점진적으로 좁혀, 압력 강하에 상관없이 균일한 분사량 유지

제2 냉각장치가 제1 결합위치에 위치하는 경우의 냉각장치의 단면을 개략적으로 나타낸 도면



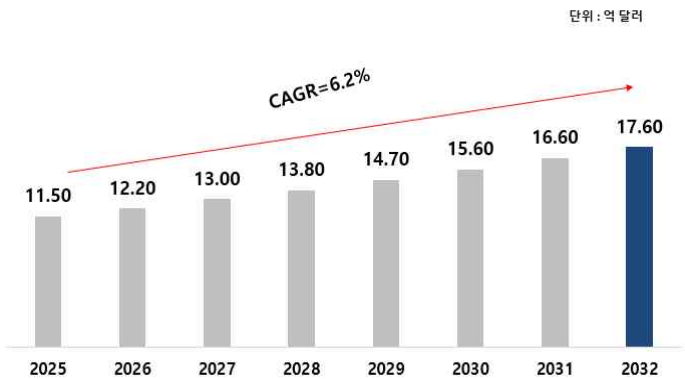
냉각장치를 개략적으로 나타낸 정면도



시장성 및 사업화 가능성

- 제조업의 원가 절감 경쟁이 치열해짐에 따라, 액화질소와 같은 고가의 소모품 낭비를 줄이는 것이 현장의 중요 과제가 되고 있는데, 본 기술은 단순한 아이디어로 부품 크기에 따라 냉각 영역을 최적화하는 '가변형' 설루션으로, 에너지 효율성을 중시하는 시장의 요구에 정확히 부합하며 기존의 비효율적인 고정식 챔버를 빠르게 대체할 것으로 기대

글로벌 극저온 장비 및 산업용 냉각 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Cryogenic Equipment Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

098 회전체 지지장치

(다양한 규격 대응 만능 회전체 밸런싱 지그)

발명자 한석주, 송유덕, 최해천

존속기간 만료일 2037-06-09

출원번호(출원일) 10-2017-0072538(2017-06-09)

등록번호(등록일) 10-1951394(2019-02-18)

기술 개요

- 본 기술은 기어, 임펠러, 롤 등 다양한 규격의 회전체를 정밀 검사하기 위한 만능 회전체 밸런싱 지그에 관한 것으로, 메인 지지 유닛의 폭과 높이를 자유롭게 조절할 수 있을 뿐만 아니라, 필요 시 장비 내부에 수납된 보조 지지대를 인출하여 사용할 수 있어(Telescopic) 단 하나의 지그로 모든 규격의 회전체를 완벽하게 고정할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 모터, 터빈 등 핵심 회전체는 형상, 길이, 직경이 모두 제각각이라, 기존의 고정된 단일 규격 지지대로는 다양한 회전체를 안정적으로 지지할 수 없어 측정 정확도가 현저히 떨어졌는데, 이로 인해, 현장에서는 규격별로 여러 종류의 지그를 별도 제작·보관해야 하므로 막대한 비용 부담과 보관 공간의 비효율 문제가 발생했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
최고의 범용성	• 메인 지지 유닛의 좌우(폭) 이동 및 상하(높이) 조절이 가능하여 샤프트의 길이와 직경에 상관없이 모든 회전체를 완벽하게 지지함
공간 효율 극대화	• 매우 긴 회전체를 위한 보조 지지 유닛이 평상시에는 장비 하우징 내부에 수납되어 있다가, 필요시에만 인출하여 전개되므로 공간 낭비가 없음
정밀 측정 보장	• 회전축이 닿는 모든 지지부에 고정밀 롤러를 적용하여, 마찰 저항 없이 부드럽게 회전시켜 미세한 진동이나 런아웃(Run-Out)도 정확히 측정할 수 있음
사용자 편의성	• 장비 하우징 외벽에 거리·높이 표시 눈금이 각인되어 있어, 작업자가 복잡한 계산 없이 신속하고 정확하게 지그를 세팅할 수 있

주요 적용 산업 및 활용처

- 정밀 기계 산업 : 모터, 터빈, 펌프 임펠러, 감속기 기어 축의 밸런싱 테스트 및 런아웃 검사
- 설비 보전(MRO) : 대형 설비의 롤, 로터 등 회전 부품의 유지보수 및 진동 진단
- 자동차·항공 산업 : 크랭크샤프트, 드라이브샤프트 등 핵심 회전 부품의 출하 전 정밀 검사



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



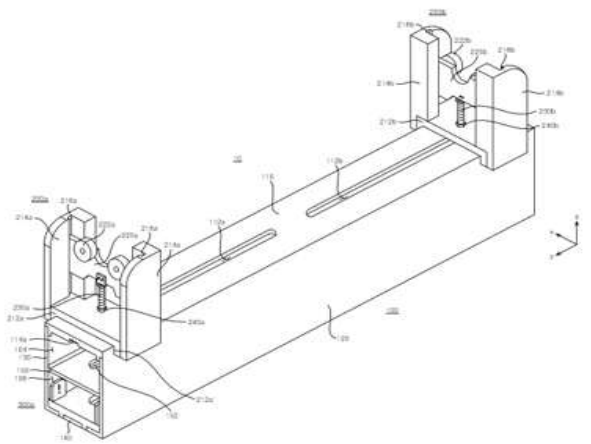
〈항공·우주〉

* 출처 : 매일경제

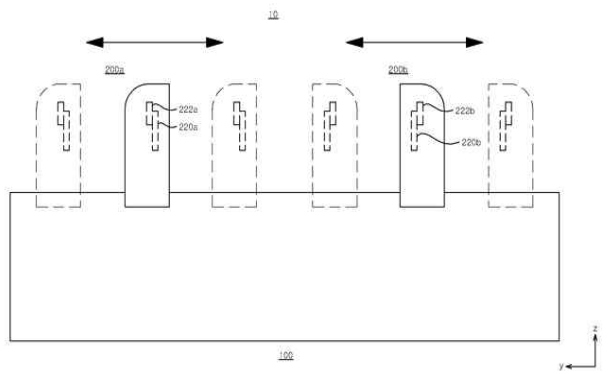
기술의 구성 및 특징

구성	내용
메인 지지 유닛	• 하우징 상부 레일을 따라 좌우로 이동하며 폭을 조절하고, 나사축을 돌려 지지 롤러의 높이를 정밀 조절
보조 지지 유닛	• 하우징 내부 하부공간에 수납되어 있다가, 밖으로 인출되어 90도 회전 후 핀으로 높이를 고정하는 접이식 지지대
다기능 하우징	• 메인 지지 유닛의 이동 레일 역할과 보조 지지 유닛의 수납공간 역할을 동시에 수행하는 일체형 프레임

회전체 지지장치를 개략적으로 나타낸 사시도



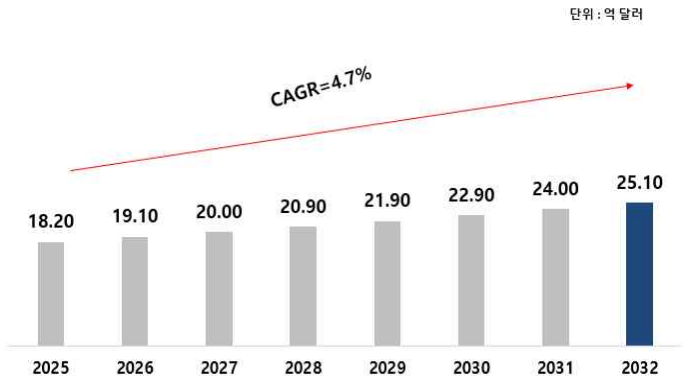
메인지지유닛의 이동을 개략적으로 나타낸 정면도



시장성 및 사업화 가능성

- 모든 회전 기계에서 소음, 진동, 내구성(NVH)은 제품의 가치를 결정하는 핵심 품질 지표
- 이에 따라, 회전체 부품의 밸런싱 및 정밀 측정 시장은 꾸준히 성장하고 있으며, 다품종 소량생산 트렌드에 맞춰, 단 하나의 장비로 수십 종의 다양한 회전체를 즉시 측정할 수 있는 본 '만능 지그'는 측정실의 효율을 극대화하려는 모든 제조업체에 매력적인 솔루션

글로벌 동적 밸런싱 머신 및 진동 측정 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Dynamic Balancing Machine & Vibration Analyzer Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

099 고순도산소를 추가 생산하기 위한 방법 및 장치

(잉여 질소를 산소로 전환하는 ASU 업사이클링 공정)

발명자 오염근, 정상근, 곽남규, 김대억

존속기간 만료일 2037-09-28

출원번호(출원일) 10-2017-0126527(2017-09-28)

등록번호(등록일) 10-2003230(2019-07-18)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 산소공장(ASU) 운영 시, 수요 불균형으로 인해 버려지는 막대한 양의 잉여 액화질소(LIN)를 활용한 산소 증산 기술에 관한 것으로, 잉여 액화질소를 정류탑 상부로 다시 주입(역투입)하여, 기존 공정에서 회수하지 못하고 폐기되던 저순도 가스 중의 산소를 추가로 재액화시켜 고순도 산소 생산량을 극대화함

산업계 문제 해결 포인트

- 제철 공정의 산소 수요는 급증하는 반면 질소 수요는 감소하여, 산소공장(ASU)에서 생산된 막대한 양의 고순도 잉여 질소가 부가가치 창출 없이 그대로 대기에 방출되고 있었으며, 동시에, 분리 공정의 한계로 인해 회수 가능한 산소의 일부(약 2%)가 저순도 폐질소 가스와 함께 버려져 이중으로 자원이 낭비되는 비효율적인 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
획기적인 생산성 향상	• 별도의 추가 원료(공기)나 에너지 투입(압축기 가동) 없이, 단순히 버려지던 잉여 질소를 활용해 고순도 산소 생산량을 증대시킴
높은 경제성	• 폐기 대상이던 잉여 질소와 폐가스 속 산소를 모두 고부가가치 제품인 고순도 산소로 전환(Upcycling)하여 막대한 추가 수익을 창출함
유연한 수급 대응	• 질소 수요가 적은 시기에는 본 공정을 가동하여 산소 생산을 늘리고, 질소 수요가 많을 땐 중단하는 등 시장 상황에 따른 유연한 포트폴리오 관리가 가능함
간단한 설비 투자	• 기존 다수의 플랜트 중 하나의 정류탑에 액체질소 저장탱크를 연결하는 역투입 배관만 추가하면 되어, 신규 공장 증설 대비 매우 경제적임

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 다수의 ASU(공기분리장치) 플랜트를 병렬 운영 중인 대형 제철소
- 산업용 가스 공급사 : 지역별, 계절별 가스 수요 편차를 조절하여 수익성을 극대화해야 하는 전문 공급 업체
- 석유화학 단지 : 산소와 질소의 수급 불균형이 주기적으로 발생하는 대규모 석유화학 콤플렉스



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



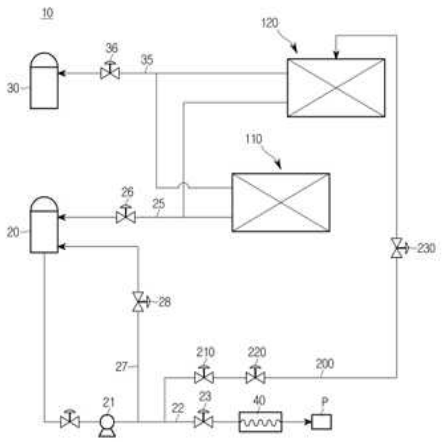
〈산업용 가스〉

* 출처 : 가스신문

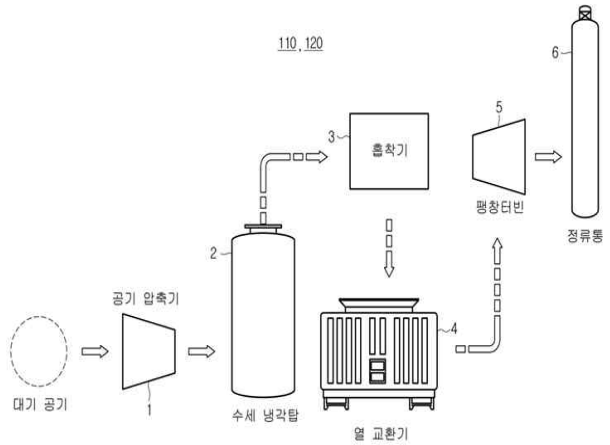
기술의 구성 및 특징

구성	내용
잉여 질소 저장탱크	• 복수의 플랜트에서 생산된 잉여 고순도 액화질소를 통합 저장
역투입 배관라인	• 저장된 액화질소를 펌프로 가압하여 특정 플랜트의 정류탑 상부로 재공급하는 전용 배관
재액화 열교환 공정	• 역투입된 고순도 질소(액체)가 정류탑 내부의 저순도 산소(기체)와 직접 접촉 열교환하여, 저순도 산소를 재액화
자동 제어 밸브	• 정류탑 운전 상태와 산소 순도를 모니터링하며 역투입되는 질소 유량을 정밀하게 자동 제어하여 최적의 운전 조건을 유지

고순도산소를 추가 생산하는 산소생산장치를 나타내는 도면



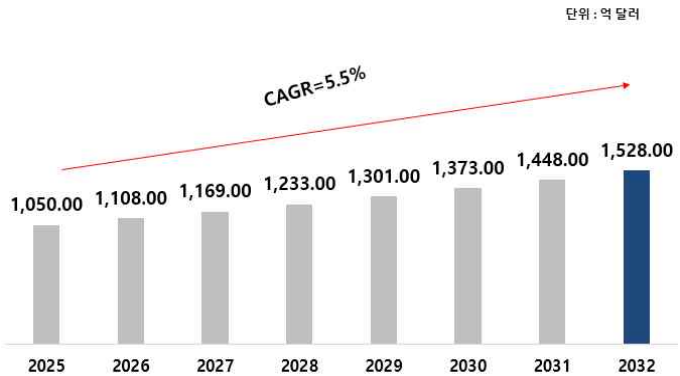
산소생산장치의 플랜트를 개략적으로 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 탄소중립 및 에너지 효율화가 글로벌 제조업의 최대 화두가 되면서, 기존 공정에서 버려지던 에너지를 회수하는 기술(본 기술의 경우, 잉여 질소의 '냉열'을 활용)을 주목
- 추가 설비 투자 없이 기존 인프라(ASU)의 효율을 극대화하고 생산 포트폴리오를 유연하게 조절하는 본 기술은, 에너지 비용 상승과 수급 불균형 문제를 겪는 대형 가스 플랜트 운영사의 수익성을 개선할 핵심 전략

글로벌 산업용 가스 생산 및 공정 최적화 시장 규모 및 전망



* 출처 : Industrial Gases Market Forecast

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

100 분할형 커버를 포함하는 스핀들 커플링 크로스 키트

(파손 방지 및 정비 용이형 분할 커버 스핀들 커플링)

발명자 차길업, 김영식

존속기간 만료일 2037-11-02

출원번호(출원일) 10-2017-0145319(2017-11-02)

등록번호(등록일) 10-1994137(2019-06-24)

기술 개요

- 본 기술은 강판 압연기의 압연롤과 스핀들을 연결하는 핵심 부품인 '스핀들 커플링'에 관한 것으로, 기존 일체형 커버 구조의 고질적인 파손 문제를 해결하기 위해, 커버를 2개 이상의 부품으로 분할하고 별도의 '트러스트 베어링'을 추가한 차세대 분할형 크로스 키트이며, 이를 통해 응력 집중을 원천적으로 제거하여 커버의 파손을 방지하고 설비 수명을 획기적으로 늘림

산업계 문제 해결 포인트

- 압연롤에서 발생하는 강력한 축 방향 하중(트러스트)이 일체형 커버의 취약한 코너 부위에 집중되어 응력 집중으로 인한 균열 및 파손이 빈번하게 발생했으며, 커버가 통째로 덮인 폐쇄형 구조라 내부 베어링이나 크로스의 손상 여부를 파악하기 어려워, 예방 정비가 불가능하고 파손이 발생한 뒤에야 값비싼 교체 작업을 진행해야 하는 심각한 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
파손 원인 제거	• 커버를 제1 분할커버와 제2 분할커버로 분할하여 응력이 집중되는 코너 구조 자체를 제거함으로써, 크랙 발생의 근본적인 원인을 해결함
하중 분산 설계	• 축 방향 하중(트러스트)을 전담하는 '트러스트 베어링'을 제2 분할커버와 크로스 사이에 추가로 설치하여, 커버가 직접 하중을 받는 것을 방지하고 베어링에서 흡수하도록 설계했음
정비 용이성	• 분할된 커버가 볼트 등 체결기구로 조립되어 있어, 볼트만 풀면 손쉽게 커버를 분해하고 내부 베어링의 상태를 육안으로 점검할 수 있어 예방 정비가 용이함
생산성 향상	• 커버 파손으로 인한 설비 중단 시간을 최소화하고, 신속한 내부 점검을 통해 설비 건전성을 확보함으로써 압연 공정의 전반적인 생산성을 크게 향상 시킬 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 열연, 냉연, 후판 등 모든 압연 설비의 압연롤과 스핀들 연결부
- 중장비·플랜트 : 대형 모터와 작업기계를 연결하는 고토크 산업용 커플링
- 비철금속 산업 : 알루미늄, 구리 등 압연기의 고하중 동력 전달 장치



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



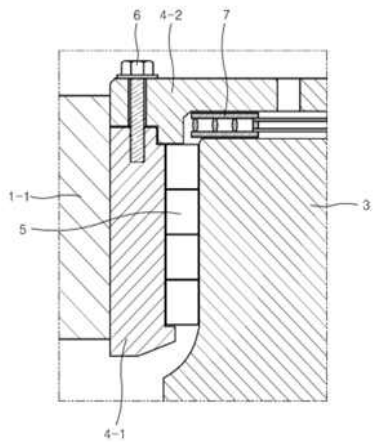
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

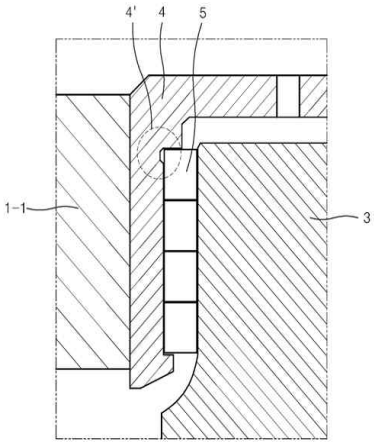
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 분할커버	• 하우징과 크로스 사이에 위치하며, 반경 방향 하중을 지지하는 주 베어링을 감싸는 L자형 커버
제2 분할커버	• 크로스의 축 방향 끝단에 위치하며, 축 방향 하중(트러스트)을 지지하는 트러스트 베어링을 감싸는 캡(Cap) 형태의 커버
트러스트 베어링	• 제2 분할커버 내부에 설치되어 압연롤에서 발생하는 축 방향 추력(Thrust)을 전문적으로 흡수
체결기구	• 제1 분할커버와 제2 분할커버를 견고하게 일체화시키는 볼트 등의 기계적 체결 요소

스핀들 커플링의 크로스 키트 조립 구조를 보여주는 단면도



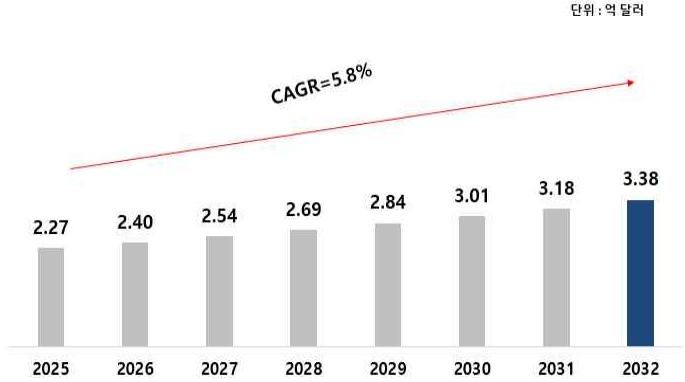
종래의 스핀들 커플링의 크로스 키트 조립 구조를 보여주는 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 철강 및 중공업 분야의 설비는 점점 더 고속화, 고하중화되고 있어 부품 내구성이 핵심 경쟁력
- 기존 일체형 커버의 구조적 한계를 극복하고 파손 방지 및 정비 편의성을 획기적으로 개선한 본 분할형 커플링 기술은, 설비 다운타임을 최소화하고 유지보수 비용(MRO)을 절감하려는 시장의 강력한 요구에 부응하는 핵심 솔루션

글로벌 산업용 커플링(Industrial Coupling) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Couplings Market Forecast

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

101 공기분리설비

(아르곤 생산성 향상을 위한 급속 재기동(Fast-Restart) 솔루션)

발명자 성두만, 정상근

존속기간 만료일 2037-12-14

출원번호(출원일) 10-2017-0172204(2017-12-14)

등록번호(등록일) 10-1964331(2019-03-26)

기술 개요

- 본 기술은 공기분리장치(ASU)의 아르곤 생산 효율을 극대화하는 아르곤 재활용 재기동 시스템에 관한 것으로, 설비 정지 시 폐기되던 고농축 '준(準) 액화 아르곤'을 전용 회수탱크에 저장했다가, 재가동 시 이를 정제탑의 '시드(Seed)'로 역주입하며, 이로써 값비싼 아르곤을 버리지 않고 재활용함과 동시에, 재기동 후 고순도 아르곤 생산에 걸리는 농축 시간을 획기적으로 단축시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 공기분리장치는 정비 등을 위해 설비를 정지할 때마다 정제 중이던 고가의 아르곤 가스를 전량 대기로 방출(Vent)시켜야 했으며, 더욱이, 재가동 시에는 공기 중 0.93%에 불과한 아르곤을 다시 농축해야 하므로, 실제 고순도 제품 생산까지 수십 시간의 예열 운전이 필요해 막대한 에너지와 시간이 낭비되었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
자원 손실 방지	• 설비 정지 시 버려지던 고농축 액화 아르곤을 회수탱크에 안전하게 저장하여, 고부가가치 자원의 손실을 원천적으로 방지함
생산 시간 단축	• 재가동 시 저장된 농축 아르곤을 역주입(Seeding)함으로써, 고순도 제품 생산까지 걸리는 시간을 획기적으로 단축(기존 대비 50% 이상)하여 생산성을 극대화함
에너지 절감	• 불필요한 농축 운전 시간을 최소화하여 공기압축기 등 핵심 설비의 전력 소모를 크게 절감하고 탄소배출을 줄일 수 있음
안정적 재기동	• 승압 기화기를 이용해 저장된 액화 아르곤을 최적의 압력과 온도로 제어하여 정제탑으로 공급함으로써, 재기동 과정의 안정성을 확보함

주요 적용 산업 및 활용처

- 산업용 가스 : 아르곤을 생산하는 모든 공기분리장치(ASU) 플랜트
- 화학 공정 : 정기보수(Overhaul)가 빈번하여 재기동 시간을 단축해야 하는 극저온 정제 설비
- 철강·반도체·조선 : 산소, 질소와 함께 고순도 아르곤을 대량으로 사용하는 자가 ASU 운영 공장



〈산업용 가스〉

* 출처 : 가스신문



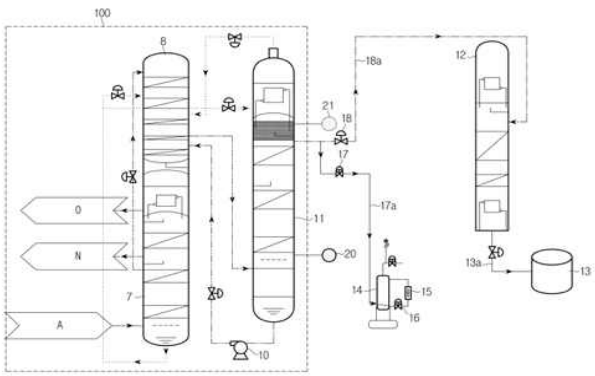
〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보

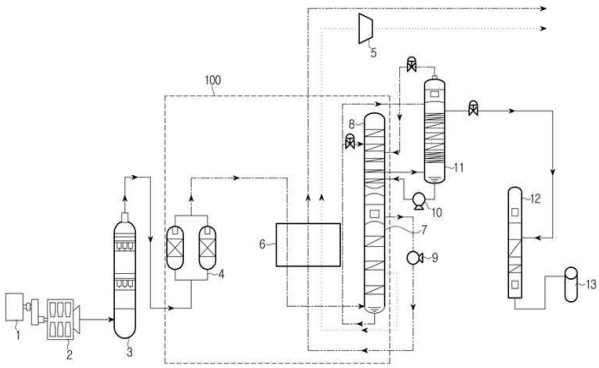
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 아르곤탑	• 공기에서 분리된 조(Crude) 아르곤 가스를 1차로 농축하여 제1 액화 아르곤가스로 분리
회수탱크	• 설비 정지 시, 제1 액화 아르곤가스가 제2 아르곤탑 대신 이곳으로 이송되어 저장되는 전용 버퍼 탱크
제1 아르곤 회수라인	• 정상 운전 시 닫혀있다가, 정지·재가동 시에만 열려 아르곤을 회수·재공급하는 핵심 바이패스 라인
승압 기화기	• 회수탱크의 액체 아르곤을 기화시키고 압력을 높여, 재가동 시 정제탑으로 안정적으로 역주입

공기분리장치의 정지 시, 공기분리설비의 유체 흐름을 도시한 도면



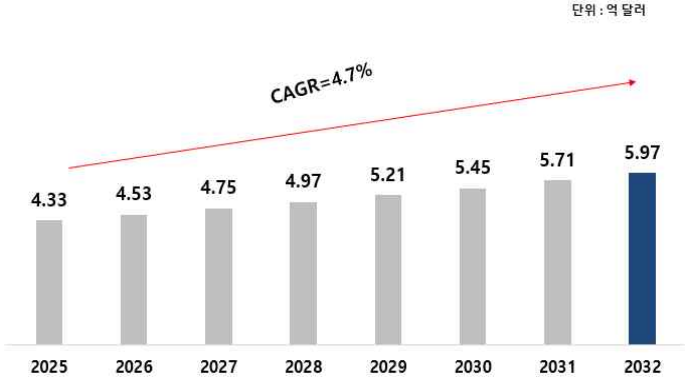
종래의 공기분리설비가 도시된 개략 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 아르곤 가스는 반도체 제조, 3D 프린팅, 고급 용접 등 첨단 산업의 필수 소재로 수요가 견조하게 성장 중
- 반면, 생산 설비의 정비로 인한 공급 불안정은 큰 리스크로, 본 기술은 버려지던 자원을 재활용하여 생산 다운타임을 최소화하는 '지속가능성'과 '효율'을 동시에 잡은 설루션으로, 기존 ASU 플랜트의 수익성을 극대화하기 위한 개조(Retrofit) 시장에서 강력한 경쟁력

글로벌 아르곤 가스 및 공기분리장치(ASU) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Argon Gas Market Forecast

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

102 쿨링 타워

(이물질 유입 차단형 워터커튼 쿨링 타워)

발명자 이기원, 박진수

존속기간 만료일 2037-12-20

출원번호(출원일) 10-2017-0175684(2017-12-20)

등록번호(등록일) 10-1987676(2019-06-04)

기술 개요

- 본 기술은 산업용 쿨링 타워의 고질적인 이물질 막힘 문제를 해결하는 2중 필터링 시스템에 관한 것으로, 공기 흡입구(루버) 외부에 '워터커튼'을 설치하여 1차로 공기 중의 먼지나 벌레를 씻어내고, 이 오염된 물을 별도의 전용 필터링장치에서 정화한 뒤 회수하며, 이를 통해 메인 저수조의 여과스크린 오염을 원천 차단하여 유지보수 주기를 획기적으로 늘림

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 쿨링 타워는 외부 공기를 그대로 흡입하는 구조 탓에 공기 중의 먼지, 송홧가루, 벌레 등 각종 이물질이 냉각수와 섞여 저수조로 유입되었는데, 이 이물질들이 냉각수 재사용을 위한 메인 여과스크린을 빠르게 막아버려, 작업자가 위험하고 번거로운 스크린 청소 작업을 수시로 반복해야 했고, 이는 설비 가동 효율 저하의 주범이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
유지보수 주기 연장	• 공기 흡입 단계에서 이물질을 90% 이상 사전 제거하여, 핵심 여과스크린의 오염 부하를 극단적으로 낮추고 청소 주기를 수 배 이상 연장함
안정적 설비 운영	• 이물질로 인한 여과스크린 막힘 및 냉각수 펌프 고장 위험을 제거하여 쿨링 타워의 안정적인 연속 운전을 보장함
수자원 절약	• 워터커튼에 사용된 물을 집수조에 모아 별도 필터링 후 저수조로 회수하여 물 낭비 없이 이물질을 제거함
간편한 구조	• 기존 냉각수 공급라인의 일부를 분기하여 워터커튼 노즐에 공급하는 간단한 구조로, 신규 설치 및 기존 설비 개조가 용이함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철 산업 : 대량의 공업용수를 냉각해야 하는 대형 개방형 쿨링 타워
- 일반 산업 단지 : 주변 환경(숲, 농지 등)으로 인해 벌레, 먼지 유입이 많은 공장의 쿨링 타워
- 석유화학·정유 : 24시간 안정적인 냉각수 공급이 필수적인 플랜트 설비



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



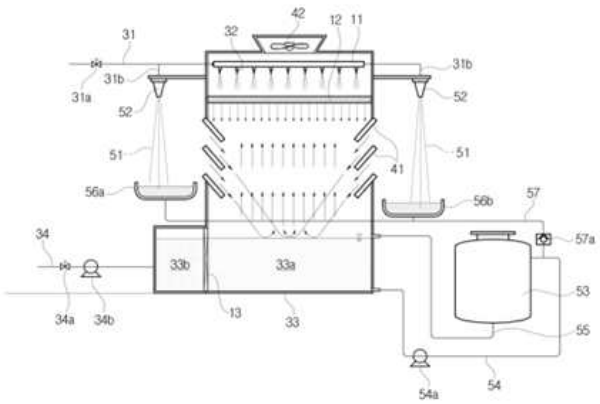
〈석유화학〉

* 출처 : 중앙일보

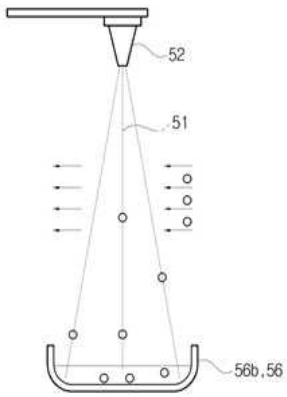
기술의 구성 및 특징

구성	내용
이물제거장치	• 타워본체 외측 공기 흡입구 전단에 설치되어 워터커튼을 생성하는 핵심 장치
워터커튼용 노즐	• 루버 외측 상부에서 하부를 향해 물을 분사하여, 흡입되는 공기를 씻어내는 수막(水膜)을 형성
집수조	• 워터커튼을 통과하며 이물질을 머금은 물을 수집하는 하부 물받이 통
필터링 시스템	• 집수조의 오염수를 전용 필터링장치로 이송하고, 정화된 물을 다시 저수조로 회수하는 독립 순환 시스템

쿨링 타워의 동작을 나타낸 도면



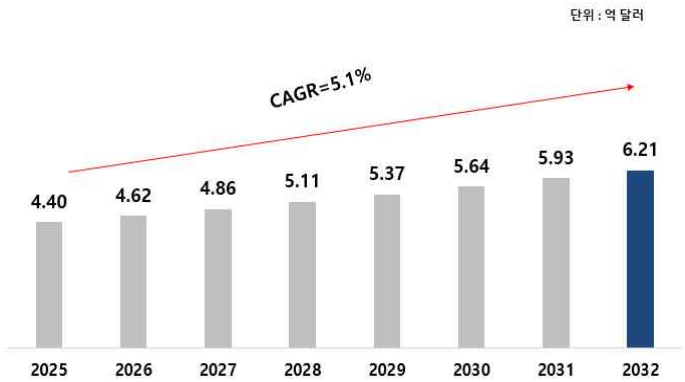
요부를 발취하여 확대 도시한 것으로, 워터커튼에 의해 공기 중의 이물질이 필터링되고 있는 상태를 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 전 세계적으로 산업용수 부족과 환경 규제가 강화되면서, 냉각수의 재사용 효율을 높이고 유지보수 인력을 절감하는 기술이 각광
- 본 기술은 단순한 '워터커튼' 아이디어로 설비의 고질적인 막힘 문제를 해결하고 수질 오염 부하를 낮춰, 쿨링 타워의 운영비(OPEX)와 환경 영향(ESG)을 동시에 개선하려는 시장의 니즈에 완벽하게 부합

글로벌 산업용 쿨링 타워 및 수처리 필터 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Cooling Towers Market Report

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
산업/일반기계

103 유량변동 방지장치를 포함하는 공기분리장치

(가스 분석기용 정유량 샘플링 댐퍼)

발명자 김일영

존속기간 만료일 2037-12-21

출원번호(출원일) 10-2017-0177142(2017-12-21)

등록번호(등록일) 10-2046951(2019-11-14)

기술 개요

- 본 기술은 공기분리장치(ASU)의 가스 성분 분석 시, 맥동(Pulsation)하는 샘플 가스의 유량을 안정화시키는 정밀 유량 제어 댐퍼에 관한 것으로, 분석기로 향하는 가스 배관 내부에 이중관 구조를 설치, 내부관의 위치를 모터로 미세하게 조절하여, 불안정한 가스 일부를 버퍼 탱크로 분산시키고 오직 일정한 유량의 가스만 분석기로 공급함

산업계 문제 해결 포인트

- 공기분리장치의 정류탑 내부 압력은 수시로 변동하며, 이로 인해, 성분 분석을 위해 추출된 샘플 가스의 유량도 불규칙하게 맥동하는데, 이 유량 변동은 가스 분석기의 측정 값을 왜곡시키고 반응 속도를 늦춰, 결국 실시간 공정 제어의 정확성을 떨어뜨리고 고순도 가스 생산을 어렵게 만드는 심각한 원인이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
분석 정확도 향상	• 유량 맥동을 99% 이상 제거하여 분석기에 항상 일정한 유량의 샘플 가스를 공급함으로써, 분석 데이터의 신뢰도와 정확도를 획기적으로 향상시킴
빠른 응답 속도	• 안정된 유량 공급으로 분석기의 응답 속도(Response Time)가 빨라져, 공정 변화를 실시간으로 감지하고 즉각적인 피드백 제어가 가능해짐
정밀 유량 제어	• 구동 모터와 랙기어를 이용해 내부관의 위치를 마이크로 단위로 정밀하게 병진 이동시켜, 원하는 유량으로 정확히 설정할 수 있음
완충 기능	• 버퍼 역할을 하는 본체와 내부압력 조절 밸브가 급격한 압력 서지(Surge)를 흡수하여, 민감한 분석기 센서를 보호함

주요 적용 산업 및 활용처

- 산업용 가스 : 공기분리장치(ASU) 정류탑의 O_2, N_2, Ar 순도 분석용 샘플링 시스템
- 환경 측정 : 굴뚝 배출가스(CEMS) 등 유량이 불규칙한 시료의 전처리 장치
- 화학·정유 : 반응기, 증류탑 등 압력 변동이 심한 공정의 실시간 가스 분석(Online-Analyzer)



〈산업용 가스〉

* 출처 : 가스신문



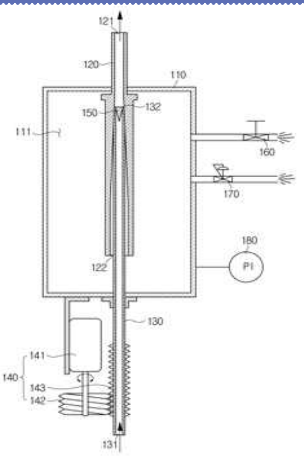
〈정밀 화학〉

* 출처 : Daken Chemical

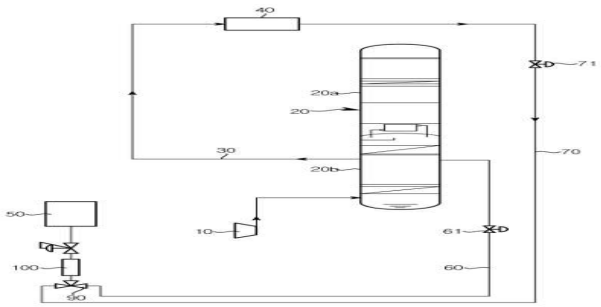
기술의 구성 및 특징

구성	내용
본체	• 샘플 가스의 압력 맥동을 흡수하는 일종의 버퍼 탱크(Buffer Tank) 역할을 수행
제1·2관	• 내부에 삽입된 제2관이 전후로 이동(병진 이동)하며 제1관과의 틈새 크기를 조절
유량 제어 메커니즘	• 틈새가 벌어지면 가스 일부가 본체로 빠져나가 완충되고, 틈새가 막히면 전량 분석기로 향함
구동부	• 구동 모터와 기어를 통해 제2관의 위치를 정밀하게 자동 제어

공기분리장치의 유량변동 방지장치의 개략적인 도면



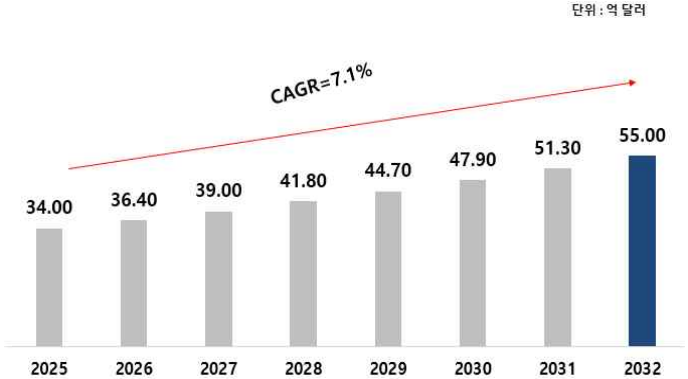
공기분리장치의 개략적인 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 스마트 팩토리와 공정 자동화(PA)가 확산됨에 따라, 실시간 공정 데이터를 제공하는 분석기의 중요성이 커지고 있지만 분석기의 성능은 샘플링 전처리 단계에서 결정
- 본 기술은 가장 기본적이면서 치명적인 '유량 변동' 문제를 기계공학적으로 완벽히 해결하여, 고가의 분석기가 최상의 성능을 발휘하도록 보장하는 핵심 전처리 장치로 수요가 높을 것으로 기대

글로벌 산업용 가스 분석기 및 샘플링 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Gas Analyzer Market Forecast

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

104 배소 장치 및 염화철 배소 방법

(막힘 방지 및 효율 극대화를 위한 2단 하이브리드 로터리 킬른)

발명자 박진균, 이재영

존속기간 만료일 2034-12-22

출원번호(출원일) 10-2014-0186245(2014-12-22)

등록번호(등록일) 10-1767715(2017-08-07)

기술 개요

- 본 기술은 니켈 제련 부산물인 염화철 결정을 고순도 산화철로 재활용하기 위한 2단 하이브리드 로터리 킬른 시스템에 관한 것으로, 1단 킬른은 '병류형(Parallel Flow)'으로 설계하여 원료 투입구 막힘을 방지하고, 2단 킬른은 '향류형(Counter Flow)'으로 설계하여 고온에서 탈염소 반응을 완벽하게 마무리함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 단일 로터리 킬른(향류형)으로 염화철 결정을 배소할 경우, 수분을 포함한 원료가 저온의 투입구에 달라붙어 소결(Sintering)되면서 입구가 막히는 치명적인 문제가 있었으며, 또한, 가스 흐름이 원료 이송을 방해하여 미반응 원료가 내부에 적층되거나, 고온부에서 저융점 염화물이 생성되어 설비가 융착되는 등 안정적인 연속 조업이 불가능했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
투입구 막힘 방지	• 1단 킬른을 원료와 불꽃이 같은 방향으로 진행하는 '병류형'으로 설계하여, 투입구 온도를 600~700°C로 높게 유지하고 원료를 신속히 건조시켜 소결 및 막힘 현상을 원천 차단함
최종 품질 확보	• 2단 킬른을 원료와 불꽃이 반대로 만나는 '향류형'으로 설계하여, 850~900°C의 고온에서 탈염소 반응을 극대화하고 염소 농도 500ppm 이하의 고품질 산화철을 안정적으로 생산함
안정적 연속 조업	• 1단에서 수분과 저융점 물질을 신속히 제거하고 2단에서 고온 반응을 완료하는 공정 분리를 통해, 설비 융착이나 적층 문제없이 장기간 안정적인 연속 운전이 가능함
효율적 공정 분리	• 두 킬른 사이에 사일로를 두어 1차 배소품을 안정적으로 버퍼링하고 제2 로터리 킬른에 정량 공급함으로써 각 공정의 효율을 최적화

주요 적용 산업 및 활용처

- 제련·금속회수 : 니켈, 코발트 등 습식 제련 공정에서 발생하는 염화철 부산물의 배소 및 산화철 회수
- 화학·광물 : 기타 광물(석회석 등)의 소성 공정 중, 원료 특성상 특정 온도 구배가 요구되는 특수 소성로
- 폐기물 재활용 : 염소 성분을 포함한 산업 폐기물 및 슬러지의 무해화 및 유가금속 회수



〈산업용 가스〉

* 출처 : 가스신문



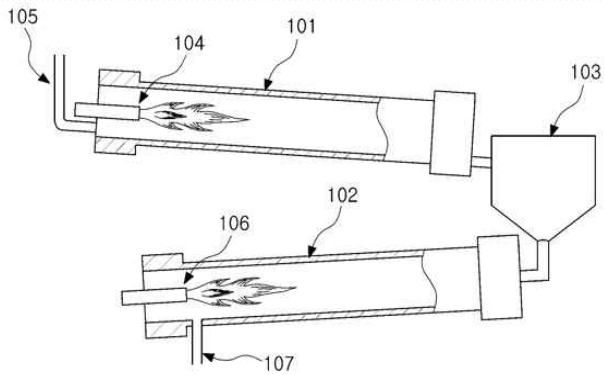
〈폐기물 재활용〉

* 출처 : 임팩트온

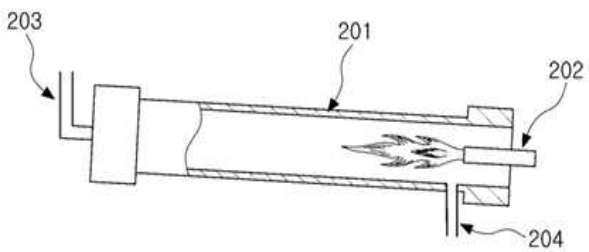
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 로터리 킬른	• 병류형(Parallel Flow) 구조로, 원료 투입구와 제1 가열부가 동일한 전단에 위치하며, 600~700℃로 1차 배소(결정수 제거 및 건조)를 수행
제2 로터리 킬른	• 향류형(Counter Flow) 구조로, 원료는 전단으로 투입되고, 제2 가열부는 후단에 위치하여 850~900℃로 2차 배소(고온 탈염소)를 수행
연결 사일로	• 1단 킬른 후단과 2단 킬른 전단을 연결하며, 1차 배소된 장입물을 안정적으로 저장하고 2단 킬른으로 이송하는 중간 버퍼 역할

로터리 킬른을 이용한 배소 장치를 개략적으로 나타낸 모식도



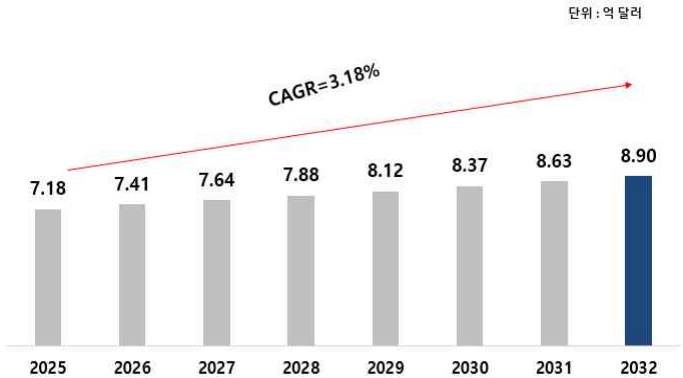
종래의 로터리 킬른을 이용한 배소 장치를 개략적으로 나타낸 모식도



시장성 및 사업화 가능성

- 배터리 핵심 소재(니켈 등)의 수요 급증에 따라 습식 제련 공정이 확대되고 있으며, 이 과정에서 발생하는 부산물(염화철)의 친환경적 재활용은 필수 과제
- 기존 설비의 고질적 막힘 문제를 공정의 '하이브리드' 설계로 해결한 본 기술은, 폐기물을 고부가가치 자원(산화철)으로 전환하는 '도시 광산' 및 '자원 순환' 시장의 핵심 기술로 높은 경쟁력 확보 가능

글로벌 로터리 킬른 및 산업용 소성로 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Rotary Kiln Market Size & Forecast

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

105 배소 장치 및 염화철 배소 방법

(고순도 산화철 생산을 위한 환원제 투입형 2단 하이브리드 킬른)

발명자 박진균

존속기간 만료일 2034-12-22

출원번호(출원일) 10-2014-0186304(2014-12-22)

등록번호(등록일) 10-1696044(2017-01-06)

기술 개요

- 본 기술은 니켈 제련 부산물인 염화철 결정을 고순도 산화철로 재활용하기 위한 2단 하이브리드 로터리 킬른 시스템에 관한 것으로, 1단 킬른은 '병류형(Parallel Flow)'으로 설계하여 원료 투입구 막힘을 방지하고, 2단 킬른은 '향류형(Counter Flow)'으로 설계하여 고온 반응을 극대화하는데, 특히, 두 킬른 사이의 사일로에서 환원제를 투입하여, 최종 산화철의 Fe 품위를 획기적으로 향상시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 단일 향류형 킬른은 염화철 결정수 소결로 인한 저온부 투입구의 고질적인 막힘 문제와 배출가스에 의한 원료 적층 문제가 심각했을 뿐만 아니라, 단순 배소만으로는 최종 생산된 산화철의 Fe 품위(Purity)가 낮아 고부가가치 자원으로 재활용하는 데 한계가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
고순도 제품 생산	• 1차 배소 후 사일로에서 석탄, 코크스 등 환원제를 정밀 투입하고 2차 고온 배소를 거치며, 최종 산화철의 Fe 품위를 84.4%(기존 68.1%)로 획기적으로 향상시킴
투입구 막힘 방지	• 1단 킬른을 원료와 불꽃이 같은 방향인 '병류형(Parallel Flow)'으로 설계하여, 투입구 온도를 600~700℃로 높게 유지하고 원료를 신속히 건조시켜 소결 현상을 원천 차단함
탈염소율 극대화	• 2단 킬른을 '향류형(Counter Flow)'으로 설계하여, 850~900℃의 고온에서 원료와 고온 가스가 반대로 만나며 탈염소 반응 효율을 99% 이상으로 극대화함
안정적 연속 조업	• 1단(건조·초벌 배소)과 2단(고온·환원 배소)의 공정 분리를 통해 저융점 염화물 융착 및 적층 문제를 해결하여 장기간 안정적인 연속 조업이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 금속 제련 산업 : 니켈, 코발트 등 습식 제련 공정에서 발생하는 염화철 부산물의 고순도 산화철(Fe) 회수
- 무기화학 산업 : 환원 공정이 포함되는 2단계 고온 소성로가 필요한 무기물 합성 공정
- 자원 순환 산업 : 염소 성분을 포함한 산업 폐기물 및 슬러지에서 유가금속(철)을 고순도로 회수하는 공정



〈자원 순환〉

* 출처 : 가스신문



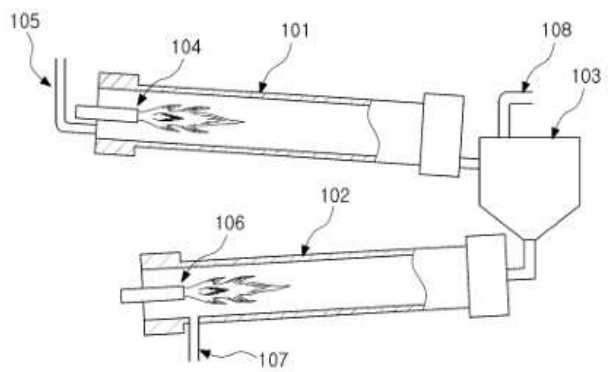
〈폐기물 재활용〉

* 출처 : 임팩트온

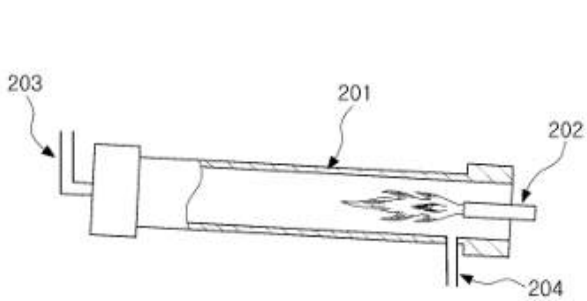
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 로터리 킬른	• 병류형(Parallel Flow) 구조. 원료 투입구와 제1 가열부가 동일한 전단에 위치하며, 600~700℃로 1차 배소(수분 제거·건조) 수행
제2 로터리 킬른	• 향류형(Counter Flow) 구조. 원료는 전단에서 투입되고, 제2 가열부는 후단에 위치하여 850~900℃로 2차 배소(고온 탈염소·환원) 수행
연결 사일로	• 1단 킬른 후단과 2단 킬른 전단을 연결하는 버퍼 탱크
환원제 공급부	• 1차 배소된 장입물이 2단으로 가기 전, 사일로에서 환원제(석탄, 코크스 등)를 정밀 투입·혼합하는 장치

로터리 킬른을 이용한 배소 장치를 개략적으로 나타낸 모식도



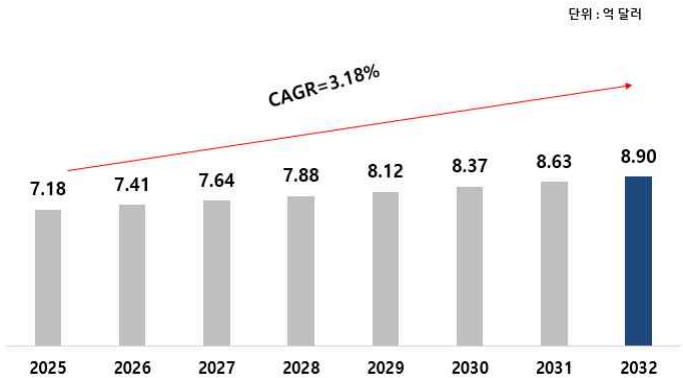
종래의 로터리 킬른을 이용한 배소 장치를 개략적으로 나타낸 모식도



시장성 및 사업화 가능성

- 배터리 핵심 소재(니켈 등)의 수요 급증에 따라 습식 제련 공정이 확대되고 있으며, 여기서 발생하는 부산물(염화철)의 친환경적 재활용은 필수 과제
- 본 기술은 기존의 막힘 문제를 해결함과 동시에 환원제 투입이라는 핵심 공정을 더해 최종 제품의 Fe 품위를 획기적으로 높임으로써, '폐기물의 고부가가치 자원화'라는 시장의 요구를 완벽하게 충족

글로벌 로터리 킬른 및 산업용 소성로 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Rotary Kiln Market Size & Forecast

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

106 고로의 내화물 축조용 장치

(고로 축조 공기 단축을 위한 3D 선회형 내화물 자동 시공 플랫폼)

발명자 송석렬

존속기간 만료일 2028-12-15

출원번호(출원일) 10-2008-0127173(2008-12-15)

등록번호(등록일) 10-1050201(2011-07-12)

기술 개요

- 본 기술은 고로(용광로) 내부에 내화물을 축조하기 위한 3D 선회형 자동 시공 플랫폼에 관한 것으로, 고로 내부에 설치된 메인 데크의 중앙 회전축에 여러 개의 선회빔을 장착하고, 각 빔 위를 리프팅 장치가 이동하며 내화물을 정위치에 설치하며, 데크 자체도 높이 조절이 가능하여, 고로 전 구간의 시공을 자동화할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 고로 내화물 축조 방식은 거대하고 둥근 용광로 내부에 작업자가 직접 진입하여 무거운 내화물을 리프팅 장치로 이송, 설치하는 방식으로 진행되어 공사 기간이 매우 길었는데, 특히, 공기 단축을 위해 여러 대의 리프팅 장치를 동시 투입할 경우 장비 간 간섭으로 인한 충돌 및 자재 파손, 작업자 안전사고 위험이 매우 높은 심각한 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
공기 획기적 단축	• 중앙 회전축에 결합된 여러 개의 선회빔과 리프팅 장치가 360도 전방위에서 동시에 작업을 수행하여, 고로 전체의 내화물 축조 공사 기간을 획기적으로 단축시킴
작업 간섭 방지	• 각 선회빔이 독립적으로 회전하고, 빔에 장착된 리프팅 장치가 길이 방향으로 이동하여 작업 반경을 조절하므로, 여러 대의 리프팅 장치가 서로 충돌 없이 효율적으로 동시 작업이 가능함
작업자 안전 확보	• 작업자가 중량물을 직접 취급하거나 위험한 고로 하부에 진입할 필요 없이, 데크 위에서 리프팅 장치로 정밀 조작하여 안전사고를 원천적으로 예방
전 구간 시공 가능	• 데크 자체를 고로의 높이별 결합부로 이동·설치할 수 있어, 고로 하부의 넓은 구간부터 상부의 좁은 구간까지 동일한 장비로 전 구간 연속 시공이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·금속 산업 : 신규 용광로(고로) 건설 현장의 내화물 축조 공사
- 플랜트·건설 : 대형 원통형 구조물(사일로, 반응기 등) 내부의 라이닝 및 패널 설치 공사
- 설비 보전 산업 : 운영 중인 고로의 내화물 전면 교체(Relining) 보수 공사



〈철강·금속 산업〉

* 출처 : 산업일보



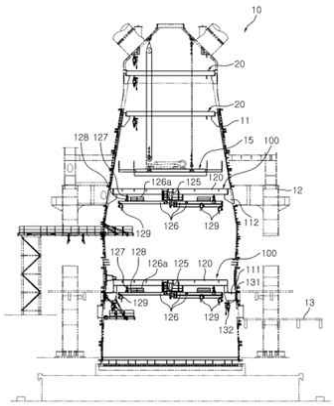
〈설비 보전 산업〉

* 출처 : 연합뉴스

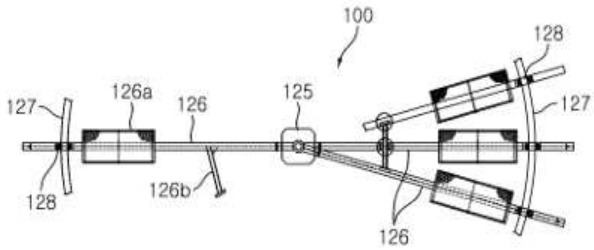
기술의 구성 및 특징

구성	내용
다단 결합부	• 고로 내벽에 높이별로 설치되어, 데크가 작업 위치를 상하로 이동하며 고정될 수 있게 하는 브라켓
중앙 회전 데크	• 결합부에 장착되는 메인 작업 발판으로, 중앙에 선회빔들의 공통 회전축을 보유
선회빔	• 중앙 회전축을 중심으로 360도 회전(선회)이 가능한 복수 개의 빔(Beam) 구조체
이동식 리프팅 장치	• 각각의 선회빔의 길이 방향을 따라 앞뒤로 이동(이송)하며 내화물을 인양 및 하강시키는 장치

고로의 내화물 축조용 장치가 구비된 고로의 내부 구성을 개략적으로 나타내는 단면도



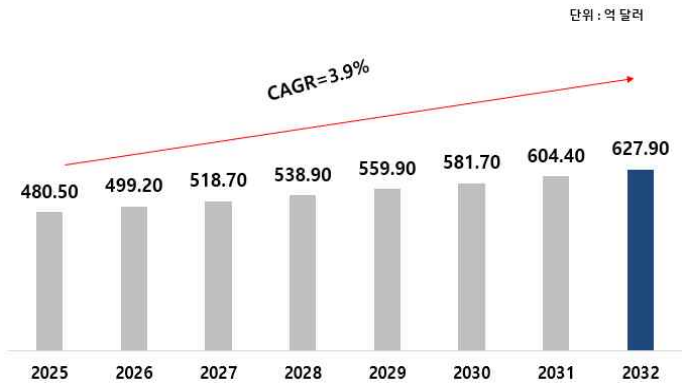
고로의 내화물 축조용 장치를 구성하는 선회빔의 구성에 관한 일 예를 개략적으로 나타내는 평면도



시장성 및 사업화 가능성

- 전 세계적으로 철강 수요는 견조하나, 신규 고로 건설보다는 기존 설비의 수명 연장(Relining) 보수 시장이 확대되는 추세
- 특히, 산업 현장의 안전 규제가 강화됨에 따라 고위험 수작업을 기계화하는 것이 필수 과제로, 본 기술은 작업자의 안전을 확보하면서도 공사 기간을 획기적으로 단축시켜, 고로의 비가동 손실을 최소화하려는 제철소의 핵심 요구 충족

글로벌 고로 건설 및 내화물 유지보수(MRO) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Refractory & MRO Market Analysis

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

107 가스취입 플러그의 강관 보호용 코팅 장치 및 코팅 방법

(다중 강관 동시 코팅을 위한 이동형 침지(Dip) 코팅 시스템)

발명자 이지언

존속기간 만료일 2039-12-16

출원번호(출원일) 10-2019-0167896(2019-12-16)

등록번호(등록일) 10-2293848(2021-08-19)

기술 개요

- 본 기술은 제강용 가스 플러그에 사용되는 수백 개의 미세 강관 다발을 한 번에 균일하게 코팅하는 이동형 침지 코팅 시스템에 관한 것으로, 다발의 강관세트를 수직으로 고정한 뒤, 소형 코팅수조와 실링시트로 구성된 코팅부가 강관 다발을 통과하며 아래로 하강하는 방식으로, 소량의 코팅액만으로도 강관 내부 막힘 없이 균일한 코팅층을 형성함

산업계 문제 해결 포인트

- 가스 플러그의 수명 향상을 위해 강관 표면 코팅이 필수적이나, 기존 용사(Spray) 방식은 수백 개의 강관을 개별 작업해야 해 비용이 매우 비싸고 생산성이 낮았음
- 또한, 대안인 단순 침지(Dipping) 방식은 코팅액이 강관 내부를 막거나 기포 발생으로 코팅이 불균일해지는 품질 문제가 심각했으며, 대형 침지조와 크레인 등 부대 설비로 인해 비용이 증가하는 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
원가 경쟁력 확보	• 소형 코팅수조에 소량의 코팅액(5~10cm 깊이)만 담아 코팅을 수행하므로, 고가의 용사 방식이나 대형 침지조 방식 대비 재료비와 설비 투자비를 획기적으로 절감함
균일한 코팅 품질	• 코팅부가 5m/min 이하의 일정한 속도로 하강하며 강관 표면을 연속적으로 코팅하므로, 작업자 숙련도와 무관하게 모든 강관에 균일한 두께의 코팅층을 형성함
강관 내부 보호	• 강관 내부로 코팅액이 침투하는 것을 방지하는 실링시트 구조로, 코팅 후 강관 내부를 세척하는 별도 부가 공정이 전혀 필요 없음
생산성 향상	• 수십~수백 개의 강관으로 구성된 강관세트 전체를 단 한 번의 하강 공정으로 동시에 코팅할 수 있어, 개별 코팅 방식 대비 생산성이 매우 높음

주요 적용 산업 및 활용처

- 내화물·제강 산업 : 전로, 래들(Ladle) 등에 사용되는 가스취입 플러그(Purge Plug) 제조 공정
- 열교환기 제작 : 튜브형 열교환기의 튜브 다발(Tube Bundle) 부식 방지 코팅
- 소재·부품 제조 : 다수의 파이프 또는 봉(Rod) 다발을 동시에 표면 처리(코팅, 도장)해야 하는 공정



〈내화물·제강 산업〉

* 출처 : 조선비즈



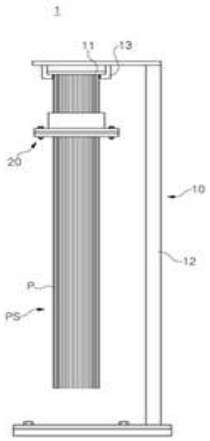
〈열 교환기 제작〉

* 출처 : 성지테크

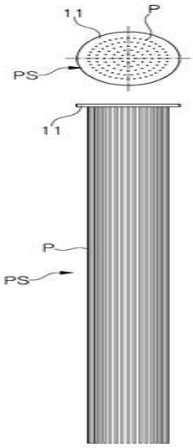
기술의 구성 및 특징

구성	내용
강관세트 고정부	• 다수의 강관을 일정한 간격으로 배열하여 수직으로 고정·지지하는 메인 프레임
코팅부	• 강관 다발이 관통된 상태로, 레일을 타고 상부에서 하부로 천천히 하강하는 이동형 코팅 장치
코팅수조	• 코팅부 상부에 위치하며, 코팅액을 일정 수위(5~10cm)로 담아두는 소형 욕조(Bath)
실링시트	• 코팅수조 하부에 위치하며, 강관 외벽에 밀착되어 코팅액이 강관 사이로 흘러내리는 것을 방지하고 표면을 매끄럽게 마감하는 탄성 시트

강관 코팅 장치를 개략적으로 나타내는 측면도



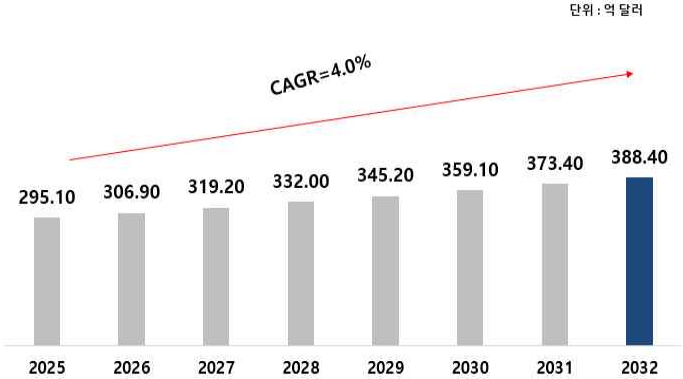
강관 코팅 장치에서 강관세트를 개략적으로 나타내는 평면도 및 측면도



시장성 및 사업화 가능성

- 제강 공정의 품질 요구 수준이 높아짐에 따라, 용강을 교반하는 가스취입 플러그의 수명과 신뢰성이 중요해지고 있으며, 고가의 용사 코팅을 대체하여 훨씬 저렴한 비용으로, 기존 침지 방식의 품질 문제를 완벽히 해결한 본 기술은, 플러그 제조사의 원가 경쟁력과 제품 품질을 동시에 높여주는 핵심 양산 솔루션이 될 것으로 기대

글로벌 부정형 내화물 및 제강용 기능성 부품 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Monolithic Refractories Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

108 부정형 내화물 시공장치

(내화물 건식 스프레이용 정밀 혼합형 가변 슬릿 노즐)

발명자 김승제

존속기간 만료일 2037-11-22

출원번호(출원일) 10-2017-0156404(2017-11-22)

등록번호(등록일) 10-1967154(2019-04-03)

기술 개요

- 본 기술은 내화물 분말과 물(시공수)을 분사 노즐 직전에서 혼합하는 건식 스프레이 장치의 핵심 부품인 정밀 혼합형 가변 슬릿 노즐에 관한 것으로, 이중관 구조를 채택하여 물이 360도 슬릿으로 분사되게 하고, 외부관을 돌려 슬릿의 간격을 조절 함으로써 물의 양과 압력을 정밀하게 제어하여 최적의 혼합 품질을 구현함

산업계 문제 해결 포인트

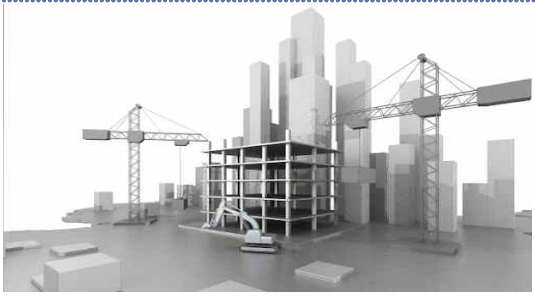
- 기존 내화물 건식 스프레이 방식은 원료 특성이나 시공 조건이 변동될 때마다 최적의 물(시공수) 혼합비를 맞추기 어려웠는데, 특히, 고정된 원형 노즐은 물을 360도 전방향으로 균일하게 분사하지 못하고 물의 양이나 압력 조절이 불가능하여 혼합 불량을 유발했으며, 이는 내화물의 부착성을 떨어뜨리고 재료 손실(리바운드)을 증가시켜 시공 품질과 경제성을 저하시키는 고질적인 문제였음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
시공 품질 향상	• 360도 원형 슬릿 구조가 물을 고압으로 고르게 분사하여 내화물 분말과 완벽하게 혼합시키며, 시공성 지수 및 최종 부피비중(치밀도)을 크게 향상시킴
즉각적인 혼합 제어	• 외부관을 돌리는 간단한 나사 체결 방식으로 내부관 사이의 슬릿 간격을 1.5mm~2.0mm 등으로 정밀하게 조절하여, 현장 상황에 맞게 물의 양과 분사 압력을 즉각적으로 제어함
원가 절감	• 혼합 효율 극대화로 기존 대비 더 적은 물(수분 소요량 16% → 14%)로도 우수한 시공이 가능하며, 재료 반발(리바운드) 손실을 줄여 내화물 원료비를 절감할 수 있음
범용성 확보	• 내화물 원료의 종류나 입도가 변경되어도, 별도 노즐 교체 없이 슬릿 간격 조절만으로 최적의 혼합 조건을 신속하게 설정할 수 있어 범용성이 매우 뛰어남

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·제강 산업 : RH 설비, 래들, 턴디시 등 용강 용기의 내화물 건식 스프레이 보수(Gunning) 작업
- 토목·건설 : 터널, 사면 등의 숏크리트(Shotcrete) 시공 장비 노즐
- 시멘트·비철 산업 : 킬른, 소성로 등 고온 설비의 내화 라이닝 시공 및 보수



〈건설·토목 산업〉

* 출처 : 공학저널



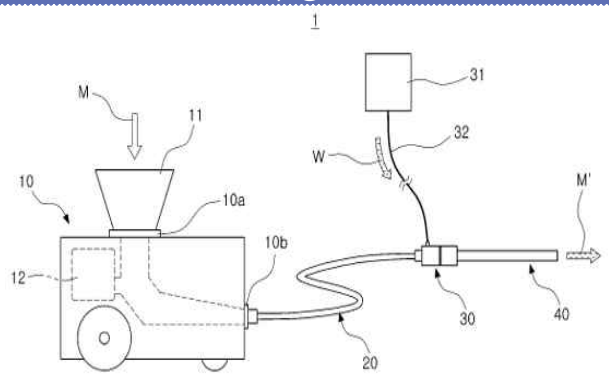
〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e

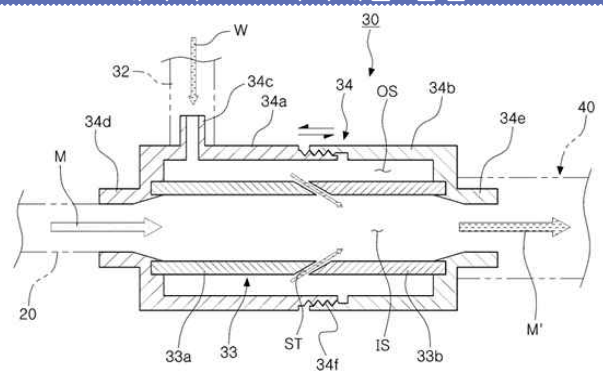
기술의 구성 및 특징

구성	내용
원료 공급부	• 건조한 부정형 내화물 원료를 압축공기를 이용해 이송관으로 공기압송(Pneumatic Conveying)
시공수 투입부	• 원료가 통과하는 내부관과 시공수로 채워진 외부관으로 구성된 이중관 노즐
가변 슬릿	• 내부관이 제1과 제2로 분리되어 있으며, 이 사이의 간격(슬릿)을 통해 시공수가 360도로 분사
슬릿 간격 조절부	• 외부관의 나사 체결을 돌려 두 내부관 사이의 간격을 물리적으로 넓히거나 좁혀 물 분사량을 정밀 제어

부정형 내화물 시공장치를 개략적으로 나타내는 구성도



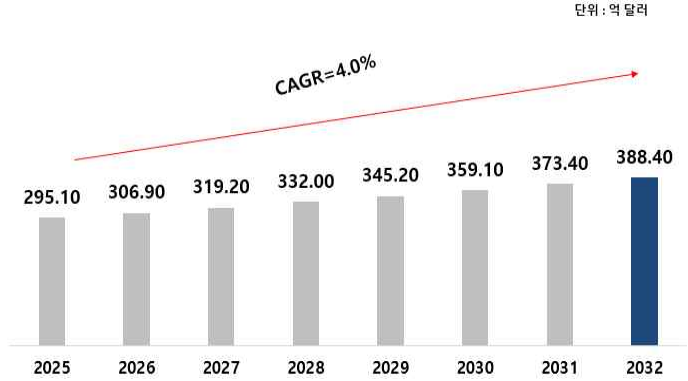
부정형 내화물 시공장치에서 시공수 투입부를 개략적으로 나타내는 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 내화물 시장은 고내구성, 장수명 제품에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있으며, 이는 원료 자체뿐만 아니라 '시공 품질'에 의해 크게 좌우
- 본 기술은 작업 현장에서 원료 특성에 맞춰 즉각적으로 최적의 혼합 조건을 구현할 수 있게 함으로써, 내화물의 성능(치밀도, 부착성)을 극대화하고 재료 손실을 줄여, 고품질 시공 및 원가 절감을 추구하는 시장의 요구를 만족시킬 것으로 기대

글로벌 부정형 내화물 및 제강용 기능성 부품 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Monolithic Refractories Market

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

109 미분탄 공급장치

(회전 디스크 방식 정량 미분탄 공급장치)

발명자 한동규, 김진수

존속기간 만료일 2028-04-10

출원번호(출원일) 10-2008-0033258(2008-04-10)

등록번호(등록일) 10-0921530(2009-10-06)

기술 개요

- 본 기술은 고로(Blast Furnace) 등에 미분탄(Pulverized Coal)을 연속적으로 정밀하게 공급하는 회전 디스크 방식의 정량 공급장치에 관한 것으로, 미분탄 탱크 하부에 설치된 회전 디스크가 돌면서, 디스크의 구멍(충진홀)에 담긴 일정량의 미분탄을 이송관의 공기 흐름에 정확히 투입하며, 이송관의 역압에 영향을 받지 않고 디스크의 회전 속도(RPM)만으로 공급량을 자유자재로 제어할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 미분탄 공급 방식은 연소실의 압력 변동(역압)이 발생하면 공기 흐름이 막혀 이송이 중단되거나, 압력 용기를 교체할 때마다 공급이 일시적으로 중단되는 등 연속 공정에 일정한 양의 미분탄을 정밀하고 안정적으로 공급하기 매우 어려운 구조적 한계가 있었는데, 이는 연소 불균형을 초래하여 고로의 온도 유지를 어렵게 하고 연료 효율을 저하시키는 원인이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
연속·정량 공급	• 회전 디스크의 충진홀이 미분탄을 연속적으로 퍼 담아 이송관으로 배출하는 '로터리 밸브' 원리를 적용하여, 공정 중단 없는 완벽한 연속 정량 공급을 실현함
정밀 유량 제어	• 인버터 컨트롤러를 통해 디스크의 회전 속도(RPM)를 정밀 제어 함으로써, 연소실이 요구하는 미분탄 공급량을 1kg 단위로 즉각적이고 탄력적으로 조절할 수 있음
피드백 제어	• 탱크 무게 감지부가 실제 배출량을 실시간으로 계측하여 디스크 회전 속도를 자동 보정(피드백 제어)함으로써 미분탄의 밀도 변화에도 불구, 항상 정확한 중량(Weight) 기반 공급을 보장함
안정적 이송	• 미분탄을 이송관의 공기 흐름에 기계적으로 투입하므로, 연소실의 압력 변동(역압)에 영향을 받지 않고, 설정된 유량을 안정적으로 이송시킬 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 고로(Blast Furnace)용 미분탄 취입(PCI) 설비의 정량 공급기
- 발전 산업 : 석탄 화력 발전소 보일러의 미분탄 정량 공급 버너
- 시멘트·화학 산업 : 시멘트 소성로(Kiln) 등 분말 형태의 고체 연료를 정량 투입해야 하는 모든 연소 설비



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



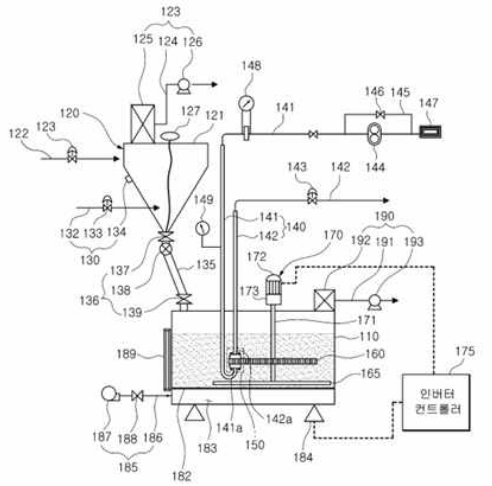
〈시멘트·화학 산업〉

* 출처 : 산업일보

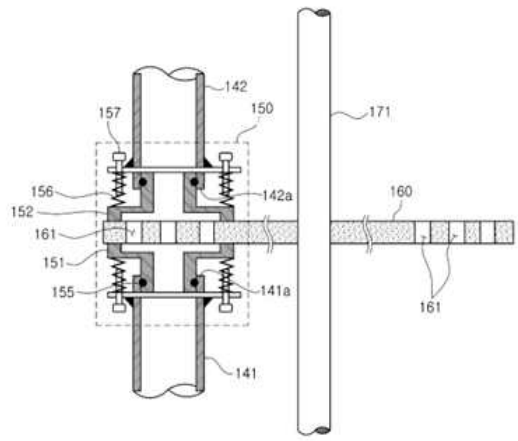
기술의 구성 및 특징

구성	내용
미분탄 탱크	• 대용량 미분탄을 저장하는 메인 탱크로, 상부에 서비스 호퍼가 있어 연속 운전 중에도 원료 보충이 가능
회전 디스크	• 탱크 내부에 수평으로 설치되어 구동장치에 의해 회전하는 핵심 부품
충진홀	• 디스크의 원주 방향을 따라 다수 형성된 구멍으로, 탱크 내부를 통과하며 미분탄으로 채워짐
공기유로 개방부	• 미분탄 이송관이 디스크를 관통하는 지점으로, 미분탄으로 채워진 충진홀이 이 곳을 지날 때 공기 흐름에 의해 미분탄이 배출

미분탄 공급장치를 도시하는 개략도



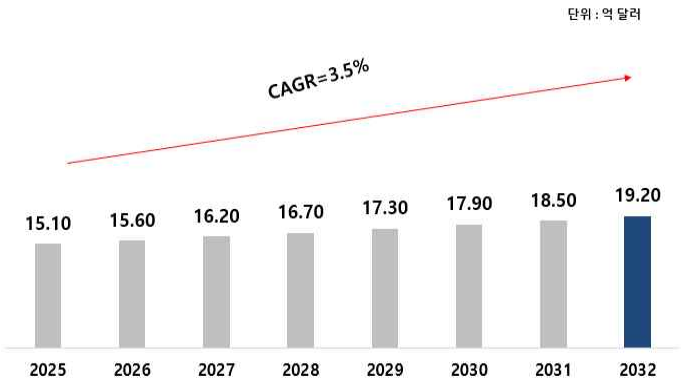
미분탄 공급 시스템을 구성하는 디스크와 공기유로 개방부를 도시한 확대 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 고로 조업에서 안정적이고 정밀한 미분탄 공급은 용광로의 온도 유지를 통한 품질 안정 및 연료비 절감의 핵심
- 기존 방식의 간헐적, 불균일적 공급 문제를 '회전 디스크'라는 기계적 방식으로 완벽하게 해결한 본 기술은, 연소 효율을 극대화하고 불안정한 공급으로 인한 공정 트러블을 방지하려는 제철소의 니즈를 충족시키는 고신뢰성 솔루션

글로벌 고로 미분탄 취입(PCI) 설비 및 분체 정량 공급 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global PCI Systems Market Analysis

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

110 연와 해체장비

(신속·안전 시공을 위한 원격조종 내화물 해체 로봇)

발명자 한웅기

존속기간 만료일 2029-12-24
출원번호(출원일) 10-2009-0131086(2009-12-24)
등록번호(등록일) 10-1158306(2012-06-12)

기술 개요

- 본 기술은 고온의 노체(Furnace) 내부에 축조된 연와(내화벽돌)를 원격으로 해체하는 전용 장비에 관한 것으로, 노체 상부에 장비를 안착시킨 후, 중앙의 파쇄부(다단붐 및 파쇄기)를 이용해 작업자의 진입 없이 연와를 파쇄 및 해체하는데, 이를 통해 작업 안전성을 확보하고 작업 시간을 획기적으로 단축시킬 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 작업자가 노체가 식을 때까지 2일 이상 기다린 후, 고온과 유독가스 위험 속에서 수작업으로 연와를 해체했는데, 이 방식은 심각한 안전사고 위험과 긴 냉각 시간으로 인한 조업 지연 문제를 야기했으나, 본 기술은 작업자의 직접 진입이 필요 없는 원격 해체 방식을 통해 이러한 안전 문제와 생산성 저하 문제를 동시에 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
안전성 확보	• 작업자가 노체 내부에 직접 들어가지 않고 원격으로 해체 작업을 수행하므로, 열기, 유독가스, 낙하물 등으로 인한 안전사고를 원천적으로 차단함
생산성·효율 증대	• 노체의 내부 온도와 관계없이(냉각 대기 불필요) 즉시 해체 작업을 진행할 수 있어, 작업 시간을 획기적으로 단축하고 조업 기간 지연을 방지하여 생산성을 극대화함
안정적 작업	• 장비 본체가 노체 상부에 안정적으로 안착(가이드 브라켓)되고, 클램프(고정부)와 높이 조절부를 통해 노체에 견고하게 고정되어, 파쇄부가 흔들림 없이 안정적인 해체 작업을 수행함
설비 호환성	• 몸체 양측의 '폭 조절부'를 통해 노체의 규격(지름)에 맞춰 받침대의 위치를 조절할 수 있어, 다양한 크기의 노체에 유연하게 적용 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철 산업 : 고로, 전로, 래들(Ladle) 등 고온 설비의 내화물 정비 및 해체 공정
- 설비 유지보수(O&M) : 내화물 시공 및 유지보수 전문 기업의 원격 해체 솔루션
- 중공업 플랜트(시멘트, 유리, 비철금속) : 소성로, 용해로 등 각종 요(Furnace)의 내화물 해체 작업



〈제철소〉
* 출처 : 연합뉴스

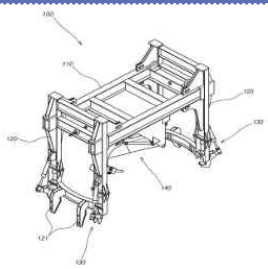


〈시멘트 소성로〉
* 출처 : cementl

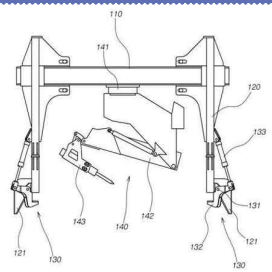
기술의 구성 및 특징

구성	내용
몸체	• 장비의 기본 프레임으로, 양측의 받침대를 연결하고 파쇄부를 중앙에 지지
받침대	• 몸체 양측에 형성되어 노체의 상부에 안착되는 지지대로, 하부에 '가이드 브라켓'이 있어 안정적 안착을 도움
폭 조절부	• 노체 규격에 맞게 받침대의 수평 위치를 조절하며, 나선축을 회전시켜 보조몸체를 이동시키는 방식
고정부	• 받침대를 노체 상부에 견고하게 고정시키며, 제1실린더로 클램프를 회동시켜 노체를 잡아주는 구조
파쇄부	• 연와를 실제로 해체하는 핵심 장치로, 회전몸체가 360도 회전하고, 다단붐이 길이를 조절하며, 선단의 파쇄기로 타격
높이 조절부	• 받침대 하부에 장착되어 제2실린더로 밀착구를 하강시켜, 장비의 높이를 미세 조절하고 더욱 견고하게 지지

연와 해체장비의 구조를 나타내기 위한 사시도



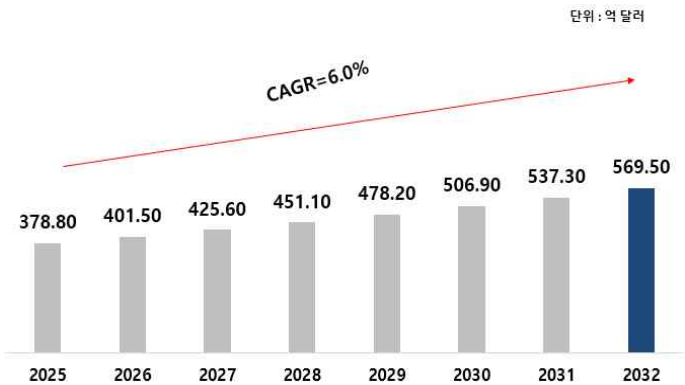
연와 해체장비의 구조를 나타내기 위한 정면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 내화물 시장은 철강, 비철금속, 시멘트 등 전방 산업의 지속적인 설비 투자 및 유지보수 수요로 인해 안정적으로 성장하고 있으며, 특히, 설비 노후화에 따른 유지보수 주기가 짧아지고, 작업 환경의 안전 규제가 강화됨에 따라 수작업을 대체하는 자동화·원격화 장비의 수요가 급증하는 추세
- 본 기술은 제철소를 비롯한 고온 설비 유지보수 시장에서 '안전'과 '생산성'이라는 핵심 가치를 제공하며 높은 시장 잠재력 보유

글로벌 내화물 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights (2024. Refractories Market Report)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

111 워터씰형 열처리로

(에너지 절감형 '워터씰(Water Seal)' 기반 연속 열처리로)

발명자 김영일, 강덕홍, 김창영

존속기간 만료일 2030-12-27

출원번호(출원일) 10-2010-0135885(2010-12-27)

등록번호(등록일) 10-1778601(2017-09-08)

기술 개요

- 본 기술은 열처리로 하부를 통해 외부 공기가 유입되는 것을 원천적으로 차단하는 '워터씰(Water Seal)' 구조의 열처리로에 관한 것으로, 열처리로 몸체와 가열 대상물을 이송하는 이송용 대차의 하단에 '내화물 커튼부'를 설치하고, 이 커튼부가 물이 채워진 '수로'에 잠기도록 하여, 로 내부의 기밀성을 완벽하게 확보하고 열 손실을 방지하는 구조임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 '샌드씰(sand seal)' 방식은 기밀 유지가 불완전하여 외부 찬 공기가 로 내부로 다량 유입되었는데, 이로 인해, 로 내 온도가 저하되고 '열충격'이 발생하여, 연료 낭비와 설비 수명 단축 문제를 야기했으나, 본 기술은 샌드씰 대신 완벽한 기밀이 가능한 '워터씰'을 적용, 공기 유입을 원천 차단하여 이러한 열 손실과 열 충격 문제를 근본적으로 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
에너지 효율 극대화	• 외부의 차가운 공기 유입을 원천 차단하여 로 내부의 열 손실을 방지함으로써, 연료 사용량을 획기적으로 절감함
설비 수명 연장	• 차가운 외기 유입으로 인한 급격한 온도 차이(열충격) 발생을 방지하여, 로 내 내화물 및 설비의 손상을 최소화하고 수명을 연장시킴
연속 공정 안정화	• 대차가 이동하는 중에도 제2 고정식 커튼이 수로를 따라 이동하며 워터씰이 지속적으로 기밀을 유지하므로, 조업중 로 내 온도 편차 없이 안정적인 열처리가 가능함
완벽한 기밀 구조	• 열처리로 몸체(제1 고정식 커튼), 이송용 대차(제2 고정식 커튼)는 물론, 대차 전·후방 및 연결부까지 이동식 커튼을 포함한 다중 워터씰을 구성하여 하부 전체를 완벽히 밀폐함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 강판 연속 열처리 라인(CAL) 및 연속 아연도금 라인(CGL)의 가열로
- 자동차·기계 부품 : 부품 소재의 연속 열처리 공정용 설비
- 세라믹·비철금속 : 연속로(터널로 등) 설비의 에너지 절감 및 품질 안정화



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



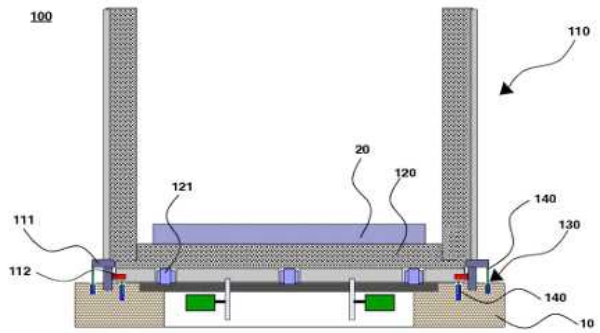
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

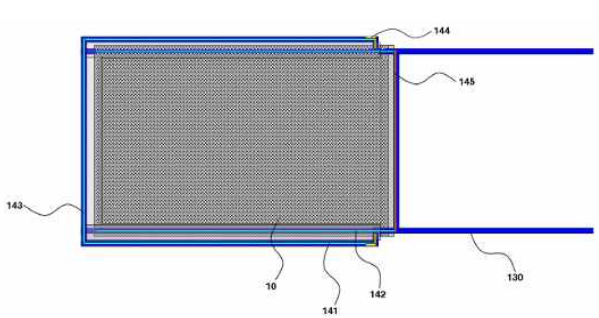
기술의 구성 및 특징

구성	내용
열처리로 몸체	• 가열 대상물을 수용하는 격벽 형태의 로 본체로, 베이스에 고정
이송용 대차	• 가열 대상물을 싣고 로 내부를 이동하는 카트로, 가이드롤을 통해 이동
수로	• 베이스에 형성되어 물이 채워지는 U자형 홈으로, 로 몸체 외측과 대차 이동 경로 하부에 설치
내화물 커튼부	• 수로의 물에 잠겨 '워터씰'을 형성하는 핵심 부품으로, 외부 공기 유입을 차단하는 수직형 판
고정식 커튼	• 제1 커튼은 로 몸체 외측에, 제2 커튼은 이송용 대차 양측 하단에 고정 설치되어 이동 경로를 따라 씰링
이동식·보조 커튼	• 대차의 전방, 후방 및 수로 연결부 등 기밀이 취약한 구간을 추가로 밀폐하기 위한 보조 커튼

워터씰형 열처리로를 나타낸 종단면도



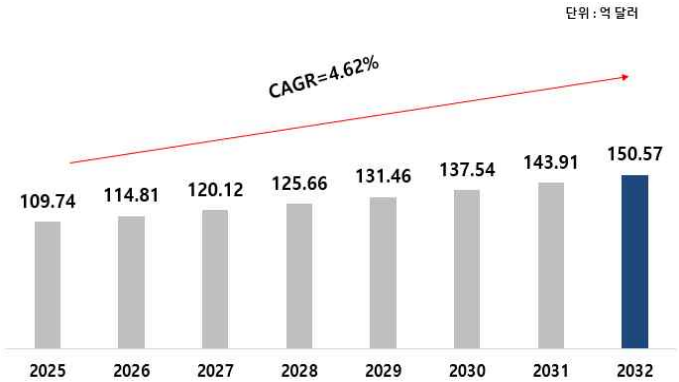
워터씰형 열처리로를 나타낸 평면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 산업용 열처리 시장은 자동차, 항공우주, 중공업 등 전방 산업의 성장에 따라 지속적으로 확대되고 있으며, 특히, 에너지 비용 상승과 탄소중립 규제 강화로 인해, 기존 설비의 '에너지 효율 개선'이 시장의 핵심 화두
- 본 기술은 막대한 에너지를 소비하는 열처리 공정의 고질적인 열 손실 문제를 직접적으로 해결하는 솔루션으로, 기존 설비의 개조 및 신규 설비 도입 시 높은 시장 수요 예상

글로벌 열처리 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights(2024. Heat Treating Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

112 마그네슘 열환원 장치

(생산성 및 품질 제어를 위한 '베플판 조절형' 마그네슘 제련 장치)

발명자 최국선, 한길수

존속기간 만료일 2033-11-29

출원번호(출원일) 10-2013-0147844(2013-11-29)

등록번호(등록일) 10-2175975(2020-11-02)

기술 개요

- 본 기술은 마그네슘 제조를 위한 수직형 열환원 장치에 관한 것으로, 반응관에서 발생한 마그네슘 증기를 상부의 응축기에서 증착시켜 회수할 때, 응축기 하부에 회전 및 개폐가 가능한 '베플판'을 설치하며, 이 베플판이 증기 흐름을 제어하고 복사열을 차단하여, 마그네슘 회수율을 높이고 고품질의 크라운(Crown)을 제조할 수 있도록 함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 열환원 공정은 하부의 고온 복사열이 응축기로 그대로 전달되어 응축 효율이 저하되고 화재 위험이 높았으며, 또한, 마그네슘 증기가 중앙부로 집중되어 상부로 손실되거나 불균일하게 증착되어 품질과 회수율이 저하되었으나, 본 기술은 복사열을 차단하고 증기 흐름을 제어하는 '베플판'을 통해 복사열 및 증기 손실 문제를 해결하여 생산성과 안정성을 동시에 향상 시킴

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
품질 및 회수율 향상	• 베플판이 마그네슘 증기의 흐름을 응축기 중앙이 아닌 '내면' 쪽으로 유도하여 증착 효율을 극대화하고, 균일한 형상의 고품질 마그네슘 크라운을 얻게 함
안전성 확보	• 베플판이 반응관 하부의 고온 복사열이 응축기로 직접 유입되는 것을 차단하여, 응축기 과열을 방지하고 화재 위험성을 낮춤
생산성 증대	• 열과 증기 흐름이 제어됨에 따라 반응관의 크기를 확대하거나 응축기 길이를 늘리는 것이 용이해져, 장치당 마그네슘 생산성을 높일 수 있게 됨
공정 제어	• 베플판의 날개 각도를 조절(개폐부) 하거나 베플판을 회전(구동부) 시켜, 복사열 차단량과 증기 유입량을 공정 조건에 맞게 정밀하게 제어할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 비철금속 제련 : 마그네슘 제련소의 Pidgeon 공법 기반 열환원 설비
- 금속 리사이클링 : 폐자원 등에서 특정 금속을 열환원 방식으로 회수하는 공정
- 고순도 금속 정제 : 증류·증착을 통해 고순도 금속을 회수하는 제련 설비



〈금속 리사이클링〉

* 출처 : 이투뉴스



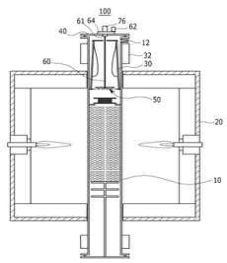
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

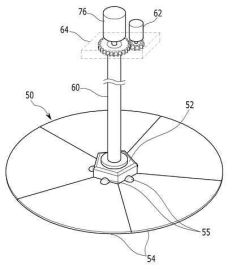
기술의 구성 및 특징

구성	내용
반응관	• 내부에 원료(단광)가 수용되어 고온·진공 상태에서 마그네슘 환원 반응이 일어나는 수직형 관
응축기	• 반응관 상부에 위치하며, 마그네슘 증기를 융점 이하로 냉각시켜 고체상의 '마그네슘 크라운'으로 증착 및 회수하는 장치
베플판	• 응축기 하부에 설치되어 복사열을 차단하고 증기 흐름을 응축기 내면으로 유도하는 핵심 부품으로, 복수개의 날개로 구성된 원판 형태
구동부	• 베플판을 팬처럼 회전시키는 장치로, 회전축과 구동모터로 구성되어 증기 흐름을 더욱 교란시켜 응축 효율을 높임
개폐부	• 베플판 날개의 비틀림 각도를 조절하는 장치로, 스텝모터로 중심기어와 베벨기어를 작동시켜 날개 사이의 틈새(개방 정도)를 조절

마그네슘 열환원 장치를 도시한 개략적인 도면



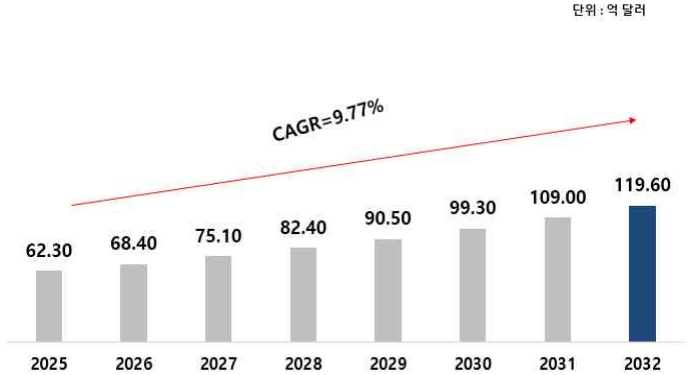
마그네슘 열환원 장치의 베플판 구조를 도시한 개략적인 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 마그네슘 시장은 '경량화' 트렌드의 핵심 소재로 주목받으며, 특히, 자동차, 항공우주, 전자 산업에서 수요가 폭발적으로 증가
- 마그네슘은 알루미늄보다 가벼워 차량 연비 개선 및 배출가스 감축에 필수적으로, 이러한 수요 증대에 따라, 기존 제련 공정의 생산성 향상과 원가 절감 기술의 중요성이 부각되고 있으며, 본 기술은 마그네슘 회수율과 품질을 직접적으로 향상시키는 공정 개선 기술로, 신규 제련 설비 및 기존 설비의 성능 개선 시장에서 높은 경쟁력을 가질 것으로 예상

글로벌 마그네슘 금속 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Information(GIIKOREA) (2024. Magnesium Metal Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

113 연소로의 열회수장치

(고효율 '용융염(Molten Salt)' 기반 폐열 회수 및 활용 시스템)

발명자 조길원, 김영일, 이민영

존속기간 만료일 2034-12-15

출원번호(출원일) 10-2014-0180321(2014-12-15)

등록번호(등록일) 10-1684486(2016-12-02)

기술 개요

- 본 기술은 연소로에서 배출되는 약 1,000℃의 초고온 배가스 폐열을 회수하기 위한 고효율 열회수장치에 관한 것으로, 희석 공기 없이 '용융염 열교환기'를 통해 배가스의 현열을 직접 회수한 후, 이 용융염을 매개체로 하여 연소용 공기 예열, 연료 예열 및 추가적인 열 이용(증기 생산 등)에 활용하는 다목적 에너지 회수 솔루션임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 방식은 금속 예열기를 보호하기 위해 차가운 희석 공기를 주입, 1,000℃의 배가스를 850℃ 이하로 냉각시켰는데, 이 과정에서 유효 에너지가 손실되고 공기 예열 후에도 400℃의 열이 대기로 낭비되었으나, 본 기술은 희석 공기 없이 '용융염'으로 1,000℃의 폐열을 직접 회수하고 다단계로 재활용하여, 폐열 회수율을 80%까지 극대화함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
최대 열회수율	• 희석 공기 없이 1,000℃의 배가스 열을 직접 회수하여 배출 온도를 200℃ 이하로 낮춤으로써, 버려지던 폐열을 최대 80%까지 회수함
에너지 절감 및 탄소 감축	• 회수된 열을 공기 예열, 연료 예열 등에 재사용하여 연소로의 연료 사용량을 획기적으로 절감하고, 이산화탄소 발생량을 크게 줄임
안정적 열 저장/이송	• 열용량이 큰 용융염을 열매체로 사용하여 열을 안정적으로 저장(용융염 저장기) 및 이송할 수 있으며, 금속 예열기의 내열 한계(약 600℃)에 맞춰 열을 공급할 수 있음
다목적 활용성	• 공기·연료 예열 외에도, 잉여 열을 '열전달매체 열교환기'를 통해 스팀 생산(터빈 발전)이나 온수 공급 등 타 공정(열이용장치)에 활용 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 가열로, 소둔로 등 고온 연소로의 폐열 회수 시스템
- 석유화학·시멘트 : 소성로, 가열로 등 고온 배가스가 발생하는 플랜트의 폐열 회수
- 환경·에너지 : 산업용 보일러, 소각로 등 초고온 배가스 발생 설비의 에너지 회수 및 스팀 생산



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



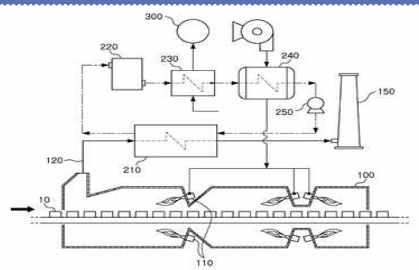
〈석유화학〉

* 출처 : 중앙일보

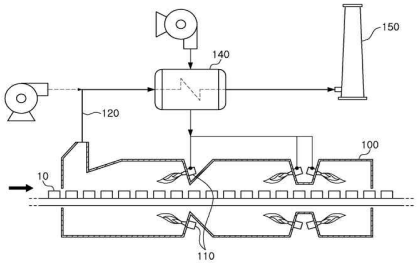
기술의 구성 및 특징

구성	내용
용융염 열교환기	• 1,000℃의 고온 배가스가 지나는 배출관에 설치되어, 배가스의 현열을 용융염으로 직접 전달하는 핵심 장치
용융염	• $NaNO_3$, KNO_3 등으로 구성된 열매체로, 80~120℃ 미만의 용융점을 가지며, 120℃ 이상에서 액체 상태로 열을 흡수 및 저장
용융염 저장기	• 뜨거워진 용융염을 일시 저장하고 일정 유량으로 유출하는 버퍼 탱크
열전달매체 열교환기	• 용융염의 열을 이용해 물(열전달매체)을 증기나 온수로 변환하는 1차 열 활용 장치
열이용장치	• 열전달매체 열교환기에서 생성된 증기·온수를 이용하여 발전(터빈) 또는 공정용 열로 사용하는 설비
공기예열기	• 열전달매체 열교환기를 거친 용융염(약 600℃)을 이용해 연소용 공기를 예열하는 2차 열 활용 장치
연료예열기	• 공기예열기를 거친 용융염을 이용해 연료(가스 등)를 예열하는 3차 열 활용 장치

연소로의 열회수장치를 개략적으로 도시한 구성도



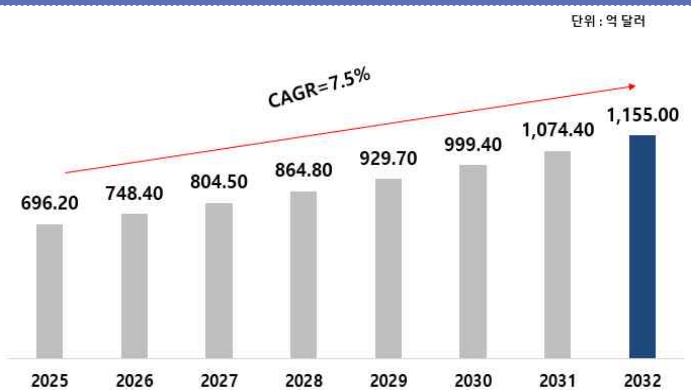
일반적인 공기예열기가 설치된 연소로와 이에 연계된 열회수장치를 개략적으로 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 산업용 폐열 회수 시스템(WHR) 시장은 에너지 가격 급등, 탄소배출 규제 강화, ESG 경영 확산에 따라 가장 빠르게 성장하는 에너지 효율 시장 중 하나로, 특히, 1,000℃에 육박하는 초고온 폐열은 회수 가치가 가장 높으나 기술적 난이도 또한 높음
- 본 기술은 '용융염'이라는 안정적인 매체를 통해 초고온 폐열을 다방면으로 활용하는 효율적인 솔루션으로, 철강, 화학, 시멘트 등 막대한 에너지를 소비하는 산업에서 즉각적인 비용 절감과 탄소 감축 수단으로 각광받을 것으로 예상

글로벌 폐열 회수 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Information(GIIKOREA) (2024. Waste Heat Recovery Systems Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

114 금속의 열환원 장치

(균일 가열을 위한 '부양식 지그재그 배치' 연속 열환원 장치)

발명자 추동균

존속기간 만료일 2035-12-17

출원번호(출원일) 10-2015-0180956(2015-12-17)

등록번호(등록일) 10-2460436(2022-10-25)

기술 개요

- 본 기술은 금속 단광(Briquette)을 연속적으로 이송하며 열환원 반응을 일으키는 장치에 관한 것으로, 핵심은 단광을 담는 '단광박스'를 트레이 바닥에서 띄워 설치(부양식)하고, 트레이 위에 복수의 열로 지그재그 배치하는 것으로, 이를 통해 단광박스의 상·하·측면 모든 방향에서 균일한 복사열을 가해 환원 효율과 생산성을 극대화함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 배치식 공정은 생산성이 낮고 열 손실이 컸는데, 이를 개선한 연속 이송 방식 역시, 단광박스가 트레이에 밀착되어 하부 가열이 안 되고 박스 간 열 편차가 발생해 환원율이 저하되는 문제가 있었으나, 본 기술은 단광박스를 바닥에서 띄우고(하부 가열), 지그재그로 배치(측면 가열)하여 모든 단광이 균일한 온도로 가열되도록 보장함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
균일 가열	• 단광박스를 트레이에서 띄워 하부면 가열을 가능하게 하고, 박스를 지그재그로 배치하여 측면부 열전달을 극대화함으로써, 모든 단광이 1,150℃ 이상의 균일한 온도로 가열됨
생산성 향상	• 연속 이송 방식(트레이, 레일)을 채택하고, 단광박스 가열 효율을 높여 환원율을 확보함으로써 배치식 대비 생산성을 획기적으로 높임
열효율 극대화	• 단광박스를 직사각 단면(넓은 면)으로 설계하여 측면 가열기의 복사열을 받는 면적을 극대화하고, 상·하·측면 6면 가열을 통해 에너지 효율을 높임
작업 편의성	• 단광박스를 지지대에 올려놓으면, 박스 하중이 스윙부재를 눌러 고정대가 자동으로 박스 측면을 고정(클램핑)하여 이송 중 이탈을 방지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 비철금속 제련 : 마그네슘, 티타늄 등 금속 열환원 플랜트의 연속 생산 라인
- 금속 분말 : 금속 분말 소결 및 열처리용 연속로
- 희유금속·특수금속 : 희토류 등 고가 금속의 연속식 열환원 공정



〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보



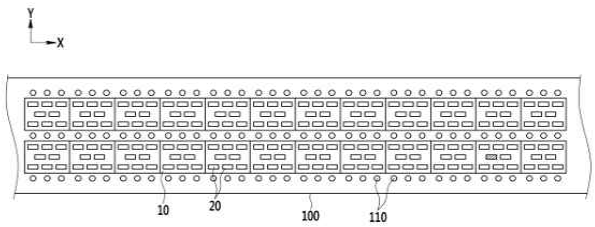
〈금속 분말〉

* 출처 : 호성산업

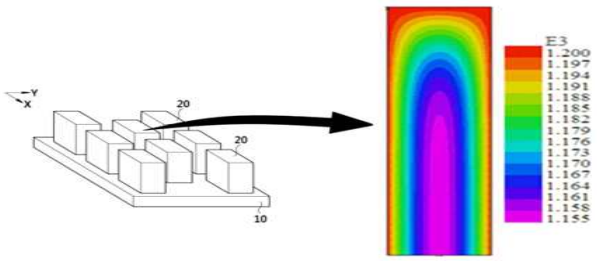
기술의 구성 및 특징

구성	내용
환원부	• 피환원물(단광)의 열환원 반응이 일어나는 고온의 가열로
이송부	• 단광박스를 싣고 환원로 내부를 연속적으로 이동하는 시스템으로, 레일 위를 트레이가 이동하는 구조
단광박스	• 단광이 적재되는 직사각형 용기로 트레이 진행 방향으로 좁은 면이, 측면 가열기를 향해 넓은 면이 배치
지지대	• 트레이 상면에 돌출 형성되어, 단광박스를 트레이 바닥으로부터 일정 간격 띄워(이격) 지지하는 부재
고정부	• 단광박스를 지지대에 자동으로 고정하는 장치로, 박스 하중이 스윙부재를 누르면 고정대가 측면을 잡아주는 원리
지그재그 배치	• 트레이 위에 단광박스를 복수의 열(예 : 2열 또는 3열) 로 배치하되, 각 열의 박스가 서로 엇갈리게(지그재그) 배치되어 측면 복사열 전달을 용이하게 함

열환원 장치의 환원로 내부를 도시한 개략적인 평면도



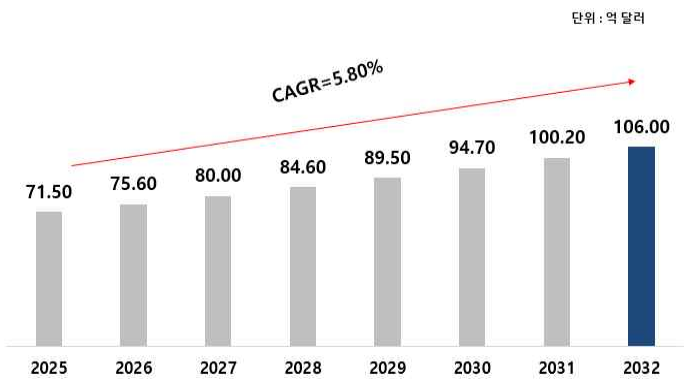
단광박스에 대한 온도 분포를 전열해석한 실험 결과를 도시한 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 비철금속 제련 시장, 특히, 마그네슘, 티타늄 등 경량·희유 금속 시장은 전기차, 항공·우주, IT산업의 발달로 급격히 성장하고 있는데, 기존의 에너지 집약적이고 비효율적인 배치식 공정은 이러한 수요를 감당하기 어려우며, 원가 경쟁력 확보에 한계 보유
- 본 기술은 '연속 공정'과 '균일 가열'을 통해 생산성과 환원율을 동시에 높이는 혁신적인 방식으로, 차세대 비철금속 제련 설비 시장의 표준으로 자리 잡을 잠재력이 매우 클 것으로 예상

글로벌 비철금속 제련(E-Waste 회수 포함) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Data Bridge Market Research(2024. Precious Metals E-Waste Recovery Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

115 고로 설비의 노정 호퍼 균배압 장치 및 방법

(고로 안정 조업을 위한 '고압 청정가스' 재순환 균배압 시스템)

발명자 김병을, 손석봉

존속기간 만료일 2038-10-26

출원번호(출원일) 10-2018-0129241(2018-10-26)

등록번호(등록일) 10-2175841(2020-11-02)

기술 개요

- 본 기술은 고로 상부의 노정 호퍼에 원료를 장입할 때 필요한 '균압'(압력 채우기) 및 '배압'(압력 빼기) 작업을 안정화하는 장치에 관한 것으로, 기존의 불안정한 '반청정 고로가스' 대신, 압력회수 터빈 후단의 '저압 청정 고로가스'를 압축기로 승압시켜 '고압 청정 고로가스'로 만든 후, 이를 리시버에 저장했다가 균배압 가스로 재사용하는 것이 핵심임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 '반청정 고로가스'를 균배압에 사용, 가스를 쓸 때마다 고로 내부 압력(노정압)이 급격히 저하되었는데, 이는 로황 불안정을 야기하고, 압력 복구를 위해 압력회수 터빈(TRT) 발전을 줄여야 해 막대한 전력 손실을 유발했으나, 본 기술은 고로와 분리된 '청정 고로가스'를 승압 재사용함으로써, 노정압 변동을 제거하여 로황 안정과 발전량 유지를 동시에 달성함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
고로 안정 조업	• 균배압 작업 시 고로 본체의 압력(노정압) 변동을 제로화하여, 로황(고로 상태)을 안정적으로 유지하고 조업 편차를 최소화함
전력 손실 방지	• 노정압이 일정하게 유지됨에 따라, 탑가스 압력회수 터빈(TRT)을 통과하는 가스량이 일정해져 노정압 발전기의 발전량 저하 없이 최대 효율로 운영 가능함
안정적 가스 공급	• 저압 청정가스를 압축기로 승압하여 리시버에 '고압'으로 저장해 두었다가 사용하므로, 필요시 신속하고 안정적인 압력으로 균압·배압 작업 수행이 가능함
효율적 배압	• 배압 시에도 리시버의 고압가스를 이젝터의 구동원으로 사용하여, 노정 호퍼 내부의 가스를 강력하게 흡입하여 배압 시간을 단축시킴

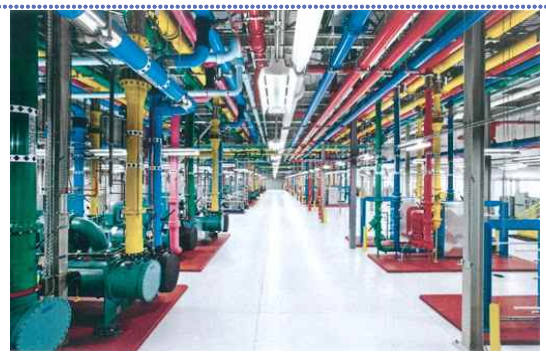
주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(고로 조업) : 전 세계 모든 고로(Blast Furnace) 설비의 균배압 시스템
- 설비 엔지니어링 : 고로 설비 엔지니어링 및 유지보수(O&M) 기업의 조업 안정화 솔루션



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



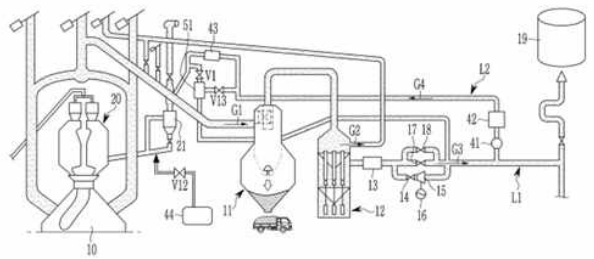
〈설비 엔지니어링〉

* 출처 : 융도엔지니어링

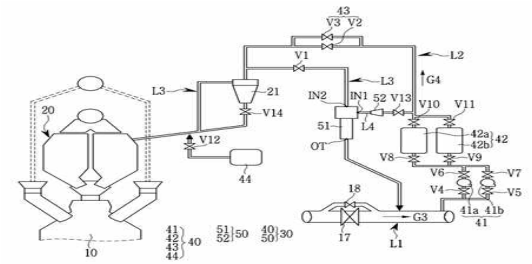
기술의 구성 및 특징

구성	내용
저압 청정 고로가스 라인	• 고로가스 정제 및 압력회수 터빈을 거친 후의 저압 가스 라인으로, 본 시스템의 가스 원천
균압 제어부	• 저압 가스를 고압으로 만들어 호퍼에 공급하는 장치로, '압축기', '리시버', '균압 제어밸브'로 구성
배압 제어부	• 호퍼 내부 가스를 신속하게 빼내는 장치로, 고압가스로 '이젝터'를 구동하여 호퍼 내 가스를 흡입·배출
가스 회수라인	• 노정 호퍼와 저압 청정 가스라인을 연결하는 배관으로, 배압 시 가스가 이송되는 통로
이젝터	• 고압 청정가스를 노즐로 고속 분사하여, 그 압력 차이로 노정 호퍼의 가스를 흡입하여 배출시키는 펌프
압축기·리시버	• 병렬 구성이 가능하여, 한 쪽이 고장 나도 연속적인 균배압 작업이 가능하도록 안정성을 확보

균배압 장치를 포함하는 고로 설비의 개략적인 구성도



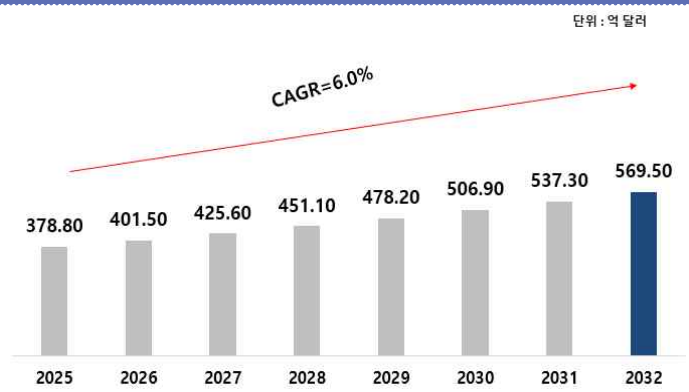
노정 호퍼의 균배압 장치를 나타낸 구성도



시장성 및 사업화 가능성

• 글로벌 철강 시장은 원가 경쟁 및 탄소중립이라는 두 가지 큰 도전에 직면해 있는데, 고로 조업은 철강 생산의 핵심 공정이며, '로황 안정'은 생산성과 품질에 직결되는 최우선 과제로, 본 기술은 고질적인 노정압 변동 문제를 해결하여 조업 안정을 꾀하는 동시에, 부수적으로 TRT 발전 효율을 극대화하여 에너지 비용 절감(탄소배출 감축)에도 기여하며, 전 세계 운영 중인 고로의 설비 개선 및 신규 고로 설계에 필수적인 기술로 채택될 가능성이 높을 것으로 예상

글로벌 고로 설비(내화물 포함) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights(2024. Refractories Market Report)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

116 전기로용 냉각패널 및 이를 포함하는 전기로 (지금(Slag) 제거가 용이한 '평면형 급속냉각' 패널)

발명자 이정호, 백현택, 이태인

존속기간 만료일 2039-03-20

출원번호(출원일) 10-2019-0031724(2019-03-20)

등록번호(등록일) 10-2227985(2021-03-09)

기술 개요

- 본 기술은 전기로 측벽에 설치되는 냉각패널에 관한 것으로, 기존의 굴곡진 파이프형 패널과 달리, 전기로 내벽에 노출되는 내측판을 완전 평면으로 만들고, 그 외면에 냉각수유로부를 일체로 마련한 구조이며, 지금 제거 시 '액화질소 순환관'을 통해 패널을 급속 냉각시키는 기능이 특징임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 파이프형 냉각패널은 내면 굴곡 때문에 지금(Slag)이 쉽게 쌓이고 융착되었는데, 이는 조업 방해 및 패널 파손의 원인이 되었고, 부착력이 강해 제거도 어려웠으나, 본 기술은 내면을 '평면'으로 설계해 지금 부착을 지연시키고, 조업 후 '액화질소 급속 냉각'으로 지금을 쉽게 탈락시켜 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
지금 부착 지연	• 냉각패널의 내면이 평면 구조이므로, 지금이나 용융물이 쌓일 수 있는 굴곡이 없어 부착 및 성장을 지연시킴
용이한 지금 제거	• 조업 종료 후 액화질소 순환관을 통해 패널을 급속 냉각시키며, 이로 인한 열변형(수축)으로 내측판과 지금 덩어리 사이의 부착력이 약해져 작은 외력에도 쉽게 탈락함
우수한 냉각 성능	• 냉각수가 내측판 외면 전체를 직접 냉각시키는 일체형 유로 구조이므로, 기존 파이프식 대비 냉각 효율이 우수함
유지보수 편의성	• 패널 상단에 '걸이부'가 있고, 측면에 '슬라이딩결합부'가 있어 프레임에서 패널을 쉽게 인출하고 교체하는 등 유지보수 작업이 용이함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(전기로 제강) : 철스크랩을 용해하는 전기로(EAF)의 측벽 냉각 시스템
- 설비 유지보수(O&M) : 전기로 설비 제작 및 유지보수 기업의 패널 교체/개선 시장
- 특수강·합금철 제조 : 전기로 방식의 특수강 및 합금철 생산 설비



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



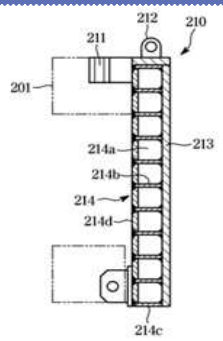
〈설비 유지보수〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

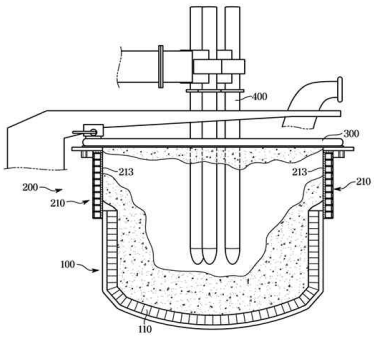
기술의 구성 및 특징

구성	내용
내측판	• 전기로 내벽을 형성하는 두꺼운 금속 재질의 평판으로, 내면(용강 방향)이 매끄러운 '평면'으로 구성
냉각수유로부	• 내측판 외면(뒷면)에 일체로 마련된 냉각수 통로로, 테두리판, 격판, 커버를 용접하여 굴절된 유로를 형성
액화질소 순환관	• 내측판 외면에 접하도록 마련되어, 지금 제거 시 초저온의 액화질소를 순환시켜 내측판을 급속 냉각시키는 배관
하부영역	• 패널 하부는 내화물과 맞닿는 부분으로, 내화물 부착력을 높이기 위해 기존의 굴곡진 관 형태로 제작한 하이브리드 구조
결합부	• 슬라이딩결합부와 걸이부를 통해 전기로 프레임에 쉽게 탈부착할 수 있도록 구성

Ⅳ-Ⅳ'선에 따른 단면도



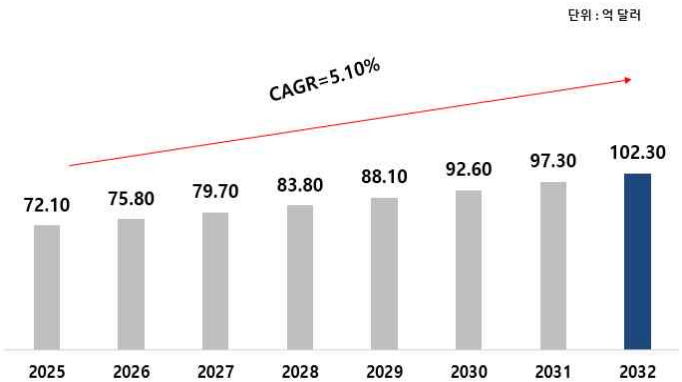
냉각패널이 적용된 전기로의 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 전기로(EAF) 시장은 탄소중립 정책에 따라 철스크랩 재활용의 중요성이 부각되면서 급성장하고 있는데, 전기로 조업의 효율은 '전력 원단위'와 '조업 안정성'에 달려있으며, 지금 문제는 이 두 가지를 모두 악화시키는 주요 원인
- 본 기술은 지금 부착을 억제하고 쉽게 제거하여 패널 파손을 막고 조업 중단 시간을 줄여주는데, 이는 전기로의 생산성 향상과 유지보수 비용 절감에 직접적으로 기여하므로, 전 세계 전기로 시장에서 높은 수요 예상

글로벌 열처리 강판 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Information(GIIKOREA) (2024. Heat Treated Steel Plates Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

117 소재가열장치

(품질 결함 방지를 위한 '복사열·대류열 중첩' 간접가열로)

발명자 김재근
존속기간 만료일 2038-02-12
출원번호(출원일) 10-2018-0017034(2018-02-12)
등록번호(등록일) 10-2109248(2020-05-04)

기술 개요

- 본 기술은 강판과 같은 소재를 가열할 때 화염이 직접 닿아 발생하는 품질 결함(예 : 템퍼칼라)을 방지하기 위한 간접가열 장치에 관한 것으로, 소재가 통과하는 '가열챔버부'와, 버너가 설치된 '열원챔버부'를 분리하고, 그 사이에 다수의 구멍(연통구간)이 뚫린 '축열가열부'를 배치하며, 이를 통해 '축열벽의 복사열(간접가열)'과 '연통구간을 통과한 고온 가스(대류열)'를 중첩시켜, 화염 접촉 없이 소재를 빠르고 균일하게 가열함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 직화가열 방식은 화염이 강판에 직접 접촉해 표면 산화(템퍼칼라) 결함을 유발, 도금층 박리 등 심각한 품질 불량을 일으켰으며, 버너 위치에 따른 국부 과열로 가열이 불균일했으나, 본 기술은 화염(열원챔버)과 소재(가열챔버)를 물리적으로 분리하고, 복사열과 대류열을 '중첩 가열'함으로써 품질 결함 없는 균일한 가열을 실현함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
최고 품질 확보	• 화염이 소재에 직접 접촉하는 것을 원천 차단하여, 산화로 인한 템퍼칼라 및 도금 박리 등 품질 결함 발생을 방지함
균일 가열	• 버너가 축열벽과 평행하게 화염을 분사하여 열원챔버를 균일하게 가열하고, 연통구간이 지그재그로 배치되어 고온 가스를 가열공간 전체로 확산시켜 소재 폭 방향의 온도 편차를 최소화함
고효율 중첩 가열	• 열원챔버의 열로 뜨거워진 '축열벽의 복사열'과, 축열벽의 '연통구간을 통과한 고온 가스의 대류열'을 동시에 사용하여 간접가열임에도 불구하고 빠르고 안정적인 가열이 가능함
안정적 조업	• 열원챔버 하단에 낙하물제거부를 두어 내화물 파편 등이 이송되는 소재에 떨어져 덴트(Dent) 결함을 유발하는 것을 방지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 연속 아연도금 라인(CGL) 및 연속 소둔 라인(CAL)의 도금 전처리 가열 공정
- 비철금속 산업 : 알루미늄, 구리 등 표면 품질이 중요한 박판(Thin strip) 소재의 비산화(Non-Oxidizing) 가열 공정



〈철강산업〉
* 출처 : 산업일보

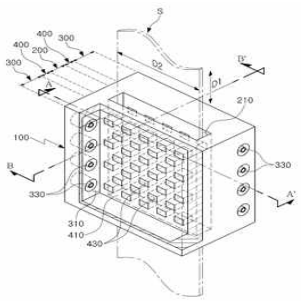


〈비철금속 산업〉
* 출처 : 산업일보

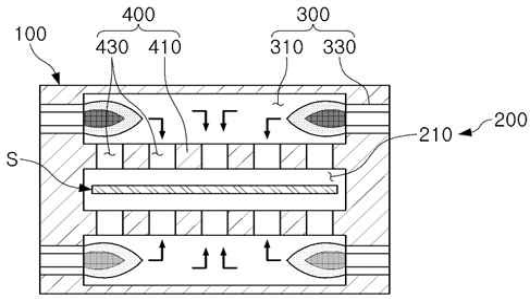
기술의 구성 및 특징

구성	내용
가열챔버부	• 이송되는 소재가 관통하는 중심부의 '가열공간'
열원챔버부	• 가열챔버부 양측에 배치되며, '열원공간'과 '버너유닛'으로 구성된 열원 발생 구역
축열가열부	• 가열챔버부와 열원챔버부 사이에 위치한 벽체로, '축열벽체'와 다수의 '연통구간'으로 구성
버너유닛	• 열원공간으로 화염을 분사하며, 소재와 평행한 방향으로 화염을 분사하여 축열벽에 직접 닿지 않게 함
연통구간	• 축열벽체를 관통하는 다수의 홀(Hole)로, 열원챔버의 고온 가스를 가열챔버로 통과시키는 통로이며, 홀을 지그재그(교번 배치) 로 배치하여 가스를 확산
낙하물제거부	• 열원챔버 하단의 배출홀과 배출경사면을 통해, 조업 중 이탈된 내화물 파편을 외부로 제거하는 장치

소재가열장치의 사시도



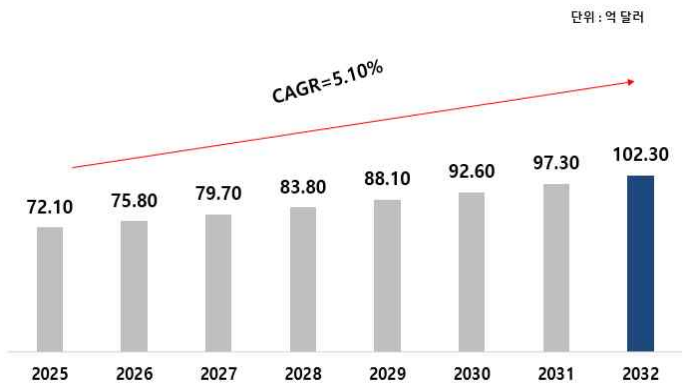
소재가열장치의 평면도



시장성 및 사업화 가능성

- 자동차 외판재, 고급 가전제품 등에 사용되는 고품질 강판 수요가 증가함에 따라, 도금 품질을 좌우하는 가열 공정의 중요성이 커지고 있는데, 기존 직화 방식의 품질 한계를 극복하는 '간접가열' 기술은 시장의 강력한 요구 사항
- 본 기술은 간접가열의 장점(품질)과 중첩 가열의 장점(속도·효율)을 결합한 솔루션으로, 고부가가치 강판을 생산하는 연속 가열로(CAL) 및 연속 아연도금로(CGL) 시장에서 설비 신설 및 개조 시 핵심 기술로 채택될 것으로 기대

글로벌 열처리 강판 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Information(GIIKOREA) (2024. Heat Treated Steel Plates Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

118 가열장치

(유지보수 용이성 및 에너지 효율을 극대화한 '간접가열식 모듈형' 처리조)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-07-03
출원번호(출원일) 10-2018-0076809(2018-07-03)
등록번호(등록일) 10-2142759(2020-08-03)

기술 개요

- 본 기술은 인산염 처리 등 금속 표면처리용 처리액을 가열하는 장치에 관한 것으로, 처리액을 직접 가열하는 대신, 처리액을 담는 '가열탱크부'를 이중벽 구조로 만들고, 그 벽체 내부의 '저장공간'에 '가열용액'과 '가열부재'를 넣어 간접 가열하는 방식이며, 이 가열탱크부는 메인 수조부에서 쉽게 탈착이 가능한 모듈형 구조임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 방식은 처리액에 히터를 직접 담가 가열하여, 히터 표면에 처리액 성분이 응고물로 쌓이는 문제가 있었는데, 이 응고물은 가열 성능을 저하시키고, 잦은 청소를 위한 조업 중단을 유발해 생산성을 떨어뜨렸으나, 본 기술은 히터와 처리액을 물리적으로 분리하는 '간접가열' 방식을 채택, 히터 표면의 응고물 부착 문제를 원천적으로 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
유지보수 비용 절감	• 히터와 처리액이 직접 접촉하지 않아 히터 표면에 응고물이 부착되지 않으므로, 청소 및 정비를 위한 빈번한 조업 중단이 불필요해져 생산성이 향상됨
처리액(원가) 절감	• 가열탱크부가 수조부 내부를 구획하여, 실제 처리액이 필요한 '수용공간'에만 처리액을 채울 수 있으며, 불필요한 공간에 처리액을 채우지 않아도 되어 원가를 절감함
균일한 온도 제어	• 가열용액이라는 매개체를 통해 탱크본체의 4면 전체가 은은하게 가열되므로, 처리액을 일정한 온도로 균일하게 가열하여 표면처리 품질을 향상시킴
신속한 교체	• 가열탱크부 자체가 수조부에서 탈착 가능한 모듈형 구조로, 고장 시 탱크 전체를 신속히 교체할 수 있으며, 처리 용량에 따라 크기가 다른 가열탱크유닛으로 교체 설치가 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차·가전·철강 : 강판의 인산염 처리(Phosphate coating) 공정, 도금 및 도장 라인의 전처리 약품 가열조
- 화학 산업 : 응고물 발생이 잦은 화학약품의 가열 및 반응조



〈철강산업〉
* 출처 : 산업일보

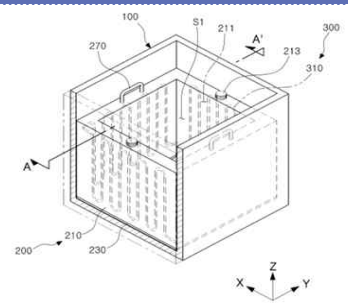


〈자동차 산업〉
* 출처 : 한국경제

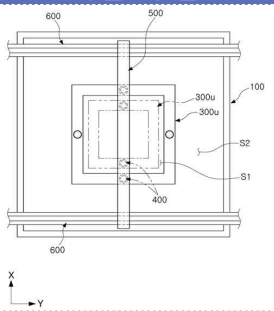
기술의 구성 및 특징

구성	내용
수조부	• 가열탱크부가 설치되는 메인 수조로, 내부바닥면에 가열탱크부가 밀착
가열탱크부	• 처리액의 '수용공간'을 구획하고, 처리액을 간접 가열하는 핵심 모듈로 '구획탱크부'와 '간접가열부'로 구성
구획탱크부	• 수조부 내부 공간을 수용과 비수용으로 구획하는 탱크로, '탱크본체'와 '가압밀폐부재'로 구성
탱크본체	• 중앙에 처리액이 벽체 내부에 가열용액의 '저장공간'이 있는 이중벽 구조의 탱크로 PVC 등 투명 재질로 제작 가능
간접가열부	• 탱크본체의 저장공간 내부에 설치되며, 가열용액을 가열하는 '가열부재'
가압밀폐부재	• 탱크본체 하단에 부착된 고무보드 등 탄성 부재로 탱크의 자중이나 탱크 밀착부의 가압에 의해 내부바닥면에 밀착되어 수용과 비수용 사이를 밀폐

가열장치의 사시도



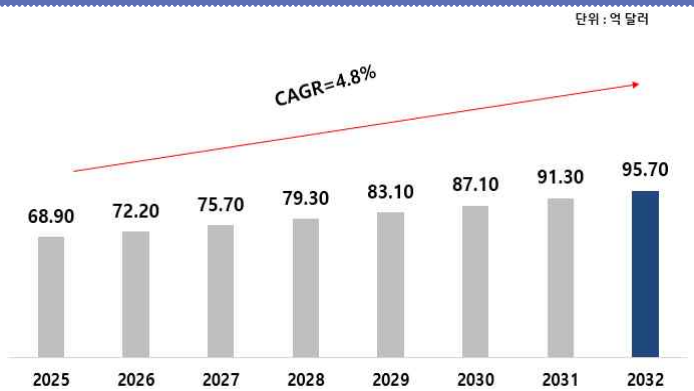
복수 개의 가열탱크유닛을 포함하는 가열장치를 도시한 평면도



시장성 및 사업화 가능성

- 금속 표면 처리 시장은 소재의 내식성, 도장 밀착성 등 고기능성 요구가 증가함에 따라 꾸준히 성장하고 있는데, 특히, 인산염 처리 공정은 자동차 및 가전 산업의 품질에 직결되는 핵심 공정
- 기존 직접 가열 방식의 잦은 조업 중단과 품질 편차는 생산 현장의 오랜 골칫거리였으나, 본 기술은 '간접 가열'과 '모듈형 설계'를 통해 유지보수 문제를 해결하고 처리액 원가까지 절감하는 획기적인 솔루션으로, 관련 표면 처리 설비 시장에서 높은 도입 수요 예상

글로벌 표면 처리 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Market Insights(2024. Surface Treatments Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

119 접합소재 지지장비 및 이를 구비하는 열풍형 오븐

(균일 품질 확보를 위한 '회전식 3D 적층' 베이킹 지그)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-10-29

출원번호(출원일) 10-2018-0129941(2018-10-29)

등록번호(등록일) 10-2594985(2023-10-24)

기술 개요

- 본 기술은 접착제로 붙인 접합소재를 열풍형 오븐에서 경화(베이킹)시킬 때 사용하는 '지지장비'에 관한 것으로, 핵심은 소재를 꽂는 '수납홈'의 깊이를 위치(상하)에 따라 다르게 하여, 소재들이 서로 겹치지 않고 입체적으로 배치되게(3D 적층) 하는 것이며, 이 지지장비를 오븐 내에서 회전시켜(회전부재) 모든 소재에 열풍이 균일하게 전달되도록 함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 접합소재를 오븐 선반에 평면 배치하여, 위치별 열풍 편차로 인해 경화 정도가 달라지는 문제가 있었는데, 이는 평가 실험의 신뢰성을 떨어뜨리고 품질 재현성을 확보하기 어렵게 했으나, 본 기술은 '3D 입체 배치'로 열풍 순환을 원활하게 하고, '회전'을 통해 모든 소재에 균일한 열을 가함으로써 편차 없는 균일한 베이킹 품질을 보장함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
균일 품질	• 지지장비가 오븐 내에서 회전하고, 소재가 입체적으로 배치되어 모든 접합소재가 균일한 열풍을 전달받으며, 평가 샘플 간 품질 편차를 제거하여 실험 신뢰도를 향상시킴
열효율·작업성 향상	• 수납홈의 깊이를 다르게 하여(예 : 상부 얕음, 하부 깊음) 소재 간 공간을 확보, 열풍 순환을 원활하게 하여 베이킹 효율을 높임
대량 처리	• 평면 선반 방식 대비, 수직·수평으로 다수의 소재를 동시에 적재하여 처리할 수 있어 단위 시간당 생산성이 높음
시편 보호 및 고정	• 수납홈 하단의 자석이 소재를 안정적으로 고정하여, 장입·취외 과정에서 소재의 변형이나 이탈을 방지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차·전자·철강 : 소재 R&D 부서 및 품질평가 연구소의 접착 성능 평가
- 접착제 제조사 : 개발된 접착제의 성능 평가
- 자동차 차체 부품사 : 구조용 접착제를 사용하는 부품의 소량·다품종 베이킹 공정



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



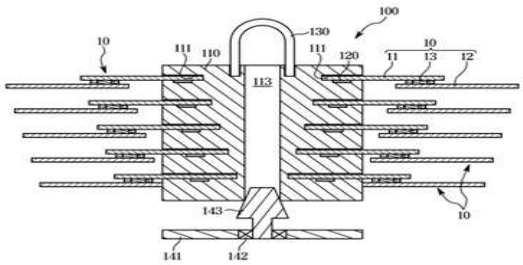
〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보

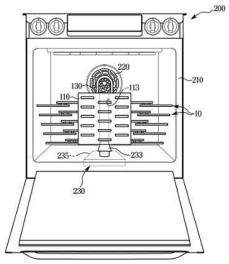
기술의 구성 및 특징

구성	내용
지지체	• 열풍형 오븐 내에서 접합소재를 지지하는 본체로, 발열체 재질로 구성 가능
수납홈	• 지지체 외측면에 종방향·횡방향으로 이격되어 형성된 홈으로, 접합소재가 삽입
차등 깊이 구조	• 수납홈의 깊이가 위치별로 다른데(예 : 상측 홈은 얕고, 하측 홈은 깊음), 이로 인해, 소재들이 3D 입체 계단식으로 배치
자석	• 각 수납홈 하단에 마련되어, 삽입된 접합소재(강판 등)를 자력으로 부착하여 고정
열풍형 오븐	• 팬히터로 열풍을 순환시켜 접착제를 경화(베이킹)하는 장비
회전부재	• 오븐 몸체 하부에 설치되어 지지장비를 회전시키는 장치로, 구동모터와 회전스토퍼로 구성
관통홀·스토퍼	• 지지체 중심의 관통홀 과 오븐의 회전스토퍼가 다각형상으로 결합되어 회전력을 정확하게 전달

접합소재 지지장비에 접합소재가 지지 고정된 상태를 나타내는 단면도



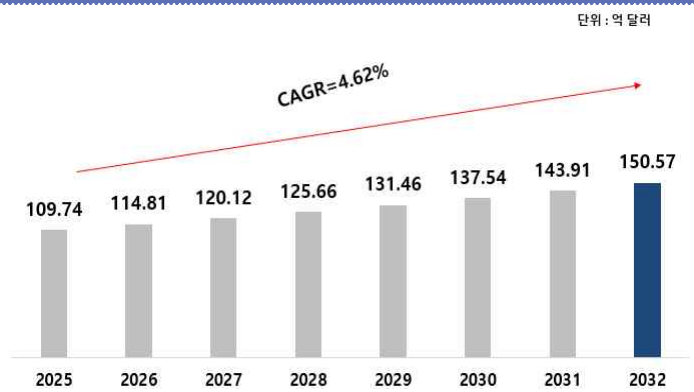
열풍형 오븐에 지지장비가 마련된 상태를 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 자동차 산업의 경량화 추세에 따라, 기존의 무거운 용접 방식 대신 가볍고 강성이 우수한 '구조용 접착제' 사용이 급증하고 있는데, 접착 공정의 품질은 '균일한 경화(베이킹)'에 의해 좌우되며, 이는 완성차의 안전 및 내구성과 직결
- 본 기술은 R&D 단계의 신뢰성 높은 평가와 양산 단계의 균일한 품질 확보에 필수적인 장비로, 산업용 오븐 시장 내에서, 특히 정밀한 열관리가 요구되는 고부가가치 접착·경화 공정용 시장을 타겟으로 높은 성장 기대

글로벌 산업용 오븐(열처리 포함) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights(2024. Heat Treating Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

120 가스 포집관 연결 장치 (유지보수 용이성 및 안전성을 극대화한 '워터씰(Water Seal) 방식' 가스 포집관 커넥터)

발명자 정진필
존속기간 만료일 2038-08-27
출원번호(출원일) 10-2018-0100343(2018-08-27)
등록번호(등록일) 10-2171693(2020-10-23)

기술 개요

- 본 기술은 코크스 오븐 탄화실 상부의 상승관 엘보와 메인 가스 포집관의 댐퍼 사이를 연결하는 장치에 관한 것으로, 고정 설치가 불가능한 두 설비 사이를 '유동 연결관'으로 연결하되, 연결부의 기밀을 '워터 자켓'을 이용한 물(밀봉수)로 완벽하게 차단(수봉)하며, 이를 통해 가스 누출을 막고 설비의 열팽창(유동)을 허용하며, 유지보수 시 분리 작업을 매우 용이하게 함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 상승관과 가스 포집관의 연결 틈새를 세라믹 로프 등으로 막았으나, 가스 기밀이 완벽하지 않았는데, 무리하게 고정하면 설비의 열팽창(유동) 시 균열이나 파손이 발생했으며, 포집관 교체 시 볼트를 일일이 분리해야 해 시간이 오래 걸리고 안전사고 위험이 컸으나, 본 기술은 '워터씰(수봉)' 방식으로 기밀성과 유동성을 동시에 확보하고, 연결관을 들어올리기만 하면 분리되어 신속하고 안전한 교체 작업을 가능하게 함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
완벽한 가스 기밀	• 연결부를 '워터 자켓'의 밀봉수로 수봉(Water Seal)하여, 유독한 부생 가스의 외부 누출을 원천적으로 차단함
설비 파손 방지	• 유동 연결관이 워터 자켓 위에 '얹혀진' 구조이므로, 탄화실의 열팽창·수축에 따른 상승관의 유동(움직임)을 자유롭게 허용하여 설비 파손을 방지함
신속·안전한 유지보수	• 볼트 해체 없이 유동 연결관을 들어 올리는 것만으로 상승관과 포집관이 분리되어, 조업 중에도 메인 가스 포집관 교체 작업을 신속하고 안전하게 수행할 수 있음
압력 안정화 기능	• 저압·고압 안수 노즐 및 서브 가스 포집관을 통해, 석탄 장입 시 발생하는 순간적인 압력 부하를 제어하고 가스 온도를 안정적으로 낮춤

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(코크스 제조) : 코크스 오븐(CDQ)의 상승관과 가스 포집 메인관(Main Gas Collecting Pipe) 연결부
- 화학 플랜트 : 고온 가스 발생 설비의 배관 연결부
- 설비 엔지니어링(O&M) : 코크스 오븐 설비의 유지보수 및 가스 누출 방지를 위한 환경 설비 개선



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



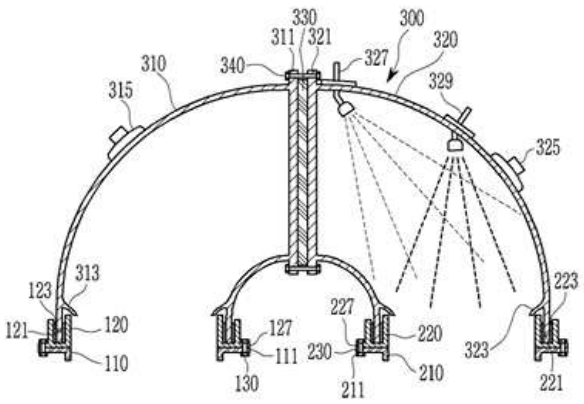
〈설비 엔지니어링〉

* 출처 : 융도엔지니어링

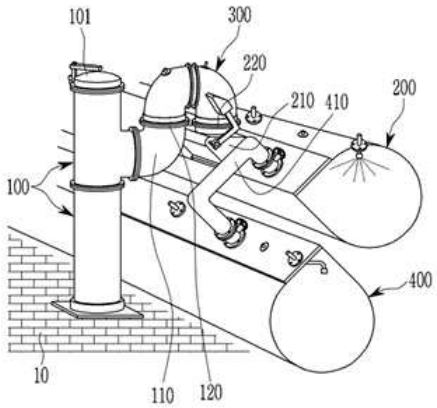
기술의 구성 및 특징

구성	내용
상승관·엘보	• 탄화실에서 발생한 부생 가스가 올라오는 통로와 그 상부의 'L'자형 배관
메인 가스 포집관·댐퍼	• 각 탄화실에서 나온 가스를 모으는 메인 배관 및 개폐 밸브
유동 연결관	• 엘보와 댐퍼 사이를 연결하는 '역U자' 형상의 분리 가능한 배관으로, 제1·제2 단위 연결관과 스페이서로 구성
제1·2 워터 자켓	• 각각 엘보와 댐퍼에 결합되며, 밀봉수를 담아 유동 연결관의 양 끝단을 수봉(Water Seal)하는 공간을 제공
안수 노즐	• 유동 연결관 내부에 설치되어, 가스 온도를 낮추고(저압 안수), 순간 압력을 흡입(고압 안수)하여 압력 부하를 방지

가스 포집관 연결 장치의 개략적인 일부 단면도



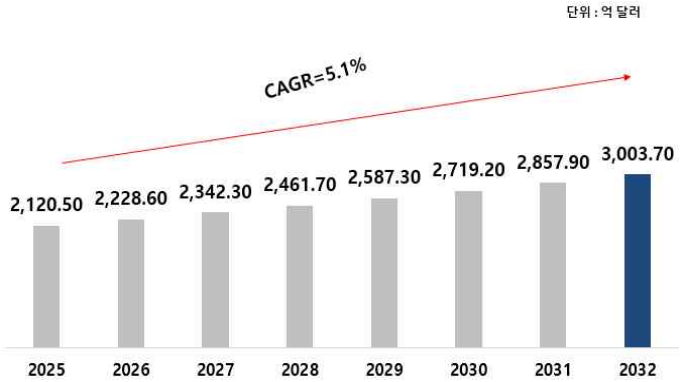
가스 포집관 연결 장치의 개략적인 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 코크스 오븐 시장은 노후화된 설비의 교체 및 유지보수 수요가 지속적으로 발생하고 있으며, 특히, 환경 규제 강화로 인한 가스 누출(Fugitive Emission) 방지 기술의 중요성 급증
- 본 기술은 코크스 오븐의 고질적인 문제인 '가스 기밀성'과 '유지보수 편의성'을 동시에 해결하는 핵심 솔루션으로, 설비 파손 방지 및 안전사고 예방 효과까지 제공하므로, 전 세계 제철소의 설비 개선 시장에서 높은 경쟁력 확보 가능

글로벌 코크스 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights(2024. Steel Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

121 코크스 오븐 가스 유도장치

(화염 분출 방지를 위한 '탄화실 간 압력 분산' 가스 유도장치)

발명자 김성욱, 박재희, 김현수

존속기간 만료일 2038-09-28

출원번호(출원일) 10-2018-0116041(2018-09-28)

등록번호(등록일) 10-2177528(2020-11-05)

기술 개요

- 본 기술은 코크스 오븐의 탄화실에 석탄을 장입할 때 발생하는 순간적인 내부 압력 급상승 문제를 해결하는 장치에 관한 것으로, 기존의 상부 상승관을 통한 압력 분산 외에, 탄화실 측면도어의 윈도우를 개방하여 '관로부재'를 통해 인접한 탄화실로 가스를 추가 배출시키며, 이 장치는 트랜스퍼 카에 탑재되어, 압력 분산을 이중으로 수행하여 상부 장입차 쪽으로의 화염 분출을 방지함

산업계 문제 해결 포인트

- 석탄 장입 시 발생하는 고압의 가스가 상부 장입차 쪽으로 분출되어, 장입차 설비가 소손되거나 작업자 안전사고를 유발하는 심각한 문제가 있었으며, 기존의 상승관을 통한 압력 분산 방식만으로는 이를 완전히 막기 역부족이었으나, 본 기술은 트랜스퍼 카 측면에서 인접 탄화실로 가스를 직접 유도하는 제2의 통로를 확보하여, 탄화실 내부 압력을 획기적으로 안정화시키고 화염 분출을 최소화함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
화염 분출 최소화	• 상부 상승관과 측면 관로부재의 이중 압력 분산 시스템을 통해, 석탄 장입 시 발생하는 압력 피크를 효과적으로 제어하여 장입차 측 화염 분출을 최소화함
안전사고 예방	• 화염 분출로 인한 장입차의 소손 및 작업자 안전사고 위험을 미연에 방지하여 조업 안정성을 확보함
환경오염 방지	• 고압으로 인한 가스 누출(COG)을 억제하여 작업자의 인명사고 및 대기 환경 오염을 방지함
자동화 시스템	• 트랜스퍼 카에 장착된 도어 개폐유닛과 구동부가 보조도어와 관로부재를 자동으로 작동시켜, 작업자 개입 없이 안정적인 압력 제어가 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(코크스 제조) : 코크스 오븐(CDQ) 설비의 석탄 장입 공정
- 설비 엔지니어링(O&M) : 코크스 오븐 신설 및 기존 설비의 안전 강화(Safety Retrofit) 개조



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



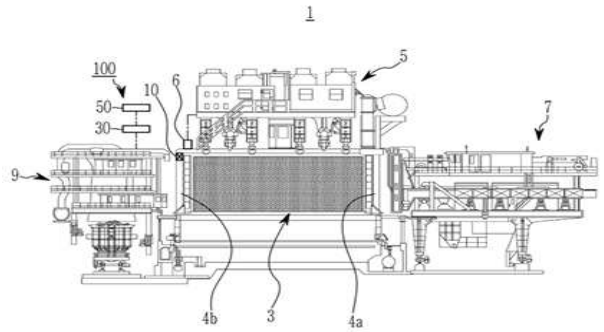
〈설비 엔지니어링〉

* 출처 : 융도엔지니어링

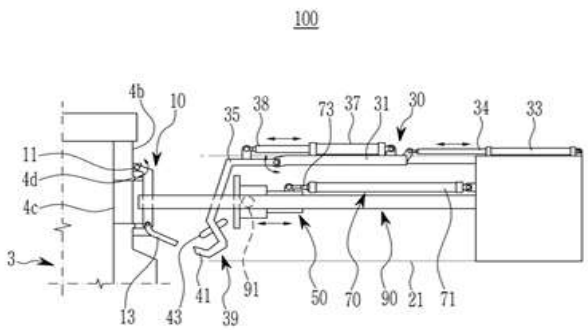
기술의 구성 및 특징

구성	내용
보조 도어	• 탄화실의 타측도어 상부 윈도우에 설치되어, 윈도우를 선택적으로 개폐하는 소형 문
도어 개폐유닛	• 트랜스퍼 카에 장착되어, 보조도어의 레버부재를 작동시켜(걸림부재) 보조 도어를 열고 닫는 장치
관로부재	• 'U'자 형상의 가스 유동통로를 가지며, 개방된 인접 탄화실의 윈도우 2개를 서로 연결하여 가스 통로를 형성
구동부	• 제3 작동 실린더 등을 이용해 관로부재를 전후로 이동시켜 윈도우에 밀착·분리시키는 장치
윈도우 돌출부	• 탄화실 윈도우 가장자리에 돌출 형성되어, 관로부재의 양단과 결합하여 기밀성을 확보

코크스 오븐 가스 유도장치가 적용되는 코크스 오븐 설비를 개략적으로 도시한 도면



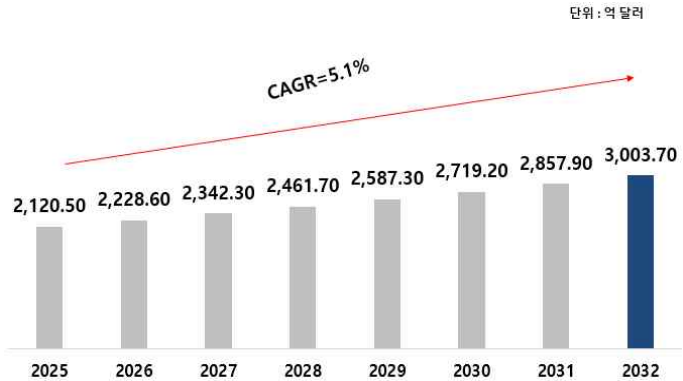
코크스 오븐 가스 유도장치를 개략적으로 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 코크스 오븐 시장은 철강 수요와 직결되며, 특히 설비 안전과 조업 안정성은 공장 운영의 핵심 요소로, 석탄 장입 시의 화염 분출은 코크스 공장의 고질적인 안전 문제로, 이를 해결하기 위한 솔루션 수요는 매우 높을 것으로 예상
- 본 기술은 상부·측면 이중 압력 분산이라는 확실한 해결책을 제시하여, 전 세계 코크스 공장의 안전 강화 및 설비 보호를 위한 필수 기술로 자리 잡을 잠재력이 클 것으로 기대

글로벌 코크스 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights(2024. Steel Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

122 연속 소둔로의 온도 제어 방법 및 장치

(강판 '백색도' 기반 선행 예측 온도 제어 시스템)

발명자 박주은, 정대화

존속기간 만료일 2038-12-17

출원번호(출원일) 10-2018-0162860(2018-12-17)

등록번호(등록일) 10-2119981(2020-06-01)

기술 개요

- 본 기술은 서로 다른 강종(예 : 일반강, 기가 스틸)을 용접하여 연속 소둔로에서 열처리할 때 발생하는 급격한 온도 변동(헌팅)을 방지하는 제어 방법에 관한 것으로, 강판이 소둔로에 들어가기 전 '백색도 측정부'로 표면을 실시간 측정하고, '백색도 차이(강종 변화)'를 감지하는데, 이 차이에 따라 예상되는 '온도 헌팅량'을 데이터 베이스에서 미리 읽어와, 소둔로의 가열 및 냉각 구간 온도를 사전에 조절하는 선행 예측 제어 기술임

산업계 문제 해결 포인트

- 강종이 다른(표면이 밝거나 어두운) 강판이 용접되어 소둔로에 진입하면, 열 흡수·방출 특성 차이로 인해 급격한 온도 헌팅(±10 ~ 80℃)이 발생했는데, 이는 엄격한 소둔 온도 범위(예 : ±10℃)를 벗어나 재질 불량을 유발하고 설비에 무리를 주었으나, 본 기술은 강판이 소둔로에 진입하기 전 '백색도'를 미리 측정하여 강종 변화를 예측하고, 온도 헌팅이 발생하기 전에 선제적으로 소둔로 온도를 자동 조절하여 이 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
강판 재질 불량 방지	• 강종 변경 시 발생하는 온도 헌팅을 사전에 방지하여, 강판을 목표 소둔 온도 범위 내에서 안정적으로 열처리함으로써 재질 불량(YS 저하 등)을 방지함
설비 부하 개선	• 급격한 온도 변동을 억제하여 연속 소둔로 설비(벽체 등)에 가해지는 열적 부하를 줄여 설비 안정성에 기여함
작업자 부하 저감	• 기존에 작업자가 수동으로 제어하던 COG 유량, 냉각 스프레이 등을 백색도 측정 결과에 따라 자동으로 미리 조절해주므로 작업자 부하가 크게 감소함
정확한 예측 제어	• '백색도 차이'와 '온도 헌팅량' 간의 상관관계를 데이터 베이스로 구축하여, 강종별 특성에 맞는 정밀한 선행 온도 제어가 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 (냉연·도금) : 연속 소둔로(CAL) 및 연속 아연도금로(CGL), 특히 기가 스틸(AHSS) 등 다강종을 혼합 생산하는 고부가가치 강판 생산 라인
- 비철금속 산업 : 표면 특성이 상이한 여러 종류의 판재(알루미늄 합금 등)를 연속 열처리하는 공정



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



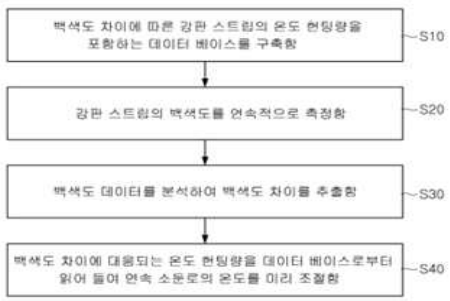
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

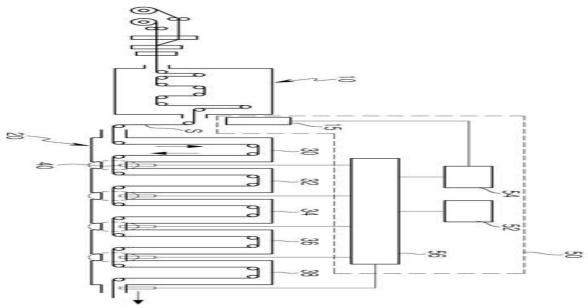
기술의 구성 및 특징

구성	내용
백색도 측정부	• 연속 소둔로 진입 전(예 : 전처리 설비 10 후단)에 설치되어, 강판 표면의 백색도를 실시간으로 연속 측정
데이터 베이스	• 강종별 '백색도 차이'에 따라 예상되는 '온도 헌팅량'(가열·냉각 구간별)을 미리 저장해 둔 데이터
신호 처리부	• 측정된 백색도 데이터에서 백색도가 급변하는 구간(용접부)을 감지하고, '백색도 차이' 값을 추출
온도 제어부	• 신호 처리부에서 받은 '백색도 차이'에 해당하는 '온도 헌팅량'을 DB에서 읽어오며, 이 값을 상쇄하도록 소둔로의 가열·냉각 구간 온도를 미리 조절
온도 헌팅 대응 로직	• 백색도 차이가 음(-)이면, 가열 구간은 미리 온도를 낮추고(제1 헌팅량), 냉각 구간은 미리 온도를 높임

연속 소둔로의 온도 제어 방법을 나타내는 흐름도



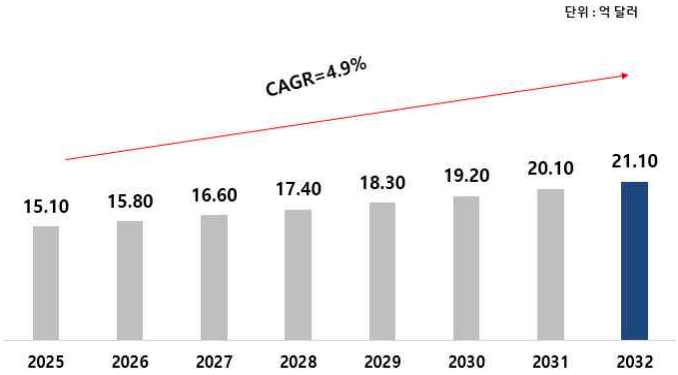
연속 소둔로의 온도 제어 장치를 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 자동차 시장의 경량화 요구로 인해 기가 스틸(AHSS)과 같은 고장력강 수요가 급증하고 있는데, 이에 따라 철강사들은 한 라인에서 일반강과 고장력강을 동시에 생산(다강종 생산)해야 하는 과제에 직면
- 본 기술은 다강종 생산 시 발생하는 고질적인 품질 문제(온도 헌팅)를 '백색도'라는 새로운 지표로 예측하고 선제 대응하는 스마트 제어 솔루션으로, 고부가가치 강판 시장에서 생산성과 품질 경쟁력을 확보하기 위한 핵심 기술로 높은 도입 가치 보유

글로벌 연속 소둔 라인(CAL) 시장 규모 및 전망



* 출처 : SNS Insider(2024. Continuous Annealing Line Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

123 전로노구 지금 부착 방지설비

(자기장 및 가스 제어를 통한 '전로 노구(炉口)' 막힘 방지 설비)

발명자 이진희

존속기간 만료일 2038-12-13

출원번호(출원일) 10-2018-0160793(2018-12-13)

등록번호(등록일) 10-2151426(2020-08-28)

기술 개요

- 본 기술은 전로 정련 시 발생하는 금속 성분(지금)이 전로 노구에 부착되는 것을 방지하는 설비에 관한 것으로, 노구 주변에 '자석(배출 유도부)'을 설치하여 자기력선으로 금속 성분이 노구 외부로 배출되도록 유도하며, 또한, '가스 공급 제어부'를 통해 노구에서 가스를 공급하여 배가스 조성을 안정시켜 폭발을 방지하는 이중 안전 설비임

산업계 문제 해결 포인트

- 전로 노구에 누적된 지금은 배가스 흐름을 막아 폭발 등 이상 반응을 유발하고, 유해 배가스의 공장 내 불출을 야기했는데, 기존의 물리적 제거 방식(스크랩 슈트 이용)은 노구 손상과 생산성 저하를 초래했으나, 본 기술은 자기력을 이용해 지금의 부착 자체를 원천적으로 방지하고, 가스 제어로 폭발 위험을 낮춰 안전과 환경 문제를 동시에 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
지금 부착 원천 방지	• 노구 철피 내부의 자석(전자기 코일 또는 영구자석)이 자기력선을 노구 외측으로 형성하여, 금속 성분이 노구에 붙지 않고 외부로 배출되도록 유도함
조업 안정성	• 배가스 정체로 인한 폭발 위험을 제거하고, 가스 공급 제어부가 배가스 조성을 안정화시켜(예 : N2, Ar 주입) 2차 폭발 위험까지 방지함
생산성 향상	• 지금 제거를 위한 물리적 작업(스크랩 슈트 투입 등)이 불필요해져, 설비(마우스 링) 손상 방지 및 생산 중단 시간 감소로 생산성이 향상됨
환경 개선	• 지금 부착이 없어 집진 설비(스커트)가 노구에 정상 밀착되므로, 유해 배가스의 공장 내 불출(누출)을 방지하여 작업 환경을 개선함

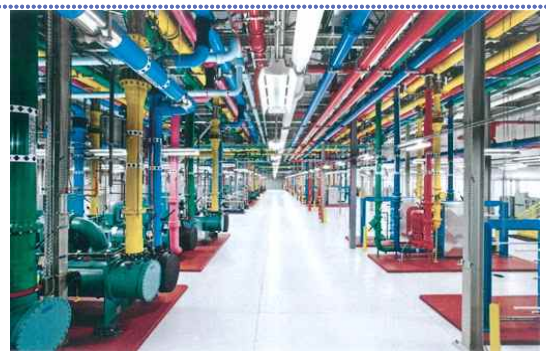
주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 (제강 공정) : 모든 전로(Converter, BOF) 설비의 노구
- 설비 엔지니어링(O&M) : 전로 신설 및 기존 설비의 안전·환경·생산성 향상을 위한 개조(Retrofit)



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



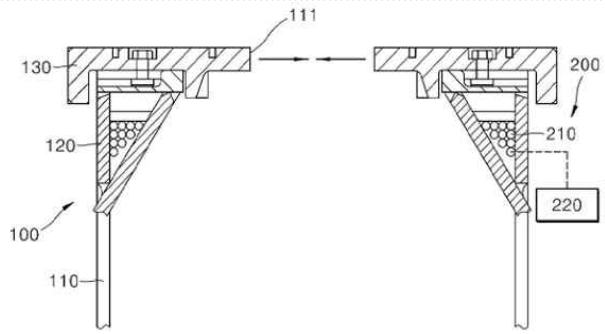
〈설비 엔지니어링〉

* 출처 : 융도엔지니어링

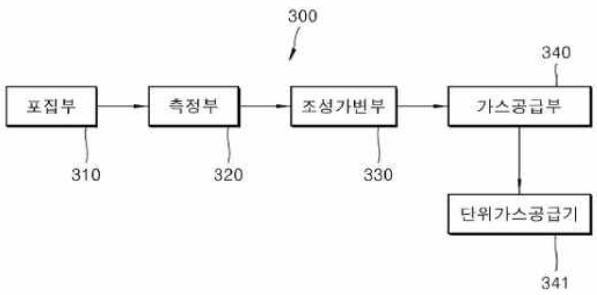
기술의 구성 및 특징

구성	내용
전로	• 용강이 수용되며 상단에 '노구'가 형성된 설비로, '노구 철피'와 '마우스링'을 포함
배출 유도부	• 자석을 이용해 금속 성분을 노구 외부로 밀어내는 핵심 장치로, 노구 철피 내부에 설치
가스 공급 제어부	• 배가스 조성을 측정하고, 기준 조성에 맞게 N2, Ar 등의 가스를 마우스 링을 통해 노구로 공급하는 장치
노구 철피	• 노구를 에워싸는 구조물로, 내부에 냉각수 유로가 형성되어 있으며 배출 유도부(자석)가 설치되는 공간을 제공
냉각 코일	• 노구 철피 내주 근방에 배설되어, 배가스를 추가적으로 냉각시키는 역할

전로노구 지금 부착 방지설비를 보여주는 도면



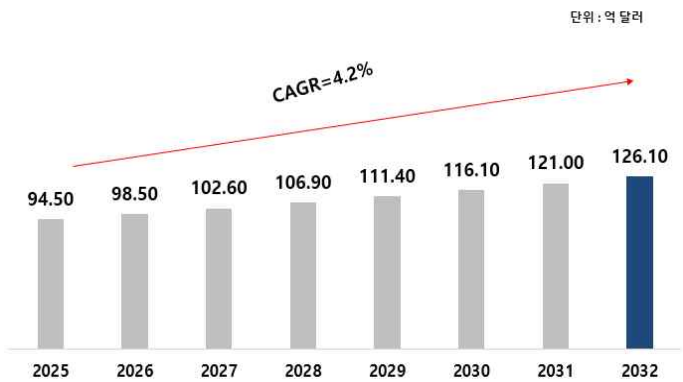
가스 공급 제어부의 구성을 보여주는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 전로(BOF) 제강 시장은 철강 생산의 핵심 공정이며, '안전(폭발 방지)', '환경(가스 누출)', '생산성(지금 제거)'은 모든 제강소의 영원한 숙제
- 본 기술은 이 세 가지 문제를 '자기장'과 '가스 제어'라는 복합 솔루션으로 동시에 해결하는데, 특히, 지금 부착 방지는 설비 손상과 직결되는 문제이므로, 전 세계 전로 설비의 유지보수 및 신설 시장에서 높은 기술적 파급력과 시장 수요 기대

글로벌 전로(BOF) 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research(2024. Steel Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

124 탕도

(용선·슬래그 자동 분리를 위한 '나선형 원심분리' 탕도)

발명자 김정아

존속기간 만료일 2038-05-23

출원번호(출원일) 10-2018-0058111(2018-05-23)

등록번호(등록일) 10-2090218(2020-03-11)

기술 개요

- 본 기술은 고로 등 용해로에서 배출되는 용융물(용선과 슬래그 혼합)을 이송하는 '탕도'에 관한 것으로, 탕도를 수직의 '지지대' 외주면에 '나선형(Spiral)'으로 감싸도록 설계했으며, 용융물이 이 나선형 탕도를 따라 회전하며 하강할 때 발생하는 비중 차이, 중력, 원심력을 이용해, 무거운 용선(용융물)은 안쪽(제1경로)으로, 가벼운 슬래그는 바깥쪽(제2경로)으로 자동 분리시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 수평 탕도는 스키머(Skimmer)를 사용해도 용선과 스래그의 분리가 불완전했는데, 특히, 용선 배출 시 발생하는 스플래쉬로 인해 용선이 스래그에 혼입되어, 스래그 제품의 품질 저하, 용선 수율 하락, 스래그 처리 시 폭발 위험 등의 문제점이 있었으나, 본 기술은 탕도 구조 자체를 '나선형 원심분리기'처럼 설계하여, 물리적 힘으로 용선과 스래그를 효율적으로 자동 분리함으로써 이러한 문제들을 근본적으로 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
용선-슬래그 분리 효율 극대화	• 나선형 경로를 따라 회전하며 하강하는 동안 비중, 중력, 원심력의 복합 작용으로 용선(내측)과 슬래그(외측)가 효과적으로 분리됨
수율 향상 및 품질 개선	• 스래그에 혼입되는 용선량을 최소화하여 용선 수율을 향상시키고, 용선이 제거된 고품질의 스래그 제품을 생산할 수 있음
조업 안정성	• 스래그로의 용선 혼입을 억제하여 스래그 처리 공정(수재 설비 등)에서 발생할 수 있는 폭발 위험을 방지함
공간 효율성	• 탕도를 수직의 지지대에 나선형으로 배치하여, 기존의 길고 넓은 수평 탕도 대비 설치 면적을 획기적으로 줄일 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(제선 공정) : 고로(Blast Furnace) 또는 용융가스화로의 출선구에서 배출되는 용선과 슬래그의 1차 분리
- 주조 산업 : 용해로에서 배출되는 용탕의 불순물 제거 및 이송
- 비철금속 제련 : 용해로에서 배출되는 용융 금속과 슬래그(Dross)의 분리 공정



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



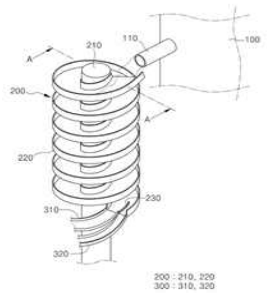
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

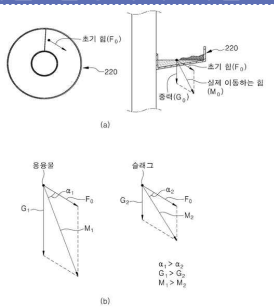
기술의 구성 및 특징

구성	내용
지지대	• 탕도 몸체를 지지하는 상하방향의 수직 기둥
몸체	• 지지대 외주면을 감싸는 '나선형'의 탕도로, 용융물의 이동 경로를 형성
경사진 바닥면	• 탕도 바닥면이 지지대(내측)를 향해 하향 경사지게(10~30도) 설계되어, 비중이 큰 용선이 내측(제1측벽)으로 모이도록 유도
분리벽	• 탕도 하측(배출부)에 설치되어, 내측으로 모인 용선과 외측으로 밀려난 슬래그의 흐름을 물리적으로 분리
가이드 부재	• 배출부의 용선 경로 상부를 덮는 부재로, 용선 위에 뜬 미량의 슬래그를 한 번 더 걸러내어 제2경로로 유도
제1·제2 유로	• 분리벽에 의해 분리된 용선(제1유로)과 슬래그(제2유로)가 각각 배출되는 통로

탕도를 보여주는 사시도



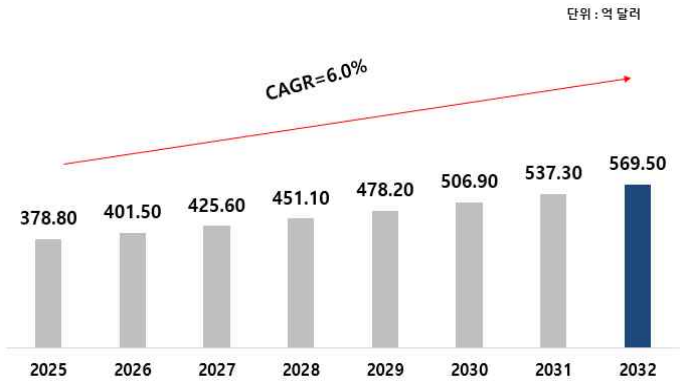
탕도를 이용하여 용융물과 슬래그를 분리하는 원리를 설명하기 위한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 고로(Blast Furnace) 시장은 안정적인 철강 생산의 기반이며, 특히, 원가 경쟁력 확보를 위한 '용선 수율 향상'과 '부산물(슬래그) 가치 증대'가 핵심 과제
- 본 기술은 고로 조업의 가장 첫 단계인 출선 공정에서 용선과 슬래그의 분리 효율을 극대화하여 두 가지 과제를 동시에 달성할 수 있으며, 스플래쉬 억제 및 폭발 방지 등 안전성 향상 효과가 커, 전 세계 고로의 신설 및 개조 시장에서 높은 수요 예상

글로벌 고로 설비(내화물 포함) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights(2024. Refractories Market Report)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

125 풍구 수취입 장치

(용융로 온도 제어를 위한 '산소 기송' 방식 물 분사 장치)

발명자 김선영, 김현수, 최무업

존속기간 만료일 2038-08-02

출원번호(출원일) 10-2018-0090317(2018-08-02)

등록번호(등록일) 10-2158227(2020-09-15)

기술 개요

- 본 기술은 파이넥스(Finex) 용융로의 연소대 온도를 안정화시키기 위한 장치에 관한 것으로, 용융로 풍구에 산소를 공급하는 '산소 공급관'의 측면에 '수분사 노즐'을 설치하며, 이 노즐은 고속으로 흐르는 산소 기류를 '기송 매체(이송 동력)'로 이용하여, 상온의 물을 미세 입자로 분사해 용융로 연소대에 직접 취입함으로써 연소대 온도를 낮추고 용선 내 Si 함량을 제어함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 용융로는 연소대 온도가 지나치게 상승하여 용선 내 Si 함량이 증가하는 문제가 있었으며, 스팀을 혼합하면 배관에 응축수가 생겨 유량이 불균일해지고, 물을 직접 분사하면 취입 속도가 낮아 연소대까지 도달하지 못했으나, 본 기술은 고속의 산소 기류를 동력으로 물을 분사하여, 배관 응축 없이 물 입자를 연소대까지 확실하게 도달시켜 연소대 온도를 안정적으로 제어함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
안정적 온도 제어	• 값비싼 스팀 대신 저렴한 상온의 물을 사용하여 연소대 온도를 효과적으로 제어하고, SiO 가스 발생량을 저감하여 용선 내 Si 함량을 낮춤
높은 취입 효율	• 수분사 노즐이 고속의 산소 기류를 '기송 매체'로 이용하므로, 물 입자가 응축될 틈 없이 산소와 함께 연소대까지 확실하게 도달함
설비 단순화	• 고가의 스팀 유량계나 별도의 취입 라인없이, 기존 산소 공급관에 수분사 노즐만 설치하면 되므로 비용 효율이 높음
유지보수 용이성	• 수분사 노즐이 풍구 외부에 설치되고 노즐 팁이 고온에 직접 노출되지 않아, 물을 사용하지 않을 때도 라인 보호를 위한 별도 조치(예 : 질소 퍼징)가 필요 없음

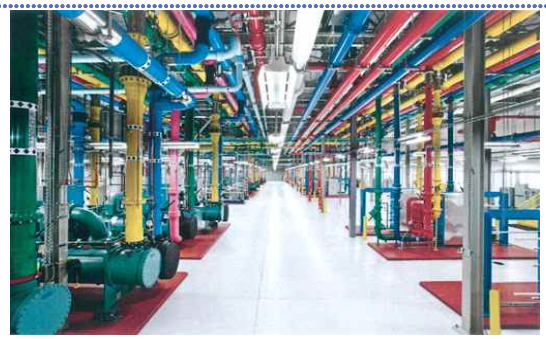
주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(용융환원제철) : 파이넥스(Finex) 용융로, 고로 등 풍구를 통해 산소를 취입하는 설비
- 설비 엔지니어링(O&M) : 용융로의 연소대 온도 안정화 및 용선 품질(Si 함량) 제어가 필요한 공정 개선



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



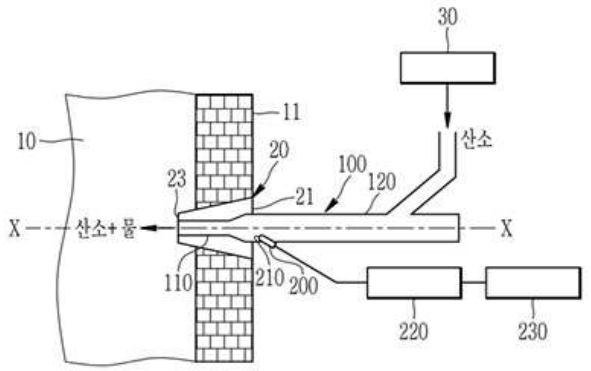
〈설비 엔지니어링〉

* 출처 : 융도엔지니어링

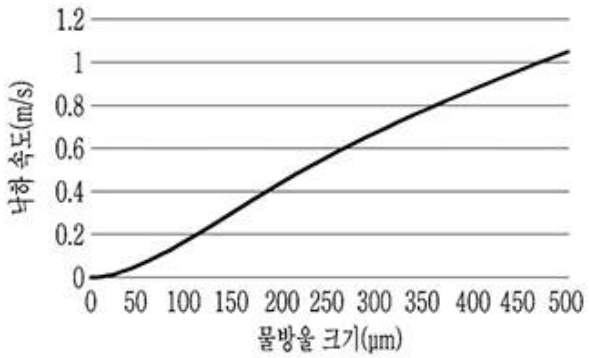
기술의 구성 및 특징

구성	내용
산소 공급관	• 용융로의 풍구에 연결되어 고압, 고속의 산소를 공급하는 메인 배관
풍구	• 용융로 노체를 관통하여 산소, 물, 미분탄 등을 연소대에 취입하는 통로
수분사 노즐	• 산소 공급관의 측면에 설치되어 물을 미세 입자(10 ~ 500μm)로 분사하는 핵심 장치
경사 설치 구조	• 노즐이 산소 공급관의 길이 방향(X-X)에 대해 5 ~ 30도의 각도를 가지고 비스듬하게 설치되어, 분사된 물이 내벽이 아닌 산소 기류의 중심부로 향하게 함
노즐 팁	• 수분사 노즐의 끝단부로, 산소 흐름을 방해하지 않도록 산소 공급관 내부에 삽입되어 설치

풍구 수취입 장치의 개략적인 구성도



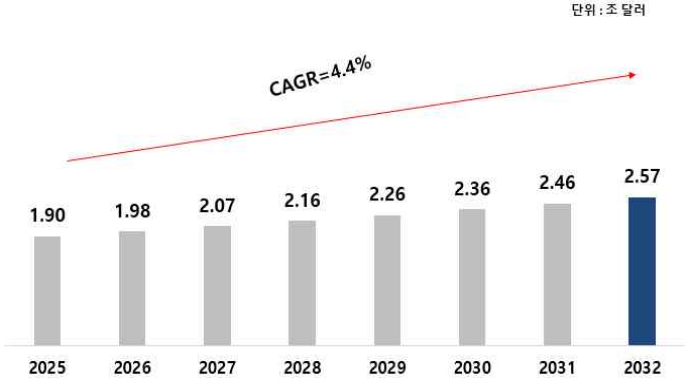
물 입자의 크기와 중력에 의해 물 입자가 수직으로 낙하하는 속도와의 관계를 나타내는 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 철강 시장은 원가 절감과 품질 안정이 핵심 경쟁력이며, 특히, 파이넥스(Finex)와 같은 용융환원제철 공법에서 용선 내 Si 함량을 제어하고 연소대 온도를 안정화하는 것은 조업 안정성 및 후공정(제강) 부하 감소에 직결
- 본 기술은 고가의 스팀을 사용하지 않고 저렴한 물과 기존 설비를 활용해 이 문제를 해결하는 경제적인 솔루션으로, 유사 공정을 운영하는 제철소의 원가 절감 및 품질 향상 수요에 효과적으로 대응 가능

글로벌 철강 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology Consulting Pvt. Ltd.(2024. Iron Steel Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

126 용융로

(차르 베드(Char Bed) 안정을 위한 '가압식 버퍼 탱크' 출선 장치)

발명자 김현수, 이종열, 김선영, 최무업

존속기간 만료일 2038-07-25

출원번호(출원일) 10-2018-0086642(2018-07-25)

등록번호(등록일) 10-2151536(2020-08-28)

기술 개요

- 본 기술은 용융로의 안정적인 조업을 위한 출선 장치에 관한 것으로, 용융로 몸체의 '출선구'에 외부와 차단된 '버퍼 탱크'를 연결하며, 용융로 내부 압력과 버퍼 탱크 내 기체 공간의 압력 차이, 그리고 용융물의 수압을 이용해 배출 속도를 자동 조절하며, 이를 통해 용융로 내부의 자유 공간 높이를 일정하게 유지시켜, 차르 베드 레벨 변동을 억제함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 용융로는 출선구 마모 등으로 출선 속도가 불규칙하여, 로 내부의 용선·슬래그 양이 변동했는데, 이로 인해 차르 베드 레벨이 오르내리며 가스 이용률이 저하되고 조업 불안정을 야기했으나, 본 기술은 '버퍼 탱크'라는 중간 저수조를 두어, 출선구와 배출구를 분리하고 내부 압력을 통해 배출 속도를 일정하게 자동 제어함으로써, 차르 베드 레벨을 안정적으로 유지시킴

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
조업 안정성 확보	• 용융로 내부의 자유 공간 높이를 일정하게 유지하여, 차르 베드 레벨 변동을 방지하고 안정적인 조업 및 가스 이용률 유지가 가능함
출선 속도 자동 제어	• 버퍼 탱크 내 기체 공간의 압력이 배출 유량에 따라 자동 조절되며 배출 속도를 제어하므로, 출선구 마모와 관계없이 일정한 배출이 가능함
설비 마모 최소화	• 용융물이 배출구 높이까지 차올라야 배출되는 구조(수압 발생)를 통해, 출선구와 배출구에 가해지는 압력을 낮춰 마모를 최소화함
정확한 저선 관리	• 버퍼 탱크 내 압력 또는 용선 높이 측정을 통해 용융로에서 생성되는 용선·슬래그 양을 직접 확인할 수 있어 정확한 저선 관리가 가능함
추가 정련 기능	• 버퍼 탱크 하부에 산소 투입부나 산화칼슘 투입부를 설치하여, 배출과 동시에 탈규·탈황 등 추가적인 용선 정련이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(제선 공정) : 파이넥스(Finex) 용융로, 고로 등 연속 출선이 필요한 용융 설비
- 설비 엔지니어링 : 용융로 조업 안정화 및 차르 베드 레벨 관리가 필요한 공정 개선
- 비철금속 제련 : 구리, 니켈 등 용융 금속을 연속 배출하는 용해로



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



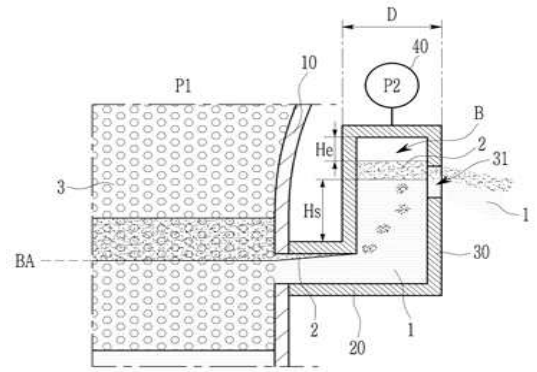
〈설비 엔지니어링〉

* 출처 : 융도엔지니어링

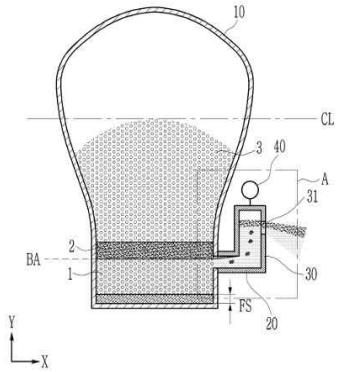
기술의 구성 및 특징

구성	내용
용융로 몸체	• 내부에 용선, 슬래그, 차르가 위치하며 하부에 '자유 공간'이 형성
출선구	• 용융로 측벽 하부에 설치되어 용선·슬래그를 버퍼 탱크로 배출하는 통로로, 용선·슬래그 경계면과 동일 높이에 위치 가능
버퍼 탱크	• 출선구에 연결된 수직형 탱크로, 외부와 차단되며, 내부에 용선과 '기체 공간'이 형성
배출구	• 버퍼 탱크 상측벽에 형성되어 용선·슬래그가 실제 외부로 배출되는 통로. 이 높이가 수압을 결정
압력 측정부	• 버퍼 탱크 상부에 설치되어 '기체 공간'의 압력을 측정

용융로의 A 부분의 확대도



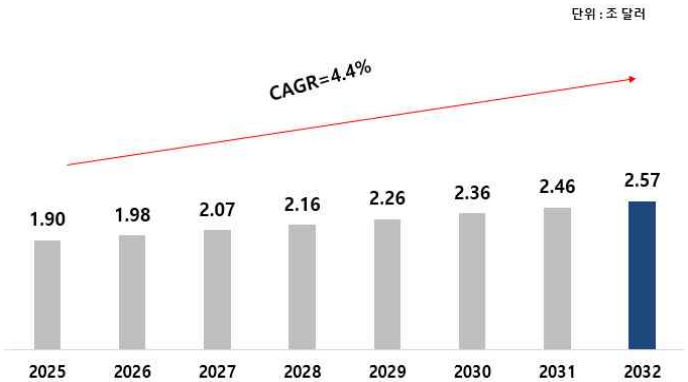
용융로의 개략적인 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 철강 시장에서 용융환원제철 공법(예 : Finex)은 환경 및 원료 대응 측면에서 중요한 대안 기술로, 이 공정의 핵심은 '조업 안정성'이며, 차르 베드 레벨의 안정화는 이를 위한 최우선 과제
- 본 기술은 별도의 복잡한 제어 없이 '버퍼 탱크'라는 물리적 구조를 통해 배출 속도를 자동 제어하고 조업을 안정시키는 핵심 솔루션으로, 용융로의 안정적 운영과 설비 수명 연장을 원하는 제철소에 매력적인 기술로 평가될 것으로 예상

글로벌 철강 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology Consulting Pvt. Ltd.(2024. Iron Steel Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

127 용선의 주상 탈규 장치

(용선 품질 향상을 위한 '2단 스키머' 기반 연속 탈규 장치)

발명자 최응수, 허금식

존속기간 만료일 2038-07-24

출원번호(출원일) 10-2018-0086062(2018-07-24)

등록번호(등록일) 10-2112625(2020-05-13)

기술 개요

- 본 기술은 용융 가스 화로에서 배출되는 고(高)규소(Si) 용선을 대탕도에서 연속으로 탈규(Desiliconization)하는 장치에 관한 것으로, '제1 스키머'로 1차 슬래그를 제거한 후, '탈규제 공급빈'에서 탈규제를 취입하며, 이어서 '제2 스키머'를 설치하여, 탈규 반응으로 생성된 2차 슬래그(SiO_2)를 즉시 분리·제거하는 것이 핵심임

산업계 문제 해결 포인트

- 파이넥스(Finex) 용선은 Si 함량이 높아(0.8%) 제강 공정에 부하를 주는데, 기존의 주상 탈규 방식은 1개의 스키머만 사용해, 탈규 반응으로 생성된 SiO_2 슬래그가 용선과 함께 용선 운송 장치로 유입되었으나, 이는 슬래그 포밍, 경주통 부착 등 여러 조업 문제를 야기했지만, 본 기술은 탈규제 투입 후 '제2 스키머'를 추가하여 생성된 슬래그를 즉시 제거함으로써, 깨끗한 용선만 후공정으로 보낼 수 있도록 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
후공정 조업 문제 해결	• 2개의 스키머를 이용해 1차 슬래그와 2차 탈규 슬래그(SiO_2)를 완벽히 분리하며, SiO_2가 용선 운송 장치로 유입되는 것을 차단하여 슬래그 포밍 현상 등을 방지함
효율적 탈규 반응	• 제1 스키머와 제2 스키머 사이에 탈규제 공급빈을 배치하여 '슬래그 제거 → 탈규 반응 → 슬래그 제거'의 효율적인 연속공정을 구현함
안정적 슬래그 처리	• 제2 스키머에서 분리된 탈규 슬래그(SiO_2)를 보조 탕도와 연결관을 통해 1차 주 슬래그 탕도로 배출시켜, 슬래그 처리를 일원화하고 원활하게 함
반응 효율 증대	• 대탕도 바닥에 와류 돌기를 설치하여 탈규제와 용선의 혼합을 촉진시키고, 슬래그 분리턱으로 스키머의 분리 효율을 높임

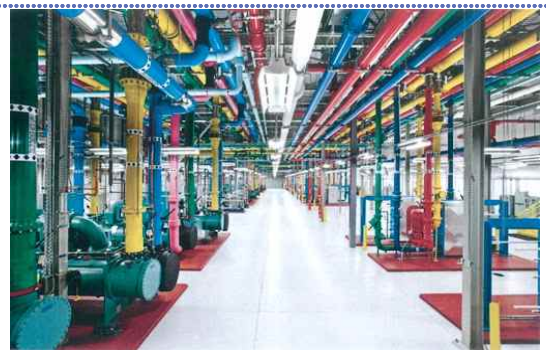
주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(제선 공정) : 파이넥스(Finex) 용융 가스화로 등 고(高)규소 용선을 생산하는 제철소의 주상 탈규 공정
- 설비 엔지니어링 : 용선 품질 향상 및 제강 공정 부하 저감을 위한 설비 개선



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



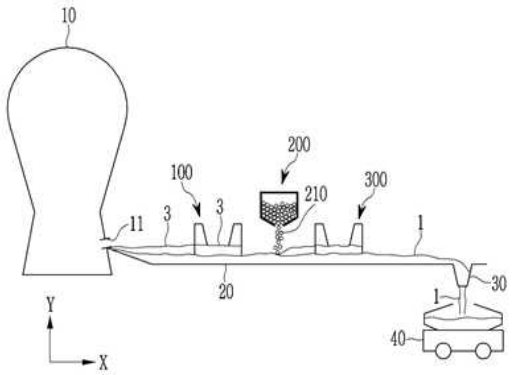
〈설비 엔지니어링〉

* 출처 : 융도엔지니어링

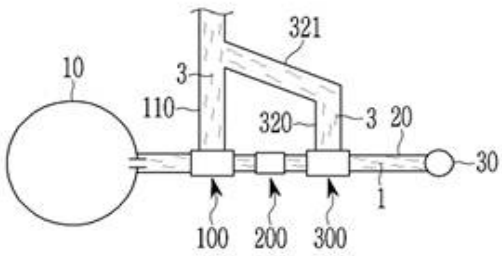
기술의 구성 및 특징

구성	내용
대탕도	• 용융 가스 화로에서 경주통까지 용융물이 흐르는 통로
제1 스키머	• 대탕도 초입에 설치되어, 용융물에서 1차 슬래그를 분리하여 주 슬래그 탕도로 배출
탈규제 공급빈	• 제1 스키머와 제2 스키머 사이에 설치되어, 분리된 용선에 탈규제(예 : 분소결광)를 고속 취입
제2 스키머	• 탈규 반응 후 설치되어, 탈규로 생성된 2차 슬래그(SiO_2)를 용선과 분리
보조 슬래그 탕도	• 제2 스키머에서 분리된 2차 슬래그를 주 슬래그 탕도로 이송하는 연결 탕도
슬래그 분리턱	• 대탕도 바닥에 돌출 형성되어 스키머 전후의 슬래그 분리 효율을 높임

용선의 주상 탈규 장치의 개략적인 구성도



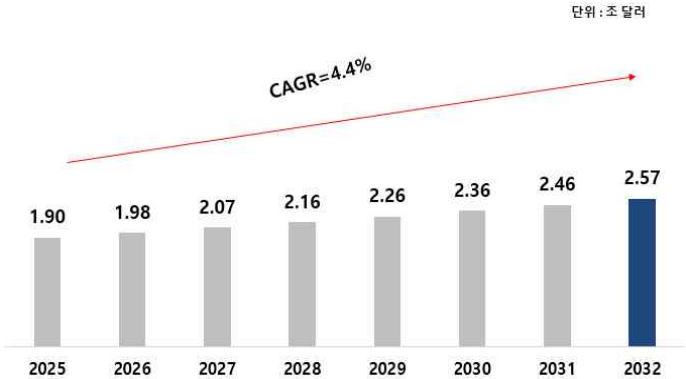
용선의 주상 탈규 장치의 개략적인 평면도



시장성 및 사업화 가능성

- 용융환원제철 공법은 환경친화적 제철 공정으로 주목받고 있으나, 고(高)규소 용선 생산으로 인한 후공정 부하가 상용화의 큰 장애물이었으나, 본 기술은 이 문제를 '주상 탈규' 단계에서 효과적으로 해결하는 핵심 공정 기술
- 탈규 슬래그를 완벽하게 분리함으로써 용선 운송 장치(TLC)의 안정성을 높이고 제강 공정의 원가를 절감할 수 있어, 파이넥스(Finex) 공법을 도입했거나 고려 중인 제철소에 필수적인 솔루션으로 높은 시장 가치 보유

글로벌 철강 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology Consulting Pvt. Ltd.(2024. Iron Steel Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

128 고로용 장입물의 장입장치 및 그 장입방법

(고로 중심부 코크스 분화 방지를 위한 '슬래그 혼합' 장입 기술)

발명자 정진경, 최지영

존속기간 만료일 2038-12-13

출원번호(출원일) 10-2018-0139268(2018-11-13)

등록번호(등록일) 10-2231653(2021-03-18)

기술 개요

- 본 기술은 고로 조업 시, 고로 중심부(중앙영역)에 장입하는 '중심 코크스'에 '슬래그'를 혼합하여 장입하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 이때 사용되는 슬래그는 환원 반응을 일으키지 않는 제강 슬래그와 페로니켈 슬래그의 혼합물이며, 이 슬래그가 중심부의 통기성을 제어하여 가스 흐름을 중간부로 유도하고, 코크스의 분화(가루화)를 방지함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 가스 이용률을 높이기 위해 중심 코크스에 '소립 소결광'을 혼합했지만, 소결광이 환원되며 발생하는 CO_2가 코크스와 반응하여 코크스를 분화(가루화)시키는 심각한 문제점이 있었는데, 분화된 코크스는 고로 하부(노저)를 막아 용선 흐름을 방해하고 내화물을 손상시켜 고로 수명을 단축시켰으나, 본 기술은 문제를 일으키는 '소결광' 대신, 반응성이 없는 '슬래그'를 혼합하여 코크스 분화 없이 가스 이용률을 향상시킴

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
고로 수명 연장	• 중심 코크스의 분화를 원천적으로 방지하여, 코크스 분진이 노저 노심부에 유입되는 것을 막으며, 이로써 노저 내화물 손상을 방지하여 고로 수명을 연장시킴
가스 이용 효율 증대	• 중심부에 혼합된 슬래그가 가스 통기성을 제어하여, 중심부로 빠져나가던 고온의 가스(CO)를 광석이 많은 '중간부'로 유도하며, 이를 통해 가스 이용 효율(CO 활용률)을 1% 이상 증대시킴
환원제비(원가) 절감	• 가스 이용 효율이 증대됨에 따라, 단위 용선 생산에 필요한 코크스(환원제)의 양을 줄여 환원제비를 절감하고 원가를 낮춤
자원 재활용	• 기존에 처리 비용이 들던 제강 슬래그와 페로니켈 슬래그를 고로 원료로 재활용하여 부가가치를 창출하고 환경 부하를 줄임

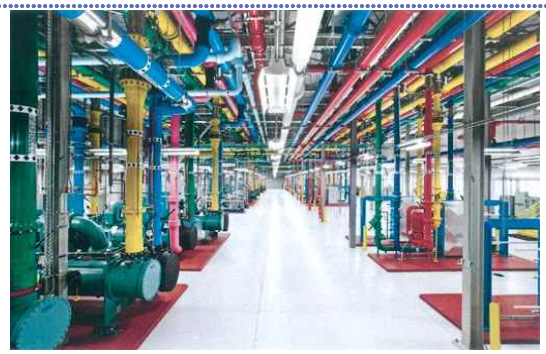
주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(제선 공정) : 고로(Blast Furnace)를 운영하는 모든 제철소
- 설비 엔지니어링(O&M) : 고로 조업 안정화, 환원제비 절감 및 고로 수명 연장을 위한 공정 개선



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



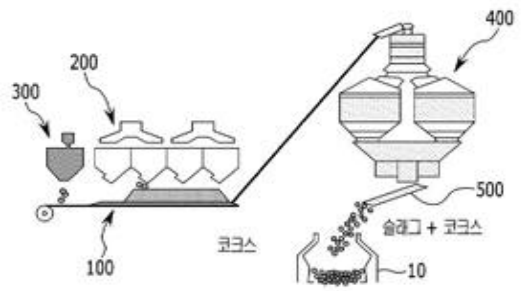
〈설비 엔지니어링〉

* 출처 : 융도엔지니어링

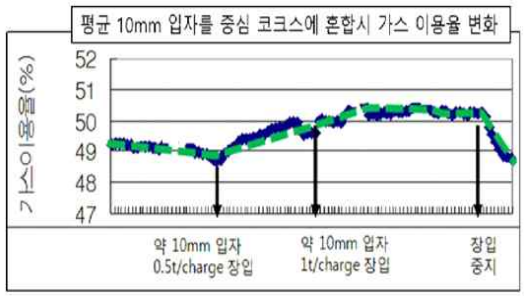
기술의 구성 및 특징

구성	내용
장입 방법	• 적층 코크스 장입 → 소결광 장입 → 중심 코크스 + 슬래그를 고로 중앙 영역에 장입
혼합 슬래그	• 제강 슬래그(50~60%)와 염기도가 낮은 페로니켈 슬래그(40~50%)를 혼합 사용(평균 입경 5~20mm, 염기도 0.8~2.0)
장입 장치	• 코크스 서지호퍼 후방에 슬래그 공급호퍼를 배치하며, 슬래그를 먼저 벨트 컨베이어에 적하한 후, 그 위에 코크스를 덮어 이송
슬래그 공급호퍼	• 제1 슬래그 공급호퍼(제강 슬래그)와 제2 슬래그 공급호퍼(페로니켈 슬래그)로 나뉘어 있어, 제어부가 중량비를 5:5~6:4로 정밀하게 조절
중심 코크스층	• 슬래그는 전체 부피의 10~30%를 차지하며, 중심 코크스층의 공극률을 0.3~0.45로 조절

고로용 장입물의 장입장치를 나타내는 도면



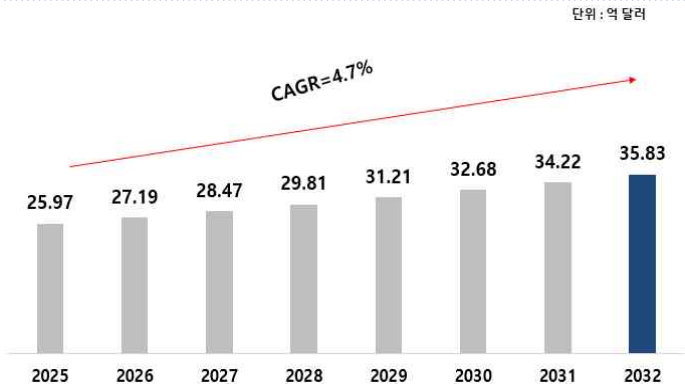
가스 이용률 변화 관찰 모습을 나타내는 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 고로 시장은 환원제비(코크스 비용) 절감을 통한 원가 경쟁력 확보와 설비 수명 연장을 통한 투자비 절감이 최대 과제
- 본 기술은 기존에 버려지던 '슬래그'를 재활용하여 이 두 가지 문제를 동시에 해결하는 혁신적인 조업 기술이며, 특히, 고로의 핵심 수명인 '노저'를 보호하는 효과는 제철소 입장에서 매우 매력적인 요소로, 별도 설비 없이 기존 장입 설비의 호퍼 추가 및 운전 패턴 변경만으로 적용 가능하여, 전 세계 고로에 빠르게 확산될 잠재력 보유

글로벌 슬래그(철강) 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology Consulting Pvt. Ltd.(2024. Steel Slag Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

129 용해로 청정화장치

(진공 용해로 내부 자동 청소 로봇 장치)

발명자 김태우, 한상빈

존속기간 만료일 2038-11-30

출원번호(출원일) 10-2018-0151554(2018-11-30)

등록번호(등록일) 10-2085078(2020-02-28)

기술 개요

- 본 기술은 진공유도용해로와 같이 내부 청정도가 중요한 용해로를 자동으로 청소하는 장치에 관한 것으로, 용해로 커버에 설치되어, '검사부(카메라, 조명)'가 이물질을 검사하고, '청정부(로봇 팔)'가 용해로 내부로 진입하여 이물질을 제거하며, 청정부는 다수의 '그라인더'가 달린 메인바디가 수평 이동 및 회전하며, '신축구동부'가 텔레스코픽(Telescopic) 구조로 늘어나 곡면의 내벽을 연삭함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 용해 공정 후 작업자가 직접 용해로 내부에 들어가 스케일, 더스트 등 부착된 이물질을 수작업으로 연삭 및 제거했는데, 이는 공정 시간이 길어 생산성이 저하되고, 작업자가 고강도 노동 및 유해 환경에 노출되는 비효율적이고 위험한 작업이었으나, 본 기술은 검사부터 연삭, 제거까지 모든 청정화 공정을 자동화하여, 작업자 투입 없이 신속하고 효율적으로 작업을 완료함으로써 생산성과 안전성을 확보함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
안전성 및 효율성	• 작업자가 용해로 내부에 진입할 필요가 없어 안전사고를 원천 예방하고, 청정화 공정을 자동화하여 작업 시간을 단축시킴
완벽한 곡면 대응	• 신축구동부가 텔레스코픽 구조로 신축하고 탄성부재로 지지되어, 그라인더가 둥근 용해로 내벽 형상에 맞춰 길이를 조절하며 완벽하게 밀착 연삭함
사각지대 없는 청소	• 청정부가 수평구동부로 전진·후진하고, 회전구동부로 360도 회전하며, 다수의 그라인더가 동시에 작동하여 용해로 내부 표면 전체를 누락 없이 청소함
정밀 검사 및 제어	• 검사부의 카메라가 이물질 부착 위치와 정도를 식별하면, 제어부가 해당 위치의 그라인더 출력을 개별적으로 제어하여 정밀한 작업이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 특수강·합금철 : 진공유도용해로(VIM) 등 고청정 용강이 요구되는 용해로의 내부 청소
- 원자력·반도체 : 내부 청정도가 극히 중요한 진공 챔버 및 반응로 유지보수 로봇
- 항공우주·방위산업 : 고순도 티타늄, 니켈 합금 등 특수 합금 용해로 유지보수



〈원자력 발전소〉

* 출처 : 동아일보



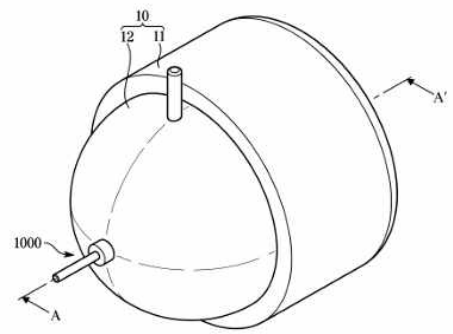
〈항공·우주〉

* 출처 : 매일경제

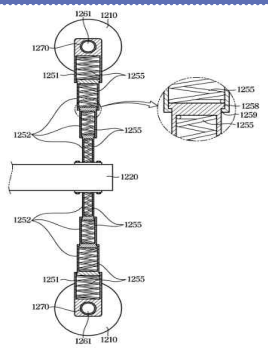
기술의 구성 및 특징

구성	내용
검사부	• 용해로 커버의 제1 홀에 설치되며, 조명과 카메라가 유압실린더로 돌출·인입되며 내부를 검사
청정부	• 제2 홀에 설치된 청소 로봇으로, 그라인더, 메인바디, 구동부 등으로 구성
그라인더	• 용해로 내벽의 이물질을 연삭하는 회전 공구
수평구동부	• 제1 유압실린더와 제1 작동로드로 구성되어, 청정부 전체를 용해로 내부로 접근 및 이격
회전구동부	• 메인바디를 축 방향으로 360도 회전시켜 그라인더의 작업 범위를 확대
신축구동부	• 메인바디와 그라인더를 연결하는 '텔레스코픽' 팔로, 탄성부재가 내장되어 용해로 곡면에 맞춰 길이를 자동으로 신축

청정화장치가 용해로에 장착된 상태를 나타내는 사시도



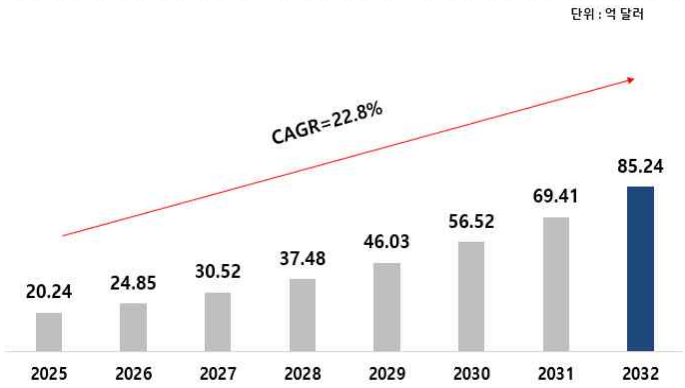
신축구동부가 신장된 상태를 나타내는 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 산업용 로봇 시장은 '3D(Dirty, Dangerous, Difficult)' 작업을 대체하기 위한 수요를 통해 폭발적으로 성장하고 있는데, 특히, 고온의 용해로 내부는 작업자가 접근하기 가장 위험한 환경 중 하나
- 본 기술은 진공유도용해로 청소라는 특수 목적에 최적화된 로봇 솔루션으로, 작업자 안전 확보와 생산성 향상이라는 두 가지 가치를 동시에 제공하며, 특수강, 항공·우주 등 고부가가치 산업의 핵심 설비 유지보수 시장을 타겟으로 하며, 기술적 진입 장벽이 높아 높은 수익성 기대

글로벌 산업용 청소 로봇 시장 규모 및 전망



* 출처 : Maximize Market Research(2024. Cleaning Robot Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

130 용선 제조장치 및 용선 제조방법

(용융가스화로 조업 효율 향상을 위한 '미분탄 교번 취입' 시스템)

발명자 김선영, 최무업, 김도형

존속기간 만료일 2038-11-29

출원번호(출원일) 10-2018-0151351(2018-11-29)

등록번호(등록일) 10-2177047(2020-11-04)

기술 개요

- 본 기술은 파이넥스(Finex) 공정의 용융가스화로 조업 효율을 높이는 미분탄 취입 기술로, 용융가스화로 둘레에 배치된 풍구를 홀수 번(제1취입부)과 짝수 번(제2취입부) 그룹으로 나누며, 이후 제어부가 두 그룹의 미분탄 취입량을 주기적으로 번갈아(교번) 증감시키는데, 이 방식을 통해 전체 평균 취입량은 동일하게 유지하면서, 가스·석탄의 침투 깊이를 제어하여 노 중심부의 비활성 영역을 축소시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 용융가스화로는 고로(高爐)와 달리 고온의 공기가 아닌 상온의 산소를 취입하므로, 가스·미분탄의 침투 깊이가 짧았는데, 이로 인해, 로 중심부에 반응이 일어나지 않는 '비활성 영역'이 크게 형성되어 설비의 가용 단면적이 줄어들고 생산 효율이 저하되었지만, 본 기술은 미분탄 취입량을 홀·짝 풍구 간에 주기적으로 교번시켜 가스 운동력을 제어, 침투 깊이를 인위적으로 조절하여 이 비활성 영역을 축소시키고 조업 효율을 향상시킴

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
생산성 증대	• 가스 취입 깊이를 효과적으로 제어하여 노 중심의 비활성 영역을 축소하고, 가스 반응이 가능한 '가용 단면적'을 확대시켜 용선 생산성을 증대시킴
조업 안정성	• 미분탄 취입량을 주기적으로 변경함으로써 성형탄의 입도 편차를 줄여(분화 억제) 조업을 안정화시킴
간편한 제어	• 산소 유량은 일정하게 유지한 채, 2개의 독립된 미분탄 취입 설비의 유량만을 조절하면 되므로 설비 운용이 간편함
정밀한 제어 로직	• 전체 평균 취입량(제1·제2평균값)은 동일하게 유지하되, 최대·최소 취입량을 평균의 0.5 ~ 1.5배 범위 내에서 정밀하게 제어하여 조업 불안정을 방지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(용융환원제철) : 파이넥스(FINEX) 용융가스화로의 미분탄 취입(PCI) 공정
- 설비 엔지니어링(O&M) : 용융가스화로 조업 효율 및 생산성 증대를 위한 설비 개선 및 제어 로직 적용



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



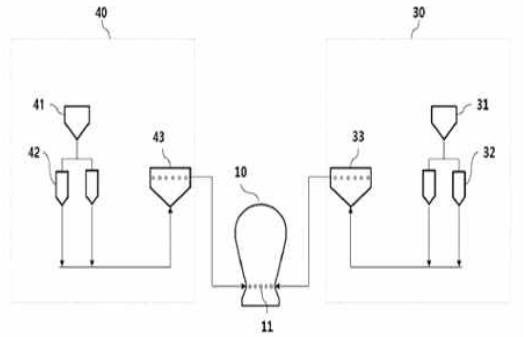
〈설비 엔지니어링〉

* 출처 : 융도엔지니어링

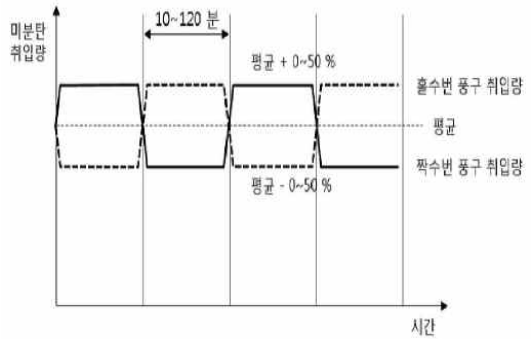
기술의 구성 및 특징

구성	내용
용융가스화로	• 환원철과 코크스(성형탄)를 용융시켜 용선을 제조하는 핵심 설비
제1취입부	• 홀수 번 풍구와 연결되어, 미분탄을 산소 가스와 함께 취입하는 독립 설비
제2취입부	• 짝수 번 풍구와 연결되어, 미분탄을 산소 가스와 함께 취입하는 독립 설비
제어부	• 제1취입부와 제2취입부의 미분탄 취입량을 독립적으로, 주기적으로 다르게 조절하는 제어 시스템
교번 취입 로직	• 제1단계(홀수 > 짝수)와 제2단계(홀수 < 짝수)를 10 ~ 120분 주기로 반복하여 미분탄을 취입

용선 제조장치의 개략도를 나타낸 도면



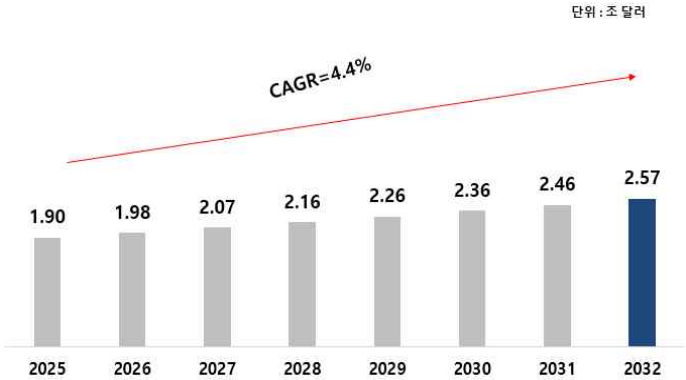
시간에 따른 홀수 번 풍구와 짝수 번 풍구에서의 미분탄 취입량의 변동을 나타낸 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 파이넥스(Finex) 공법은 환경 및 원료 다변화 측면에서 고로 공법의 유력한 대안으로 평가받는 차세대 제철 기술로, 이 공법의 핵심 경쟁력은 '생산성'과 '조업 안정성'
- 본 기술은 설비의 물리적 변경 없이 미분탄 취입 '제어 방식'의 변경만으로 용융가스화로의 비활성 영역을 축소시키고 생산성을 증대시키는 고효율 솔루션으로, 파이넥스 공정을 운영 중이거나 도입을 고려하는 글로벌 제철소에 필수적인 운영 기술로 높은 가치 보유

글로벌 철강 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology Consulting Pvt. Ltd.(2024. Iron Steel Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

131 장입 장치 및 방법

(코크스 오븐 '가스 역류 방지' 듀얼 배출 장입차)

발명자 허만호, 변창환

존속기간 만료일 2038-07-16

출원번호(출원일) 10-2018-0082457(2018-07-16)

등록번호(등록일) 10-2124334(2020-06-12)

기술 개요

- 본 기술은 코크스 오븐에 원료탄(처리물)을 장입할 때 발생하는 부생가스(COG) 누출을 방지하는 장입 장치에 관한 것으로, 원료탄을 장입하는 '피더'에 가스 포집 통로를 연결하고, 이 통로를 현재 장입 중인 탄화실이 아닌, 인접한(또는 다른) 탄화실의 '상승관'에 연결하는 '가스 포집부'가 핵심임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 코크스 오븐은 원료탄 장입 시 발생하는 다량의 가스가 탄화실 내부 압력 상승으로 인해 장입구 틈새로 역류하거나 누출되었는데, 이는, 심각한 대기 오염을 유발하고, 누출된 고온의 가스가 발화하여 화재나 설비 소손을 일으키는 원인이 되었으나, 본 기술은 장입 중인 탄화실의 가스를 피더를 통해 포집하여, 정상 조업 중인 인접 탄화실의 상승관으로 배출시킴으로써, 가스 누출 및 화재 위험을 원천적으로 방지함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
환경·안전 사고 방지	• 장입구의 가스 누출을 원천 차단하여 대기 오염을 방지하고, 가스 발화로 인한 장입차 소손 및 안전사고를 예방함
안정적 가스 포집	• 정상 조업 중인 인접 탄화실의 상승관은 안정적인 부압(흡입력)을 유지하고 있어, 이 힘을 이용해 장입 가스를 강력하고 안정적으로 포집·배출함
자원 회수	• 포집된 가스에 포함된 분진을 '분진 포집기'로 회수하고, '분진 회송기'를 통해 다시 원료탄 호퍼로 회송하여 자원을 재활용함
컴팩트한 설계	• 별도의 흡입 펌프나 집진 설비 없이, 장입차에 장착된 가스 포집부와 기존 설비를 활용하므로 구조가 컴팩트하고 효율적임

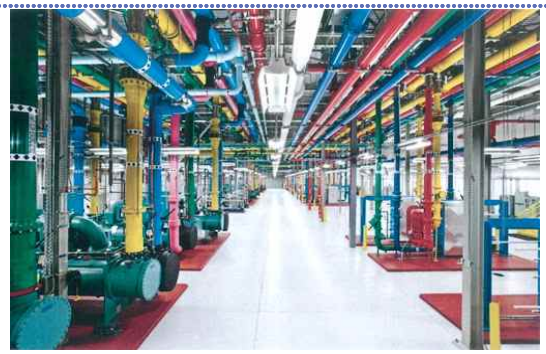
주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(코크스 제조) : 코크스 오븐(탄화실)의 원료탄(처리물) 장입 공정
- 설비 엔지니어링(O&M) : 코크스 오븐 장입차의 안전 강화 및 환경 오염(가스누출) 방지 개선



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



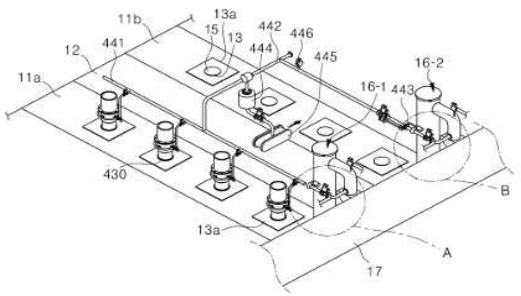
〈설비 엔지니어링〉

* 출처 : 융도엔지니어링

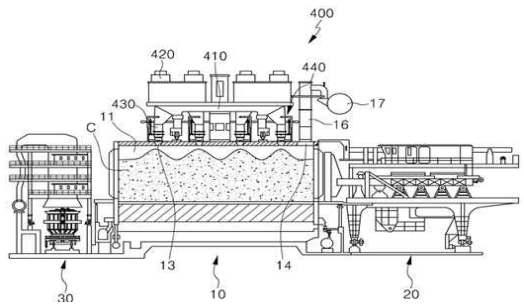
기술의 구성 및 특징

구성	내용
장입 장치	• 레일을 따라 이동하며, 처리물 호퍼에 원료탄을 적재하고 피더를 통해 탄화실에 장입하는 이동식 차량
피더	• 원료탄 호퍼와 탄화실 장입구를 연결하는 통로로, 원료탄이 낙하하는 동시에 하부의 가스가 역류할 수 있는 경로
가스 포집부	• 장입차에 설치되어 피더에서 역류하는 가스를 포집하고, 인접 상승관으로 이송하는 전체 시스템
유입관	• 피더의 외측을 감싸는 링 형상 등으로 구성되어, 피더 내부로 역류하는 가스를 포집
이송관	• 유입관에서 포집된 가스를 배출기까지 이송하는 배관
배출기	• 장입차의 이송관과 설비에 고정된 상승관을 선택적으로 연결·분리하는 커넥터. 신축 가능한 제1분관과 제2분관으로 구성

가스 포집부의 개략도



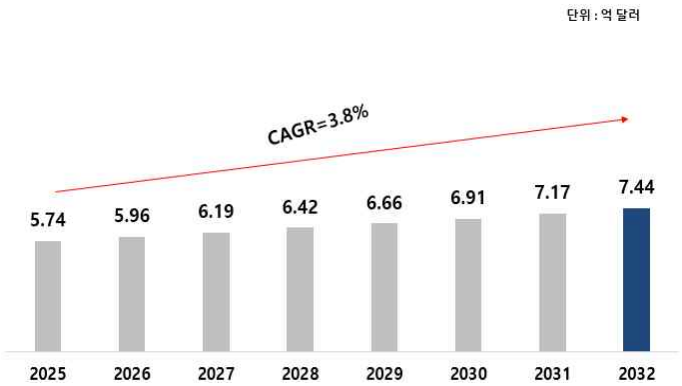
장입 장치 및 처리 설비의 개략도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 코크스 오븐 시장은 노후화된 설비의 교체 및 유지보수 수요가 지속적으로 발생하고 있으며, 특히, 환경 규제 강화로 인한 가스 누출(Fugitive Emission) 방지 기술의 중요성 급증
- 본 기술은 코크스 오븐의 고질적인 문제인 '가스 기밀성'과 '유지보수 편의성'을 동시에 해결하는 핵심 솔루션으로, 설비 파손 방지 및 안전사고 예방 효과까지 제공하므로, 전 세계 제철소의 설비 개선 시장에서 높은 경쟁력 확보 가능

글로벌 코크스 오븐 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights(2024. Coke Oven Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

132 수평 소둔로 및 허스롤 교환 방법

('스트립 절단 불필요' 허스롤 교체용 자동 리프팅 롤)

발명자 김병권

존속기간 만료일 2038-09-28

출원번호(출원일) 10-2018-0116046(2018-09-28)

등록번호(등록일) 10-2043797(2019-11-06)

기술 개요

- 본 기술은 수평 소둔로의 핵심 소모품인 '허스롤'을 교체하는 혁신적인 방법과 장치에 관한 것으로, 기존 허스롤 사이에 '부상롤(Levitation Roll)'을 설치하며, 이 부상롤은 평상시에는 스트립과 접촉하지 않는 '개방 위치(절개면)'에 있다가, 허스롤 교체 시 180도 회전하여 반경이 더 큰 '부상 위치(외경면)'로 전환, 스트립을 허스롤 위로 들어 올림

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 수평 소둔로는 허스롤 교체를 위해 7~8시간의 냉각 후, 300m가 넘는 스트립을 절단·제거하고, 교체 후 다시 스트립을 연결(통관 작업)해야 했는데, 이는 과도한 작업 시간 소요, 스트립 낭비, 질식·창상 등 통관 작업의 안전사고 위험을 유발했지만, 본 기술은 부상롤이 로 내에서 스트립을 직접 들어 올려, 스트립을 절단하거나 제거할 필요 없이 허스롤을 교체하게 함으로써 이 모든 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
생산성 향상	• 스트립 절단, 제거, 재통관 작업을 완전히 생략하여 허스롤 교체에 따른 작업 시간(Downtime)을 획기적으로 단축시킴
안전사고 원천 방지	• 위험한 로 내부 스트립 통관 작업 자체가 사라져, 질식 및 창상 등 관련 안전사고 위험을 원천적으로 방지함
원가 절감	• 매 정비시마다 300m 이상의 스트립을 절단하여 고철로 폐기하던 낭비를 제거하여 원가를 절감함
정밀 제어 및 내구성	• 부상롤의 내열 패드는 내열성이 우수한 탄소 복합 섬유로 제작되며, 회전 구동부는 서보모터 등을 이용해 부상·개방 위치를 정밀하게 제어함

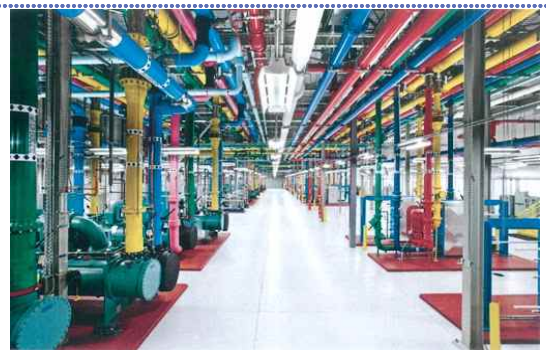
주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(전기강판·냉연) : 수평 연속 소둔로(ACL) 및 열처리 라인(무방향성 전기강판 제조 등)
- 설비 엔지니어링(O&M) : 수평 소둔로의 허스롤 교체 작업 시간 단축 및 안전성 개선



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



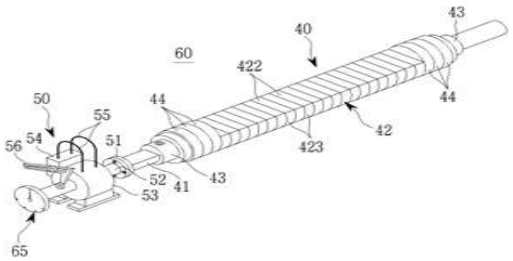
〈설비 엔지니어링〉

* 출처 : 융도엔지니어링

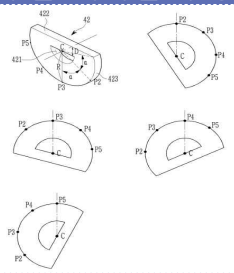
기술의 구성 및 특징

구성	내용
허스롤	• 소둔 작업 시 스트립을 지지하고 이송하는 메인 롤
스트립 부상장치	• 부상롤과 회전 구동부를 포함하는 스트립 리프팅 시스템
부상롤	• 허스롤 사이에 설치된 D자형 캠(Cam) 형태의 롤
내열 패드	• 부상롤을 구성하는 D자형 부품으로, 지지축에 끼움 결합됨
절개면	• 내열 패드의 평탄한 면으로, 소둔 작업 시 이 면이 스트립을 향하여 접촉하지 않음
외경면	• 내열 패드의 원호 면으로, 반경이 허스롤 반경보다 크며, 180도 회전 시 이 면이 스트립과 접촉하여 들어 올림
회전 구동부	• 소둔로 외부에 설치되어, 지지축과 커플링으로 연결되며, 서보모터로 부상롤을 180도 회전시키는 장치

스트립 부상장치의 사시도



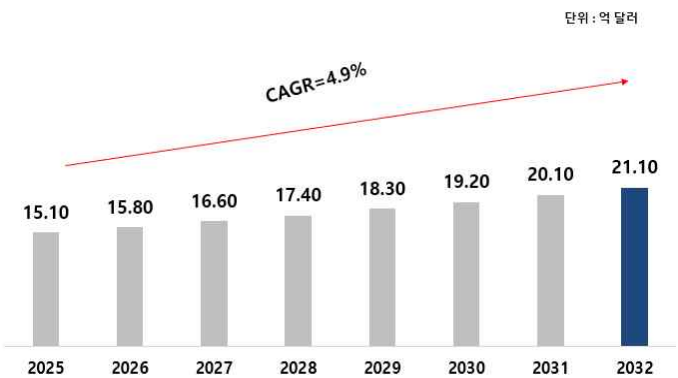
부상롤의 외경면에 복수의 작동점이 설정된 경우를 나타낸 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 수평 소둔로(ACL)는 무방향성 전기강판 등 고부가가치 철강 제품 생산의 핵심 설비로, 이 시장에서 설비 가동률(Down-Time 최소화)은 기업의 수익성과 직결
- 본 기술은 허스롤 교체라는 가장 빈번하고 시간 소모적인 정비 작업을 획기적으로 단축시키며, 스트립 폐기 비용 절감, 생산성 증대, 작업자 안전 확보라는 3가지 명확한 가치를 제공하므로, 신규 설비 도입 및 기존 설비 개조 시장에서 강력한 경쟁 우위를 가질 것으로 기대

글로벌 연속 소둔 라인(CAL) 시장 규모 및 전망



* 출처 : SNS Insider(2024. Continuous Annealing Line Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

133 개폐장치 및 그 방법
(공간절약형 '도어 일체형' 자동 전로 덮개)

발명자 강용준
존속기간 만료일 2038-09-10
출원번호(출원일) 10-2018-0107720(2018-09-10)
등록번호(등록일) 10-2045380(2019-11-11)

기술 개요

- 본 기술은 전로 등 용기의 개구를 개폐하는 덮개에 관한 것으로, 이 장치의 핵심은 덮개를 별도 공간에 보관하는 대신, 전로 전방의 클린 하우스 '도어' 내부에 수납하는 것으로, 도어에 함께 부착된 '고정부'와 '구동부'가 도어 내부의 '삽입홈'에 보관된 덮개를 수평으로 이동시켜 노구를 자동으로 개폐함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 전로 덮개는 별도 장소에 보관되다가 천장 크레인으로 이송되었는데, 이는 덮개 이송에 시간이 오래 걸려 열 손실이 발생하고, 넓은 보관 공간을 차지하며, 덮개 추락 등 안전사고 위험이 상존했으나, 본 기술은 덮개를 도어 내부에 삽입·보관함으로써, 별도 보관 공간과 위험한 크레인 작업을 모두 제거하여 공간 효율, 작업 속도, 안전성을 동시에 해결함

기술의 강점 및 차별성

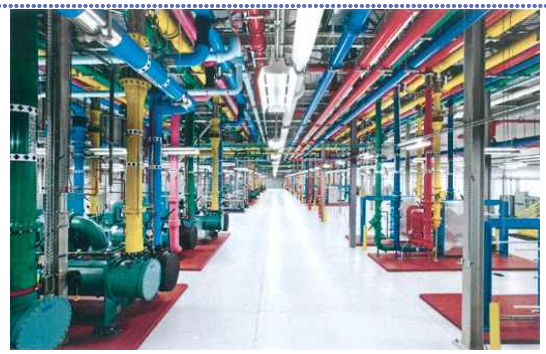
구분	내용
공간 효율성 극대화	• 덮개를 도어 내부의 삽입홈에 수용하여, 덮개 보관을 위한 별도 공간이 전혀 필요 없음
안전사고 원천 방지	• 덮개 이송을 위한 위험한 천장 크레인 작업을 완전히 제거하여, 덮개나 부착물의 추락 사고 위험을 원천적으로 방지함
신속한 개폐	• 도어가 닫힌 상태에서 구동부가 덮개를 수평으로 이동시켜 즉시 노구를 폐쇄하므로, 개방 시간을 최소화하여 노체 온도 저하를 억제함
설비 보호	• 정련 작업 시 덮개와 구동부가 도어 내부에 수용(보관)되어, 고온의 용강이나 분진에 의한 설비 손상 및 열화(열충격)를 방지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(제강 공정) : 전로(Converter, BOF)가 설치된 클린 하우스(Clean House)의 개구부
- 설비 엔지니어링 : 전로 설비의 자동화, 안전 강화 및 공간 효율 개선(신설 및 개조)



〈철강산업〉
* 출처 : 산업일보

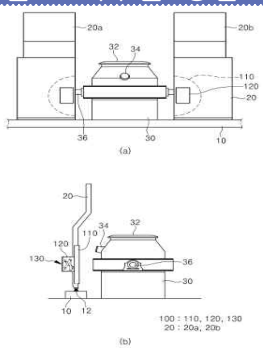


〈설비 엔지니어링〉
* 출처 : 융도엔지니어링

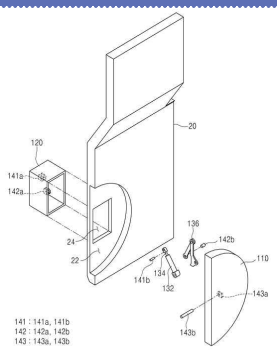
기술의 구성 및 특징

구성	내용
용기	• 클린 하우스 내부에 설치되어 경동(Tiling)하는 전로로, 상부에 노구가 있음
도어	• 클린 하우스의 입구를 개폐하는 한 쌍의 이동식 문
덮개	• 노구를 덮는 덮개로, 도어 후면의 '삽입홈'에 적어도 일부가 수용되어 보관
고정부	• 구동부를 지지하는 중공형 하우징으로, 도어의 '전면'에 설치
구동부	• 고정부 내부에 수용되며, 덮개를 수평으로 이동시키는 장치로, 구동기(실린더), 구동축, 링크부재 등을 포함
연결 구조	• 구동부는 도어 전면의 고정부에, 덮개는 도어 후면의 삽입홈에 위치하며, 구동축 등은 도어를 관통하는 '삽입구'를 통해 연결

클린 하우스 내에 설치된 전로와, 클린 하우스의 도어에 본 발명의 실시 예에 따른 개폐장치를 설치한 상태를 보여주는 정면도 및 측면도



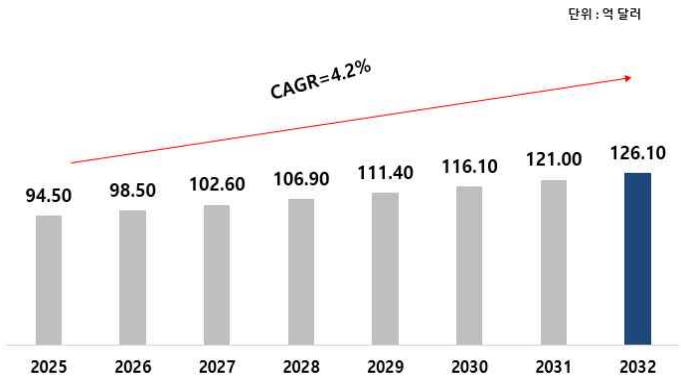
개폐장치를 보여주는 분해 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 전로(BOF) 제강 시장은 철강 생산의 핵심 공정이며, '안전(폭발 방지)', '환경(가스 누출)', '생산성(지금 제거)'은 모든 제강소의 영원한 숙제
- 본 기술은 이 세 가지 문제를 '자기장'과 '가스 제어'라는 복합 솔루션으로 동시에 해결하며, 특히, 지금 부착 방지는 설비 손상과 직결되는 문제이므로, 전 세계 전로 설비의 유지보수 및 신설 시장에서 높은 기술적 파급력과 시장 수요 기대

글로벌 전로(BOF) 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research(2024. Steel Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

134 배관의 가스 압력 확인 장치

(코크스 오븐 '연소 최적화'를 위한 아날로그 압력 밸런스 게이지)

발명자 백동윤, 변창환

존속기간 만료일 2038-09-17

출원번호(출원일) 10-2018-0111093(2018-09-17)

등록번호(등록일) 10-2098686(2020-04-02)

기술 개요

- 본 기술은 코크스 오븐 연소실로 공급되는 두 종류의 가스(제1 가스 : 연소용 가스, 제2 가스 : 연소용 에어)의 압력이 서로 일치하는지 육안으로 확인하는 장치로, 연소용 가스가 유입되는 '제1 가스 유입 박스'와 연소용 에어가 유입되는 '제2 가스 유입 박스' 사이에, 투명한 'U자형 압력 확인관'을 연결하고 내부에 '수은(압력 확인 물질)'을 채워 넣어, 수은의 높이 차이를 통해 두 가스의 압력 밸런스를 직관적으로 확인함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 코크스 오븐 연소실은 연소용 가스와 에어의 압력이 불일치하여 불완전 연소가 발생하고 에너지가 낭비되었는데, 특히, 연돌 압력 조정 시 에어 공급량은 민감하게 변하나 가스 공급량은 그렇지 않아 압력 밸런스가 쉽게 깨졌으나, 본 기술은 이 두 압력의 차이를 수은주 높이로 시각화하여, 작업자가 즉시 밸런스를 확인하고 댐퍼 등을 조절해 항상 최적의 완전 연소 상태를 유지할 수 있게 함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
연소 효율 향상	• 연소용 가스와 에어의 압력 밸런스를 육안으로 확인하고 최적의 비율로 조정할 수 있어, 완전 연소를 유도하고 연료 소비를 절감함
직관적·신속한 확인	• 복잡한 디지털 센서가 아닌, U자형 압력계(수은)를 통해 압력 차이를 즉각적이고 직관적으로 확인할 수 있음
운전 표준화	• 완전 연소 시의 '압력 밸런스' 상태를 운전 표준으로 삼아, 작업자 누구나 일관된 고효율 조업이 가능함
이상 유무 판단	• 연소실 공급측은 물론, 폐가스 배출측에도 동일하게 설치하여 연소 계통의 이상 유무나 압력 손실을 판단하는 진단 장치로도 활용 가능함

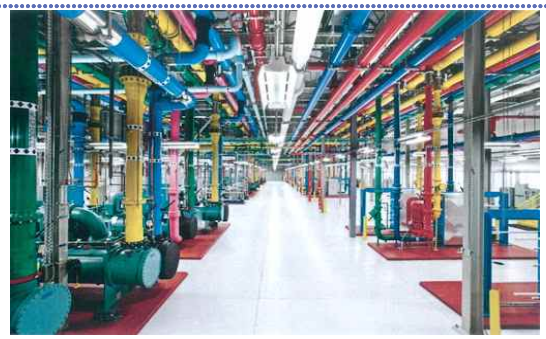
주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(코크스 제조) : 코크스 오븐 연소실의 연소용 가스(COG·BFG) 및 연소용 에어 공급 배관
- 설비 엔지니어링(O&M) : 코크스 오븐의 연소 효율 개선 및 압력 밸런싱 작업



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



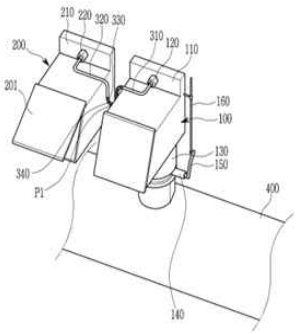
〈설비 엔지니어링〉

* 출처 : 융도엔지니어링

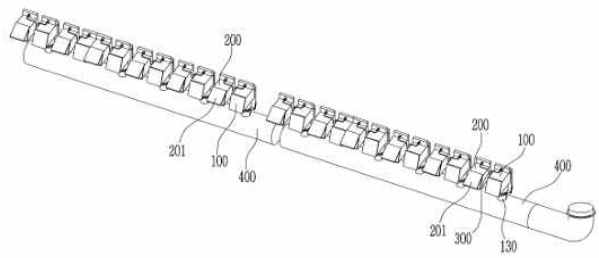
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 가스 유입 박스	• 가스 공급 배관에 연결되어 연소용 가스(제1 가스)를 공급
제2 가스 유입 박스	• 연소용 에어(제2 가스)를 공급하며, 가스 공급 배관을 따라 제1 박스와 교대로 배치
압력 확인부	• 두 박스 사이에 연결되어 압력 차이를 시각화하는 U자형 압력계 어셈블리
압력 확인관	• 제1 도입관과 제2 도입관을 연결하는 투명한 U자형 튜브
압력 확인 물질	• 압력 확인관 내부에 채워진 액체 상태의 수은(Hg)으로, 압력 차이에 따라 좌우로 이동
압력 조절 수단	• 작업자가 압력 밸런스를 맞추기 위해 조작하는 부품(가스 측 : 조절 댐퍼, 에어 측 : 게이트)

배관의 가스 압력 확인 장치의 개략적인 사시도



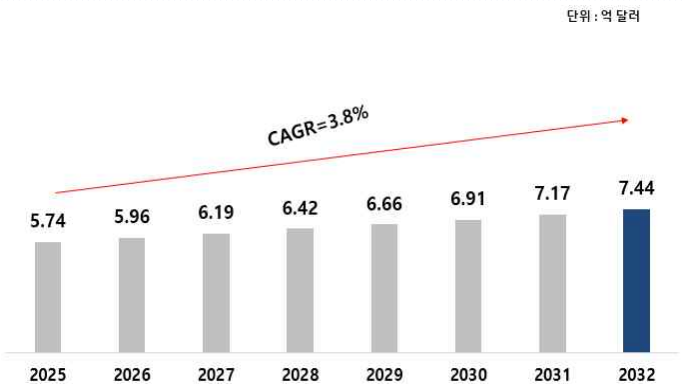
배관의 가스 압력 확인 장치의 개략적인 일부 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 코크스 오븐 시장은 에너지 비용 절감과 배출가스 규제 대응이 핵심 경쟁력으로, 본 기술은 코크스 오븐 조업의 기본이 되는 '완전 연소'를 달성하기 위해, 고가의 자동화 설비가 아닌 '아날로그적 시각화'라는 매우 저렴하고 신뢰도 높은 방식을 제공
- 연소용 가스와 에어의 압력 밸런스를 직관적으로 확인하여 즉각 조치할 수 있게 함으로써, 연료 낭비를 막고 운전 표준을 확립할 수 있어 모든 코크스 오븐 사업장에 즉각적인 비용 절감 솔루션으로 적용 가능

글로벌 코크스 오븐 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights(2024. Coke Oven Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

135 채널형 열교환기 튜브 파공 검출장치

(에너지 손실 방지를 위한 '실시간 유량 밸런스' 튜브 파공 검출 시스템)

발명자 김병완, 김승룡, 전귀섭, 공형우

존속기간 만료일 2038-10-01

출원번호(출원일) 10-2018-0117244(2018-10-01)

등록번호(등록일) 10-2112549(2020-05-13)

기술 개요

- 본 기술은 채널형 열교환기의 튜브 파손을 실시간으로 검출하는 장치에 관한 것으로, 연소공기 공급덕트의 유량(제1 유량계)과 배기덕트의 유량(제2 유량계)을 지속적으로 비교하며, 제어부가 이 두 유량의 차이를 근거로 튜브의 파공(구멍) 여부를 즉시 판단하고, 파공 시 댐퍼를 조절하여 에너지 손실을 최소화하는 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 열교환기 튜브 파공을 간헐적인 산소농도 분석으로 검출하여 사각지대가 크고 상시 감시가 불가능했으며, 튜브 파공 시, 예열될 연소공기가 누출되어 연료 및 전력 사용량이 급증하고 운전 장애를 일으켰으나, 본 기술은 공급·배기 유량을 실시간으로 비교하여 파공을 즉시 검출하고, 자동으로 댐퍼를 제어해 에너지 낭비를 최소화함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
실시간 고장 검출	• 공급측과 배기측의 유량계를 상시 비교하여 튜브 파공 여부를 즉각적으로 판단하고 경고함
에너지 손실 최소화	• 파공이 검출되면, 제어부가 해당 라인의 댐퍼 개도를 자동으로 조절(PID 제어)하여 연소공기 누출을 줄이고, 예열 온도 하락을 방지하여 연료·전력 낭비를 막음
정확한 파공 위치 식별	• 복수의 열교환기 세트(예 : 8열) 각각에 유량계를 개별 설치하여, 8개의 튜브 중 어느 튜브에서 파공이 발생했는지 정확하게 특정할 수 있음
안정적 온도 제어	• 파공된 튜브의 배기 온도가 정상 튜브들의 '평균 연소공기 온도'를 추종하도록 댐퍼를 제어하여, 가열로 운전에 필요한 공기 온도를 안정적으로 유지시킴

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(열연) : 가열로, 소둔로 등 고온 배기가스(800℃ 이상)를 활용하는 채널형 열교환기
- 발전·화학 플랜트 : 보일러, 공정 가열기 등 대형 열교환기의 튜브 누설 실시간 모니터링 시스템



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



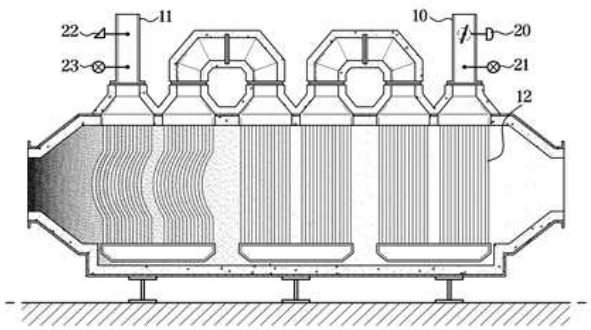
〈화학 플랜트〉

* 출처 : 한국경제

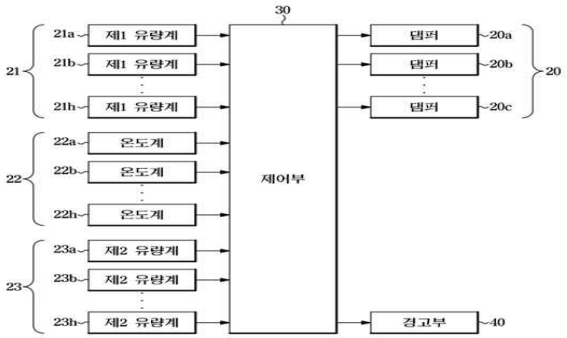
기술의 구성 및 특징

구성	내용
채널형 열교환기	• 고온의 배기가스(외부)와 저온의 연소공기(내부)가 튜브를 통해 열을 교환하는 설비
연소공기 공급덕트	• 저온의 연소공기가 유입되는 입구 측 배관으로, 댐퍼와 제1 유량계가 설치
연소공기 배기덕트	• 배기가스와 열 교환 후 뜨거워진 연소공기가 배출되는 출구 측 배관으로, 온도계와 제2 유량계가 설치
제1·제2 유량계	• 각각 공급되는 유량과 배출되는 유량을 실시간으로 측정하여 제어부로 전송
제어부	• 제1 유량계 값과 제2 유량계 값의 '유량 차이'를 계산하여 파공 여부를 판단
댐퍼·PID 제어	• 파공 판단 시, 제어부가 파공된 라인의 댐퍼 개도를 PID 제어(비례 미분 적분)로 조절하여 유량을 감소시키고, 설정된 온도(평균 온도)를 유지

채널형 열교환기 튜브 파공 검출장치가 적용되는 채널형 열교환기의 개략적인 측면도



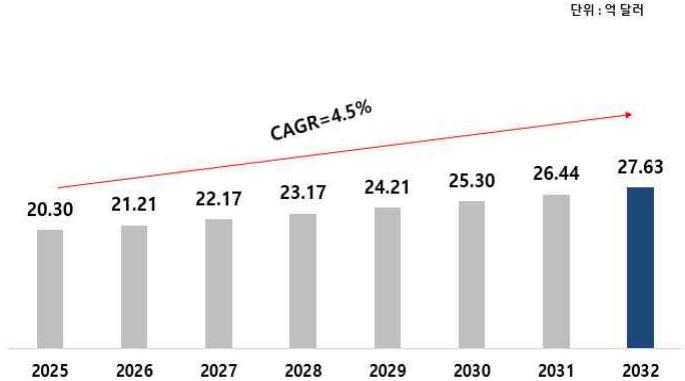
채널형 열교환기 튜브 파공 검출장치의 제어블록도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 산업용 열교환기 시장은 에너지 효율 증대 및 유지보수 비용 절감 요구로 인해 지속적으로 성장하고 있는데, 특히, 고온의 배기가스를 다루는 설비에서 튜브 파공은 즉각적인 에너지 손실과 운전 장애로 직결
- 본 기술은 파공을 실시간으로 감지하고 자동으로 대응하는 '예방 보전' 솔루션으로, 에너지 낭비를 최소화하고 설비 안정성을 높여주는데, 이는 철강, 화학, 발전 등 대형 장치 산업 전반에 걸쳐 높은 수요를 가질 것으로 예상

글로벌 산업용 열교환기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Persistence Market Research(2024. Industrial Heat Exchangers Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

136 몰드 실링 장치 및 방법

(용강 재산화 방지를 위한 '불활성 가스 충진' 몰드 커버)

발명자 김선인, 최자용, 안재만, 조현진

존속기간 만료일 2038-12-18

출원번호(출원일) 10-2018-0164460(2018-12-18)

등록번호(등록일) 10-2158064(2020-09-15)

기술 개요

- 본 기술은 턴디쉬에서 침지 노즐을 통해 몰드로 용강을 주입할 때, 용강의 재산화를 방지하는 '몰드 실링 장치'에 관한 것으로, 중앙이 열린 '커버'를 몰드 위에 덮고, 커버의 '가스 주입 구멍'을 통해 불활성 가스(예 : 아르곤)를 주입하며, 이 커버와 가스가 몰드 내부를 밀폐(Sealing)하여, 용강이 공기 중 산소와 접촉하는 것을 원천적으로 차단함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 개방형 몰드 주조 방식은 용강이 공기 중에 노출되어 산소와 반응(재산화)함으로써, 개재물 결함이 발생하고 용강 품질이 저하되었으며, 몰드를 밀폐하지 않고 가스를 취입하면 외부 공기가 혼입되어 재산화 방지 효과가 미미했으나, 본 기술은 전용 '커버'로 몰드 상부를 덮고 불활성 가스를 주입하여 완벽한 밀폐 상태를 구현함으로써, 용강의 재산화를 근본적으로 방지하고 제품 품질을 향상시킴

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
용강 품질 향상	• 몰드 내부를 불활성 가스로 충진하고 커버로 밀폐하여, 용강의 재산화를 방지하고 개재물 결함을 감소시켜 제품의 신뢰도를 높임
효율적 가스 주입	• 가스 주입 구멍이 커버의 프레임 측면에, 침지 노즐이 삽입되는 열린 위치에 접하도록 설치되어, 공기 유입 경로를 효과적으로 차단하고 재산화를 더욱 확실하게 예방함
내구성 및 비용 효율	• 커버 중앙의 고온부(침지 노즐 접촉부)는 내열성이 강한 '수정'을, 외부는 저렴한 '파이렉스'를 사용하는 분리형 유리판 구조로, 파손 시 부분 교체가 가능하여 유지보수 비용을 절감함
견고한 프레임	• 프레임 재질로 내열성, 내부식성, 내마찰성이 뛰어난 '테플론'을 사용하여 장시간 고온 환경에서도 변형 없이 커버를 보호함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(연속 주조) : 고청정강, 특수강 등 용강의 재산화 방지가 필수적인 연속 주조 공정의 몰드(Mold)
- 비철금속 제련 : 알루미늄, 구리 등 용융 금속 주조 시 산화 방지가 필요한 공정



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



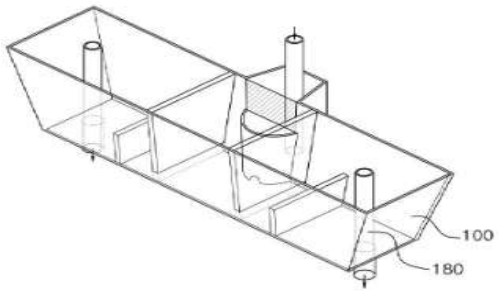
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

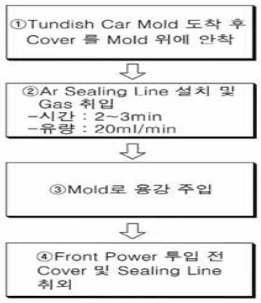
기술의 구성 및 특징

구성	내용
몰드	• 턴디쉬로부터 용강을 받아 주편을 만드는 주형틀
커버	• 몰드 상부를 덮는 실링 장치로, 중앙에 침지 노즐이 통과하는 개구부가 있음
유리판	• 커버의 본체를 이루는 투명 부재로, 중앙이 열려있고, 수정과 파이렉스 등 내열 재질로 구성
프레임	• 테플론 재질의 상부 및 하부 프레임이 유리판을 고정하여 외형 틀을 형성
가스 주입 구멍	• 커버(주로 하부 프레임)에 형성되어, 가스 노즐이 삽입되고 불활성 가스(예 : 아르곤)가 주입되는 통로
실링 방법	• 몰드 위에 커버 안착 → 가스 노즐로 불활성 가스 주입(2~3분) → 침지 노즐로 용강 주입

턴디쉬를 보인 예시도



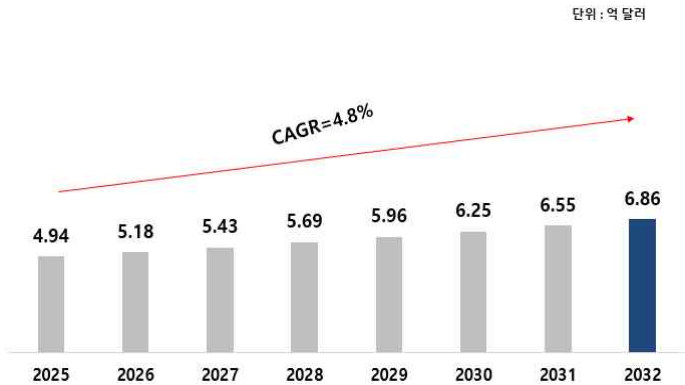
몰드 실링 방법의 흐름도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 연속 주조 시장은 고품질, 고기능성 강재 수요 증가에 따라 지속적으로 성장하고 있는데, 용강의 '청정성'은 최종 제품의 품질을 결정하는 가장 중요한 요소이며, 재산화 방지는 청정성 확보의 핵심
- 본 기술은 커버와 불활성 가스를 이용해 몰드 내부를 완벽하게 실링하여 재산화를 방지하는 효과적인 솔루션으로, 특히, 내구성과 비용 효율성을 고려한 소재(테플론, 분리형 유리) 적용으로 현장 적용성이 높아, 고품질강을 생산하는 전 세계 제철소의 주조 공정에 필수적으로 도입될 것으로 예상

글로벌 연속 주조기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Dataintelo(2024. Continuous Casting Machines Market Report)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

137 양방향 회전형 상취 랜스 및 이를 사용한 산소 취입 방법

(용강 교반력 극대화를 위한 '정·역 양방향' 회전 랜스)

발명자 장주일, 한웅희

존속기간 만료일 2039-12-10

출원번호(출원일) 10-2019-0164037(2019-12-10)

등록번호(등록일) 10-2313659(2021-10-12)

기술 개요

- 본 기술은 전로 제강 공정에서 용강을 교반하고 정련 효율을 높이기 위한 상취 랜스(Top Lance)에 관한 것으로, 기존의 고정식 또는 일방향 회전 랜스와 달리, 제어부가 회전부를 제어하여 산소 분사부를 '정방향'과 '역방향'으로 번갈아 회전시키며, 이 양방향 회전이 산소 유동을 난류(Turbulence)로 만들어 용탕의 교반력을 극대화하고 균일 혼합 시간을 단축시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 고정식 랜스는 산소가 용탕의 일정한 지점만 타격하여 교반 유동이 고정되고 반응 효율에 한계가 있었는데, 이를 개선한 '일방향' 회전 랜스 역시, 용탕의 흐름이 한쪽으로만 형성되어 교반력 증대에 한계가 있었으나, 본 기술은 '정·역 양방향 회전'을 도입하여 산소 유동을 난류화하고, 고정된 유동 패턴을 파괴함으로써 용탕 전체의 교반력을 극대화하고 반응 효율을 높임

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
교반 효율 극대화	• 정·역 회전을 통해 산소 유동을 난류화하여 용탕의 교반력을 극대화하며, 실험 결과, 균일 혼합 시간이 무회전(124초), 일방향(113초) 대비 97초로 획기적으로 단축됨
반응 효율 (품질) 향상	• 산소와 용탕의 접촉 면적을 증가시키고 교반력을 높여 탈탄 등 정련 반응 효율을 향상시키고 용강 품질을 높임
최적화된 회전 패턴	• 제어부가 정방향과 역방향의 회전 시간 비율을 '2:1'로 설정하여 교반 효율을 최적화함
설비 안정성	• 방향 전환 시(정 → 역, 역 → 정), 제어부가 회전 속도를 '기준 속도 이하'(예 : 10mpm 이하)로 감속 제어하여, 설비에 가해지는 변속 충격을 완화하고 안정성을 확보함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(제강 공정) : 전로(BOF) 및 AOD 정련로의 상취 산소 랜스
- 비철금속 제련 : 용탕에 가스를 취입하여 정련하는 모든 설비(예 : 구리 제련)



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



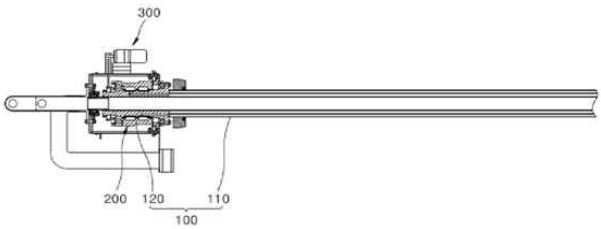
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

기술의 구성 및 특징

구성	내용
산소 분사부	• 용탕에 산소를 분사하는 랜스 본체로, 분사관과 이를 지지하는 '이너 몸체'로 구성
회전 안내부	• 랜스를 지지하는 고정부로, '아우터 몸체'와 '베어링'을 포함하며, 이너 몸체가 내부에서 회전할 수 있도록 안내
회전부	• 이너 몸체를 정·역 회전시키는 구동 장치로, 제1기어, 제2기어, 동력 전달체인, 회전기(모터)로 구성
제어부	• 회전기와 전기적으로 연결되며, 회전 방향(정·역) 및 회전 시간(예 : 2:1 비율)을 설정하고 구동을 제어
냉각수 유로	• 이너 몸체 내부에 형성되어, 냉각수 유입홀과 배출홀을 연결하며 회전부의 열을 식힘

양방향 회전형 상취 랜스의 전체적인 구성을 개략적으로 보여주는 도면



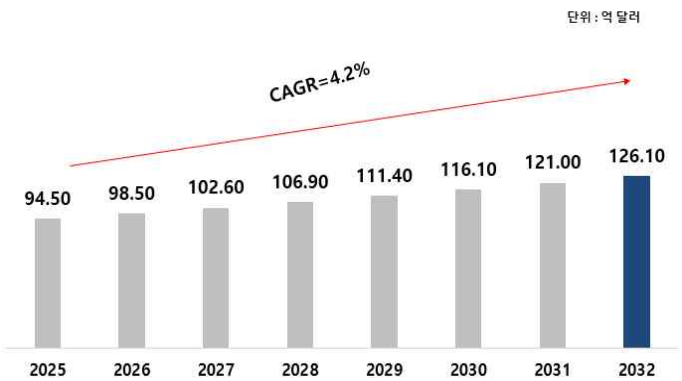
용탕의 균일 혼합시간을 측정한 결과 그래프

구분		균일혼합 시간 (sec)	비고
비교예	일반 랜스 (무회전)	124	
실시예 1	회전 랜스 (일방향)	113	
실시예 2	회전 랜스 (벙역방향)	97	정역 회전시간 분배 (2:1)

시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 철강 시장에서 전로(BOF)는 여전히 가장 핵심적인 제강 설비로, 제강 공정의 효율, 즉, '생산 시간 단축'과 '품질 향상'은 철강사의 원가 경쟁력과 직결
- 본 기술은 기존 랜스 대비 용탕의 균일 혼합 시간을 20% 이상 단축시키는(124초 → 97초) 검증된 성능을 제공하는데, 이는, 생산성 향상과 품질 개선을 원하는 전 세계 제철소에 매우 매력적인 기술이며, 신규 랜스 설비 시장 및 기존 설비 교체 시장에서 높은 수요 예상

글로벌 전로(BOF) 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research(2024. Steel Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

138 용선 탈황 장치의 제어 시스템 및 그 제어 방법
(임펠러 '공회전 탈착' 기반 자동 지금(Slag) 제거 시스템)

발명자 이용준, 민병환, 김인규, 유내석, 김치원, 곽상진, 유종섭, 정채원

존속기간 만료일 2039-12-10

출원번호(출원일) 10-2019-0163609(2019-12-10)

등록번호(등록일) 10-2268910(2021-06-18)

기술 개요

- 본 기술은 용선 탈황 작업에 사용되는 임펠러의 유지보수 자동화 시스템에 관한 것으로, 탈황 처리가 완료된 직후, 임펠러를 용선에서 들어 올릴 때, 제어 장치가 회전 구동부를 작동시켜 임펠러를 고속으로 '공회전'시키며, 이 원심력을 이용해, 임펠러에 부착된 슬래그가 고체(지금)로 굳기 전에 즉시 하부로 떨어뜨려(제거) 별도의 제거 작업이 필요 없게 만듦

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 용선 탈황 임펠러에 부착되어 굳은 '지금'을 제거하기 위해 포크레인 브레이커 등 별도의 물리적 파쇄 장비를 사용했는데, 이는 추가 장비 비용을 발생시키고, 작업 과정에서 임펠러가 손상되거나 심각한 안전사고(설비 전복 등)를 유발하는 위험이 있었지만, 본 기술은 별도 장비 없이 임펠러의 '공회전 원심력'만으로 지금을 자동 제거하여 비용, 안전, 효율 문제를 동시에 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
비용 절감	• 포크레인 등 고가의 별도 지금 제거 장치가 필요 없어 투자비와 운영비를 절감함
안전사고 방지	• 위험한 물리적 파쇄 작업을 제거하여 설비(임펠러) 파손 및 전복 사고 등의 위험을 원천 차단함
신속한 자동 제거	• 탈황 완료 후 임펠러를 용선에서 들어 올릴 때, 즉시 고속 공회전(원심력)시켜 슬래그가 굳기 전(액체 상태)에 하부로 떨어뜨림
지능형 운전	• 카메라 또는 무게 센서로 부착량을 감지, '임펠러 공회전 모델'(최대 RPM, 가동 시간 등)을 결정하여 최적의 자동 탈착이 가능함
설비 수명 연장	• 임펠러에 지금이 누적되어 무게 중심이 틀어지는 '편심' 발생을 방지, 모터 부하를 줄이고 교반 효율을 유지하여 설비 수명을 연장함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(용선 예비처리) : 기계식 교반법(KR, Kanvara Reactor)을 사용하는 용선 탈황 장치
- 비철금속 제련 : 임펠러 교반을 사용하는 모든 용융 금속 정련 공정



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



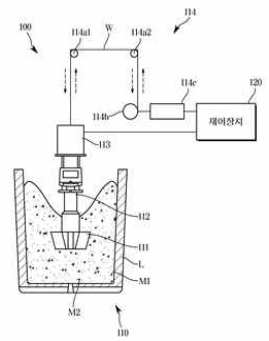
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

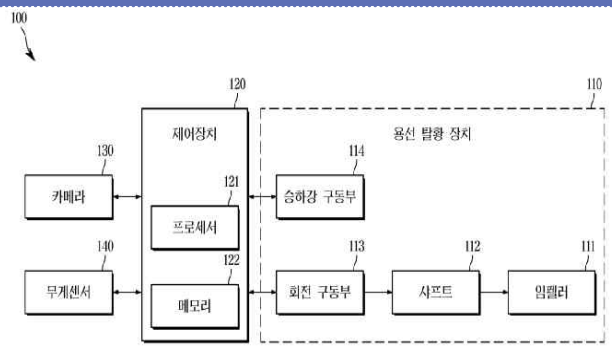
기술의 구성 및 특징

구성	내용
용선 탈황 장치	• 용기, 임펠러, 샤프트, 회전 구동부, 승하강 구동부를 포함
제어 장치	• 탈황 완료 후 '승하강 구동부'로 임펠러를 올리는 동시에, '회전 구동부'를 구동시켜 고속 공회전을 명령
지금 제거 로직	• 슬래그가 굳기 전(액체 상태), 원심력을 이용해 부착된 슬래그를 용기 하부로 떨어뜨림
공회전 모델	• 최대 목표 RPM, 도달 시간, 가동 시간 등이 미리 설정된 운전 패턴으로, 정방향·역방향·양방향 동작 패턴을 포함
감지 센서	• 카메라 또는 무게 센서가 임펠러의 슬래그 부착량을 감지하여, 공회전 모델을 결정하거나 제거 완료를 알림

용선 탈황 장치의 제어 시스템의 일예를 도시한 도면



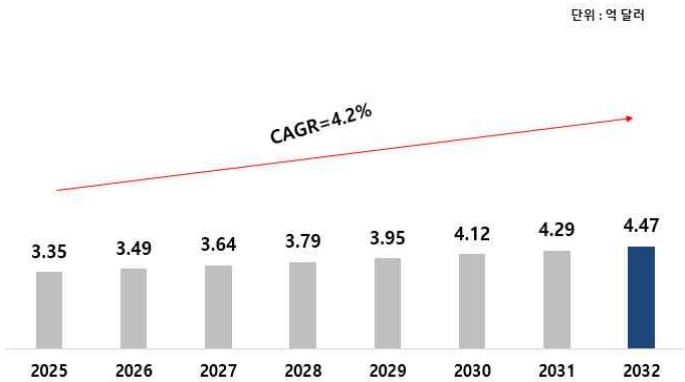
제어 장치의 구성을 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 용선 탈황 시장은 고품질 강재 수요 증가에 따라 지속적으로 성장하고 있는데, 특히, 기계식 교반(KR) 방식은 탈황 효율이 높아 널리 사용되지만, 임펠러의 지금 부착 문제는 모든 현장의 공통적인 골칫거리
- 본 기술은 별도의 하드웨어 투자 없이 '제어 로직' 변경만으로 이 문제를 해결하는 스마트 솔루션으로, 유지보수 비용 절감, 안전사고 예방, 설비 수명 연장 등 명확한 경제적 이점을 제공하므로, 전 세계 KR 설비 운영사에게 필수적인 업그레이드 기술로 각광받을 것으로 기대

글로벌 용선 탈황 시장 규모 및 전망



* 출처 : Market Report Analytics(2024. Hot Metal Desulfurization System Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

139 열처리로의 허스롤

(샤프트 파손 방지를 위한 '이중단열' 냉각 허스롤)

발명자 황진화, 이도륜

존속기간 만료일 2039-03-26
출원번호(출원일) 10-2019-0034591(2019-03-26)
등록번호(등록일) 10-2236162(2021-03-30)

기술 개요

- 본 기술은 900℃ 이상의 고온 열처리로에서 사용되는 허스롤의 수명 향상에 관한 것으로, 스트립을 지지하는 '슬리브'와 별개로, 롤의 회전축인 '샤프트' 부분에 '냉각부'를 설치하여 집중 냉각하며, 또한, 슬리브와 냉각부 사이의 틈으로 유입되는 복사열을 차단하기 위해, 냉각부 입구에 '열차폐 유닛'을 추가로 설치하는 이중 단열·냉각 구조가 특징임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 허스롤은 900℃ 이상의 고열에 장시간 노출 시, 롤 본체(슬리브)보다 샤프트 부분이 먼저 휘어져 교환 주기가 100일 미만으로 짧았으며, 롤 전체를 수냉식으로 만들면 강판 온도가 저하되고 비용이 상승했으나, 본 기술은 복사열 유입을 '열차폐 유닛'으로 1차 차단하고, 취약한 '샤프트'만 2차로 냉각하여, 스트립의 온도 저하 없이 허스롤의 수명(내구성)을 획기적으로 향상시킴

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
롤 수명 극대화	• '냉각부'와 '열차폐 유닛'의 이중 단열·냉각 구조를 통해 샤프트의 온도를 기존 850℃에서 630℃로 26% 이상 획기적으로 낮춰, 고온 휨을 억제하고 교환 주기를 연장함
핵심부 집중 냉각	• 롤 전체가 아닌, 휨에 가장 취약한 샤프트 부분만 '냉각부'로 집중 냉각하여, 스트립의 온도 저하를 최소화하면서 롤 수명을 극대화함
복사열 원천 차단	• 냉각부 입구(슬리브 방향)에 '열차폐 유닛'을 설치하여, 틈새를 통해 유입되는 복사열을 1차로 차단하고 냉각 효율을 높임
유지보수 용이성	• 열차폐 유닛이 가요성 있는 섬유내화 단열재로 제작되어 샤프트와 부딪혀도 깨지지 않으며, 오목부·체결홈 구조로 교체가 용이함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업(전기강판·냉연) : 소둔산세 라인(ACL) 등 900℃ 이상의 초고온 수평 열처리로(소둔로)
- 비철금속·세라믹 : 고온의 터널로, 소성로 등에서 제품을 이송하는 롤 설비



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



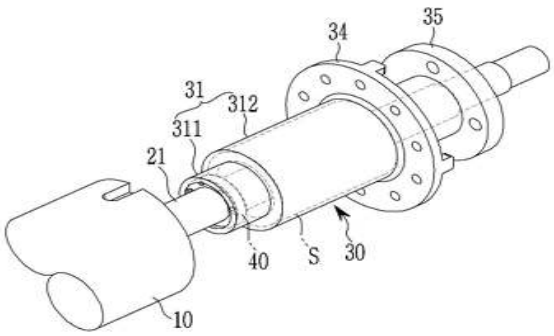
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

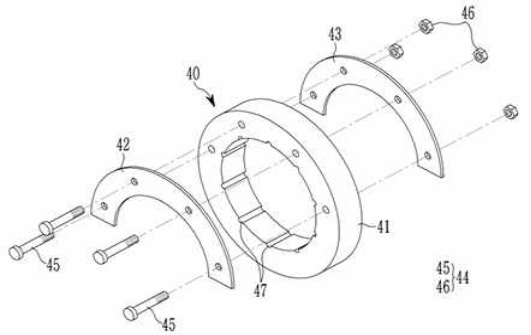
기술의 구성 및 특징

구성	내용
슬리브	• 스트립을 지지하는 중공형의 롤 몸체
샤프트	• 슬리브 양단에 결합되는 회전축
냉각부	• 슬리브와 이격되어 샤프트를 둘러싸는 고정형 케이스로, 내부에 냉각수가 순환하며 샤프트의 열을 식힘
열차폐 유닛	• 냉각부의 슬리브 방향 단부 내측에 설치되는 교체 가능한 단열재로 샤프트와 근접하여 복사열 유입을 차단
섬유내화 단열재	• 열차폐 유닛의 핵심 소재로, 세라믹 울 등 가요성(휘어짐)이 있는 단열재로, 내주면에 홈이 있어 변형이 용이

허스롤의 부분 확대 사시도



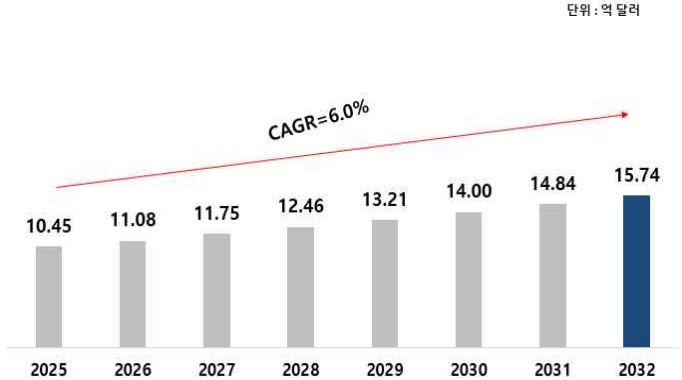
열차폐 유닛의 분해 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 산업용로(Industrial Furnace) 시장은 고기능성 소재(전기강판, 특수강) 생산 수요 증가로 인해 지속적으로 성장하고 있으며, 특히, 고온 설비의 효율과 수명은 생산 원가와 직결
- 본 기술은 900℃ 이상 초고온 환경에서 허스롤의 교환 주기를 획기적으로 늘려(26% 이상 온도 저감), 정비 비용 절감 및 설비 가동률 향상에 직접적으로 기여하며, 이는, 고온 열처리로를 사용하는 모든 철강, 비철금속 제조사에 매력적인 원가 절감 솔루션

글로벌 산업용로 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights(2024. Industrial Furnace Market)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

140 원료 장입 장치 및 그 방법

(부착광 발생을 예방하는 지능형 원료 장입 레벨링 시스템)

발명자 김래열, 정해권

존속기간 만료일 2039-04-12

출원번호(출원일) 10-2019-0043321(2019-04-12)

등록번호(등록일) 10-2239242(2021-04-06)

기술 개요

- 본 기술은 소결 공정의 원료 장입기(슈트)에 원료가 달라붙어 덩어리지는 '부착광' 발생을 근본적으로 방지하는 지능형 장치 및 방법에 관한 것으로, 원료(배합원료)가 장입기에 접촉하는 가장 높은 지점, 즉, '접촉 상한선'의 위치를 실시간으로 검출하고, 이 위치가 부착광이 생기지 않는 최적의 '기준 범위' 내에 있도록 원료공급부와 장입기 사이의 수평 거리를 자동으로 조절함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 장입기는 원료가 달라붙는 '부착광' 문제로 원료 흐름 방해, 편석 장입 악화, 조업 사고 등이 발생했으며, 스크래퍼(Scraper)를 사용한 사후 처리도 한계가 있었으나, 본 기술은 부착광의 발생 자체를 예방적으로 원천 차단하여 이러한 산업계의 고질적인 문제들을 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
품질·생산성 향상	• 부착광 발생을 원천 방지하여 원료 흐름을 일정하게 유지하고, 편석도를 향상시켜 최종 소결광의 품질·생산성이 향상됨
예방적 자동 제어	• 사후 대응이 아닌, 원료의 '접촉 상한선'을 실시간 검출하고 기준 범위와 비교하여 수평 거리를 자동 조절하는 지능형 예방 제어 시스템임
설비 안정성 증대	• 부착광으로 인한 장입기 마모·변형·조업 사고 위험을 제거하며, 스크래퍼 등 별도 장치가 불필요해 설비가 단순화되고 유지보수 비용이 절감됨
운영 유연성	• 원료 공급 속도·공급량 변경 시에도, 자동으로 접촉 상한선을 재조정하여 항상 최적의 장입 상태를 유지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 소결광 제조 공정을 운영하는 모든 제철소
- 벌크 핸들링 : 부착 및 막힘이 문제가 되는 기타 벌크 원료(시멘트, 광물 등) 장입 설비
- 원료 처리 : 분철광석, 석회석, 부원료 등 다양한 입도와 점성을 가진 원료를 이송·장입하는 공정



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



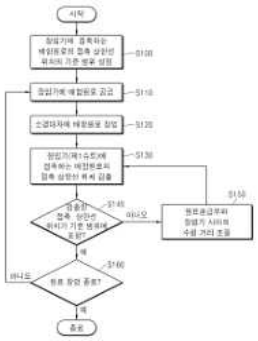
〈원료 처리〉

* 출처 : 포원시스템

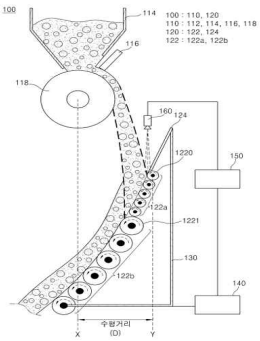
기술의 구성 및 특징

구성	내용
원료공급부	• 드럼피더 등을 통해 소결 배합원료를 공급
장입기	• 공급된 원료의 이동 경로를 형성하며, 원료가 유입되는 상부의 제1슈트와 하부의 제2슈트로 구성되며, 제1슈트는 부착 방지를 위해 직경이 더 작은 롤로 구성 가능
검출부	• 장입기(특히, 제1슈트)에 원료가 접촉하는 '접촉 상한선'의 위치를 영상 등으로 실시간 검출
제어부	• 검출된 접촉 상한선 위치가 미리 설정된 '기준 범위'를 벗어났는지 판단
구동부	• 제어부의 판단에 따라, 장입기를 수평이동시켜 원료공급부와의 수평 거리를 자동으로 조절

원료 장입 방법을 보여주는 순서도



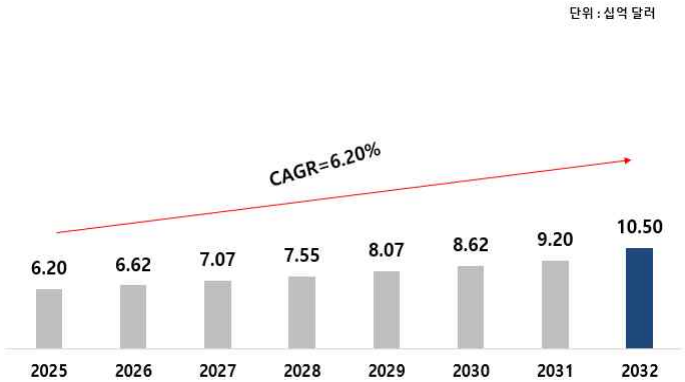
원료 장입 장치를 보여주는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 소결(Sintering) 시장은 철강 산업의 핵심 공정으로서 지속적인 성장이 예상되는데, 특히, 환경 규제 강화와 원가 절감 압력으로 인해, 본 기술과 같이 조업 안정성과 생산 효율을 높이는 지능형 공정 제어 솔루션의 중요성이 급증
- 스마트 제조 및 자동화 트렌드에 따라, 기존 설비를 업그레이드하려는 수요가 높아 본 기술의 시장 진입 가능성이 매우 높을 것으로 기대

글로벌 소결 시장 규모 및 전망



* 출처 : Apiary(sinteringmarket.docs.apiary.io)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

141 노즐 장치

(극미세 기포를 생성하는 용강 와류 제어 노즐)

발명자 문기현, 이상민

존속기간 만료일 2039-04-23

출원번호(출원일) 10-2019-0047531(2019-04-23)

등록번호(등록일) 10-2209610(2021-01-25)

기술 개요

- 본 기술은 연속 주조 공정에서 레이들(Ladle)의 용융금속(용강)을 턴디쉬(Tundish)로 이송할 때 사용하는 특수 노즐 장치에 관한 것으로, 이 장치는 총 3개의 노즐(용융금속 와류 노즐, 가스 와류 노즐, 하부 노즐) 조합을 통해 용강에 강력한 와류(Swirl)를 생성시키고, 불활성 가스를 주입하여 100μm 이하의 극미세 기포(Micro-Bubble)를 생성시키는데, 이 미세 기포가 용강 속 개재물(불순물)을 흡착하여 부상시킴으로써 용강의 청정도를 획기적으로 향상시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 다공성 플러그를 이용한 버블링 방식은 생성 기포가 커서 개재물 제거 효율에 한계가 있었고, 특히 기포가 탕면에서 터지며 슬래그를 혼입시키는 역효과를 유발했으나, 본 기술은 100μm 이하의 극미세 기포를 안정적으로 생성하여, 슬래그 혼입 문제 없이 개재물과의 접촉 면적을 극대화함으로써 용강 청정도를 높이는 솔루션임

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
극미세 기포 생성	• 3단 노즐 조합(용강 와류·가스 와류·축경부)을 통해 100μm 이하의 극미세 기포를 생성하는데, 이는 전단력과 캐비테이션을 이용한 결과임
청정도 향상 극대화	• 기포가 미세해짐에 따라 체류 시간이 길어져, 용강 내 개재물과의 충돌·포집 확률이 획기적으로 높아짐
조업 안정성	• 극미세 기포는 부상 후 자연 소멸되므로, 대형 기포 폭발로 인한 슬래그의 용강 혼입 문제를 근본적으로 해결함
와류를 통한 부가효과	• 용강 와류는 개재물을 노즐 중앙부로 모아 기포 포집 효율을 높이며, 노즐 벽 부착을 방지하여 막힘 문제를 예방함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 고청정강 생산이 요구되는 모든 연속주조 공정
- 비철금속: 알루미늄 , 구리 등 용융금속의 탈가스·개재물 제거가 필요한 공정
- 특수강 생산 : 개재물 관리가 엄격한 자동차강, 베어링강, 고급 금속 소재 생산



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



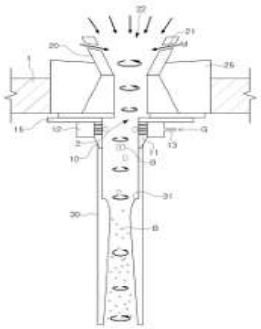
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

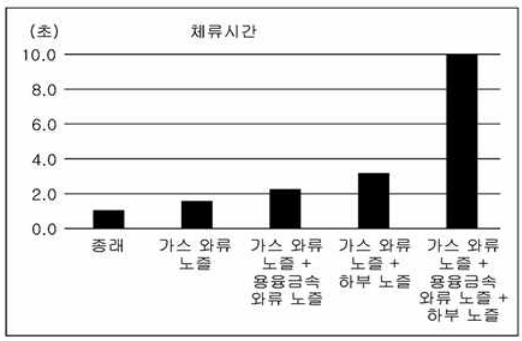
기술의 구성 및 특징

구성	내용
용융금속 와류 노즐	• 용기(레이들) 토출구 위에 배치되며, 편심된 관통홀을 통해 용강이 유입되면서 1차 와류를 생성함
가스 와류 노즐	• 토출구 아래에 배치되며, 편심된 관통공을 통해 불활성 가스를 편향되게 주입하여, 가스 자체에 와류를 부여하고 용강의 와류를 촉진시킴
하부 노즐	• 가스 와류 노즐 아래에 결합되며, 내부에 유로가 좁아졌다 넓어지는 축경부가 형성되어, 이 구간을 통과할 때 발생하는 급격한 압력차로 기포를 극미세 기포로 분쇄함
결과	• 이 3단 조합을 통해 최종적으로 100μm 이하의 극미세 기포가 생성되어 턴디쉬로 유입됨

노즐 장치를 도시한 종단면도



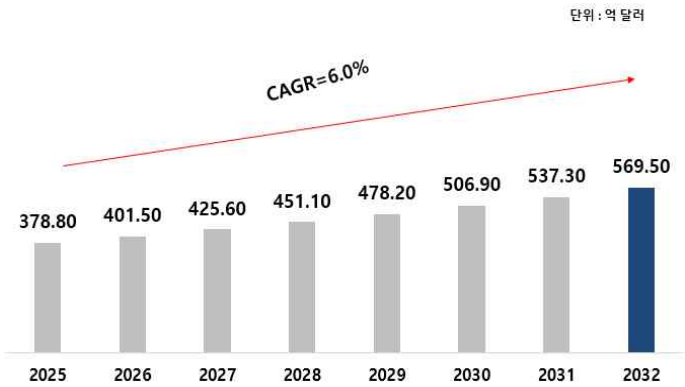
노즐의 조합에 따른 기포의 체류시간을 나타낸 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 고급강 및 특수강에 대한 글로벌 수요가 증가함에 따라 용강의 청정도를 높이는 기술의 가치가 급상승하고 있는데, 본 기술의 핵심 부품인 노즐은 고온의 용강을 다루는 내화물(Refractories) 시장에 속함
- 내화물 시장은 철강 산업이 가장 큰 수요처(약 60~65%)이며, 고청정강 생산을 위한 기능성 내화물(노즐, 플러그 등)은 일반 내화물보다 훨씬 높은 부가가치를 가지며, 본 기술은 기존 설비의 노즐 교체만으로 적용 가능하여 시장 확대가 용이

글로벌 내화물 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights (2024. Refractories Market Report)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

142 소결 장치 및 방법

(소결 효율 극대화를 위한 공기 저항 제어 시스템)

발명자 박종인, 서경원

존속기간 만료일 2039-07-18
출원번호(출원일) 10-2019-0087135(2019-07-18)
등록번호(등록일) 10-2241754(2021-04-13)

기술 개요

- 본 기술은 소결광 제조 공정의 효율을 극대화하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 소결 공정은 '상류 구간'(소결 활발, 통기저항 큼)과 '하류 구간'(소결 완료, 통기저항 작음)으로 나뉨
- 기존에는 통기저항이 작은 하류 구간으로 불필요한 공기가 낭비되었으나, 본 기술은 이동 가능한 '공기 저항부'(일종의 덮개)를 원료층 표면에 설치하여, 하류 구간의 공기 흐름을 의도적으로 억제하며, 이로 인해, 낭비되던 공기(풍량)가 소결이 꼭 필요한 상류 구간으로 재분배되어, 전체 공정 효율과 생산성을 높임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 소결 공정은 송풍기 성능을 높여도 통기저항이 낮은 하류 구간으로 공기(풍량)가 낭비되어, 정작 소결이 필요한 상류 구간의 '유효풍량' 비율이 감소하고 에너지 효율이 급감하는 문제가 있었으며, 윈드 박스 내 셔터 방식은 고장이 잦았으나, 본 기술은 관리가 용이한 대차 상부에서 공기 흐름을 물리적으로 제어하여, 에너지 증설 없이 유효풍량을 극대화함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
유효풍량 극대화	• 하류 구간의 풍량을 '공기 저항부(덮개)'로 억제하고, 낭비되는 풍량을 소결이 활발한 상류 구간으로 재분배함
에너지 효율 향상	• 별도의 송풍기 증설 없이, 공기 흐름 재분배만으로 소결 효율과 생산성을 향상시키는 높은 에너지 효율을 달성함
유연한 공정 제어	• '공기 저항부'는 롤러에 감기거나 풀리면서, 원료층과의 '접촉 면적'과 '접촉 위치'를 조업 조건에 맞춰 자유롭게 조절할 수 있음
설비 유지보수 용이	• 기존 윈드 박스 내부가 아닌, 접근이 용이한 대차 상부에 설치되어 고온·분진에 의한 고장 위험이 적고 유지보수가 매우 쉬움

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 모든 종류의 소결광 제조 설비
- 공정 최적화 : 에너지 효율 및 생산성 향상을 목표로 하는 제철소
- 유사 공정 : 이동식 대차(Pallet) 위에서 원료를 건조·소성하고 하부에서 공기를 흡입하는 유사 산업



〈제철·제강 플랜트〉
* 출처 : 시사저널e

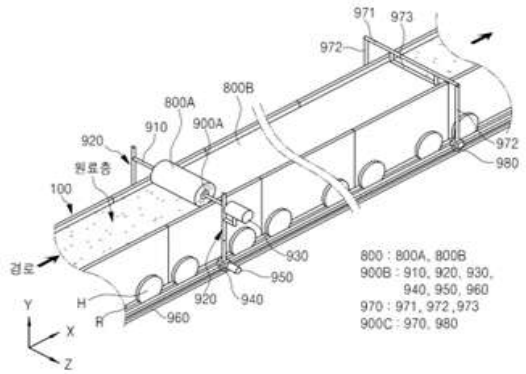


〈제철소〉
* 출처 : 연합뉴스

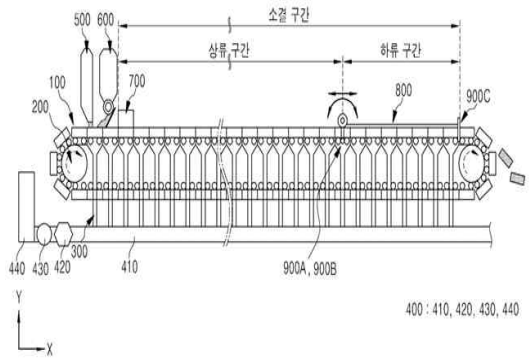
기술의 구성 및 특징

구성	내용
공기 저항부	• 소결 대차 위 원료층 표면에 접촉하는 유연한 덮개(예 : 복포 천, 매트 등)이며, 하류 구간의 공기 유입을 물리적으로 방해하여 통기 저항을 증가시킴
주행부	• 공기 저항부의 시작점을 지지하며, 수납부(롤러)를 포함하며, 경로를 따라 이동하며 공기 저항부를 풀거나(전개) 감음
지지부	• 공기 저항부의 끝단을 고정하거나 함께 이동하는 장치
제어 방식	• 주행부와 지지부의 위치를 조절하여, 공기 저항부가 원료층을 덮는 위치(소결 구간)와 면적(길이)을 정밀하게 제어
풍량 재분배	• 하류 구간의 통기 저항이 인위적으로 높아지면, 동일한 흡인력(부압) 하에서 공기가 저항이 상대적으로 낮아진 상류 구간으로 더 많이 흐르게 됨

소결 장치의 공기 저항부를 보여주기 위한 부분 확대도



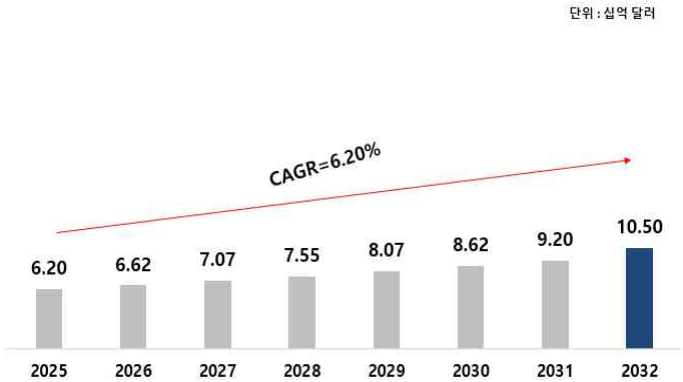
소결 장치의 개략도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 철강 산업의 핵심 공정인 소결(Sintering) 공장의 효율을 직접적으로 향상시키는 기술로, 글로벌 철강 시장은 탄소중립 및 ESG 경영 압박으로 인해, 에너지 효율 개선과 생산성 향상을 위한 설비 투자에 집중 중
- 본 기술은 막대한 비용이 드는 송풍기 증설 없이 기존 설비의 효율을 극대화하는 '최적화 기술'로서, 투자 대비 수익(ROI)이 명확하여 시장의 수요가 높을 것으로 예상

글로벌 소결 시장 규모 및 전망



* 출처 : Apiary(sinteringmarket.docs.apiary.io)

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

143 원료 장입 장치 및 방법

(소결 통기성 확보를 위한 원료 입자 선별 장치)

발명자 황병운, 박종력

존속기간 만료일 2039-07-22

출원번호(출원일) 10-2019-0088466(2019-07-22)

등록번호(등록일) 10-2251033(2021-05-06)

기술 개요

- 본 기술은 소결 대차에 원료(상부광)를 장입하는 과정에서, 원료의 품질을 저하시키는 미세 입자(미립 상부광)를 실시간으로 선별하여 제거하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 원료 저장기에서 낙하하는 원료가 '선별 장입기'를 통과할 때, 기준 크기보다 큰 '대립 원료'는 경사면을 따라 소결 대차에 장입되고, 기준보다 작은 '미립 원료'는 선별 플레이트의 관통구를 통과하여 하부의 이송기를 통해 외부로 배출됨

산업계 문제 해결 포인트

- 소결 공정의 통기성을 좌우하는 '상부광'이 이송·저장 중 부서져 발생하는 '미립 상부광'(미세 분진)은, 그대로 장입될 경우 설비 오염, 가스 흐름 방해, 집진 설비 부하를 유발했는데, 특히, 이 미립자는 통기성을 악화시켜 품질과 생산성을 저하시키는 핵심 원인이었으나, 본 기술은 원료 장입 직전, 이 미세 분진을 효과적으로 선별·제거하여 모든 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
통기성 확보	• 통기성을 악화시키는 '미립 상부광'을 장입 직전에 선별·제거하여, 원료층의 통기성을 최상으로 확보함
생산성 향상	• 통기성 확보와 원활한 가스 흐름을 통해, 최종 소결광의 회수율·생산성이 향상됨
설비 보호	• 미립 상부광 유출을 억제하여, 윈드 박스(흡입 설비)·집진 설비의 부하와 오염을 막음
실시간 통합 공정	• 원료 낙하·선별·장입·배출이 동시에 실시간으로 수행되며, 별도 선별 공정이 필요 없는 효율적인 구조임
선별 효율 증대	• 선별 플레이트에 진동발생부재를 추가하여, 관통구 막힘을 방지하고 선별 효율을 극대화할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 소결광 제조 공정의 상부광 및 배합원료 장입 설비
- 원료 처리 : 크기 선별이 중요한 건식 원료(광물, 석탄, 골재) 이송 및 장입 공정
- 벌크 핸들링 : 벌크 원료 이송 중 발생하는 미세 분진을 최종 투입 전에 제거해야 하는 모든 산업



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



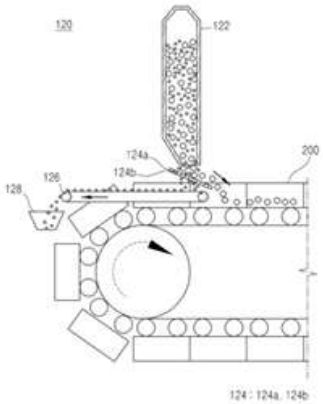
〈원료 처리〉

* 출처 : 포원시스템

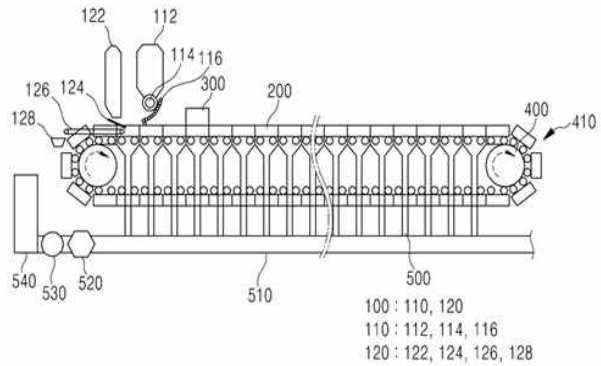
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1저장기	• 상부광 등 원료를 저장하는 호퍼
선별 장입기	• 저장기 하부에 설치되며, 핵심 구성요소인 '선별 플레이트'를 포함
선별 플레이트	• 소결 대차 이동 방향으로 하향 경사지게 설치된 판으로, 표면에 다수의 '관통구'가 형성
이송기	• 선별 플레이트 하부에 설치된 벨트 컨베이어 등으로, 관통구를 통과한 미립 원료를 받아 외부의 제2저장기로 배출

원료 장입 장치를 상세하게 보여주는 도면



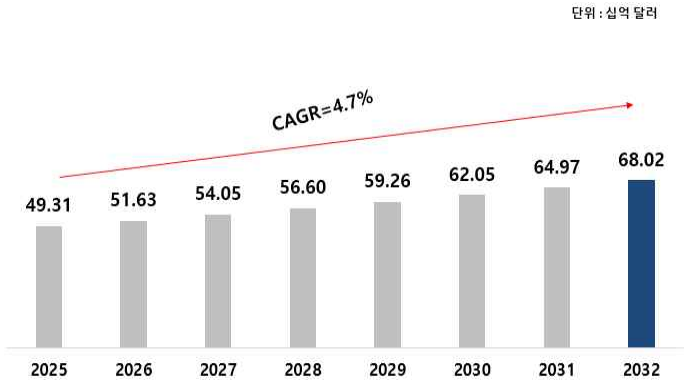
원료 장입 장치를 적용한 소결광 제조 설비를 개략적으로 보여준 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 철강 및 광물 처리를 위한 '벌크 원료 처리 시스템(Bulk Material Handling System)' 시장에 속하며, 이 시장은 원료의 효율적, 안정적 이송을 목표로 하며, 특히, 철강 산업은 가장 큰 수요처 중 하나
- 최근, 원자재 가격 변동성 증가와 품질 관리의 중요성이 대두되면서, 원료 이송 과정에서 품질을 제어(선별, 분리)하는 고부가가치 시스템의 수요가 증가하고 있는데, 본 기술은 기존 이송라인에 통합·설치 가능한 효율적인 솔루션으로 매력적

글로벌 벌크 원료 처리 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : market.us 및 시장 보고서 기반 추정치

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

144 소결원료 장입량 제어장치와 제어방법

(AIoT 기반 실시간 소결 장입층 자동 제어 시스템)

발명자 최일섭, 최상우, 박유진, 문완진

존속기간 만료일 2039-11-27

출원번호(출원일) 10-2019-0154536(2019-11-27)

등록번호(등록일) 10-2305734(2021-09-17)

기술 개요

- 본 기술은 소결 공정에서 가장 중요한 변수인 '장입층 두께'를 실시간으로 측정하고, 다양한 외란(방해 요인)에 선제적으로 대응하여 두께를 일정하게 자동 제어하는 스마트 제어 시스템에 관한 것으로, 이 시스템은 레이저 스캐너 등으로 장입층 두께를 실시간 측정하여 목표값과 비교하고, 조업 중 발생하는 '대차 속도 변경'을 미리 예측하며, 비상 상황(상·하한)을 감지하여, 이 세 가지 정보를 종합적으로 판단해 드럼피더의 회전속도를 정밀하게 제어함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 소결 장입 제어는 '대차 속도' 변경이나 '부착광' 상태 변화로 인한 원료 배출량 변동에 즉각 대응하지 못해 장입층 두께가 불균일해졌는데, 이는 작업자의 수동 개입과 품질 편차를 유발했으나, 본 기술은 장입층 두께를 실시간 측정(피드백)하고 대차 속도 변경을 예측(피드포워드)하는 복합 제어를 통해, 예측 불가능한 변수에도 장입층 두께를 완전 자동으로 일정하게 유지함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
복합 제어 시스템	• 장입층 두께 실측 제어, 대차 속도 외란 예측 제어, 상·하한 리미트 스위치 비상 제어 등 3가지 제어 로직을 결합한 다중 피드백 시스템임
외란 선제 대응	• '대차 속도 외란 제어기'가 속도 변경을 미리 감지하고 장입 두께 변화를 예측하여, 시간 지연 없이 드럼피더 속도를 선제적으로 보정함
'부착광' 문제 해결	• 부착광 발생·제거로 원료 배출량이 급변해도, '장입층 두께 측정기'가 그 결과를 즉시 감지하고 드럼피더 속도를 보정하여 두께를 일정하게 유지함
정밀 측정·제어	• 레이저 스캐너 등으로 비선형성이 적은 대차 중앙부 두께를 대표값으로 활용해 측정 신뢰도를 높였고, 정밀한 게인값을 통해 최적의 제어 응답성을 구현함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 소결광 제조 공정의 원료 장입 자동화
- 벌크 핸들링 : 컨베이어 벨트나 이동 대차에 일정한 높이로 원료를 적재(Stacking)하는 자동화 공정
- 스마트 팩토리 : 공정 데이터를(두께, 속도) 실시간으로 피드백하여 설비를 제어하는 모든 산업



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



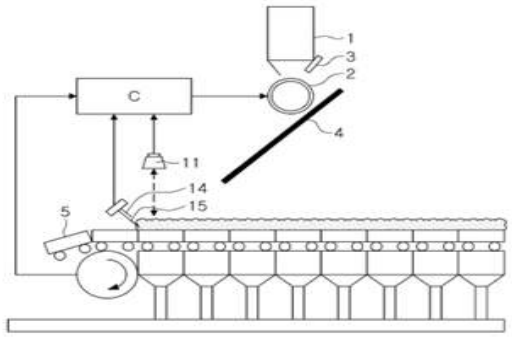
〈스마트 팩토리〉

* 출처 : Delco Construction

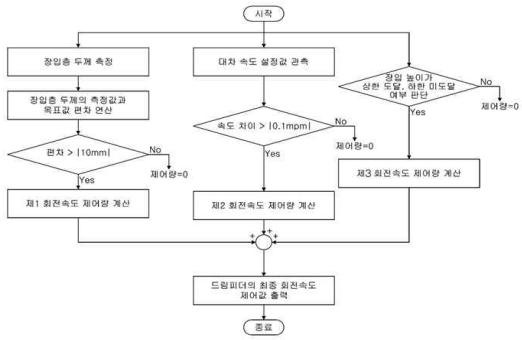
기술의 구성 및 특징

구성	내용
장입층 두께 측정기	• 레이저 스캐너 등으로, 대차에 장입된 소결원료의 실제 두께(높이)를 실시간 측정
장입층 두께 제어기	• 측정된 두께와 '목표 두께'의 편차(오차)를 연산
대차 속도 외란 제어기	• 현재 '대차 속도 설정값'과 '이전 속도 설정값'을 비교하여, 속도 변경(외란)을 예측하고 속도 차이를 연산
리미트 제어기	• 상한·하한 리미트 스위치 신호를 받아, 장입층이 비정상적으로 높거나 낮은지 비상 상황을 판단
드럼피더 속도 제어기	• 제어기들에서 계산된 제1, 제2, 제3 회전속도 제어량을 모두 합산하여, 드럼피더의 '최종 회전속도 제어값'을 출력

소결원료 장입량 제어장치가 적용된 장입설비를 도시한 도면



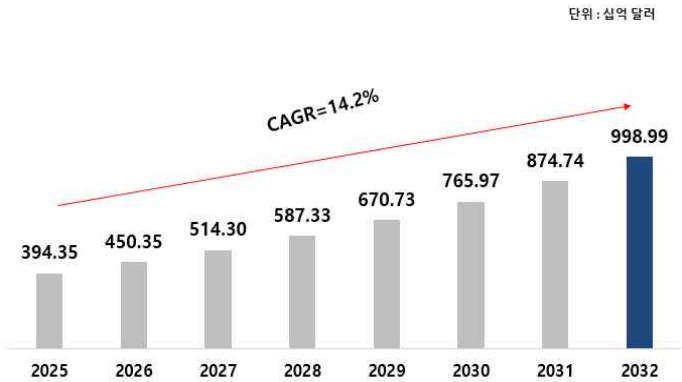
소결원료 장입량 제어방법의 흐름도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 철강 산업을 포함한 전 제조 영역의 메가 트렌드인 '스마트 매뉴팩처링(Smart Manufacturing)' 시장에 하며, 특히, 철강, 화학, 광물과 같은 전통적인 공정 산업(Process Industry)은 AI, IoT 센서, 빅데이터를 활용한 공정 자동화 및 최적화 수요가 폭발적으로 증가 중
- 본 기술은 실시간 센서(두께 측정), 예측 제어(속도 외란), 자동화 로직(드럼피더 제어)을 결합한 전형적인 스마트 팩토리 솔루션으로, 철강 산업의 'Mining and Metals' 분야 디지털 전환(DX)에 핵심적인 역할 수행 가능

글로벌 스마트 매뉴팩처링 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

145 촬영장치 및 이를 포함하는 소결기

(분진 극복을 위한 AI 비전·에어커튼 카메라 시스템)

발명자 최상우, 전기홍, 박노환, 이형균

존속기간 만료일 2039-11-18

출원번호(출원일) 10-2019-0147995(2019-11-18)

등록번호(등록일) 10-2307940(2021-09-27)

기술 개요

- 본 기술은 소결광 배광부와 같이 분진이 심한 산업 현장에서 카메라 렌즈를 보호하고, 촬영 대상이 불규칙하게 낙하하더라도 정확한 전체 이미지를 복원하는 2중 솔루션으로, 첫째, 카메라 전방에 '방진부'를 설치하여 저속의 '층류(Laminar Flow)' 기체를 분사, 외부 분진의 유입을 원천 차단하는 에어커튼을 생성하며, 둘째, 소결광 파단면이 조각나 시간차를 두고 낙하하더라도, '제어부'가 연속 촬영된 이미지에서 가장 밝은 픽셀(적열대) 정보만 조합하여 완전한 파단면 이미지를 재구성함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 소결광 배광부의 파단면(적열대)을 작업자가 육안으로 판단하여 신뢰도가 낮았는데, 이를 카메라로 대체하려 해도, 현장의 극심한 분진이 렌즈를 오염시켜 정확한 데이터 취득이 불가능했으며, 소결 케이크가 여러 조각으로 나뉘어 낙하하면, 전체 파단면을 한 번에 관찰하기 어려워 공정 판단에 한계가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
완벽한 렌즈 보호	• 고속의 난류가 아닌 저속의 층류 기체를 분사하여 방진부 내부를 고압 영역으로 만들며, 이는 주변 분진을 밀어내는 완벽한 에어커튼을 형성하여 렌즈 오염을 원천 차단함
이미지 자동 복원	• 소결광이 조각나 낙하해도, 연속 촬영된 이미지에서 '최대 밝기 픽셀'(적열대)만 추출·조합하여 숨겨진 부분 없이 완전한 전체 파단면 이미지를 재구성함
유지보수 용이성	• 방진박스 하단이 개폐형으로 설계되어, 내부에 쌓일 수 있는 이물질을 손쉽게 청소할 수 있음
난반사·간섭 차단	• 카메라 화각에 맞춰 설계된 마스킹부재가 주변의 불필요한 빛이나 이물질 유입 경로를 차단하여 이미지 데이터의 신뢰도를 높임

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 소결기 배광부, 고로 출탕구 등 고온·분진 발생 공정의 비전 검사
- 혹독한 환경 : 안개, 스팀, 분진이 발생하는 모든 산업 현장의 무인 모니터링 시스템
- 스마트 팩토리 : 시멘트, 광물, 곡물 등 분진이 심한 벌크 원료 처리 공정의 모니터링



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



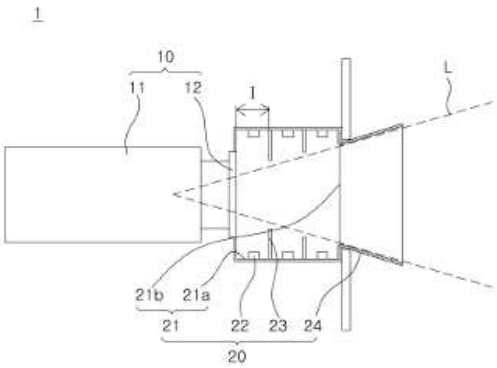
〈스마트 팩토리〉

* 출처 : Delco Construction

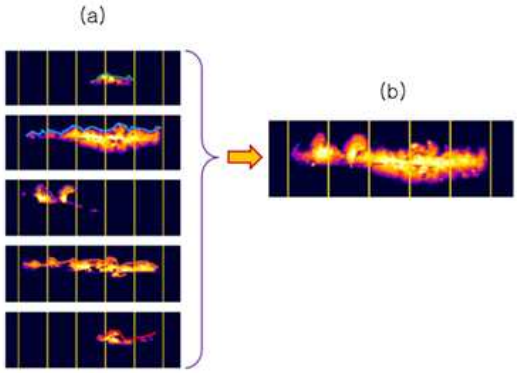
기술의 구성 및 특징

구성	내용
카메라부	• 대상체(소결광 파단면)의 이미지 데이터를 생성하는 카메라
방진부	• 카메라 전방에 설치되어 분진을 차단하며, 방진박스부재 내부로 가스 분출부재가 층류를 형성하는 속도로 기체를 분사하여, 내부를 고압으로 유지해 이물질 유입 방지
격벽부재	• 방진박스 내부를 여러 구역으로 나누어, 적은 유량으로도 안정적인 층류 고압 영역을 형성하도록 도움
제어부	• 카메라에서 전송받은 여러 이미지에서 가장 밝은 픽셀 정보만 조합하여, 시간차로 낙하한 파단면의 전체 적열대 이미지를 생성

촬영장치를 도시한 측면도



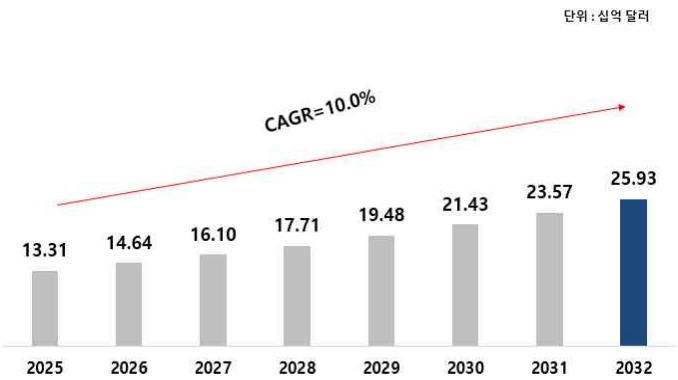
촬영장치에서 조합 데이터를 생성하는 과정을 제시한 사진



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 제철·제강 공정의 스마트화에 필수적인 '산업용 머신비전' 시장에 속하며, 특히, 고온·분진·진동 등 혹독한(Harsh) 환경에서 신뢰성 높은 데이터를 취득하려는 수요가 급증
- 본 기술은 단순 카메라가 아닌, 하드웨어적 렌즈 보호 솔루션과 소프트웨어적 이미지 복원 솔루션을 결합하여, 기존에 측정이 불가능했던 영역의 데이터화를 가능하게 하며, 이는 공정 자동화 및 품질 관리 수준을 높이려는 시장의 요구에 정확히 부합

글로벌 산업용 머신비전 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

146 장입 장치 및 장입 방법

(전로 고철 장입용 자동 체결·안전 슈트)

발명자 박균형

존속기간 만료일 2039-08-02

출원번호(출원일) 10-2019-0094459(2019-08-02)

등록번호(등록일) 10-2210207(2021-01-26)

기술 개요

- 본 기술은 전로(용기)에 고철(피처리물)을 장입할 때 사용하는 슈트(Chute)의 안전장치에 관한 것으로, 고철 장입을 위해 슈트를 기울이는 동작(경동)에 연동하여, 슈트에 설치된 '걸림부(Hook)'가 자동으로 전개되어 전로 내벽에 물리적으로 결합되며, 이 자동 잠금장치는 슈트가 전로와 충돌하거나 크레인이 흔들릴 때 슈트가 이탈하는 것을 방지하여, 고철 낙하로 인한 설비 손상 및 조업 지연을 막아줌

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 고철 장입 작업은 크레인에 매달린 슈트가 전로와 충돌하거나, 크레인 이동 시의 진자운동으로 인해 전로에서 이격될 위험이 컸는데, 이 경우 슈트가 이탈하며 고철이 바닥으로 쏟아져 설비를 손상시키고, 고철을 다시 처리해야 해 조업이 지연되는 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
작업 안정성 확보	• 슈트를 전로 내벽에 기계적으로 고정시켜, 충돌·흔들림에도 슈트가 이탈하는 것을 원천 방지하며, 이는 고철 낙하로 인한 설비 파손·안전사고를 예방함
자동 연동 작동	• 별도 조작이 필요 없으며, 작업자가 크레인으로 슈트를 기울이는 '장입 동작' 자체가 동력원이 되어 '걸림부'를 자동으로 작동·체결시킴
조업 효율 향상	• 고철 낙하 사고 및 재처리 시간을 없애고, 슈트와 전로의 안정적 결합으로 피처리물을 신속·정확하게 투입하여, 제강 공정 지연을 방지함
범용적 설계	• 걸림부(후크 또는 걸림돌기)가 전로 내벽의 단턱진 구조에 결합되는 방식으로, 다양한 형태의 전로·용기에도 적용이 용이함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 전로·전기로에 고철 및 부원료를 장입하는 모든 제강소
- 산업 안전 : 중량물 낙하 사고 위험이 있는 하역·이송 작업 현장
- 중장비·크레인 : 크레인을 이용해 대형 용기(호퍼, 컨테이너)에 중량물을 투입하는 공정



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



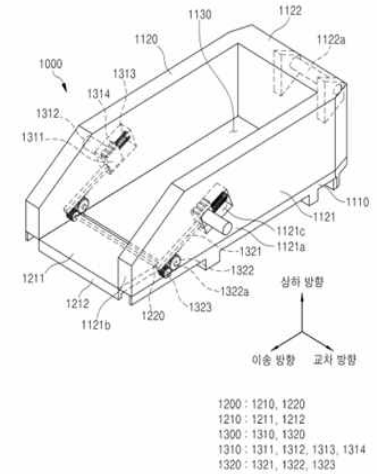
〈중장비·크레인〉

* 출처 : 문화뉴스

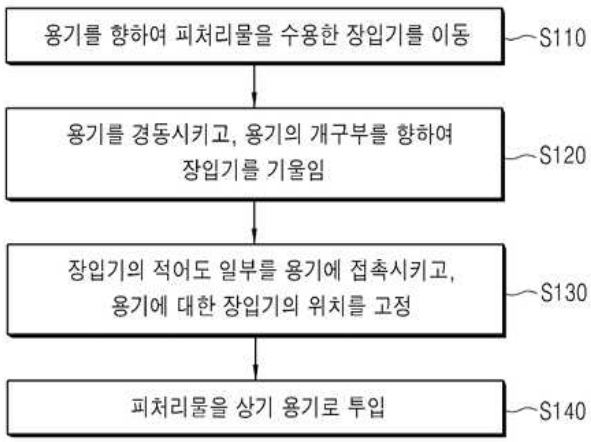
기술의 구성 및 특징

구성	내용
슈트	• 고철 등 피처리물을 담아 이송·투입하는 대형 용기
걸림부	• 슈트 전방 하단에 설치되며, 전로 내벽에 물리적으로 결합되는 '걸림부재(또는 후크)'를 포함
동력전달부	• 슈트가 기울어질 때(경동), 크레인 주권걸이와의 상대적 움직임을 동력으로 변환하여 '걸림부'를 구동시키는 기계식 연동 장치

장입 장치의 구조를 나타내는 사시도



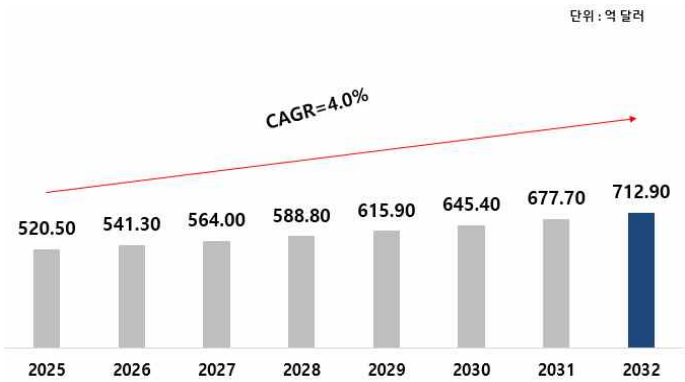
장입 방법을 나타내는 플로우 차



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 철강 산업의 핵심 설비인 '제강 설비' 및 '크레인 안전장치' 시장에 속하며, 전 세계적으로 고철 사용 비중이 증가하고 있으며, 동시에 산업 현장의 안전 규제가 강화되는 추세
- 본 기술은 조업 지연 방지를 통한 생산성 향상과 낙하물 사고 방지를 통한 안전성 확보라는 두 가지 핵심 가치를 제공하며, 특히, 별도의 동력원 없이 기계적 연동만으로 작동하여 신뢰성이 높고, 기존 슈트 개조나 신규 제작 시 적용이 용이해 높은 시장성 보유

글로벌 제강 설비 및 부품 시장 규모 및 전망



* 출처 : Market Research Future, "Steel Making Equipment Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

147 원료 장입 장치 및 방법

(고철 엉킴 해소를 위한 자동 가압식 장입 슈트)

발명자 안경민, 한운철

존속기간 만료일 2039-08-06

출원번호(출원일) 10-2019-0095565(2019-08-06)

등록번호(등록일) 10-2173173(2020-10-27)

기술 개요

- 본 기술은 전로에 고철(원료)을 장입할 때, 고철이 서로 엉켜 배출이 지연되는 문제를 해결하는 특수 장입 슈트에 관한 것으로, 슈트 내부에 좌우로 움직이는 '가압부(압박 플레이트)'가 설치되어 있으며, 고철을 쏟아붓기 위해 슈트를 기울이는 동작과 연동하여, 이 가압부가 슈트 내부의 고철을 물리적으로 압박하여(눌러서) 엉킴을 해소시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 형태와 크기가 불규칙한 고철은 장입 슈트 내부에서 서로 엉키기 쉬운데, 이 엉킴 때문에 고철이 슈트 배출구에 걸리면 장입이 지연되어 용선 승온제를 낭비하게 되고, 엉킴을 풀기 위해 슈트를 타격하다가 크레인에서 이탈하는 대형 사고가 발생할 위험이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
엉킴 문제 원천 해결	• 고철 배출 과정 중, 슈트 내부의 가압부가 원료를 물리적으로 압박하여 엉킴(Tangle)을 강제로 해소시킴
조업 지연 방지	• 고철이 걸림 없이 원활하게 배출되어 장입 시간이 단축되고, 불필요한 승온제 낭비를 막아 운영 비용을 절감함
자동 연동 작동	• 별도 동력원 없이, 크레인으로 슈트를 기울이는 '경동 동작'의 상대 회전력을 동력으로 변환하여 가압부를 자동으로 작동시킴
안전사고 예방	• 엉킴을 풀기 위한 타격 등 위험한 부가 작업이 불필요해져, 슈트 이탈과 같은 중대형 안전사고를 예방할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 전로·전기로에 고철(Scrap)을 장입하는 모든 제강소
- 벌크 핸들링 : 원료 간 엉킴·걸림(Bridging)이 문제가 되는 기타 벌크 자재 장입 공정
- 폐기물 처리 : 부피가 크고 형태가 불규칙한 대형 폐기물·고철을 이송·투입하는 설비



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



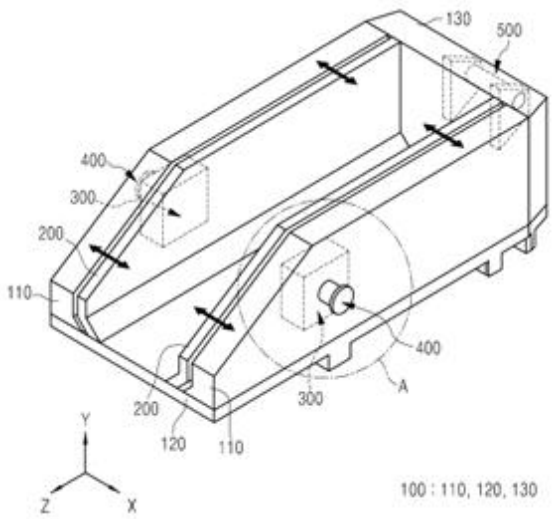
〈원료 처리〉

* 출처 : 포원시스템

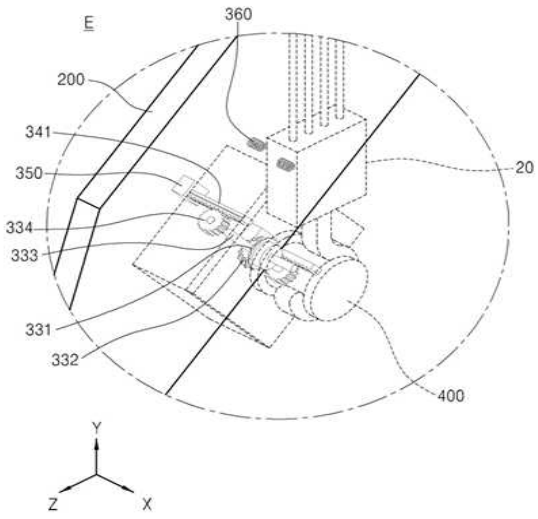
기술의 구성 및 특징

구성	내용
슈트부	• 고철(원료)을 담는 본체
가압부	• 슈트 내부 양 측면에 설치된 압박 플레이트로, 슈트의 폭 방향(좌우)으로 이동하며 원료를 압박
작동부	• 크레인 주권 후크와 연결된 제1 걸림부의 상대 회전력을 동력으로 삼음

원료 장입 장치의 개략도



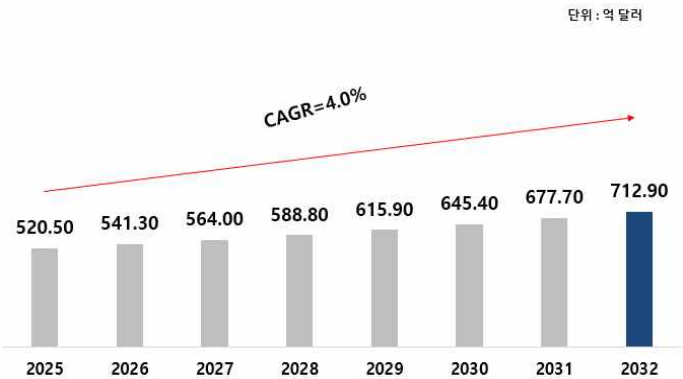
원료 장입 장치가 설비에 원료를 장입하는 상태의 부분 확대도



시장성 및 사업화 가능성

- 고철은 전기로 제강의 핵심 원료이자, 탄소중립 시대에 고로-전로 공정의 주요 냉각재로서 그 중요성이 계속 커지고 있는데, 고철 장입 공정의 효율성과 안정성은 제강소의 생산성에 직결
- 본 기술은 고철 엉킴이라는 고질적인 조업 문제를 별도의 에너지원 없이 기계적 연동만으로 해결하는 독창적이고 경제적인 솔루션으로, 고철 장입 지연으로 인한 손실(승온제 비용, 조업 시간)을 명확히 줄여주므로, 설비 투자 대비 회수(ROI)가 빠름

글로벌 제강 설비 및 부품 시장 규모 및 전망



* 출처 : Market Research Future, "Steel Making Equipment Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

148 버너 장치

(더스트 부착 방지를 위한 유선형(Streamlined) 산업용 버너)

발명자 조한창

존속기간 만료일 2039-12-13
출원번호(출원일) 10-2019-0167019(2019-12-13)
등록번호(등록일) 10-2349155(2022-01-05)

기술 개요

- 본 기술은 가스 연료에 포함된 더스트(분진)가 버너 내부에 쌓여 막히는 현상을 방지하는 버너 장치에 관한 것으로, 핵심은 연료가 분배되는 '챔버부재'와 연료가 분사되는 '노즐부재' 사이의 '연결부' 형상으로, 이 연결부의 폭이 노즐 방향으로 갈수록 완만하게 감소하고, 연결부 외주와 노즐 외주가 이루는 각도를 둔각(120°~165°)으로 설계했으며, 이 유선형 구조가 와류와 유동 정체구간을 제거하여 더스트 부착을 원천적으로 방지함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 산업용 버너는 연료에 포함된 더스트가 챔버와 노즐의 연결부 등 유로가 급격히 변하는 구간에 부착·퇴적되었는데, 이렇게 쌓인 더스트는 압력 손실을 유발하고 연료 공급량을 감소시켜, 버너의 운용 효율과 내구성을 심각하게 저하시켰음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
더스트 부착 방지	• 챔버-노즐 연결부의 각도를 둔각(120°~165°)으로 설계하여, 연료 유동을 원활하게 하고 와류(재순환 영역) 발생을 억제해 더스트 부착을 방지함
에너지 효율 향상	• 더스트로 인한 압력 손실과 연료 공급량 감소 문제를 해결하여, 버너의 초기 운용 효율을 장기간 유지시킴
내구성·수명 증대	• 내부 막힘 현상을 방지하여 버너 장치의 내구성을 향상시키고, 교체·청소 주기를 연장하여 수명을 늘림
입증된 성능	• 본 기술의 둔각 설계가 기존 직각 설계 대비 연결부·노즐의 더스트 부착량을 획기적으로 감소시켰음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 제철소 부생가스(COG, BFG 등 더스트 함유)를 연료로 사용하는 보일러·가열로
- 발전소 : 가스 연료를 사용하는 모든 산업용 버너 설비
- 석유화학·정유 : 공정 가스 및 저급 연료를 사용하는 산업용 보일러·히터



〈제철·제강 플랜트〉
* 출처 : 시사저널e

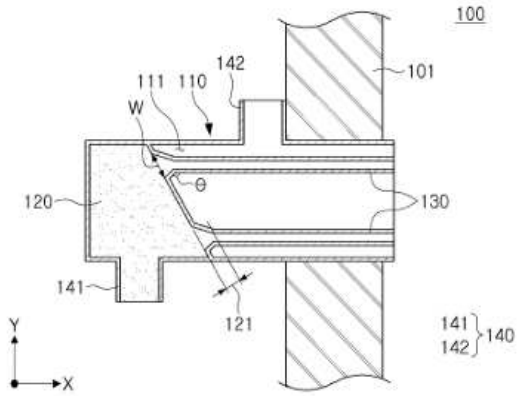


〈석유화학〉
* 출처 : 중앙일보

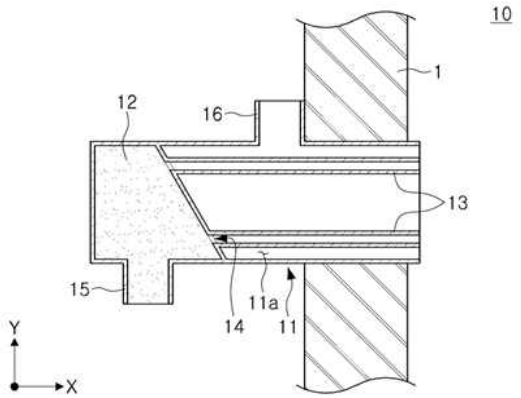
기술의 구성 및 특징

구성	내용
장치몸체	• 보일러 외벽 등에 부착되는 버너의 하우징
챔버부재	• 연료공급라인으로부터 가스 연료를 받아 내부에 분배하는 공간
노즐부재	• 챔버로부터 연료를 받아 연소실로 분사하는 다수의 노즐
연결부	• 챔버와 노즐을 잇는 유로로, 이 부분의 폭이 완만하게 감소하며, 외벽이 노즐 외벽과 둔각(Θ)을 이루도록 설계

버너 장치를 개략적으로 도시한 도면



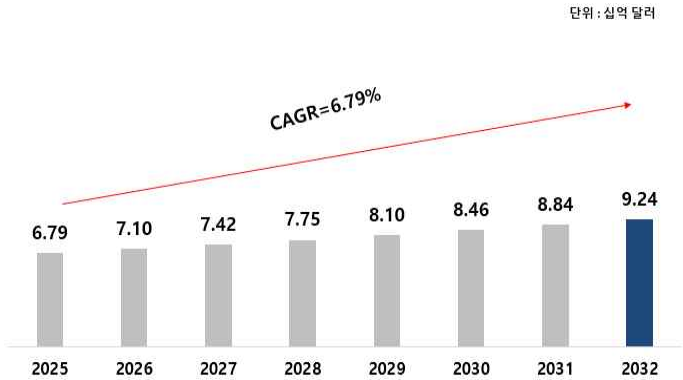
통상의 버너 장치를 개략적으로 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '산업용 버너' 시장에 속하며, 특히 철강·석유화학 등에서 발생하는 부생가스(By-Product Gas)를 활용하는 에너지 회수 설비 시장과 밀접
- 탄소중립 정책으로 인해, 더스트가 포함된 저열량 부생가스를 효율적으로 재활용하려는 수요가 증가하고 있는데, 기존 버너의 잦은 막힘 문제는 이러한 재활용의 가장 큰 걸림돌
- 본 기술은 버너의 형상 최적화만으로 이 문제를 해결하여, 에너지 효율 향상과 설비 안정성을 동시에 제공하므로 강력한 시장 경쟁력 보유

글로벌 산업용 버너 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

149 전기로 작업구의 침식 방지 장치

(전기로 작업구 보호용 교체형 내화물 실드(Shield) 장치)

발명자 조익식, 허춘행, 최정우

존속기간 만료일 2039-11-15

출원번호(출원일) 10-2019-0146422(2019-11-15)

등록번호(등록일) 10-2255817(2021-05-18)

기술 개요

- 본 기술은 전기로(EAF)의 산소 취입용 '작업구(Work Door)'가 고온의 산소 제트에 의해 국부적으로 침식되는 것을 방지하는 장치에 관한 것으로, 핵심은 '침식 방지 부재'라는 희생양(Sacrificial) 내화물 블록을 작업구 측벽을 통해 삽입하는 것으로, 이 블록이 산소 제트를 대신 맞아 침식되며, 노 본체의 내화물(내화 연와)을 보호하며, 소모된 블록은 구동부를 이용해 빠르고 쉽게 교체할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 전기로 작업구를 통해 분사되는 고온의 산소는 작업구 주변 내화재를 빠르게 침식시키는데, 이로 인해, 노 본체 내화 연와까지 노출·손상되어 전기로 수명이 단축되고, 잦은 보수로 인한 생산성 저하, 심하면 용탕이 유출되는 대형 설비·안전사고가 발생할 위험이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
노체 수명 연장	• 산소 제트에 의한 침식 대상을 '노 본체 내화물'이 아닌 '교체형 실드(침식 방지 부재)'로 변경하여, 전기로의 핵심 내화물 수명을 획기적으로 연장함
생산성 향상	• 고가의 노체 내화물 보수 횟수를 대폭 줄여, 전기로 가동률을 높이고 생산성을 향상시킴
안전사고 예방	• 국부적 침식으로 인한 철피 손상·용탕 유출 사고를 미연에 방지하여, 중대 설비·안전사고를 예방함
간편한 유지보수	• 희생 실드(흑연·내화물 블록)가 소모되면, 구동부(액추에이터 등)를 이용해 작업구 외부에서 신품으로 빠르고 안전하게 교체할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 산소 취입 공정이 있는 모든 전기로(EAF) 설비
- 고온 설비 : 용탕 출탕구, 버너 포트 등 국부적인 침식·손상이 심한 고온 설비의 유지보수
- 특수강 : 고온·고산소 분위기에서 용해 작업을 하는 특수강·합금철 전기로



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



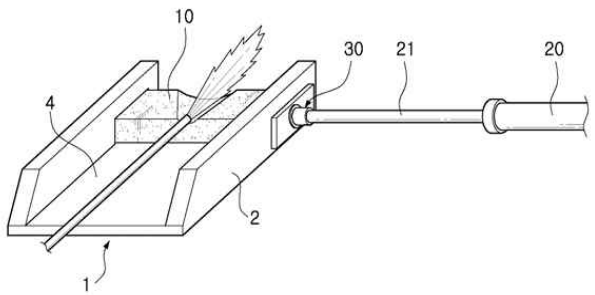
〈고온 설비〉

* 출처 : 기계설비신문

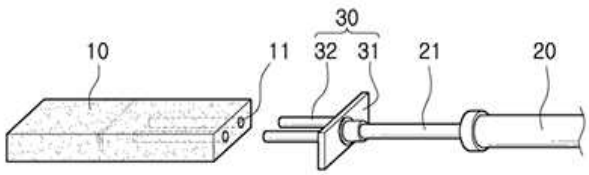
기술의 구성 및 특징

구성	내용
침식 방지 부재	• 흑연 또는 내화물 재질의 교체 가능한 블록으로, 산소 제트를 대신 맞아 소모되는 희생양(Sacrificial) 실드 역할
관통공	• 작업구 측벽에 설치되어, 침식 방지 부재를 외부에서 삽입·교체할 수 있게 하는 통로
구동부	• 유체압 실린더 또는 액추에이터 등으로, 작동 로드)를 신축시켜 침식 방지 부재를 원하는 위치에 설치·고정
홀더	• 구동부의 작동 로드 끝에 부착되며, 침식 방지 부재의 삽입홀에 끼워져 블록을 장착하고 이송

전기로 작업구의 침식 방지 장치를 도시한 사시도



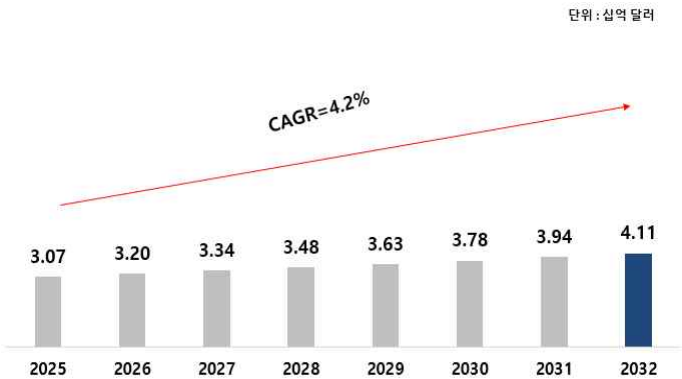
침식 방지 부재와 구동부의 결합 관계를 나타낸 확대도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 전기로(EAF) 제강에 필수적인 '내화물' 시장, 특히 유지보수 및 소모품 시장에 속하며, 전 세계적으로 탄소중립을 위한 전기로 비중이 급격히 증가함에 따라, EAF 내화물 시장 역시 안정적으로 성장 중
- 본 기술은 값비싼 EAF 본체 내화물 수명을 연장하고, 보수 비용과 조업 중단 시간을 획기적으로 줄여주는 솔루션으로, 전기로의 가동 효율과 생산성에 직접적인 영향을 미치므로, 기존 설비 개선 및 신규 설비 도입 시 높은 시장 수요 예상

글로벌 전기로(EAF) 내화물 시장 규모 및 전망



* 출처 : Verified Market Research 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

150 정련 용기 및 용강 제조 방법

(용선 손실 방지형 2-Way 노즐 정련 용기)

발명자 김종희, 권오빈, 김상현

존속기간 만료일 2040-12-17

출원번호(출원일) 10-2020-0177613(2020-12-17)

등록번호(등록일) 10-2411409(2022-06-16)

기술 개요

- 본 기술은 전로(정련 용기)에서 1차 취련 후 슬래그를 배출할 때, 고가의 용선(용융물)이 함께 버려지는 것을 방지하는 새로운 구조의 정련 용기에 관한 것으로, 기존의 바닥 노즐(제1노즐) 외에, 용기 측벽 상부(경사 영역)에 '제2노즐'을 추가로 설치한 것이 특징이며, 슬래그 배출을 위해 용기를 기울였을 때, 이 제2노즐에서 불활성 가스를 분사하여 용선의 표면 흐름을 슬래그 배출구 반대 방향으로 밀어내는 순환류를 생성하는데, 이로써 용선 손실 없이 슬래그만 선택적으로 제거할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 정련 용기는 1차 취련 후 슬래그를 제거하기 위해 경동할 때, 다량의 용선이 슬래그와 함께 배출되어 용강 생산량이 저하되는 고질적인 손실 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
생산 수율 극대화	• 슬래그 배출 시 용선이 함께 나가는 것을 측면 가스 취입으로 방지하여, 용강(용선)의 손실을 최소화하고 생산 수율을 극대화함
선택적 슬래그 제거	• 제2노즐이 용선 상층부에 역방향 유동을 생성, 슬래그만 효과적으로 배출시키고 용선은 용기 내에 보존함
추가 정련 효과	• 슬래그 제거 중에도 제2노즐에서 불활성 가스를 취입하여, 용선 중 불순 원소가 기포와 함께 부상하여 정련 품질 향상에 기여함
간편한 공정 적용	• 기존 정련 용기 측벽에 노즐을 추가하는 간단한 구조 변경으로, 별도 공정 없이 슬래그 배출 단계(경동 시)에서 자동으로 작동함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 전로(BOF), AOD 등 용강 정련 용기
- 비철금속 : 동(Copper) 정련 등 용융금속과 슬래그를 분리해야 하는 모든 제련 공정



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



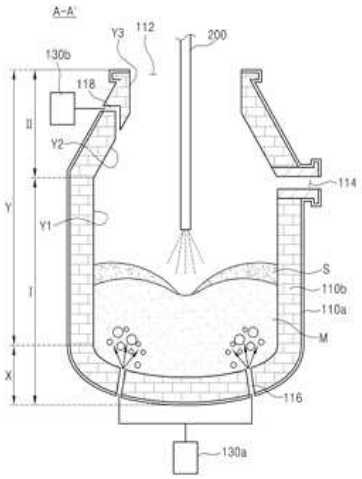
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

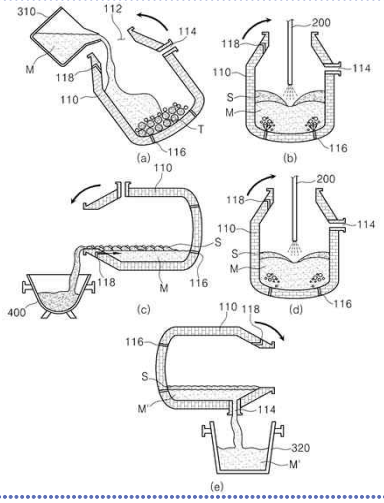
기술의 구성 및 특징

구성	내용
용기 몸체	• 용선과 슬래그를 수용하며, 경동(Tilting)이 가능한 정련 용기(전로)
제1노즐	• 용기 바닥(바닥부)에 설치되어, 주 정련(취련) 시 불활성 가스를 취입하는 노즐
제2노즐	• 용기 측벽부의 경사 영역으로, 즉 슬래그 배출구(노구) 반대편·출강구와 마주보는 쪽에 설치

정련 용기의 단면도



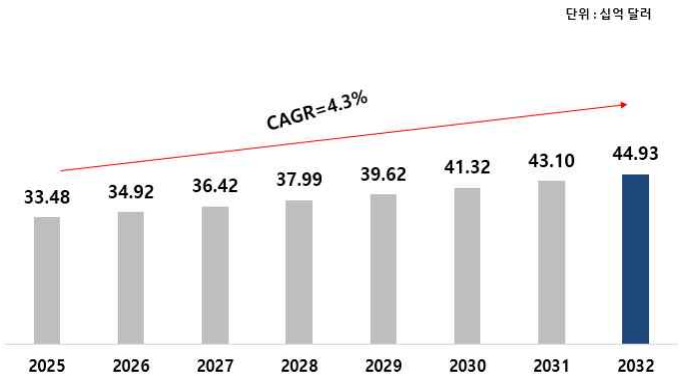
용강 제조 방법을 순서대로 보여주는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 철강 생산에 있어 '수율'은 원가 경쟁력과 직결되는 핵심 지표로, 본 기술은 슬래그 배출 공정에서 발생하는 용선 손실이라는 고질적 문제를 해결하여 수율을 직접적으로 향상시키는 것이 가능
- 본 기술이 적용되는 '제강용 내화물' 시장(노즐 등 기능성 내화물 포함)은 고품질강 수요 증가와 함께 안정적으로 성장하고 있으며, 기존 설비 개조 또는 신규 설비 도입 시, 용선 손실 방지(수율 향상)라는 명확한 경제적 이점을 제공하므로 시장 수요가 높을 것으로 예상

글로벌 제강용 내화물 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

151 서브랜스 돔 지금 제거 장치

(초저온 질소분사식 서브랜스 돔 자동 지금 제거 장치)

발명자 김상현, 김종희, 권오빈

존속기간 만료일 2040-12-21

출원번호(출원일) 10-2020-0179446(2020-12-21)

등록번호(등록일) 10-2448722(2022-09-26)

기술 개요

- 본 기술은 전로의 서브랜스(Sub-Lance) 측정용 통로인 '서브랜스 돔 튜브' 내벽에 부착되는 용강 찌꺼기(지금)를 자동으로 제거하는 장치에 관한 것으로, 돔 튜브 측면에 다수의 '냉각제 분사노즐'을 설치하여, 튜브 내부에 부착된 지금에 액화질소(-196℃)와 같은 초저온 냉각제를 직접 분사하는데, 이로 인한 급격한 열충격(수축·팽창)은 지금의 부착력을 약화시켜 자연 낙하를 유도하거나, 다음 서브랜스 삽입 시의 약한 충격에도 쉽게 제거되도록 함

산업계 문제 해결 포인트

- 서브랜스 돔에 지금이 과도하게 부착되면, 측정 프로브 손상, 측정 성공률 저하, 서브랜스 몸체 손상, 서브랜스 걸림으로 인한 홀더 소손 등 심각한 조업 차질을 유발했는데, 기존에는 이를 방지할 효과적인 수단이 없어 인력 낭비와 작업 부하가 컸음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
자동·원격 제거	• 작업자 수동 처리 없이, 제어부와 입력부를 통해 원격으로 액화질소를 분사하여 지금을 자동으로 제거함
열충격 방식	• 초저온 액화질소를 고온의 지금에 분사, 급격한 온도차로 열충격을 발생시켜 지금을 취약하게 만들고 부착력을 약화시킴
조업 안정성 향상	• 지금을 선제적으로 제거하여 프로브·몸체 손상을 방지하고 측정 성공률을 높여 고품질강 조업의 안정성을 확보함
최적화된 분사 구조	• 8개의 노즐이 45도 간격으로 튜브 내벽 전반에 걸쳐 하향 경사로 분사하여, 중공부 전체의 지금을 효과적으로 냉각·제거함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 서브랜스를 사용하는 모든 전로·정련로
- 고온 설비 유지보수 : 고온의 용융물 찌꺼기(슬래그, 드로스)가 부착되는 설비의 자동 청소 시스템



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



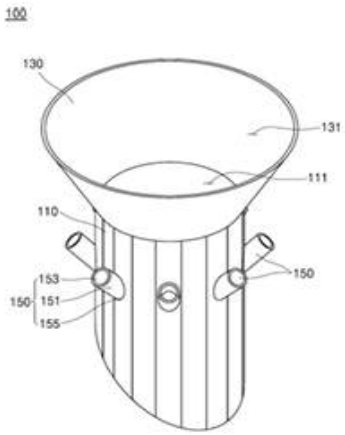
〈고온 설비〉

* 출처 : 기계설비신문

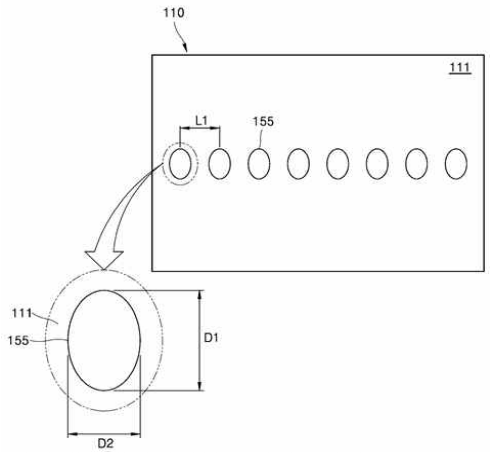
기술의 구성 및 특징

구성	내용
서브랜스 돔 튜브	• 서브랜스가 통과하는 원통형 통로
냉각제 분사노즐	• 돔 튜브 외벽에서 내측 중공부로 관통 설치되며, 튜브 내벽의 지금을 향해 하향 경사로 액화질소를 분사
냉각제 공급부	• 액화질소 저장탱크, 공급라인, 밸브 등으로 구성
제어 시스템	• 사용자가 공급시간 입력부에 시간을 입력하면, 제어부가 밸브를 열어 설정된 시간 동안 액화질소를 분사하도록 자동 제어

서브랜스 돔 지금 제거 장치를 간략히 도시한 사시도



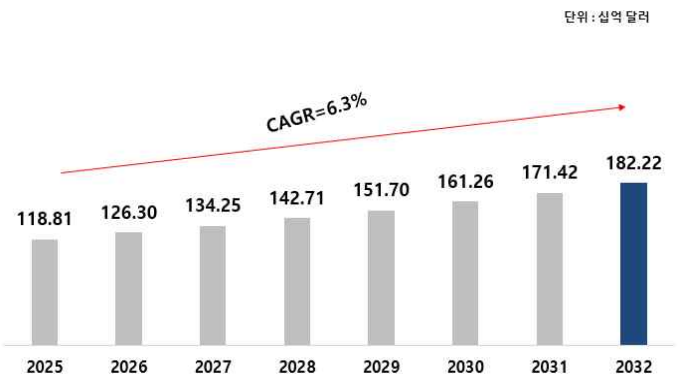
서브랜스 돔 지금 제거 장치의 냉매 분사노즐의 전개 형상을 보여주는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 고품질강 생산은 서브랜스를 통한 정확한 공정 제어를 필요로 하는데, 본 기술은 센서 신뢰도를 저해하는 핵심 문제(지금 부착)를 해결
- 산업용 가스(액화질소) 및 제철소 유지보수(MRO) 시장은 규모가 크며, 본 기술은 설비 가동률 향상과 센서 수명 연장이라는 명확한 가치를 제공하여 제철소 MRO 예산 내에서 매력적인 솔루션이 될 수 있을 것으로 기대

글로벌 산업용 가스 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Market Insights 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

152 연속주조용 냉각 장치

(폐증기 재활용·차등 냉각을 통한 슬래브 표면 균열 방지 시스템)

발명자 문기현, 임지우, 이상원

존속기간 만료일 2040-06-08

출원번호(출원일) 10-2020-0069124(2020-06-08)

등록번호(등록일) 10-2264780(2021-06-08)

기술 개요

- 본 기술은 연속주조 2차 냉각대에서 발생하는 슬래브 표면 균열을 방지하는 지능형 냉각 장치에 관한 것으로, 핵심은 폐열 재활용과 위치별 차등 냉각으로, 먼저, 슬래브 냉각 시 발생하는 고온의 수증기를 '수증기 회수 챔버'로 포집하며, 이 포집된 수증기의 열을 이용해 기준 온도의 냉각수를 데워, 슬래브의 위치에 따라 3단계(고온·중온·저온)로 온도가 제어된 냉각수를 생성하며, 이 물을 코너부(고온)·오프코너부(중온)·센터부(저온)에 각각 분사하여, 슬래브 전 폭의 표면 온도를 균일하게 관리하고 열응력으로 인한 균열을 방지함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 2차 냉각 방식은 슬래브 전 폭에 동일한 온도의 냉각수를 분사하여, 코너부가 센터부보다 과도하게 냉각되었는데, 이 온도 편차는 열응력을 유발해 표면 균열을 발생시켰고, 단순히 유량을 조절하는 방식은 한계가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
표면 균열 방지	• 슬래브 폭 방향(코너·오프코너·센터)에 따라 서로 다른 온도의 냉각수를 분사하여, 전 폭의 표면 온도를 균일하게 관리하고 열응력을 해소, 균열을 방지함
폐열(증기) 재활용	• 냉각수 가열을 위해 별도 에너지를 쓰는 것이 아니라, 공정 중 발생하는 폐수증기를 포집·재활용 하므로 에너지 효율이 매우 높음
정밀한 온도 제어	• 기준 냉각수와 고온 냉각수(증기로 가열)를 단계적으로 혼합하여 코너부(고온), 오프코너부(중온), 센터부(저온)에 맞는 3단계의 맞춤형 수온을 제공함
폭 변경 대응성	• 기존 에지댐 방식과 달리, 각 영역의 노즐 제어를 통해 주조 폭 변경에도 유연하게 대응할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 슬래브, 블룸, 빌렛 등 모든 연속주조기 2차 냉각대
- 열처리 공정 : 금속 압연·성형 후 냉각 속도를 정밀하게 제어해야 하는 설비
- 고급강 생산 : 표면 품질이 중요한 자동차강, 고급 강판 생산 라인



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



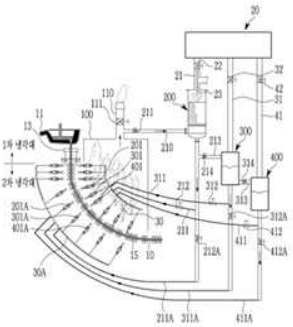
〈고급강 생산〉

* 출처 : 조선일보

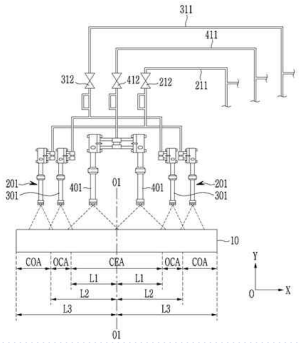
기술의 구성 및 특징

구성	내용
수증기 회수 챔버	• 2차 냉각대 상부에 위치하며, 슬래브 냉각 시 발생하는 수증기를 포집
냉각수 공급장치	• 기준온도(상온)의 냉각수를 공급
위치별 냉각수 수온 제어부	• 수증기와 냉각수를 단계적으로 혼합하여 3가지 온도의 물을 생성
코너부 공급장치	• 회수된 수증기와 기준 냉각수를 혼합하여 '고온(제1) 냉각수'를 생성 → 코너부(COA)에 분사
오프 코너부 공급장치	• 고온 냉각수와 기준 냉각수를 혼합하여 '중온(제2) 냉각수'를 생성 → 오프코너부(OCA)에 분사
센터부 공급장치	• 중온 냉각수와 기준 냉각수를 혼합하여 '저온(제3) 냉각수'를 생성 → 센터부(CEA)에 분사

연속주조용 냉각 장치의 개략적인 구성도



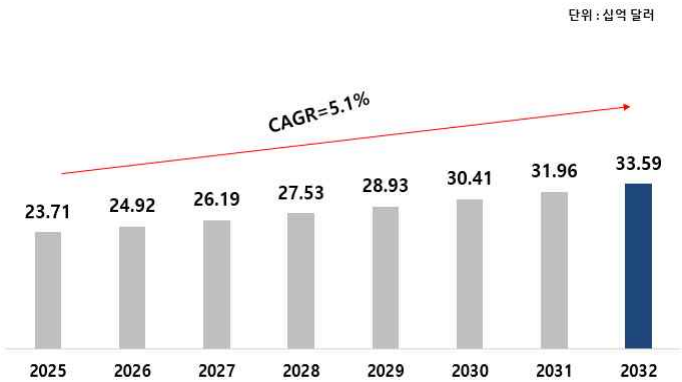
연속주조용 냉각 장치의 슬래브 위치별 설치 상태를 설명하기 위한 일부 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 고급강·자동차강 시장의 성장은 슬래브 표면 품질(균열 방지)을 최우선 과제로 만들었는데, 본 기술은 불균일 냉각이라는 핵심 원인을 '차등 수온 제어'라는 정공법으로 해결
- 특히, 별도 에너지가 아닌 공정 폐열(수증기)을 재활용한다는 점은 철강 산업의 최대 화두인 '에너지 효율'과 '탄소 저감' 트렌드에 완벽히 부합하며, 품질 향상과 에너지 절감이라는 두 가지 강력한 가치를 제공하므로, 신규·개조 설비 시장 모두에서 높은 경쟁 보유

글로벌 연속주조기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Verified Market Research 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

153 노의 잔류 슬래그 측정장치

(3D 레이저·열화상 융합 기반 전로 잔류 슬래그 고속 측정 시스템)

발명자 허형준, 한웅희

존속기간 만료일 2040-12-17

출원번호(출원일) 10-2020-0177553(2020-12-17)

등록번호(등록일) 10-2485010(2023-01-02)

기술 개요

- 본 기술은 전로 조업 직후, 고온의 로 내부에 남아있는 잔류 슬래그의 양과 형상(프로파일), 온도를 1분 이내의 짧은 시간에 정확히 측정하는 3D 비전 시스템에 관한 것으로, 이 장치는 스테레오 방식의 영상 카메라 2대, 어두운 슬래그 표면에 인공적인 특징점(광점)을 생성하는 레이저 광조사부, 고온의 자발광(自發光)에 맞춰 카메라 설정을 자동 보정하기 위한 열화상 카메라를 하나의 유닛으로 통합한 것이 특징임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 잔류 슬래그 측정은, 추산 방식은 부정확하고, 직접 스캔 방식은 측정 시간이 길어 조업에 영향을 주며 로의 온도를 낮추는 문제가 있었으며, 또한, 고온·분진 환경으로 인해 정확한 센서 유지가 어려웠음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
초고속 측정	• 스테레오 비전 방식으로 단 몇 초 만에 영상 취득이 완료되어, 조업 지연이나 로 온도 저하 없이 측정이 가능함
레이저 보조 3D 매칭	• 밋밋한 슬래그 표면에 레이저 광점(특징점)을 조사하여, 스테레오 영상의 3D 프로파일 산출 정확도를 획기적으로 향상시킴
고온 환경 자동 보정	• 열화상 카메라가 측정한 온도(자발광 수준)에 맞춰 영상 카메라의 노출·게인을 실시간으로 최적화하여, 고온에서도 선명한 영상을 확보함
통합 데이터 제공	• 잔류 슬래그의 3D 형상, 부피(양), 프로파일, 온도 정보를 동시에 측정하여, 다음 조업을 위한 최적의 데이터를 제공함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 전로, 용선로, 래들 등 고온 용융물이 담긴 노의 내부 형상·잔류물 측정
- 로보틱스·자동화 : 고온·고휘도 환경에서 작동하는 3D 비전 시스템
- 비철금속·유리 : 용해로 내부 침식 상태 및 잔류물 3D 스캐닝



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



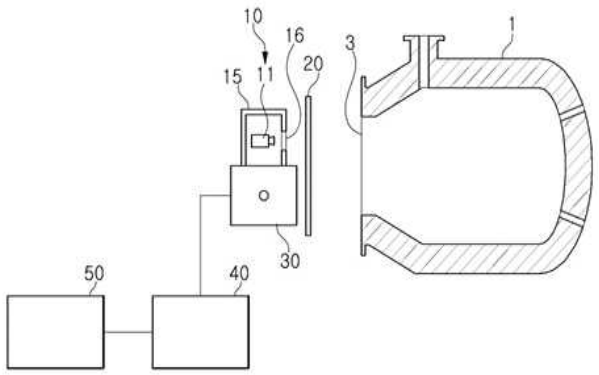
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

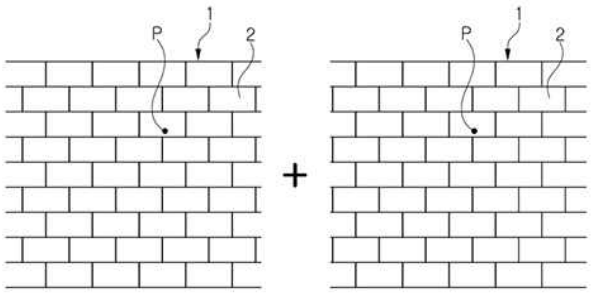
기술의 구성 및 특징

구성	내용
복수의 영상 카메라	• 2대 이상의 카메라가 스테레오 비전 원리로, 로 내부 3D 형상을 촬영
광조사부	• 레이저 광원을 이용, 어둡고 특징이 없는 로 내부와 슬래그 표면에 광점 패턴을 조사하여 3D 매칭을 위한 인공 특징점을 생성
열화상 카메라	• 노 내부의 정확한 온도를 측정하여, 이 온도 데이터에 기반해 영상 카메라의 파라미터(노출, 게인)를 자동 조절
측정 유닛	• 영상 카메라, 광조사부, 열화상 카메라가 냉각 하우징 안에 통합 설치
이송부·방열판	• 측정이 끝난 유닛을 안전한 대기 위치로 신속히 이동시키고, 복사열로부터 장비를 보호

노의 잔류 슬래그 측정장치를 개략적으로 도시한 구성도



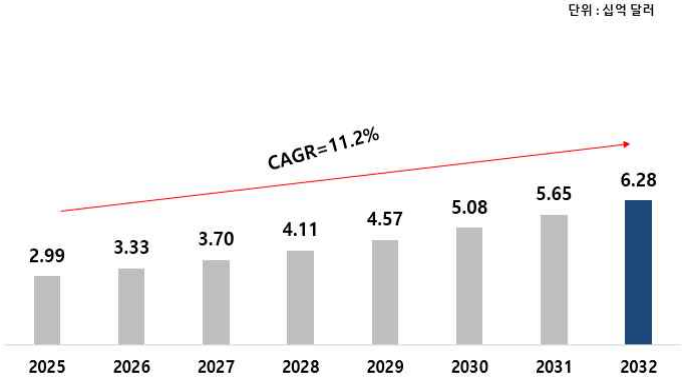
각 영상 카메라에서 촬영된 노의 내부 영상의 일례를 도시한 도면들



시장성 및 사업화 가능성

- '스마트 제철소' 구현에 있어 조업 데이터의 신속·정확한 확보는 필수적으로, 특히, 잔류 슬래그 측정은 현재 수동·추정 방식에 의존하는 대표적인 공정 병목점
- 본 기술은 3D 비전, 레이저, 열화상 기술을 융합해 이 고가치 문제를 해결하는 기술로, 3D 머신비전 시장은 급성장 중이며, 특히 제철소와 같은 혹독한 환경용 솔루션은 높은 부가가치 보유

글로벌 3D 머신비전 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

154 연속주조기용 세그먼트 및 이를 포함하는 연속주조기

(주편 불균일 냉각 방지를 위한 체류수 유동 제어 세그먼트)

발명자 임지우, 한병하, 정형태, 황종연, 정영강

존속기간 만료일 2040-12-21

출원번호(출원일) 10-2020-0179496(2020-12-21)

등록번호(등록일) 10-2400467(2022-05-17)

기술 개요

- 본 기술은 연속주조기 세그먼트에서 주편(Slab) 표면 냉각수의 불균일한 흐름(편향)을 방지하는 솔루션에 관한 것으로, 주편 표면을 흐르는 냉각수(체류수)는 분할롤 사이의 '베어링 하우징'이 형성하는 '이동통로'를 통해 배수되는데, 이때, 통로 좌우의 유량(수두) 차이로 물줄기가 한쪽으로 쏠리는 편향 현상이 발생해 불균일 냉각과 표면 균열을 유발함
- 본 기술은 이 이동통로에 '더미 블록(Dummy Block)'을 부착하여 통로의 단면적을 의도적으로 축소 시키는데, 이로 인해 통로의 수두(물 높이)가 강제로 높아져, 좌·우 수두차의 영향이 상쇄되고 물이 편향 없이 수직으로 흐르게 하여 균일한 냉각을 달성함

산업계 문제 해결 포인트

- 연속주조 공정에서 주편 표면을 흐르는 냉각수가 롤 사이 배수 통로(체류수 이동통로)를 지날 때, 좌·우 유량(수두) 차이로 물줄기가 한쪽으로 쏠리는 '편향'이 발생했는데, 이 편향된 물줄기는 주편 표면에 과냉각을 유발하여, 심각한 온도 불균일 및 표면 균열을 야기했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
불균일 냉각 해소	• 통로 단면적을 축소시켜 의도적으로 수두를 높임으로써, 좌·우 수두차에 의한 체류수 편향을 방지하고 냉각 균일성을 확보함
탈부착식 제어	• '더미 블록'은 베어링 하우징에 탈부착이 가능하여, 주조 강종이나 두께, 냉각 조건에 따라 최적의 단면적을 선택·적용할 수 있음
유연한 설계	• 더미 블록을 통로 전체 폭 또는 좌·우 일부에만 설치하는 등 유동 특성에 맞춰 폭과 갭을 유연하게 설계할 수 있음
품질 향상	• 주편 표면의 온도 편차를 제거하여, 두꺼운 주편 등 고부가가치 강종의 표면 품질 크랙을 방지할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 슬래브, 블룸 등 모든 연속주조기 2차 냉각 세그먼트
- 고급강 생산 : 특히 표면 균열에 민감하고 두꺼운 강종(후판용)을 생산하는 라인



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



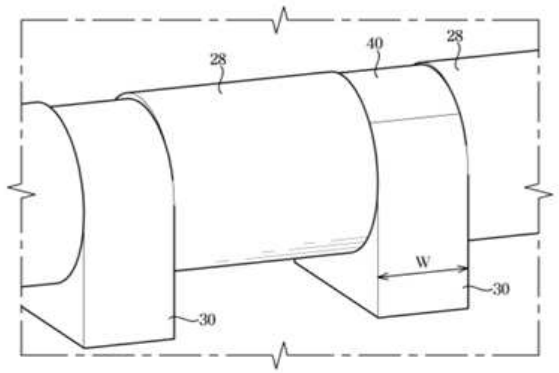
〈고급강 생산〉

* 출처 : 조선일보

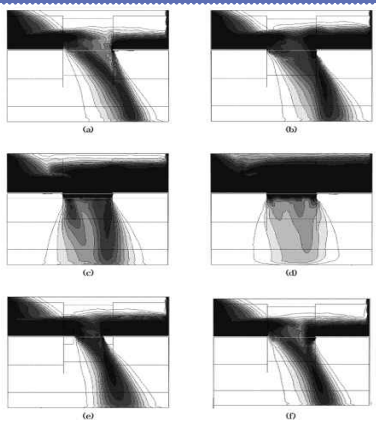
기술의 구성 및 특징

구성	내용
분할롤	• 주편을 가압·이송하는 롤
베어링 하우징	• 분할롤 사이에서 롤의 베어링을 지지하는 구조물
체류수 이동통로	• 주편 표면과 베어링 하우징 사이에 형성되는 공간으로, 냉각수(체류수)가 이 통로를 통해 배수
더미 블록	• 베어링 하우징 상부에 탈부착식으로 결합되어 체류수 이동통로의 단면적(폭 또는 갭)을 인위적으로 감소시키는 부재
작동 원리	• 더미 블록이 통로를 좁혀 유동 저항을 생성 → 통로의 수두가 높아짐 → 좌우 수두차의 영향력이 감소 → 체류수가 편향되지 않고 수직으로 배수

베어링 하우징에 설치된 더미 블록을 도시한 사시도



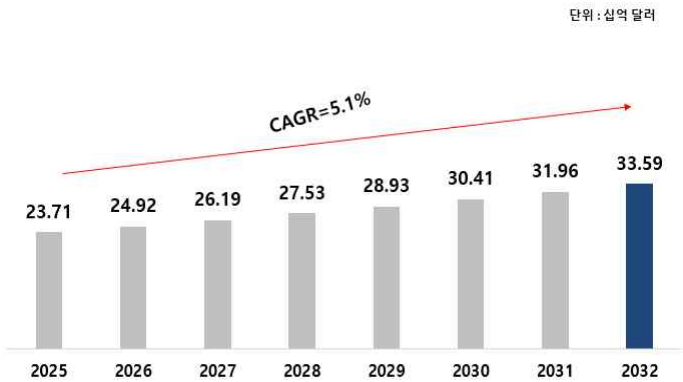
체류수가 편향되는 모습을 전산유체해석으로 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 연속주조 공정의 품질 관리는 핵심 경쟁력으로, 특히, 불균일 냉각으로 인한 표면 균열은 고급강 생산의 큰 장애물
- 본 기술은 '더미 블록' 이라는 간단하고 경제적인 기계적 장치로 복잡한 유체 역학 문제를 해결하며, 설비 투자 비용이 낮은 반면, 불량률 감소로 인한 경제적 효과가 명확하여 기존 연속주조 라인의 성능 개선용 솔루션으로 높은 시장성 보유

글로벌 연속주조기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Verified Market Research 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

155 커버 장치 및 처리 방법

(전로 보온·보수·분진제거용 다목적 도어-커버 시스템)

발명자 권기원

존속기간 만료일 2040-05-11

출원번호(출원일) 10-2020-0055981(2020-05-11)

등록번호(등록일) 10-2318508(2021-10-22)

기술 개요

- 본 기술은 전로(용기)가 위치한 클린 하우스의 메인 도어에 다기능 커버를 부착한 장치에 관한 것으로, 이 커버는 도어가 닫힌 상태에서 전로 방향으로 회전해 노구(개구부)를 덮어 보온하고, 도어를 여닫는 동작으로 전로 상부면의 지금(Slag)을 긁어 제거하며, 도어가 닫힌 상태로 커버 중앙의 삽입구를 통해 내화물 보수 작업을 안전하게 수행하고, 커버에 내장된 노즐로 물을 분사해 하우스 내부 분진을 포집하는 4가지 핵심 기능을 하나의 장치로 통합한 솔루션임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 전로 보온을 위해 별도 덮개를 크레인으로 이송해 시간이 오래 걸렸고, 노구의 지금(Slag) 제거와 내화물 보수 작업은 별도 장비와 작업자 노출을 필요로 했으며, 하우스 내 분진 포집도 어려웠으나, 본 기술은 이 모든 문제를 도어에 부착된 하나의 다기능 커버로 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
신속한 보온	• 도어에 커버가 내장되어, 조업 완료 후 즉시 전로 노구를 폐쇄, 온도 저하를 획기적으로 억제함
지금 자동 제거	• 도어를 닫는 동작만으로, 커버부의 견고한 모서리가 전로 상부면의 지금을 긁어내(Scraping) 별도 작업이 불필요함
안전한 원격 보수	• 도어를 닫고 커버부로 노구를 폐쇄한 상태에서, 커버 중앙의 삽입부를 통해 보수 장비(분사부)를 투입, 작업자가 고열에 노출되지 않고 안전하게 내화물 보수가 가능함
분진 포집 기능	• 커버 바디에 내장된 노즐에서 물(제2분사물)을 분사, 하우스 내부의 분진을 포집하여 작업 환경을 개선함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 전로 클린 하우스
- 고온 용해로 : 용기 개구부의 보온·보수·분진 관리가 필요한 기타 설비



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



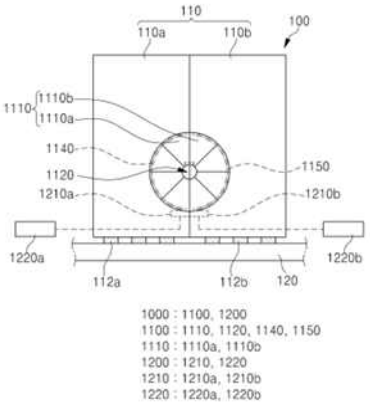
〈고온 용해로〉

* 출처 : 연합뉴스

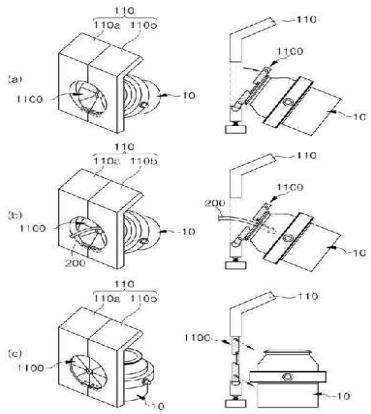
기술의 구성 및 특징

구성	내용
도어부	• 클린 하우스를 여닫는 메인 슬라이딩 도어(제1 및 제2 도어)
커버부	• 도어부에 회전 가능하게 장착된 덮개로, 도어부가 닫힌 상태에서 전로(용기) 측으로 회전하여 노구(개구)를 폐쇄
지금 제거	• 도어부를 닫을 때, 커버부의 모서리가 경동된 전로의 상부면(지금 부착부)을 긁으면서 이동하여 지금을 제거
삽입부	• 커버 중앙에 설치된 개폐 가능한 구멍으로, 도어가 닫힌 상태로 이 구멍을 통해 내화물 보수용 분사부를 삽입
노즐	• 커버 바디 가장자리에 설치되어, 하우스 내부로 물을 분사하여 분진을 포집

커버 장치가 설치된 상태를 도시한 정면도



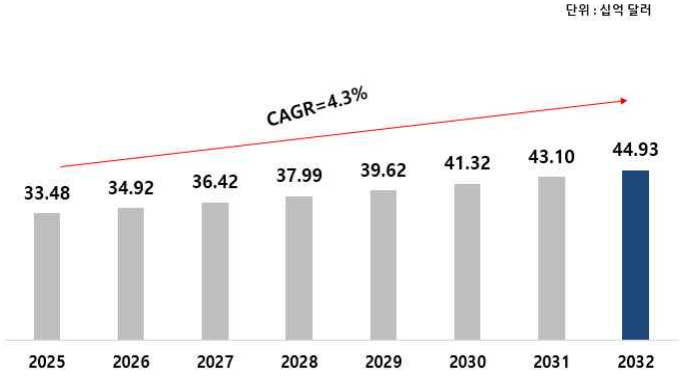
커버 장치의 동작을 설명하는 정면도 및 측면도



시장성 및 사업화 가능성

- 제강 설비 및 유지보수(MRO) 시장은 안정적으로, 본 기술은 보온(에너지 절감), 지금 제거(시간 절약), 안전 보수(안전 확보), 분진 제거(환경 개선)라는 4가지 핵심 가치를 하나의 장치로 해결
- 이는 기존 설비 대비 효율성과 안전성을 획기적으로 개선하여 투자 대비 효과가 명확

글로벌 제강용 내화물 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

156 소각로

(실리카 재 막힘 방지형 하부공급 소각로)

발명자 나상권
존속기간 만료일 2037-12-21
출원번호(출원일) 10-2017-0177200(2017-12-21)
등록번호(등록일) 10-2020403(2019-09-04)

기술 개요

- 본 기술은 팜 부산물(Palm By-Products)과 같이 실리카(SiO_2) 재가 많이 발생하는 연료를 처리하는 환형 소각로의 연료공급장치에 관한 것으로, 핵심은 연료가 안착되는 '연료지지부' 외주에 연소 잔류물(실리카)이 쌓이는 '포킷홈(홈)'을 설치하여 공기 유로가 막히는 것을 방지하고, 이 포킷홈을 자동으로 청소하는 '스크래퍼부재'를 장착했으며, 연료 하부로 예열된 공기를 공급하여 연소 효율을 극대화하는 구조임

산업계 문제 해결 포인트

- 팜 부산물(Palm By-Products)과 같은 연료는 연소 시 발생하는 실리카(SiO_2) 재가 저온에서 고형화되어 소각로 하부의 공기 이동 경로를 차단, 연소 효율을 급격히 저하시키는 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
연소 효율 향상	• 연료 하부에서 직접 공기를 공급(바닥입기부)하여 연소 영역을 확장시키고, 공기예열실에서 공기를 예열·공급하여 연소 효율을 극대화함
실리카 막힘 방지	• 연료 지지부 외주에 '포킷홈'을 설치, 실리카 재가 공기 유로로 이탈하는 대신 이 홈에 모이도록 유도하여 공기 경로 막힘을 원천 방지함
자동 청소 기능	• '스크래퍼부재(긁음탭)'가 포킷홈을 따라 회전하며, 홈 내부에 쌓인 고착된 실리카·이물질을 자동으로 긁어내어 설비가 막힘없이 유지되도록 함
안정적 공기 공급	• 바닥입기부가 공기예열실에 접선 방향으로 공기를 주입, 내부에서 강한 회전류를 생성하여 모든 분출홀로 균일하고 강력한 공기를 공급함

주요 적용 산업 및 활용처

- 바이오매스 발전소 : 팜 부산물, PKS, EFB 등 실리카·재 성분이 많은 연료 소각
- 폐기물 소각로 : 고형 폐기물 소각 설비
- 제지·펄프 산업 : 공정 부산물 소각로



〈바이오매스 발전소〉
* 출처 : 연합뉴스

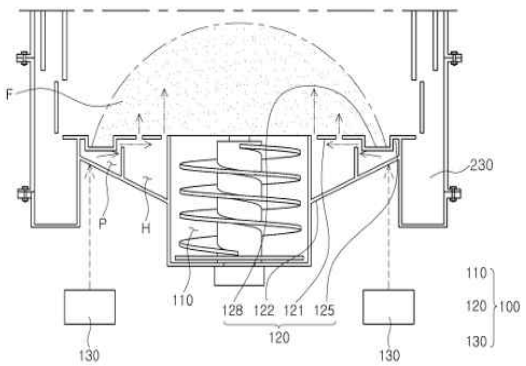


〈폐기물 소각로〉
* 출처 : 글로벌이코노믹

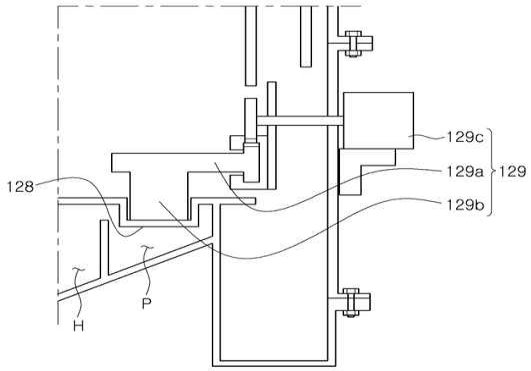
기술의 구성 및 특징

구성	내용
연료공급유닛	• 스크류 방식의 연료피딩부가 연료를 하부에서 상부로 공급
연료지지부	• 연료가 안착되는 상판으로, '중앙면부재'와 '에지면부재'로 구성
포킷홈	• 에지면부재 외주에 형성된 '홈'으로, 실리카(재)가 공기 유로로 넘어가기 전에 이곳에 포집
스크래퍼부재	• 링구동모터에 의해 회전링과 긁음탭이 회전하며, 포킷홈 내부를 자동으로 청소
바닥입기부	• 연료 하부에서 연소용 공기를 공급하며, 공기는 공기예열실과 공기수용실을 거쳐 중앙면부재의 '분출홀'을 통해 연료층 하부로 분사

연료공급유닛을 도시한 구성도



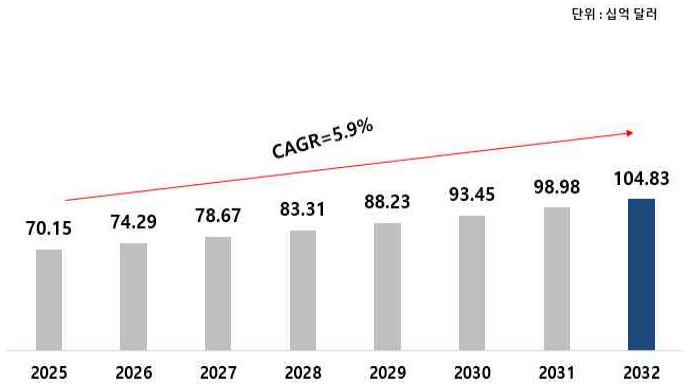
연료공급유닛에서 연료지지부의 스크래퍼부재 부분을 도시한 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 폐기물 에너지화(Waste-to-Energy) 및 바이오매스 발전 시장은 탄소중립 정책과 신재생에너지 수요 증가로 빠르게 성장하고 있으며, 특히, 팜 부산물과 같은 농업 폐기물 소각 시 가장 큰 문제는 '실리카(재)'로 인한 설비 막힘(Clogging)
- 본 기술은 이 문제를 자동 청소 기능과 공기 주입 구조 변경으로 직접 해결하여, 설비 가동률을 높이고 안정적인 에너지 생산을 보장하므로 시장성이 매우 높을 것으로 예상

글로벌 폐기물 에너지화 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
보일러·로설비

157 소각로

(연소열 반사형 복사열 차폐 소각로)

발명자 나상권
존속기간 만료일 2037-12-21
출원번호(출원일) 10-2017-0177146(2017-12-21)
등록번호(등록일) 10-1949052(2019-02-11)

기술 개요

- 본 기술은 하부 연료 공급 방식 소각로의 연소 효율을 극대화하는 '복사열 차폐' 구조에 관한 것으로, 연소실 하부에 '복사저항부(열차폐판)'를 설치하여, 연료 연소 시 발생하는 복사열이 소각로 외벽이나 재(Ash)가 모이는 재실부로 직접 전달되는 것을 물리적으로 차단하는데, 이 차폐판은 복사열을 연소공간 내부로 다시 반사시켜 열 손실을 막고, 연소 효율을 높이며, 외벽 과열을 방지함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 하부 공급식 소각로는 연료의 연소열이 소각로 외측벽과 재실부로 직접 방출되어 열 손실이 발생하고 연소 효율이 저하되었으며, 또한, 이 복사열로 인해 외벽과 재실부가 과열되어 수명 저하 및 별도의 냉각 설비가 필요한 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
연소 효율 향상	• '복사저항부'가 연소열이 외부로 빠져나가는 것을 차단하고, 복사열을 반사하는 금속 소재를 사용하여 열을 연소 공간 내부로 재반사시킴으로써 열 손실을 최소화하고 연소 효율을 높임
설비 과열 방지	• 연소열이 외측벽·재실부에 직접 전달되는 것을 막아, 설비의 과열로 인한 내구성 저하를 방지하고, 불필요한 수냉 자켓 등의 냉각 설비가 필요 없음
연소 공기 흐름 보장	• 복사저항부(제1저항판, 제2저항판) 설치 시, '기압상승판'(중간·하단)을 함께 설계하여 측벽으로 유입되는 연소공기가 막힘없이 연소 공간으로 원활히 공급되도록 유로를 확보함
구조적 안정성	• 복사저항판에 '형상유지플랜지'를 적용하여 얇은 판재로도 유체 유동에 의한 변형 없이 안정적인 구조를 유지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 바이오매스 소각로 : 팜 부산물 등 하부 공급식 연소기
- 폐기물 소각로 : 열효율 증대 및 설비 보호가 필요한 모든 연소 설비



〈바이오매스 발전소〉
* 출처 : 연합뉴스

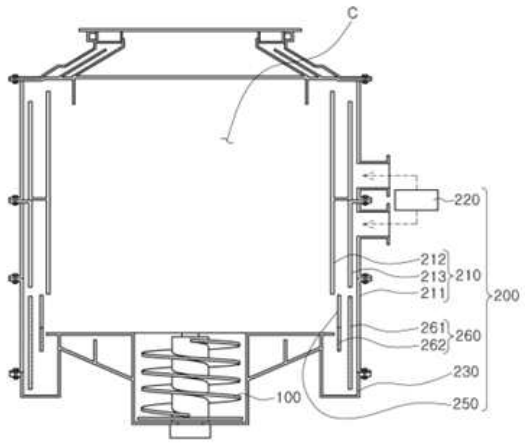


〈폐기물 소각로〉
* 출처 : 글로벌이코노믹

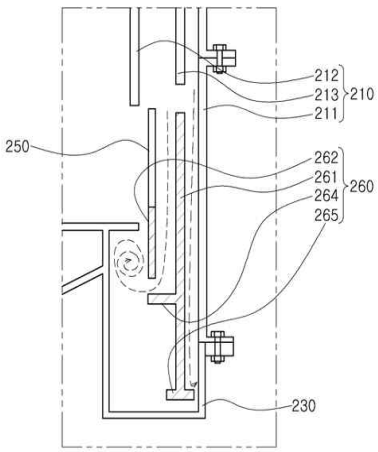
기술의 구성 및 특징

구성	내용
연료공급유닛	• 소각로 하부 중앙에서 연료를 공급
연소실유닛	• 연소가 일어나는 공간이며, 측벽부를 통해 연소용 공기가 유입
재실부	• 연소실 측벽 하부에 재(Ash)가 쌓이는 공간
복사저항부	• 연소공간과 재실부·외측벽 사이에 설치된 '열 차폐판'
차폐 구조	• 제1저항판과 제2저항판 등 여러 겹의 판이 측벽에서 하방으로 연장되어, 연소 화염의 복사열이 외벽·재실부로 직접 전달되는 경로를 차단

소각로를 도시한 단면도



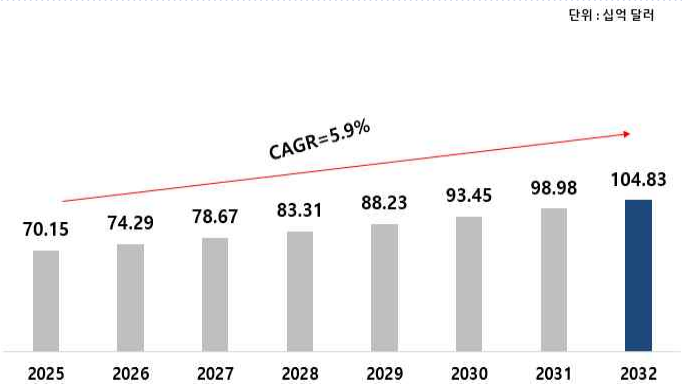
소각로에서 복사저항부 부분을 도시한 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 폐기물 에너지화(Waste-to-Energy) 및 바이오매스 발전 시장에서, 연료의 연소 효율은 발전소의 수익성과 직결되는 핵심 요소
- 본 기술은 열 손실의 주원인인 '복사열 누출'을 '복사저항부(차폐판)'라는 간단한 구조물로 막아 연소 효율을 직접적으로 향상시키며, 에너지 효율을 높이고 설비 수명을 연장하는 본 기술은 경제성이 매우 높아 시장 수요가 클 것으로 기대

글로벌 폐기물 에너지화 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

158 시편공급장치

(소재 경도측정 시편 자동공급 및 배출 시스템)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-09-28

출원번호(출원일) 10-2018-0115713(2018-09-28)

등록번호(등록일) 10-2131510(2020-07-01)

기술 개요

- 본 기술은 금속 등 소재 시편의 표면 경도 측정을 자동화하는 장치에 관한 것으로, 다수의 시편이 담긴 '지지유닛(매거진)'이 '이동유닛(구동수단)'에 의해 한 칸씩 정밀하게 이동하며, 시편이 '측정홀'과 정렬되면, 하부의 '승강유닛'이 시편을 측정유닛(경도계) 방향으로 밀어 올려 정확한 높이에서 측정을 수행하고, 측정이 완료된 시편은 이동유닛이 다시 이동할 때 '차단프레임'에서 벗어나 자중으로 자동 낙하하여 배출됨

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 수작업 방식 시편 측정은 공정 반복으로 작업자 피로를 유발하고, 시편의 높이·중심을 맞추는 데 시간이 오래 걸렸으며, 또한 부정확한 센터링은 측정값의 신뢰도를 떨어뜨리고 측정 장비 파손의 원인이 되었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
완전 자동화	• 시편 장착·이송·높이 조절(센터링)·측정·배출의 전 과정을 자동화하여 작업 효율을 극대화하고 작업자 피로를 해소함
측정 신뢰도 향상	• 기계 장치(승강유닛, 이동유닛)가 시편을 항상 일정한 X·Y·Z 위치로 정밀하게 공급하여, 수작업으로 인한 측정 오류를 제거하고 데이터 신뢰도를 확보함
장비 파손 방지	• 측정홀이 클램핑홀보다 작게 설계되어, 승강유닛이 시편을 정확한 높이까지만 밀어 올리고 측정유닛과의 물리적 충돌을 원천 방지함
신속·연속 작업	• 다수의 시편이 장착된 지지유닛(매거진)을 순차적으로 자동 공급하고, 측정이 끝난 시편은 자중 낙하로 자동 배출시켜 신속한 연속 측정이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 소재 품질관리(QC) 부서
- 대학·연구소 : 재료 물성 시험 자동화
- 자동차·부품 : 금속 소재 경도 시험실



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



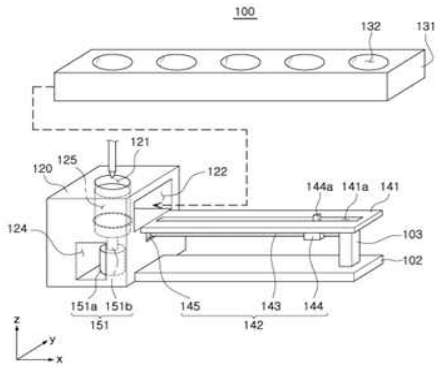
〈자동차 부품 산업〉

* 출처 : 전기신문

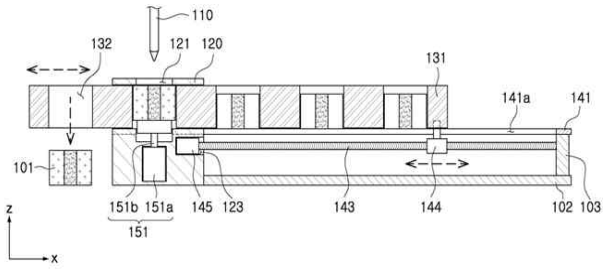
기술의 구성 및 특징

구성	내용
지지유닛	• 다수의 시편을 고정하는 '클램핑홀'이 뚫린 이동식 매거진(지지프레임)
이동유닛	• 모터와 볼스크류 등으로 구성된 구동수단을 이용해, 지지유닛을 X축 방향으로 정밀하게 한 칸씩 이송
측정대	• 측정유닛(경도계) 하부에 고정되어 있으며, 시편이 올라올 '측정홀' 마련
승강유닛	• 측정대 내부에 설치된 실린더로, 클램핑홀과 측정홀이 정렬되면, 하부에서 시편을 Z축 방향으로 밀어 올려 측정 높이를 고정
차단프레임	• 평소에는 지지유닛 하부에서 시편이 빠지지 않도록 받쳐주다가, 측정이 끝나고 지지유닛이 이동하면 시편이 이 프레임에서 벗어나 자중으로 낙하·배출

시편공급장치의 일부 분해사시도



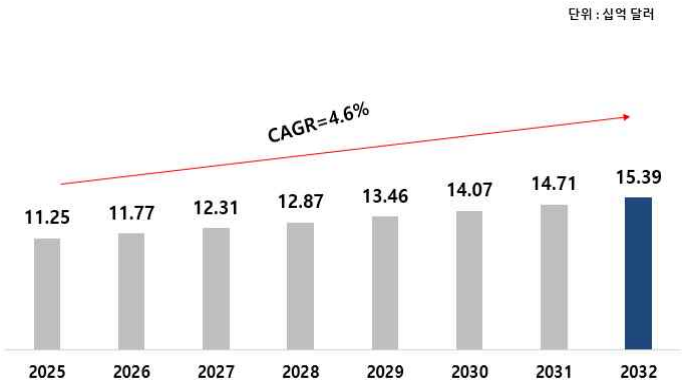
시편공급장치의 작동상태도



시장성 및 사업화 가능성

- 소재·부품 산업의 품질관리(QC) 경쟁이 심화되면서, 물성 측정의 신속성과 데이터 신뢰성이 핵심 경쟁력이 되었으며, 글로벌 소재 시험장비 시장은 '자동화' 및 '무인화' 트렌드가 주도
- 본 기술은 반복적인 경도 측정 작업을 완전 자동화하여, 수작업 대비 측정 효율과 정밀도를 획기적으로 향상시킵키는데, QC 인력의 단순 반복 작업을 해소하고 24시간 무인 측정을 가능하게 하므로, 스마트 팩토리를 구축하려는 연구소 및 품질관리 부서의 도입 수요가 매우 높을 것으로 예상

글로벌 소재 시험장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

159 시편 이송유닛 및 이를 포함하는 시편 오염측정장치

(공압식 냉각 신축암 기반 시편 자동 이송·배출 장치)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-10-05

출원번호(출원일) 10-2018-0119060(2018-10-05)

등록번호(등록일) 10-2131514(2020-07-01)

기술 개요

- 본 기술은 고온의 챔버(시험로) 내에서 금속 시편의 표면 오염도(잔류 탄소)를 측정하는 공정을 자동화하는 이송 장치에 관한 것으로, 핵심은 '신축이동부'로, 내부에 가압·냉각 기체가 흐르는 텔레스코픽(Telescopic) 절첩 구조로 되어있으며, 이 장치는 가압기체의 압력으로 시편을 고온의 발열부로 정밀하게 이송하고, 측정 후에는 시편안착부의 바닥(도어부재)이 열리며 시편이 자중으로 자동 낙하·배출되도록 설계되었음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 시편 오염도 측정은 작업자가 수동으로 샤프트를 이용해 시편을 고온 챔버에 넣고 빼야 했는데, 이 방식은 시간이 오래 걸려 효율이 낮고, 작업자가 고온에 노출될 위험이 있으며, 샤프트 등 이송 장치가 고열에 파손될 위험이 컸음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
작업자 안전·효율	• 시편의 챔버 삽입·인출·배출 전 과정을 자동화하여, 작업자가 고온에 노출되는 위험을 원천 차단하고 작업 효율을 향상시킴
장비 냉각·보호	• 신축이동부(절첩마디부재) 내부로 냉각기체를 흘려보내, 고온 챔버에 진입하는 이송유닛 자체를 냉각시킴으로써 열로 인한 변형·파손을 방지함
자동 배출 시스템	• 신축이동부(절첩마디부재) 내부로 냉각기체를 흘려보내, 고온 챔버에 진입하는 이송유닛 자체를 냉각시킴으로써 열로 인한 변형·파손을 방지함
안정적 이송	• 신축이동부의 마디를 원형이 아닌 각형으로 설계하여, 암(Arm)이 신축할 때 회전·전복되는 것을 방지하고 안정적인 직선 이송을 보장함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 소재 품질관리(QC) 부서의 잔류탄소 분석
- 자동차·부품 : 금속 소재 표면 오염도 및 열처리 관련 시험
- 연구소·시험기관 : 고온 환경에서 시편의 자동 투입·회수가 필요한 모든 재료 시험



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



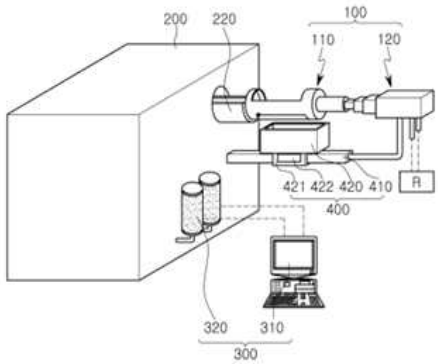
〈자동차 부품 산업〉

* 출처 : 전기신문

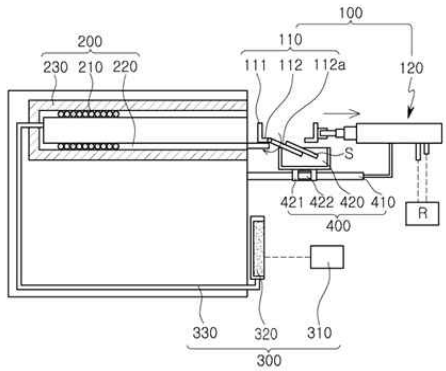
기술의 구성 및 특징

구성	내용
시편 이송유닛	• 시편을 이송하는 핵심 장치
시편안착부	• 시편이 놓이는 컵(Cup) 형태의 부재로, 바닥에 힌지(Hinge)로 결합된 도어부재가 있어, 시편의 무게로 열리며 자동 배출 가능
신축이동부	• 시편안착부를 챔버로 밀어 넣는 텔레스코픽 암(Arm)으로, 각형의 절첩 마디부재들로 구성되며, 내부로 가압·냉각 기체가 주입되어 신축·냉각
챔버유닛	• 시편을 가열하는 발열부(열선)가 내장된 시험로
분석유닛	• 가열된 시편에서 발생한 탄소를 필터부로 포집하여 제어부에서 오염도를 분석
배출유닛	• 시편안착부에서 자중으로 낙하한 고온의 시편을 받아내는 수용박스

시편 이송유닛 및 이를 포함하는 시편 오염측정장치를 도시한 사시도



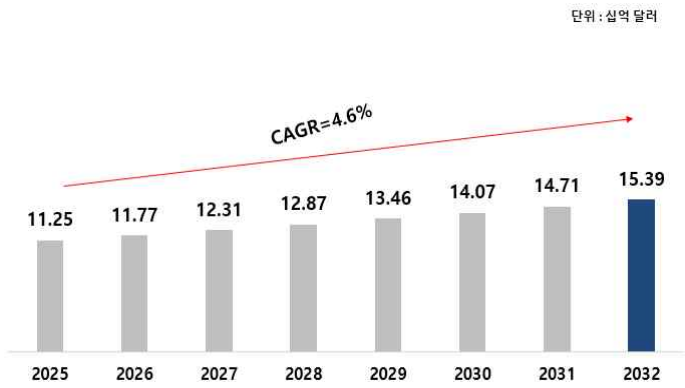
시편을 인출하는 상태를 도시한 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 소재·부품 산업의 품질관리(QC) 경쟁이 심화되면서, 물성 측정의 신속성과 데이터 신뢰성이 핵심 경쟁력이 되었으며, 글로벌 소재 시험장비 시장은 '자동화' 및 '무인화' 트렌드가 주도
- 본 기술은 위험한 고온 환경의 시편 분석 작업을 완전 자동화하여, 수작업 대비 효율과 안전성을 획기적으로 향상시키며, 스마트 팩토리를 구축하려는 연구소 및 품질관리 부서의 도입 수요가 매우 높음

글로벌 소재 시험장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

160 스크랩코일 이송장치

(무동력·중력식 스크랩코일 역행 방지 스토퍼)

발명자 선창수

존속기간 만료일 2038-11-30
출원번호(출원일) 10-2018-0152766(2018-11-30)
등록번호(등록일) 10-2046950(2019-11-14)

기술 개요

- 본 기술은 제철소의 스크랩코일(Scrap Coil) 이송라인에 설치되는 '역행 방지' 안전장치에 관한 것으로, 이 장치는 '스토퍼(Stopper)'와 '무게추'가 하나의 축(샤프트)에 결합된 기계식 장치인데, 평상시에는 무게추의 힘으로 스토퍼가 돌출되어 길을 막고 있으며, 코일이 정방향으로 굴러오면, 코일의 무게가 스토퍼를 밀어 젖히고 케이스 내부의 '수용공간'으로 들어가 길을 열어, 코일이 통과하면 스토퍼는 다시 올라옴
- 만약, 밴드 풀림 등으로 코일이 역방향으로 구르면, 스토퍼가 '회전방지면'에 걸려 더 이상 회전하지 않고 코일을 물리적으로 막아 사고를 방지함

산업계 문제 해결 포인트

- 스크랩코일 이송 중, 코일을 감싼 스틸 밴드가 풀리거나 끊어지면 코일이 풀리는 탄성력에 의해 역방향으로 굴러 후방의 설비(스크랩푸셔 등)와 충돌하거나 작업장(코일카 피트)으로 떨어져 심각한 설비·안전사고를 유발했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
무동력·기계식	• 전기, 유압, 센서 등 외부 동력이나 제어가 전혀 필요 없으며, 오직 코일의 무게와 무게추의 중력만으로 작동하여 고장 위험이 적고 유지보수가 간편함
역행 원천 차단	• 정방향 이동은 허용하고 역방향 이동은 물리적으로 차단하는 '일방향 게이트' 역할을 수행하여, 코일 역행으로 인한 설비·안전사고를 원천 예방함
견고한 구조	• 구조가 단순하며, 스토퍼가 케이스 내부의 견고한 '회전방지면'에 지지되어 역행하는 코일의 강한 충격을 안정적으로 견딤
자동 복귀	• 코일이 통과한 후, '무게추'의 중력에 의해 스토퍼가 즉시 원래의 차단 위치로 자동 복귀함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 스크랩코일, 열연·냉연 코일 이송라인
- 물류·자동화 : 중량물(원통형) 롤링 컨베이어의 역행 방지 장치
- 산업안전 : 중량물 이송라인의 안전 스토퍼가 필요한 모든 설비



〈제철·제강 플랜트〉
* 출처 : 시사저널e

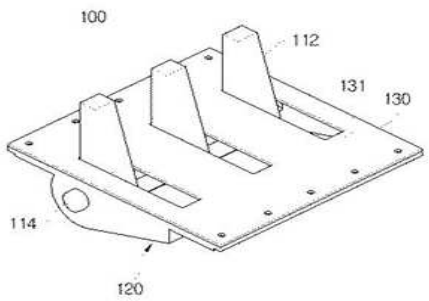


〈물류·유통 산업〉
* 출처 : 넥스트플랫폼

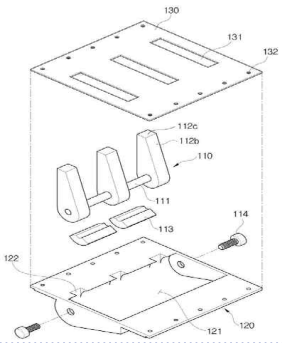
기술의 구성 및 특징

구성	내용
역행방지부	• 스토퍼, 샤프트, 무게추로 구성된 핵심 작동부
스토퍼	• 코일과 직접 접촉하는 부품으로, 코일이 정방향으로 밀면 눕고(회전), 역방향으로 밀면 걸림
무게추	• 스토퍼 반대편에 부착되어, 평상시 스토퍼가 항상 돌출된 상태를 유지하도록 중력으로 잡아당기는 역할
케이스	• 스크랩슈트(바닥)에 매립 설치
수용공간	• 정방향 이송 시, 스토퍼가 코일에 밀려 회전하며 숨는 공간
회전방지면	• 역방향 이송 시, 스토퍼가 더 이상 회전하지 못하도록 물리적으로 막아주는 케이스 내부의 수직 벽면

스크랩코일 이송장치의 사시도



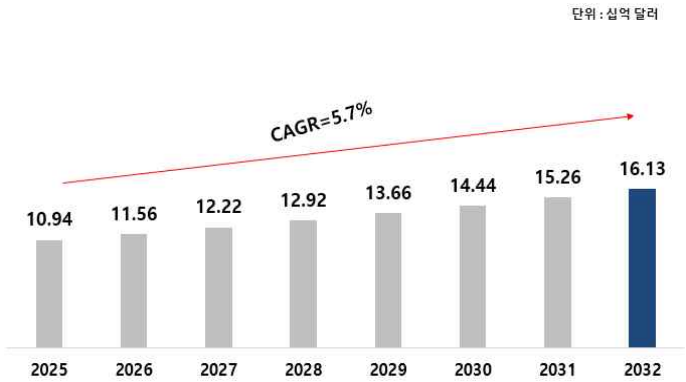
스크랩코일 이송장치의 분해사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 제철소의 '컨베이어 시스템' 및 '산업안전' 시장에 속하며, 제철소의 중량물 이송라인에서 안전사고는 막대한 인명·설비 피해를 유발하므로, 안전장치에 대한 투자는 필수적
- 본 기술은 전기나 센서 없이 기계식·중력식으로 작동하여 고온·분진이 많은 제철소 환경에서 매우 높은 신뢰성을 가지는데, 구조가 단순해 제작비가 낮고 설치·유지보수가 용이하며, 사고 예방 효과가 확실하여 기존 라인 개선 및 신규라인 설치 시 강력한 수요 예상

글로벌 컨베이어 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, "Conveyor System Market Size"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

161 운송 설비 및 용강 처리 방법

(크레인 일체형 래들 보온재 긴급 투입 장치)

발명자 권태준, 박균형

존속기간 만료일 2038-03-02

출원번호(출원일) 10-2018-0025308(2018-03-02)

등록번호(등록일) 10-2083530(2020-02-25)

기술 개요

- 본 기술은 용강(용융금속)이 담긴 래들(용기)을 운반하는 크레인용 리프팅 장치(후크 조립체)에 '첨가제(보온재) 투입기'를 일체형으로 내장한 운송 설비에 관한 것으로, 래들을 주조 설비로 이송하던 중, 보온재 투입이 누락되었거나 대기 시간이 길어져 용강 온도가 하락한 경우, 래들을 원위치로 되돌릴 필요 없이 이송 중인 크레인에서 즉시 보온재를 래들에 투입할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 래들에 보온재 투입을 잊거나, 주조 설비 대기 시간이 길어져 보온재 재투입이 필요할 경우, 크레인이 래들을 다시 투입 위치로 이송해야 했는데, 이는 막대한 공정 지연을 유발하고 전체 조업 시간을 늘리는 심각한 문제였음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
공정 시간 단축	• 보온재 투입 누락·지연 시, 래들을 원위치로 되돌릴 필요 없이 운송 중인 크레인에서 즉시 투입하여 공정 지연을 방지하고 전체 공정 시간을 단축함
긴급 대응 가능	• 주조 설비와의 연결 직전, 용강 온도 저하가 예상될 때 즉각적으로 보온재를 추가 투입하여 안정적인 주조 조건을 확보할 수 있음
설비 일체형	• 크레인의 핵심 구조물인 '리프팅 빔' 내부에 첨가제 수용부와 개폐기를 일체형으로 설계하여, 별도 설비 없이 공간 활용성을 극대화했음
안정적 개폐	• 개폐기가 스프링과 와이어, 자석 등을 이용해 설계되어, 첨가제 투입 시 정확하게 열리고 평상시에는 닫힌 상태를 안정적으로 유지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 래들 크레인(Ladle Crane)을 이용하는 모든 제강소의 용강 이송 공정
- 주조·주물 : 용탕을 운반하며 첨가제(탈산제, 보온재 등) 투입이 필요한 공정



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



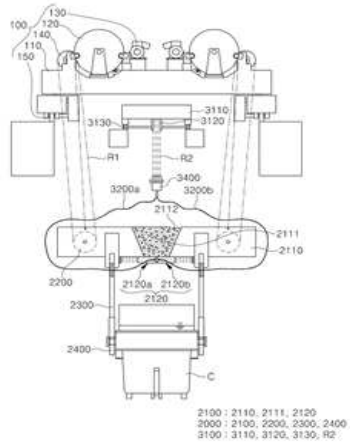
〈대형주조소〉

* 출처 : 산업일보

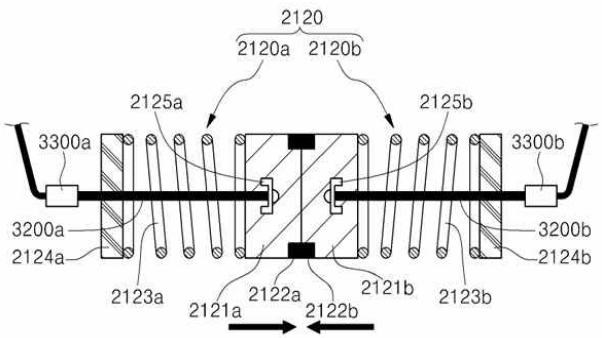
기술의 구성 및 특징

구성	내용
운송 구동 장치	• 크레인 본체로, 리프팅 장치를 수평·승하강 이동시킴
리프팅 장치	• 래들을 직접 들어 올리는 장치로, 리프팅 빔과 후크 등을 포함
리프팅부	• 리프팅 빔 내부에 '수용부(첨가제 저장 호퍼)'가 관통형으로 내장
개폐기	• 수용부 하측 개구를 막고 있는 한 쌍의 수평 이동식 개폐 부재(문)
개폐 구동 장치	• 크레인의 보조 후크(개폐 구동부)가 제2후크를 당기면, 와이어가 개폐 부재를 당겨 수용부를 개방

운송 설비를 도시한 도면



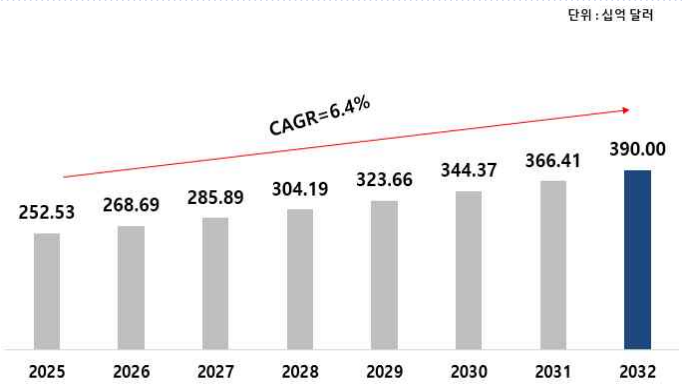
한 쌍의 개폐부를 하측에서 바라본 저면도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 제철소의 '물류·이송 설비' 시장에 속하는데, 제철소에서 용강 이송은 전체 공정 속도를 좌우하는 핵심 병목 지점 중 하나로, 공정 지연은 막대한 생산 손실로 연결
- 본 기술은 조업 중 발생하는 예외 상황(첨가제 누락, 대기 시간)에 유연하게 대응하여 공정 지연을 방지하는 고부가가치 솔루션으로, 크레인 설비의 핵심인 리프팅 빔에 기능을 통합하여, 신규 크레인 제작 및 기존 설비 개조 시장 모두에서 높은 수요 예상

글로벌 자재 이송 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

162 이송 장치 및 이송 방법

(크레인 보권 연동형 래들 자동 첨가제 투입기)

발명자 권혁재, 박균형

존속기간 만료일 2038-05-11

출원번호(출원일) 10-2018-0054500(2018-05-11)

등록번호(등록일) 10-2092750(2020-03-18)

기술 개요

- 본 기술은 래들(용기)을 운반하는 크레인 후크 조립체에 '투입기(호퍼)'를 일체형으로 장착하여, 용선 운반 중 필요한 시점에 즉시 첨가제(진정제 등)를 투입할 수 있는 장치에 관한 것으로, 이 장치는 별도의 동력원 없이, 크레인의 '보권 후크'를 상승시키는 동작 하나만으로 작동하며, 보권 후크가 와이어를 당기면 투입기 도어가 열리고, 보권 후크를 내리면 자력(고정부)에 의해 도어가 자동으로 닫힘

산업계 문제 해결 포인트

- 용선을 전로에 장입한 직후 발생하는 다량의 분진은 작업자의 시야를 차단하여 크레인 조작을 멈추게 만드는데, 이로 인해 공정이 지연되고 생산성이 저하되지만, 본 기술은 용선 투입 직후, 크레인이 래들을 떠나기 전에 즉시 진정제(투입제)를 투입하여 분진 발생을 억제함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
분진 억제·공정 단축	• 이송물이 배출된 용기에 즉시 진정제(투입제)를 투입하여 분진 발생을 억제하며, 분진으로 인한 대기 시간이 사라져 조업 지연을 방지하고 생산성을 높임
크레인 연동 자동화	• 별도 동력 없이, 크레인의 '보권 후크' 상승 동작만으로 와이어가 당겨져 투입기 도어가 개방되는 효율적인 자동화 구조임
안정적인 개폐	• 평상시에는 '자력(고정부)'으로 도어가 닫혀 있다가, 보권 후크가 당길 때만 열리므로 투입제 손실이나 오작동이 없음
설비 일체형 구조	• 크레인 후크 조립체에 투입기를 일체형으로 형성하여, 크레인 운반과 첨가제 투입 작업을 동시에 수행할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 용선 크레인, 래들 크레인 등 고온의 용융물을 운반하는 모든 크레인
- 주조·주물 : 용탕 이송 및 투입 시 분진·흄(fume) 발생을 억제해야 하는 공정



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



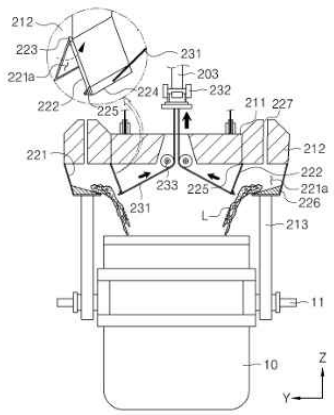
〈대형주조소〉

* 출처 : 산업일보

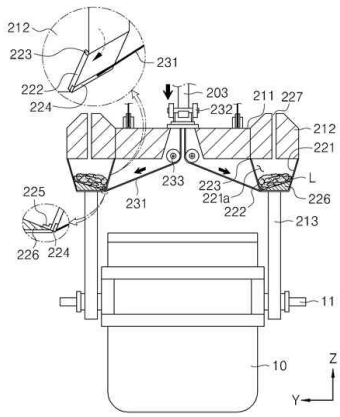
기술의 구성 및 특징

구성	내용
후크 조립체	• 래들(용기)을 지지하고 이동·경동시키는 크레인의 핵심 부품
투입기	• 후크 조립체에 일체형으로 형성된 첨가제(진정제) 저장 호퍼로, 내부에 투입제가 수용되는 수납부를 포함
도어부	• 수납부 하단의 개구를 막고 있는 덮개로, 힌지로 회전가능하게 연결
개폐기	• 크레인의 '보권 후크'에 연결된 '승강부'와 이 승강부에서 '도어부'까지 연결된 '와이어'로 구성
고정부	• 평상시 도어부를 닫힌 상태로 고정하는 자석(전자석)

이송 장치의 제2 상태의 정단면도



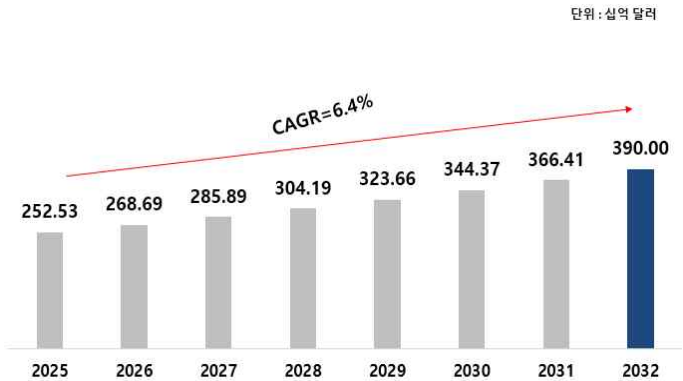
이송 장치의 제1 상태의 정단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 제철소의 '물류·이송 설비' 및 '작업 환경 개선' 시장에 속하는데, 전로 조업 시 발생하는 분진은 작업자의 시야를 가려 공정 지연을 유발하고, 작업 환경을 악화시키는 주요 원인
- 본 기술은 크레인 작업의 효율성과 안전성을 동시에 높여주는 고부가가치 솔루션으로, 특히, 크레인 보권 후크라는 기존 설비의 동작을 활용하여 별도 동력원 없이 자동화를 구현한 점이 큰 장점이며, 신규 크레인 설비 및 기존 설비 개조 시장에서 모두 경쟁력이 높을 것으로 기대

글로벌 자재 이송 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

163 운반장치 및 운반방법

(크레인 후크 진동 억제용 자동 댐핑 장치)

발명자 김영진

존속기간 만료일 2038-07-27

출원번호(출원일) 10-2018-0088051(2018-07-27)

등록번호(등록일) 10-2115889(2020-05-21)

기술 개요

- 본 기술은 래들(Ladle) 등 중량물을 운반하는 크레인 후크(걸림부)의 '진자 운동(Sway)'을 억제하는 운반장치에 관한 것으로, 크레인 후크를 지지하는 연결부에 '억제부(댐퍼)'를 설치하는데, 이 억제부는 스프링(탄성부재) 또는 자석의 반발력을 이용하여, 후크가 흔들리려는 방향과 반대 방향으로 힘을 가해 진동을 강제로 상쇄시키며, 이를 통해 크레인 이동·정지 시 후크의 흔들림을 최소화하여 래들과의 충돌을 방지하고 운반 안정성을 높임

산업계 문제 해결 포인트

- 크레인 후크는 이동·정지 시 관성에 의해 진자 운동(흔들림)이 발생하는데, 이 흔들림으로 인해 후크가 래들과 충돌하여 설비가 손상되거나, 래들 운반 중 흔들림으로 인해 용융금속(쇳물)이 외부로 유출되는 심각한 안전사고가 발생할 수 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
충돌·안전사고 방지	• 후크의 진자 운동을 억제하여 래들과의 충돌로 인한 설비 손상을 방지하고, 운반 중 쇳물 유출 사고를 예방하여 작업 안정성을 크게 높임
자동 댐핑 기능	• 스프링의 탄성 반발력 또는 자석의 척력(반발력)을 이용해, 후크가 흔들리는 방향과 반대 방향으로 즉시 힘을 가하여 진동을 자동으로 상쇄시킴
신뢰성 높은 구조	• 별도의 제어 장치 없이 스프링·자석 등 기계적·물리적 원리를 이용하므로, 고온·분진 환경에서도 오작동 없이 신뢰성이 높음
유지보수 편의성	• 댐퍼(억제부)의 핵심 부품(스프링, 삽입체 등)이 모듈화·분리형으로 설계되어 수리 및 교체가 용이함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 래들 크레인, 코일 크레인 등 중량물·용융금을 운반하는 모든 오버헤드 크레인
- 물류·항만 : 컨테이너 크레인 등 하물의 흔들림 방지가 필요한 이송 장비
- 조선·중공업 : 대형 블록 및 중량물을 정밀하게 이송해야 하는 현장



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



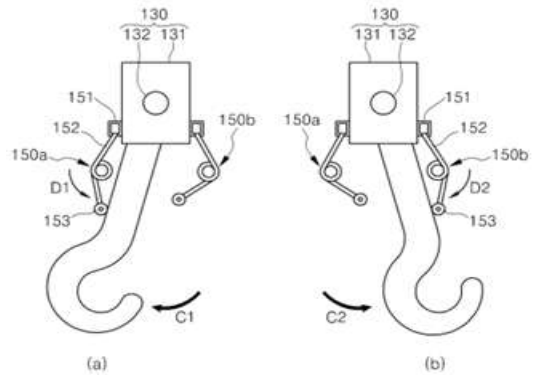
〈항만·물류〉

* 출처 : 한국해양진흥공사

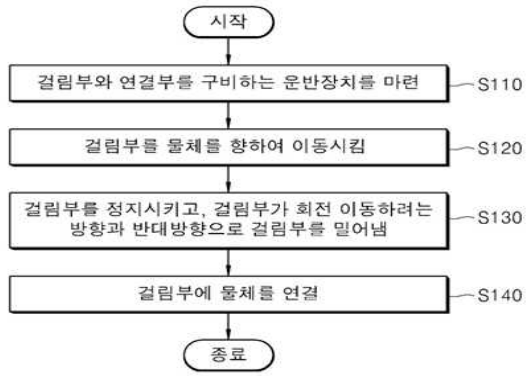
기술의 구성 및 특징

구성	내용
걸림부	• 래들의 돌출부재(트러니언)를 거는 크레인 후크
연결부	• 후크를 회전가능하게 지지하는 상부 '후크 블록' 또는 '연결부재'
억제부	• 후크의 흔들림을 억제하는 댐퍼 장치로, 후크의 양측에 설치
스프링 방식	• 고정부재와 접촉부재(롤러)가 토션 스프링으로 연결된 구조로, 후크가 흔들리며 롤러를 밀면, 스프링이 반대 방향으로 반발력을 발생시켜 진동을 상쇄
자석 방식	• 후크(걸림부)에 부착된 제1자석과 연결부에 고정된 제2자석이 같은 극성(척력)으로 마주 보게 설치되어, 후크가 한쪽으로 쏠리면 자기 반발력이 급격히 증가하여 원래 위치로 밀어냄

억제부의 작동을 나타내는 도면



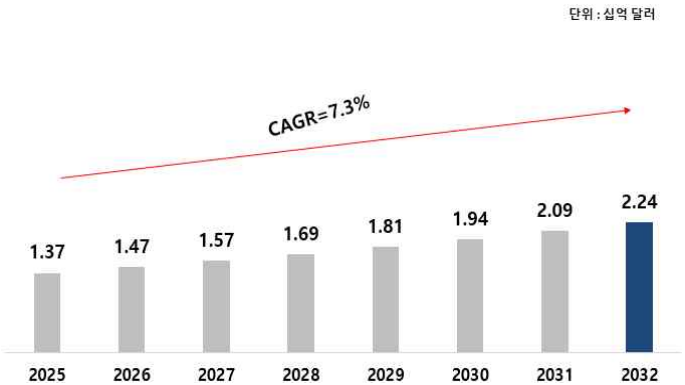
운반방법을 나타내는 플로우 차트



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '크레인 및 호이스트' 시장, 특히 '크레인 안전 시스템' 분야에 속하는데, 산업 현장에서 크레인 안전사고는 중대재해로 직결되므로, 진동 방지(Anti-Sway) 시스템에 대한 수요는 꾸준히 증가 중
- 본 기술은 값비싼 능동형 전자제어 방식이 아닌, 스프링이나 자석의 물리적 원리를 이용한 '수동형(Passive) 댐핑' 솔루션으로, 이는 설치 비용이 저렴하고 고온·분진 환경에서도 신뢰성이 높다는 큰 장점을 가지며, 기존 크레인 후크에 간단히 추가·개조할 수 있어 시장 진입이 용이할 것으로 판단

글로벌 크레인 흔들림 방지(Anti-Sway) 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Market Insights Report 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

164 바코드를 이용한 강판 권취 장치 및 방법

(강판 결함 자동판단 및 고객 리포팅 시스템)

발명자 김주완, 정진호, 이정재

존속기간 만료일 2039-10-01

출원번호(출원일) 10-2019-0121665(2019-10-01)

등록번호(등록일) 10-2306317(2021-09-23)

기술 개요

- 본 기술은 강판(스트립) 생산 라인에서 발견되는 결함을 자동으로 식별·처리하는 시스템에 관한 것으로, 강판 표면에서 결함이 발견되면, 작업자가 해당 결함의 종류·혼입 가능 여부·위치 정보가 담긴 바코드 스티커를 강판에 부착하며, 라인 후방의 '바코드 스캐너'가 이 정보를 읽고, '판단부'가 코일 혼입이 불가능한 '치명 결함(제2종)'인지, 혼입은 가능하나 고객 고지가 필요한 '단발성 결함(제1종)'인지 판단하며, 치명 결함은 '전단부'에서 자동으로 절단·제거하고, 혼입 가능 결함은 '권취부'에서 그대로 권취한 뒤 해당 결함 정보를 고객사에 '결함 보고 정보'로 자동 전송함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 작업자가 육안으로 결함을 식별하고 스티커를 붙인 뒤, 후방에서 CCTV로 이를 감시하며 수동으로 전단기를 조작했는데, 이 방식은 작업자 실수(스티커 미확인, 이면 결함 위치 오차)로 불량품이 혼입되거나, 고객사별로 상이한 마킹 실수가 발생하여 신뢰도가 하락하는 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
자동화·오류 방지	• 바코드 스캔을 통해 결함 정보를 자동으로 식별하고, 치명 결함은 자동으로 절단·제거하여 수동 작업으로 인한 사람의 실수를 원천 차단함
고객 신뢰도 향상	• 혼입이 허용된 단발성 결함(제1종)의 경우, 바코드의 결함위치 정보를 기반으로 '결함 보고 정보'를 자동 생성하여 고객에게 제공함으로써, 수기 마킹 오류를 없애고 신뢰도를 확보함
정확한 위치 관리	• 강판의 전면·이면에 각각 스캐너를 배치하여 숨겨진 결함을 방지하고, 레이저 포인터로 바코드 부착 위치를 가이드하여 스캔 정확도를 높임
이력 관리	• 모든 결함 정보가 바코드를 통해 디지털화되어, 향후 품질 추적 및 공정 개선을 위한 데이터베이스로 활용될 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 열연·냉연·도금 강판 생산 라인의 최종 품질 검사 및 권취 공정
- 비철금속 : 알루미늄, 구리 등 스트립(판재) 생산 라인
- 기타 : 종이, 필름, 부직포 등 연속 시트(Web) 제품의 결함 관리 공정



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



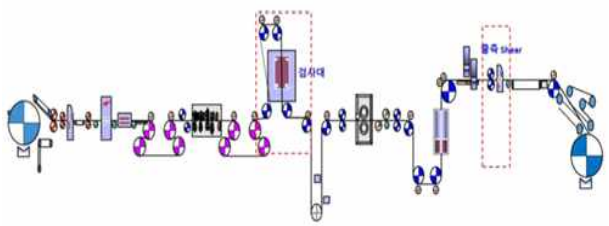
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

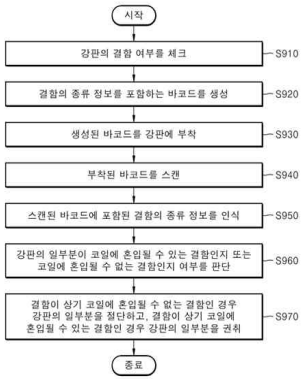
기술의 구성 및 특징

구성	내용
바코드 생성부	• 강판에서 식별된 결함의 종류·혼입 가능 여부·위치 정보를 포함하는 바코드를 생성
바코드 부착부	• 생성된 바코드(스티커 형태)를 강판 표면(결함 인접 중앙부)에 부착
바코드 스캐너	• 컨베이어 라인을 지나는 강판의 바코드를 스캔하여 정보를 읽어들임
판단부	• 스캔된 정보(특히 '혼입 가능 정보')를 바탕으로, 해당 결함 부위를 절단할지(제2종) 권취할지(제1종)를 자동으로 판단
전단부	• 판단부의 신호에 따라, 혼입 불가결함으로 판단된 강판 부위를 절단하여 스크랩 처리
권취부	• 혼입 가능 결함으로 판단된 강판을 그대로 감아 코일로 만듬

코일 생성 시스템의 레이아웃을 도시한 도면



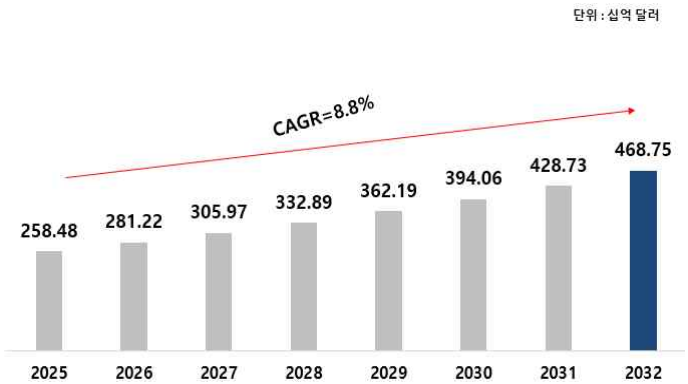
강판 권취 방법의 흐름도를 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 철강 산업의 '스마트 팩토리' 및 '자동화 품질관리(QC)' 시장에 속하며, 전 세계적으로 철강 품질에 대한 요구 수준이 높아짐에 따라, 100% 자동화된 검사 및 이력 추적 시스템은 필수 요소
- 본 기술은 수동 작업에 의존하던 결함 선별 및 고객 고지 프로세스를 '바코드'라는 신뢰성 높은 매체로 자동화하여, 품질 신뢰도와 생산 효율을 동시에 향상시키는데, 이는 제철소의 스마트화·무인화 목표에 부합하는 핵심 솔루션

글로벌 산업 자동화 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

165 권취코일 전도 방지장치

(코일 외권형상 불량 감지 및 자동 전도 방지 시스템)

발명자 김연중
존속기간 만료일 2039-11-29
출원번호(출원일) 10-2019-0156698(2019-11-29)
등록번호(등록일) 10-2240620(2021-04-09)

기술 개요

- 본 기술은 권취코일(강철 코일)을 이송대(안착 지점)로 옮길 때, 코일의 '외권부 형상 불량'(예 : 꼬리 풀림)으로 인한 '전도(넘어짐)' 사고를 방지하는 안전장치에 관한 것으로, 이송대 진입부에 '플레이트부'와 '감지부(센서)'를 설치함
- 정상 코일은 이 장치를 건드리지 않고 통과하지만, 외권 형상이 불량한 코일이 진입하면 풀린 꼬리 부분이 플레이트부를 밀게 되는데, 이 플레이트의 미세한 움직임을 감지부가 즉시 감지하여, 제어부가 코일을 이송하는 '이송부(스트리퍼 카)'를 즉시 정지시켜 코일이 넘어지는 사고를 원천 차단함

산업계 문제 해결 포인트

- 열연공정에서 권취된 코일의 외권부(꼬리) 형상이 불량한 경우, 이를 이송대로 옮기는 과정에서 풀린 부분이 이송대에 먼저 부딪히거나 간섭을 일으켰는데, 이로 인해, 무거운 권취코일이 균형을 잃고 넘어져(전도) 제품(코일) 손상, 이송대 및 주변 설비 파손, 장시간 조업 중단 등 막대한 손실을 유발했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
대형사고 예방	• 코일의 형상 불량을 실시간으로 감지하여 이송을 즉시 정지시킴으로써, 코일 전도(넘어짐)로 인한 대형 설비 파손 및 조업 중단 사고를 원천 방지함
정확한 불량 감지	• 이송대의 제1경사부·플레이트부의 제2경사부 설계로, 정상 코일은 간섭 없이 통과시키고 형상 불량(꼬리 풀림) 코일만 정확히 감지하여 불필요한 설비 정지를 방지함
자동 정지 시스템	• 감지부(센서)가 플레이트부의 밀림(가압 또는 설정 거리 이상 이동)을 감지하면, 제어부가 즉시 이송부(스트리퍼 카)를 자동으로 정지시켜 작업자 개입 없이 사고를 막음
간편한 복귀	• 감지 후 플레이트부가 탄성부(스프링)에 의해 자동으로 원위치로 복귀하여, 다음 코일 이송 작업을 즉시 준비할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 열연·냉연 코일 이송 공정, 스트리퍼 카, 코일 이송대
- 기타 : 종이·필름 등 대형 롤 제품 이송·적재 공정
- 물류·자동화 : 무거운 원통형 화물(코일, 롤) 이송라인의 안전 센서



〈제철·제강 플랜트〉
* 출처 : 시사저널e

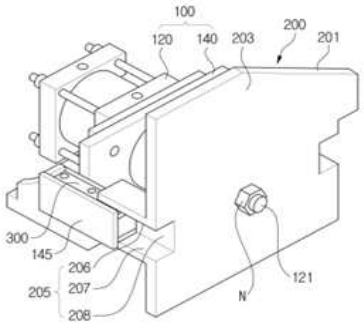


〈물류·유통 산업〉
* 출처 : 넥스트플랫폼

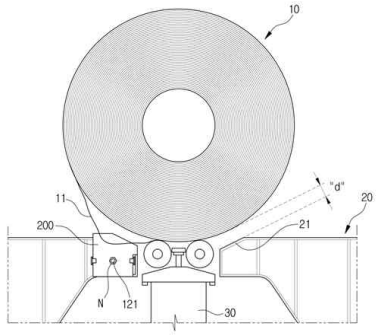
기술의 구성 및 특징

구성	내용
이송대	• 권취코일이 최종적으로 안착되는 고정된 거치대
이송부	• 코일을 맨드릴에서 이송대로 옮기는 '스트리퍼 카'와 같은 이송 장치
브라켓부	• 이송대에 고정 설치되며, 감지부와 플레이트부를 지지하는 프레임
플레이트부	• 브라켓부에 슬라이딩 가능하게 설치된 감지용 플레이트로, 외권 형상이 불량한 코일의 꼬리 부분과 물리적으로 접촉하여 밀려남
감지부	• 근접스위치 등으로, 플레이트부가 밀려나면서 감지부를 가압하거나, 설정된 이동 거리 이상 움직인 것을 감지하여 전기적 신호를 발생
제어부	• 감지부의 신호를 받아, 즉시 이송부의 동작을 정지시키는 제어 장치

권취코일 전도 방지장치의 결합 사시도



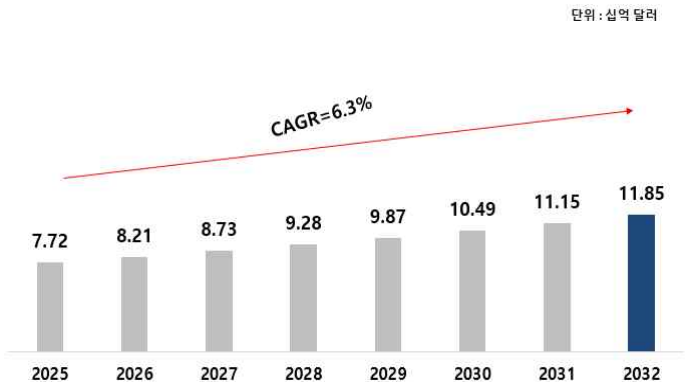
권취코일 전도 방지장치의 외권부 형상이 불량인 코일이 진입되는 상태를 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 제철소의 '컨베이어 시스템' 및 '산업안전' 시장에 속합는데, 제철소의 중량물 이송라인에서 안전사고는 막대한 인명·설비 피해를 유발하므로, 안전장치에 대한 투자는 필수적
- 코일 전도 사고는 발생 빈도 대비 피해 규모가 매우 큰 사고로, 본 기술은 이를 사전에 감지하고 자동으로 정지시키는 '안전 센서 시스템'으로, 설비 보호와 조업 안정성을 확보하려는 제철소의 니즈에 정확히 부합하며, 기존 이송대에 쉽게 추가 설치(Retrofit)가 가능하여 시장 접근성이 좋음

글로벌 산업 안전 센서 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology (Industrial Safety Market 6.4% CAGR) 및 P&S Intelligence (7.1% CAGR) 보고서 기반 평균 추정치

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

166 운반 장치 및 방법

(크레인 연동형 자동 래들 고착물 파쇄 장치)

발명자 정도희, 권태준

존속기간 만료일 2039-04-15

출원번호(출원일) 10-2019-0043824(2019-04-15)

등록번호(등록일) 10-2179559(2020-11-10)

기술 개요

- 본 기술은 용강을 비운 래들(용기) 내부에 고착된 슬래그나 잔탕(고착물)을 래들 운반 중에 자동으로 파쇄하는 크레인 일체형 장치에 관한 것으로, 래들 상부에 덮는 '커버부'에 나사산이 형성된 '강체부(수직축)'와 '파쇄부(해머)'가 결합되어 있으며, 크레인의 '보권 후크(걸림부)'를 들어 올리는 동작이 '연결부'와 '작동부(기어)'를 통해 회전력으로 변환되고, 이 회전력이 나사 결합된 강체부를 강력한 하강력으로 변환시켜, 파쇄부가 래들 내부의 고착물을 자동으로 파쇄함

산업계 문제 해결 포인트

- 용강을 비운 래들 상부나 내부에 슬래그·잔탕이 굳어 '고착물(지금)'이 형성되면, 다음 조업을 위해 슬래그를 배출하는 작업이 어려워지는데, 기존에는 이 고착물을 별도의 장소에서 별도 설비로 파쇄해야 했기에 공정 시간이 지연되고 비효율적이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
공정 시간 단축	• 래들 운반·이송 중에 고착물 파쇄 작업을 동시에 수행하므로, 파쇄를 위한 별도 대기 시간이나 추가 공정이 필요 없어 전체 조업 시간이 단축됨
강력한 자동 파쇄	• 크레인 보권 후크의 강력한 권상력(Lifting Power)을 기계적으로 변환하여, 커버부의 무게와 함께 강력한 수직 하강력으로 고착물을 효과적으로 파쇄함
안정적·정밀한 작동	• '강체부(강체 축)'를 사용하여 힘을 전달함으로써, 파쇄 시 발생하는 충격에도 굽힘이나 비틀림 없이 파쇄부를 안정적으로 승강시킴
기계식 연동	• 별도의 유압·공압 동력원 없이, 크레인 후크의 승강 동작과 기어·나사산을 이용한 완전 기계식 연동으로 작동하여 신뢰성이 높고 유지보수가 용이함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 용강 래들(Ladle), 턴디시(Tundish) 등 용융금속 용기의 고착물(지금·슬래그) 제거
- 주조·주물 : 주입로 및 운반 용기 내부의 잔류물·고착물 파쇄
- 자원 회수 : 고착물 파쇄를 통한 유가금속(잔탕) 회수율 증대



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



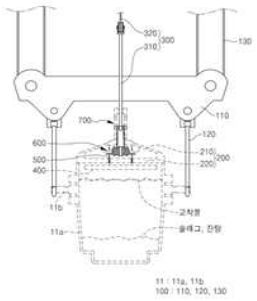
〈대형주조소〉

* 출처 : 산업일보

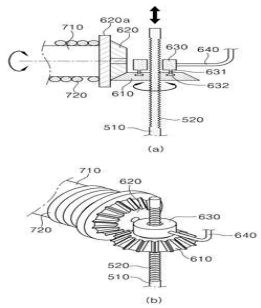
기술의 구성 및 특징

구성	내용
이송부	• 크레인 본체 및 주권 후크로, 래들(용기)을 지지하고 운반
커버부	• 래들 상부에 안착되는 덮개로 작동부·강체부 등이 이 커버에 설치
걸림부	• 크레인의 '보권 후크'로 이 장치의 주 동력원(상승 동작) 역할
파쇄부	• 래들 내부 고착물을 직접 타격하는 해머 또는 치즐 형태의 부품
강체부	• 파쇄부가 하단에 장착된 견고한 수직 축으로, 외주면에 '나사산'이 형성
작동부	• 강체부의 나사산과 맞물리는 '제1기어(베벨기어'와 이와 직교하여 회전력을 전달하는 '제2기어'로 구성된 기어박스
연결부	• 보권 후크의 상승 동작을 '작동부'의 회전 운동으로 변환하는 와이어·드럼 장치

운반 장치의 개략도



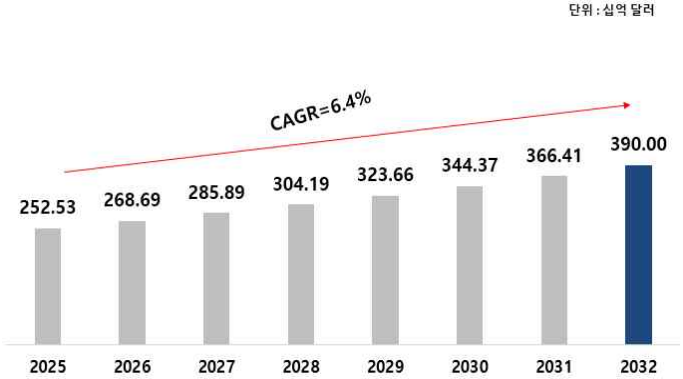
강체부 및 작동부의 개략도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '제철 설비 유지보수(MRO)' 및 '용선 처리 설비' 시장에 속하는데, 래들 내 고착물(지금) 제거는 제강 공정의 효율성을 좌우하는 중요한 작업으로, 기존의 별도 파쇄 공정을 래들 이송 공정과 통합함으로써, 조업 시간을 획기적으로 단축하고 설비 가동률을 높일 수 있음
- 이는 제강소의 생산성 향상과 원가 절감에 직접적으로 기여하는 기술로, 크레인에 부가 기능을 통합하는 방식으로, 신규 설비 도입 및 기존 크레인 개조 시장 모두에 적용 가능성이 높을 것으로 예상

글로벌 자재 이송 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

167 지지 장치 및 지지 방법
(래들 경동고리 이탈 방지용 2중 안전 지지장치)

발명자 박균형
존속기간 만료일 2039-08-02
출원번호(출원일) 10-2019-0094460(2019-08-02)
등록번호(등록일) 10-2210205(2021-01-26)

기술 개요

- 본 기술은 용강 래들(용기)을 기울일 때(경동) 사용하는 '경동고리(보권고리)'가 충격으로 인해 래들 본체에서 이탈되는 사고를 방지하는 2중 안전장치에 관한 것으로, 기존의 고정핀(1차 지지) 방식에 더해, 크레인의 보권후크가 상승할 때 그 힘과 연동하여 '지지부(접촉부재)'가 자동으로 전개되어 경동고리를 하부에서 받쳐주는 '2차 지지' 기능을 수행하는데, 만약 1차 지지용 고정핀이 충격으로 파손되더라도, 2차 지지 장치가 고리의 이탈을 막아 대형 안전사고를 방지함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 래들 경동고리가 고정핀 하나에만 의존하고 있어, 래들 운반 중 장애물 충돌 등으로 고정핀이 파손되면 경동고리가 래들에서 이탈하는 사고가 발생했는데, 이 경우, 래들을 기울일 수 없어 조업이 중단되고, 최악의 경우 용강 유출 사고로 이어질 수 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
2중 안전장치	• 고정핀(1차 지지)이 파손되더라도, 보권후크 연동으로 자동 전개되는 '2차 지지부'가 경동고리의 이탈을 완벽하게 방지하여 대형 안전사고를 원천 차단함
자동 연동 작동	• 별도 제어 없이, 운전자가 용기 경동을 위해 보권후크를 상승시키는 동작 자체가 동력원(와이어 장력)이 되어 2차 지지부를 자동으로 전개시킴
조업 안정성 확보	• 경동고리의 이탈 가능성을 제거함으로써, 충격이 발생하더라도 후속 공정(용강 주입)을 지연 없이 안정적으로 수행할 수 있음
충격 흡수	• 2차 지지부에 댐퍼(충격 흡수재)를 적용하여, 고정핀 파손 시 발생하는 충격을 흡수하고 고리 및 설비를 보호할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 용강 래들을 크레인으로 이송·경동하는 모든 제강소
- 산업안전 : 중량물 크레인 이송·경동 작업의 안전 고리(Hook) 시스템
- 주조·주물 : 용탕 운반용 크루시블(Crucible) 또는 대형 용기 이송 설비



〈제철·제강 플랜트〉
* 출처 : 시사저널e

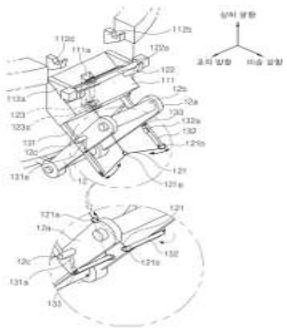


〈대형주조소〉
* 출처 : 산업일보

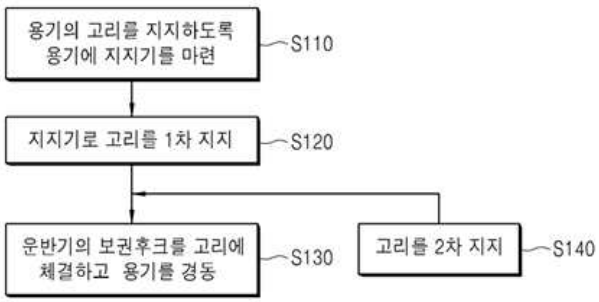
기술의 구성 및 특징

구성	내용
용기·고리	• 용강 래들(용기)과, 여기에 부착된 경동용 고리(보권고리)
지지 장치	• 고리 상부의 래들 몸체에 부착되는 본 발명의 안전장치
지지부	• 고리를 지지하는 부품으로, '지지바'에 '접촉부재'가 회전 또는 슬라이딩 방식으로 결합
1차 지지	• 지지바의 '지지돌기'가 고리의 '고정핀'을 상시 지지
2차 지지	• '접촉부재'가 전개되어 고리의 하부를 받쳐주는 예비 안전장치
동력전달부	• 크레인 보권후크에 의해 들어 올려지는 '걸림부재'와, 이 걸림부재와 '접촉부재'를 연결하는 '와이어'로 구성

지지 장치의 구조를 나타내는 사시도



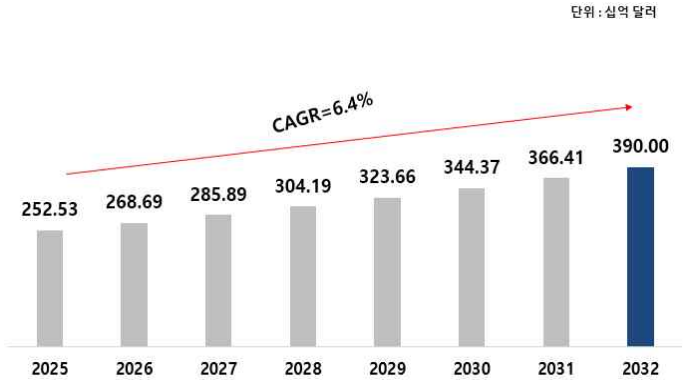
지지 방법을 나타내는 플로우 차트



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '제철 설비' 및 '산업안전' 시장에 속하는데, 제강소에서 래들 이탈로 인한 용강 유출 사고는 가장 치명적인 중대재해 중 하나로, 본 기술은 기존의 단일 지지 방식(고정핀)의 구조적 결함을 보완하는 이중 안전장치(Fail-Safe)로, 안전 규제 강화 추세에 따라 필수적인 설비가 될 가능성이 높을 것으로 판단
- 설치 비용 대비 사고 예방 효과(인명·설비 보호, 조업 중단 방지)가 압도적으로 크기 때문에, 모든 제강소의 래들 설비에 대한 신규 도입 및 개조 수요가 매우 높을 것으로 예상

글로벌 자재 이송 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

168 스트립 권취 유도장치

(코일 사선결함 방지용 자동 갭조절 가이드 암)

발명자 한새별, 황보지훈, 김도승, 박경원

존속기간 만료일 2039-10-25

출원번호(출원일) 10-2019-0133336(2019-10-25)

등록번호(등록일) 10-2266760(2021-06-14)

기술 개요

- 본 기술은 강판(스트립)을 코일로 감을 때(권취), 강판의 시작점(선단부)을 맨드릴(권취기)로 정확히 유도하는 '가이드 아암부재'의 정밀 제어 장치에 관한 것으로, 핵심은 수평 운동을 수직 운동으로, 다시 각도 조절로 변환하는 기계식 연동 장치이며, '구동 실린더'가 '슬라이딩 베이스'를 수평으로 밀면, 베이스의 '경사 가이드부'가 '리프팅 아암'을 수직으로 밀어 올리는데, 이 수직 운동이 '콘트롤 아암'을 밀어내어, 최종적으로 '가이드 아암부재'의 각도를 미세하게 조절, 이를 통해 맨드릴의 내경이 바뀌더라도 가이드 암 끝단과 맨드릴 사이의 간격을 항상 일정하게 자동 조절함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 권취 유도장치는 맨드릴의 권취 내경(코일 직경)이 달라지면 가이드 암과 맨드릴 사이의 간격이 틀어져, 이로 인해, 스트립 선단부에 '사선굴곡'과 같은 심각한 품질 결함이 발생했는데, 이를 피하기 위해 권취 속도를 절반 이하로 줄이거나, 아예 라인을 세우고 가이드 암을 교체해야 해 생산성이 크게 저하되었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
품질 결함 방지	• 권취 내경이 변경되어도 가이드 암과 맨드릴 사이의 간격을 항상 일정하게 자동 유지하여, '사선굴곡' 등 스트립 선단부의 품질 불량을 원천적으로 방지함
생산성 향상	• 권취 내경 변경 시에도 속도를 줄이거나 설비를 교체할 필요 없이 최대 속도로 조업이 가능하여 생산성을 극대화함
자동 간격 조절	• 구동 실린더의 단순한 수평 이동을 '경사 가이드부'와 '링크 부재'라는 기계식 연동을 통해 정밀한 '각도 조절'로 자동 변환함
범용성·효율성	• 다양한 종류의 스트립이나 권취 내경 변경 시에도 별도 교체 작업 없이 즉시 대응이 가능하여 작업 효율이 높음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 열연·냉연·도금 라인의 권취기(Coiler) 및 벨트 래퍼(Belt Wrapper)
- 비철금속 : 알루미늄, 구리 등 판재(스트립) 권취 설비
- 기타 : 종이, 필름, 부직포 등 롤 형태의 소재를 고속으로 감는 모든 와인딩 설비



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



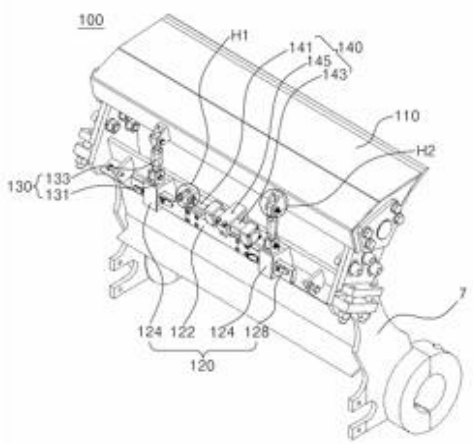
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

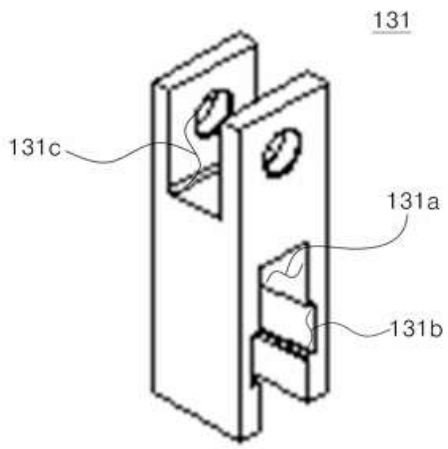
기술의 구성 및 특징

구성	내용
가이드 아암부재	• 스트립 선단부를 맨드릴과 벨트 래퍼 사이로 유도하는 메인 암(Arm)
구동 실린더	• 전체 시스템을 구동하는 유압·공압 실린더로, 수평으로 작동
슬라이딩 부재	• 구동 실린더에 의해 수평 이동하는 '슬라이딩 베이스'를 포함하며, 이 베이스에는 경사진 '가이드부(가이드 홈 또는 키)'가 있음
링크 부재	• '리프팅 아암'과 '콘트롤 아암'으로 구성

스트립 권취 유도장치를 나타낸 사시도



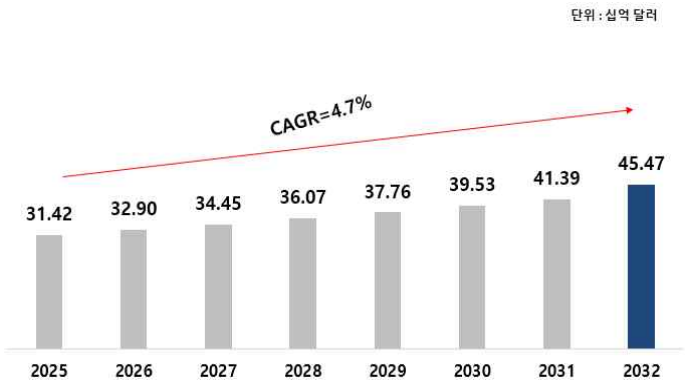
스트립 권취 유도장치의 리프팅 아암을 나타낸 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '압연 설비(Rolling Mill)' 및 '스트립 처리 라인' 시장에 속하는데, 철강을 비롯한 모든 스트립 생산 공장에서 품질 결함(특히, 사선 굴곡)은 막대한 비용 손실을 의미하며, 권취 속도는 생산성과 직결
- 본 기술은 생산성과 품질이라는 두 가지 핵심 요소를 동시에 개선하는 고부가가치 솔루션으로, 기계적 연동 방식을 채택하여 고온·분진 환경에서도 높은 내구성과 신뢰성을 보장하며, 압연 설비의 신규 도입 또는 기존 라인의 성능 개선(Revamping) 시 필수적인 장치로 어필 가능

글로벌 압연기(Rolling Mill) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

169 피처리물 절단장치 및 피처리물 절단방법

(피처리물 절단 시 낙하 방지 스마트 지지 솔루션)

발명자 김천, 조운관

존속기간 만료일 2040-10-20

출원번호(출원일) 10-2020-0135941(2020-10-20)

등록번호(등록일) 10-2385740(2022-04-07)

기술 개요

- 본 기술은 두꺼운 주편(Slab·Bloom 등)을 절단하는 과정에서 발생하는 무거운 절단물(Crop)이 이송 롤러 사이로 낙하하여 설비를 손상시키거나 안전사고를 유발하는 것을 방지하기 위해, 절단 위치에 따라 자동으로 지지대를 확장하여 절단물을 안전하게 받쳐주는 지능형 절단 지원 시스템에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 반연속 주조 공정에서 두꺼운 주편 절단 시, 무거운 절단물이 롤러 사이로 낙하하여 유압 라인 등 고가의 하부 설비를 파손하거나 안전사고를 유발하는 문제가 빈번했으나, 본 기술은 절단 토치의 이동 경로를 추적하여 절단 직하부를 피하면서도 절단물을 받쳐주는 가변형 지지대(Support)를 적용해, 낙하 사고를 원천 차단하고 설비 가동 효율을 극대화함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
안전성 확보	• 수 톤에 달하는 고중량 절단물이 롤러 틈새로 떨어지는 것을 구조적으로 원천 봉쇄하여, 낙하 충격으로 인한 작업자의 치명적인 안전사고 위험을 완벽하게 제거함
설비 보호	• 낙하물 충격에 취약한 이송 롤러, 정밀 유압 라인, 센서 등 하부의 고가 설비 파손을 예방하여, 수리 비용 절감 및 설비 수명을 획기적으로 연장함
수율 향상	• 지지대가 절단 위치를 정밀하게 제어하고 지지해 줌으로써, 낙하를 우려해 과도하게 설정하던 절단 여유분을 최소화하여 소재 실수율을 높이고 원가를 절감함
유연한 대응	• 고정된 지지대가 아니라 절단 토치의 위치 변화에 따라 지지대의 위치가 자동으로 가변되는 스마트 시스템을 적용하여, 다양한 크기와 위치의 절단 작업에 유연하게 대응함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 산업 : 연속주조 및 반연속주조 라인의 슬라브·블룸 절단 공정
- 설비 제조 : 자동화된 금속 절단 및 이송 시스템 제조
- 중공업·금속 가공 : 대형 후판 및 두꺼운 금속 소재의 절단 및 가공 라인



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



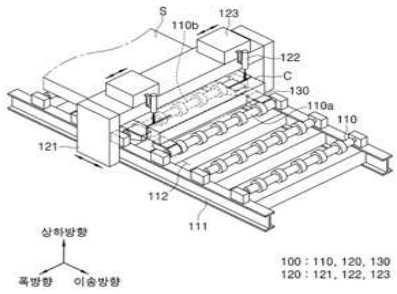
〈금속 가공〉

* 출처 : 굿잡뉴스

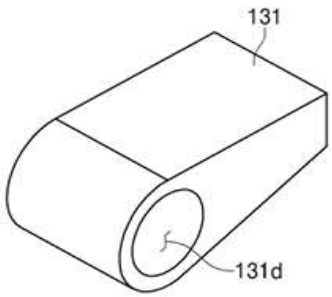
기술의 구성 및 특징

구성	내용
가변형 지지부	• 이송 롤러 사이에 설치된 윙(Wing) 구조로, 평상시에는 접혀 있어 이송을 방해하지 않다가 절단 작업 시에만 회전하여 상승해 절단물을 받쳐줌
자동 구동 시스템	• 실린더와 와이어, 풀리를 이용한 구동 방식을 채택하여 고열과 분진이 많은 제철소 환경에서도 우수한 내구성을 가지며 유지보수가 용이
스마트 위치 제어	• 절단부의 위치를 센서로 실시간 감지하여 지지대의 전개 시점과 슬라이딩 위치를 자동으로 제어, 절단 토치의 화염 간섭을 피하면서도 안정적인 지지를 수행
보조 지지 롤러	• 지지부 상단에 회전가능한 롤러를 장착하여, 무거운 주편과의 마찰 저항을 줄여 위치 조절을 원활하게 하고 소재 표면의 손상을 방지

피처리물 절단장치의 사시도



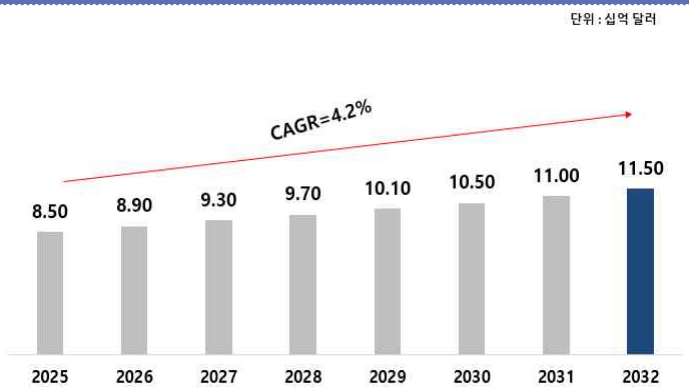
지지부의 모습을 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 철강 및 금속 가공 산업은 생산 효율성 증대와 더불어 작업장 안전 기준 강화라는 두 가지 큰 흐름 속에 있으며, 특히, 중대재해처벌법 등 안전 규제가 강화됨에 따라, 기존의 수동적 안전 조치를 넘어 설비 자체적으로 사고를 예방하는 본질 안전형(Inherent Safety) 기술에 대한 투자가 급증
- 본 기술은 대형 낙하물로 인한 설비 파손과 인명 사고를 동시에 예방할 수 있는 필수적인 솔루션으로, 노후화된 연속주조 설비의 현대화 프로젝트 및 신규 제철 플랜트 건설 시장에서 표준 안전 사양으로 채택될 가능성이 매우 높아 지속적인 시장 확대 기대

글로벌 금속 절단 및 가공 기계 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, "Metal Cutting Machine Market Analysis (2024-2030)"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

170 피처리물 운반장치 및 피처리물 운반방법

(충격 흡수형 벨트 처짐 방지 및 낙광 제로화 솔루션)

발명자 박종안, 김기명, 김원재

존속기간 만료일 2040-03-13

출원번호(출원일) 10-2020-0031334(2020-03-13)

등록번호(등록일) 10-2376289(2022-03-15)

기술 개요

- 본 기술은 컨베이어 벨트로 광석이나 석탄 등 피처리물을 공급할 때, 낙하 충격으로 인해 벨트가 처지거나 튕겨서 원료가 밖으로 떨어지는(낙광) 현상을 방지하기 위해, 벨트 하부에서 유동적으로 지지하며 충격을 흡수하는 스마트 댐핑 장치에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 고낙차 원료 투입 시 발생하는 충격으로 벨트가 처지며 프레임과 충돌하고, 반동으로 원료가 튀어나가 자원 손실과 환경오염을 유발하는 문제가 있었으나, 본 기술은 무게추와 와이어 시스템을 활용해 원료 투입 시 충격을 흡수하며 벨트가 서서히 하강하도록 제어하고, 스커트가 벨트와 연동하여 틈새를 차단함으로써 벨트 손상과 낙광 문제를 근본적으로 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
낙광 완벽 차단	• 벨트가 처질 때 사이드 스커트가 일체형으로 연동되어 함께 하강하므로, 벨트와 스커트 사이에 틈새가 전혀 발생하지 않아 원료 유출을 원천 봉쇄함
설비 수명 연장	• 독창적인 댐핑 메커니즘을 통해 벨트 및 아이들러(롤러)에 가해지는 낙하 충격을 흡수 및 완화하여, 고가인 컨베이어 벨트의 파손을 막고 부품 교체 주기를 연장함
무동력 시스템	• 별도의 모터나 전력원 없이 물리적인 무게추(Counterweight)와 중력 원리만을 이용한 기계적 방식으로, 고장 요인이 거의 없고 유지보수 비용이 발생하지 않음
환경 개선	• 낙광으로 인한 비산 먼지 발생 및 주변 토양 오염을 방지하여, 강화되는 환경 규제에 대응하고 ESG 경영 목표 달성에 기여함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제련 산업 : 철광석, 석탄, 코크스 등 대량 원료 운송 라인
- 항만 물류 : 곡물, 광물 등 대량의 벌크 화물을 처리하는 항만 하역 시스템
- 광업·시멘트 산업 : 광산 채굴물 및 시멘트 제조 플랜트의 원료 이송 시스템



〈항만·물류〉

* 출처 : 한국해양진흥공사



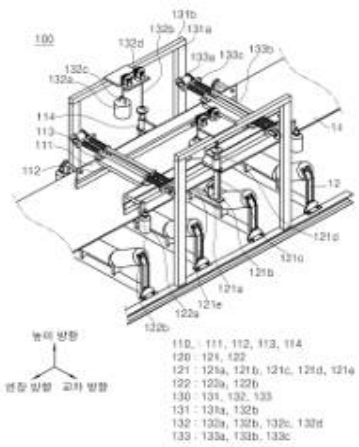
〈시멘트 산업〉

* 출처 : 산업일보

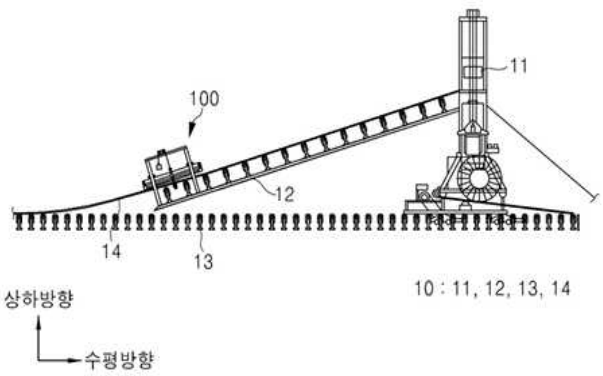
기술의 구성 및 특징

구성	내용
플로팅 지지부	• 벨트 하부를 받치는 롤러가 고정되지 않고 상하로 유연하게 움직일 수 있는 구조로, 충격 발생 시 즉각적으로 반응하여 충격을 분산
연동형 스커트	• 벨트의 움직임에 따라 사이드 커버(스커트)가 기계적으로 연동되어 움직이도록 설계되어, 어떤 상황에서도 벨트와의 밀착 상태를 유지
조절부	• 무게추와 와이어, 시브로 구성되어 원료 하중에 따라 자동으로 텐션을 조절하며, 원료 투입 시 벨트의 하강 속도를 제어하여 댐핑 효과를 제공

피처리물 운반장치의 구조를 나타내는 사시도



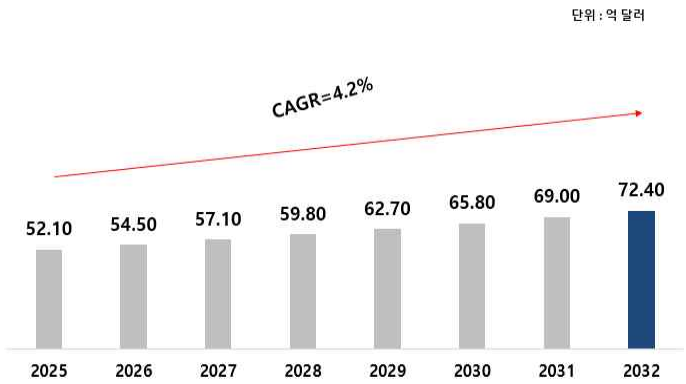
피처리물 운반장치가 적용되는 공급 설비를 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 전 세계적으로 원자재 수요 증가에 따른 대량 운송 시스템의 고도화가 진행되면서, 운영 비용 절감과 친환경 물류 시스템 구축이 핵심 과제로 떠오르고 있는데, 본 기술은 컨베이어 벨트 파손 및 낙광청소에 소요되는 막대한 유지보수 비용(OPEX)을 획기적으로 절감할 수 있어 투자 회수 기간이 짧고 경제적 효과가 명확
- 특히, 탄소배출 저감 및 환경오염 방지에 기여하는 친환경 설비로서, 글로벌 벌크 자재 처리 시장에서 강력한 경쟁우위를 점할 수 있는 유망 기술

글로벌 벌크 자재 처리 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Bulk Material Handling Products Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

171 이송후크 안내장치

(선재 코일 이송용 무진동 곡선 주행 가이드 시스템)

발명자 김헌호, 정상근, 김철수

존속기간 만료일 2040-03-10

출원번호(출원일) 10-2020-0029597(2020-03-10)

등록번호(등록일) 10-2318553(2021-10-22)

기술 개요

- 본 기술은 공장 천장에 설치된 트랙을 따라 이동하는 C-Hook(선재 코일 운반용 후크)이 곡선 구간을 지날 때, 가이드 레일이 단절되어 발생하는 심한 흔들림과 코일 낙하 사고를 방지하기 위해, 곡선 구간에 특화된 승강식 가이드 레일을 적용한 안전 이송 장치에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 직선 구간과 달리 곡선 구간에서는 구조적으로 후크를 잡아주는 가이드 레일이 끊겨 있어, 원심력에 의해 후크가 심하게 흔들리거나 수 톤의 코일이 낙하하는 중대 재해 위험이 존재했으나, 본 기술은 곡선 구간 진입 시 하부 가이드 레일이 자동으로 상승하여 후크를 위아래로 견고하게 잡아줌으로써, 흔들림 없는 주행을 보장하여 안전사고를 예방함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
주행 안정성 극대화	• 가이드 레일이 없는 사각지대인 곡선 구간에서도 후크를 상하·좌우로 완벽하게 지지하여, 이송 중 진동 및 흔들림을 제로(Zero)화함
안전사고 예방	• 불안정한 주행으로 인해 무거운 코일이 이탈하여 작업자에게 떨어지는 치명적인 낙하 사고 위험을 원천적으로 차단함
자동 승강 시스템	• 센서가 후크의 진입과 통과를 감지하여 레일을 자동으로 승강시키는 스마트 제어 방식을 적용, 주행 간섭 없이 부드러운 진입과 이탈이 가능함
설치 용이성	• 기존 이송 설비를 대대적으로 개조할 필요 없이, 흔들림이 심한 곡선 취약 구간에만 모듈 형태로 간편하게 추가 설치가 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 제철소 선재(Wire Rod) 생산 라인 및 코일 제품 창고
- 제조업 : 자동차 부품 도장 라인 등 오버헤드 컨베이어 사용 공정
- 금속 가공·물류 : 코일센터 및 철강가공 공장의 천장 크레인·행거 라인



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



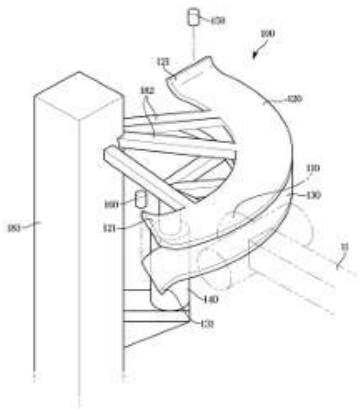
〈금속 가공〉

* 출처 : 굿잡뉴스

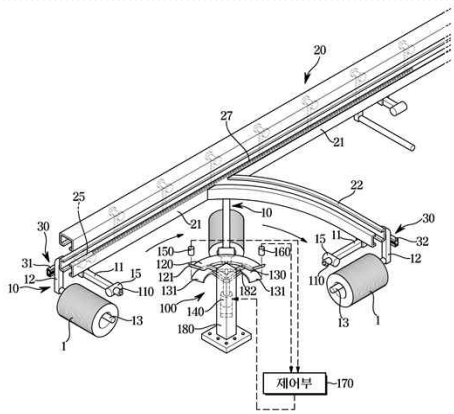
기술의 구성 및 특징

구성	내용
가변형 하측 레일	• 평소에는 하강해 있어 다른 장비와의 간섭을 피하다가, 후크 진입 시 유압 실린더에 의해 상승하여 상측 레일과 함께 완벽한 가이드 경로를 형성
선회 안내부	• 후크 상단에 별도의 가이드 롤러를 부착하여, 상하 레일 사이를 부드럽게 구름 운동하며 마찰 없이 통과하도록 설계
스마트 제어부	• 진입 및 통과 센서를 통해 후크의 위치를 실시간으로 파악하고 승강 장치를 정밀하게 제어하여 연속적인 공정 흐름을 유지

이송후크 안내장치의 사시도



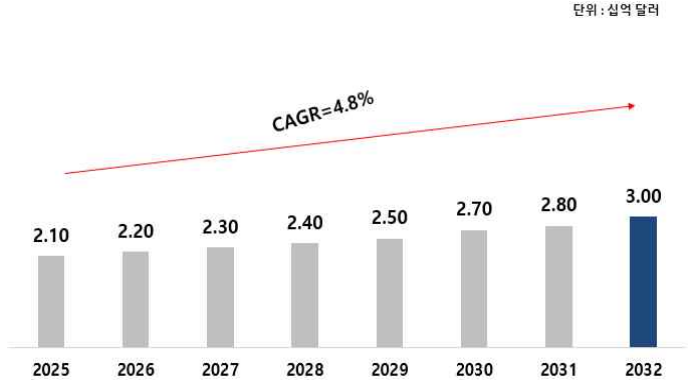
이송후크 안내장치가 적용된 선재코일 이송용 컨베이어의 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 인더스트리 4.0과 스마트 팩토리 도입이 가속화되면서 물류 이송 시스템의 안정성과 무인화 기술에 대한 수요가 폭발적으로 증가
- 특히, 산업 안전에 대한 법적 규제가 강화됨에 따라, 기존의 낙하 위험이 있는 오버헤드 컨베이어 설비를 보강하려는 수요가 지속적으로 발생하고 있는데, 본 기술은 간단한 설치만으로도 기존 설비의 안전성을 획기적으로 높일 수 있어, 신규 설비 시장뿐만 아니라 거대한 개조(Retrofit) 시장에서도 높은 사업적 가치 보유

글로벌 오버헤드 컨베이어 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Mordor Intelligence, "Overhead Conveyor System Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

172 베어링용 줄걸이 장치

(대형 베어링 정밀 조립 및 안전 이송용 스마트 클램핑 툴)

발명자 김나라, 안성혁, 이성원, 한민수, 남영모

존속기간 만료일 2040-03-16

출원번호(출원일) 10-2020-0031706(2020-03-16)

등록번호(등록일) 10-2315437(2021-10-14)

기술 개요

- 본 기술은 대형 베어링을 가열하여 축(Shaft)에 조립(열박음)할 때, 베어링의 내륜과 외륜을 동시에 단단히 잡아주어 틀어짐을 막고, 무거운 베어링의 각도를 원격으로 조절하여 수평·수직·경사축 등 다양한 위치에 쉽게 조립할 수 있게 하는 특수 줄걸이 장치에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 가열된 고온의 베어링은 다루기 위험할 뿐만 아니라, 이동 중 내륜이 빠지거나 틀어져 조립 불량이 발생하기 쉬우며, 경사진 축에 조립할 때 수동으로 각도를 맞추는 것은 매우 어렵고 시간이 오래 걸리는 작업이었으나, 본 기술은 내열 패드가 부착된 클램프로 내·외륜을 동시에 고정하고, 모터 구동을 통해 베어링의 각도를 리모컨으로 원격 제어함으로써 조립 편의성과 작업 안전성을 획기적으로 개선했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
조립 정밀도 향상	• 내륜과 외륜을 동시에 파지하는 구조로, 이송 중 부품 간 정렬이 흐트러지는 것을 방지하여 한 번에 정확한 '열박음' 조립이 가능함
작업 효율성 증대	• 수평, 수직, 경사 등 축의 각도에 맞춰 베어링 각도를 원격으로 0~360도 자유롭게 조절할 수 있어 조립 시간을 대폭 단축시킴
작업자 안전 확보	• 고온으로 가열된 베어링을 직접 만질 필요 없이 리모컨으로 원격 제어하므로, 작업자의 화상 및 협착 사고를 예방함
범용성	• 조절 나사 방식을 적용하여 클램프의 간격을 조절할 수 있어, 다양한 직경과 두께를 가진 베어링에 모두 적용 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 유지보수(MRO) : 제철소 및 발전소의 대형 롤러·터빈 등 회전 설비 정비 현장
- 회전 기계 : 대형 모터 및 펌프 등 회전 기계류 전문 수리 업체
- 기계 제조 : 중장비 및 선박 엔진 등 대형 기계 제조·조립 라인



〈회전 기계〉

* 출처 : 이너턴스



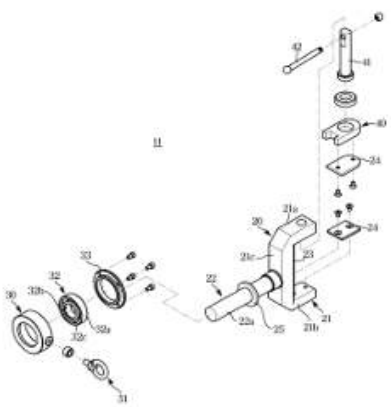
〈선박엔진 제조〉

* 출처 : 시사저널e

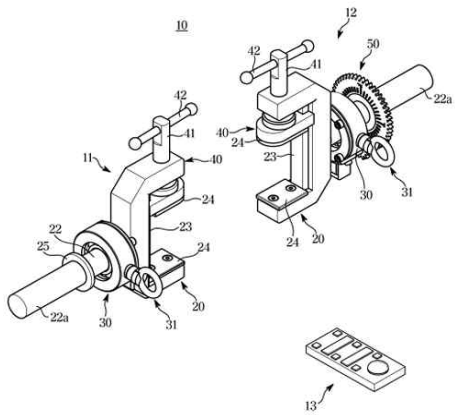
기술의 구성 및 특징

구성	내용
듀얼 클램핑 유닛	• 베어링의 양쪽을 잡는 두 개의 클램프로 구성되어, 무거운 베어링도 기울어짐 없이 균형 잡힌 상태로 파지 가능
각도 조절 구동부	• 모터와 감속기어를 장착하여 고중량 베어링도 부드럽게 회전시켜 각도를 미세 조절할 수 있으며, 눈금 표시를 통해 각도를 직관적으로 확인 가능
단열 보호 설계	• 클램프 접촉면에 테프론 등 내열성 단열 패드를 부착하여 열 전도를 막고, 베어링 표면의 스크래치 등 손상을 방지

제1 클램핑 장치의 분해 사시도



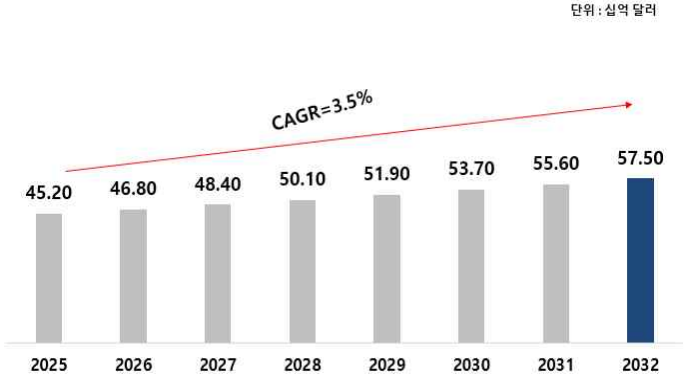
베어링용 줄걸이 장치를 도시한 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 고가 장비의 정밀 유지보수(MRO) 시장이 확대됨에 따라, 작업 시간을 단축하고 조립 불량을 줄일 수 있는 전문 툴(Tool)에 대한 수요가 급증
- 특히, 중대재해처벌법 시행으로 인해 고위험 수작업을 대체할 수 있는 원격 제어형 안전 장비의 도입이 산업 현장에서 필수화되고 있는데, 본 기술은 이러한 안전 및 효율화 트렌드에 완벽하게 부합하며, 산업용 리프팅 장비 시장에서 고부가가치를 창출할 수 있는 혁신적인 솔루션으로 평가

글로벌 산업용 리프팅 및 핸들링 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Data Bridge Market Research, "Industrial Lifting Equipment Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

173 운반장치 및 운반방법

(용융물 운반 용기 낙하물 비산 방지 안전 커버 시스템)

발명자 박균형

존속기간 만료일 2040-06-05

출원번호(출원일) 10-2020-0068478(2020-06-05)

등록번호(등록일) 10-2359240(2022-01-28)

기술 개요

- 본 기술은 쇳물(용융물)을 담은 래들(Ladle)을 크레인으로 운반할 때, 래들 외벽에 붙어있던 굳은 찌꺼기(지금)가 바닥으로 떨어져 발생하는 안전사고를 막기 위해, 운반 시에만 자동으로 펼쳐져 래들 하부를 감싸는 접이식 안전 커버 장치에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 래들에 용선이나 용강을 담을 때 넘쳐서 외벽에 붙은 찌꺼기(부착물)가 운반 도중 진동으로 인해 수시로 낙하하여 하부 작업자의 안전을 위협하고 주변 구조물을 손상시키는 문제가 심각했으나, 본 기술은 크레인의 리프팅 동작과 연동하여 안전 커버가 자동으로 우산처럼 펼쳐지며 하부를 받쳐주도록 하여, 낙하물을 100% 포집함으로써 작업자의 안전을 확보하고 설비 손상을 방지함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
무동력 자동 개폐	• 별도의 모터나 센서 없이, 크레인이 들어 올리는 물리적인 힘(와이어 장력)만을 이용하여 커버가 자동으로 펼쳐지고 접히는 기계식 구조로 신뢰성이 높음
완벽한 하부 방호	• 4분할된 커버가 래들 하부 둘레를 빈틈없이 감싸는 구조로 설계되어, 운반 중 발생하는 모든 낙하물을 안전하게 포집할 수 있음
작업 간섭 최소화	• 바닥에 내려놓으면 커버가 자동으로 접혀 래들 측면에 밀착되므로, 래들 정비나 용선 주입 등 기존 작업 공정에 전혀 방해가 되지 않음
유지보수 용이	• 복잡한 전자 장비가 없어 고장이 적으며, 고온과 분진이 많은 제철소 환경에서도 뛰어난 내구성을 발휘함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철 산업 : 제강 및 제선 공정의 용선 래들, 용강 래들 운반
- 주조 산업 : 대형 주조 공장의 용탕 운반 설비
- 비철금속 산업 : 구리, 알루미늄 등 금속 제련소의 용해 공정



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



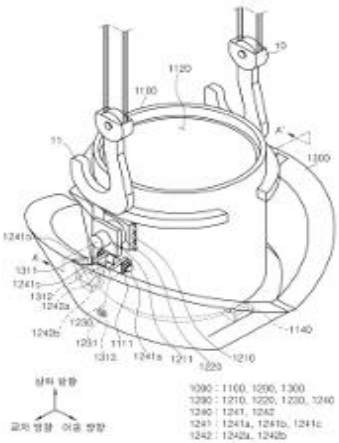
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

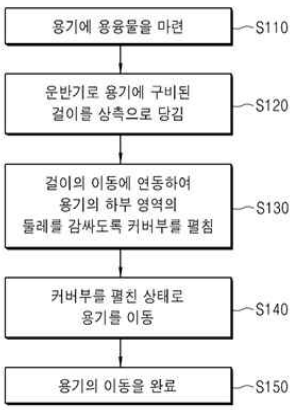
기술의 구성 및 특징

구성	내용
접이식 커버부	• 깔때기(Cone) 형상의 플레이트가 여러 조각으로 나뉘어 래들 하부에 힌지로 결합된 구조로, 펼쳐졌을 때 넓은 면적으로 하부를 보호
연동 와이어 링크	• 래들 손잡이(Trunnion) 부분의 리프팅 동작을 커버의 개폐 동작으로 기계적으로 변환해주는 핵심 링크 장치
슬라이딩 가이드	• 커버가 부드럽게 펼쳐지고 접힐 수 있도록 래들 측면을 따라 이동하는 가이드 롤러와 충격 흡수 탄성부재를 적용하여 작동 안정성을 높였음

운반장치 및 운반기의 사시도



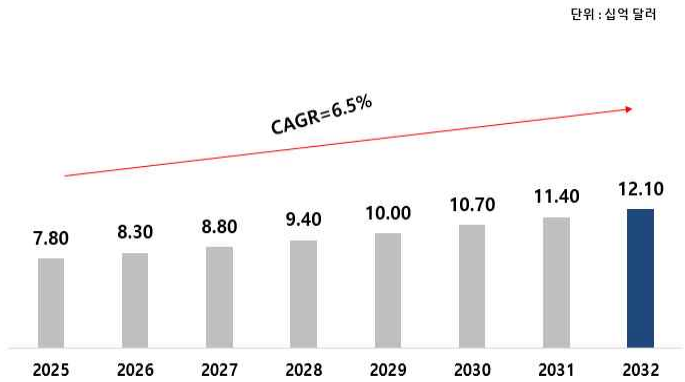
운반방법을 나타내는 플로우 차트



시장성 및 사업화 가능성

- 제철소 및 금속 제련 현장에서의 '낙하물 사고'는 작업자의 생명과 직결되는 중대 재해의 주요 원인으로, 전 세계적으로 ESG 경영과 안전 최우선 정책이 강화됨에 따라, 이를 예방하는 안전 설비는 선택이 아닌 필수 도입 항목으로 자리 잡는 중
- 본 기술은 표준화된 래들 시스템을 사용하는 전 세계 제철소에 패키지 형태로 즉시 적용 가능하며, 별도의 동력원 없이 기존 크레인 시스템에 통합할 수 있어 경제성과 안전성을 동시에 만족시키는 매우 유망한 기술

글로벌 산업용 안전 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Industrial Safety Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

174 웨지 설치장치

(케이블 정착구 웨지 균등 분할 및 정밀 설치 키트)

발명자 임재필, 김신영

존속기간 만료일 2037-12-20

출원번호(출원일) 10-2017-0175970(2017-12-20)

등록번호(등록일) 10-2126973(2020-06-19)

기술 개요

- 본 기술은 교량 등의 케이블을 고정하는 정착구(Anchor)에 쐐기(Wedge)를 박아 넣을 때, 3조각으로 나뉜 쐐기가 한쪽으로 쏠리지 않고 정확히 120도 간격으로 균등하게 벌어져 케이블을 물 수 있도록 가이드해주는 전용 설치 공구에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 작업자가 손으로 쐐기를 밀어 넣다 보면 간격이 불규칙해져 케이블에 특정 부분만 힘이 가해지는 집중 하중이 발생하거나, 케이블 표면이 긁히는 노치(Notch) 손상이 생겨 케이블 파단 사고의 원인이 되었으나, 본 기술은 3개의 날개가 달린 특수 지그(Tool)를 사용하여 쐐기 사이를 강제로 균등하게 벌려주면서 밀어 넣음으로써, 완벽한 대칭 구조 체결을 유도하여 케이블 손상과 파단 사고를 예방함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
시공 품질 균일화	• 작업자의 숙련도와 관계없이 항상 120도 등간격으로 쐐기를 설치하도록 가이드하여, 정착 품질을 표준화하고 균일하게 유지함
케이블 손상 방지	• 쐐기가 케이블을 파고드는 현상을 방지하고 접촉면에 테프론 코팅을 하여 마찰 손상을 최소화함으로써 케이블의 수명을 보장함
작업 속도 향상	• 쐐기 간격을 일일이 눈대중으로 조정하는 수작업 시간을 없애고, 한 번의 동작으로 설치를 완료하여 시공 시간을 획기적으로 단축함
구조적 안정성	• 하중이 케이블 전면에 고르게 분산되도록 체결하여, 교량 등 대형 구조물의 내구성과 안전성을 크게 증대시킴

주요 적용 산업 및 활용처

- 토목 건설 : 현수교, 사장교 등 특수 교량 건설 현장의 케이블 정착 시공
- 유지보수 : 타워크레인 및 삭도(케이블카) 케이블 교체 및 유지보수
- 건축 시공 : 대형 건축물의 프리스트레스 콘크리트(PSC) 구조물 시공



〈토목 엔지니어링〉

* 출처 : 머니투데이



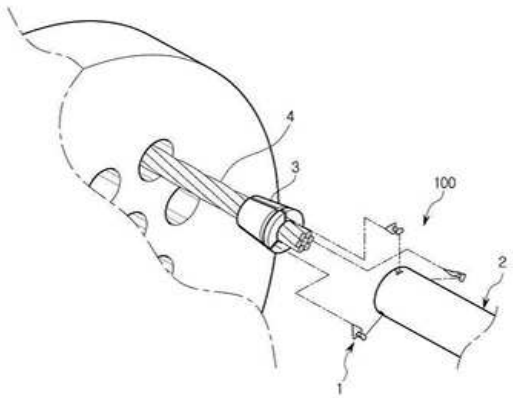
〈건축 시공〉

* 출처 : 매일건설신문

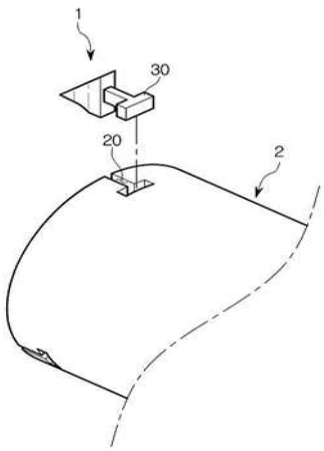
기술의 구성 및 특징

구성	내용
삼각 플레이트 유닛	• 120도 간격으로 배치된 3개의 날개가 쐐기 틈으로 파고들어 간격을 강제로 벌려주며, 삽입부 후단의 경사면을 통해 쐐기에 끼이는 것을 방지
가압 파이프	• 케이블이 통과하는 관통형 파이프 구조로 되어있어, 플레이트 유닛을 뒤에서 안정적으로 밀어주는 역할을 수행
저마찰 코팅	• 쐐기와의 접촉면에 테프론 판을 부착하거나 코팅하여 마찰을 줄임으로써, 부드럽게 삽입되고 작업 후 쉽게 빠질 수 있도록 설계

웨지 설치장치의 장치구성도



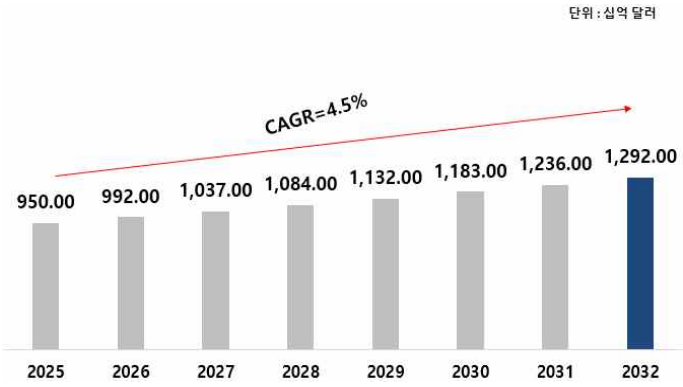
웨지 설치장치를 구성하는 플레이트 부 및 파이프의 결합관계를 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 노후 인프라에 대한 안전 진단 및 유지보수 시장이 확대되면서, 정밀 시공 장비에 대한 수요 증가
- 건설 현장의 안전과 시공 품질을 동시에 확보할 수 있는 전용 지그(Jig) 및 툴 시장은 작지만 필수적인 고부가가치 영역으로, 특히, 교량 건설 및 유지보수 시장이 지속적으로 성장함에 따라, 케이블 정착의 신뢰성을 보장하는 본 기술의 사업화 가치는 매우 높음

글로벌 교량 건설 및 유지보수 시장 규모 및 전망



* 출처 : Acumen Research and Consulting, "Bridge Construction Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

175 선적 적치 장치

(선박용 코일 자동 선적 및 무인 고임목 적치 시스템)

발명자 이전규

존속기간 만료일 2037-06-22

출원번호(출원일) 10-2017-0078857(2017-06-22)

등록번호(등록일) 10-1952022(2019-02-19)

기술 개요

- 본 기술은 선박에 코일을 선적할 때, 크레인으로 코일을 집어 올리는 과정(취구)부터 선박 바닥에 내려놓고 고정하는 과정(적치)까지를 자동화 및 기계화하여, 위험한 수작업을 없애고 적치 효율을 높이는 통합 물류 시스템에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 선박 내부에서 작업자가 일일이 나무 받침목(Dunnage)을 깔고 무거운 코일의 위치를 잡는 과정에서 압사 사고 위험이 매우 높았으며, 작업 속도도 느려 선박의 정박 시간을 증가시켰는데, 본 기술은 코일 전용 이동식 팔레트(스키드)에 바퀴와 자동 고임목 장치를 내장하여, 코일을 올려놓기만 하면 자동으로 위치를 잡고 바닥에 고정되도록 함으로써 무인화 작업과 신속한 선적을 가능하게 함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
무인화 작업 실현	• 선박 내(창내) 위험 구역에 작업자가 들어갈 필요 없이 코일의 이송 및 고정이 가능하여 인명 사고를 제로화함
선적 시간 단축	• 받침목 설치 시간이 사라지고, 이동식 휠을 이용해 빠르게 정렬 가능하여 전체 선적 시간을 줄이고 정박 시간(Demurrage)을 단축함
적재 효율 증대	• 규격화된 스키드를 사용하므로 공간 낭비 없이 촘촘하고 안정적으로 적재가 가능하여 선박의 화물 수용 능력을 높임
코일 품질 보호	• 전용 안착 플레이트를 사용하여 운송 중 코일 손상을 방지하고, 제품의 품질을 유지함

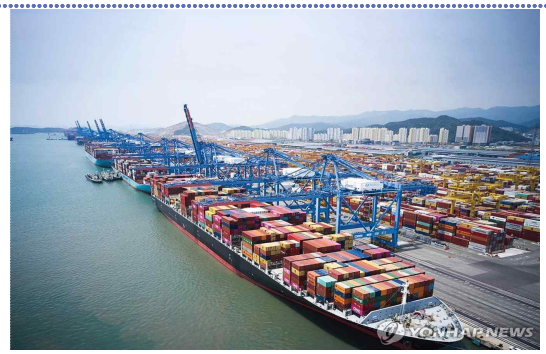
주요 적용 산업 및 활용처

- 물류·해운 산업 : 철강 제품 운송 선박 및 해운사
- 창고업 : 대형 중량물 운송 물류 센터
- 항만 산업 : 제철소 제품 출하 부두 및 항만 하역 시스템



〈물류·해운 산업〉

* 출처 : 시사저널e



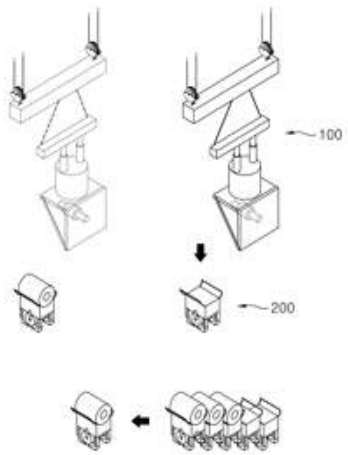
〈항만 산업〉

* 출처 : 한국경제

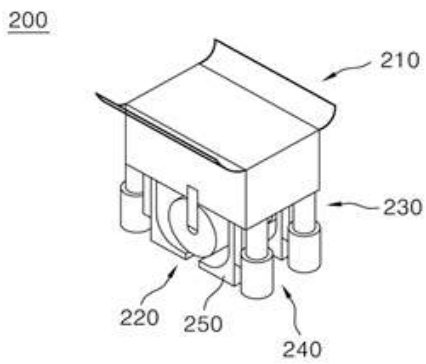
기술의 구성 및 특징

구성	내용
선적 취구 유닛	• 크레인에 매달려 코일 내경을 자동으로 잡는 유압식 픽업 장치로, 흔들림 없이 안전하게 코일을 들어 올려 이송
이동식 스키드	• 바퀴(휠)가 달려 있어 선박 바닥에서 작은 힘으로도 쉽게 밀어서 이동할 수 있으며, 코일을 안정적으로 받쳐주는 구조
오토 고임목 시스템	• 유압 실린더가 작동하면 바퀴가 들리고 고임목이 바닥에 닿아 고정되는 랜딩기어 방식을 적용하여, 이동 후 즉시 견고한 고정이 가능

선적 적치 장치를 예시한 도면



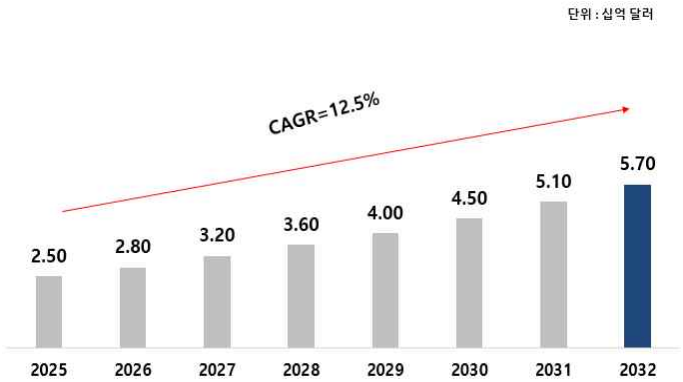
코일 적치 유닛을 설명하기 위한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 항만 물류의 자동화 트렌드(Smart Port)에 부합하는 핵심 하역 기술로서, 선적 시간 단축을 통한 해상 운임 및 체선료 절감 효과가 커 해운사들의 도입 유인이 매우 높음
- 인건비 절감과 안전사고 예방이라는 두 마리 토끼를 잡을 수 있는 이 기술은 스마트 항만 시장의 성장과 함께 글로벌 표준 솔루션으로 자리 잡을 잠재력이 큼

글로벌 스마트 항만 및 자동화 하역 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, "Smart Port Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

176 받침부재 배치장치

(강판 적재용 받침목 자동 정렬 및 공급 로봇)

발명자 김종인

존속기간 만료일 2037-07-26

출원번호(출원일) 10-2017-0094775(2017-07-26)

등록번호(등록일) 10-1974099(2019-04-24)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 출하장에서 넓은 후판(강판)을 층층이 쌓을 때, 강판 사이에 끼우는 받침목(Spacer)을 작업자 대신 로봇이 정확한 간격과 위치에 자동으로 놓아주는 자동화 설비에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 작업자가 뜨거운 강판 위나 크레인 아래를 오가며 허리를 굽혀 받침목을 놓아야 해서 근골격계 질환 및 협착 사고 위험이 매우 높았고, 작업자의 숙련도에 따라 간격이 일정하지 않아 강판이 휘는(Bending) 품질 문제가 발생했으나, 본 기술은 겐트리 크레인 형태의 이동 장치에 받침목 공급 카트리지를 장착하여, 입력된 패턴대로 정확하게 받침목을 배열함으로써 안전 및 품질 문제를 동시에 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
작업자 안전 확보	• 위험한 적재 구역에서 작업자를 완전히 배제하여 무인화 작업을 구현함으로써, 제철소 내 안전사고를 획기적으로 줄임
품질 균일화	• 받침목 간격을 정밀하게 제어하여 적재된 강판의 처짐이나 변형(Bending)을 방지하고, 적재 품질을 일정하게 유지함
생산성 향상	• 2열 동시 공급 및 고속 이동이 가능하여 수동 작업 대비 적재 속도를 향상시키고 전체 물류 처리량을 증대시킴
운영 편의성	• 카트리지(공급부) 방식을 적용하여 받침목 보충이 쉽고, 복잡한 비전 시스템 없이 기계적으로 정렬하는 방식을 통해 오작동을 최소화했음

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 제철소 후판 공장 및 제품 출하장의 강판 적재 라인
- 건설 자재 : 대형 건축 자재(패널, 유리 등) 물류 센터
- 조선 산업 : 조선소 자재 적치장



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



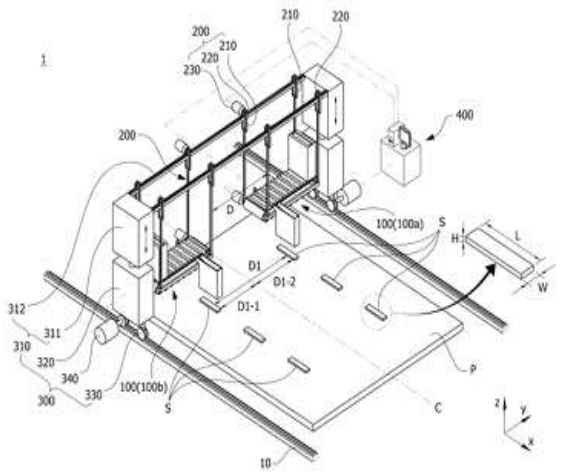
〈조선 산업〉

* 출처 : 연합뉴스

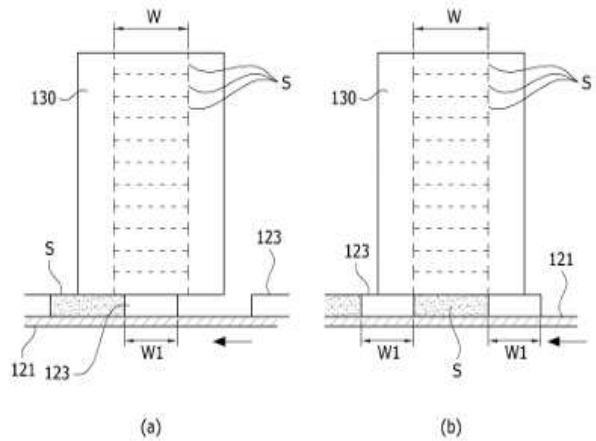
기술의 구성 및 특징

구성	내용
겐트리 이동 시스템	• 강판 위를 가로지르며 X, Y축으로 자유롭게 이동하는 프레임 구조로, 넓은 작업 반경을 커버하며 정확한 위치 제어가 가능
자동 공급 카트리지	• 받침목을 쌓아두면 아래에서 하나씩 벨트 컨베이어로 배출하는 매거진 형태로, 연속적인 공급 작업이 가능
정렬 컨베이어	• 벨트 위에 일정한 간격의 블록을 부착하여 받침목이 등간격으로 정확히 이송되도록 설계되었으며, 강판의 너비에 따라 좌우 공급 장치의 간격을 자동으로 조절

받침부재 배치장치를 나타내는 사시도



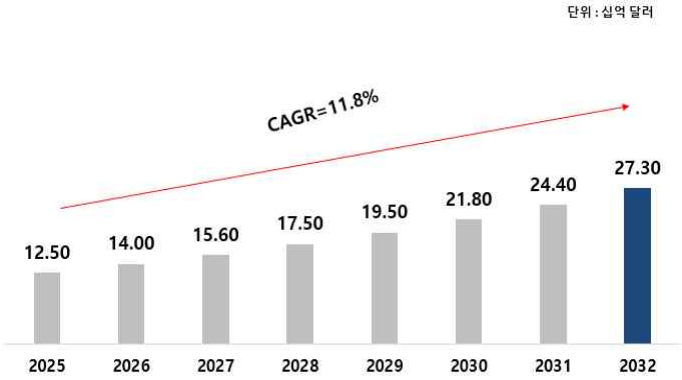
받침부재 배치장치의 공급부에 의해 벨트에 공급되는 받침부재를 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 철강 산업의 후공정 자동화 및 무인화 트렌드에 필수적인 솔루션이며, 단순 반복적이고 위험한 작업을 로봇으로 대체하려는 수요는 전 산업계 공통 사항이므로 스마트 팩토리 가속화와 함께 높은 성장성이 기대

글로벌 물류 로봇 및 자동화 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Statista, "Global Logistics Automation Market"

기술분야
첨단로봇·제조
기계·설비
조립·정밀 이송기술

177 코일 적치장치

(협소 공간 활용형 수직 코일 적치 자동화 설비)

발명자 이전규

존속기간 만료일 2037-12-26
출원번호(출원일) 10-2017-0180243(2017-12-26)
등록번호(등록일) 10-2042697(2019-11-04)

기술 개요

- 본 기술은 창고와 창고 사이의 좁은 통로 등 버려지는 자투리 공간에 설치하여, 코일을 수직으로 들어 올려 공중 공간에 보관할 수 있게 하는 리프트 방식의 적재 시스템에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 제철소는 생산량 증가로 인해 항상 야적 공간이 부족하지만, 비용과 부지 문제로 창고 증축이 어려웠고, 통로는 지게차나 크레인 이동 때문에 물건을 쌓을 수 없어 공간 활용도가 낮았으나, 본 기술은 바닥은 레일로 비워두어 물류 이동에 방해를 주지 않으면서, 상부 공간(공중)을 활용해 코일을 다단으로 적재하여 공간 효율을 극대화함으로써 이러한 공간 부족 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
공간 효율 극대화	• 사용하지 못하던 통로 상부 공간을 활용하여 단위 면적당 저장 용량을 획기적으로 증대시켜, 추가 부지확보 없이도 적재 공간을 창출함
설치 유연성	• 대규모 토목 공사 없이 기존 건물의 기둥이나 천장 빔을 활용하여 간단히 설치 가능하므로, 도입 비용이 저렴하고 설치 기간이 짧음
자동 입출고	• 크레인과 연동된 리프팅 시스템으로 코일의 입고 및 출고 과정을 자동화하여 물류 흐름을 신속하게 유지함
안전한 보관	• 바닥 습기나 오염으로부터 제품을 보호하고, 기계적 락킹(Locking) 장치로 낙하를 방지하여 제품과 작업자의 안전을 보장함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 산업 : 제철소 제품 창고 및 코일 센터
- 물류 산업 : 항만 배후 단지 및 물류 창고
- 도시형 산업 : 공간이 협소한 도심형 공장 및 물류 센터



〈제철소〉
* 출처 : 연합뉴스

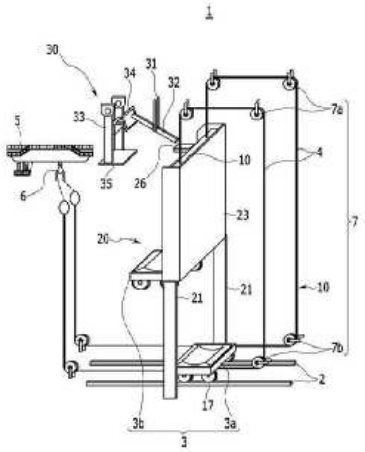


〈항만·물류〉
* 출처 : 한국해양진흥공사

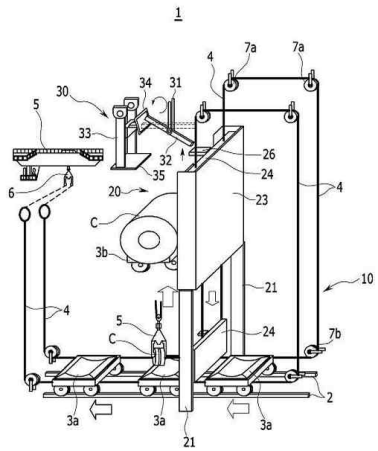
기술의 구성 및 특징

구성	내용
스키드 이동부	• 바닥 레일을 따라 코일 받침대(스키드)를 이동시키는 셔틀 장치로, 와이어 견인 방식을 사용하여 구조가 단순하고 유지보수가 용이
수직 리프팅 유닛	• 와이어를 이용해 코일을 실은 스키드를 천장 쪽으로 들어 올리는 엘리베이터 시스템으로, 가이드 빔을 따라 안정적으로 승강
천장 고정 래치	• 들어 올려진 스키드를 천장 구조물에 딸깍하고 걸어서 고정하는 안전 고리(Latch) 방식의 기계적 고정 장치로, 별도의 동력 없이도 안전하게 중량물을 공중에 보관

코일 적치장치를 개략적으로 도시한 도면



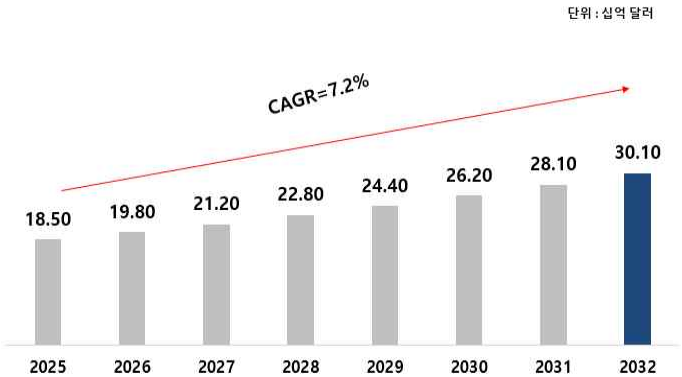
코일 적치장치의 작동으로 코일이 적치되는 상태를 개략적으로 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 공간 부족 문제를 해결하는 수직형 창고 솔루션(AS·RS)에 대한 수요는 물류비 절감 차원에서 지속적으로 증가하고
- 특히, 기존 설비의 유휴 공간(Dead Space)을 가치 있는 저장 공간으로 변환하는 기술은 투자 대비 효과(ROI)가 매우 높아, 도심형 물류 센터나 공간이 제한적인 제조 현장에서의 도입 가능성이 매우 큼

글로벌 자동 창고 시스템(AS·RS) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights, "Automated Storage and Retrieval System Market"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

178 금속원소를 이용한 실리콘 정제방법

(태양전지용 저비용 고순도 실리콘 정제 기술)

발명자 이병필, 김성욱, 박준표

존속기간 만료일 2033-03-12

출원번호(출원일) 10-2013-0026186(2013-03-12)

등록번호(등록일) 10-1459882(2014-11-03)

기술 개요

- 본 기술은 저렴한 저순도 금속급 실리콘(MG-Si)에 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 철(Fe) 등의 금속을 첨가하여 불순물(인, 붕소 등)을 한곳으로 몰아넣은 뒤, 산(Acid)으로 녹여냄으로써 고가의 반도체 공정 없이도 태양전지급 고순도 실리콘을 제조하는 화학적 정제법에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 지멘스(Siemens) 공법은 고가의 설비와 막대한 전력 소모로 인해 제조 원가가 매우 높았고, 특히, 인(P)과 같은 불순물을 제거하는 데 어려움이 있었으나, 본 기술은 특정 금속을 첨가하면 불순물이 그 금속과 결합하여 결정립계(Grain Boundary)로 이동하는 편석 현상을 이용, 간단한 파쇄 및 산세척만으로 불순물을 획기적으로 제거하여 저비용 고효율 정제를 실현했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
원가 경쟁력	• 복잡한 기화·증착 공정 없이 용해와 산세척만으로 정제하여 제조 설비 투자비와 운영비를 대폭 절감할 수 있음
고효율 불순물 제거	• 기존 방법으로 제거하기 힘든 인(P) 함량을 10ppm 이하로 낮춰, 태양전지의 에너지 변환 효율을 크게 향상시킴
친환경 공정	• 유독가스 사용을 배제하고 에너지 소비를 획기적으로 줄인 친환경적 금속 정제 프로세스로, 탄소 발자국을 줄이는 데 기여함
대량 생산 용이	• 기존 주조 설비를 그대로 활용할 수 있어 대규모 설비 투자 없이도 대량 생산 체제 구축이 유리함

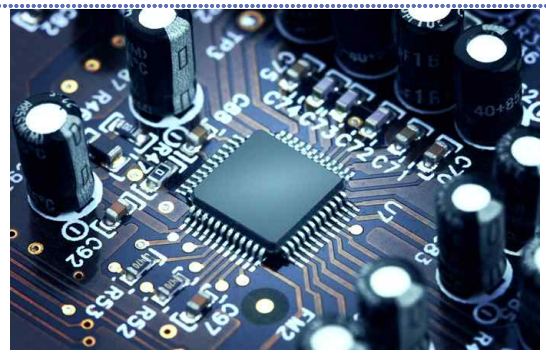
주요 적용 산업 및 활용처

- 태양광 산업 : 태양전지용 웨이퍼 및 셀 제조사
- 재활용 산업 : 폐 실리콘 재생 및 소재 리사이클링
- 반도체 산업 : 저가형 센서 및 전력 반도체용 실리콘 소재



〈태양광 산업〉

* 출처 : 산업일보



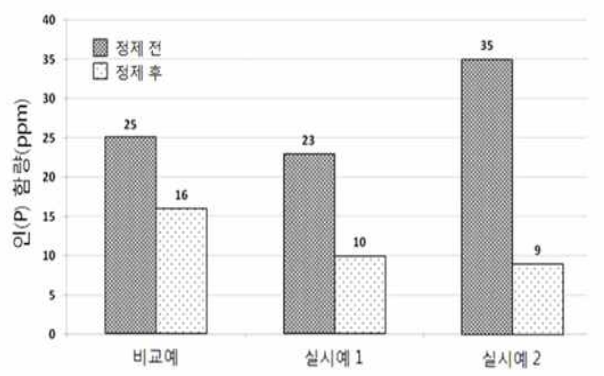
〈반도체 산업〉

* 출처 : 산업일보

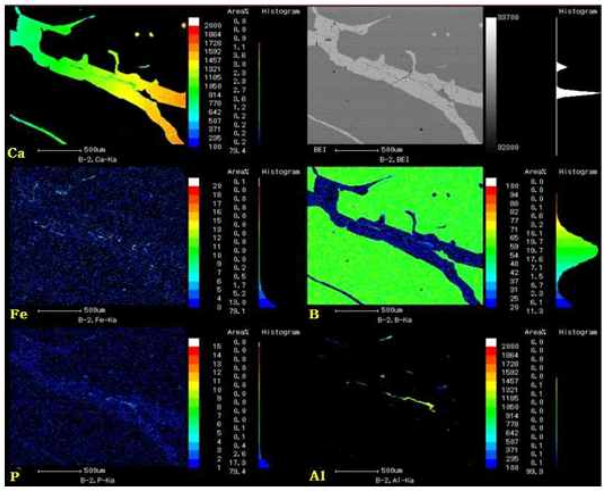
기술의 구성 및 특징

구성	내용
합금화 단계	• MG-Si에 Ca, Al, Fe를 최적 비율(예 : 5:1:1)로 섞어 용해 후 서서히 굳히면 불순물이 금속 간 화합물 형태로 입계에 모이는 편석 원리를 이용
파쇄 단계	• 굳은 실리콘 덩어리를 미세하게 파쇄하여 불순물이 모인 입계(Grain Boundary)를 외부로 노출시켜 산과의 반응 면적을 극대화
산 침출 단계	• 염산·불산 혼합용액에 담가 불순물이 농축된 금속 화합물만 선택적으로 녹여 제거함으로써 고순도 실리콘만을 회수

정제된 실리콘의 정제 전과 후의 인(P) 함량을 비교한 그래프



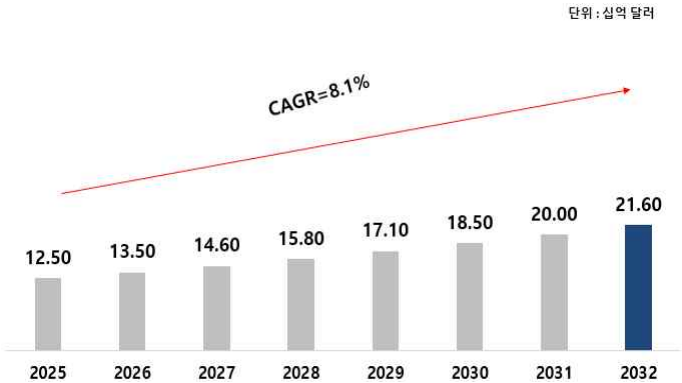
금속원소를 첨가한 실리콘에 대한 P 입계편석 증대효과를 나타낸 전자빔 미세 분석(EPMA) 결과



시장성 및 사업화 가능성

- 탄소중립 정책에 따라 태양광 설치량이 급증하며 폴리실리콘 수요가 지속 증가하고 있으며, 태양광 패널 가격 경쟁 심화로 원소재 가격을 낮출 수 있는 저가형 정제 기술(UMG-Si)의 가치가 재조명
- 본 기술은 기존 공법 대비 압도적인 원가 경쟁력을 바탕으로, 급성장하는 태양광 소재 시장에서 게임 체인저가 될 잠재력 보유

글로벌 폴리실리콘 시장 규모 및 전망



* 출처 : BloombergNEF, "Global Polysilicon Market Outlook"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

179 폐초경합금 재생용 흑연도가니 손상 방지 조성물

(폐초경합금 재생용 고내구성 흑연 도가니 코팅 솔루션)

발명자 김재원

존속기간 만료일 2038-11-09

출원번호(출원일) 10-2018-0137459(2018-11-09)

등록번호(등록일) 10-2135423(2020-07-13)

기술 개요

- 본 기술은 아연 용융법을 이용한 폐초경합금 재생 공정에서, 900℃ 이상의 고온 액상 아연(Zn)이 흑연 도가니(Crucible) 내부로 침투하여 도가니를 손상시키는 것을 방지하기 위해 흑연 도가니 내벽에 도포하는 특수 보호 코팅재에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 폐초경합금 재생을 위한 아연 용융 공정 중, 액상화된 아연이 흑연 도가니의 기공으로 침투하여 도가니의 동반 탈락과 같은 심각한 손상을 유발했는데, 이로 인해, 도가니의 사용 수명이 단축되고 교체 비용이 증가했으며, 기존의 수입 코팅재는 가격이 비싸고 공급이 불안정하여 원가 상승 및 조업 차질의 원인이 되었으나, 본 기술은 아연 침투를 효과적으로 차단하는 고내구성 코팅재를 통해 도가니의 수명을 획기적으로 연장하고, 안정적인 조업 환경을 제공하여 이러한 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
액상 아연 침투 차단	• 특수 배합된 흑연 원료가 도가니 표면에 촘촘한 보호막을 형성하여, 고온의 액상 아연(Zn)이 도가니 내부로 침투하는 것을 효과적으로 차단하고 동반 탈락 손상을 방지함
우수한 고온 내구성	• 고온 소성 후에도 균열이나 탈락 현상 없이 흑연 도가니와 우수한 결합력을 유지하며, 산화방지제(B4C 등)가 흑연의 고온 산화를 억제하여 장기간 반복 사용이 가능함
재생품 순도 향상	• 도가니의 젖음성(Wettability)이 낮아 소성 완료 후 재생 초경합금 스크랩 수거 시, 도가니 표면에서 쉽게 탈착되어 불순물 혼입 없이 고순도 재생품을 얻을 수 있음
뛰어난 작업성	• 퓨란수지와 에틸알콜의 최적 혼합비로 점도를 조절하여, 브러쉬(Painting)나 디핑(Dipping) 등 다양한 방식으로 현장에서 쉽고 빠르게 코팅 작업을 완료할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 폐자원 리사이클링 : 폐초경합금(WC-Co) 재생을 위한 아연 용융법(Zinc Smelting) 공정
- 고온 금속 용해 : 흑연 도가니를 사용하는 비철금속(아연 등) 용해 및 주조 산업



〈폐자원 리사이클링〉

* 출처 : 월간 플랜트기술



〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

기술의 구성 및 특징

구성	내용
주원료	• 인상흑연과 구형흑연을 1:1.2 ~ 3의 특정 중량비로 혼합하며, 인상흑연이 뉘어진 틈을 미세한 구형흑연이 촘촘히 메워 액상 아연의 침투를 막는 핵심 역할 수행
산화방지제	• 주원료 100중량부 대비 0.2 ~ 0.5 중량부가 첨가되며, 고온에서 흑연의 산화를 방지하고 일부 액상화하여 흑연 원료 간의 결합력을 추가로 증가시킴
액상 바인더	• 퓨란수지(또는, 페놀수지)와 에틸알콜을 1:0.25 ~ 0.67의 중량비로 혼합하여 사용하며, 에틸알콜은 점도를 조절하여 작업성을 확보하고, 퓨란수지는 소성 후 탄화되어 흑연 입자들을 강력하게 결합시킴

폐초경합금 재생용 흑연도가니 손상 방지 조성물로 코팅된 흑연도가니의 조업 완료 후 사진

구분	조업 완료 후 결과	
	소성 후	조업 완료 후
조건	850℃ X 5시간	925℃ X 17시간
분위기	진공, 냉각 시 N2	진공, 냉각 시 N2
표면상태	양호	양호
	균열, 탈락 및 기타 손상 전혀 없음	
관찰사진		

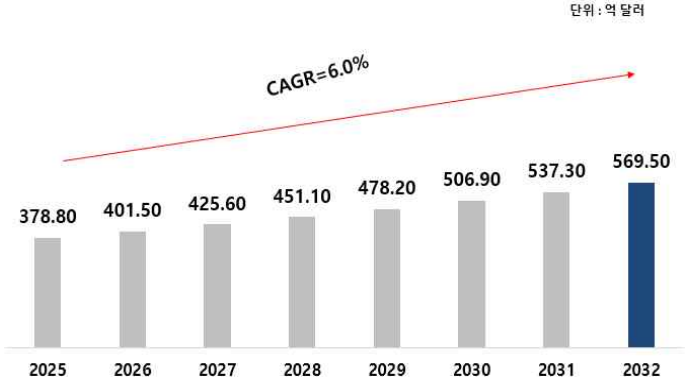
폐초경합금 재생용 흑연도가니 손상 방지 조성물의 대기/건조 후 안정적 코팅 및 다양한 형태의 코팅 방식을 나타내는 사진



시장성 및 사업화 가능성

- 폐초경합금은 텅스텐, 코발트 등 고가의 희유금속을 포함하고 있어 자원 재활용 시장에서 그 가치가 매우 높으나, 아연 용융법은 가장 친환경적이고 효율적인 재생 기술로 주목받고 있으나, 도가니 손상으로 인한 높은 운영 비용이 상용화의 큰 장벽
- 본 기술은 도가니의 수명을 획기적으로 연장시켜 폐초경합금 재생 공정의 경제성을 크게 향상시키는데, 글로벌 내화물 시장이 안정적으로 성장하는 가운데, 고온 공정의 효율을 높이는 기능성 코팅재로서 매우 유망한 기술

글로벌 내화물 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights (2024. Refractories Market Report)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

180 카본 함유 블록 수리용 세라믹 조이닝재

(고온 내구형 카본 블록 접합·수리용 세라믹 모르타르)

발명자 김재원

존속기간 만료일 2036-12-13

출원번호(출원일) 10-2016-0169942(2016-12-13)

등록번호(등록일) 10-1865571(2018-06-01)

기술 개요

- 본 기술은 폐초경합금 재생 공정 등에 사용되는 카본 블록(흑연 도가니)이 고온 조업 중 균열이나 파손되었을 때, 이를 수리·접합하여 재사용할 수 있도록 하는 특수 세라믹 조이닝재(접착제)에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 아연 용융법 공정 중 발생하는 인장 응력으로 인해 고가의 카본 블록이 균열·파손되는 문제가 잦았으나, 기존 수리재는 고온에서 조이닝 강도가 약해 수리 후 재사용이 불가능하거나 사용 수명이 매우 짧았지만, 본 기술은 900℃ 이상의 고온에서도 강력한 접합 강도를 유지하는 특수 세라믹 조이닝재를 제공하여, 파손된 카본 블록의 완벽한 수리 및 재사용을 가능하게 함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
초고온 접합 강도	• 900℃ 이상의 고온에서도 42kg/cm^2 이상의 강력한 열간 조이닝 강도를 발현하여, 조업 중 발생하는 강한 응력에도 수리 부위가 떨어지지 않고 견딤
뛰어난 내구성·수명	• 수리된 카본 블록을 장기간 반복적으로 사용하여도 접합 효과가 지속되어 조업 중단 없이 연속 가동이 가능하며, 자재비를 획기적으로 절감함
용융물 침투 저항성	• 탄화규소(SiC)를 주원료로 사용하여 기공율이 낮고 젖음성이 나빠, 용융 아연 등 액상 물질이 수리 부위 틈새로 침투하는 것을 효과적으로 방지함
강력한 산화 저항성	• Al, B4C 등 첨가제가 고온에서 2차 상(Al4C3)을 형성하고 저융점 액상으로 기공을 메워, 카본의 산화를 억제하고 접합부의 내구성을 극대화함

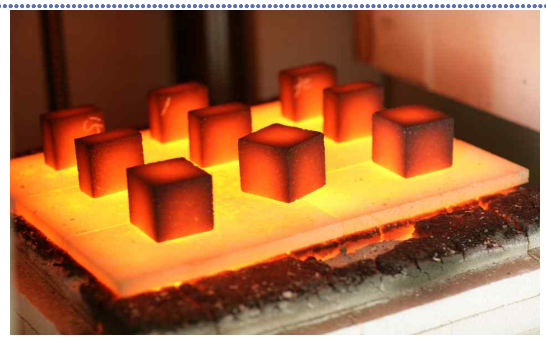
주요 적용 산업 및 활용처

- 폐자원 리사이클링 : 아연 용융법 공정의 파손된 흑연 도가니 접합·수리
- 내화물 제조 : 특수 카본 블록 제작 시 부품 간 조이닝(Joining)
- 고온 설비 유지보수 : 기타 카본 함유 내화물 블록 및 전극의 균열 보수



〈폐자원 리사이클링〉

* 출처 : 월간 플랜트기술



〈내화물 제조사〉

* 출처 : 포스코그룹 뉴스룸

기술의 구성 및 특징

구성	내용
주원료	• 탄화규소(SiC) 등(50 ~ 70%)이 주원료로, Gas 침투 저항성, 용융물 부착 저항성, 고온 조이닝 강도를 발현하는 핵심 성분
카본 및 피치	• 카본(5~15%)과 피치(15 ~ 35%)는 고온에서 금속 첨가제와 반응하여 2차 상을 형성하고 미세 기공을 채워 열간 강도를 향상시킴
금속 첨가제	• 알루미늄(Al) 등(3 ~ 5%)이 카본과 반응하여 Al_4C_3와 같은 2차 상을 형성, 카본 산화를 방지하고 조이닝 강도를 극대화
산화방지제	• 탄화붕소(B_4C) 등(0.5 ~ 1.5%)이 CO Gas와 반응하고 저융점 액상을 형성하여 기공을 막음으로써 추가적인 카본 산화를 방지
바인더	• 퓨란수지 등(55 ~ 70 중량부)이 재료들의 작업성을 부여하고, 고온에서 잔류 탄소를 형성하여 전체적인 카본 결합을 유도, 강도를 발현

900℃ × 9시간 고온 분위기(N_2) 소성 후 수리된 카본 블록 사진



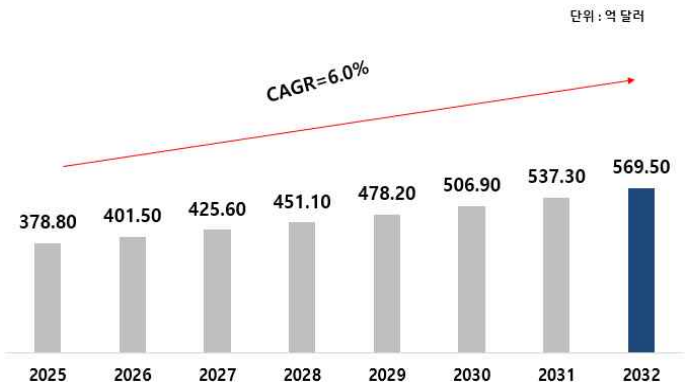
수리 완료된 카본 블록을 이용한 조업 사용 전·후의 사진



시장성 및 사업화 가능성

- 고가의 흑연 도가니(카본 블록)는 다양한 고온 산업에서 필수적으로 사용되는 소모품으로, 이의 수명을 연장하고 폐기물을 줄이는 것은 원가 절감의 핵심
- 본 기술은 단순한 표면 코팅을 넘어 파손된 블록을 '재생'하여 재사용하게 함으로써, 자원 순환 및 비용 절감이라는 두 가지 가치를 동시에 제공하며, 글로벌 내화물 시장, 특히 고기능성 보수재 시장에서 높은 수요가 예상되는 유망 기술

글로벌 내화물 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights (2024. Refractories Market Report)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

181 레미탈 및 그 제조방법

(균열 발생률 90% 저감형 비정질 강섬유 보강 레미탈)

발명자 최세진

존속기간 만료일 2031-06-07

출원번호(출원일) 10-2011-0054768(2011-06-07)

등록번호(등록일) 10-1257432(2013-04-17)

기술 개요

- 본 기술은 건축용 레미탈(건조 모르타르)에 기존 강섬유 대신 유연하고 강도가 높은 '비정질 금속 강섬유'를 혼합하여, 시공 후 건조 수축으로 인해 발생하는 균열을 획기적으로 저감시킨 고성능 건축 자재에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 시멘트 기반의 레미탈은 취성(깨지기 쉬운 성질)으로 인해 시공 후 건조 과정에서 수축 균열이 빈번하게 발생하며, 이는 구조물의 안정성을 저해하고 보수 비용을 증가시키는 고질적인 문제였으나, 본 기술은 유연한 비정질 강섬유를 첨가하여 균열 발생률을 최대 90%까지 저감시켜 구조물의 내구성과 안정성을 획기적으로 향상시킴

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
압도적인 균열 저감	• 비정질 강섬유의 뛰어난 인장 성능이 모르타르 매트릭스를 강하게 잡아주어, 섬유가 없는 경우 대비 균열 발생률을 20~90%까지 획기적으로 저감시킴
우수한 내구성	• 기존 강섬유 대비 균열 방지 효과가 뛰어나 구조물의 내구성과 안정성을 높이고, 보수 주기를 연장하여 유지보수 비용을 절감함
시공성·경제성 확보	• 비정질 강섬유는 유연한 박판 형태로 제조되어 최적 혼합 비율(0.1 ~ 30%) 내에서 섬유 뭉침 현상 없이 우수한 유동성을 유지하며, 용선 공정 없는 급속 냉각 방식으로 제조되어 경제적임
고강도 발현	• 탄소 함유량 0.03% 이상의 고강도 섬유를 사용하여, 낮은 혼입률로도 모르타르의 휨강도와 인장강도를 효과적으로 보강함

주요 적용 산업 및 활용처

- 건축·토목 : 균열 방지가 필수적인 바닥 미장, 콘크리트 구조물 보수·보강
- 특수 시공 : PP, PVA 섬유 등과 혼합하여 고인성 복합 재료 시공
- 건축 자재 : 프리믹스 모르타르(레미탈) 제조, 2차 제품(블록 등) 생산



〈건축·토목〉

* 출처 : 페로타임즈



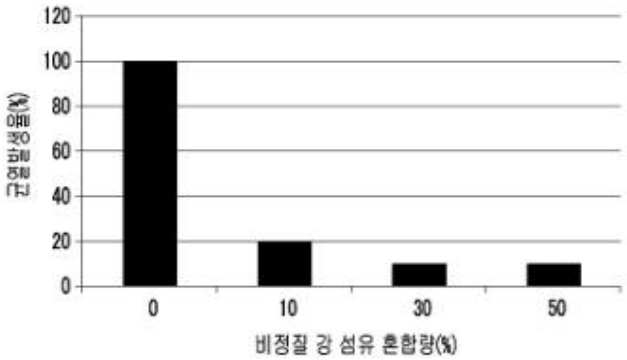
〈건축 자재〉

* 출처 : 자재로

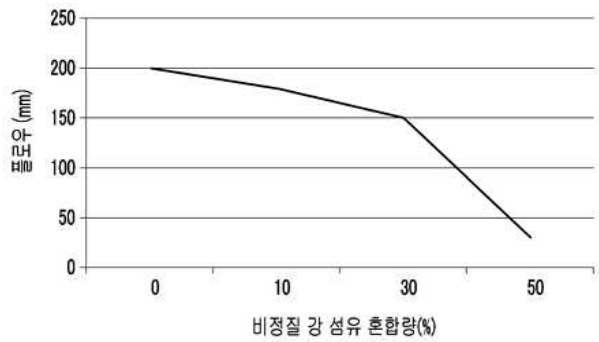
기술의 구성 및 특징

구성	내용
비정질 강 섬유	• 금속 용융물을 급속 냉각하여 25 ~ 50μm 두께의 박판으로 제조한 섬유로, 결합재 100 중량% 대비 0.1 ~ 30 중량%가 혼합되어 균열을 제어하는 핵심 역할
결합재	• 시멘트, 고로슬래그미분말, 플라이애시 등을 포함하며, 비정질 강 섬유와 함께 매트릭스를 이룸
골재	• 레미탈의 체적을 구성하는 모래
첨가제	• 리그닌계, 나프탈렌계 등 분말형 유동화제로, 강섬유 혼합 시 저하될 수 있는 시공성을 보완

레미탈의 비정질 강 섬유 혼입량에 대한 균열발생율을 나타낸 그래프



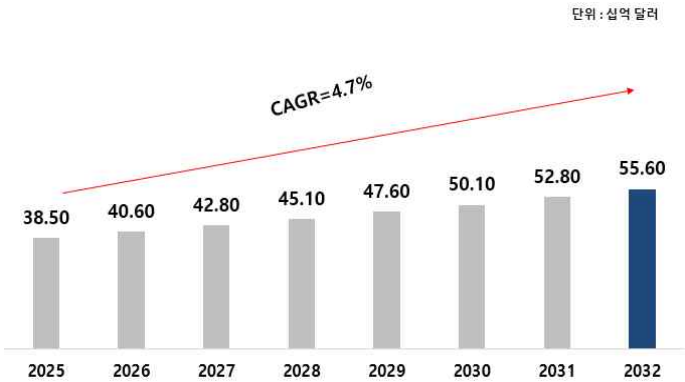
레미탈의 비정질 강 섬유 혼입량에 따른 레미탈의 유동성을 나타낸 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 건축물의 고층화 및 대형화로 인해 고성능·고내구성 건축 자재에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있는데, 특히, 시공 후 균열 및 하자 보수 비용은 건설사의 원가 부담을 가중시키는 주요 요인
- 본 기술은 레미탈의 고질적인 균열 문제를 경제적인 방식으로 해결하여, 글로벌 건조 모르타르 시장에서 차별화된 고부가가치 제품으로 포지셔닝할 수 있으며, 건축물의 품질과 안정성을 중시하는 시장 트렌드에 따라 본 기술의 유망성은 매우 높음

글로벌 건조 모르타르(Dry Mortar) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Dry Mortar Market"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

182 고속충격에 대하여 내충격 성능을 가지는 콘크리트 조성물

(방호·방폭용 비정질 강섬유 보강 고성능 콘크리트)

발명자 최세진, 김규용, 김홍섭, 남정수

존속기간 만료일 2032-06-28

출원번호(출원일) 10-2012-0070274(2012-06-28)

등록번호(등록일) 10-1341179(2013-12-06)

기술 개요

- 본 기술은 폭발이나 고속 비상체의 충격에 저항해야 하는 군사 시설, 원자력 발전소 등 특수 구조물에 사용하기 위해, 일반 강섬유 대비 인장강도와 내부식성이 뛰어난 '비정질 강섬유'를 특정 조성으로 혼합하여 내충격 성능을 극대화한 고성능 콘크리트 조성물에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

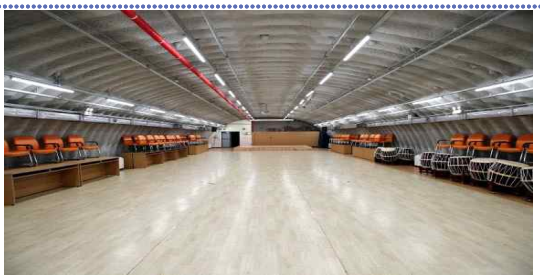
- 연평도 포격 사태나 원전 폭발 사고 등에서 보듯이, 기존 콘크리트 구조물은 극한 충격 하중에 매우 취약하여 쉽게 관통되거나 파괴되며, 보강용으로 쓰이던 일반 강섬유는 수분·염분에 의해 부식되어 오히려 콘크리트 내부에 균열을 유발하는 2차 피해를 일으켰으나, 본 기술은 고인장강도와 반영구적인 내부식성을 가진 비정질 강섬유를 적용하여, 부식 문제없이 방호 성능을 극대화함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
월등한 내충격 성능	• 고속 충격 시 발생하는 관통 파괴를 방지하고, 구조물 후면이 떨어져 나가는 배면박리(Spalling) 현상을 일반 강섬유 대비 획기적으로 감소시킴
반영구적 내부식성	• 비정질(Amorphous) 구조적 특성으로 인해 수분·염분에도 부식이 거의 발생하지 않으며(인장강도 99% 유지), 부식 팽창으로 인한 2차 균열이 없어 구조물 수명이 김
강력한 보강 효과	• 일반 강섬유(약 1,100MPa) 대비 높은 1,200 ~ 1,800MPa의 인장강도를 가지며, 초박판 형태로 제조되어 동일 부피 대비 4.6배 ~ 26배 많은 섬유 개수로 강력한 3D 매트릭스 보강이 가능함
경제성	• 제철소 고로에서 생산된 용선을 직접 활용하고 특정 합금철을 첨가하여 제조하므로, 고가의 원재료 없이도 고성능 섬유를 경제적으로 생산할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 국방·방호 시설 : 벙커, 방호벽, 탄약고, 지휘 통제소 등 고속충격 대응이 필요한 군사 시설물
- 특수 인프라 : 교량, 터널 등 테러 및 재난 대비용 사회 기반 시설
- 원자력·에너지 : 원전 격납고, 폐기물 저장소, LNG 저장탱크 등 핵심 보안 시설



〈국방·방호시설〉

* 출처 : 매일경제



〈원전 격납고〉

* 출처 : 연합뉴스

기술의 구성 및 특징

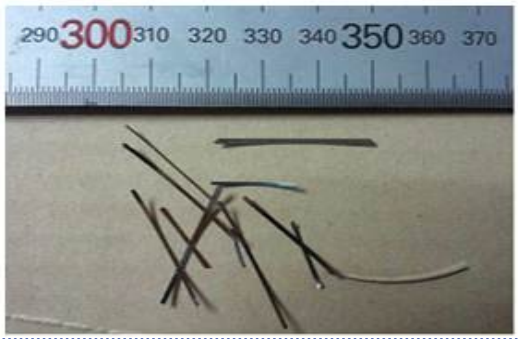
구성	내용
결합재	• 시멘트, 고로슬래그, 플라이애시 등을 포함하며, 콘크리트의 기본 강도를 발현
골재	• 잔골재와 굵은 골재를 포함하여 콘크리트의 체적을 구성
비정질 강섬유	• 탄소 4 ~ 5%, 실리콘 0.4 ~ 0.8% 등 특정 조성을 가진 철(Fe) 기반의 비정질 섬유로, 콘크리트 전체 부피의 0.02 ~ 0.9 vol%가 혼입되어 내충격 성능을 극대화
감수제	• AE 감수제 등을 0.01 ~ 2.0 중량% 첨가하여 섬유 혼입 시에도 작업성(유동성)을 확보

혼입된 비정질강섬유 및 일반 강섬유의 부식 여부를 도시한 그림



[비정질강섬유-비부식] [일반 강섬유-부식발생]

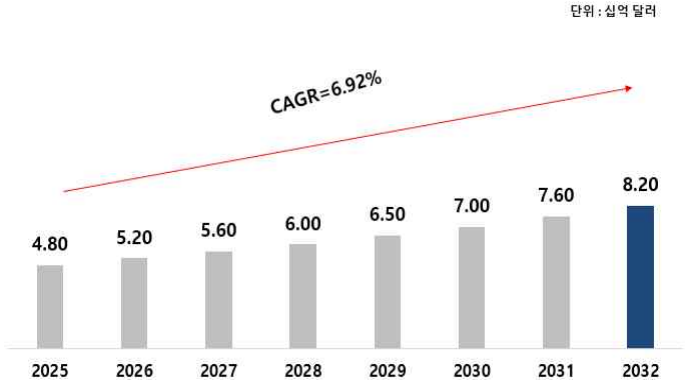
혼입되는 비정질강섬유를 도시한 그림



시장성 및 사업화 가능성

- 최근의 국제 분쟁 및 테러 위협, 재난 등으로 인해 국가 핵심 인프라와 국방 시설의 방호·방폭 성능에 대한 요구가 전 세계적으로 급증
- 본 기술은 기존 일반 강섬유의 부식 문제를 해결하고 내충격성을 극대화한 차세대 고성능 콘크리트 소재로서, 고부가가치 특수 건설 시장을 선도할 수 있는 잠재력이 매우 크며, 섬유보강 콘크리트(FRC) 시장의 성장이 지속됨에 따라, 본 기술의 유망성은 더욱 부각될 것으로 기대

글로벌 섬유보강 콘크리트(FRC) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research, "Fiber Reinforced Concrete (FRC) Market"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

183 강재-피복 합성부재 제조방법

(강재 예열을 통한 강재-FRP 합성부재 고속 인발성형 공정)

발명자 이대용

존속기간 만료일 2029-12-30

출원번호(출원일) 10-2009-0134749(2009-12-30)

등록번호(등록일) 10-1137476(2012-04-10)

기술 개요

- 본 기술은 H형강, 강관 등 구조용 강재의 표면에 섬유강화플라스틱(FRP)을 씌워 복합부재를 만드는 인발성형 공정에서, 강재(Steel)를 미리 고온으로 가열하여 FRP 수지의 경화 속도를 촉진시킴으로써 전체 생산 속도를 획기적으로 향상시키는 공정 기술에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

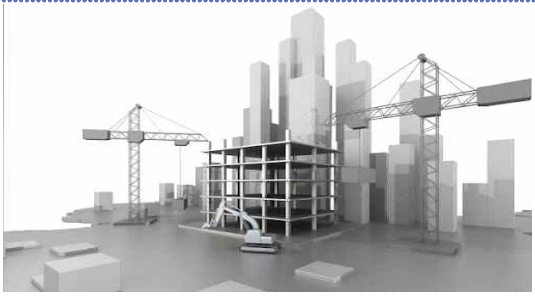
- 강재-FRP 합성부재는 강재의 강성과 FRP의 내부식성을 겸비한 우수한 자재이나, 인발 공정 시 FRP 수지가 굳는 시간(열경화 시간)이 전체 생산 속도를 좌우하는 병목 현상(Bottleneck)이었으나, 본 기술은 강재 자체를 예열하여 열원으로 활용함으로써 경화 시간을 단축시켜, 생산 효율을 극대화하고 제조 원가를 절감함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
생산성 획기적 향상	• 강재를 고온(50 ~ 60℃)으로 미리 가열하여 경화 다이(Die)의 열과 함께 이중으로 열을 공급함으로써, FRP의 열경화 속도를 높여 인발 속도 및 생산성을 크게 증대시킴
최적의 공정 제어	• 강재 예열 온도와 경화 다이의 온도를 각각의 센서로 모니터링하고 제어부에서 연동 제어하여, 과열이나 미경화 없는 최적의 경화 품질을 자동으로 구현함
우수한 피복 품질	• 왕복 회동링을 통해 섬유를 강재에 권선(나선형 감기)함으로써, 단순 인발 방식보다 강재와의 결합력이 높고 견고한 피복층을 형성할 수 있음
공정 안정성	• 강재를 사전에 크리닝(숏 블러스트)하여 이물질을 제거함으로써 FRP 피복층의 부착 불량을 사전에 방지하여 공정 안정성을 높임

주요 적용 산업 및 활용처

- 건설·토목 : 교량 거더, 해안 구조물, 건축 외장재 등 내부식성 및 경량 고강도 구조재
- 복합재료 제조업 : 인발성형(Pultrusion) 공법을 이용한 FRP 및 복합재료 프로파일 생산
- 플랜트 설비 : 화학 공장, 해양 플랜트 등 부식성 환경의 구조용 형강 및 파이프



〈건설·토목 산업〉

* 출처 : 공학저널



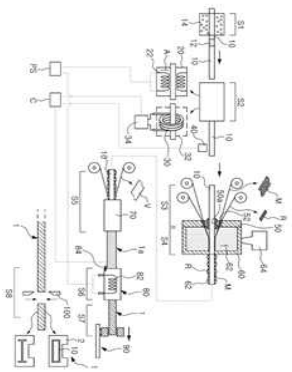
〈복합재료 제조업〉

* 출처 : KCI

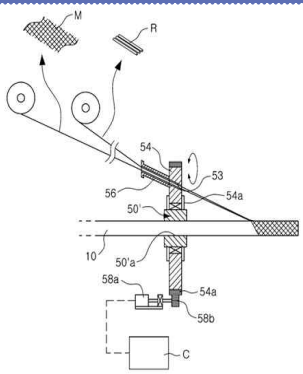
기술의 구성 및 특징

구성	내용
강재 열처리단계	• 히터코일 또는 고주파 유도 코일을 통과시켜, FRP 성형 공정 진입 전에 강재 자체를 미리 설정된 온도로 가열(예열)
FRP 성형단계	• 열처리된 강재에 로빙 세사, 스트랜드 매트 등 보강 섬유를 감싸고, 수지 수용부를 통과시켜 열경화성 수지를 함침
경화 및 인발	• 예열된 강재와 가열된 경화 성형 다이(Die)를 통과하며 수지가 고속으로 경화되며, 이후 풀링 기구로 완성된 합성부재를 인발
자동 온도 제어	• 강재 출구의 온도 센서와 경화 다이의 온도 센서가 설비 제어부와 연계되어, 강재의 예열 온도와 다이 온도를 성형 속도에 맞춰 최적으로 제어

강재-FRP 합성부재 제조공정을 도시한 공정도



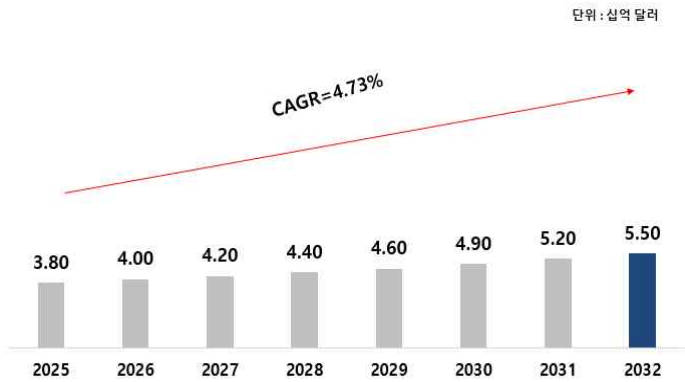
로빙세사와 스트랜드 매트의 변형된 공급상태를 도시한 측면 및 정면 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- FRP 인발성형 시장은 부식에 강하고 가벼운 소재의 수요가 증가함에 따라 건설, 에너지, 인프라 등 다양한 분야에서 꾸준히 성장하고 있지만, 전통적인 인발성형 공정의 느린 생산 속도는 원가 상승의 주요 요인
- 본 기술은 기존 공정의 핵심 병목 지점인 '경화 속도'를 강재 예열이라는 혁신적인 방식으로 해결하여, 생산성을 획기적으로 높이고 원가 경쟁력을 확보할 수 있게 하며, 이는 글로벌 인발성형 시장에서 기술적 우위를 점할 수 있는 매우 유망한 공정 혁신 기술

글로벌 인발성형(Pultrusion) 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets, "Pultrusion Market"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

184 타르를 이용한 소결광 제조방법

(고효율·친환경 소결 공정을 위한 타르 분사 연소 시스템)

발명자 이창훈

존속기간 만료일 2032-12-28

출원번호(출원일) 10-2012-0156832(2012-12-28)

등록번호(등록일) 10-1917596(2018-11-06)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 고로의 원료인 소결광을 제조하는 과정에서, 고체 연료(코크스) 외에 제철 부산물인 타르(Tar)를 액상 또는 기상으로 소결층 상부에 분사하여 연소 효율을 극대화하고 소결광의 품질 및 생산성을 향상시키는 원가 절감형 친환경 공정 기술에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 소결 공정은 고가의 고체 연료(코크스)에만 의존하여 원료비 부담이 높고, 연소 효율이 낮아 생산성 향상에 한계가 있었으며, 온도를 높이기 위해 코크스를 과다 투입하면 오히려 소결광 품질이 저하되는 문제가 발생했으나, 본 기술은 부산물인 타르를 고열량 연료로 재활용하여 코크스 사용량을 줄이고, 소결층 하부까지 열량을 효과적으로 전달하여 원가 절감·품질 향상·생산성 증대를 동시에 달성함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
획기적인 원가 절감	• 고가의 수입 유연탄이나 코크스 사용량 일부를 저렴한 공정 부산물인 타르로 대체하여, 소결광 제조에 드는 연료비를 직접적으로 절감시킬 수 있음
소결광 품질 향상	• 타르 분사를 통해 소결층의 열량을 충분히 확보하여 철광석의 괴상화를 촉진함으로써, 소결광의 강도를 높이고 분화율을 저감시켜 고품질의 소결광을 생산함
자원순환·친환경	• 제철 공정에서 발생하는 부산물 타르를 단순 폐기·소각하지 않고 고부가가치 에너지원으로 재활용하여 자원 선순환 생태계를 구축하고 ESG 경영에 기여함
정밀한 공정 제어	• 고체 연료와 달리 액상 또는 기상으로 분사하므로 투입량 조절이 용이하며, 연소대의 온도 분포에 따라 다단으로 분사량을 정밀 제어하여, 소결 공정을 최적화하고 균일한 품질을 유지할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 산업 : 고로(용광로)용 소결광을 제조하는 소결 공장
- 자원 재활용 : 석탄 건류 공정(코크스 공장)의 부산물 타르 처리 및 활용



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



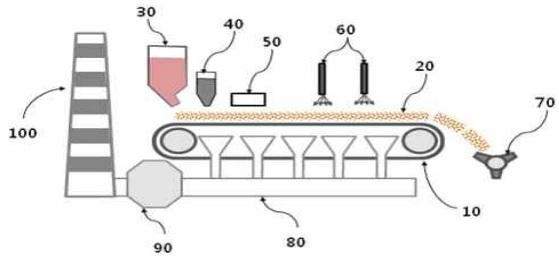
〈폐자원 리사이클링〉

* 출처 : 월간 플랜트기술

기술의 구성 및 특징

구성	내용
소결층 형성	• 철광석 등 소결 원료 상부에 코크스를 제공하여 소결층을 이룸
점화	• 점화로를 이용해 소결층 표면을 점화
타르 분사	• 점화된 소결층 상부에 타르 분사기를 통해 타르를 분사하며, 타르는 소결 원료 1톤당 1 ~ 20kg 또는 소결층 중량의 0.1 ~ 2%로 조절하여 액상 또는 기상으로 분사
연소 및 흡인	• 배가스 흡인 설비가 공기를 하부로 흡인하며, 이때 분사된 타르가 공기와 함께 소결층 하부로 분산 투입되어 연소를 돕고 열을 공급

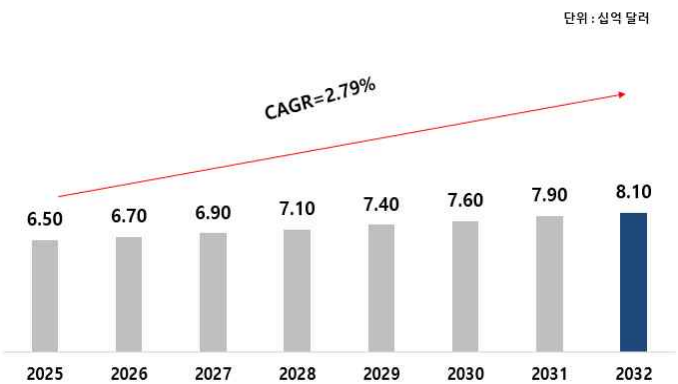
타르를 이용한 소결광의 제조방법을 개략적으로 나타낸 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 전 세계 철강 산업은 탄소 중립 목표 달성을 위한 에너지 효율 개선과 원가 절감이라는 두 가지 핵심 과제에 직면해 있는데, 소결 공정은 제철소에서 가장 많은 에너지를 소비하고 원료비를 차지하는 공정 중 하나로, 연료 사용량을 줄이는 것이 매우 중요
- 본 기술은 제철소 내에서 필연적으로 발생하는 부산물인 타르를 고부가가치 연료로 재활용하여 원가 절감과 자원 순환(Circular Economy)을 동시에 달성하는 매우 실용적이고 친환경적인 기술이며, 소결광의 품질 향상(분화율 저감)은 고로의 안정적 조업과 생산성 향상에 직접적으로 기여
- 따라서 본 기술은 기존 소결 설비의 효율을 높이고 원가 경쟁력을 확보하려는 전 세계 모든 철강사에게 즉시 적용 가능한 솔루션이며, 향후 탄소 배출권 거래 등 환경 규제가 강화될수록 그 가치가 더욱 높아질 매우 유망한 기술

글로벌 소결 플랜트 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research, "Iron & Steel Market" 및 "Sinter Plant"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

185 비정질 스트립 제조설비의 노즐 제어장치

(초정밀 비접촉식 노즐 갭(Gap) 제어 시스템)

발명자 김용찬, 도병무, 남궁정, 전현준

존속기간 만료일 2031-06-08

출원번호(출원일) 10-2011-0055302(2011-06-08)

등록번호(등록일) 10-1285778(2013-07-08)

기술 개요

- 본 기술은 비정질 금속 스트립(Amorphous Metal Strip) 제조 시, 고온의 용융합금을 분사하는 노즐과 초고속 회전 냉각롤 사이의 미세 간격(Gap)을, 가스 압력 변화를 이용한 비접촉 방식으로 실시간 측정하고 일정하게 제어하여 스트립의 품질을 균일하게 유지하는 장치에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 비정질 스트립 제조 공정에서 노즐과 냉각롤 사이의 미세 간격은 품질을 결정하는 핵심 요소이나, 고온의 용융합금이 흐르는 열악한 환경 탓에 작업자가 육안이나 게이지로 간격을 조절해야 했는데, 이는 정밀한 제어가 불가능하여 제품 불량을 초래하고 안전 문제까지 야기했으나, 본 기술은 노즐에서 분사되는 가스의 '반압(Back Pressure)' 변화를 감지하는 비접촉식 센서를 이용해 간격을 실시간으로 정밀 측정하고, 컨트롤러가 이 값을 피드백하여 노즐의 위치를 자동으로 제어함으로써, 불량률을 없애고 균일한 고품질 스트립을 생산함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
초정밀 제어	• 육안이나 기계식 게이지로는 불가능했던 마이크로미터 단위의 정밀한 간격 측정이 가능하며, 실시간 피드백 제어를 통해 공정 중 발생하는 미세한 변위까지 보정하여 롤과의 간격을 항상 일정하게 유지함
비접촉식 측정	• 가스 압력(공압)을 이용하므로 고온의 냉각롤이나 용융합금에 직접 접촉할 필요가 없으며, 이로 인해, 센서가 열에 의해 손상될 우려가 없으며, 고온의 열악한 공정 환경에서도 반영구적인 사용이 가능함
품질 균일성	• 노즐 간격이 공정 내내 일정하게 유지되므로, 제조되는 비정질 스트립의 두께와 폭이 매우 균일해지는데, 이는 제품의 자기적 특성을 안정화시키고 후공정 효율을 높임
생산성 향상	• 공정 시작 전 수동으로 간격을 맞추는 준비 시간을 없애고, 공정 중 불량 발생으로 인한 라인 스톱을 방지하여 전체적인 설비 가동률과 생산성을 향상시킴

주요 적용 산업 및 활용처

- 첨단 소재 : 비정질 금속 스트립(Amorphous Strip)·박막(Ribbon) 제조 공정
- 전기·전자 : 고효율 변압기 코어, 자기 센서, 전자파 차폐재 등 비정질 소재 부품 생산



〈고효율 변압기 코어〉

* 출처 : 전기신문



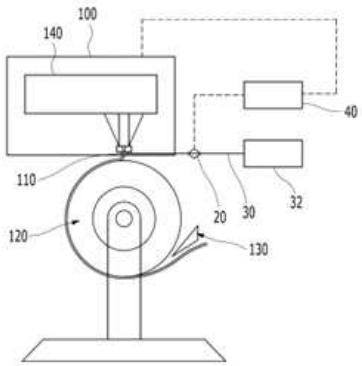
〈전자파 차폐재〉

* 출처 : 현대실리콘

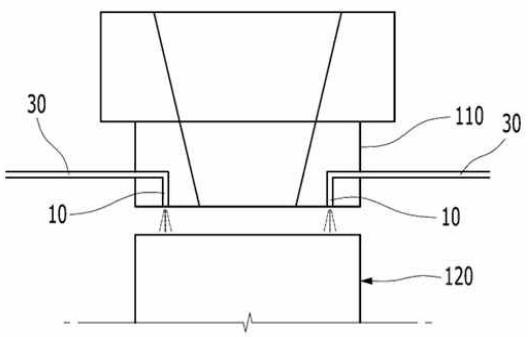
기술의 구성 및 특징

구성	내용
간격검출부	• 노즐에 설치된 미세한 '분사홀', 일정한 압력으로 가스를 공급하는 '가스공급부', 그리고 노즐-롤 간격 변화에 따른 가스 '반압(Back Pressure)'을 측정하는 '센서'로 구성
제어부	• '센서'의 압력 신호를 받아 간격(거리)으로 연산하는 '컨트롤러'가 핵심으로, 이 컨트롤러는 내장된 연산식을 이용해 압력 변화를 거리값으로 변환
이동부	• '컨트롤러'의 제어 신호에 따라 도가니 또는 노즐을 물리적으로 상하 이동시켜 냉각롤과의 간격을 자동으로 조절

노즐 제어장치를 구비한 비정질 스트립 제조설비를 도시한 개략적인 도면



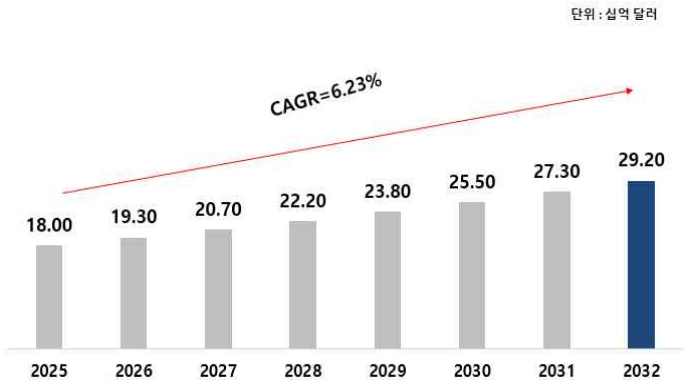
노즐 제어장치의 구성을 도시한 개략적인 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 비정질 합금은 고효율 에너지 기자재(예 : 변압기 코어)의 핵심 소재로, 전 세계적인 에너지 효율 규제 강화와 전력망 고도화에 따라 수요가 폭발적으로 증가하고 있으며, 비정질 스트립의 품질은 제조 공정의 정밀도, 특히 노즐-롤 갭 제어 기술에 의해 좌우
- 본 기술은 이 핵심 공정의 난제를 비접촉식 공압 센서라는 독창적인 방식으로 해결하여, 고품질 스트립의 안정적인 대량생산을 가능하게 하는데, 이는 비정질 소재 시장의 성장에 필수적인 기반 기술로서, 신규 설비 투자 및 기존 설비의 고도화 시장에서 매우 유망한 솔루션

글로벌 비정질 금속 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Amorphous Metals Market"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

186 마그네슘 제련방법

(2-Stage 가열 방식의 고효율 마그네슘 열환원 제련 공정)

발명자 김문철, 한길수, 최국선

존속기간 만료일 2031-11-09

출원번호(출원일) 10-2011-0116549(2011-11-09)

등록번호(등록일) 10-1326173(2013-10-31)

기술 개요

- 본 기술은 백운석과 페로실리콘을 이용하는 열환원 방식(Pidgeon process) 마그네슘 제련 공정에서, 초기 승온 시간을 획기적으로 단축하기 위해 2단계 가열 방식을 도입한 공정 최적화 기술에 관한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 마그네슘 열환원 공정은 초기부터 고진공 상태로 가열하여 대류 열전달이 불가능했기 때문에, 환원 온도까지 승온하는 데만 수 시간이 소요되어 에너지 효율과 생산성이 매우 낮았으나, 본 기술은 공정을 2단계로 나누어, 산화가 일어나지 않는 저온 구간(400 ~ 500℃)까지는 '대기압'에서 신속히 가열하고, 이후 감압하여 불활성 가스를 주입해 '강제 대류'로 승온함으로써 전체 승온 시간을 획기적으로 단축하고 환원 시간을 줄여 에너지 비용과 생산 원가를 절감함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
생산성 향상	• 대기압 및 불활성 가스 대류를 통해 열전달 효율을 극대화하여, 환원 온도 도달 시간을 기존 대비 획기적으로 단축시키는데, 이는 환원로 1기당 1일 생산량(Batch)을 증대시켜 직접적인 생산성 향상으로 이어짐
에너지 비용 절감	• 불필요한 초기 진공 유지 및 장시간의 승온 시간을 단축함으로써, 공정 전체에 투입되는 전력 및 가스 사용량을 줄여 마그네슘 인고트(Ingot)의 제조 원가를 크게 절감할 수 있음
공정 안정성	• 2단계 승온 사이클(대기압 → 진공)을 적용하여, 저온 구간에서 신속하게 승온하고 고온 구간에서 안정적으로 환원 공정을 진행함으로써 공정 제어가 용이해짐
설비 부담 감소	• 장시간 고온 진공을 유지해야 했던 기존 공정 대비 설비의 열적 부하를 줄여주어, 리토르트 등 핵심 설비의 수명을 연장하는 데 기여함

주요 적용 산업 및 활용처

- 비철금속 제련 : 피전법(Pidgeon Process)을 이용한 마그네슘 제련 공장
- 경량 소재 : 자동차·항공·IT 부품용 초경량 마그네슘 합금 소재 생산



〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보



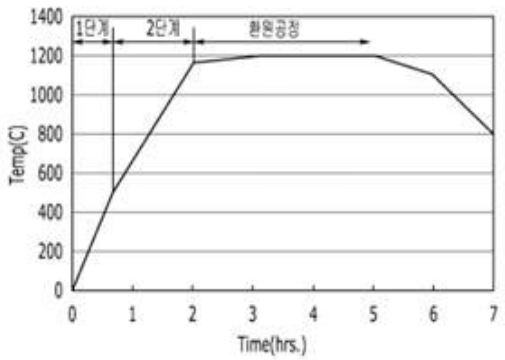
〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제

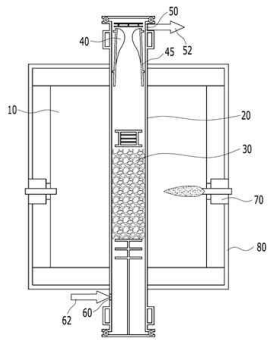
기술의 구성 및 특징

구성	내용
단광 준비	• 백운석, 환원제(페로실리콘), 형석을 혼합한 단광을 리토르트에 장입
1단계 가열	• 환원제가 산화되지 않는 저온 구역(400 ~ 500℃)까지 대기압 상태에서 가열하며, 이 구간에서는 대류에 의한 열전달로 신속하게 온도를 올림
2단계 가열	• 400 ~ 500℃ 도달 후 10^{-2} torr로 감압(진공)하고, Ar, N_2, He 등의 불활성 가스를 주입하여 강제 대류로 1,200℃의 환원 온도까지 빠르게 승온시킴
환원 및 응집	• 1,200℃의 환원 온도에서 발생된 마그네슘 증기(Mg(g))를 냉각된 응집관에서 응집시켜 고순도 마그네슘 크라운으로 회수

단광이 장입된 리토르트의 승온싸이클을 나타낸 그래프



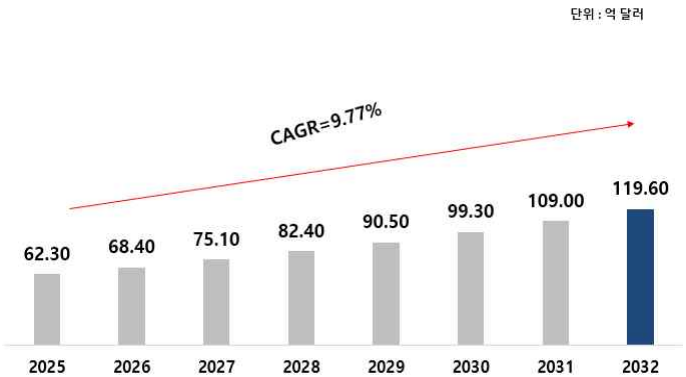
마그네슘을 제련하기 위하여 백운석, 페로실리콘, 형석을 혼합한 단광을 장입하여 진공 중에서 환원시키는 환원 리토르트의 개략도



시장성 및 사업화 가능성

- 마그네슘은 현존하는 가장 가벼운 상용 금속으로, 전기차, 항공, IT 기기 등 경량화가 필수적인 산업에서 수요가 폭발적으로 증가하고 있으며, 마그네슘 제련은 막대한 에너지를 소비하는 공정으로 원가 경쟁력이 시장 점유의 핵심
- 본 기술은 기존 열환원 공정의 가장 큰 비효율이었던 승온 시간을 단축하여 에너지 비용과 생산 원가를 직접적으로 절감시키는 핵심 공정 기술로, 이는 글로벌 마그네슘 제련 시장에서 강력한 가격 경쟁력을 확보하게 할 매우 유망한 기술

글로벌 마그네슘 금속 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Information(GIIKOREA) (2024. Magnesium Metal Market)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

187 투명도전성 박막 조성물, 이를 이용한 투명도전성 박막 형성 방법 및 투명도전성 박막

(인듐(In) 저감형 차세대 투명전극(TCO) 소재 및 스퍼터링 타겟)

발명자 이영주, 박종일, 김주영, 오윤석

존속기간 만료일 2032-09-18

출원번호(출원일) 10-2012-0103573(2012-09-18)

등록번호(등록일) 10-1900820(2018-09-14)

기술 개요

- 본 기술은 고가의 희소자원인 인듐(Indium) 사용량을 줄이면서도 기존 ITO(인듐주석산화물)와 동등 이상의 투명도·전도성을 가지는 차세대 투명전극 소재에 관한 것으로, 인듐, 갈륨(Ga)에 저렴한 알루미늄(Al)을 특정 비율로 혼합한 금속산화물((In+Ga)/(In+Ga+Al) = 25 ~ 70 at%)을 스퍼터링 타겟으로 사용함

산업계 문제 해결 포인트

- 디스플레이·터치패널의 핵심 소재인 ITO는 고가의 희소금속 인듐(Indium)에 전적으로 의존해 가격 변동성이 크고 자원 무기화 위험에 노출되어 있었으나, 본 기술은 인듐과 갈륨의 일부를 저렴하고 풍부한 알루미늄(Al)으로 대체하되, (In+Ga)/(In+Ga+Al)의 원자 비율을 25 ~ 70%로 정밀 제어하는 새로운 조성물을 개발했으며, 이 조성물은 알루미늄 첨가로 추가 전자를 생성하여 인듐 사용량을 줄이면서도 80% 이상의 높은 투과율과 우수한 전기 전도도를 동시에 달성함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
원가 경쟁력	• 고가의 희소금속인 인듐(In)과 갈륨(Ga)의 사용량을 줄이고, 저렴하고 풍부한 알루미늄(Al)으로 대체하여 스퍼터링 타겟의 제조 원가를 획기적으로 절감할 수 있음
고투과·고전도 특성	• (In+Ga)/(In+Ga+Al) 비율을 25 ~ 70 at%로 최적화하여, 3000Å의 얇은 박막 두께에서도 가시광선 투과율 80% 이상 및 100 옴/sq 이하의 우수한 면저항을 동시에 구현함
안정적 결정 구조	• 최적의 원소 배합을 통해 스퍼터링 시 비정질이 아닌 안정적인 '결정질' 박막을 형성하여, 장기 사용 시에도 전기적 특성이 저하되지 않고 안정적인 전도성을 유지함
자원 무기화 대비	• 특정 국가에 매장량이 편중된 인듐에 대한 의존도를 낮춤으로써, 디스플레이 및 태양광 산업의 안정적인 원자재 공급망 확보에 기여함

주요 적용 산업 및 활용처

- 디스플레이 : LCD, OLED, 마이크로 LED 패널의 투명 전극
- IT 기기 : 스마트폰, 태블릿 PC의 터치스크린 패널(TSP)
- 신재생 에너지 : 박막 태양전지의 전면 전극
- 기타 : 전자파 차폐 필름, 스마트 윈도우, 발열 유리



〈디스플레이〉

* 출처 : ESG경영



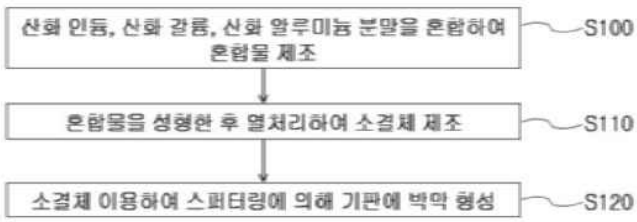
〈박막 태양전지〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

기술의 구성 및 특징

구성	내용
투명도전성 박막 조성물	• 인듐(In), 갈륨(Ga), 알루미늄(Al) 및 산소(O)를 포함하며, 핵심 비율인 (In+Ga)/(In+Ga+Al)이 25 ~ 70 원자 퍼센트(at%) 범위로 제어되는 것이 특징
스퍼터링 타겟(소결체) 제조	• 산화 인듐(In_2O_3), 산화 갈륨(Ga_2O_3), 산화 알루미늄(Al_2O_3) 분말을 상기 조성비로 혼합, 성형 및 고온 소결하여 스퍼터링용 타겟을 제조
박막 형성	• 제조된 소결체 타겟을 이용해 유리, 세라믹, 플라스틱 기판에 스퍼터링 공법으로 얇은 박막을 증착

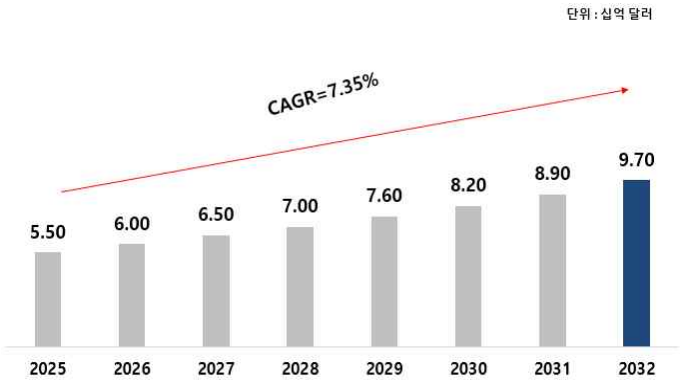
투명도전성 박막을 형성하는 과정을 나타내는 플로차트



시장성 및 사업화 가능성

- 투명전극(TCO) 시장은 LCD, OLED, 터치패널, 태양전지 등 첨단 산업의 성장에 정비례하여 확대되고 있지만, 시장의 90% 이상을 점유하는 ITO는 고질적인 인듐 가격 문제와 자원 고갈 리스크를 안고 있어, 이를 대체하려는 'Indium-Free' 또는 'Indium-Reduced' 소재 개발 경쟁이 매우 치열
- 본 기술은 저렴한 알루미늄을 사용하여 원가를 절감하면서도 ITO와 동등한 80% 이상의 투과율과 우수한 전도성능을 구현하는 최적의 조성비를 제시함으로써, 기존 ITO 시장을 대체할 강력한 잠재력을 가지며, 이는 디스플레이 및 태양광 산업의 원가 경쟁력과 공급망 안정성을 동시에 확보할 수 있는 매우 유망한 차세대 소재 기술

글로벌 투명전도성산화물(TCO) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research, "Transparent Conductive Films Market"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

188 지르코늄계 자외선 경화형 유무기 복합 코팅 용액

(아연도금강판용 고내식성·친환경 UV경화 무크롬(Cr-Free) 코팅제)

발명자 박종원, 이경황

존속기간 만료일 2032-11-29

출원번호(출원일) 10-2012-0137379(2012-11-29)

등록번호(등록일) 10-2027984(2019-09-26)

기술 개요

- 본 기술은 6가 크롬(Cr6+) 규제에 대응하기 위한 아연도금강판용 친환경 '무크롬(Cr-Free)' 코팅 용액에 관한 것으로, 지르코늄계 무기물 졸(Sol)과 UV경화형 아크릴 수지를 나노 복합 구조로 결합시켜, 자외선(UV) 조사만으로 빠르게 경화되면서도 기존 크로메이트 피막 이상의 우수한 내식성과 도장 밀착력을 제공함

산업계 문제 해결 포인트

- 아연도금강판의 내식성 확보에 필수적이던 크로메이트 처리는 6가 크롬의 환경 문제로 사용이 금지되었으며, 기존 무크롬 대체재는 품질이 부족하고, 열 건조 방식은 VOCs 배출 및 생산 속도 저하 문제를 야기했으나, 본 기술은 지르코늄 무기물 졸과 유기 아크릴 수지를 나노 복합화하고, 경화 속도가 빠른 '자외선(UV) 경화' 방식을 채택하여 VOCs 배출 없이 우수한 내식성과 도장 밀착력을 달성하였으며, 용액의 저장 안정성까지 확보했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
우수한 내식성	• 지르코늄 무기물이 금속 표면과 반응하여 불용성의 치밀한 보호 피막(산화 지르코늄 등)을 형성하며, 유무기 나노 복합 구조가 수분, 부식성 이온 등의 투과를 효과적으로 차단하여, 염수 분무 72시간 후에도 백청 발생이 거의 없는(5% 미만) 우수한 내식성을 보장함
친환경·고속 경화	• 열 건조가 아닌 자외선(UV) 조사로 수 초 내에 경화가 완료되는데, 이로 인해, VOCs 배출이 없고 에너지 소모가 적으며, 고속의 철강 생산 라인 속도에 대응할 수 있어 생산성이 크게 향상됨
뛰어난 도장 밀착력	• 유기 성분인 아크릴 수지가 상도 도료와의 강력한 화학적 결합을 유도하여, 테이프 박리 테스트(크로스컷) 100/100의 완벽한 밀착력을 제공하며, 강판 가공 후에도 피막 크랙이나 박리가 발생하지 않음
우수한 저장 안정성	• 지르코늄 전구체와 실란 커플링제의 함량을 최적화하여, 유기 수지와의 불필요한 반응을 억제하는데, 이로 인해, 3개월 이상 장기 보관해도 용액이 겔(Gel)화되지 않아 재고 관리가 용이함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·금속 : 아연도금강판(GA, GI, 갈바륨)의 무크롬 후처리 공정
- 자동차 : 자동차 차체 및 부품용 방청 강판
- 가전·건자재 : 컬러강판, 샌드위치 패널, 방화문 등 건자재용 강판



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



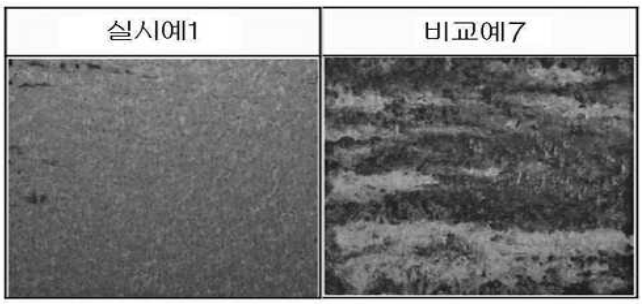
〈가전산업〉

* 출처 : 한겨레

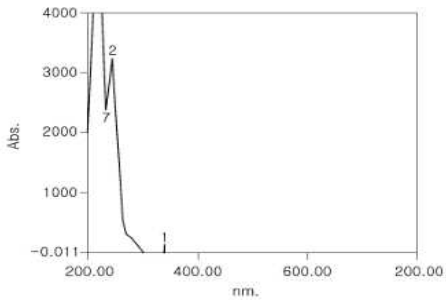
기술의 구성 및 특징

구성	내용
지르코늄 졸	• 지르코늄 전구체(TPOZ 등), 실란 커플링제(MPTMS 등), 비극성 용제(아세톤 등), 촉매(메타크릴산 등)를 포함하며, 지르코늄이 내식성을, 실란 커플링제가 유무기 결합을 담당
자외선 경화형 아크릴 수지	• 2관능성(HDDA 등) 및 3관능성(TMPTA 등) 아크릴 모노머를 1:1 ~ 1:3의 중량비로 혼합하여 사용하며, 피막의 유연성과 가교 밀도를 조절하여 도장 밀착성과 내식성을 부여
광 개시제	• 1-하이드록시시클로헥실페닐케톤 등을 0.5 ~ 2 중량% 포함하며, UV-A(365nm) 영역의 자외선을 흡수하여 아크릴 수지의 경화(중합) 반응을 개시

실시예 1의 코팅 용액을 사용하여 형성된 코팅층을 갖는 강판 및 비교예 7의 강판에 대하여 염수 분무 테스트를 수행한 후의 부식 정도를 촬영한 사진



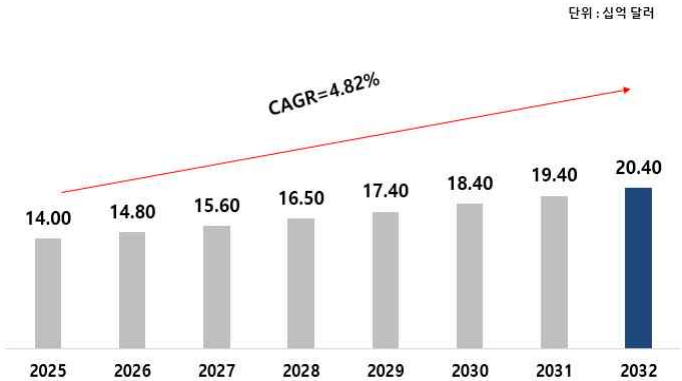
지르코늄계 유무기 복합 코팅 용액의 자외선 흡수 정도를 UV-Vis Sepctroscopy로 측정한 UV 흡수 피크



시장성 및 사업화 가능성

- EU의 RoHS/ELV 규제를 시작으로 전 세계적으로 6가 크롬 사용이 전면 금지됨에 따라, 친환경 무크롬(Cr-Free) 표면처리 시장이 폭발적으로 성장 중
- 기존 무크롬 기술이 품질과 원가 문제로 시장을 완전히 대체하지 못하는 상황에서, 본 기술은 UV 경화 방식을 채택하여 친환경성, 고속 생산성, 우수한 내식성까지 동시에 확보한 혁신적인 솔루션으로, 특히, 고부가가치 제품인 자동차, 가전용 강판 시장을 직접 겨냥할 수 있어 그 유망성이 매우 높을 것으로 기대

글로벌 금속 표면처리 화학 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research, "Surface Treatment Chemicals Market"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

189 메탄화 반응용 촉매, 그 제조 방법, 및 이를 이용한 메탄의 제조 방법

(고온안정성 금속 발포체(Metal Foam) 기반 메탄화 촉매)

발명자 임동하, 고동준, 김성중, 김수한, 김경태, 최유미, 백준현, 최진순, 김국희

존속기간 만료일 2033-12-27

출원번호(출원일) 10-2013-0166205(2013-12-27)

등록번호(등록일) 10-1550890(2015-09-01)

기술 개요

- 본 기술은 석탄이나 바이오매스로부터 합성천연가스(SNG)를 제조하는 메탄화 공정을 위한 신규 촉매에 관한 것으로, 기존의 분말형 담체 대신 열전도도가 높은 '금속 발포체(Metal Foam)'를 지지체로 사용하여, 니켈 등 촉매 금속을 표면에 워시코팅(Washcoating)함으로써 반응열을 효과적으로 분산시키고 촉매 활성 및 수명을 극대화한 기술임

산업계 문제 해결 포인트

- 메탄화 반응은 고온의 강한 발열 반응으로, 기존 세라믹 담체 촉매는 열을 배출하지 못해 촉매가 소결(Sintering)되어 비활성화되고 수명이 단축되는 고질적인 문제가 있었으나, 본 기술은 열전도도가 뛰어난 금속 발포체 구조를 적용하여 반응열을 신속하게 분산시켜 반응기 내부 온도를 일정하게 조절하고, 고온에서도 촉매의 열적 안정성을 확보하여 촉매 수명을 획기적으로 연장함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
압도적인 반응 효율	• 금속 발포체의 넓은 표면적과 기공 구조는 반응 가스의 유동성을 높이고 촉매와의 접촉을 극대화하여, 기존 담지 촉매 대비 2배 이상의 높은 일산화탄소(CO) 전환율과 메탄(CH_4) 생산성을 발휘함
탁월한 열적 안정성	• 지지체 자체가 금속이므로 반응열을 빠르게 분산시켜 촉매층의 국부 과열(Hot Spot)을 방지하며, 340 ~ 370℃의 고온에서도 안정적인 활성을 유지하여 촉매 소결 현상을 억제하고 수명을 극대화함
높은 메탄 선택도	• 높은 촉매 활성으로 인해 부반응(탄소 침적 등)이 억제되고, 원하는 최종 생성물인 메탄(CH_4)으로 전환되는 선택도가 매우 우수함
경제성 확보	• 뛰어난 활성으로 인해 귀금속 촉매 금속의 사용량을 줄일 수 있으며, 긴 촉매 수명으로 인해 교체 주기가 길어져 플랜트의 전체 운영 비용(OPEX)을 절감할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 에너지·화학 플랜트 : 합성천연가스(SNG), 메탄올 합성 등 합성가스(Syngas) 전환 공정
- 촉매 제조 : 고온 발열 반응용 고효율 촉매 지지체 개발
- 환경 설비 : 제철소 부생가스(COG) 등을 활용한 메탄 제조 및 자원화 설비



〈화학 플랜트〉

* 출처 : 한국경제



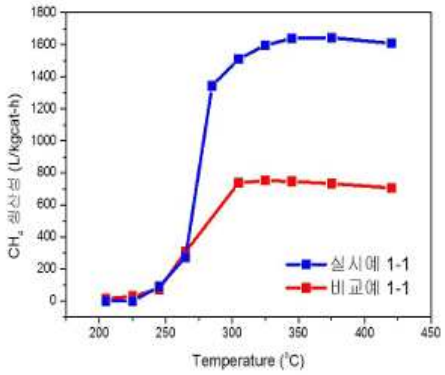
〈에너지·플랜트 산업〉

* 출처 : 파이낸셜뉴스

기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1금속	• Ni, Al, Cr 등으로 만들어진 3차원 다공성 구조의 지지체로, 평균 기공 직경 400 ~ 1,300μm로 반응 가스의 유동 저항을 낮추고 반응열을 신속하게 분산시킴
제2금속	• Ni, Mg, V, Fe, Co 등 메탄화 반응을 일으키는 활성 금속으로, 금속 발포체 100중량부 대비 100 ~ 500 중량부로 코팅되어 촉매 활성을 극대화
워시코팅 층	• 알루미나, 실리카, 지르코니아 등의 졸(Sol)을 이용해 금속 발포체 표면에 제2금속을 코팅하며, 이 코팅층은 금속 발포체의 표면을 거칠게 하여 촉매 활성 면적을 증가시킴
조촉매	• Zr, Sm, Si, Al 등을 추가로 첨가하여 주 촉매(제2금속)의 활성을 더욱 향상

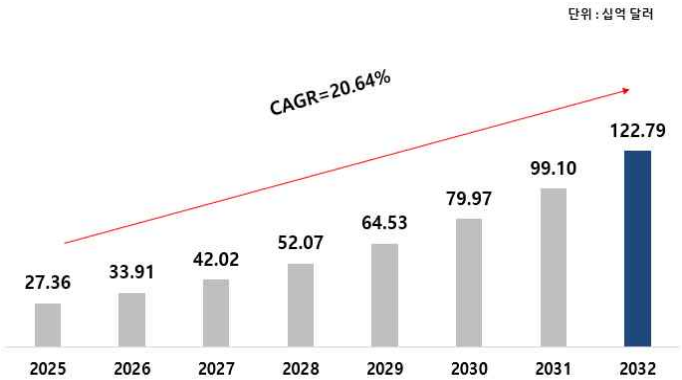
실시예 1-1 및 비교예 1-1의 메탄화 반응에서 단위 시간당 단위 촉매 부피에서 생산되는 메탄의 부피를 도시한 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 에너지 전환 정책에 따라 석탄·바이오매스를 청정연료인 합성천연가스(SNG)로 전환하는 기술의 중요성이 매우 커지고 있는데, SNG 플랜트의 경제성은 촉매의 효율과 수명에 직결되므로, 고온 안정성과 고활성을 동시에 달성한 본 기술은 시장의 요구에 완벽하게 부합
- 특히, 전 세계적으로 'Power-to-Gas(P2G)' 및 'Green Hydrogen' 프로젝트가 확대됨에 따라, 메탄화 공정용 고성능 촉매 시장은 지속적으로 성장할 것이며, 본 기술은 이 시장을 선도할 핵심 소재 기술로 매우 유망

글로벌 합성천연가스(SNG) 시장 규모 및 전망



* 출처 : 360iResearch, "Synthetic Natural Gas Market Size & Share 2025-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

190 전기접점 및 그 제조방법

(저온 분사 공정(Cold Spray) 기반 고성능 Ag-Ni 전기접점)

발명자 김형준, 윤상훈

존속기간 만료일 2038-03-13

출원번호(출원일) 10-2018-0029245(2018-03-13)

등록번호(등록일) 10-2013823(2019-08-19)

기술 개요

- 본 기술은 유해물질인 카드뮴(Cd)을 사용하지 않는 친환경 Ag-Ni(은-니켈)계 전기접점 제조 기술에 관한 것으로, 복잡한 분말야금법 대신, 'Ag(은) 코팅된 Ni(니켈) 분말'을 Ag 분말과 혼합하여 저온 분사(Cold Spray) 공정으로 기판에 직접 적층함으로써, Ni 함량을 30% 이상으로 극대화하여 내마모성과 내용착성을 획기적으로 향상시킨 기술임

산업계 문제 해결 포인트

- 전기접점의 표준이었던 Ag-CdO(은-산화카드뮴)계 접점은 카드뮴의 유해성으로 사용이 규제되었으며, 대체재인 Ag-Ni계 접점은 기존 분말야금법으로는 공정이 복잡하고 Ni 함량을 높이는 데 한계가 있었으나, 본 기술은 Ag 코팅 Ni 분말을 저온 분사 공정에 적용하여, Ag에 비해 적층 효율이 낮은 Ni을 코팅층 내부에 30% 이상(최대 61%) 균일하게 분산시키는 데 성공했으며, 이를 통해 공정을 단순화하면서도 카드뮴계 접점을 능가하는 고성능 친환경 전기접점을 구현했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
우수한 내용착성	• 저온 분사 공정을 통해 Ni의 면적 분율을 30% 이상(최대 61%)으로 극대화했으며, Ag 매트릭스 내에 고경도의 Ni 입자가 치밀하고 균일하게 분산되어 스위치 개폐 시 아크(Arc)에 의한 접점의 용융 및 부착(용착)을 강력하게 억제함
높은 내마모성·경도	• Ni 함량이 높아짐에 따라 접점부의 기계적 강도와 경도가 150Hv 이상으로 크게 향상되었는데, 이는 반복적인 개폐 동작에도 접점이 마모되는 것을 방지하여 전기 스위치의 수명을 크게 연장시킴
친환경·공정 단순화	• 유해 중금속인 카드뮴을 완전히 배제한 친환경 공정이며, 복잡한 소결, 압연, 열처리 공정없이 '분말 준비 → 저온 분사' 2단계만으로 기판 위에 직접 접점부를 형성하여 공정을 획기적으로 단축시켰음
산화물 없는 코팅층	• 원료 분말이 용융되지 않는 고상(Solid-State) 적층 공정인 저온 분사를 사용하여, 분사 과정에서 Ni이나 Ag가 산화되지 않아 소재 고유의 우수한 전기 전도성을 그대로 유지할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 전기·전자 부품 : 저전압·중전압 차단기, 개폐기(스위치), 릴레이
- 가전제품 : 에어컨, 냉장고, 세탁기 등에 사용되는 전장 부품
- 자동차 전장 : 전기차(EV)용 릴레이, 배터리 관리 시스템(BMS) 스위치



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



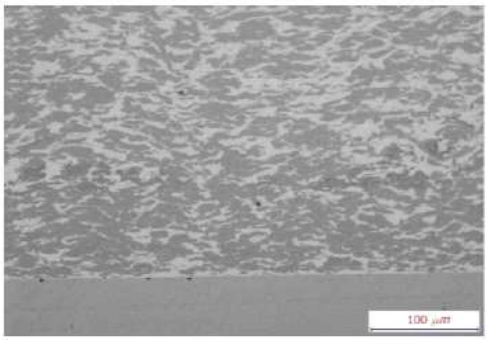
〈가전산업〉

* 출처 : 한겨레

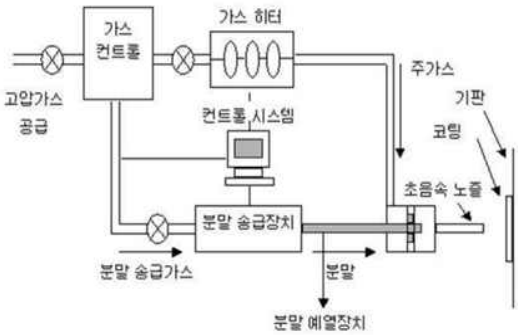
기술의 구성 및 특징

구성	내용
Ag 코팅 Ni 분말	• 저온 분사 시 적층 효율이 낮은 Ni 분말의 표면을 Ag로 미리 코팅(두께 1 ~ 10μm)하여 Ag 매트릭스와의 결합력을 높이고 적층 효율을 극대화하는 핵심 원료
원료 분말	• 'Ag 코팅 Ni 분말'과 '순수 Ag 분말'을 1:0.1 ~ 0.4 중량비로 혼합하며, 이를 통해 최종 Ni 함량이 30% 초과 55% 미만이 되도록 조성(Ni 40wt% 등)을 제어
저온 분사 공정	• 준비된 원료 분말을 500 ~ 700℃로 가열된 불활성 기체(질소 등)와 함께 20 ~ 40Bar의 고압으로 초음속 분사하여 기판에 충돌시켜 적층

코팅층 단면 조직 사진을 나타낸 사진



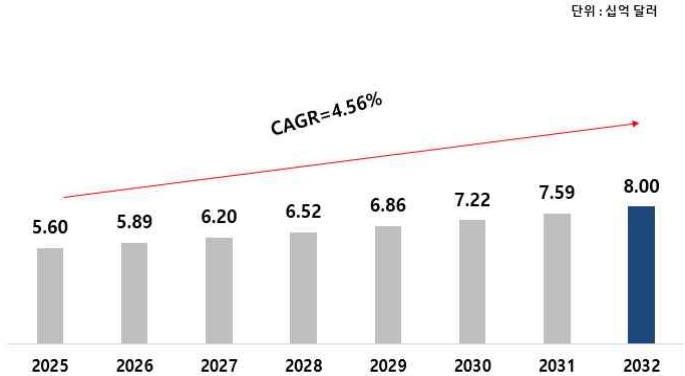
저온 분사 공정에 이용되는 저온 스프레이 시스템의 모식도를 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 전기접점 시장은 전력 수요 증가, 전력망 고도화, 그리고 전기차 및 신재생에너지 시장의 폭발적인 성장에 힘입어 꾸준히 성장하고 있는데, 특히, EU RoHS 등 강력한 환경 규제로 인해 유해한 Ag-CdO 접점은 시장에서 완전히 퇴출되고 있으며, 이를 대체할 고성능·친환경 접점 소재에 대한 수요가 매우 높음
- 본 기술은 저온 분사라는 혁신 공법을 통해 Ni 함량을 극대화하여 Ag-CdO를 능가하는 내구성을 구현했을 뿐만 아니라, 공정 단순화를 통해 원가 경쟁력까지 확보했으며, 이는, 성장하는 고성능 전기접점 시장의 요구에 완벽히 부응하는 유망 기술

글로벌 전기접점 및 접점 재료 시장 규모 및 전망



* 출처 : Straits Research, "Electrical Contacts and Contact Materials Market Size, Share, Industry Forecast 2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

191 이종 재료의 접합 구조물 및 이종 재료의 접합 방법

(관통형 기계식 체결 기반 이종 재료 접합 구조)

발명자 박서정

존속기간 만료일 2038-07-06

출원번호(출원일) 10-2018-0078917(2018-07-06)

등록번호(등록일) 10-2154777(2020-09-04)

기술 개요

- 본 기술은 금속(예 : 강판)과 고분자 재료(예 : CFRP)처럼 성질이 전혀 다른 두 재료를 접합할 때, 한쪽 재료(금속)를 'U'자 형태로 구부려 다른 쪽 재료(CFRP)의 구멍(관통홀)을 통과시킨 후, 자기 자신에게 다시 용접·접착하는 방식에 관한 것으로, 이를 통해, 접착제의 한계를 뛰어넘는 강력한 기계적 체결력(Locking)을 구현하는 신개념 접합 구조임

산업계 문제 해결 포인트

- 자동차 경량화 등을 위해 CFRP와 강판을 접합할 때, 기존의 리벳팅은 CFRP에 구멍을 뚫어 파괴를 유발하고 갈바닉 부식을 일으켰으며, 레이저 용접이나 접착제는 접합 강도가 현저히 떨어져 구조용 부품에 적용하기 어려웠으나, 본 기술은 고분자 재료(CFRP)에는 손상을 주지 않으면서, 금속 재료가 CFRP를 관통하여 스스로를 감싸고 접합하는 '셀프-락킹(Self-Locking)' 구조를 형성함으로써, 부식 문제없이 기존 방식보다 월등히 높은 접합 강도를 달성함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
최고 수준의 접합 강도	• 금속부(제2 재료부)가 고분자부(제1 재료부)의 관통홀을 통과하여 기계적으로 완벽하게 맞물리는(Interlocking) 구조로, 여기에 동종 재료(금속-금속) 간 용접·접합이 추가되어, 단순 접착 방식과는 비교할 수 없는 강력한 접합 강도를 발휘함
갈바닉 부식 원천 차단	• 금속과 CFRP가 직접 접촉하는 계면에 절연성 실링제를 삽입할 수 있는데, 이는 이종 재료 간의 전위차로 발생하는 갈바닉 부식을 원천적으로 차단하여, 특히 해양·고습 환경에서 구조물의 내구성을 극대화함
접합 비용 최소화	• 고가의 특수 리벳이나 복잡한 표면 처리 공정이 필요 없으며, 금속의 벤딩(Bending)과 레이저 용접 등 표준화된 공정만으로 접합이 가능하여 접합 비용이 저렴하고 대량생산에 유리함
소재 비파괴 접합	• CFRP와 같은 고분자 재료에 무리한 압력을 가하거나 열을 직접 전달하지 않으며, 금속부(제2 재료부)가 스스로를 접합(Self-Joining)하므로 고분자 재료의 물성 저하 없이 접합 신뢰성을 확보할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차 산업 : 초경량 차체의 CFRP-강판·알루미늄 접합
- 항공·우주 : 항공기 동체, 날개 등 복합재료 구조물의 접합
- 조선·해양플랜트 : 해수 부식 환경에 노출되는 금속-복합재료 파이프 및 구조물 접합



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



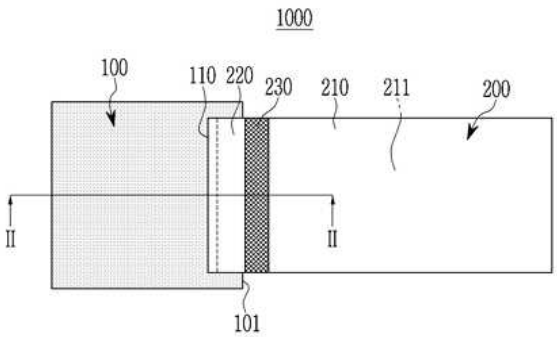
〈항공·우주〉

* 출처 : 매일경제

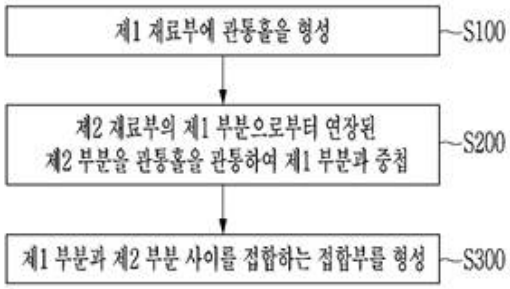
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 재료부	• 고분자 재료(CFRP), 세라믹 등이 될 수 있으며, 금속부가 통과할 '관통홀'이 가공되어 있음
제2 재료부	• 강판, 알루미늄 등 금속 재료가 될 수 있으며, '제1 부분'과, 관통홀을 통과하도록 벤딩된 '제2 부분'으로 구성
접합부	• 관통홀을 통과하여 '제1 부분'과 '제2 부분'이 서로 만나는 지점을 용접(레이저, 아크 등) 또는 접착제로 접합하며, 이 부분은 제1 재료부와 비중첩되어 동종 재료 간의 완벽한 접합을 보장
실링제·접착제	• 제1 재료부와 제2 재료부(제2 부분)가 중첩되는 면에 절연성 실링제 또는 접착제를 삽입하여 갈바닉 부식을 방지하거나 추가적인 접합력을 확보

이종 재료의 접합 구조물을 나타낸 평면도



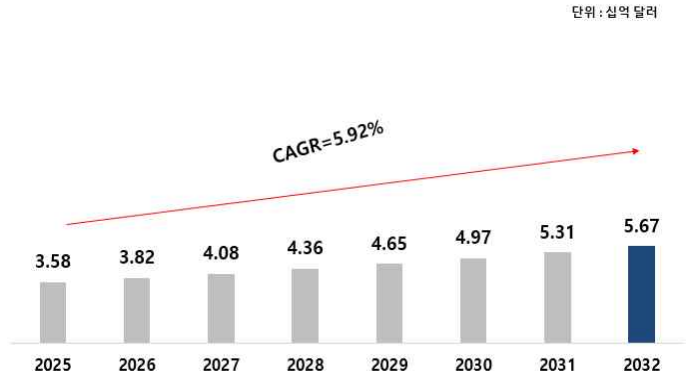
이종 재료의 접합 방법을 나타낸 순서도



시장성 및 사업화 가능성

- 전기차, 항공기 등 미래 모빌리티 산업의 핵심은 '경량화'이며, 이를 위해 금속과 CFRP 등 이종 재료를 접합하는 '멀티-머티리얼(Multi-Material)' 기술이 필수적으로, 기존 접합 기술들이 강도, 부식, 비용 문제에 직면한 반면, 본 기술은 이 문제들을 동시에 해결하는 혁신적인 기계적 체결 방식을 제시
- 특히, 접착제를 주로 사용하는 복합재료 접합 시장에서, 본 기술은 구조적 안정성이 요구되는 핵심 부품 시장을 공략할 수 있는 잠재력을 가지며, 이 시장은 지속적으로 성장하고 있어 본 기술의 유망성은 매우 높음

글로벌 복합재료 접착제 시장 규모 및 전망



* 출처 : Coherent Market Insights, "Global Composite Adhesive Market Size & Forecast, 2025-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

192 용융물 분리냉각장치

(용융 슬래그(Slag) 샘플 비산 방지형 자동 분리·냉각 시스템)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-07-09

출원번호(출원일) 10-2018-0079318(2018-07-09)

등록번호(등록일) 10-2098476(2020-04-01)

기술 개요

- 본 기술은 제철소에서 용강 품질 관리를 위해 채취하는 여러 종류의 고온 용융 슬래그(Slag) 샘플을 냉각할 때, 샘플이 튀거나(비산) 서로 섞이는 것을 방지하는 장치에 관한 것으로, 회전하는 냉각 드럼(회전호퍼부)을 이용해 각 샘플을 개별 수용 공간에서 밀폐·냉각시킨 후, 순서대로 자동 분배하여 분석의 정확도와 작업 안전성을 획기적으로 높인 장치임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 용강 품질 분석용 슬래그 샘플을 여러 개의 용기에 담아 공기 중에서 냉각시켰는데, 이 과정에서 샘플이 급속 냉각되며 폭발적으로 튀어(비산) 작업자에게 화상을 입히거나 화재를 유발했으며, 튀어나간 조각이 다른 샘플 용기에 들어가 오염을 일으켜, 분석 결과의 신뢰도를 심각하게 저하시키고 값비싼 재실험을 유발했으나, 본 기술은 샘플을 투입 즉시 밀폐된 회전 호퍼 내부에서 강제 냉각시킴으로써 비산을 원천 차단하고, 각 샘플을 개별 저장 호퍼로 정확히 분배하여 교차 오염을 방지함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
비산 원천 차단	• 용융물을 투입구로 주입하면 즉시 회전호퍼부가 회전하여 수용공간을 밀폐시키며, 냉각 중 비산이 발생해도 외부로 튀어나오지 않아 작업자 화상 및 화재 위험을 완벽하게 제거함
샘플 교차 오염 방지	• 복수의 수용 공간이 분리되어 있어, 각기 다른 성분의 샘플이 비산으로 인해 서로 섞이는 것을 원천적으로 방지하며, 이는 성분 분석의 정밀도와 신뢰성을 획기적으로 향상시킴
신속한 강제 냉각	• 호퍼프레임 내부에 냉각수(냉각매체)가 순환하는 호퍼냉각부를 적용하여, 고온의 용융물을 공랭식 대비 훨씬 빠른 속도로 냉각시켜 전체 분석 시간을 단축시킴
자동화·무인화	• 샘플 투입 후 회전, 냉각, 배출, 저장용기부로의 분배까지 전 과정이 자동으로 이루어져 작업 편의성이 높고 무인 운전이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 용강·용선 성분 분석을 위한 슬래그(Slag) 샘플 전처리
- 비철금속 제련 : 구리, 알루미늄 등 용융 금속의 품질 검사용 샘플 처리



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



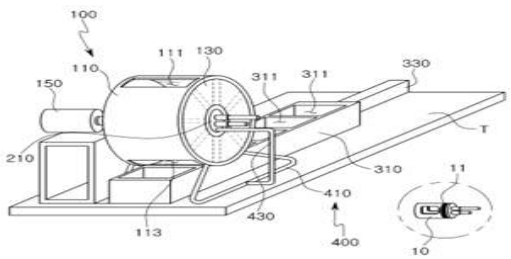
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

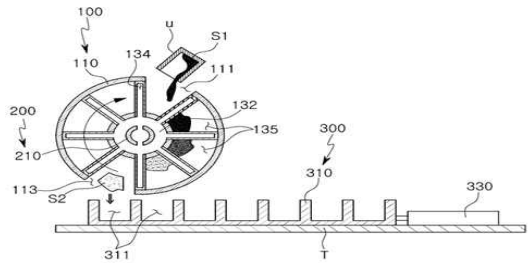
기술의 구성 및 특징

구성	내용
회전호퍼부	• 용융물 인입구와 인출구가 있는 '커버부재'와, 그 안에서 회전하는 '호퍼프레임'으로 구성되며, 호퍼프레임에는 방사상으로 분리된 여러 개의 '수용공간'이 있어 각 샘플을 개별적으로 받음
호퍼냉각부	• 호퍼프레임의 중심축(호퍼하우징)으로 냉각매체를 공급하며, 냉각매체는 호퍼프레임 내부(구획호퍼)를 순환하며 수용공간에 담긴 용융물을 신속하게 냉각
저장용기부	• 회전호퍼부 하측에 위치하며, 냉각된 샘플이 인출구를 통해 배출될 때 순서대로 받아 담는 '저장호퍼'들로 구성되며, 분배실린더가 이송을 담당
지지스토퍼부	• 커버부재와 냉각하우징 등 회전하지 않는 고정부 부품들을 지지베이스에 견고하게 고정시키는 역할

용융물 분리냉각장치의 도면



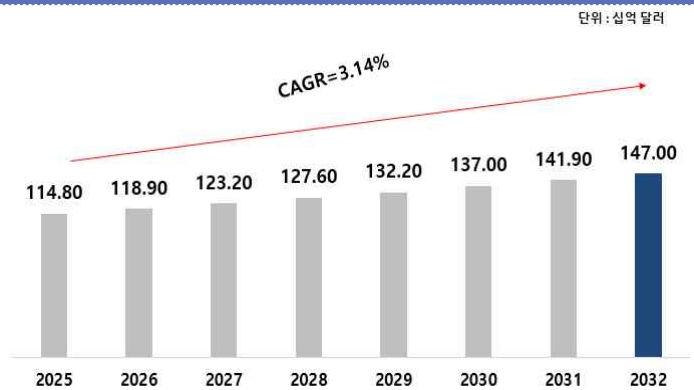
용융물이 순차적으로 투입되어 냉각된 용융물로 분배되는 과정을 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 철강 및 금속 산업에서 품질 관리는 원가 및 제품 경쟁력과 직결되는 핵심 요소로, 특히, 고품질강 생산이 늘어남에 따라 신속하고 '정확한' 성분 분석의 중요성이 커지고 있는데, 기존의 수동 샘플링 방식은 안전 문제와 교차 오염으로 인한 분석 신뢰도 저하라는 치명적 단점을 안고 있었음
- 본 기술은 이 두 가지 문제를 '자동화'와 '밀폐 냉각'이라는 방식으로 동시에 해결하여, 분석의 정밀도를 높이고 작업자를 위험으로부터 보호하는데, 이는, 글로벌 야금·금속 분석 장비 시장에서 안전과 정밀도를 중시하는 고객사들에게 필수적인 솔루션으로 각광받을 유망한 기술

글로벌 야금 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : P&S Intelligence, "Metallurgy Equipment Market Size and Growth Report, 2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

193 소재 처리장치

(시험편(시편) 자동 처리용 올인원(All-in-One) 로터리 시스템)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-10-08

출원번호(출원일) 10-2018-0119514(2018-10-08)

등록번호(등록일) 10-2517814(2023-03-30)

기술 개요

- 본 기술은 금속 소재의 시험편(시편)을 분석하기 위해 거쳐야 하는 산세(표면처리), 세정, 건조의 3단계를 하나의 컴팩트한 장치에서 자동으로 연속 처리하는 장비에 관한 것으로, 여러 개의 시편을 동시에 탑재한 회전 블록(소재 탑재수단)이 90도씩 회전하며 각 공정 스테이션을 순차적으로 거치는 방식임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 작업자가 시편을 일일이 손으로 잡고 산세용액 비커, 세척조, 건조기 사이를 옮겨 다니며 수동으로 처리했는데, 이는 처리 시간이 오래 걸리고 시편이 겹쳐 균일한 처리가 어려웠을 뿐만 아니라, 작업자가 유해한 산세 용액에 노출되거나 화재 위험이 상존하는 등 안전과 환경 문제가 심각했으나, 본 기술은 이 모든 과정을 하나의 밀폐된 장치(장치 바디수단) 내에서 자동으로 수행하여, 작업자를 유해 환경으로부터 완벽히 분리하고 처리 품질을 균일하게 표준화함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
완전 자동화	• 시편 탑재 후 버튼 하나로 산세, 세정, 건조까지 전 공정이 장치 내부에서 자동으로 순차 진행되며, 이를 통해 작업자의 반복 노동을 해소하고 처리 시간을 획기적으로 단축함
작업자 안전 확보	• 모든 화학 공정이 밀폐된 장치 바디 내부에서 이루어지므로, 작업자가 유해한 산세 용액의 증기나 비산에 노출될 위험이 원천적으로 차단됨
균일한 처리 품질	• 모든 시편이 정확히 동일한 시간 동안 각 공정(산세조 침지, 세정수 분사, 열풍 건조)을 거치게 되며, 자력 또는 고정판으로 시편을 개별 고정하여 시편 간 겹침 없이 표면 전체가 균일하게 처리됨
공간 효율성 극대화	• 산세조, 세정조, 건조기를 별도로 설치할 필요 없이, 회전형 블록을 중심으로 각 처리 유닛을 수직·수평으로 집약 배치하여 설치 면적을 최소화하고 공간 활용성을 높였음

주요 적용 산업 및 활용처

- 금속·소재 R&D : 철강, 비철금속 연구소의 시편 전처리 및 성분 분석
- 품질 관리(QC) : 자동차, 조선, 기계 산업의 소재 품질 검사(QC) 부서



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



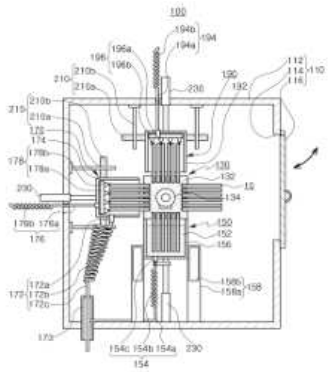
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

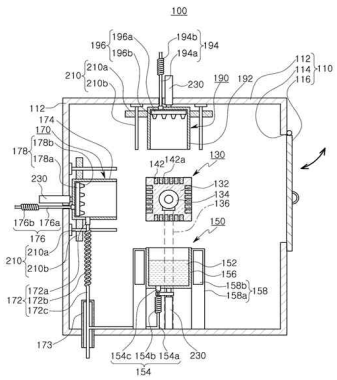
기술의 구성 및 특징

구성	내용
소재 탑재수단	• 중앙에 위치하며 구동 모터에 의해 90도 간격으로 회전하는 '소재탑재블록'으로, 4면에 자석 또는 고정판을 이용한 '소재 탑재부'가 있어 시편을 고정
소재 산세수단	• 장치 하부에 위치하며, 구동 실린더에 의해 수직으로 상승하여 시편을 산세용액에 침지시키며, 용액을 가열하는 가열수단을 포함
소재 세정수단	• 장치 측면에 위치하며, 구동 실린더에 의해 수평으로 전진하여 시편을 감싸며, 내부의 분사노즐에서 세정수를 분사하여 산세액을 제거
소재 건조수단	• 장치 상부에 위치하며, 구동 실린더에 의해 수직으로 하강하여 시편을 감싸고, 에어 분사수단을 통해 뜨겁거나 차가운 에어를 분사하여 시편을 건조

소재들을 탑재한 상태를 도시한 정면 구성도



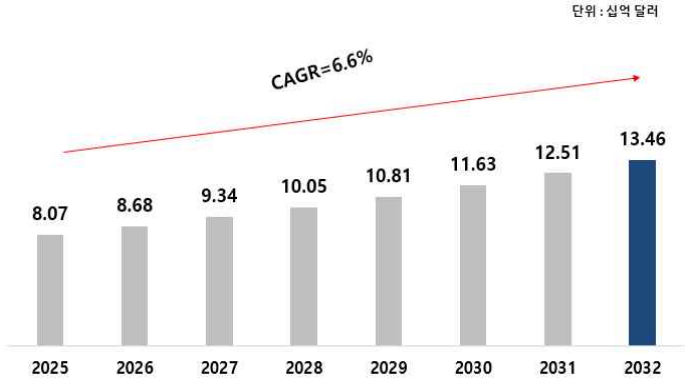
소재 처리장치의 전체 구성을 도시한 정면 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 금속 및 신소재 개발 경쟁이 심화됨에 따라, 분석 데이터의 신뢰성을 보장하는 표준화된 시편 전처리 장비의 중요성이 커지고 있으며, 연구실 및 품질관리실에도 중대재해처벌법과 같은 산업안전 보건 기준이 엄격하게 적용되면서, 유해 화학물질을 수동으로 다루는 기존 방식을 자동화 장비로 대체하려는 수요가 급증
- 본 기술은 수동 작업의 비효율성과 안전 문제를 동시에 해결하는 'All-in-One' 자동화 솔루션으로, 글로벌 시편 준비 장비 시장에서 높은 경쟁력을 가질 것으로 기대되는 유망한 기술

글로벌 시편 준비 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology, "Sample Preparation Market Insights, Forecast, and Future Trends"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

194 전착 도장 장치

(도장 용액을 절약하는 가변형 레벨 제어 도장 장치)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-10-11

출원번호(출원일) 10-2018-0121350(2018-10-11)

등록번호(등록일) 10-2142769(2020-08-03)

기술 개요

- 본 기술은 도장 대상물의 크기에 맞춰 도장 수조 내의 도장 용액 레벨(수위)을 물리적으로 조절할 수 있는 전착 도장 장치에 관한 것으로, 액추에이터와 연결된 '제어 플레이트'가 수조 내부에서 이동하며 도장 공간의 부피를 변경시키는데, 이를 통해 도장 대상물이 바뀌어도 불필요한 도장 용액의 낭비 없이 효율적인 도장 작업을 수행할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 전착 도장 방식은 도장 대상물의 크기와 상관없이 항상 최대치의 도장 용액을 수조에 채워 사용해야 했으며, 이로 인해, 소형 부품을 도장할 때도 막대한 양의 도료가 낭비되었으며, 대상물의 규격이 변경될 때마다 레벨을 다시 맞추는 과정이 복잡하여 작업 효율이 저하되고 제조 원가가 상승하는 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
비용 절감	• 도장 대상물의 크기에 맞춰 최소한의 도장 용액만 사용할 수 있도록 수위를 조절하여 도료 낭비를 원천 차단하고 제조 원가를 절감함
작업 효율성	• 도장 대상물의 규격이 변경되어도 용액을 빼내거나 추가할 필요 없이, 액추에이터 조작만으로 즉시 레벨 변경이 가능해 작업 신속성이 향상됨
공정 연속성	• 매번 용액을 세팅할 필요가 없어 연속적인 전착 도장 작업이 가능하며, 이는 후속 공정의 지연을 방지하고 생산성을 높임
구조적 안정성	• 제어 플레이트와 도장 수조 내면이 실링 부재로 밀착되어, 도장 용액이 플레이트 후면으로 누수되는 것을 방지하여 정확한 레벨 제어를 보장함

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차 부품 제조 : 다양한 크기의 차체 부품(프레임, 도어, 소형 부품)을 도장하는 라인
- 중장비 및 기계 : 건설기계, 농기계 등 대형 장비 부품의 방청 도장
- 가전제품 제조 : 냉장고, 세탁기 등 가전 외판 및 부품 도장
- 철강 가구 : 소형부터 대형까지 다양한 규격의 철제 가구 도장 공장



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



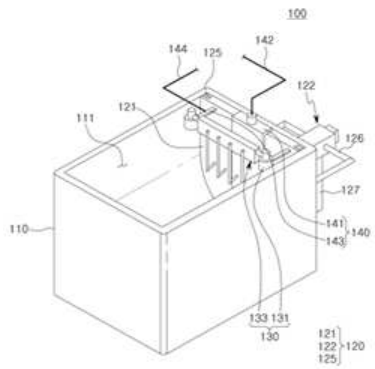
〈가전산업〉

* 출처 : 한겨레

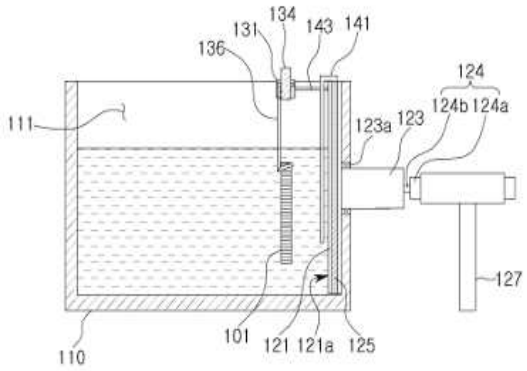
기술의 구성 및 특징

구성	내용
도장 수조	• 도장 용액이 담기는 본체
레벨제어유닛	• 수용 공간 내에서 이동하며 도장 용액의 레벨을 조절하는 핵심 유닛
제어 플레이트	• 수조 내에서 이동하며 실제 도장 공간의 부피를 조절하는 격벽 역할
액추에이터	• 제어 플레이트를 앞뒤로 이동시키는 동력 장치(예 : 실린더)
실링 부재	• 제어 플레이트와 수조 내벽 사이의 틈을 막아 도장 용액의 누수를 방지
지그 유닛	• 도장 대상물을 고정하여 도장 용액에 침지시키는 거치대
전극 유닛	• 도장 대상물(지그 유닛)과 제어 플레이트에 각각 연결되어 전기를 인가하는 전극

전착 도장 장치의 사시도



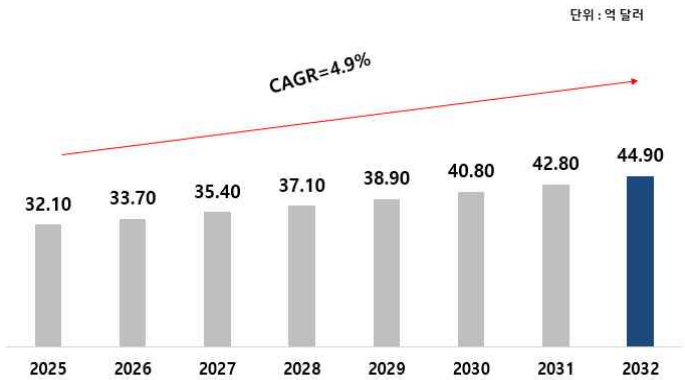
전착 도장 장치의 작동상태도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 전착 도장(E-Coating) 시장은 자동차 산업의 지속적인 성장과 가전, 중장비 분야의 강력한 부식 방지 수요에 힘입어 꾸준히 성장하고 있는데, 특히, 환경 규제 강화로 인한 친환경 도료 수요 증가와 원가 절감 압력은 본 기술과 같은 고효율·저비용 솔루션의 필요성을 더욱 부각
- 본 기술은 도료 낭비를 직접적으로 줄여 기업의 ESG 경영 및 원가 절감 목표 달성에 기여 가능

글로벌 전착 도장(E-Coating) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Coherent Market Insights(Cathodic Electrodeposition Coating Market, 2025-2032)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

195 초음파 세정 장치

(침적과 건조가 일체화된 고효율 초음파 세정 스테이션)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-11-02

출원번호(출원일) 10-2018-0133261(2018-11-02)

등록번호(등록일) 10-2069364(2020-01-16)

기술 개요

- 본 기술은 실험 및 품질 분석용 극소형 가공 소재를 신속하고 균일하게 세정하기 위한 초음파 세정 장치에 관한 것으로, 소재를 담는 다수의 '철망'이 '가이드 몸체'의 홀을 따라 상하로 이동하며, 탈지용액에 침적(세정)되는 공정과 에어 분사(건조)되는 공정이 한 장치 내에서 반복적으로 이루어질 수 있도록 설계되었음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 극소형 가공 소재를 세정할 때, 비커(Beaker)에 소재를 담아 초음파 장치에 간접적으로 세정하는 방식을 사용했는데, 이 방식은 세정력이 현저히 떨어졌으며, 세정이 끝나면 비커를 일일이 꺼내어 별도의 에어 건조 작업을 수행해야 했으며, 이로 인해 작업 공정이 번거롭고 시간이 오래 걸렸으며, 소재가 혼재되거나 비커가 파손될 위험이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
공정 혁신	• 소재를 꺼낼 필요 없이 '침적(세정)'과 '상승(건조)'이 한 자리에서 반복 수행되어, 번거로운 작업 공정을 획기적으로 줄이고 작업 시간을 단축시킴
균일한 세정·건조	• 소재가 담긴 철망이 직접 탈지용액에 침적되어 강한 세정력을 확보하고, 상승 시 가이드 홀 측면의 '에어 분사 홀'에서 건조용 에어가 분사되어 균일한 건조가 가능함
작업 안전성 향상	• 소재를 옮기는 과정에서 발생하던 비커의 낙하, 파손 및 용액 유출 위험을 원천적으로 제거하여 작업 안전성을 크게 향상시킴
편의성	• '마그네틱 핀 볼트'의 자력을 이용하여 지지 플레이트(철망)가 상하로 이동하고, 작업자가 하중을 가하면 하강(침적)하고, 하중을 제거하면 자력으로 자동 상승(건조)함

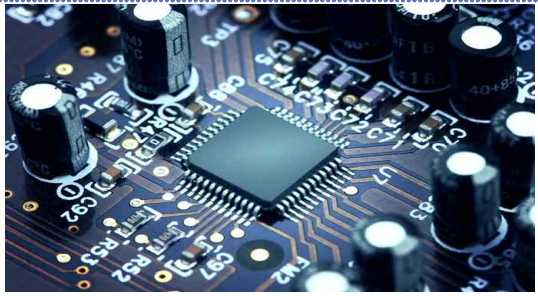
주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·소재 연구소 : 인장 시험, 부식 시험 등 품질 평가용 시편(가공 소재)의 전처리
- 의료기기 제조 : 임플란트, 수술 도구 등 극소형 부품의 정밀 세정
- 반도체·전자부품 : 소형 정밀 부품의 오염원 및 불순물 제거
- 쥬얼리·광학 : 귀금속 및 렌즈 가공 후 정밀 세척



〈철강사 연구소〉

* 출처 : 뉴시스



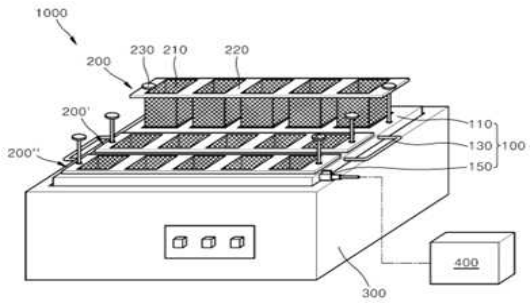
〈반도체 산업〉

* 출처 : 산업일보

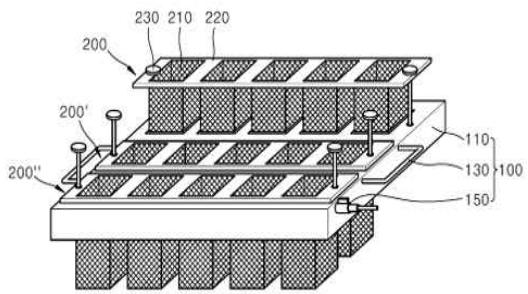
기술의 구성 및 특징

구성	내용
본체	• 탈지용액을 수용하는 초음파 세정조 본체
가이드 몸체	• 본체 상부에 거치되며, 다수의 '가이드 홀'이 뚫려 있음
판형 프레임	• 가이드 홀이 격자 형태로 배치된 프레임이며, 내부에 에어 유로가 있음
에어 분사 홀	• 각 가이드 홀 측면에 구비되어, 상승한 철망에 건조용 에어를 분사
소재수용몸체	• 소재를 담아 실제로 상하 이동하는 유닛
철망	• 극소형 가공 소재를 수용하는 메쉬(Mesh) 구조의 바스켓
지지 플레이트	• 다수의 철망을 상부에서 연결하는 자성체(금속) 플레이트
마그네틱 핀 볼트	• 자력을 가진 헤드가 지지 플레이트를 끌어당겨, 작업자가 누르지 않으면 항상 상승(건조) 상태를 유지시킴

초음파 세정 장치를 간략히 도시한 사시도



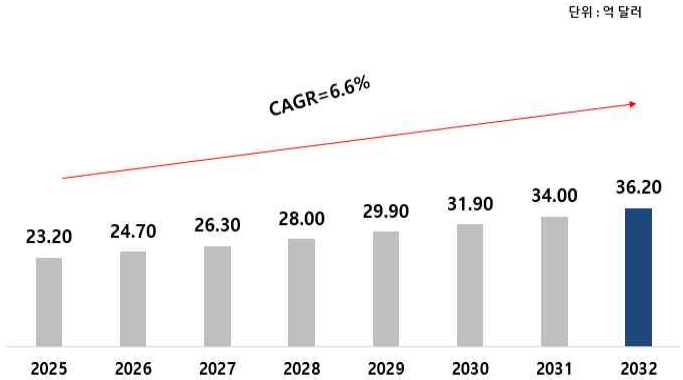
초음파 세정 장치에서 가이드 몸체와 소재수용몸체를 결합한 모습을 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 초음파 세정 시장은 반도체, 의료, 자동차, 항공·우주 등 정밀 부품을 다루는 산업의 고도화에 따라 지속적으로 성장하고 있으며, 특히, 미세 오염원에 대한 허용 기준이 엄격해지고 친환경적인 세정 방식이 요구됨에 따라 초음파 세정 기술의 중요성이 증대
- 본 기술은 '세정'과 '건조' 공정을 하나로 통합하여 작업 효율을 극대화함으로써, 기존의 번거로운 수작업 공정을 대체하여 높은 시장 경쟁력을 가질 것으로 기대

글로벌 초음파 세정 시장 규모 및 전망



* 출처 : Maximize Market Research(Ultrasonic Cleaning Market, 2025-2032)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

196 소둔라인 후처리 설비 및 이의 제어 방법

(표면 품질을 실시간 모니터링하는 자동 산세 제어 시스템)

발명자 김철민, 임상운

존속기간 만료일 2038-10-10

출원번호(출원일) 10-2018-0120575(2018-10-10)

등록번호(등록일) 10-2175836(2020-11-02)

기술 개요

- 본 기술은 냉연강판 소둔 공정 후의 표면 품질을 자동으로 관리하는 후처리 설비 및 제어 방법에 관한 것으로, 린스 탱크 후방에 '백색도 측정기'를 설치하여 강판의 표면 백색도를 실시간으로 측정하고, 이 측정값을 미리 저장된 '강종별 백색도 평균값'과 비교하며, 측정값이 기준치보다 낮으면(품질 불량) 산세액 공급 펌프를 자동으로 제어하여 산세액 유량을 늘리거나 작업자에게 알람을 보냄

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 소둔라인 후처리 공정에서는 산세액 노즐 막힘이나 불량으로 인해 강판 표면에 얼룩이나 황색 착색 등 불량이 발생해도, 작업자가 육안으로 인지하기 전까지는 즉각적인 대응이 불가능했는데, 이는 검사원의 숙련도에 따라 품질 편차가 발생하고, 불량 발생 시 신속한 조치가 어려운 한계가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
실시간 자동 제어	• '백색도 측정기'가 강판 표면 품질(백색도)을 실시간으로 모니터링하고, 제어부가 품질 저하 감지 시 즉시 산세액 펌프를 자동 제어함
객관적 품질 관리	• 작업자의 숙련도나 육안 검사에 의존하던 품질 관리를 '강종별 백색도 평균값'이라는 객관적인 데이터 기반으로 변경하여 균일한 표면 품질을 확보함
지능형 피드백 시스템	• 2단계 알람 시스템을 적용함(1단계 : 90% 이하 시 산세액 10% 증량, 2단계 : 90~95% 시 작업자 알람)
불량 최소화	• 표면 품질 이상 발생 시 즉각적인 자동 조치 및 알람을 통해, 불량 구간 발생을 최소화하고 강판의 표면 품질을 향상시킴

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(냉연 공정) : 연속 소둔 라인(CAL)의 후처리(산세, 린스) 공정
- 자동차 및 가전 : 표면 품질이 매우 중요한 자동차 외판재, 프리미엄 가전용 강판 생산 라인
- 표면 처리 강판(코팅강판) 제조 : 도금 전 표면 처리가 중요한 CGL, EGL 라인



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



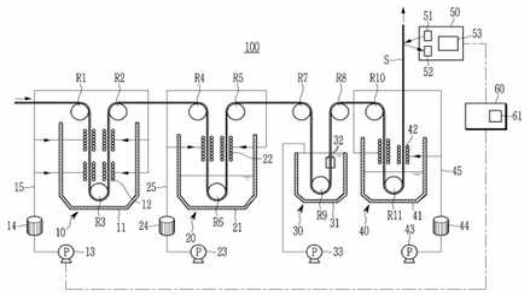
〈가전산업〉

* 출처 : 한겨레

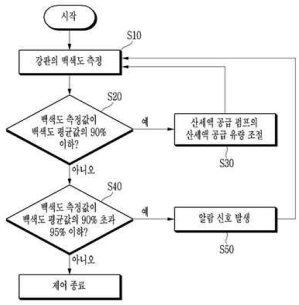
기술의 구성 및 특징

구성	내용
산세 탱크	• 소둔 후 강판 표면의 산화 스케일을 제거하며, '산세액 공급 펌프'를 포함
린스 탱크	• 강판 표면의 산세액을 세척(수세)
백색도 측정기	• 린스 탱크 후방에 설치되어 강판의 백색도를 실시간으로 측정하며, 광원과 검출부를 포함
제어부	• 백색도 측정값과 '메모리'에 저장된 강종별 평균값을 비교
1단계 제어	• 백색도 측정값이 평균값의 90% 이하일 때, 산세액 공급 펌프를 제어하여 유량을 10% 늘림
2단계 제어	• 백색도 측정값이 평균값의 90% 초과 95% 이하일 때, 작업자에게 알람 신호(경고등, 소리 등)를 발생
니켈 처리 탱크	• 강종에 따라 선택적으로 운용되며, 니켈 플래시 도금 및 수세 공정을 수행

소둔라인의 후처리 설비를 나타낸 구성도



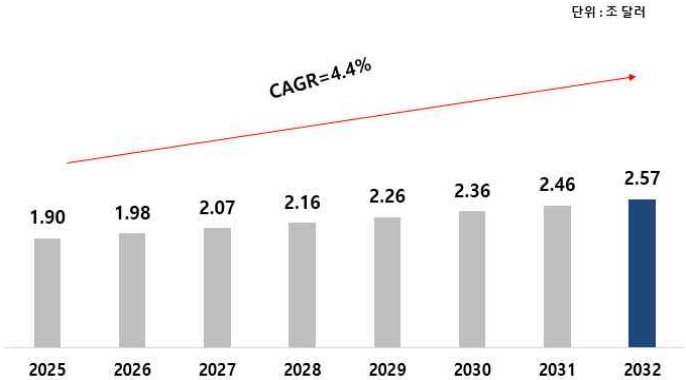
소둔라인의 후처리 설비의 제어 방법을 나타낸 흐름도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 철강 시장, 특히 고부가가치 제품인 자동차 및 가전용 강판 시장에서는 표면 품질이 제품의 등급을 결정하는 핵심 요소로, 품질 불량으로 인한 손실을 최소화하고, 전 공정의 자동화 및 스마트화를 추구하는 '스마트 팩토리' 트렌드가 확산
- 본 기술은 실시간 모니터링과 자동 피드백 제어를 결합한 스마트 팩토리형 솔루션으로, 기존 설비의 품질 관리 수준을 한 단계 높여 철강사의 원가 경쟁력과 품질 경쟁력에 직접적으로 기여 가능

글로벌 철강 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology Consulting Pvt. Ltd.(2024. Iron Steel Market)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

197 스카핑 장치 및 방법

(분사 노즐 위치를 3축(3D)으로 정밀 조절하는 스카핑 장치)

발명자 김종윤, 김의곤

존속기간 만료일 2038-11-14

출원번호(출원일) 10-2018-0140014(2018-11-14)

등록번호(등록일) 10-2288410(2021-08-04)

기술 개요

- 본 기술은 연속 주조 공정에서 주편(처리물)의 표면 결함을 제거(스카핑)할 때 발생하는 스케일을 고압수(분사물)로 제거하는 '분사부'에 관한 것으로, 핵심은 분사물 노즐의 위치를 상하(Z축), 좌우(X축)로 정밀하게 조절할 수 있는 '조절 부재'를 제공하는 것으로, 나사 운동 원리를 이용한 제1, 제2 위치 조절기를 통해 노즐의 위치 적합성을 확보함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 스카핑 공정에서 고압수 분사 노즐의 위치가 주편 표면 높이나 스케일 발생 지점과 맞지 않으면, 스케일이 제대로 제거되지 않고 롤러나 설비 벽에 융착되어 고장을 유발했으며, 공정 반복으로 노즐 위치가 틀어지거나 주편 조건이 바뀌었을 때, 노즐 위치를 신속하고 정밀하게 조절하기 어려웠음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
정밀 위치 제어	• 제1·제2 위치 조절기(나사)를 통해 작업자가 분사물 노즐의 상하 및 좌우 위치를 매우 정밀하고 직관적으로 조절할 수 있음
설비 고장 방지	• 노즐 위치를 최적화하여 스케일을 배수로로 정확하게 배출시키고, 스케일 비산 및 융착으로 인한 설비 고장 및 공정 지연을 방지함
유지보수 편의성	• 복잡한 구동계가 아닌, '나사 운동'이라는 간단하고 직관적인 원리를 사용하여 작업자가 수공구(스패너)로 신속하게 위치를 보정할 수 있음
안정적 구조	• 노즐이 지지된 '안내 부재'와 '지지 부재'가 이탈 방지 부재(레일 구조)로 연결되어, 위치 조절 중에도 안정적으로 고정됨

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(연속주조 공정) : 주편(슬라브, 블룸, 빌렛) 스카핑(Scarfing) 설비
- 고압 세척 설비 : 제철소의 스케일 제거(Descale) 라인 등 고압수 분사 장치가 필요한 모든 설비
- 특수강 제조 : 표면 품질 관리가 중요한 특수강 주편의 표면 처리 공정



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



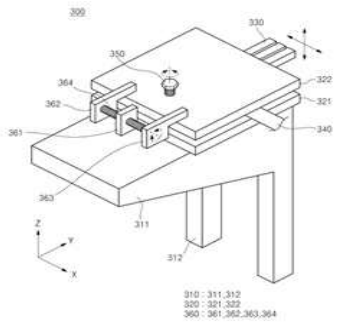
〈특수강 산업〉

* 출처 : 연합뉴스

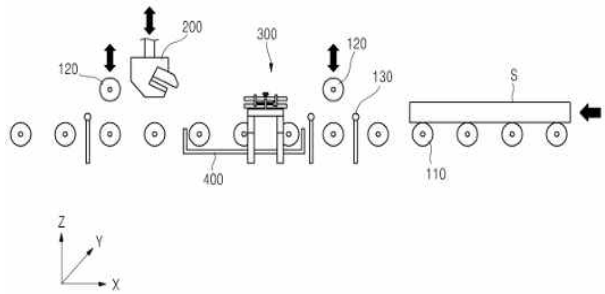
기술의 구성 및 특징

구성	내용
결함 제거부	• 주편 표면을 가스 등으로 용삭(스카핑)하는 장치
분사부	• 스카핑 시 발생하는 스케일을 고압수(분사물)로 제거하는 장치
분사물 노즐	• 고압수를 전후 방향으로 분사
지지 부재	• 분사부를 지지하는 하부 구조물
안내 부재	• 분사물 노즐이 실제 장착되는 상판 부재
조절 부재	• 안내 부재(노즐)의 위치를 조절하는 장치
제1 위치 조절기	• 안내 부재를 수직으로 관통하는 '제1 조절 나사'로, 이 나사를 돌리면 나사 운동에 의해 안내 부재 전체가 상하로 이동
제2 위치 조절기	• 기준판과 작동판 사이를 '제2 조절 나사'로 연결하며, 이 나사를 돌리면 안내 부재 전체가 좌우로 이동

분사부의 개략도



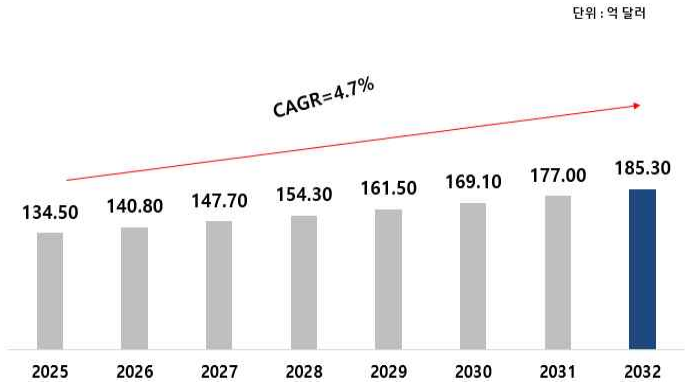
스카핑 장치의 개략도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 철강 시장에서 생산 설비의 안정적인 운영과 유지보수 효율성은 원가 경쟁력과 직결되는데, 특히, 스카핑 공정의 스케일 문제는 설비 고장의 주된 원인 중 하나
- 본 기술은 간단하고 직관적인 '나사 조절' 방식을 통해 고질적인 스케일 비산 문제를 해결함으로써, 설비 가동률을 높이고 유지보수 비용을 절감하는 실용적인 현장 개선 솔루션

글로벌 철강 설비(제조/가공) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Coherent Market Insights (Steel Fabrication Market, 2025-2032) 자료 기반 추정

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

198 소결용 결합재의 사전 처리방법, 소결용 결합재의 사전 처리 장치 및 소결광 제조방법

(결합재를 피복재로 코팅하여 NOx를 저감하는 친환경 소결 기술)

발명자 양영철, 정병준, 이승문, 한국진

존속기간 만료일 2038-08-02

출원번호(출원일) 10-2018-0090315(2018-08-02)

등록번호(등록일) 10-2177527(2020-11-05)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 소결 공정의 연료(결합재)를 사전 처리하는 방법에 관한 것으로, 코크스나 무연탄 등의 결합재를 '산화칼슘(CaO) 함유 피복재'와 혼합한 뒤 함께 분쇄하며, 이 과정을 통해 결합재 입자 표면이 피복재로 코팅되며, 연소 효율이 좋은 '유효 입도'의 비율이 증가하여 소결 과정에서 발생하는 대기오염물질(NOx)을 획기적으로 저감시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 소결 공정은 철강 산업에서 대기오염물질(NOx)을 다량 배출하는 주요 공정 중 하나로, 기존에는 값비싼 배가스 청정 설비에 의존해야 했으며, 결합재를 단순 파쇄할 경우 연소 효율이 좋은 유효 입도(0.25 ~ 3mm)의 비율이 약 53% 수준으로 낮아, 연소 효율이 떨어지고 NOx 발생량이 많았음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
NOx 24% 저감	• 본 기술로 처리된 결합재를 사용 시, 소결 배가스 중 NOx 농도가 최대 24%까지 감소하는 친환경 효과를 발휘함
연소 효율 극대화	• 결합재를 피복재와 '혼합 분쇄'하여 유효 입도(0.25 ~ 3mm) 비율을 기존 53%에서 최대 61%까지 향상시켜 연소 효율을 극대화함
자원 재활용	• 고가의 촉매 대신 '용선 예비처리 더스트' 등 제철소 부산물(산화칼슘 함유)을 피복재로 재활용하여 추가 원료비를 절감함
생산성 향상	• 결합재의 입도 개선으로 소결 베드의 통기성이 향상되어 소결 시간이 단축되고 생산성이 증가하는 부가 효과를 얻음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(소결 공정) : 철광석 소결광을 제조하는 모든 소결 공장
- 자원 순환: 제철 부산물(더스트, 슬래그 등)을 고부가가치 원료로 재활용
- 제강 공정 : 환경 규제(NOx) 대응 및 원가 절감이 필요한 철강사



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



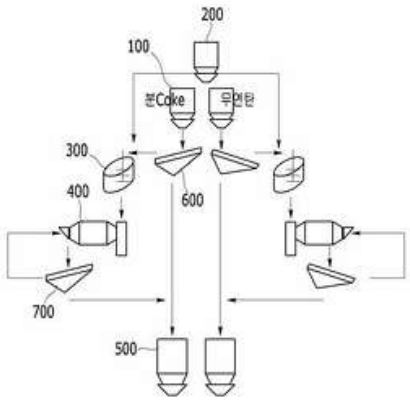
〈폐자원 리사이클링〉

* 출처 : 월간 플랜트기술

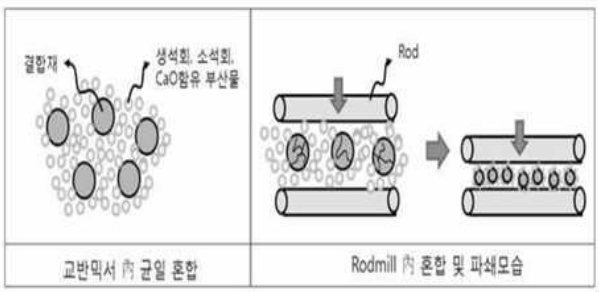
기술의 구성 및 특징

구성	내용
결합재 마련	• 소결 공정의 연료로 사용될 코크스 및·또는 무연탄을 준비(평균 입도 5mm 이상)
피복재 마련	• 생석회, 소석회 또는 산화칼슘(CaO) 함유 부산물(예 : 용선 예비처리 더스트)을 준비
1단계 : 혼합	• 결합재와 피복재를 혼합기에 투입하여 균일하게 혼합(피복재 5 ~ 30 중량%)
2단계 : 분쇄 및 코팅	• 혼합된 원료를 분쇄기(예 : 로드밀)로 함께 분쇄하며, 이 과정에서 결합재가 파쇄됨과 동시에 그 표면이 피복재로 코팅

소결용 결합재의 사전 처리장치의 개략도를 나타낸 도면



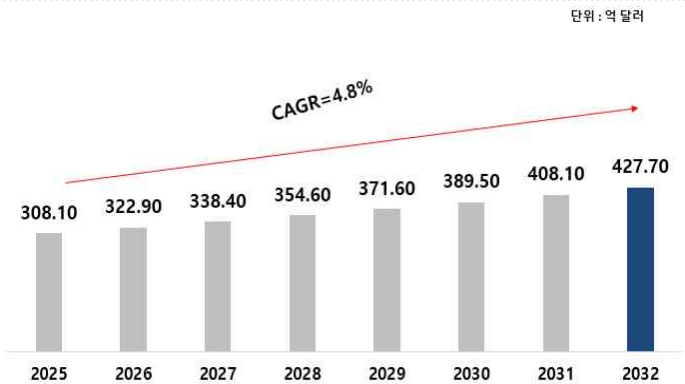
소결용 결합재의 사전 처리장치에 의한 결합재 및 피복재의 모습을 도식화하여 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 철강 산업의 최대 화두는 '탄소 중립'과 '환경 규제 대응'으로, 특히, 소결 공정에서 발생하는 NOx는 규제 당국의 주요 관리 대상이며, 값비싼 후처리 설비(SCR 등) 투자 없이 공정 내에서 오염물질을 저감하는 '공정 개선 기술'의 수요는 폭발적으로 증가
- 본 기술은 제철 부산물을 재활용하여 환경오염(NOx)을 저감하고 생산성까지 향상시키는 1석 3조의 효과를 제공하는 즉시 적용 가능한 솔루션

글로벌 소결광(철광석) 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology (Iron Ore Market, 2024-2032)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

199 수소 크랙 저항성이 우수한 고강도 전기도금강판 및 그 제조방법

(2단계 pH 제어를 통한 수소 침투 억제 도금 기술)

발명자 박일정, 정진호, 김명수

존속기간 만료일 2038-09-28

출원번호(출원일) 10-2018-0115864(2018-09-28)

등록번호(등록일) 10-2200134(2021-01-04)

기술 개요

- 본 기술은 1.2GPa 이상의 고강도 강판을 전기도금할 때 발생하는 '수소 취성(수소 크랙)' 문제를 해결하는 제조 방법에 관한 것으로, 핵심은 2단계 도금 공정의 pH를 정밀하게 제어하는 것임
- 1단계 '플래시 코팅'의 pH는 1.8 ~ 5.0으로 비교적 높게 관리하여 수소 발생을 억제하고, 2단계 '본도금'의 pH는 0.85 ~ 0.92로 낮게 관리하여 도금 품질을 확보함

산업계 문제 해결 포인트

- 자동차 경량화를 위해 1.2GPa급 이상 고강도강 사용이 필수적이나, 이 강재들은 Mn, Si 등 합금 원소를 포함하여 내식성이 취약한데, 이를 보완하기 위해 전기도금을 적용하면, 도금 과정에서 발생하는 수소(H)가 강판 내부로 침투하여 '수소 취성'을 유발하고, 이로 인해, 강판이 성형 과정에서 조기 파단되는 심각한 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
수소 크랙 원천 방지	• 2단계 pH 제어를 통해 강재 내 총 수소 함량을 치명적인 임계치(0.25ppm) 이하로 제어하여, 고강도강의 조기 파단 문제를 해결함
수소 침투 억제	• 1단계 플래시 코팅(pH 1.8 ~ 5.0)을 통해 수소 발생이 적은 환경에서 보호층을 형성하고, 이 층이 2단계 본도금(저pH) 시 발생하는 수소의 강재 침투를 막는 장벽(Barrier) 역할을 함
우수한 도금 품질	• 플래시 코팅을 통해 합금 원소의 표면 산화를 막아 미도금을 방지하고, 본도금의 pH는 최적의 범위(0.85 ~ 0.92)로 관리하여 우수한 도금 품질을 보장함
실증된 성능	• 실험 결과, 본 발명의 pH 범위(1.8 ~ 5.0)에서 수소 함량이 0.25ppm 이하로 안정적으로 관리되었으며, 파단 형태도 '취성 파괴'에서 '연성 파괴'로 개선되었음

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차 산업 : 1.2GPa급 이상 초고강도강(AHSS)을 사용하는 차체 부품(B-필러, 범퍼 빔 등)
- 제철소(도금 공정) : 고강도강 전기도금(EGL) 라인
- 건설 및 에너지 : 수소 취성에 민감한 고강도 볼트, 너트, 파이프라인 부품 제조



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



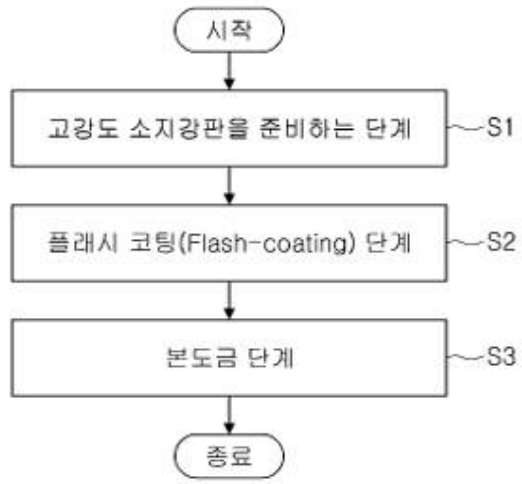
〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스

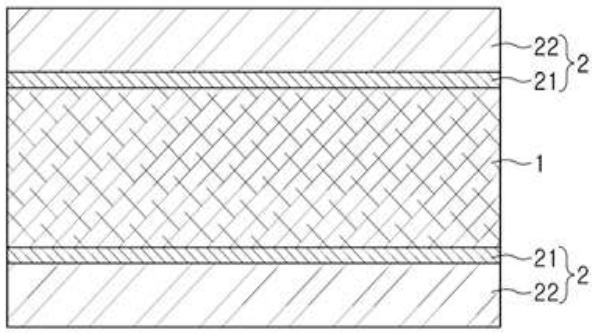
기술의 구성 및 특징

구성	내용
소지강판 준비	• 인장강도 1.2GPa 이상이며 Mn, Si 등 합금 원소를 2.5 ~ 4.5 질량% 포함하는 고강도 강판을 준비
플래시 코팅 단계	• Ni 또는 Zn을 포함하는 도금 용액의 pH를 1.8 이상 5.0 이하로 관리하여 얇게 선도금(0.2 ~ 2.0 g/m²)
본도금 단계	• Zn을 포함하는 도금 용액의 pH를 0.85 이상 0.92 이하로 관리하여 본도금(15 ~ 120 g/m²)을 실시

고강도 전기도금강판의 제조방법을 개략적으로 나타낸 공정 흐름도



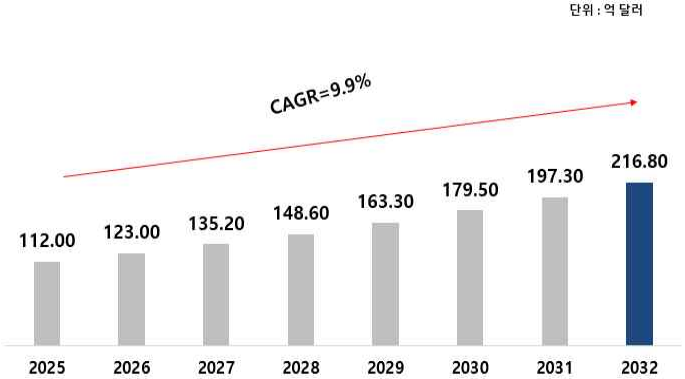
고강도 전기도금강판을 나타내는 개략도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 자동차 시장의 핵심 트렌드는 '전기차(EV)'와 '경량화'이며, 이는 1.2GPa 이상의 초고강도강(AHSS) 수요의 폭발적인 증가로 이어지고 있지만 '수소 취성'은 이러한 고강도강 확대의 가장 큰 기술적 장벽
- 본 기술은 고강도강의 안전성을 확보하는 핵심 제조 솔루션으로, 전기아연도금(EGL) 강판 시장, 특히, 고부가가치 자동차용 강판 시장에서 필수적인 기술로 자리 잡을 것으로 기대

글로벌 전기아연도금(EGL) 강판 시장 규모 및 전망



* 출처 : Meticulous Research (Galvanized Steel Market, 2025-2032)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

200 코크스 및 그 제조방법

(폐기물 '패각'을 활용한 고반응성 코크스 제조 기술)

발명자 박관욱, 장동민, 이원희

존속기간 만료일 2038-07-26

출원번호(출원일) 10-2018-0087068(2018-07-26)

등록번호(등록일) 10-2227828(2021-03-09)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 고로의 환원제로 사용되는 코크스(Coke)의 반응성을 향상시키는 제조 방법에 관한 것으로, 핵심은 '코크스 냉각 과정'에서 '패각(조개껍데기) 분말'을 첨가하는 것으로, 고온의 코크스 현열에 의해 패각의 주성분인 탄산칼슘($CaCO_3$)이 열분해되어 촉매 역할을 하는 알칼리 산화물(CaO, 생석회)을 생성하고, 이것이 코크스 표면에 부착되어 반응성을 높임

산업계 문제 해결 포인트

- 제철 공정의 CO_2 저감을 위해 코크스 반응성을 높여 환원제 사용 비율을 줄이는 것이 중요한데, 기존에는 알칼리 산화물 등 고가의 촉매를 석탄과 함께 투입했으나, 이는 제조 비용을 상승시켰으며, 또한, 함철 산화물을 사용하면 탄화실 내화물을 손상시키는 문제도 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
친환경	• 해안 지역의 환경오염원인 폐기물 '패각'을 재활용하여 고부가가치 촉매(CaO)로 전환시킴으로써 환경 문제 해결과 자원 순환에 기여함
원가 절감	• 고가의 수입 알칼리 촉매 대신 저렴한 폐기물을 활용하여 촉매 물질 구매 비용을 획기적으로 절감함
반응성 향상	• 패각에서 생성된 CaO(생석회)가 촉매로 작용하여 코크스 반응성 지수(CRI)를 향상시키는데, 이는 고로 조업 시 환원제 비율을 저감시켜 CO_2 배출 감소에 기여함
설비 보호	• 기존처럼 고온의 탄화실에 촉매를 투입하는 방식이 아닌, '냉각 공정'에서 투입하므로 탄화실 내화물 손상 문제를 원천적으로 방지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(화성 공정) : 코크스 제조 공장(CDQ 건식 냉각 또는 습식 냉각 설비)
- 폐기물 재활용 : 패각 등 칼슘계 폐기물 처리 및 자원화 사업
- 고로 조업 : 고반응성 코크스를 사용하여 환원제 비율(연료비)을 낮추고자 하는 용광로 공정



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



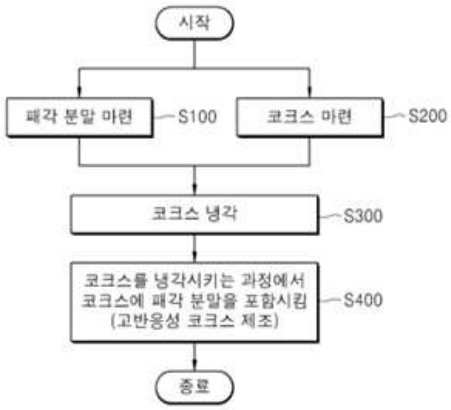
〈폐자원 리사이클링〉

* 출처 : 월간 플랜트기술

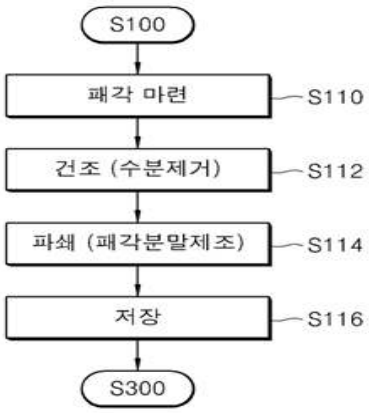
기술의 구성 및 특징

구성	내용
패각 분말 마련	• 패각(조개껍데기 등)을 소성(800 ~ 900℃에서 열분해하여 CaO 생성) 또는 건조 후, 미세하게 파쇄하여 분말을 준비
코크스 마련	• 석탄을 코크스 오븐에서 건류하여 고온(1,100℃ 이상)의 적열 코크스를 제조
냉각	• 적열 코크스를 냉각시키는 과정에서의 패각 분말을 투입하여 코크스 표면에 부착
촉매 생성 원리	• 코크스의 높은 현열(1,100℃)에 의해 패각($CaCO_3$)이 그 자리에서 CaO(촉매)로 열분해되어 코크스에 부착

코크스 제조방법을 보여주는 순서도



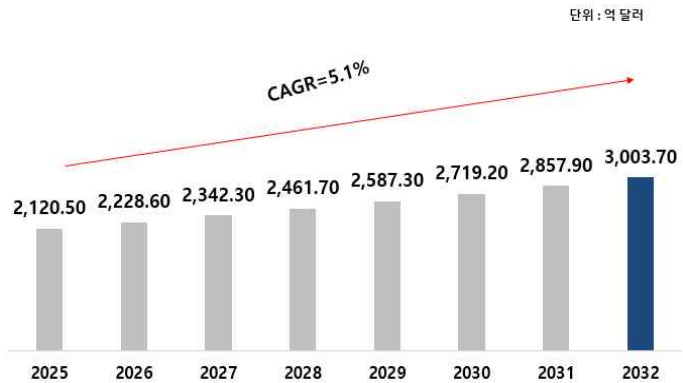
코크스 제조방법에서 패각 분말을 마련하는 방법을 순서도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 코크스 시장은 철강 산업의 성장에 연동되며, 특히, '탄소중립' 이슈로 인해 기존 공정의 효율을 높이고 CO_2 발생을 줄이는 '고반응성 코크스'에 대한 수요 증가
- 본 기술은 환경 폐기물을 경제적 가치(촉매)로 전환시키는 독창적인 자원 순환형 기술로, 전 세계 철강사들이 직면한 '환경 규제'와 '원가 절감'이라는 두 가지 문제를 동시에 해결할 수 있는 잠재력 높은 기술

글로벌 코크스 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights(2024. Steel Market)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

201 금속 소재 제조장치 및 그 방법

(비정질 리본 결함 방지용 노즐 응고물 차단 장치)

발명자 김성줄

존속기간 만료일 2038-10-12

출원번호(출원일) 10-2018-0122054(2018-10-12)

등록번호(등록일) 10-2171768(2020-10-23)

기술 개요

- 본 기술은 멜트 스피닝(Melt Spinning) 공법으로 비정질 금속 리본(스트립)을 제조하는 장치에 관한 것으로, 용융물을 냉각롤에 분사하는 노즐 하부에 '차단부'를 설치하여, 주조 초기에 용융물이 노즐 저면에 튀어 붙는 것을 방지하며, 이를 통해 노즐에 응고물이 성장하여 최종 제품인 금속 리본에 긁힘이나 갈라짐 등의 결함을 유발하는 문제를 원천적으로 방지함

산업계 문제 해결 포인트

- 비정질 금속 리본을 제조할 때, 주조 시작 단계에서 용융물(퍼들)이 불안정하게 거동하며 노즐 저면에 튀게 되는데, 이 용융물이 노즐 저면에 '응고물'을 형성하고, 이 응고물이 점차 성장하여 고속으로 회전하는 금속 리본 표면과 접촉하면서 제품 표면에 치명적인 갈라짐(Cracks)이나 긁힘(Scratches) 결함을 유발하는 고질적인 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
품질 향상	• 노즐 저면에 응고물이 형성되는 것을 원천적으로 방지하여, 금속 리본의 표면 결함(갈라짐, 긁힘)을 방지하고 고품질의 금속 소재를 제조할 수 있음
안정적 공정 운영	• 주조 초기에 안정적인 퍼들(Puddle)이 형성될 때까지 노즐 저면을 보호하여, 응고물 성장에 따른 공정 불안정 요소를 제거함
다양한 적용성	• '차단막'은 주조 초기에만 사용되고 용융물에 의해 연소·용융되어 사라지는 방식(종이, 저융점 섬유) 또는, 물리적으로 이동·교체하는 방식(내화물 벨트) 등 공정 조건에 맞춰 다양하게 적용할 수 있음
생산성 향상	• 표면 결함으로 인한 불량률을 감소시켜 금속 소재의 생산성 및 수율을 향상시킴

주요 적용 산업 및 활용처

- 비정질 금속 소재 제조 : 고효율 변압기 코어용 비정질 리본 생산
- 특수 합금 : 급속 응고 공정(Melt Spinning)을 사용하는 모든 특수 합금 스트립 제조
- 나노 결정립 소재 : 전기차 모터, 무선 충전기용 나노 결정립 리본(스트립) 생산



〈고효율 변압기 코어〉

* 출처 : 전기신문



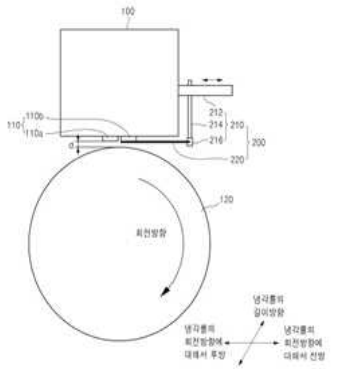
〈특수 합금 스트립〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

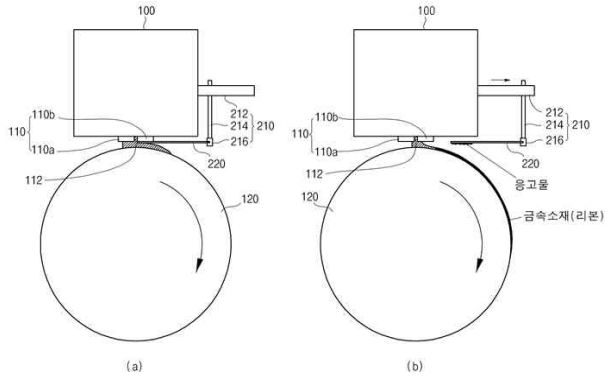
기술의 구성 및 특징

구성	내용
용기	• 용융물을 수용하는 턴디쉬(Tundish)
노즐	• 용기 하부에 설치되어 용융물을 냉각롤로 배출시키는 부품으로, 토출구를 기준으로 회전 방향 전방과 후방 몸체로 나뉨
냉각롤	• 고속으로 회전하며 용융물을 급속 응고시켜 금속 리본을 제조
차단부	• 노즐 저면에 용융물이 접촉하는 것을 방지하는 장치
차단막	• 종이, 저융점 섬유, Si/SiO_2계 내화물 등으로 제작된 물리적 막으로, 노즐과 냉각롤 사이 간격의 10 ~ 50% 수준의 얇은 두께를 가짐
지지유닛	• 차단막을 노즐 저면에 고정·지지하는 장치로, 단순 클램프, 이동식 암 또는 롤투롤(Roll-to-roll) 방식 등이 있음

금속 소재 제조 장치를 개략적으로 도시한 도면



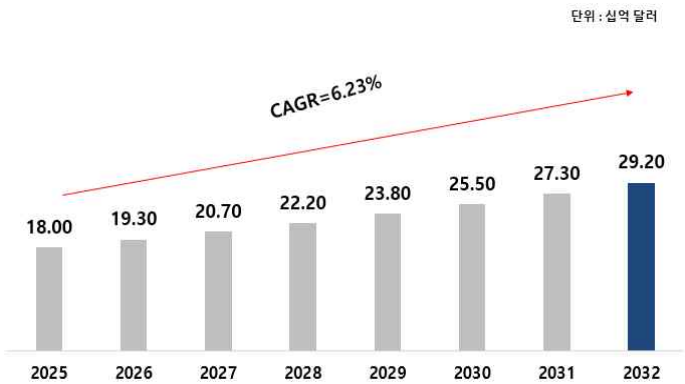
금속 소재 제조 장치를 이용하여 금속 소재를 제조하는 과정을 보여주는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 비정질 금속(Amorphous Metals) 시장은 에너지 효율 규제 강화로 인한 고효율 변압기 수요 증가와 전기차, 신재생에너지 분야의 급격한 성장에 힘입어 빠르게 확대
- 본 기술은 비정질 금속 리본의 품질과 수율을 직접적으로 향상시키는 핵심 공정 기술로, 고성능 전기·전자 부품 소재 시장에서의 경쟁력을 확보하는 데 필수적

글로벌 비정질 금속 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Amorphous Metals Market"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

202 소결광 제조용 조립물, 이를 이용한 소결광 제조방법, 용선 제조용 원료, 및 이를 이용한 용선 제조방법

(미분광/반광을 용기에 담아 재활용하는 '캡슐형' 소결·고로 원료화 기술)

발명자 왕민규, 양영철, 박중길

존속기간 만료일 2038-09-28

출원번호(출원일) 10-2018-0116487(2018-09-28)

등록번호(등록일) 10-2175837(2020-11-02)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 소결 공정에서 사용하기 어렵거나 비효율적인 분말형 원료(미분 철광석, 반광)를 '다공성 용기(Container)'에 담아 '조립물(Assembly)' 형태로 만드는 기술로, 이 '캡슐' 형태의 조립물은 소결 공정의 통기성을 악화시키지 않으면서 미분 철광석의 사용을 가능하게 하고, 특히, '반광(미분 소결광)'을 재소결 없이 고로에 직접 투입할 수 있게 함

산업계 문제 해결 포인트

- 미분 철광석 문제 : 0.1 ~ 1mm 크기의 미분 철광석은 기존의 조립(의사입자화) 공정에 적합하지 않아, 소결기(소결대차)에 투입 시 공기 흐름(통기성)을 막아 생산성과 품질을 저하시키는 주원인이었음
- 반광(Return Fines) 재활용 문제 : 소결 공정에서 발생하는 미분말인 '반광'은 고로에 직접 사용할 수 없어 다시 소결 원료로 재활용되었는데, 이 과정에서 이미 소결된 원료를 다시 소성시키기 위한 추가 열량(결합재)이 소모되어 비효율적이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
미분광 사용 확대	• 처치 곤란했던 미분 철광석(0.1 ~ 1mm)을 용기에 담아 사용함으로써, 통기성 저하 문제 없이 저가 원료 사용을 극대화함
에너지·비용 절감	• '반광'을 용기에 담아 고로에 직접 투입(Direct Charge)함으로써, 불필요한 재소결 공정을 생략하고 추가 열량 및 비용을 절감함
소결 효율 향상	• '조립물(캡슐)'을 소결대차 하부에 배치하여, 소결층 하부의 통기성을 확보하고 과잉 열량을 효율적으로 활용하여 소결 반응을 촉진함
자원 순환	• 용기 재질로 재활용 캔(철, 알루미늄)을 사용할 수 있어, 폐자원 재활용 및 원가 절감 효과가 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(소결 공정) : 저품위·미분 철광석 사용 비율을 높여야 하는 소결 공장
- 자원 순환 산업 : 제철 공정 부산물을 효율적으로 재처리(Recycling)하는 공정
- 제철소(고로 공정) : 반광 재활용 효율을 높여 원단위를 개선하려는 고로 공정



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



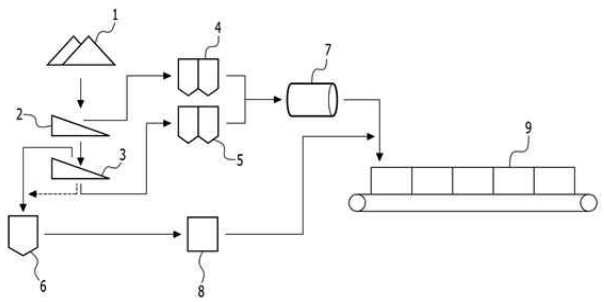
〈폐자원 리사이클링〉

* 출처 : 월간 플랜트기술

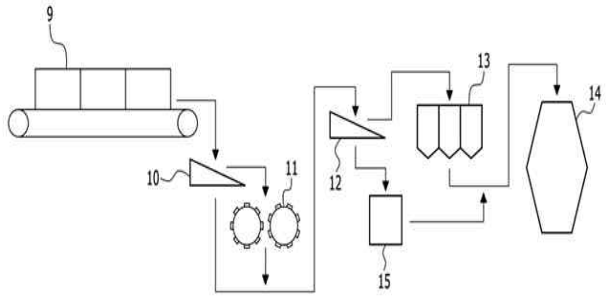
기술의 구성 및 특징

구성	내용
소결광 제조용 조립물	• 미분 철광석(예 : 0.1 ~ 1mm)을 용기에 장입
용기	• 철 또는 알루미늄 재질의 캔(Can) 형태
구멍	• 용기 표면에 형성된 미세한 구멍(직경 1mm 이하)으로, 가스 배출은 허용하되 미분 원료의 유실은 방지
충진물	• 미분 철광석 외 부원료(석회석 등) 및 결합재(코크스 등)를 함께 장입 가능
용선 제조용 원료	• 반광(입도 5mm 이하)을 용기에 장입
용기 및 구멍	• 반광은 입자가 크므로 구멍 직경을 5mm 이하로 설정하여 원료 유실을 방지
소결 공정 적용	• 조립물(캡슐)은 소결대차 하부에 일반 조립광은 상부에 적층하여 소성

소결광 제조 과정을 나타낸 공정 모식도



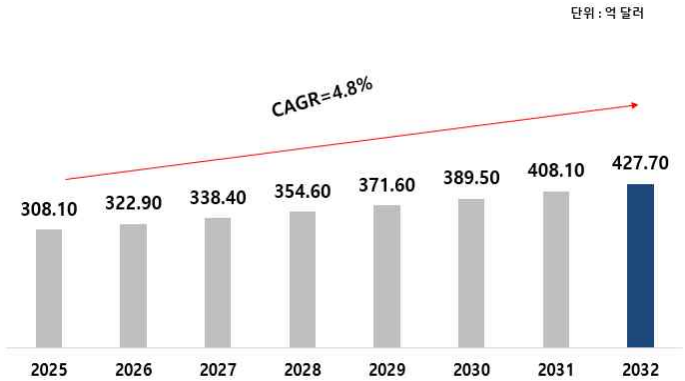
용선 제조 과정을 나타낸 공정 모식도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 철광석 시장은 고품위 광석 고갈로 인해 저급광 및 미분광 사용 비율이 지속적으로 증가하는 추세이며, 이에 따라 미분광을 효율적으로 처리하고 공정 부산물(반광)을 재활용하는 기술은 제철소의 원가 경쟁력과 직결
- 본 기술은 폐자원(캔)을 활용하여, 처치 곤란한 원료(미분광)와 부산물(반광)을 고부가가치 자원으로 전환하는 혁신적인 솔루션으로, 원가 절감과 자원 순환이라는 두 가지 목표를 동시에 달성 가능

글로벌 소결광(철광석) 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology(Iron Ore Market, 2024-2032)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

203 소결광 제조방법

(제철소 CO_2를 포집·활용하여 친환경 소결 부원료를 제조하는 CCU 기술)

발명자 지윤경

존속기간 만료일 2038-11-30

출원번호(출원일) 10-2018-0153080(2018-11-30)

등록번호(등록일) 10-2232071(2021-03-19)

기술 개요

- 본 기술은 제철 공정에서 발생하는 배가스(Flue Gas) 중 이산화탄소(CO_2)를 포집하여 소결광 제조에 유용한 부원료로 재활용하는 CCU(탄소 포집 및 활용) 기술로, 규회석($CaSiO_3$)을 아세트산(CH_3COOH)과 반응시켜 1차 부산물(SiO_2)을 얻고, 남은 잔여물을 포집한 CO_2와 반응시켜 탄산칼슘($CaCO_3$)을 생성하며, 이 과정에서 아세트산은 다시 회수되어 재사용됨

산업계 문제 해결 포인트

- CO_2 배출 문제 : 제철소의 소결, 고로 공정은 막대한 양의 이산화탄소를 배출하여, 전 세계적인 탄소 중립 규제에 대응해야 하는 큰 부담이 있음
- 미분광 조립 문제 : 미분 철광석 사용이 증가함에 따라 소결 원료의 조립성(펠렛 강도)이 나빠져 통기성이 악화되고 생산성과 품질이 저하되는 문제가 있음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
CO_2 자원화	• 배출되는 CO_2를 포집하여 고부가가치 원료($CaCO_3$)로 전환함으로써, 단순 저장(CCS)이 아닌 실질적인 '활용(CCU)'을 구현함
자원 순환	• 1단계 반응에 사용된 아세트산(CH_3COOH)이 2단계 CO_2 반응에서 재생성되어 공정에 재활용되는 완벽한 순환 구조를 가짐
소결 품질 향상	• 생성된 SiO_2와 $CaCO_3$는 미분광석 펠렛 제조 시 '음액 촉진제'로 작용하여, 펠렛의 낙하 강도를 72%에서 최대 88.5%까지 향상시키고, 최종 소결광 회수율을 높임
친환경·경제성 동시 달성	• CO_2 배출을 저감하는 동시에 소결 품질 및 생산성을 개선하여, 환경 규제 대응과 경제적 이익을 동시에 추구할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(소결 공정) : 소결 원료(미분광) 조립 및 부원료(SiO_2, $CaCO_3$) 공급
- 자원 순환 : 산업 부산물(규회석 등)과 배가스를 활용한 유가 자원 생성
- 탄소 포집 및 활용(CCU) : 제철소, 발전소, 시멘트 공장 등 CO_2 다배출 산업



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



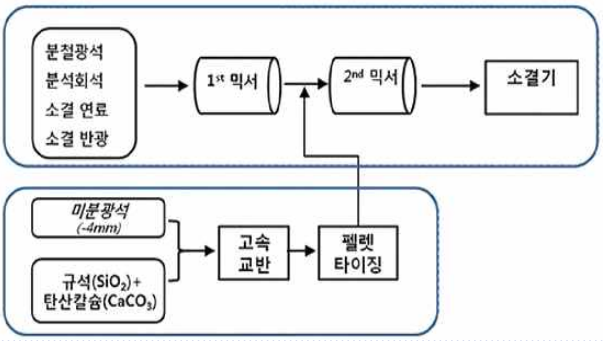
〈폐자원 리사이클링〉

* 출처 : 월간 플랜트기술

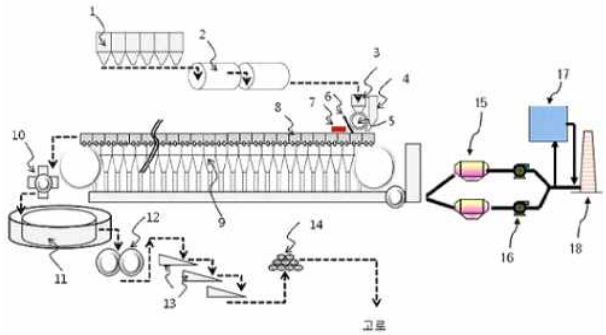
기술의 구성 및 특징

구성	내용
1단계 : SiO_2 수득	• 규회석($CaSiO_3$) + 아세트산(CH_3COOH) → 이산화규소(SiO_2) (규석) + 잔여물(칼슘 이온)
2단계 : CO_2 포집	• 소결 공정, 고로 등에서 발생한 배가스(Flue Gas)로부터 CO_2를 포집
3단계 : $CaCO_3$ 수득	• 잔여물(칼슘 이온) + 포집 CO_2 → 탄산칼슘($CaCO_3$) + 아세트산(CH_3COOH) (회수·재활용)
4단계 : 펠렛 제조	• 1, 3단계에서 수득한 SiO_2와 $CaCO_3$를 미분광석(4mm 이하)과 고속 교반하여 펠렛(1 ~ 8mm) 형태로 제조
5단계 : 소결광 제조	• 완성된 펠렛을 일반 소결 원료(분철광석, 반광 등)와 혼합(5 ~ 20 중량%)하여 1차 믹서, 2차 믹서를 거쳐 소결기에서 소결광을 제조

소결광 제조방법의 모식도를 나타낸 도면



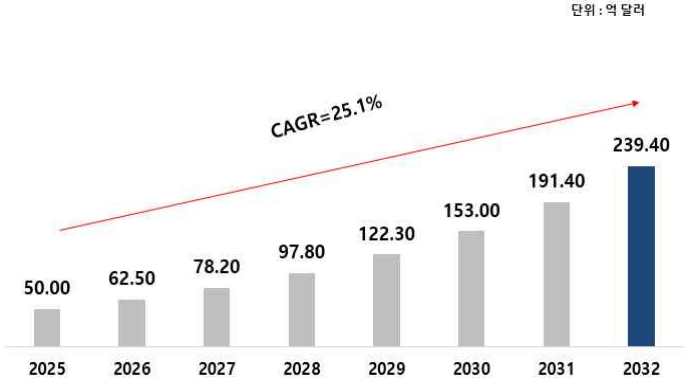
소결광 제조방법에서의 소결 공정의 개략도를 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 탄소 포집·활용(CCU) 시장은 탄소국경세(CBAM) 도입 등 전 세계적인 탈탄소 정책 강화로 인해 가장 빠르게 성장하는 시장 중 하나로, 특히, 제철 공정은 CO_2 감축이 시급한 핵심 산업
- 본 기술은 CO_2를 '비용'이 아닌 '자원'으로 활용하여, 소결 품질까지 개선하는 독보적인 친환경 솔루션으로, 이는 제철소의 탄소 중립 목표 달성을 위한 핵심 기술로 높은 시장 가치 보유

글로벌 탄소 포집, 활용 및 저장(CCUS) 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets(Carbon Capture, Utilization, and Storage Market, 2024-2030)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

204 빌렛 피시테일 저감방법 및 이에 의해 생산된 블룸

(압연 불량 '피시테일'을 87% 줄이는 블룸 단부 그라인딩 성형 기술)

발명자 최석환, 손일헌

존속기간 만료일 2038-11-07

출원번호(출원일) 10-2018-0135821(2018-11-07)

등록번호(등록일) 10-2181750(2020-11-17)

기술 개요

- 본 기술은 대단면 블룸(Bloom)을 압연하여 소단면 빌렛(Billet)으로 가공할 때, 소재의 앞뒤 끝단에서 발생하는 '피시테일(Fish Tail, 물고기 꼬리 모양 결함)'을 획기적으로 저감하는 방법으로, 압연 공정 전에, 블룸의 선단부(앞)와 후단부(뒤)의 4개 모서리를 원형 그라인더로 미리 깎아내는(그라인딩) 전처리 작업을 수행함

산업계 문제 해결 포인트

- 블룸을 빌렛으로 압연할 때, 소재의 앞뒤 끝단에서 불균일한 변형이 발생하여 '피시테일'이라는 V자형 결함이 생기는데, 이 결함 부분은 절단하여 폐기해야 하므로 자재 손실(Scrap)이 발생함
- 기존에는 이 문제를 해결하기 위해 단조기(Forging M/C)를 사용했으나, 단조 속도가 느려 소재의 온도가 하락하고 설비 투자비와 유지비가 과도하게 드는 비효율적인 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
압도적 결함 감소	• 실제 테스트 결과, 종래 방법에서 400mm 발생하던 피시테일 크기를 50mm로 87.5% 감소시켰음
수율 향상	• 결함으로 인해 폐기되던 소재의 양을 최소화하여, 블룸 1개당 생산되는 빌렛의 실수율(Yield)을 극대화하고 직접적인 원가 절감에 기여함
비용 효율성	• 고가의 대형 단조 설비 대신, 비교적 저렴하고 빠른 '그라인더'를 사용하여 동일한 목적을 달성하므로, 설비 투자비(CAPEX)와 운영비(OPEX)가 낮음
정밀한 형상 제어	• 블룸 끝단을 그라인더 중심에 맞추고, 원형 그라인더의 곡률을 이용해 오목한 곡면 형상으로 정밀 가공하여 압연 시 변형을 최적화함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(압연 공정) : 블룸을 빌렛으로 압연하는 모든 조압연 및 사상압연 라인
- 특수강 가공 : 고부가가치 특수강의 압연 수율 향상이 필요한 공정
- 선재·봉강 생산 : 선재(Wire Rod) 가공을 위한 소단면 빌렛 생산 공정



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



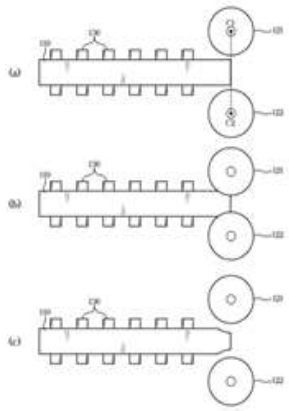
〈특수강 산업〉

* 출처 : 연합뉴스

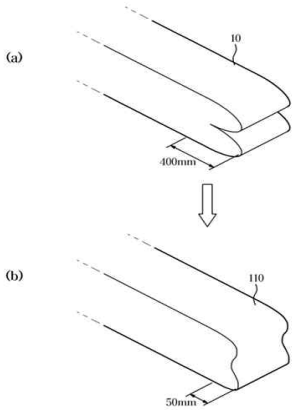
기술의 구성 및 특징

구성	내용
가공 대상	• 정방형(예 : 250 ~ 300mm)의 대단면 강편(Steel Bloom)
핵심 설비	• 블룸의 좌우측에 배치된 원형의 제1, 제2 그라인더
(a) 단계 : 선단부 1차	• 블룸 선단부의 좌우 양측 모서리를 그라인딩
(b) 단계 : 선단부 2차	• 블룸을 90도 회전시킨 후, 선단부의 나머지 양측 모서리를 그라인딩
(c) 단계 : 후단부 1차	• 블룸을 이송시켜, 후단부의 좌우 양측 모서리를 그라인딩
(d) 단계 : 후단부 2차	• 블룸을 90도 회전시킨 후, 후단부의 나머지 양측 모서리를 그라인딩

빌렛 피시테일 저감방법을 단면도로 순차적으로 도시한 도면



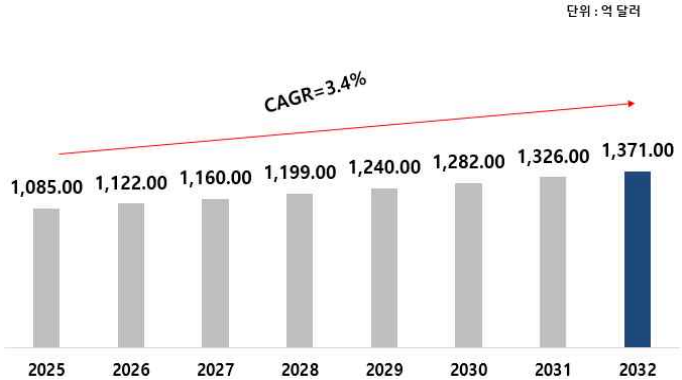
모서리 가공이 수행된 블룸을 압연하여 생산된 빌렛의 피시테일을 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 철강 빌렛 시장은 건설 및 인프라, 자동차 부품 산업의 꾸준한 수요를 기반으로 안정적으로 성장하고 있으며, 이 시장은 대량 생산을 기반으로 하므로 '수율(Yield) 1%'가 막대한 수익성 차이로 직결
- 본 기술은 피시테일 불량을 87.5%나 감소시켜 직접적인 수율 향상과 원가 절감을 실현하는 강력한 현장 솔루션으로, 고가의 단조 설비를 대체할 수 있어 신규 라인 투자 시 경제성이 매우 높음

글로벌 철강 빌렛 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights(Steel Billet Market, 2024-2032)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

205 소결광 제조용 철광석의 품질 평가방법

(이미지 분석을 통한 AI 기반 철광석 품질 실시간 평가 시스템)

발명자 지윤경

존속기간 만료일 2038-11-30

출원번호(출원일) 10-2018-0153086(2018-11-30)

등록번호(등록일) 10-2175844(2020-11-02)

기술 개요

- 본 기술은 소결광을 제조하기 전, 이송 라인을 지나는 철광석의 품질을 실시간으로 평가하는 방법으로, 광학 카메라로 철광석의 '명암(밝고 어두움)' 이미지를 촬영하고, 이 이미지를 분석하여 철광석을 구성하는 주요 광물 성분(헤마타이트, 괴타이트 등)의 함량과 공극율을 자동으로 수득하며, 이 데이터를 기반으로 소결 성능(동화율, 밀도 등)을 사전에 예측함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 소결광의 품질을 소결 공정이 끝난 후에야 평가할 수 있었는데, 이는 문제가 발생해도 즉각적인 조치가 불가능한 '사후 대응' 방식이었으며, 새로운 철광석을 도입할 때마다 물리화학적 특성을 분석하는 데 많은 시간과 자원이 소요되어 소결 공정 투입 전에 원료 품질을 실시간으로 예측할 수 있는 기술이 필요했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
예측적 품질 관리	• 소결광이 생산된 후가 아닌, 원료(철광석) 투입 단계에서 미리 품질을 예측하여, 불량 발생을 사전에 방지하는 '예방 정비'가 가능함
실시간·비접촉 분석	• 광학 카메라를 이용해 이송 중인 철광석 이미지를 실시간으로 분석하므로, 공정을 중단시키지 않는 비접촉 전수검사가 가능함
고도화된 분석	• 단순 화학 성분이 아닌, 소결성에 직접 영향을 미치는 광물학적 구성 성분(헤마타이트, 카올리나이트 등)과 물리적 특성(공극율)을 정량화함
정확한 성능 예측	• 확보된 광물 함량과 공극율 데이터를 기반으로 '동화율', '밀도', '유해원소(맥석) 함량' 등 핵심 소결 성능 지표를 정확하게 도출함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(소결 공정) : 철광석 원료 수입 및 배합 공정의 실시간 품질 관리
- 스마트 팩토리 : 소결 공정 자동화 및 AI 기반 원료 배합 최적화 시스템의 핵심 센서
- 광산(채광) : 채굴된 철광석의 등급을 실시간으로 분류(Sorting)하는 시스템



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



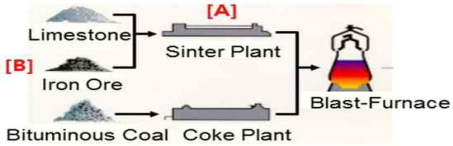
〈스마트 팩토리〉

* 출처 : Delco Construction

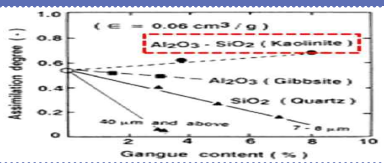
기술의 구성 및 특징

구성	내용
1단계 : 이미지 촬영	• 이송 라인을 지나는 철광석에 광을 조사하고, 광학 카메라가 반사되는 광의 휘도(밝기) 값에 따라 '명암 이미지'를 생성
2단계 : 정보 수득	• 이미지의 '명암(밝고 어두움)'을 기준으로, 미리 설정된 값에 따라 광물 성분과 공극을 식별
식별 대상	• 마그네타이트, 헤마타이트, 괴타이트 (철광물)/카올리나이트, 깁스타이트, 석영(맥석광물)/공극(Pore)
정량화	• 식별된 각 성분 및 공극이 차지하는 이미지의 면적을 산출하여 함량(%) 및 공극율(%) 정보를 수득
3단계 : 품질 도출	• 수득된 데이터를 이용해 소결 품질 지표를 예측
동화율 예측	• 카올리나이트(Al_2O_3-SiO_2), 깁스타이트(Al_2O_3), 석영(SiO_2) 함량 및 공극율을 변수로 동화율(Assimilation degree)을 측정
밀도·유해원소 예측	• 모든 광물 성분의 함량과 공극율을 통해 철광석의 밀도 및 유해원소(맥석) 함량을 측정

소결 공정에 있어서 기존과 같이 소결광으로 배출된 결과물을 토대로 소결광의 품질을 예측(A)하는 위치와, 소결광의 제조를 위한 철광석의 품질을 예측(B)하는 위치를 나타낸 도면



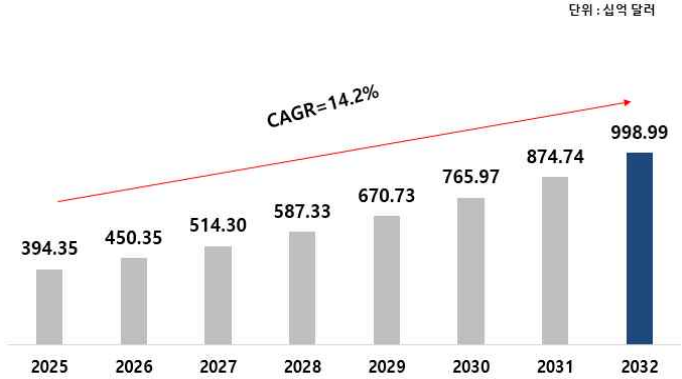
철광석의 각 성분 함량에 따라 철광석의 동화율이 변화하는 모습을 나타낸 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 제철 산업은 '스마트 팩토리'로의 전환을 가속화하고 있으며, 원료 품질의 실시간 모니터링은 공정 최적화와 원가 절감의 핵심으로, 특히, 철광석 가격 변동성과 품질 저하가 심화됨에 따라, 원료를 투입하기 전에 품질을 예측하는 기술의 가치는 매우 높음
- 본 기술은 제조 공정의 '눈(Eye)' 역할을 하는 핵심 AI 비전 센서 기술로, 소결 공정 자동화 및 원료 배합 최적화 시스템의 필수 구성 요소로 자리매김할 것으로 기대

글로벌 스마트 매뉴팩처링 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

206 주조용 몰드, 주조 장치 및 주조방법

(수평 연속주조 품질을 향상시키는 이종 재질 복합 몰드 기술)

발명자 문기현

존속기간 만료일 2038-11-13

출원번호(출원일) 10-2018-0139216(2018-11-13)

등록번호(등록일) 10-2179558(2020-11-10)

기술 개요

- 본 기술은 수평 연속주조 공정에서 주조물의 품질을 향상시키기 위한 특수 주조용 몰드에 관한 것으로, 이 몰드는 주조 방향을 따라 서로 다른 열전도도를 가진 3개의 몸체로 구성되는데, 용융물이 유입되는 제1몸체는 열전도도가 낮은 재질(흑연 등)로 서서히 냉각시켜 주입구 막힘을 방지하고, 핵심 냉각 구간인 제2몸체는 열전도도가 5 ~ 20배 높은 재질(구리 등)로 급속 냉각시켜 품질 결함을 억제하며, 제3몸체는 다시 열전도도가 낮은 재질(흑연 등)로 구성되어 주조물의 윤활 및 이송을 도움

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 수평 연속주조 방식은 몰드 내에서 용융물의 응고가 지연될 경우(고액공존영역 증가), 합금 성분이 표면으로 빠져나오는 '역편석'이 발생했는데, 이로 인해, 주조물 표면이 거칠어져 몰드와의 마찰이 심해지고, 이는, 주조물의 표면 결함, 몰드 마모, 심하면 주조 공정이 중단되는 문제(주조물 끊어짐)를 야기했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
품질 향상	• 용융물이 '제2몸체'의 초고열전도 구간을 통과하며 급속 응고되어 고액공존영역이 감소하므로, 표면 결함의 주원인인 '역편석'을 억제함
공정 안정성	• '제1몸체'를 저열전도성 재질로 설계하여 용기(Tundish) 배출구 부근에서 용융물이 급격히 응고되어 막히는 현상을 방지함
내구성 향상	• 핵심 냉각 구간(제2몸체)을 흑연이 아닌 구리(Cu) 등으로 제작하여, 용융물 내 합금 성분(Ti, Zr 등)과 흑연이 반응하여 탄화물을 형성하는 문제를 원천 차단함
유지보수 용이	• 몰드가 3개의 몸체로 분할되어 있어, 마모되거나 손상된 부분만 개별적으로 교체가 가능하여 유지보수 비용을 절감할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 특수 합금 제조 : 인청동, 티타늄·크롬 함유 동합금 등 특수 합금의 수평 연속주조
- 비철금속 주조 : 구리, 알루미늄 합금 등 비철금속의 정밀 주조
- 봉재 및 판재 생산 : 5~20mm 두께의 고품질 봉재 또는 판재(스트립) 생산 공정



〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보



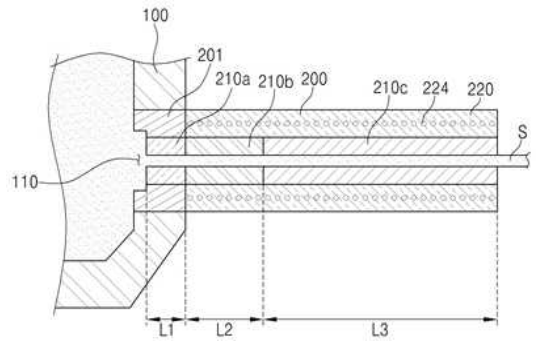
〈특수합금 제조〉

* 출처 : 한국경제

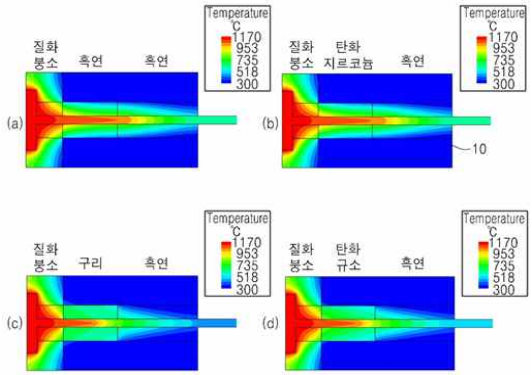
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1몸체	• 용기의 배출구에 삽입되는 구간으로, 열전도도가 낮은 재질(예 : 흑연, 질화붕소, 20 ~ 40 W/mK)로 구성
제2몸체	• 제1몸체에 연결되며 용기 외부에 노출되며, 제1몸체보다 열전도도가 5 ~ 20배 높은 재질(예 : 구리, 탄화규소, 100 ~ 400 W/mK)로 구성
제3몸체	• 제2몸체에 연결되며, 열전도도가 낮은 재질(예 : 흑연)로 구성되어 응고된 주조물의 윤활 및 이송을 도움
냉각 자켓	• 제2몸체와 제3몸체의 외측에 구비되어 냉각 매체를 순환시키며, 구간별 독립적인 냉각 제어가 가능

주조 장치에 적용되는 몰드의 단면도



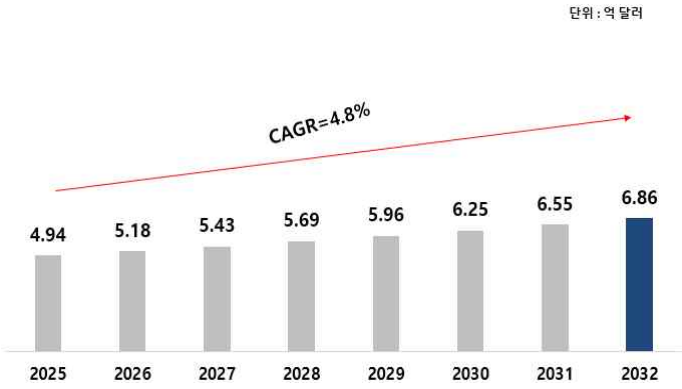
몰드의 재질에 따라 주조방향으로 주조물의 온도 변화를 보여주는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 연속주조기 시장은 고품질·고기능성 금속 소재에 대한 수요가 증가함에 따라 꾸준히 성장하고 있는데, 특히, 수평 연속주조 방식은 공정이 간단하고 비용이 낮아 특수 합금 및 비철금속 분야에서 각광받는 중
- 본 기술은 수평 주조의 고질적인 문제였던 '역편석'과 '몰드 마찰'을 재질 공학적으로 해결하여, 주조물의 품질과 공정 안정성을 동시에 향상시키는 핵심 부품 기술로 높은 시장성 보유

글로벌 연속 주조기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Dataintelo(2024. Continuous Casting Machines Market Report)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

207 전주 도금장치

(합금 성분 균일성을 확보하는 폭방향 유속 차등제어 전주 도금장치)

발명자 이동은, 김종권, 정관호

존속기간 만료일 2038-12-05

출원번호(출원일) 10-2018-0155361(2018-12-05)

등록번호(등록일) 10-2209616(2021-01-25)

기술 개요

- 본 기술은 전주 도금(Electroforming) 방식으로 금속박(Metal Foil)을 제조하는 장치에 관한 것으로, 핵심은 회전 음극(드럼)과 양극 사이에 전해액을 공급하는 '공급속도 구배형 전해액 공급유닛'으로, 이 장치는 금속박의 폭 방향으로 중앙부(Center)는 유속을 빠르게, 에지부(Edge)는 유속을 느리게 차등 공급함

산업계 문제 해결 포인트

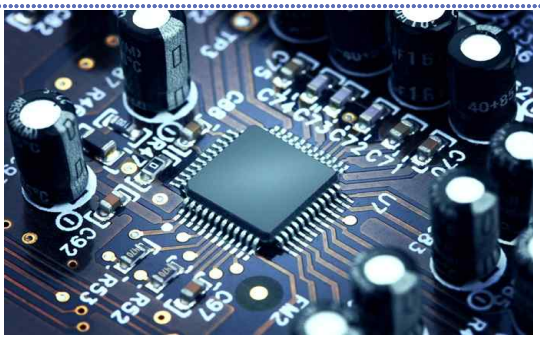
- 전주 도금으로 인바(Invar, Fe-Ni 합금) 시트 같은 합금박을 제조할 때, 전류가 금속박의 양쪽 에지부로 집중되는 현상이 발생하는데, 이로 인해 최종 제품의 폭 방향 성분 분포가 불균일해져(예 : 에지부의 니켈 성분 증가), 허용 범위를 벗어난 에지부를 절단해야 했으며, 이는 심각한 제품 수율 저하를 유발함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
합금 성분 균일화	• 에지부의 전해액 공급속도를 중앙부보다 의도적으로 감소시켜, 전류 집중으로 인한 합금 성분(예 : Ni) 편차를 상쇄시킴
제품 수율 향상	• 금속박 폭 방향 전체의 합금 성분을 균일하게 제어하여, 기존에 폐기되던 에지부의 절단량을 최소화하고 제품 수율을 극대화함
다양한 구현 방식	• 노즐 구멍·높이 조절, 내부 격판 및 밸브 제어, 공급관 분리, 내부 분리판(이동식) 등 다양한 방식으로 유속 구배를 구현할 수 있음
정밀 제어	• 유량제어밸브 또는 구동실린더를 통해 금속박의 조성 환경에 맞춰 전해액 공급 속도 구배를 정밀하게 제어할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 전자 소재 산업 : 인바(Invar) 시트 등 합금 성분 균일성이 중요한 금속박 제조
- 초극박 제조 : 압연 방식으로는 제조가 어려운 20μm 이하 초극박 금속 시트 생산
- 반도체 및 디스플레이 : FMM(Fine Metal Mask) 등 정밀 전자 부품 제조



〈반도체 산업〉

* 출처 : 산업일보



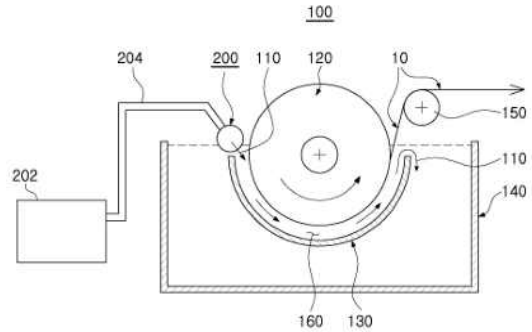
〈디스플레이〉

* 출처 : ESG경영

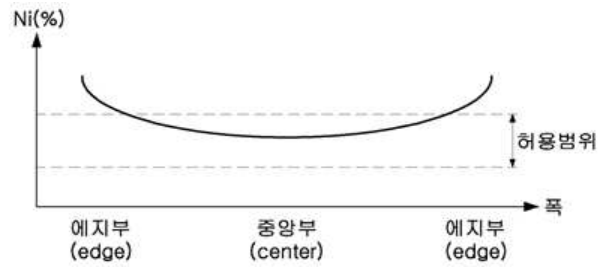
기술의 구성 및 특징

구성	내용
회전 음극	• 드럼 형태의 음극으로, 표면에 금속박이 전착
양극	• 회전 음극을 마주 보는 원호 형태의 양극
전해액 공급유닛	• 회전 음극과 양극 사이(전해액 유통로)에 전해액을 공급하며, 폭 방향(길이 방향)으로 유속 구배를 형성
전해액 공급헤드	• 전해액이 통과하는 메인 헤드
노즐 수단	• 구멍 노즐 또는 슬릿 노즐 형태의 전해액 분사구
유속 구배 형성	• 중앙부 대비 에지부의 노즐 직경 또는 높이를 작게 설계하여 물리적으로 유속을 감소시킴

전주 도금장치의 전체 구성을 도시한 정면 구성도



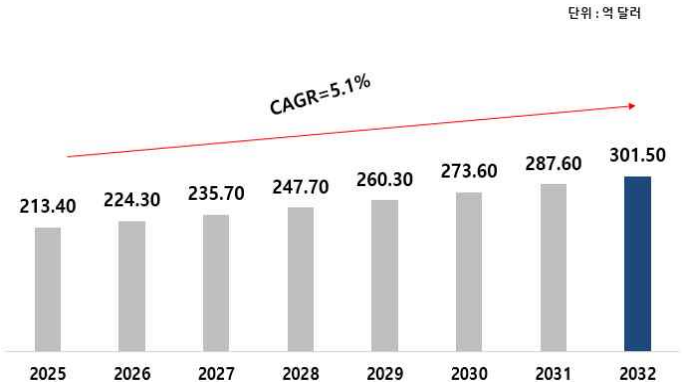
전주 도금시 금속박의 폭방향 니켈의 성분분포를 도시한 개략 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 전주 도금(Electroforming) 시장은 고정밀, 초박형 금속 부품이 필수적인 전자, 반도체, 의료기기 산업의 성장에 따라 지속적으로 확대되고 있으며, 특히, 인바(Invar) 시트와 같은 특수 합금박은 디스플레이 및 반도체 공정의 핵심 소재
- 본 기술은 합금박 제조의 고질적인 성분 편차 문제를 해결하여 제품 수율을 직접적으로 향상시키는 핵심 공정 기술로, 고부가가치 전자 소재 시장에서 높은 경쟁력을 가질 수 있을 것으로 기대

글로벌 전주 도금(Electroplating/Electroforming) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Coherent Market Insights(Electroplating Market Size, 2025-2032)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

208 간격 보정 방법

(압연기 롤 센터 정밀보정을 위한 3D좌표 기반 자동 간격 보정 시스템)

발명자 백선현, 박정진

존속기간 만료일 2038-04-23

출원번호(출원일) 10-2018-0046492(2018-04-23)

등록번호(등록일) 10-2098466(2020-04-01)

기술 개요

- 본 기술은 열간 압연기의 정비 시, 워크롤(Work Roll)의 좌우 간격을 정밀하게 보정하는 방법에 관한 것으로, 압연기의 핵심 기준점인 하부 백업롤의 센터에 '센터 표적유닛'을 배치하고, 좌우 '롤스탠드 라이너'에 '라이너 표적유닛'을 각각 부착하며, 3D 측정기로 각 표적의 공간좌표를 측정한 후, 제어기가 센터 표적유닛과 좌우 라이너 표적유닛 간의 수평 간격(제1축 상의 간격)을 비교하여, 이 간격이 동일하도록 조정실린더를 구동시켜 롤스탠드 라이너의 위치를 자동으로 보정함

산업계 문제 해결 포인트

- 압연기에서 워크롤을 지지하는 롤초크와, 롤초크의 상하 이동을 가이드하는 롤스탠드 라이너 사이의 좌·우 간격이 다를 경우, 워크롤의 위치가 이탈하게 되는데, 이는, 압연되는 강판이 정상 경로를 벗어나게 만들어 심각한 품질 불량 및 설비 문제를 유발했으며, 기존에는 이 미세한 간격을 정확하고 신속하게 보정하기 어려웠음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
고정밀 보정	• 3차원 공간좌표를 측정하여 압연기 롤 센터를 기준으로 좌우 라이너의 간격을 동일하게 정밀 보정함
신속한 정비	• 워크롤이 인출된 상태(롤인출단계)에서 표적유닛 배치, 측정, 자동 보정(조정실린더 구동)이 신속하게 이루어져 정비 시간을 단축시킴
정확한 기준선 확보	• 하부 백업롤의 곡면에 '센터 표적유닛'을 2포인트에 배치·측정하여, 롤의 정확한 센터 기준선을 설정하고 이를 기준으로 간격을 판단함
안정적 측정	• 센터 표적유닛은 하부 백업롤의 곡면에 안정적으로 안착되며, 자력부를 통해 강자성체인 롤에 고정되어 측정 시 흔들림이 없음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(열간 압연 공정) : 강판 압연기의 정기 수리 및 정비 작업
- 압연 설비 제조 : 신규 압연 설비 설치 시 롤스탠드의 초기 정밀 얼라인먼트 작업
- 설비 진단 : 압연기 롤 하우징의 정렬(Alignment) 상태 정밀 진단



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



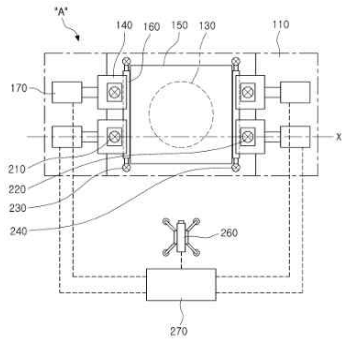
〈압연 설비 제조〉

* 출처 : 환영철강

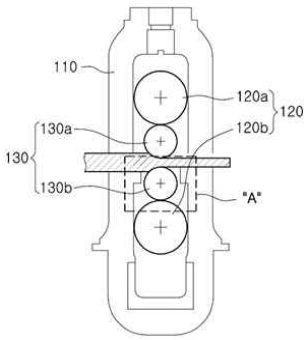
기술의 구성 및 특징

구성	내용
롤인출단계	• 간격 보정을 위해 롤하우징에서 워크롤을 인출
표적 배치 단계	• 센터 표적유닛을 하부 백업롤 센터에 안착시킴
공간좌표 측정단계	• 3D 측정기(예 : 레이저 위치 측정기)로 각 표적유닛의 3차원 공간좌표를 측정
간격 측정단계	• 제어기가 측정된 공간좌표를 비교하여, 센터 표적과 좌·우 라이너 표적 간의 수평 간격(제1축)을 각각 판단
간격 보정단계	• 좌우 간격이 다를 경우, 제어기가 조정실린더를 구동시켜 롤스탠드 라이너를 전후진시켜 간격을 동일하게 조정
기준선 설정	• 센터 표적유닛을 롤 길이 방향으로 두 포인트에서 측정하여, 롤의 정확한 기준선을 설정하고, 이 기준선과 각 라이너 표적유닛의 수직 거리를 비교

간격 보정 장치 "A" 부분을 구체적으로 도시한 정면도



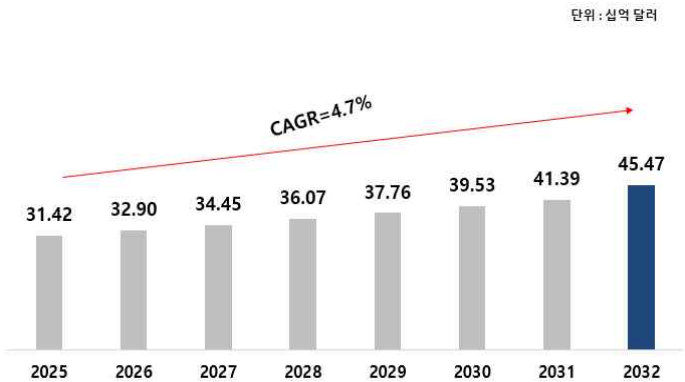
간격 보정 장치를 도시한 정면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 압연기 시장은 노후 설비의 현대화(Revamping) 및 자동화·정밀화 요구에 따라 꾸준히 성장하고 있는데, 압연 공정에서 강판의 형상과 치수 정밀도는 제품 가격을 결정하는 핵심 요소이며, 이를 위해서는 설비의 완벽한 정렬(Alignment)이 필수적
- 본 기술은 3D 측정 기술을 압연기 정비에 접목하여, 기존의 수작업이나 아날로그 방식으로는 불가능했던 마이크로미터(㎛) 단위의 정밀 보정을 자동화하는 스마트 정비 솔루션으로, 이는, 압연 품질 향상과 정비 시간 단축에 직접적으로 기여 가능

글로벌 압연기(Rolling Mill) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights 및 시장 보고서 기반 재구성

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

209 스카핑 장치 및 스카핑 방법

(스케일 부착 방지용 이중 냉각 스카핑 후드 시스템)

발명자 이태인, 이정호, 김정균, 이기철, 홍성춘

존속기간 만료일 2038-08-27

출원번호(출원일) 10-2018-0100663(2018-08-27)

등록번호(등록일) 10-2207706(2021-01-20)

기술 개요

- 본 기술은 연속주조 공정에서 주편(Slab)의 표면 결함을 제거하는 스카핑(Scarfing) 장치에 관한 것으로, 스카핑 시 발생하는 고온의 부산물이 장치 후드의 내벽에 융착되는 것을 방지하기 위해, 두 가지 냉각 방식을 동시에 적용하는데, 첫째, 벽체 내부에 '냉각 부재'를 설치하여 벽 자체를 차갑게 유지하고, 둘째, 벽면 상단과 측면에 '유체 공급부'를 설치하여 내측 벽면에 '유체막(F, Water Film)'을 형성함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 스카핑 장치는 고온의 스케일이 후드 내벽에 그대로 비산하여 융착되는 문제(Build-Up)가 있었는데, 이 스케일 덩어리는 점차 성장하여 설비를 변형·파손시키거나, 작업 중 낙하하여 주편 표면에 2차 손상을 입혔으며, 이 문제를 해결하기 위해 공정을 중단하고 작업자가 직접 지렛대 등으로 스케일을 제거하는 수작업은 매우 비효율적이고 위험했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
스케일 부착 원천 방지	• 벽체 자체 냉각과 표면 유체막 형성이라는 이중 보호 장치로, 고온의 스케일이 벽면에 닿는 즉시 급속 냉각·분리되어 융착되는 것을 원천적으로 방지함
유지보수 효율 극대화	• 스케일 고착 문제가 해결되어, 공정 종료 후 위험하고 시간 소모적이던 수작업 제거 공정이 불필요해짐
공정 효율 향상	• 설비 휴지 시간(Down-Time)과 추가적인 인력 투입이 사라져 공정 효율이 향상되고, 작업자의 안전사고 위험을 감소시킴
지능형 유체 공급	• 유체 공급 노즐을 주편 통과 영역과 그 외 영역에서 서로 다른 간격으로 배열하여, 불필요하게 주편을 냉각시키는 것을 방지하고 유체를 효율적으로 공급함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(연속주조·압연) : 주편(슬라브) 표면 결함 제거용 스카핑 설비
- 산업용 로(Furnace) : 고온의 분진이 발생하는 소각로, 용해로 등의 내벽 유지보수
- 제강 공정 : 고온의 용융물이나 부산물이 비산하는 기타 제강 설비의 내벽 보호



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



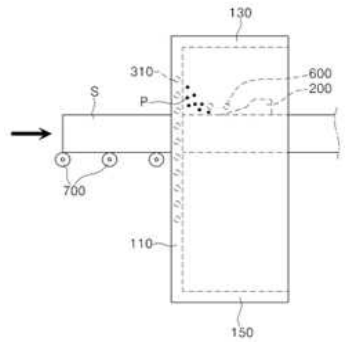
〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e

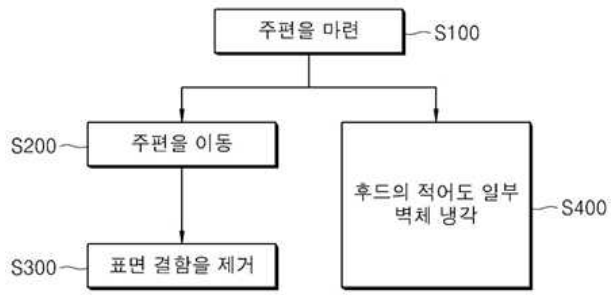
기술의 구성 및 특징

구성	내용
후드	• 스카핑 공정이 이루어지는 밀폐 공간으로, 부산물이 비산하여 부딪히는 제1 벽체를 포함
결함 제거부	• 주편 표면을 고온의 가스로 용융시키는 장치
냉각 부재	• 제1 벽체 내부에 설치된 냉각 유로로, 냉각 매체(물 등)를 순환시켜 벽체 자체를 냉각
유체 공급부	• 제1 벽체 내측 벽면에 '유체막'을 형성하는 장치
제1 노즐	• 제1 벽체의 상단을 따라 배열되어 유체를 하방으로 공급
제2 노즐	• 제1 벽체의 양 측단을 따라 배열되어 유체를 측방(중앙)으로 공급

스카핑 장치의 구조를 나타내는 도면



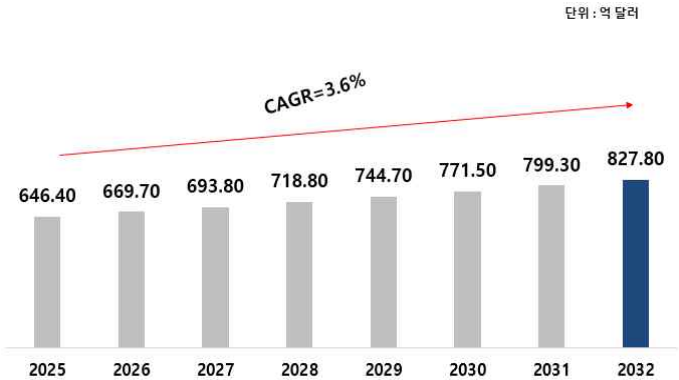
스카핑 방법을 개략적으로 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 철강 설비 시장에서 설비의 내구성 향상 및 유지보수 비용(MRO) 절감은 영원한 과제로, 스카핑 설비의 스케일 융착 문제는 설비 수명 단축과 가동률 저하의 주범
- 본 기술은 간단한 이중 냉각 구조를 적용하여 고질적인 설비 고착 문제를 해결하는 실용적인 솔루션으로, 이는, 스카핑 설비의 수명을 연장하고, 위험한 수작업 정비를 자동화하여 안전 비용과 인건비를 절감하는 등 제철소의 원가 경쟁력 강화에 직접적으로 기여 가능

글로벌 금속 가공 장비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights(Metal Fabrication Equipment Market, 2025-2032)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

210 백색도 유지관리가 가능한 강판도금장치 및 이를 이용한 백색도 유지관리 방법

(전기도금강판 백색도 저하 방지를 위한 Na 농도 실시간 모니터링 및 누수 감지 시스템)

발명자 김기동, 진용희, 이기식

존속기간 만료일 2038-11-01

출원번호(출원일) 10-2018-0132989(2018-11-01)

등록번호(등록일) 10-2121289(2020-06-04)

기술 개요

- 본 기술은 전기아연 도금강판의 '백색도(Whiteness)' 저하 문제를 해결하기 위한 도금 장치 및 관리 방법으로, 연구 결과, 백색도 하락의 주원인이 도금 용액 내 'Na(나트륨) 농도' 증가이며, Na의 주된 유입원이 '열교환기'의 냉각수 누수(Leak)임을 규명했으며, 이에 본 발명은 열교환기 후단에 '도금용액 체크 유닛'을 바이패스(Bypass) 형태로 설치하여, 냉각수 누수 여부를 실시간으로 감지하고 도금용액 샘플을 채취하여 Na 농도를 80mg/ℓ 이하로 관리함

산업계 문제 해결 포인트

- 가전제품 등에 사용되는 전기아연 도금강판은 백색도(L값 70 ~ 80) 유지가 매우 중요하지만, 기존 공정에서는 원인 불명의 주기적인 백색도 급하락 현상이 발생했으며, 이로 인해 생산 라인을 중단하거나, 심각한 경우 도금용액 전량을 폐기하고 새로 투입(Make Up)해야 하는 막대한 생산 손실과 원가 상승 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
핵심 원인 규명	• 백색도 저하의 주범이 기존에 관리되지 않던 'Na(나트륨)' 농도 증가(80mg/ℓ 이상)이며, 주 유입원이 '열교환기 냉각수 누수'임을 최초로 규명했음
실시간 누수 감지	• '도금용액 체크 유닛'이 열교환기 누수를 실시간으로 감지하여, Na 오염이 심각해지기 전에 즉시 해당 열교환기를 정비·차단할 수 있음
폐액 손실 방지	• 문제 발생 시 도금용액 전량을 폐기하던 기존 방식과 달리, 오염원을 즉시 찾아 정비함으로써 막대한 도금용액 폐기 비용과 생산 중단 손실을 방지
능동적 품질 관리	• 도금용액 샘플 채취 및 유량계 모니터링을 통해 Na 농도를 80mg/ℓ 이하로 선제적으로 관리하여, 안정적인 백색도 품질을 유지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(전기도금 공정) : EGL(전기아연도금) 라인, 특히 가전제품용 강판(GA, GI) 생산 라인
- 화학 플랜트 : 열교환기 누수 감지가 중요한 모든 도금 및 화학 처리 공정
- 자동차 및 가전 : 표면 품질 및 백색도 관리가 중요한 자동차 내·외판재, 프리미엄 가전제품용 강판



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



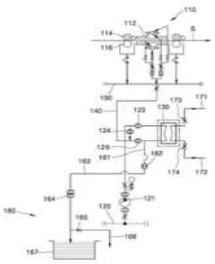
〈가전산업〉

* 출처 : 한겨레

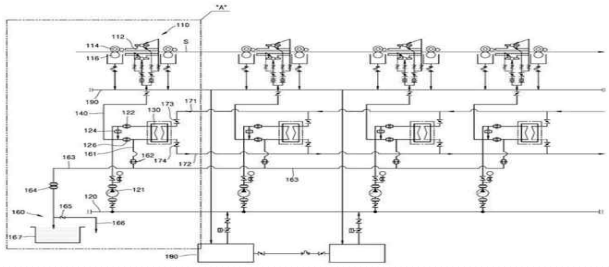
기술의 구성 및 특징

구성	내용
도금 유닛	• 강판에 전기도금을 수행하는 도금셀
열교환기	• 도금용액의 온도를 제어하기 위해 냉각수와 열교환하는 장치
도금용액 체크 유닛	• 열교환기 후단의 도금용액 공급배관에 바이패스(Bypass) 형태로 연결
도금용액 체크 밸브	• 체크 유닛으로 도금용액을 흐르게 하거나 차단
도금용액 체크 유량계	• 체크 배관을 지나는 유량을 측정하여, 정상 시 '0'에서 누수 시 유량이 감지되면 알람을 발생시킴
샘플 채취 밸브	• Na 농도 분석을 위해 도금용액 샘플을 채취
섬프	• 체크 후 배출되는 도금용액을 수용
제어 로직	• 냉각수 누수가 감지되면 해당 열교환기를 차단·정비하고, 샘플 분석을 통해 도금용액의 Na 농도를 80mg/ℓ 이하로 제어

강판도금장치의 A 부분을 확대하여 나타낸 도면



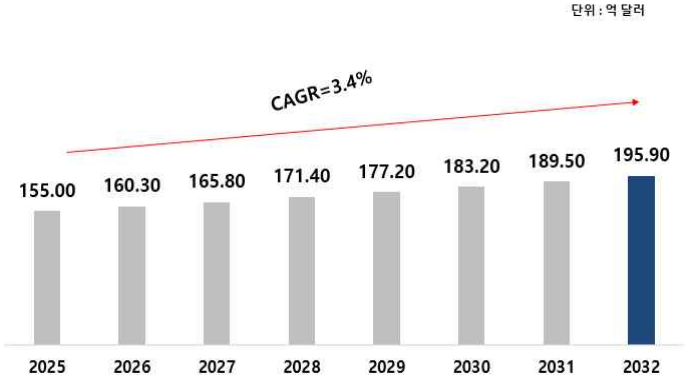
백색도 유지관리가 가능한 강판도금장치를 나타낸 모식도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 전기도금강판 시장, 특히, 가전 및 자동차용 고급 강판 시장은 미세한 표면 품질 차이가 제품 경쟁력을 좌우하며, 원인 불명의 품질 저하로 인한 공정 중단 및 폐액 처리는 철강사의 큰 골칫거리
- 본 기술은 경험과 추측에 의존하던 품질 문제를 데이터(Na 농도)와 실시간 감지(누수)로 해결하는 스마트 팩토리 솔루션으로, 열교환기 누수라는 명확한 원인을 규명하고 이를 관리하는 시스템을 제공함으로써, 전기도금 공정의 안정성과 경제성을 획기적으로 높일 수 있을 것으로 기대

글로벌 전기도금강판 시장 규모 및 전망



* 출처 : Dataintelo(Electro Galvanized Steel Market Report, 2023-2032)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

211 주형 및 주조 방법

(주형 하단부 과열 방지를 통한 연속주조 몰드 수명연장 기술)

발명자 이형준, 이재윤, 김지준, 조현진

존속기간 만료일 2039-05-13

출원번호(출원일) 10-2019-0055609(2019-05-13)

등록번호(등록일) 10-2239243(2021-04-06)

기술 개요

- 본 기술은 연속주조용 주형(Mold)의 하단부 냉각 성능을 극대화하여 주형의 수명을 연장시키는 새로운 주형 구조 및 주조 방법에 관한 것으로, 핵심은 주형 내부의 냉각 유로를 용강과 접촉하는 영역의 맨 하부 끝단까지 연장시키고, 주형 하단부의 형상을 경사지게 설계하여, 2차 냉각 스프레이의 냉각수가 이 틈새로 유입되어 주형 하단을 직접 냉각할 수 있도록 한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 연속주조 주형은 구조적 한계로 인해 냉각 유로가 주형의 최하단부까지 도달하지 못했는데, 이로 인해 주편이 빠져나가는 주형 하단부가 냉각되지 않고 국부적으로 과열되었으며, 이 과열 현상은 주형의 열변형, 표면 코팅층의 마모 및 부식을 유발하여 주형의 수명을 단축시켰으며, 주편과의 마찰을 증가시켜 주편 표면에 결함을 발생시키는 원인이 되었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
주형 수명 연장	• 냉각 유로를 하부 끝단까지 연장하고 2차 냉각수를 유입시켜 주형 하단부의 국부적 온도 상승을 원천적으로 억제함
유지보수 비용 절감	• 주형의 열변형 및 코팅층 마모가 억제되어 주형의 사용 수명이 향상되고, 잦은 교체로 인해 발생하던 설비 운영 비용을 절감함
주편 품질 향상	• 주형 하단부의 변형 및 마찰이 줄어들어, 주편 표면의 결함(예 : 에지 스캡) 이나 파단 발생을 억제하여 고품질의 주편을 확보할 수 있음
균일 냉각 설계	• 용강과 접촉하는 '접촉부' 영역에서 주형 내면과 냉각 유로 사이의 두께를 일정하게 유지하여, 주조 방향으로 균일한 냉각 성능을 보장함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(연속주조 공정) : 슬라브, 블룸, 빌렛 등 모든 주편의 연속주조 설비
- 특수강 생산 : 표면 품질이 매우 중요한 고부가가치 강종 주조
- 주형(Mold) 제조 : 내구성과 수명 향상이 요구되는 고성능 주형 제조



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



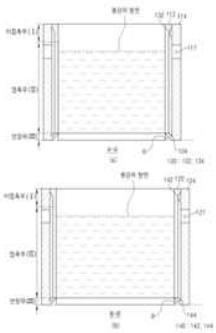
〈특수강 산업〉

* 출처 : 연합뉴스

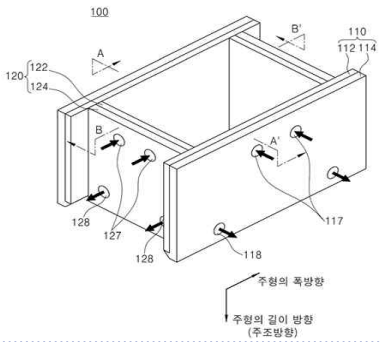
기술의 구성 및 특징

구성	내용
금속 구조체	• 이 주형은 용강과 닿는 '접촉부'와 그 상부의 '미접촉부', 하부의 '연장부'로 구분되는 금속 구조체로 이루어짐
유로	• 냉각매체가 순환하는 통로로, 용강이 접촉하는 영역인 '접촉부'의 하부 끝단까지 깊게 연장되도록 설계되어 주형 하단의 과열을 방지
연장부	• '접촉부' 하부에 위치하며 용강과 직접 접촉하지 않는 영역으로, 내벽이 주형 외측으로 하향 경사지게(45 ~ 65°) 가공되어 인발되는 주편과의 사이에 '간격'을 형성
균일 두께 설계	• '접촉부' 구간에서 주형 내면부터 유로까지의 두께를 주조 방향으로 일정하게 유지하여 균일한 냉각 성능을 보장

주형의 선A-A' 및 선B-B'에 따른 주형의 단면도



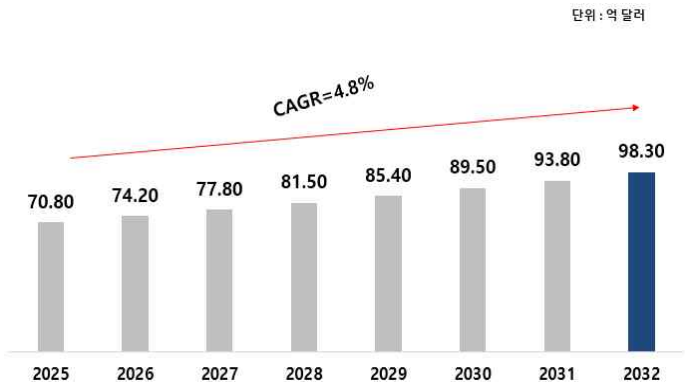
주형의 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 연속주조 시장에서 주형(Mold)은 고가의 핵심 소모품이며, 주형의 수명은 제철소의 원가 경쟁력과 직결되나, 주형 하단부의 과열 및 마모는 모든 연속주조 공정이 겪는 고질적인 문제
- 본 기술은 냉각 유로의 구조적 확장과 2차 냉각수 활용이라는 이중 냉각 설계를 통해 주형 하단부의 온도 상승을 효과적으로 억제하는데, 이는 주형 수명 연장 및 유지보수 비용 절감에 직접적으로 기여하여, 전 세계 제철소의 설비 교체 및 신규 도입 시 매력적인 솔루션

글로벌 연속주조 주형 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketReportAnalytics(Continuous Casting Mould Market Size, 2025-2033)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

212 리튬함유 광석으로부터 황산리튬용액을 제조하는 방법 및 장치

(유동소성로를 이용한 고효율 리튬 추출 기술)

발명자 정선광

존속기간 만료일 2039-10-02

출원번호(출원일) 10-2019-0122412(2019-10-02)

등록번호(등록일) 10-2307918(2021-09-27)

기술 개요

- 본 발명은 리튬 광석(스포듀민 등)에서 리튬을 추출하는 공정 효율을 극대화하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 기존의 '로터리 킬른(Rotary Kiln)' 소성 방식 대신, '유동소성로(Fluidized Bed Reactor)'를 사용하는 것이 핵심이며, 파쇄된 미분광(0.5mm 이하)을 유동소성로 내부에서 뜨거운 가스로 유동(流動)시키며 소성하여, 황산 침출에 용이한 B상(相)으로의 상전이율을 100%까지 끌어올림

산업계 문제 해결 포인트

- 리튬 광석(a-스포듀민)은 황산 침출이 어려워, 900 ~ 1,100℃의 고온 소성을 통해 B-스포듀민으로 상전이시키는 공정이 필수적이지만 기존의 '로터리 킬른' 방식은 열효율이 낮고 국부적인 과열로 인해 광석이 녹아 덩어리지는 '클린커(Clinker)' 현상이 발생했는데, 이는 상전이율을 저하(77.1%)시키고 설비 고장을 유발하며, 미분 손실이 많아 총 리튬 회수율이 81.8%에 불과했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
리튬 회수율 극대화	• 유동소성 방식을 통해 상전이율을 77.1%에서 100%로 향상시키고, 미분 손실을 억제하여 총 리튬 회수율을 81.8%에서 93.2%로 극대화했음
균일 소성	• 미분광이 가스에 의해 유동하며 균일하게 승온되므로, 로터리 킬른의 고질적 문제였던 국부 과열 및 클린커 발생을 원천적으로 억제함
공정 효율 향상	• 파쇄로의 미분광은 유동로 가스로 건조·비산시키고, 유동로 내부의 미분은 내부 사이클론으로 포집·재순환시켜 미분 손실을 최소화함
안정적 공정 운영	• 클린커 발생이 없어 소성 후 별도 파쇄 공정이 불필요하며, 안정적인 연속 공정 운영이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 리튬 제련 산업 : 스포듀민, 페탈라이트 등 리튬 광석에서 리튬을 추출하는 모든 제련 공정
- 자원 재활용 : 사용 후 배터리 재활용 공정(블랙 파우더 처리) 등
- 이차전지 소재 : 배터리급 고순도 탄산리튬·수산화리튬 제조의 핵심 전처리 공정



〈2차전지 소재〉

* 출처 : 국민일보



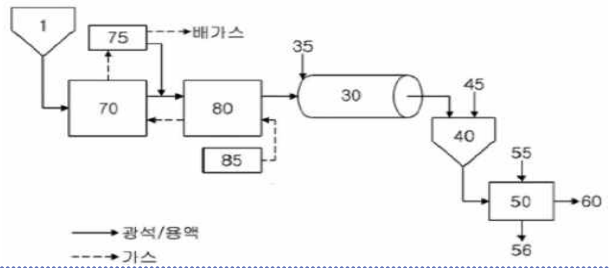
〈폐자원 리사이클링〉

* 출처 : 월간 플랜트기술

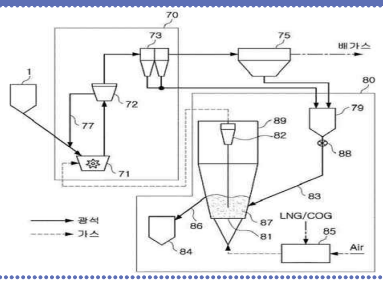
기술의 구성 및 특징

구성	내용
파쇄단계	• 리튬함유 광석을 평균 입도 0.5mm 이하의 미분광으로 파쇄하며, 이 과정에서 후속 공정인 유동로의 폐가스를 활용하여 원료를 건조
유동소성단계	• 핵심 공정으로, 미분광을 유동소성로에 투입하고 1,000 ~ 1,300℃의 고온 가스를 주입하여 '유동층'을 형성시키며, 미분광은 이 유동층에서 균일하게 가열되어 α상에서 β상으로 상전이
미분광 배출관	• 상전이된 미분광은 유동소성로의 1/5 ~ 1/3 지점에 위치한 '미분광 배출관'을 통해 오버플로(Overflow) 방식으로 배출
배소단계	• 유동소성로에서 상전이된 미분광을 황산과 혼합하여 배소(200 ~ 250℃)시켜 황산리튬(Li_2SO_4) 고체상으로 변환
침출단계	• '배소단계'에서 얻어진 황산리튬 고체상을 침출조에서 물로 용해(침출)시켜 최종적으로 황산리튬 용액을 획득

리튬함유 광석으로부터 황산리튬용액을 제조하는 공정을 개략적으로 나타낸 도면



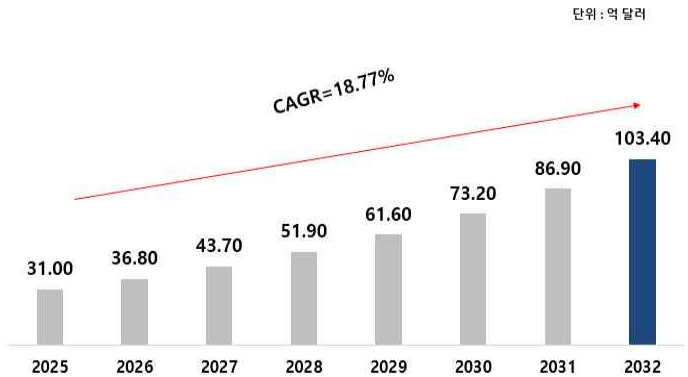
파쇄로와 유동로의 흐름을 개략적으로 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 리튬 시장은 전기차(EV) 및 에너지저장장치(ESS) 시장의 폭발적인 성장에 따라 그 어떤 광물보다 가파른 성장세를 보이고 있으나, 리튬 확보 경쟁이 심화되면서, 광석에서 리튬을 추출하는 제련 공정의 '회수율(Recovery Rate)'은 사업의 수익성을 결정하는 가장 중요한 요소로 부상
- 본 기술은 기존 로터리 킬른 방식 대비 총 리튬 회수율을 11.4%p (81.8%→93.2%) 향상시키는 혁신적인 공정 기술로, 리튬 제련 플랜트의 경제성을 획기적으로 개선 가능

글로벌 리튬 시장 규모 및 전망



* 출처 : SNS Insider(Lithium Market Size, 2025-2032)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

213 연속주조용 가이드롤

(설비 분해 없이 '강·약' 냉각 모드 전환이 가능한 듀얼채널 가이드롤)

발명자 한병하

존속기간 만료일 2039-11-18

출원번호(출원일) 10-2019-0147416(2019-11-18)

등록번호(등록일) 10-2308295(2021-09-28)

기술 개요

- 본 기술은 연속주조 설비의 핵심 부품인 '가이드롤(Guide Roll)'에 관한 것으로, 이 가이드롤은 두 종류의 냉각 유로를 내장하고 있는데, 하나는 롤 중심부를 관통하는 '제1냉각유로(약냉각 모드용)'이고, 다른 하나는 롤 표면에 근접하게 배치된 '제2냉각유로(강냉각 모드용)'로, 롤 내부에 설치된 '유로변경장치'를 통해 냉각 유체가 흐르는 경로를 선택함으로써, 설비를 분해하지 않고도 강냉각과 약냉각 모드를 자유롭게 전환할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 연속주조 설비는 생산하는 강종에 따라 강한 냉각이 필요하거나(강냉각형 롤), 약한 냉각이 필요한(약냉각형 롤) 경우가 있는데, 강종을 변경하기 위해서는 연속주조 라인 전체를 멈추고 설비를 분해하여 가이드롤 자체를 교체해야 했으며, 이는, 막대한 조업 손실과 정비 시간, 비용을 유발하는 매우 번거로운 작업이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
혁신적 정비 편의성	• 가이드롤을 설비에서 분리(분해)하지 않고, 롤 양단의 회전조인트만 분리한 후 조작로드를 돌리는 간단한 조작만으로 냉각 모드를 즉시 변경함
조업 유연성 극대화	• 다품종 강재 생산 시, 강종 조건에 맞춰 약냉각·강냉각 모드를 신속하게 전환할 수 있어 설비 운영 유연성이 극대화함
다운타임 최소화	• 가이드롤 교체에 소요되던 막대한 설비 분해 및 정비 시간을 없애, 설비 가동률을 높이고 생산성을 향상시킴
듀얼 유로 설계	• 롤 중심의 '제1냉각유로'와 롤 표면 근처의 '제2냉각유로'라는 두 개의 독립적인 냉각 채널을 하나의 롤에 구현했음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(연속주조 공정) : 다품종 강재(슬라브, 블룸 등)를 생산하는 연속주조 설비
- 설비 MRO(유지보수) : 정비 시간 단축 및 운영 효율성 향상을 목표로 하는 설비 개선
- 압연 설비 : 냉각 강도 조절이 필요한 기타 압연 라인의 가이드롤 또는 이송롤



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



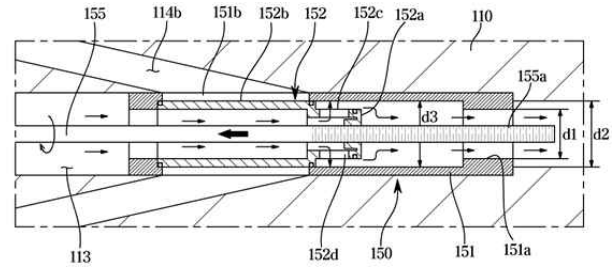
〈압연 설비〉

* 출처 : 포스코모빌리티솔루션

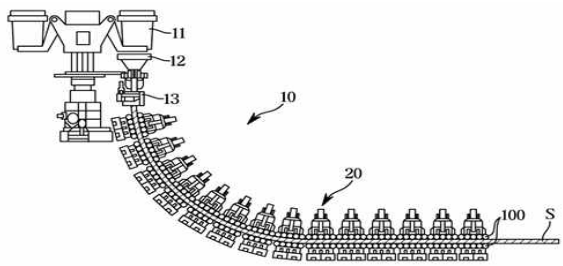
기술의 구성 및 특징

구성	내용
롤본체	• 주편을 이송하는 원통형 롤이며, 내부에 두 종류의 냉각 유로가 설계
제1냉각유로	• 롤본체의 중심을 축방향으로 관통하는 메인 유로
제2냉각유로	• 롤본체의 표면에 근접하게(가깝게) 형성된 복수의 유로
유로변경장치	• 제1유로와 제2유로의 분기점에 설치되어 유로를 변경하는 밸브 장치로, 제1통공과 제2통공이 뚫린 고정 '관체'와, 그 내부에서 축방향으로 이동(진퇴)하는 '개폐부재'로 구성
조작장치	• 롤 외부에서 공구로 '조작로드'를 회전시키면, 나사결합부가 '개폐부재'를 축방향으로 이동시킴
작동 방식	• 개폐부재가 이동하여 제2통공(강냉각)을 막으면 냉각수가 제1유로(약냉각)로만 흐르고, 반대로 제1통공(약냉각)을 막으면 냉각수가 제2유로(강냉각)로만 흐르게 됨

연속주조용 가이드롤의 유로변경장치가 약냉각모드로 유로를 변경한 상태를 나타낸 도면



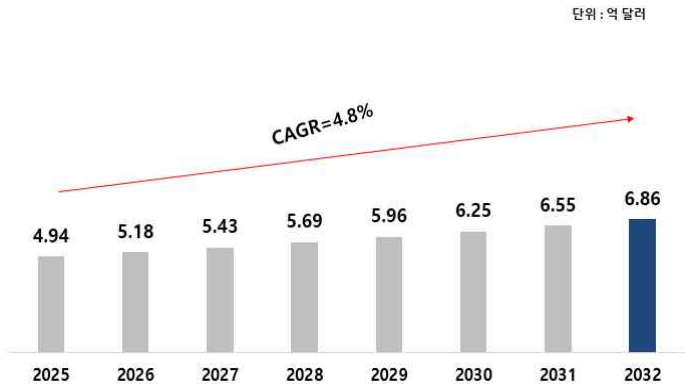
가이드롤이 적용되는 연속주조기를 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 연속주조기 시장 및 관련 MRO(유지보수) 시장은 생산 효율성 향상과 비용 절감에 대한 요구가 매우 높은데, 특히, 다품종 소량 생산 트렌드가 확산되면서, 강종 변경에 따른 설비 교체 시간(Down-Time)은 제철소의 큰 부담
- 본 기술은 하드웨어(롤) 교체 작업을 소프트웨어(밸브 조작) 작업으로 대체하는 혁신적인 솔루션으로, 이는 설비 가동률을 극대화하고 막대한 정비 비용을 절감시켜, 전 세계 제철소의 설비 업그레이드 및 신규 도입 시 강력한 경쟁 우위를 가질 것으로 예상

글로벌 연속 주조기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Dataintelo(2024. Continuous Casting Machines Market Report)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

214 슬래그 처리 방법 및 그 장치

(슬래그 진동을 이용한 유가금속 회수율 극대화 기술)

발명자 김용환

존속기간 만료일 2039-10-28

출원번호(출원일) 10-2019-0134742(2019-10-28)

등록번호(등록일) 10-2251034(2021-05-06)

기술 개요

- 본 기술은 스테인리스 제강 공정에서 발생하는 슬래그(Slag)에 포함된 고가의 유가 금속(크롬, 니켈 등)을 회수하는 방법에 관한 것으로, 핵심은 용기(래들)에서 슬래그를 배출하기 전, 슬래그에 기계적인 '진동(Vibration)'을 가하는 것이며, 이 진동을 통해 슬래그 내부에 갇혀있던 미세한 금속 액적(Droplet)들이 서로 합체(Coalescence) 및 성장하게 되고, 무거워진 액적들이 슬래그 층을 뚫고 하부의 용융물(모강)로 다시 침강하여 회수됨

산업계 문제 해결 포인트

- 스테인리스강 제조 시 발생하는 슬래그에는 톤당 50~120kg의 유가 금속(Cr, Ni, Mn)이 미세 액적 형태로 갇혀있는데, 슬래그가 식으면서 점도가 높아지면 이 미세 액적들은 빠져나오지 못하고 슬래그와 함께 배출되어 그대로 손실되었으며, 배출된 슬래그를 재처리하여 회수하는 공정이 있지만, 1mm 이하의 미세 입자 회수는 어려워 막대한 경제적 손실이 발생했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
유가 금속 회수 극대화	• 슬래그 배출 전(前)에 물리적 진동을 가해, 기존에 회수가 불가능했던 1mm 이하의 미세 액적까지 회수하여 유가금속 손실을 방지함
액적 성장 촉진	• 진동이 슬래그와 액적 사이의 계면 마찰력을 낮춰 액적의 유동성을 증가시키고, 액적 간의 합체(Coalescence) 및 성장을 가속시킴
간단한 적용 방식	• 래들(용기) 자체를 진동시키거나, 슬래그 제거용 스키머 암에 진동기를 부착하거나, 별도의 진동자를 침지하는 등 다양하고 간단한 방식으로 적용이 가능함
재처리 비용 절감	• 고온의 용융물 상태에서 즉시 회수가 이루어지므로, 슬래그를 냉각 후 별도로 파쇄·선별하는 복잡한 재처리 공정 비용을 절감할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 스테인리스 제강 공정 : 전기로(EAF), 탈탄로(AOD/VOD) 등 슬래그 배출(Deslagging) 공정
- 비철금속 제련 : 구리(Copper) 제련 등 용융물과 슬래그 분리가 중요한 공정
- 특수강 및 합금철 : 니켈, 크롬 등 고가 합금철을 취급하는 모든 제련소
- 폐기물 처리 : 소각재(Bottom Ash) 등에서 유가 금속을 회수하는 자원 순환 공정



〈특수강 산업〉

* 출처 : 연합뉴스



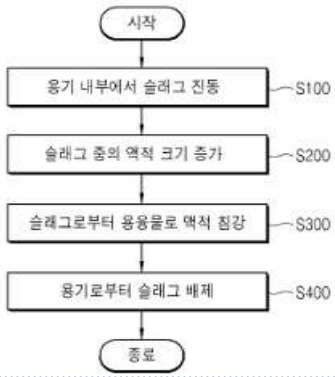
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

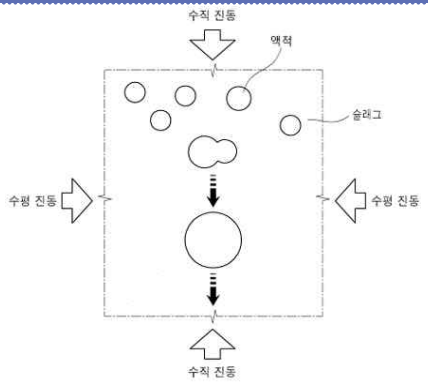
기술의 구성 및 특징

구성	내용
슬래그 진동	• 용융물이 담긴 용기 내부의 슬래그에 '진동기'를 이용하여 기계적 진동을 가하는 단계
액적 크기 증가	• 가해진 진동으로 인해 슬래그 내 미세 액적들의 유동성이 증가하고, 액적들이 서로 합체(Coalescence)하여 크기가 증가하도록 촉진하는 단계
액적 침강	• 크기가 증가하여 무거워진 액적이 슬래그의 점성 및 비중 차이를 극복하고 아래쪽 용융물로 침강(Sinking)하여 회수되는 단계
슬래그 배제	• 유가 금속이 회수된(액적이 감소된) 슬래그를 배제기(스키머 암)를 이용해 용기 밖으로 배출하는 단계

슬래그 처리 장치가 적용되는 슬래그 처리 방법의 플로우 차트



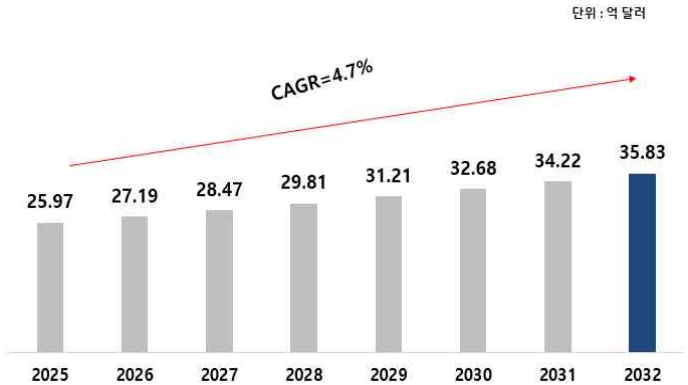
슬래그 처리 장치를 이용한 슬래그 처리 시에 슬래그 중의 미세 액적의 거동을 보여주는 개념도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 슬래그 처리 시장은 환경 규제 강화 및 원자재 가격 상승으로 인해, 단순 폐기물 처리가 아닌 '유가 금속 회수' 및 '자원 재활용' 중심으로 빠르게 재편되고 있는데, 특히, 크롬, 니켈 등 고가 금속의 가격 변동성이 커지면서 제강 공정 내에서의 회수율(Yield) 향상은 수익성과 직결
- 본 기술은 고가의 유가 금속을 가장 손실 없이, 가장 효율적인 단계(고온)에서 회수하는 혁신적인 공정 기술로, 전 세계 스테인리스강 및 특수강 제조사의 원가 경쟁력을 획기적으로 높일 수 있을 것으로 기대

글로벌 슬래그(철강) 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology Consulting Pvt. Ltd.(2024. Steel Slag Market)

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

215 탄소 미분 제조 장치

(제철 부생가스를 활용한 고순도 탄소 미분 제조 솔루션)

발명자 권기웅, 허금식, 김용인

존속기간 만료일 2039-11-14

출원번호(출원일) 10-2019-0146065(2019-11-14)

등록번호(등록일) 10-2308018(2021-09-27)

기술 개요

- 본 기술은 제철소에서 발생하는 부생가스(COG, BFG 등)를 단순 열원이 아닌 고부가가치 자원으로 재활용하는 솔루션에 관한 것으로, 부생가스 저장탱크, 유동층 반응기, 촉매 공급부, 사이클론 등을 포함하는 일련의 장치를 통해, 부생가스 내 일산화탄소(CO)를 철(Fe) 촉매 하에 탄소 증착 반응($2CO \rightarrow CO_2 + C$)시켜 고순도 탄소 미분(Carbon Fines)을 제조함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에 제철소 부생가스는 대부분 발전소나 가열로의 열원으로만 활용되었지만, 최근, 배터리 음극재, 전극봉 등 고성능 탄소 소재 시장이 급격히 성장함에 따라 고순도 탄소 미분의 수요가 급증했는데, 본 기술은 단순 열원으로 소모되던 부생가스를 고부가가치 탄소 소재의 원료로 전환하여, 제철소의 새로운 수익원을 창출하고 자원순환 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
새로운 수익 창출	• 제철소의 저비용 부생가스를 활용해 전극봉, 배터리 음극재 원료 등 고부가가치 탄소 소재를 생산하여 새로운 수익 구조를 창출함
자원 순환	• 버려지거나 단순 연소되던 부생가스를 핵심 산업 소재로 재활용(Upcycling)하여 탄소 중립 및 자원 순환 트렌드에 부합함
공정 효율성	• 1, 2차 열교환기를 통해 폐배가스의 열을 회수하여 반응기로 공급되는 부생가스를 예열하는 등 에너지 효율을 극대화한 공정임
고순도 제품 생산	• 유동층 반응기, 1차 사이클론, 2차 백필터를 거치며 고순도의 탄소 미분을 안정적으로 분리 및 회수할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소 : 부생가스 발생 사업장(자원 재활용 및 신사업 창출)
- 탄소 소재 산업 : 전극봉, 탄소 나노튜브(CNT) 등 특수 카본 원료
- 배터리 소재 산업 : 인조흑연 음극재 원료
- 화학 플랜트 : 탄소 기반 신소재 개발 및 생산



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



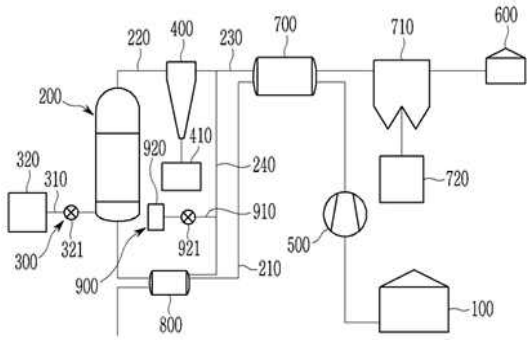
〈화학 플랜트〉

* 출처 : 한국경제

기술의 구성 및 특징

구성	내용
가스 공급 및 승압	• 부생가스 저장탱크의 가스를 압축기로 압축하여 유동층 반응기로 공급
폐열 회수	• 배가스 폐열을 활용하는 제1, 2 열교환기를 통해 반응기로 투입되는 부생가스를 1, 2차로 가열하여 반응 효율을 높임
탄소 미분 생성	• 유동층 반응기 내에서 철(Fe) 기반의 촉매와 고온의 일산화탄소(CO)가 만나 탄소 증착 반응($2CO \rightarrow CO_2 + C$)을 일으켜 탄소 미분을 생성
1차 분리	• 반응기를 통과한 배가스에서 1차로 탄소 미분을 사이클론으로 분리하고, 제1 저장탱크에 회수
2차 분리	• 사이클론을 통과한 배가스에 남은 미세 탄소 미분을 백필터로 2차 분리하여 제2 저장탱크에 회수
배가스 처리	• 모든 공정이 완료된 배가스는 최종 배가스 저장탱크로 이송

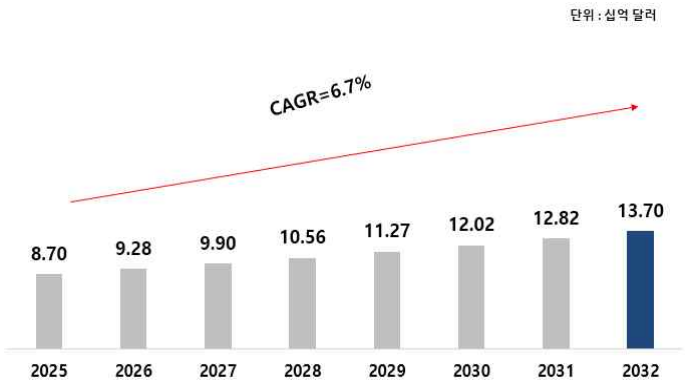
탄소 미분 제조 장치의 개략적인 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술로 제조되는 탄소 미분은 인조 흑연의 핵심 원료로, 글로벌 인조 흑연 시장은 특히 전기차(EV) 배터리 음극재 수요의 폭발적인 증가와 제강용 전극봉 수요에 힘입어 강력한 성장 예상
- 제철소 부생가스라는 저비용 원료를 활용해 고성능 배터리 소재 시장에 진입할 수 있다는 점에서 사업성이 매우 높을 것으로 기대

글로벌 인조 흑연(Synthetic Graphite) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Persistence Market Research (2025) "Synthetic Graphite Market Size & Growth 2025-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

216 스트립의 사행 교정 장치 및 사행 교정 방법

(비접촉식 냉각 분사를 통한 고온 스트립 사행(이탈) 자동 교정 기술)

발명자 정용걸, 민원기

존속기간 만료일 2039-06-04

출원번호(출원일) 10-2019-0066115(2019-06-04)

등록번호(등록일) 10-2218394(2021-02-16)

기술 개요

- 본 기술은 소둔로 등 고온 공정에서 이송되는 강판(스트립)이 중심 경로를 이탈(사행)하는 문제를 비접촉식으로 해결하는 자동 교정 장치에 관한 것으로, 스트립의 이탈을 감지하는 '사행 감지부'와, 경로 이탈 시 해당 방향의 스트립 측면에 냉매(공기, 물, 질소 등)를 분사하는 '사행 교정부'로 구성되며, 냉매 분사를 통한 국부적 냉각 및 부피 팽창(마르텐사이트 변태) 원리를 이용해 스트립을 다시 중앙으로 유도함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 고온의 스트립 사행을 교정하기 위해 스티어링 롤(Steering Roll)과 같은 기계적 수단을 사용했지만, 고온 환경에서는 스트립 표면의 스케일로 인해 롤과 스트립 간의 슬립(미끄러짐)이 발생하여 제어가 불가능하거나, 열과 스케일 비산으로 인해 롤 자체의 설치 및 유지보수가 어려웠으며, 이로 인해, 스트립의 에지부 긁힘, 겹침, 심하면 파단까지 발생하여 막대한 품질 및 경제적 손실을 야기했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
비접촉식 제어	• 스티어링 롤 등 기계적 접촉 없이 냉매 분사만으로 사행을 교정하므로, 고온 스케일로 인한 슬립 문제가 원천적으로 없음
고온 환경 적용성	• 300 ~ 1,000℃의 고온 환경에서도 안정적으로 적용가능하며, 기계식 롤 대비 설비 설치 및 유지보수가 용이함
정밀한 제어	• 사행량에 따라 중심부 헤더부터 에지부 헤더까지 순차적, 비례적으로 냉매 분사량을 제어하여(예 : 사행량 10mm당 20% 개방) 미세한 교정부터 큰 교정까지 정밀하게 대응함
품질 향상	• 스트립의 경로 이탈을 신속히 바로잡아 에지부 긁힘, 겹침, 파단 등을 방지하여 제품 품질을 향상시키고 경제적 손실을 막음

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 제조 : 열간 압연, 소둔로, 연속 주조 등 고온의 스트립 이송 라인
- 비철금속 : 알루미늄, 구리 등 고온 판재 생산 라인
- 자동화 설비 : 고온 환경의 정밀한 비접촉식 위치 제어가 필요한 자동화 시스템



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



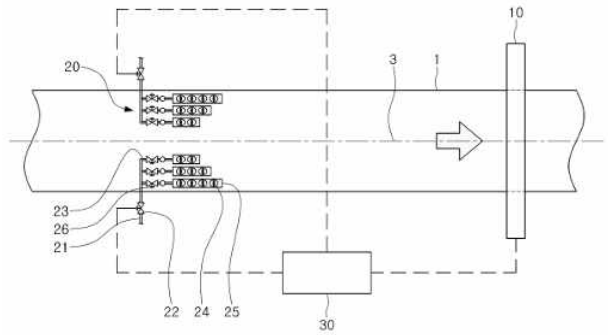
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

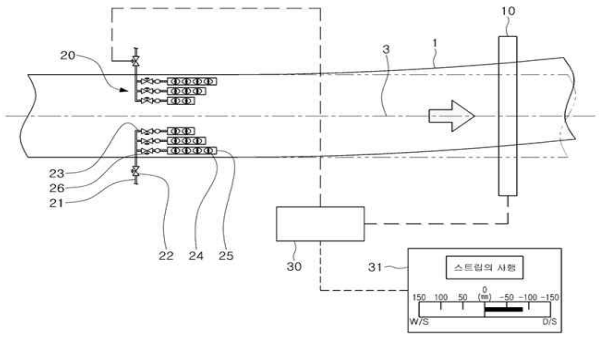
기술의 구성 및 특징

구성	내용
사행 감지부	• 스트립 이송 라인에 배치되어 근접 센서, 광학 센서, 영상 센서 등을 이용해 스트립의 중심 이탈(사행) 여부와 사행량을 실시간으로 감지
사행 교정부	• 이송 라인 폭 방향 양측(좌·우)에 각각 배치되며, 스트립 상·하부에 냉매를 분사하는 복수의 냉각 헤더를 포함
냉각 헤더	• 폭 방향 선단(에지)부터 중심부까지 복수로 배열되며, 사행 교정 성능 향상을 위해 에지부 헤더가 중심부 헤더보다 더 길고 더 많은 노즐을 보유
제어부	• 사행 감지부의 신호(사행량)에 따라, 이탈이 발생한 쪽의 사행 교정부를 작동시키며, 사행량에 비례하여 중심부 헤더부터 에지부 헤더까지 순차적으로 밸브를 개방·제어

스트립의 사행 교정 장치를 도시한 평면도



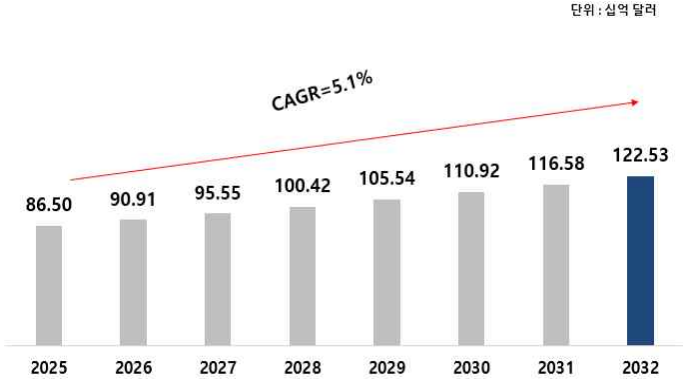
스트립의 사행 교정 장치의 작동 상태도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 고온 금속판재(스트립) 제조 공정의 핵심인 품질 및 공정 제어 시스템 시장에 속하며, 전 세계적으로 철강 및 비철금속 산업은 품질 균일성, 생산성 향상, 불량률 감소를 위한 자동화 및 공정 제어 기술에 대한 투자 지속
- 특히, 고온 환경에서의 비접촉식 제어 기술은 기존 기계식 제어의 한계를 극복할 수 있어 수요가 높을 것으로 예상

글로벌 다이캐스팅 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest (2024) "Die Casting Market Trends, Drivers, and Forecast 2025-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

217 첨가제 투입장치 및 첨가제 투입방법

(연속 주조 몰드 플럭스 자동 투입 및 분진 비산 방지 시스템)

발명자 조운관, 윤순관, 박종학, 박철민

존속기간 만료일 2039-12-09

출원번호(출원일) 10-2019-0162771(2019-12-09)

등록번호(등록일) 10-2288412(2021-08-04)

기술 개요

- 본 기술은 연속 주조 공정의 몰드(통로) 상부를 덮개(투입부)로 폐쇄한 상태에서, 내부에 몰드 플럭스(첨가제)를 자동으로 투입하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 운반기(턴디쉬 카) 하부에 보관부를 장착하고, 몰드 상부에 슬라이딩 방식의 투입부를 설치하여, 작업자 접근 없이 첨가제(몰드 플럭스)가 담긴 용해 가능한 보관박스 전체를 몰드 내 용강으로 정확하게 낙하 투입함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 몰드 플럭스 투입은 작업자가 직접 고온의 몰드 근처에 접근하여 수동으로 투입하거나 호스를 이용해 분사했는데, 이는 작업자 추락 및 안전사고 위험이 매우 높을 뿐만 아니라, 투입 과정에서 몰드 플럭스 분말이 외부로 비산되어 작업 환경을 오염시키고 주변 설비에 부착되어 내구성을 저하시키는 고질적인 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
작업자 안전 확보	• 고온의 몰드 상부에 작업자가 접근할 필요 없이, 원격에서 자동으로 첨가제를 투입하여 추락 등 중대 재해 위험을 원천 차단함
분진 비산 방지	• 투입부가 몰드 상부를 덮개처럼 폐쇄한 상태에서 내부의 스토퍼를 열어 보관박스를 낙하시키므로, 플럭스 분말이 외부로 비산되는 것을 방지함
정확한 투입	• 첨가제용 분말이 담긴 보관박스 전체를 용강 표면에 정확히 투입하며, 보관박스는 용강의 열에 의해 용해되거나 연소되어 플럭스만 균일하게 도포함
설비 내구성 향상	• 플럭스 분진이 몰드 주변의 운반기(턴디쉬 카)나 기타 구조물에 부착되는 것을 방지하여 설비의 오염 및 부식을 막고 내구성을 증대시킴

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 제조 : 연속 주조 공정(몰드 플럭스 자동 투입)
- 비철금속 : 구리, 알루미늄 등 연속 주조 공정의 첨가제 투입
- 기타 제련 공정 : 고온 용융물에 분말형 첨가제를 안전하고 정확하게 투입해야 하는 모든 설비



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



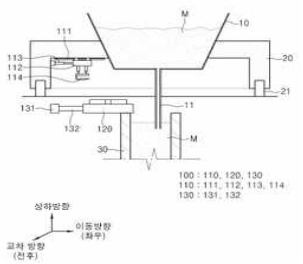
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

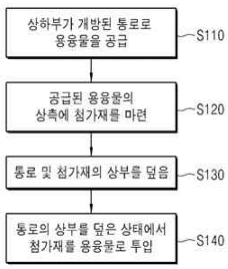
기술의 구성 및 특징

구성	내용
보관부	• 턴디쉬 카 하부 등에 설치되며, 파지부재를 이용해 몰드 플럭스가 담긴 보관박스를 집어서 투입부로 이동시킴
첨가제	• 몰드 플럭스 분말과, 이 분말을 담는 용융·연소 가능한 보관박스(예 : 종이, 금속박)로 구성
투입부	• 몰드 상부에 위치하며, 평상시 대기하며, 보관부로부터 보관박스를 전달받아 내부 스토퍼 위에 안착시킴
구동부	• 투입부를 이동방향(좌·우)으로 구동시켜, 플럭스 박스가 안착된 투입부를 몰드의 상부로 이동시켜 덮음
투입 실행	• 투입부가 몰드 상부를 덮은 상태에서, 스토퍼의 지지판이 열리면서 보관박스 전체를 몰드 내 용강 표면으로 정확하게 낙하시킴
분진 차단	• 투입부의 개폐기가 턴디쉬 주입노즐 주변을 포함하여 몰드 상부 대부분을 폐쇄하여, 낙하 시 발생하는 분진의 비산을 차단

설비와 통로의 구조를 나타낸 도면



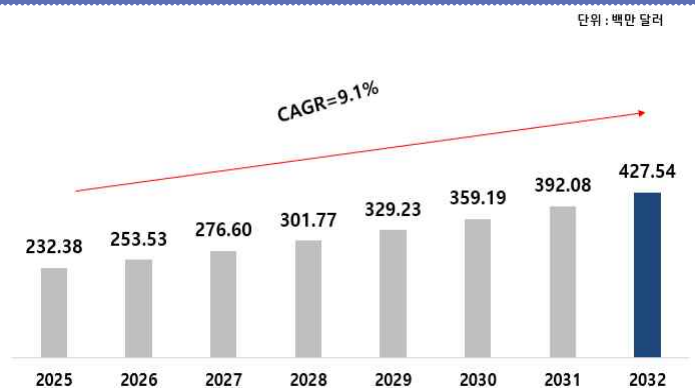
첨가제 투입방법을 나타내는 플로우차트



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 연속 주조 공정의 핵심 소모품인 '몰드 플럭스' 및 관련 '자동화 투입 장치' 시장에 속하며, 전 세계 철강 산업에서 조강 생산량 증가와 고품질강(AHSS 등) 수요 증가는 몰드 플럭스 시장의 꾸준한 성장을 견인하고 있는데, 특히, 안전사고 예방과 작업 환경 개선을 위한 제철소의 자동화·무인화 투자가 확대됨에 따라, 본 기술과 같은 자동 투입 시스템의 중요성 크게 부각

글로벌 플럭스 주입기(Flux Injection Machine) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Congruence Market Insights (2024) "Flux Injection Machine Market Trends and Future Opportunities Report [2032]"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

218 용선의 처리방법

(탈황 공정 연계 흑연(Kish Carbon) 포집 및 재활용 기술)

발명자 김기완 **존속기간 만료일** 2039-11-25

출원번호(출원일) 10-2019-0152064(2019-11-25) **등록번호(등록일)** 10-2259811(2021-05-27)

기술 개요

- 본 기술은 고로에서 나온 용선을 KR(Kanvara Reactor) 탈황 처리하는 공정에서 발생하는 흑연(키시 카본)을 효율적으로 포집하고 재활용하는 방법에 관한 것으로, KR 탈황 전·후 슬래그를 제거하는 배재 단계에서 비산되는 흑연을, 집진장치의 개도를 줄이고 미스트를 분사하여 바닥으로 낙하시켜 포집함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 KR 탈황 배재 작업 시, 용선 온도가 낮아지며 석출되는 흑연(키시 카본)이 다량 비산되었는데, 이 흑연은 비중이 낮아 집진장치로 완전히 포집되지 않고 작업장에 날려 환경을 오염시켰으며, 바닥에 쌓인 흑연은 매우 미끄러워 작업자 실족 사고 등 안전 문제를 야기했고, 동시에, 배재장 바닥에는 냉각수 배관 파손으로 인한 물고임 문제가 빈번히 발생하여 설비 가동 중단 및 청소 시간 증가를 유발했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
안전사고 예방	• 작업장 바닥에 미끄럽게 쌓이던 흑연을 미스트 분사로 즉각 포집·관리하여 작업자 실족 위험을 현저히 감소시킴
자원 재활용	• 기존에 비산되거나 폐기물로 처리되던 흑연을 유용한 자원(수분 흡수제)으로 재활용함
설비 가동률 향상	• 포집된 흑연을 배재장 바닥의 누수된 냉각수 처리에 '수분 흡수제'로 즉시 활용하여, 물고임 처리 시간을 단축하고 설비 가동 중단을 최소화함
환경 개선	• 미스트 분사를 통해 흑연 분진의 외부 비산을 억제하여 작업장 환경을 개선하고 대기 오염을 줄임

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 제조 : 고로 용선 처리 공정, KR 탈황 설비 운영 사업장
- 환경·안전 : 산업 현장 분진 포집 및 폐기물 재활용 솔루션
- 기타 제련 : 흑연(키시 카본)이 발생하는 기타 고온 용융물 처리 공정



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



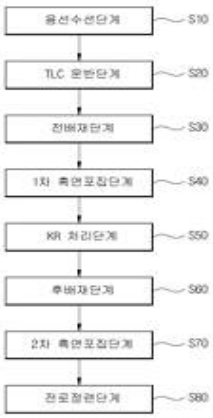
〈폐자원 리사이클링〉

* 출처 : 월간 플랜트기술

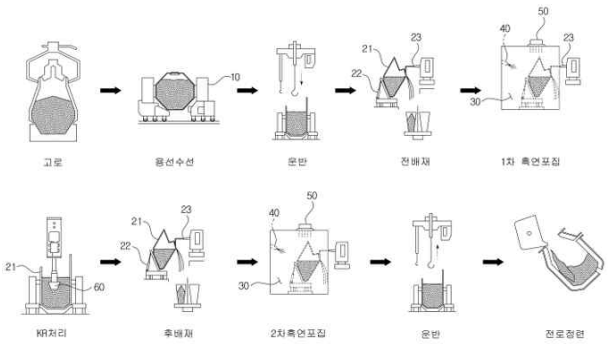
기술의 구성 및 특징

구성	내용
전·후 배재단계	• KR 탈황 처리 전과 후에, 토페도 래들카를 기울여 스키머로 용선 상부의 슬래그를 긁어내는 작업을 수행
흑연 발생	• 용선 온도가 낮아지며 포화되었던 탄소가 흑연(키시 카본) 형태로 석출되어 슬래그와 함께 비산
1·2차 흑연포집	• 배재 작업이 이루어지는 밀폐된 배재장 내부에서 흑연 포집을 수행
재활용	• 포집된 흑연은 별도 보관 후, 배재장 바닥에 냉각수 배관 파손 등으로 냉각수 누수 발생 시, '수분 흡수제'로 도포하여 신속하게 물을 제거하는 데 사용

용선 처리방법을 도시한 순서도



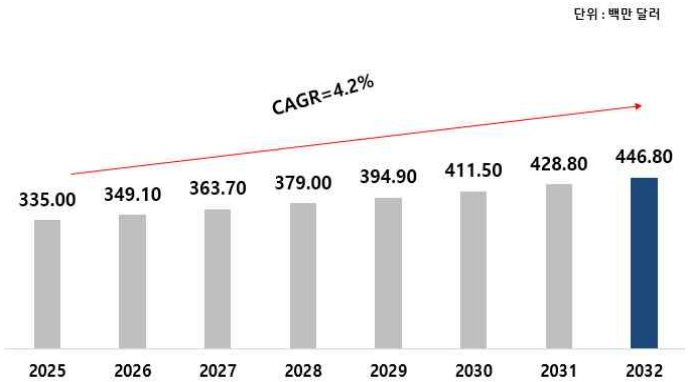
용선 처리방법을 도시한 공정도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 철강 산업의 핵심 공정인 '용선 탈황' 및 '환경·안전' 분야에 속하며, 전 세계적으로 철강 수요는 견조하며, 특히 고품질강 생산을 위한 용선 예비 처리(탈황 등)의 중요성은 지속적으로 증가
- 또한, 각국의 환경 규제 강화(분진 배출) 및 산업 안전(중대재해처벌법 등) 요구 수준이 높아짐에 따라, 본 기술처럼 환경 오염원을 포집하여 안전 관리용 자원으로 재활용하는 솔루션은 제철소의 ESG 경영 및 원가 절감에 직접적으로 기여할 수 있어 사업화 가치가 높을 것으로 판단

글로벌 용선 탈황(HMD) 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Market Report Analytics (2025) "Comprehensive Overview of Hot Metal Desulfurization System Trends: 2025-2033"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

219 인공신경망 학습을 통한 시료의 분석방법 및 분석장치

(AI 이미지 인식 기반 초고속 성분 분석 솔루션)

발명자 정성욱, 정세훈

존속기간 만료일 2039-12-17

출원번호(출원일) 10-2019-0169032(2019-12-17)

등록번호(등록일) 10-2255346(2021-05-17)

기술 개요

- 본 기술은 시료(고상, 액상, 기상)를 광원(플라즈마, 스파크, 레이저 등)에 노출시킬 때 방출되는 빛의 이미지를 AI(인공신경망)로 분석하여 시료의 성분과 함량을 측정하는 획기적인 분석 방법에 관한 것으로, 기존의 복잡한 분광기, 검출기, 검량곡선 없이, 이미지의 '색'과 '명암' 패턴을 인공신경망에 학습시켜, 미지 시료의 이미지만으로 즉각적인 정성·정량 분석 결과를 도출함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 원소 분석 장비(Spark-OES, ICP-OES, LIBS 등)는 시료의 빛을 파장별로 분리하는 고가의 분광기와 정밀 검출기가 필수적이었으며, 분석을 위해 원소별 표준물질을 사용한 검량곡선을 미리 작성해야 하는 등, 장비가 비싸고 분석 준비와 실행에 많은 시간과 비용이 소요되는 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
혁신적 비용 절감	• 고가의 분광기, 정밀 검출기, 표준물질, 검량곡선 작성이 필요 없어, 분석 시스템 구축 및 운영 비용을 획기적으로 절감할 수 있음
분석 속도 향상	• 복잡한 분광 및 연산 과정 없이, 획득된 이미지를 학습된 AI 모델에 적용하여 즉각적으로 원소의 종류와 함량을 추론하므로 분석 속도가 매우 빠름
간소화된 장비	• '광원부'와 '이미지 획득부(카메라 등)', 'AI 학습·예측부'만으로 구성되어 장비가 매우 간소화함
빅데이터 기반 정확도	• 다양한 원소의 종류와 함량에 따른 이미지(색, 명암) 빅데이터를 인공신경망에 학습시켜, 데이터가 축적될수록 분석 정확도가 향상됨

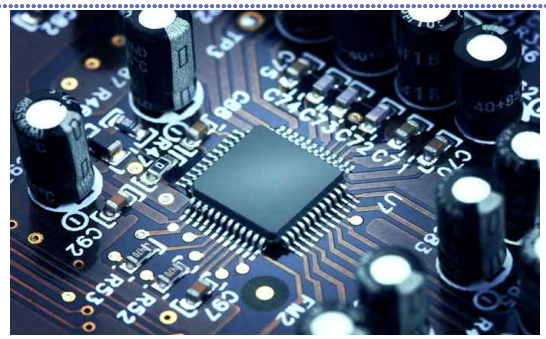
주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·금속 : 제련 공정 중 성분 분석, 품질 관리(QC)
- 환경 : 대기, 수질, 토양 등의 성분 분석
- 반도체 : 공정 가스 및 소재 순도 검사
- 화학·소재 : 신소재 개발, 원료 검수, 화학 공정 모니터링
- 휴대용 분석기 : 현장에서 즉각적인 성분 분석이 필요한 모든 산업



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



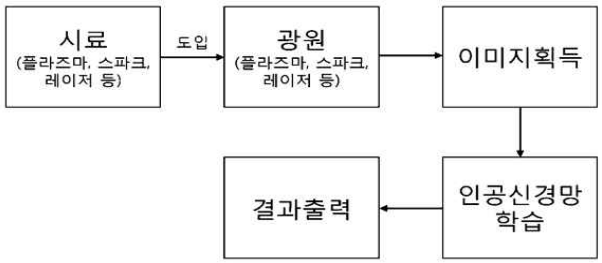
〈반도체 산업〉

* 출처 : 산업일보

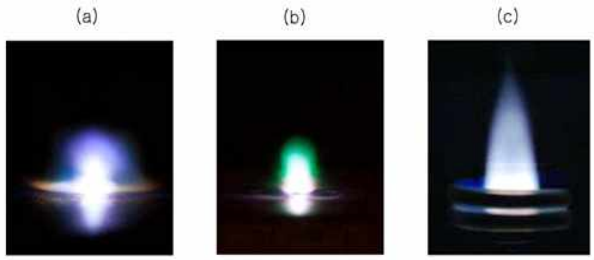
기술의 구성 및 특징

구성	내용
이미지 획득	• 시료(고상, 액상, 기상)를 광원부(플라즈마, 스파크, 레이저 등)에 노출시켜 방출되는 고유의 빛을 이미지 획득부(카메라 등)가 촬영
데이터베이스 구축	• 이미 알고 있는 원소의 종류 및 함량 데이터와, 이때 촬영된 이미지(색, 명암) 데이터를 상호 연관시켜 데이터베이스화
인공신경망 학습	• 구축된 데이터베이스를 기반으로 '이미지(Input)'와 '원소 종류·함량(Output)' 간의 복잡한 상관관계를 인공신경망(AI)이 학습
예측 모델 생성	• 학습이 완료되면, 이미지를 입력했을 때 즉시 성분과 함량을 추론(예측)할 수 있는 분석 모델이 생성
미지 시료 분석	• 미지의 시료 이미지를 획득하여 학습된 예측 모델에 적용하면, AI가 해당 이미지의 패턴을 분석하여 원소의 종류와 함량을 즉각적으로 출력

시료의 분석 방법을 개략적으로 나타낸 도면



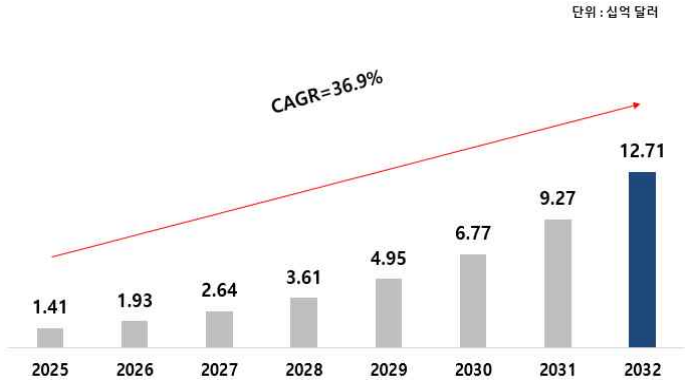
광원에 따라 시료로부터 발생하는 이미지의 색 및 명암을 예시적으로 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '분광 분석' 시장과 '산업용 AI' 시장이 융합된 영역으로, 기존 분광 분석 시장은 제약, 화학, 금속 등 전 산업의 품질 관리에 필수적이며 꾸준히 성장 중
- 여기에 AI 기술이 접목되어 비용 절감과 분석 속도 향상이라는 강력한 가치를 제공함으로써, 기존 고가 장비 시장을 대체하거나 새로운 현장용(On-site) 분석 시장을 창출할 잠재력이 매우 크며, 특히, AI 기술의 급격한 발전은 본 솔루션의 상용화를 가속화할 것으로 예상

글로벌 화학 산업 내 AI(Artificial Intelligence) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Coherent Market Insights (2025) "Artificial Intelligence (AI) in Chemical Market Trends, 2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

220 구조용 탄소강 도장용 에폭시 수지조성물 및 에폭시 수지 도막을 포함하는 탄소강 구조물

(안정 녹(α-FeOOH) 형성을 촉진하는 고내식성 에폭시 프라이머)

발명자 김경태, 조재영, 강상덕

존속기간 만료일 2040-05-08

출원번호(출원일) 10-2020-0055022(2020-05-08)

등록번호(등록일) 10-2390051(2022-04-20)

기술 개요

- 본 기술은 교량, 건물 등 사회 인프라 시설의 구조용 탄소강에 사용되는 특수 에폭시 도료 조성물에 관한 것으로, 일반적인 에폭시 수지, 아민 경화제, 유기용매에 더해 '금속황산염($MgSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$ 등)'을 핵심 첨가제로 포함하며, 이 금속황산염에서 해리된 황산이온(SO_4^{2-})이 철의 부식 반응을 조절하여, 철 표면에 치밀하고 안정적인 녹 층(α-FeOOH)의 형성을 촉진시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 구조용 탄소강은 대기 환경에서 쉽게 부식되어 막대한 유지보수 비용과 안전 문제를 야기하는데, 기존 에폭시 도료는 물리적 방어막 역할만 하므로, 미세한 핀홀이나 도막 열화 시 부식이 빠르게 진행되었으며, 부식 방지를 위해 납, 6가 크롬 등 유해 안료를 사용했으나 환경 문제로 사용이 금지되었고, 또한, 이미 녹슨 강재에 재도장 시 기존 녹을 완전히 제거하기 어려워 도막 수명이 단축되는 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
능동적 방식	• 단순한 물리적 차단을 넘어, 금속황산염이 철의 부식 메커니즘에 개입하여 안정적인 보호 녹(α-FeOOH) 형성을 유도함
내구성 향상	• 안정한 녹 층이 부식성 물질의 침투를 억제하여, 가속부식실험(SAE J2334) 70 사이클 후 기존 도료 대비 부식전류밀도(부식 속도)를 1/2 ~ 1/3 수준으로 낮춤
친환경성	• 납, 6가 크롬 등 유해 중금속 안료를 사용하지 않고 금속황산염을 사용하여 방식 성능을 구현함
유지보수 편의성	• 이미 녹이 발생한 탄소강 구조물에 재도장 시, 불안정한 녹을 안정한 녹으로 변화시키는 기능이 있어 전처리 부담을 줄이고 도막 수명을 연장함

주요 적용 산업 및 활용처

- 사회 인프라 : 교량, 가로등, 버스 승강장, 철탑 등 대기 노출 탄소강 구조물
- 건축·플랜트 : 공장, 빌딩 등 철골 구조물의 프라이머 도장
- 조선·해양 : 해양 환경 노출부의 부식 방지 도장
- 유지보수(O&M) : 기존에 녹이 슨 철 구조물의 재도장 및 수명 연장



〈건축·토목〉

* 출처 : 페로타임즈



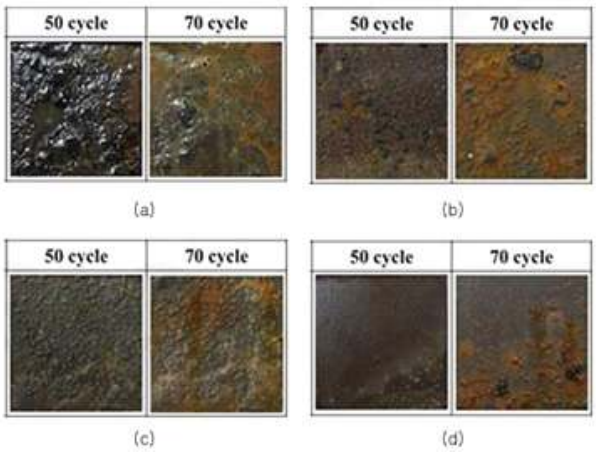
〈조선·해양 플랜트 산업〉

* 출처 : 철강금속신문

기술의 구성 및 특징

구성	내용
에폭시 수지	• 도막의 기본 골격과 부착력을 제공하는 주제수지(비스페놀 A, 노볼락 등
아민 경화제	• 에폭시 수지를 경화시키는 경화제 (폴리아마이드 아민 등)
유기 용매	• 도료의 점도와 건조 속도를 조절(자일렌 5 ~ 10% + 메틸에틸케톤 7 ~ 15% 혼합)
금속황산염	• $MgSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$, $CuSO_4$, $NiSO_4$ 등으로, 도막으로 침투한 수분과 반응하여 금속이온과 황산이온(SO_4^{2-})으로 해리

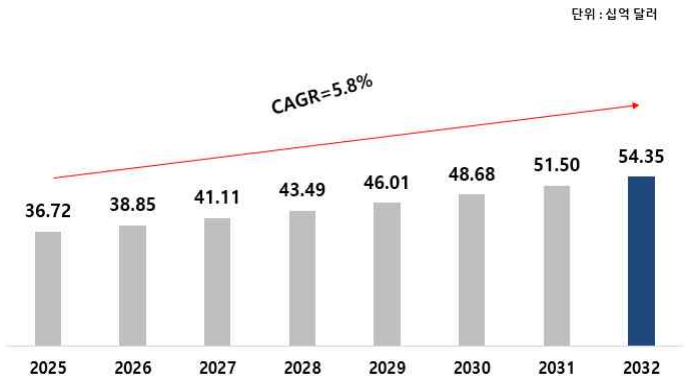
에폭시 수지조성물로 형성된 도막을 포함하는 탄소강 시편에 대하여 SAE J2334에 따른 가속부식실험 후의 표면을 촬영한 사진



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 글로벌 방청(Anti-Corrosion) 코팅 시장의 약 60% 이상을 차지하는 아시아 태평양 지역을 핵심 타겟하며, 전 세계적으로 인프라 노후화에 따른 유지보수 수요 증가와, 해양 플랜트, 석유화학, 건설 등 전방 산업의 지속적인 투자로 인해 방청 코팅 시장은 안정적으로 성장 중
- 특히, 친환경 규제 강화로 납·크롬 기반 도료가 퇴출되면서, 본 기술과 같은 고성능 친환경 대체 도료에 대한 수요가 급증하고 있어 시장 진입 및 확대에 매우 유리

글로벌 방청(Anti-Corrosion) 코팅 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights (2024) "Anticorrosion Coatings Market Size, Share & Forecast [2032]"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

221 고 전도성 황산용액을 이용한 스테인리스강 전해 산세방법

(에너지 절감형 고효율 스케일 제거 솔루션)

발명자 김동훈, 이용헌

존속기간 만료일 2040-12-02

출원번호(출원일) 10-2020-0166444(2020-12-02)

등록번호(등록일) 10-2546880(2023-06-20)

기술 개요

- 본 기술은 스테인리스강 열연강판의 '전해 산세(Pickling)' 공정 효율을 극대화하는 방법에 관한 것으로, 황산용액의 '전도도'가 산세 효율의 핵심 변수임을 규명하고, 황산 농도와 용액 온도를 제어하여 특정 공식 기준 전도도 680 mS/m 이상을 달성하는 고 전도성 황산용액을 사용하며, 또한, 용액 내 금속이온 및 슬러지 농도를 일정 수준(60g/L, 10g/L 이하)으로 관리하여 높은 산세 효율을 유지함

산업계 문제 해결 포인트

- 스테인리스강은 열간 압연 및 열처리 후 표면에 난용성 스케일(Cr-리치 스케일, Si 산화물층)이 형성되는데, 이를 제거하는 전해 산세 공정은 필수적이나, 전기를 사용하므로 침지 산세보다 전력 비용이 과다하게 소요되는 문제가 있었으며, 산세 효율을 높이기 위해 무조건 전압을 높이면 전력비만 상승하므로, 동일 전력 대비 산세 효율을 높이는(용액 저항을 낮추는) 기술이 필요했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
전력 비용 절감	• 황산용액의 전도도를 680mS/m 이상으로 높여 용액의 전기 저항을 낮추며, 동일 전류를 인가할 때 필요 전압(V)이 낮아져 전력(P=IV) 비용을 획기적으로 절감됨
산세 효율 극대화	• 높은 전도도를 통해 전해 효율이 향상되어, 1차 황산 전해 산세만으로 9g/m^2 이상의 스케일을 제거함(기존 대비 약 1.5 ~ 2배 이상)
후공정 품질 향상	• 1차 산세에서 난용성 스케일이 효과적으로 제거됨에 따라, 후속 공정인 혼산조(질산+불산)의 산세 부담이 줄어들어 2차 산세 효율(23g/m^2 이상) 및 최종 품질이 향상됨
공정 관리 기준 제시	• 황산 농도와 온도에 따른 '전도도'라는 명확한 관리 지표를 제시하고, 슬러지(10g/L↓) 및 금속이온(60g/L↓)의 한계치를 설정하여 최적의 공정 관리가 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 제조 : 스테인리스강(STS 304 등 오스테나이트계) 열연강판 생산 라인
- 금속 표면 처리 : 전해 방식을 이용한 금속 표면 처리 및 가공 산업
- 특수강 제조 : 내식성이 강한 특수강의 표면 스케일 제거 공정



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



〈특수강 산업〉

* 출처 : 연합뉴스

기술의 구성 및 특징

구성	내용
대상	• 열간 압연 및 열처리된 오스테나이트계 스테인리스강
1차 전해 산세	• 스테인리스강을 황산용액 전해조에 침지하고 20 ~ 55 A/dm^{2}의 전류를 5 ~ 50초 간 인가
핵심 조건	• 전도도 680 mS/m 이상
1차 산세 결과	• 9g/m^2 이상의 스케일 제거
2차 혼산 산세	• 1차 산세된 강판을 질산+불산 혼산조에 30 ~ 120초 간 침지하여 잔여 스케일을 제거
최종 결과	• 2차 산세에서 23g/m^2 이상, 총 30g/m^2 초과의 우수한 스케일 용해량을 달성

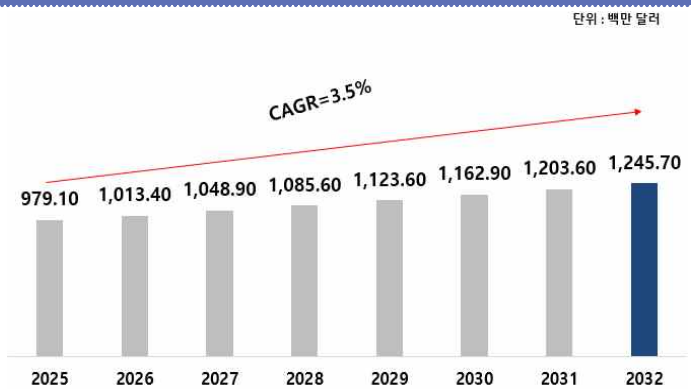
1차 산세 및 2차 산세 후 스테인리스강의 무게 감량을 측정하여 평가한 결과

구분	1차 산세 황산전해조 무게 감량 (g/㎡)	2차 산세 혼산조 무게 감량 (g/㎡)	총 무게 감량 (g/㎡)
실시예 1	9.2	25	34.2
실시예 2	9.1	24.8	33.9
실시예 3	9.5	23.9	33.4
실시예 4	9.5	24.2	33.7
실시예 5	10.0	24.8	34.8
비교예 1	4.2	19	23.2
비교예 2	4.8	19	23.8
비교예 3	4.9	18.4	23.3
비교예 4	5.8	18.5	24.3
비교예 5	6.2	19.5	25.7
비교예 6	6.5	19.8	26.3

시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 스테인리스강 제조 원가와 품질에 직결되는 '산세(Pickling)' 공정 시장에 속하며, 전 세계 스테인리스강 시장은 건설, 자동차, 가전 등 전방 산업의 꾸준한 수요로 안정적인 성장 유지 중
- 본 기술은 산세 공정의 가장 큰 비용 중 하나인 전력비를 직접적으로 절감할 수 있는 솔루션으로, 원가 경쟁력이 치열한 철강 시장에서 매우 매력적이며, 또한, 산세 효율 향상은 후공정 품질 향상과 생산성 증대로 이어져 제강사의 수익성 개선에 기여할 수 있을 것으로 기대

글로벌 산세 롤(Acid Pickling Roll) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Coherent Market Insights (2025) "Acid Pickling Roll Market Size, Share & Forecast, 2025-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

222 필러 처리장치 및 필러의 처리방법

(용강 주입 초기 필러(Filler) 비산 방지 및 제거 시스템)

발명자 김민철

존속기간 만료일 2040-10-21

출원번호(출원일) 10-2020-0136876(2020-10-21)

등록번호(등록일) 10-2389273(2022-04-18)

기술 개요

- 본 기술은 래들에서 턴디시로 용강을 주입하는 연속 주조 공정 초기에 사용되는 장치에 관한 것으로, 주입 시작 시 노즐을 막고 있던 필러(Filler, 충진재)가 용강보다 먼저 낙하하는데, 이때 노즐 하부에 설치된 '분사부재'가 가스를 분사하여 가벼운 필러의 이동 경로를 바꾸고, '흡입부'가 이를 즉시 흡입하여 제거하며, 용강은 필러보다 무겁기 때문에 가스 분사에 영향을 받지 않고 그대로 턴디시로 주입됨

산업계 문제 해결 포인트

- 래들 개공(Open) 시, 노즐을 막고 있던 필러(주로 SiO_2, Cr_2O_3 등 산화물)가 용강과 함께 턴디시로 낙하하는데, 이 산화물 필러가 턴디시 내 용강과 반응하면 Al_2O_3와 같은 개재물(불순물)을 생성시켜 최종 제품의 품질을 심각하게 저하시켰으며, 기존에는 이 필러의 혼입을 막을 효과적인 방법이 없었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
품질 향상	• 주조 공정 초기에 턴디시로 유입되는 핵심 오염원인 필러(산화물)를 원천 차단하여, 용강 내 개재물 발생을 억제하고 최종 주편의 품질을 향상시킴
선택적 제거	• 가스 분사압(3 ~ 20bar)과 흡입력(40 ~ 80kg/sec)을 정밀하게 제어하여, 가벼운 필러만 이동 경로를 변경·흡입하고, 무거운 용강은 그대로 통과시키는 선별적 처리가 가능함
설비 보호	• 용강이 흡입부로 흡입되는 것을 방지하는 설계(경사각 15 ~ 45° 등)를 통해, 필러 제거 장치(흡입기)가 용강에 의해 손상되는 것을 방지함
공정 안정성	• 용강 주입(스트림)을 방해하지 않으면서 주입 초기에만 선택적으로 필러를 제거하므로 전체 주조 공정의 안정성을 저해하지 않음

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강 제조 : 연속 주조 공정 (래들–턴디시 용강 이송)
- 기타 제련 : 용기 간 용융물 이송 시 초기 충진재(필러) 제거가 필요한 공정
- 비철금속 : 구리, 알루미늄 등 고순도가 요구되는 용융금속 주조 공정



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



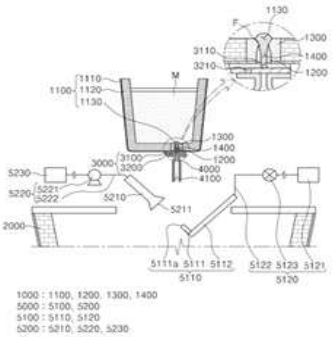
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

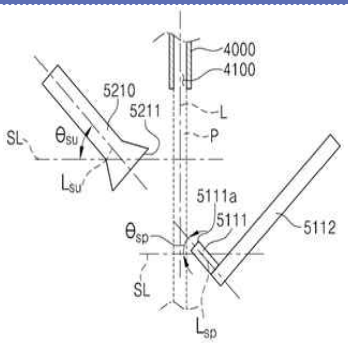
기술의 구성 및 특징

구성	내용
배경	• 래들의 배출구는 평상시 필러로 막혀있으며, 게이트 개방 시, 용강 정압에 의해 필러가 먼저 낙하한 후 용강이 낙하
이동경로	• 주입노즐의 토출구에서 필러와 용강이 수직으로 낙하하는 경로
분사부재	• 이동경로의 한쪽 측면 하부(예 : 타측)에 설치되며, 가스(Ar, N_2 등)를 이동경로를 가로질러 상향 경사지게(흡입부 방향으로) 분사
흡입부	• 이동경로의 반대쪽 측면 상부(예 : 일측)에, 분사부재와 마주 보도록 설치되며, 상향 경사각(15 ~ 45°)을 갖도록 설치
설계 특징	• 흡입부를 분사부재보다 상측에, 그리고 상향 경사지게 설치하여, 용강이 실수로 흡입되는 것을 중력 반대 방향으로 유도함으로써 설비 손상을 방지

필러 처리장치의 분사부재 및 흡입부가 주입노즐 주위에 위치된 상태를 도시한 도면



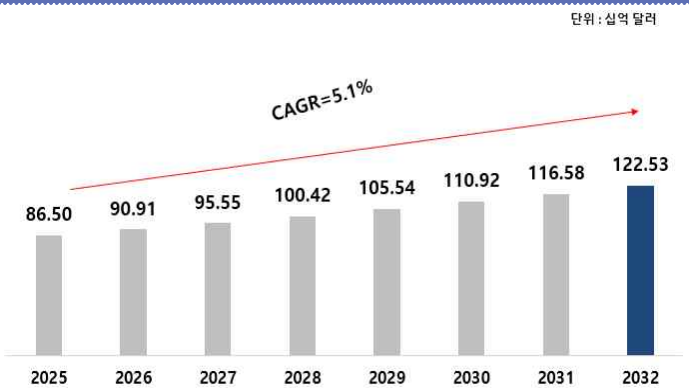
분사부와 흡입부를 설명하기 위한 정면도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 고품질 철강 생산에 필수적인 '연속 주조' 설비 및 공정 관리 시장에 속하는데, 전 세계 철강 산업은 자동차, 항공우주, 에너지 산업에서 요구하는 고청정강(High-Cleanliness Steel) 생산 경쟁에 직면
- 고청정강의 품질은 용강 내 개재물(불순물) 제어에 달려있으며, 본 기술은 초기 주입 단계의 핵심 오염원인 필러를 원천 제거함으로써 품질 향상에 직접적으로 기여하고, 따라서, 고품질강을 생산하는 제강사에게 강력한 경쟁력을 제공하는 핵심 설비로 자리 잡을 수 있을 것으로 기대

글로벌 다이캐스팅 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest (2024) "Die Casting Market Trends, Drivers, and Forecast 2025-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
재료공정기술

223 인산염 부착량 측정 시스템 및 이를 이용한 측정 방법

(XRF 기반 실시간 인산염 코팅 두께 모니터링 시스템)

발명자 박현철, 이상진

존속기간 만료일 2037-12-26

출원번호(출원일) 10-2017-0179712(2017-12-26)

등록번호(등록일) 10-2020398(2019-09-04)

기술 개요

- 본 기술은 도금강판 생산 라인에서 인산염 피막의 부착량을 실시간(Online)으로 정확하게 측정하는 시스템에 관한 것으로, XRF(엑스레이 형광) 원리를 이용하되, 측정값의 오차를 유발하는 환경 요인(온도, 거리 변동)을 보정하는 것이 핵심이며, '에어 커튼'으로 측정 영역의 온도를 일정하게 유지하고, '변위계'로 강판과의 거리 변동을 보상하며, '아르곤(Ar) 피크'를 변수로 활용한 보정 수학식을 적용하여 측정 정확도를 극대화함

산업계 문제 해결 포인트

- 도금강판의 인산염 부착량은 내식성과 직결되는 핵심 품질 지표지만, 기존 온라인 XRF 측정기는 주변 온도 변화나 이송 중 발생하는 강판의 미세한 상하 진동(거리 변화)에 따라 공기층의 X선 흡수율이 달라져 측정값에 심각한 오차(외란)가 발생했는데, 이로 인해, 실시간 공정 제어가 어려워 품질 편차가 발생했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
온도 외란 차단	• 측정 장치 양측에 설치된 '에어 커튼'이 일정한 온도의 에어를 분사하여, 측정 영역의 온도를 항상 일정하게 유지시킴으로써 온도 변화로 인한 오차를 원천 차단함
거리 변동 보상	• '변위계'를 설치하여 강판의 미세한 상하 진동(거리 변화)을 실시간으로 감지하고, 이 값을 측정값 보정에 활용함
정확한 보정 로직	• 공기 중 아르곤 피크가 온도·거리 변화에 민감하게 반응한다는 점에 착안, 인, 몰리브덴, 아르곤 피크 세기를 모두 변수로 사용하는 고유의 수학식(보정 검량선)을 적용하여 신뢰도를 극대화함
실시간 품질 제어	• 환경적 오차 요인이 제거된 정확한 부착량 값을 온라인으로 제공하여, 도금 공정의 실시간 피드백 제어를 가능하게 함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·금속 : 도금강판 생산 라인(아연도금, 인산염 처리 등)
- 자동차·가전 : 강판의 표면 처리 및 코팅 품질 검사
- 반도체·디스플레이 : 박막 증착 두께 측정
- 측정기기 : XRF 기반 비파괴 두께·성분 측정기기 제조사



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



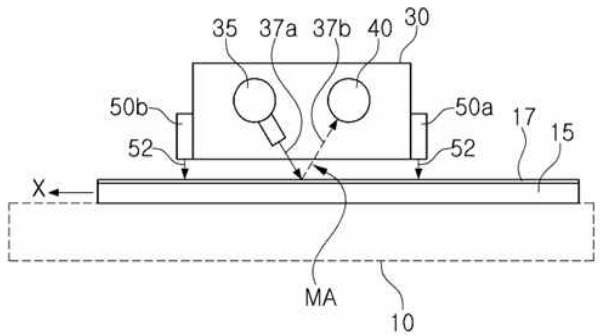
〈가전산업〉

* 출처 : 한겨레

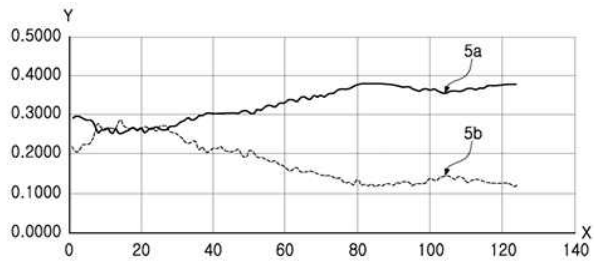
기술의 구성 및 특징

구성	내용
측정 장치	• 강판 이송 장치 상부에 설치되며, X선 조사부와 측정부를 포함
엑스레이	• Mo 타겟의 X선을 강판 표면 층에 조사하고, 반사되는 형광 X선을 측정부가 검출하여 인, 몰리브덴, 아르곤 피크 세기를 분석
온도 보정	• 에어 커튼 : 측정 장치 양측(강판 진행 방향의 전·후)에 설치되어, 측정 영역을 외부와 차단하고 일정한 온도의 에어를 분사
거리 보정	• 변위계 : 측정 장치 측면(강판 진입 방향)에 설치되어 강판과의 거리 변동을 실시간으로 측정하여 보정값으로 활용
대기 보정	• 헬륨 가스 공급부를 통해 측정 영역에 He 가스를 주입하여, X선 흡수율이 높은 공기(Ar 등)를 밀어내어 측정 감도를 높일 수 있음

측정 시스템을 개념적으로 나타낸 단면도



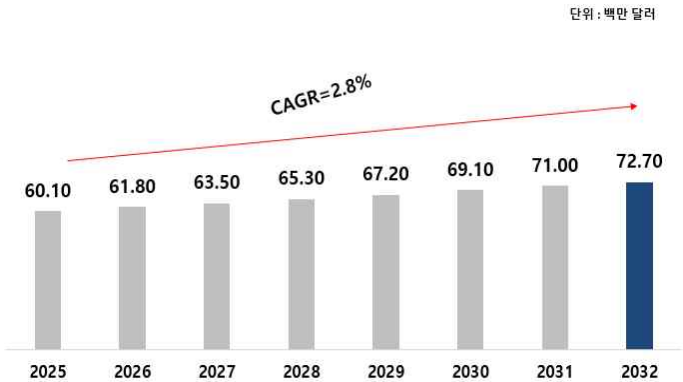
인 피크와 아르곤 피크의 관계를 설명하기 위한 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 비파괴 검사(NDT) 장비 중 하나인 XRF(엑스선 형광) 분석기 시장, 특히, '코팅 두께 측정'이라는 특화 분야에 속하는데, 전 세계적으로 자동차, 항공·우주, 전자기기 산업에서 요구하는 품질 관리 기준이 매우 엄격해짐에 따라, 코팅 두께를 비파괴 방식으로 정밀하게 측정하는 기술의 중요성 증대
- 특히, 본 기술은 제조 라인 내(In-Line) 실시간 측정 시 발생하는 환경적 오차를 보정하는 핵심 솔루션을 제공하므로, 스마트 팩토리 및 공정 자동화 트렌드에 부합하여 높은 시장 수요 예상

글로벌 XRF 코팅 두께 측정기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Intel Market Research (2025) "Xray Fluorescene Coating Thickness Gauge Market Outlook 2025-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
금속재료·구조재료

224 합성 결합구조를 갖는 사장교 주탑 및 이의 시공방법

(앵커 프레임이 필요없는 일체형 주탑·교각 결합 공법)

발명자 김철환, 최병호, 김현배, 안동근

존속기간 만료일 2029-07-01

출원번호(출원일) 10-2009-0059885(2009-07-01)

등록번호(등록일) 10-1127923(2012-03-12)

기술 개요

- 본 기술은 사장교의 강재 주탑과 콘크리트 주탑 교각부를 연결하는 새로운 결합 구조로, 기존의 복잡한 앵커 프레임과 외부 볼트 체결 방식 대신, 교각부의 철근(합성 철근부)을 강재 주탑의 하단부(기부) 내부로 직접 연장시키고, 그 내부 공간을 콘크리트(합성 콘크리트부)로 채워 일체화시키는 방식이며, 이로써 연결부의 내구성을 극대화하고 시공을 단순화함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 강재 주탑 연결 방식(앵커 프레임 방식)은 앵커 프레임 매립을 위해 교각부 단면이 불필요하게 커져야 했는데, 강재 주탑을 고정하는 볼트와 너트 등이 외부에 노출되어 부식에 취약했고, 주기적인 유지보수가 필수적이었으며, 더불어 앵커 프레임 설치가 교각 내부의 철근 배근 작업을 간섭하여 시공이 어렵고 공사 기간이 길어지는 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
내구성·유지보수	• 철근 콘크리트와 강재 주탑이 내부에서 직접 합성 결합되어, 외부 노출 연결부가 없으며, 부식 손상을 최소화하고 유지보수 필요성을 획기적으로 줄임
구조 효율성·경제성	• 앵커 프레임을 제거하여 주탑 지지부의 단면 확대를 최소화할 수 있으며, 복잡한 앵커 프레임 관련 자재비와 시공비가 절감됨
시공성 향상	• 앵커 프레임과 철근의 간섭 문제가 원천적으로 제거되어, 교각부 철근 배근 및 설치가 용이하며 공사 기간을 단축할 수 있음
정밀 시공	• 주탑 지지부에 설치된 '레벨러'를 통해 강재 주탑의 미세 연직도(수평) 제어가 가능하여, 하중을 균일하게 분포시키고 구조적 안정성을 확보함

주요 적용 산업 및 활용처

- 토목·교량 건설 : 사장교, 현수교 등 강재 주탑을 사용하는 대형 교량
- 플랜트·해양 구조물 : 해상풍력 타워, 플랜트 철골 구조물의 기초 연결부
- 건축 구조물 : 고층 빌딩, 대공간 구조물의 강재 기둥과 콘크리트 기초의 결합



〈해양 구조물 설계·시공〉

* 출처 : 전기신문



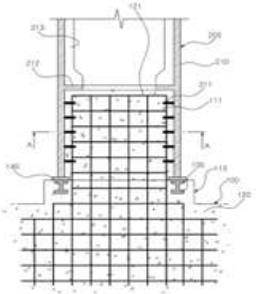
〈토목 인프라〉

* 출처 : 토목신문

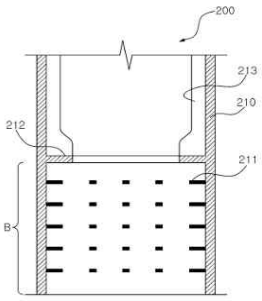
기술의 구성 및 특징

구성	내용
주탑 교각부	• 콘크리트 교각으로, 상단에 강재 주탑이 설치되는 '주탑 지지부'가 형성
합성 철근부	• 주탑 교각부의 주 철근 일부가 '주탑 지지부' 위로 연장되어 배근
레벨러	• 주탑 지지부에 매립 설치되며, 강재 주탑의 하단부를 지지하고 정밀한 수평을 조절
강재 주탑	• 하단부(기부) 내부에 '합성 철근부'가 들어올 수 있는 빈 공간이 있음
스터드	• 강재 주탑 기부의 '내측면'에 다수 용접되어, 향후, 타설될 콘크리트와의 부착력을 높임
합성 콘크리트부	• 강재 주탑 기부의 빈 공간에 콘크리트를 타설하여, '합성 철근부' 및 '스터드'와 결합되어 교각과 주탑을 완전히 일체화시킴
밀봉부재	• 강재 주탑 하단부와 주탑 지지부 사이에 배치되어 연결부의 기밀(방수)을 유지

합성 결합구조를 갖는 사장교 주탑의 강재 주탑과 주탑 교각부가 결합되는 구조에 관한 일 구성예를 나타내는 부분 종단면도



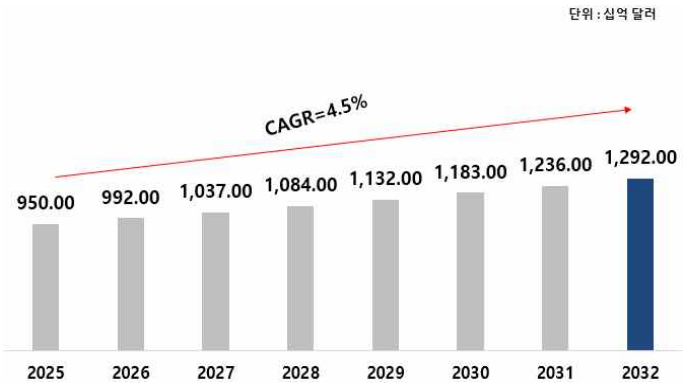
합성 결합구조를 갖는 사장교 주탑의 하부의 일 구성예를 개략적으로 나타내는 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 교량 건설 시장, 특히, 기술적 난이도가 높은 사장교·현수교 등 장대 교량 시장에 속하는데, 전 세계적으로 노후 인프라 교체 수요 및 신흥국의 교통망 확충으로 교량 건설 시장은 꾸준히 성장 중
- 본 기술은 기존 공법의 고질적인 문제였던 유지보수 비용과 공사 기간을 획기적으로 절감할 수 있어, 발주처(정부·공공기관)에 강력한 경제적 이점을 제공

글로벌 교량 건설 및 유지보수 시장 규모 및 전망



* 출처 : Acumen Research and Consulting, "Bridge Construction Market"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
금속재료·구조재료

225 해상 파일기초 시공방법

(바지선 일체형 자중 압입식 해상 파일 시공 플랫폼)

발명자 박경수, 김도형, 문병재

존속기간 만료일 2032-02-20

출원번호(출원일) 10-2012-0017111(2012-02-20)

등록번호(등록일) 10-1403140(2014-05-27)

기술 개요

- 본 기술은 해상풍력발전기 등 해상 구조물의 기초 파일(말뚝)을 시공하는 혁신적인 방법에 관한 것으로, 핵심은 파일을 운반하는 '바지' 자체가 시공 장비가 되는 것이며, 바지 중앙의 '중공'(구멍)에 파일을 수직으로 고정한 채 현장으로 이동한 후, 바지를 파일에 매달아 수면 위로 상승(양중)시켜 플랫폼을 만들고, 이후, 해머링 대신 바지의 자체 무게(자중)와 밸러스트(평형수)의 무게로 파일을 지반에 압입하고, 드릴링(타공장비)으로 관입을 보조함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 해상 파일 시공은 파도에 흔들리는 바지선(조합바지) 위에서 작업하거나, 4개의 다리(서포트파일)로 지지하는 Sep Barge를 이용했는데, 부유식 바지는 기상 조건이 나쁘면 작업이 불가능했고, 4족 지지 바지는 연약 지반에서 지지가 불안정했으며, 또한, 두 방식 모두 거대한 크레인으로 파일을 들어 올려 세우는 위험한 작업(Erection)과, 소음 및 파일 손상을 유발하는 해머링 작업이 필수적이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
기상 영향 최소화	• 파일을 지지대 삼아 바지를 수면 위로 양중(플랫폼화)하여 작업하므로, 파도·조류 등 기상 조건의 영향을 최소화하여 작업 가능일수를 늘림
공정 혁신	• 육상에서부터 파일을 바지에 '직립' 고정하여 운반하므로, 해상에서 파일을 세우는 위험하고 비용이 많이 드는 'Erection' 작업이 생략됨
무소음·무손상 공법	• 해머링 대신 바지의 '자중 압입' 방식을 사용하여, 소음·진동 민원 및 파일 상부 손상 문제를 원천적으로 해결함
연약 지반 안정성	• 기존 4족 지지 방식의 불안정성 문제를, 시공할 파일 자체로 지지하는 '1족 지지(외발지지)' 구조로 변경하여 연약 지반에서도 안정적인 시공이 가능함
연속 시공 가능	• 바지의 개구부에 여러 개의 파일을 싣고가, 1본 시공 후 다음 파일을 용접하여 연속으로 시공함으로써 공사 기간을 단축할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 해상 풍력 발전 : 터빈 기초 파일(모노파일, 자켓) 시공
- 조류 발전 : 조류 발전기 기초 구조물 설치
- 해양 플랜트 : 해상 플랫폼 및 구조물의 파일 기초 공사
- 해상 교량 : 대형 해상 교각의 기초 파일 시공



〈해상 풍력 산업〉

* 출처 : 한국풍력산업협회



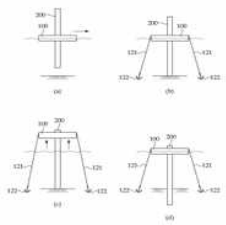
〈해상 교량〉

* 출처 : 경향신문

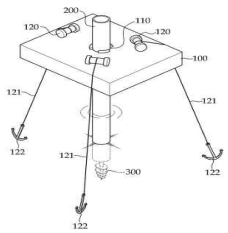
기술의 구성 및 특징

구성	내용
특수 바지	• 중앙에 파일이 통과하는 '중공'이 있고, 밸러스트 탱크와 3개 이상의 '액티브윈치'(앵커 고정용)가 장착
이동	• 육상(항만)에서 파일(파일)을 바지의 '중공'에 수직으로 고정한 상태로 시공 현장까지 견인
현장 고정	• 3개 이상의 '액티브윈치'와 '드래그앵커'를 이용해 계류줄 장력을 조절하며 바지의 밸런스를 잡고 해상 위치를 고정
양중·플랫폼화	• 파일을 중공을 통해 수중 바닥까지 내린 후, 리프터를 이용해 바지가 파일을 따라 수면 위로 상승(양중)하고 파일 상단에 고정
자중 압입	• 바지의 자중과 밸러스트 무게로 파일을 누르는(압입) 동시에, 파일 하단의 '타공장비'(오거 드릴 등)가 지반을 드릴링하여 관입을 보조
분리	• 시공 완료 후 바지를 파일에서 분리하여 견인하는데, 바지에 '개구부'가 있으면 양중 없이 수평 견인으로 쉽게 분리할 수 있음

해상 파일기초 시공방법의 시공순서도



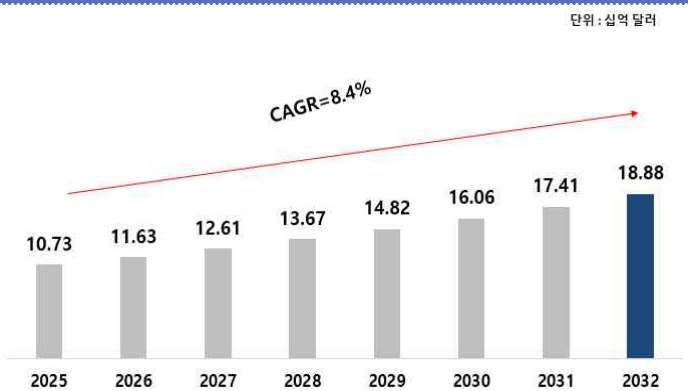
해상 파일기초 시공방법에서의 바지의 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 해상풍력발전 시장의 핵심인 '기초 구조물(Foundation)' 설치 시장에 직접적으로 속하는데, 전 세계적인 탄소 중립 정책으로 해상풍력 시장은 폭발적으로 성장하고 있으며, 기초 구조물 설치 비용은 전체 프로젝트 비용의 상당 부분을 차지
- 본 기술은 악천후에도 작업 가능일수를 늘리고, 공정을 단순화하며, 소음 문제를 해결함으로써 해상풍력 파일 시공의 경제성과 안정성을 획기적으로 개선 가능

글로벌 해상풍력 기초 구조물(Offshore Wind Foundation) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights (2025) "Wind Turbine Foundation Market Size, Share | Analysis [2032]"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
금속재료·구조재료

226 그라우트 타입 말뚝의 시공방법

(저비용·공기단축형 현장타설 소일시멘트 파일 공법)

발명자 정용섭, 문병재, 박정규, 이왕연, 장순호

존속기간 만료일 2032-07-02

출원번호(출원일) 10-2012-0071998(2012-07-02)

등록번호(등록일) 10-1403213(2014-05-27)

기술 개요

- 본 기술은 공장에서 제작된 기성 말뚝(PC파일, 강관파일)을 사용하지 않고, 현장에서 직접 말뚝을 형성하는 시공 방법에 관한 것으로, 말뚝 선단부 역할을 하는 '부트관'(하단이 막힌 짧은 관)을 지반에 놓고, 그 안에 그라우트 주입공이 뚫린 '해머축'을 삽입하며, 이후, 해머축을 항타함과 동시에 해머축 내부로 그라우트를 지속적으로 주입하고, 항타에 의해 부트관이 기반층까지 관입되는 동안, 주입된 그라우트가 주변 흙과 혼합되어 '소일시멘트 파일'을 형성하며, 시공 완료 후 해머축만 제거하면 말뚝이 완성됨

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 기성 말뚝(PC파일, 강관파일) 시공법은 공장에서 말뚝을 제작하여 현장까지 운반·보관해야 하므로, 자재비와 물류비 부담이 크고 공사 기간이 길었으며, 프리보링(천공) 공법은 주변 지반을 교란시켜 마찰력이 약해지는 문제가 있었고, 일반타입 공법은 말뚝 파손 우려와 소음·진동 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
획기적인 비용 절감	• 고가의 PC파일 또는 강관파일을 미리 제작·운반할 필요가 없어, 자재비 및 물류비를 최소화할 수 있음
공기 대폭 단축	• 별도의 천공 작업(프리보링)이나 기성 말뚝 제작 공정 없이, '항타'와 '그라우팅'(소일시멘트 형성)을 동시에 현장에서 수행하므로 공기가 매우 빠름
현장 맞춤 시공	• 공장에서 길이가 정해진 기성 파일과 달리, 현장 지반 조건에 맞춰 해머축의 항타 횟수(스트로크)로 파일 길이를 자유롭게 조절할 수 있음
시공 품질 향상	• 항타 시 그라우트를 선주입하여 공벽 붕괴를 방지하고 해머축과의 마찰력을 줄여 관입 효율을 높임

주요 적용 산업 및 활용처

- 건축 기초 공사 : 아파트, 빌딩 등 일반 건축물의 지지 파일
- 지반 개량 공사 : 연약 지반 보강을 위한 소일시멘트 파일링(DCM 등 대체)
- 토목 기초 공사 : 교량, 플랜트, 옹벽 등 인프라 구조물의 기초 파일



〈지반 개량 공사〉

* 출처 : 대한경제



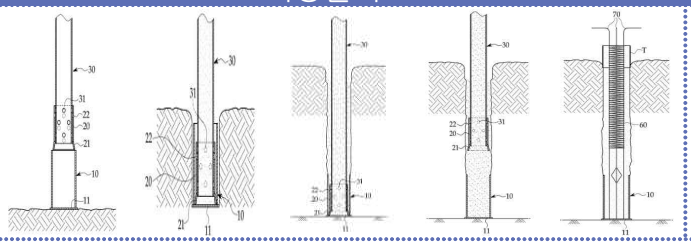
〈건축 기초 공사〉

* 출처 : 한국경제

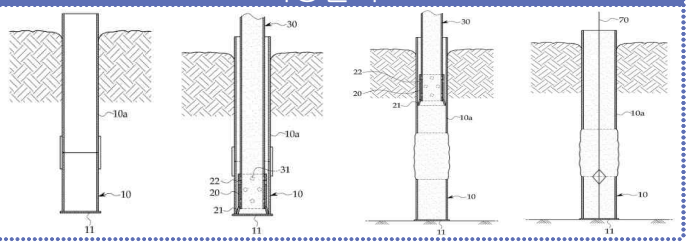
기술의 구성 및 특징

구성	내용
준비	• 하단이 엔드플레이트로 막힌 짧은 파이프인 '부트관'을 지반에 위치시키고, 그 내부에 '해머축'을 삽입
해머축	• 중앙이 비어있어 그라우트 통로가 되며, 하단부에 그라우트 '주입공'이 있는데, 해머가 이 축을 직접 항타
슬라이더	• 해머축 하단에 장착된 회전식 밸브로, 해머축과 슬라이더의 주입공을 일치(주입)·불일치(차단)시켜 그라우트 흐름을 제어
항타·그라우팅	• 해머축 내부로 그라우트를 지속적으로 주입함과 '동시에', 해머로 해머축을 항타
파일 형성	• 해머축이 부트관을 밀어내며 기반층까지 타입되는 동안, 주입된 그라우트가 주변 흙과 혼합되어 단단한 '소일시멘트 파일'을 형성
축 제거	• 목표 심도 도달 후, '해머축'만 지반에서 인발하여 제거하며, 부트관은 지반에 남음
마감	• 해머축이 빠져나간 소일시멘트 파일 내부에 철근망, 중앙근 등을 삽입하여 보강하고 두부를 정리

그라우트 타입 말뚝의 시공방법의 제 1실시예의 시공순서도



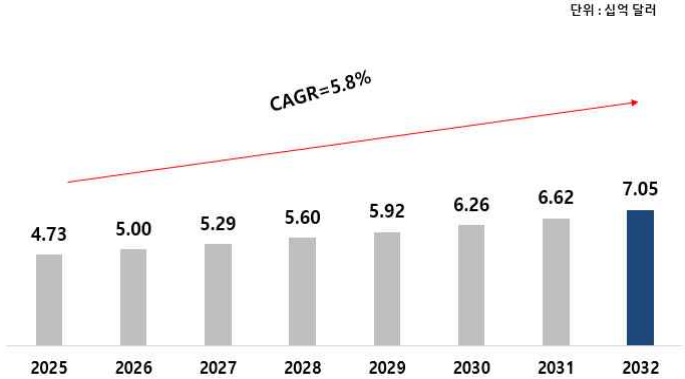
그라우트 타입 말뚝의 시공방법의 제 2실시예의 시공순서도



시장성 및 사업화 가능성

• 본 기술은 건축·토목 공사의 근간이 되는 '기초 파일(Foundation Pile)' 시장에 속하는데, 전 세계적으로 도시화와 인프라 개발이 지속됨에 따라 기초 파일 시장은 안정적인 성장을 유지하고 있으며, 본 기술은 기성 파일을 현장 타설형 소일시멘트 파일로 대체하여, 자재비·물류비·공기를 동시에 절감할 수 있는 매우 경제적인 공법으로, 특히, 원가 경쟁력이 핵심인 주거용 건축 및 일반 토목 시장에서 강력한 경쟁 우위를 가질 수 있을 것으로 기대

글로벌 기초 파일(Piling Machine) 시장 규모 및 전망



* 출처 : 360iResearch (2025) "Piling Machine Market Size & Share 2025-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
금속재료·구조재료

227 주거용 건축물의 유지관리를 위한 애프터마켓 서비스 제공 시스템 및 그 방법

(아파트 3D-BIM 연동형 인테리어·유지보수 O2O 플랫폼)

발명자 윤수원, 강기옥, 강민구, 고종철, 김용민, 남성현, 윤정일, 제창현, 최종문

존속기간 만료일 2035-10-12

출원번호(출원일) 10-2015-0142142(2015-10-12)

등록번호(등록일) 10-1766825(2017-08-03)

기술 개요

- 본 발명은 아파트와 같은 주거용 건축물 입주민에게 제공되는 통합 유지관리 O2O(Online to Offline) 서비스 플랫폼에 관한 것으로, 입주민은 제공되는 '3D 모델'(BIM)을 통해 자신의 집 내부를 가상으로 확인하고 인테리어 제품(가구, 벽지 등)을 배치해 볼 수 있으며, 제품 구매, 수리, 리모델링 필요시, 시스템은 해당 제품 정보와 검증된 '업체 정보'를 매칭하고 '비교 견적'까지 제공하며, '전자 메뉴얼' 제공 및 A/S 이력 관리(후속관리부) 기능도 포함함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 주거용 건축물은 시공·분양이 완료되면 건설사의 체계적인 유지관리 서비스가 거의 제공되지 않았으며, 입주민이 리모델링이나 수리를 하려면, 어떤 제품이 설치되어 있는지 알기 어렵고, 어느 업체가 신뢰할 수 있는지, 비용은 적절한지 판단하기 어려웠고, 종이로 된 책자형 메뉴얼은 분실되기 쉽고 활용도가 낮았음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
가상 인테리어	• 우리 집 도면과 동일한 '3D 모델'을 보며 가구, 벽지 등 '3D 객체'를 가상으로 배치해 볼 수 있어, 실패 없는 인테리어 시뮬레이션이 가능함
원스톱 O2O 플랫폼	• 제품 선택(3D) → 제품·업체 정보 확인 → 비교 견적 → 구매·시공 요청 → 품질 점검·A/S(후속관리부)까지 모든 유지보수 과정을 하나의 시스템에서 해결함
신뢰할 수 있는 정보	• 검증된 제품 정보 및 업체 정보(비용, 신뢰도, 시공 숙련도 등)를 데이터베이스화하여 제공하고, '비교 견적'을 투명하게 제시함
체계적인 이력 관리	• 분실 위험 없는 '전자 메뉴얼'을 제공하고, 모든 구매·수리 이력을 '후속관리부'에서 관리하여 체계적인 주택 자산 관리가 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 건설사 : 아파트 입주민 대상 애프터마켓 서비스 제공 (브랜드 가치 및 고객 만족도 향상)
- 인테리어·리모델링 O2O 플랫폼
- 스마트홈·홈네트워크 시스템 : 홈네트워크 단말기에 탑재되는 핵심 생활 편의 기능
- 부동산·자산 관리(PM) : 주거용 부동산의 체계적인 유지보수 관리 시스템



〈스마트홈·홈네트워크 시스템〉

* 출처 : 이수시스템



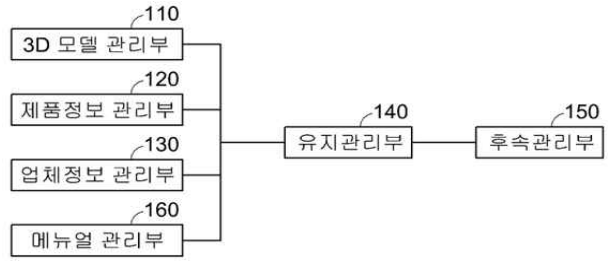
〈인테리어·리모델링 O2O 플랫폼〉

* 출처 : 조선비즈

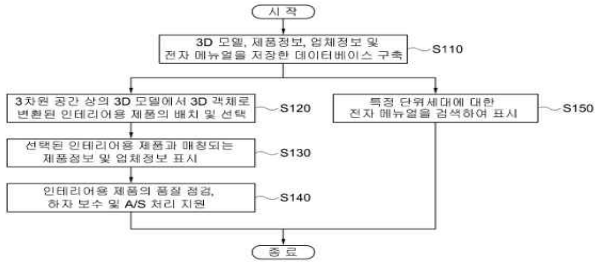
기술의 구성 및 특징

구성	내용
3D 모델 관리부	• 단위세대별 실내 구조, 인테리어 3D 모델(BIM) 데이터베이스를 관리
제품정보 관리부	• 3D 객체로 변환된 가구, 가전, 조명, 벽지 등 모든 인테리어용 제품의 상세 정보를 관리
업체정보 관리부	• 제품 판매, 시공, 수리, 리모델링을 수행하는 업체의 정보(비용, 신뢰도, 시공 숙련도 등)를 관리
유지관리부	• 3D 모델 표시 및 가상 배치, 제품 선택 시 '제품정보'와 '업체정보'를 매칭하고 '비교 견적' 제공, '전자 메뉴얼' 검색 기능 제공
후속관리부	• 구매·시공 이후의 품질 점검, 하자 보수, A/S 이력 관리를 지원
메뉴얼 관리부	• 단위세대별 운영·관리를 위한 전자 메뉴얼(책자 대체) 데이터베이스를 관리

애프터마켓 서비스 제공시스템을 설명하기 위한 도면



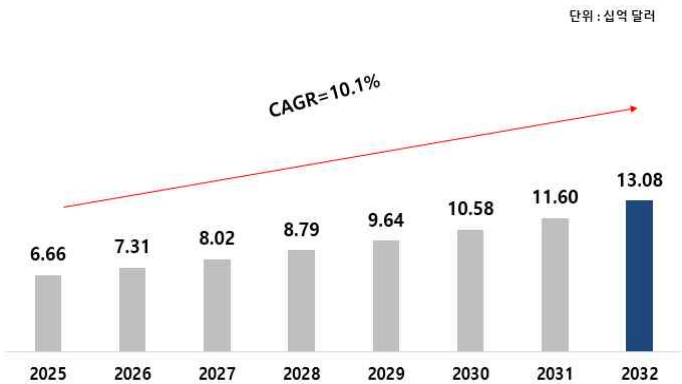
애프터마켓 서비스 제공방법을 설명하기 위한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '인테리어 디자인 소프트웨어' 시장과 '프롭테크(PropTech, 부동산 기술)' 시장의 교차점에 있는데, 1인 가구 증가, 주택 노후화, 삶의 질 향상 욕구로 인해 인테리어·리모델링 시장은 지속적으로 성장하고 있으며, 특히, 본 기술처럼 3D(BIM) 모델을 기반으로 시뮬레이션, 제품 구매, 시공사 매칭을 통합하는 플랫폼은 소비자에게 압도적인 편의성을 제공
- 건설사가 입주민에게 기본 서비스로 제공하여 브랜드 가치를 높이거나, 독립적인 인테리어 O2O 플랫폼으로도 성장 가능성이 높을 것으로 기대

글로벌 인테리어 디자인 소프트웨어 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest (2025) "Interior Design Software Market Growth Opportunities and Industry Analysis"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
금속재료·구조재료

228 고내소화성 돌로마 클링커 및 그 제조방법

(공정 생략형 고내구성 돌로마 내화 원료)

발명자 임윤탁

존속기간 만료일 2029-08-19

출원번호(출원일) 10-2009-0076943(2009-08-19)

등록번호(등록일) 10-1057638(2011-08-11)

기술 개요

- 본 기술은 제철·제강용 내화물의 주원료인 돌로마 클링커를 제조하는 혁신적인 공법에 관한 것으로, 천연 백운석(돌로마이트) 원료에 TiO_2계 화합물을 0.01 ~ 5중량부 첨가하여, 기존의 복잡한 '성형' 및 '건조' 공정을 생략한 채 혼련 직후 '소성로'에 바로 투입하여 제조하는데, 이 방법은, 제조 비용을 크게 절감하는 동시에, 비중이 높고 기공율이 낮으며 내소화성이 우수한 돌로마 클링커를 제공함

산업계 문제 해결 포인트

- 돌로마계 내화물은 용강의 불순물 제거(청정강 제조)에 효과적이나, 원료인 클링커가 보관·사용 중 수분과 반응하여 부스러지는 '소화 현상'에 매우 취약했으며, 기존의 합성 클링커나 내소화성 향상 공법은 원료 합성, 성형, 건조, 소성 등 공정이 매우 복잡하여 제조 비용이 크게 상승하는 문제점이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
획기적인 비용 절감	• 기존 합성 클링커 제조에 필수적이던 성형 및 건조 공정을 완전히 생략하고, 혼련 후 바로 소성하여 제조 비용을 크게 절감함
우수한 내소화성	• TiO_2계 화합물 첨가로 인해 강제 수화시험(오토클레이브) 결과, 비교예 대비 내소화성 지수가 획기적으로 낮아(우수함) 장기 보관이 가능함
높은 품질	• 소성 공정만으로도 비중이 높고(3.25 ~ 3.34) 기공율이 낮아(2.8 ~ 4.3%), 치밀하고 단단한 고품질의 클링커를 제공함
공정 단순성	• 천연 백운석 원료에 첨가제를 혼련(피복)하고 소성하는 2단계의 단순한 공정으로 고품질의 제품을 생산할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 산업 : 용강 정련용 돌로마계, MgO-CaO계 내화물(벽돌, 부정형)의 주원료
- 비철금속 산업 : 비철금속 제련 공정용 내화물 원료
- 시멘트·소각로 : 고온 소성로용 특수 내화물



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

기술의 구성 및 특징

구성	내용
주원료	• MgO 16 ~ 25%, CaO 25 ~ 35% 조성을 가지며, 평균 입경 20mm 이하의 천연 백운석(돌로마이트)을 사용
핵심 첨가제	• TiO_2를 85% 이상 포함하는 TiO_2계 화합물(입경 20μm 이하)을 천연 백운석 100중량부 대비 0.01 ~ 5중량부 사용
혼련 단계	• 천연 백운석과 TiO_2계 화합물을 혼련장치(Mixer)에 투입하고 수분과 함께 혼련하여, 백운석 표면에 TiO_2계 화합물을 균일하게 피복시킴
소성 단계	• 기존의 성형·건조 공정 없이, TiO_2가 피복된 백운석을 소성로(Rotary kiln)에 '곧바로' 투입하여 소성
소성 원리	• 소성 과정에서 피복된 TiO_2계 화합물이 백운석 내부로 확산하여 CaO 성분과 반응, 새로운 페로브스카이트 상을 형성하며 치밀한 구조를 만듦

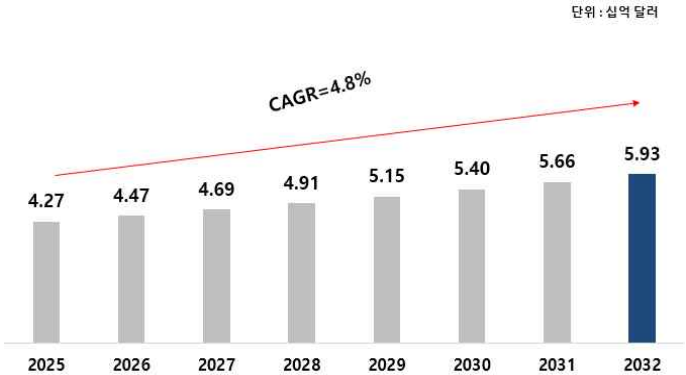
내소화성 평가를 위해 오토클레이브(autoclave)에 의한 강제 수화시험을 통해 중량증가율로 내소화성을 평가한 결과

구분	TiO_2계 화합물(%)	비중	기공율(%)	외형상태	내소화성지수
발명예1	1	3.25	4.3	양호	23
발명예2	3	3.31	3.7	양호	12
발명예3	5	3.34	2.8	양호	7
비교예1	0	2.3	31.9	-	100
비교예2	7	3.12	7.2	균열발생	-
비교예3	9	3.17	7.5	균열발생	-

시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 철강·비철금속·시멘트 산업의 필수재인 '내화물' 시장, 그중에서도 고기능성 '돌로마 내화물' 시장에 속하는데, 전 세계 내화물 시장은 조강 생산량에 연동되며 안정적인 성장을 유지
- 본 기술은 고질적인 내소화성 문제를 해결하면서도 공정 생략을 통해 제조 원가를 획기적으로 절감했다는 점에서 강력한 가격 경쟁력 보유

글로벌 돌로마 내화물(Dolomite Refractory) 시장 규모 및 전망



* 출처 : DataIntelo (2025) "Dolomite Refractory Market Size & Share, 2025-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
금속재료·구조재료

229 슬렌더 프리텐션 콘크리트 거더

(초슬림·경량화를 위한 고강도 자재 적용 콘크리트 거더)

발명자 양준모, 이필구, 성택룡, 김진국

존속기간 만료일 2032-12-28

출원번호(출원일) 10-2012-0157147(2012-12-28)

등록번호(등록일) 10-1440557(2014-09-04)

기술 개요

- 본 기술은 교량 상판에 사용되는 프리텐션 콘크리트 거더(PSC 거더)의 단면을 최적화하여 슬림화·경량화한 공법에 관한 것으로, 핵심은 2400MPa급 이상의 고강도 PS 강연선을 긴장부재로 사용하여 하부 플랜지의 단면을 축소하고, '폐합스터럽' 대신 헤드가 달린 '전단보강근'을 일렬로 배치하여 웨브의 폭을 획기적으로 줄인 것이며, 또한, 전단보강근의 상단 헤드를 상부 바닥판으로 노출시켜 바닥판과의 일체성을 강화함

산업계 문제 해결 포인트

- 종래의 PSC 거더는 1860MPa급 일반 강연선을 사용하므로, 많은 수의 강연선과 별도의 균열제어 철근이 필요해 하부 플랜지의 단면적이 커졌으며, 또한, 전단 보강을 위해 굽힘 가공이 필요한 '폐합스터럽'(띠철근)을 사용함에 따라, 콘크리트 피복 두께가 증가하여 웨브의 폭이 두꺼워지고 거더 전체가 무거워지는 비경제적인 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
거더 경량화·슬림화	• 헤드가 달린 전단보강근을 일렬로 배치하여 웨브의 폭을 최소화하고, 고강도 강연선으로 하부 플랜지의 단면을 축소하여 거더 전체의 자중을 줄이고 경량화함
자재비·시공비 절감	• 고강도 강연선을 사용하여 PS 강연선의 총 수량을 줄일 수 있으며, 균열제어용 휨철근을 대체할 수 있어 자재비가 절감됨
시공성 향상	• 강연선 및 정착구의 개수 감소로 긴장 작업(프리스트레스 도입) 횟수가 줄어들어 시공 속도가 향상되고 인력 소모가 적음
구조 성능 향상	• 헤드형 전단보강근이 콘크리트에 대한 강력한 정착 성능을 발휘하며, 상부 헤드가 바닥판 철근과 결속되어 상판과의 일체화 성능이 향상됨

주요 적용 산업 및 활용처

- 토목·교량 건설 : 도로교, 철도교 등 PSC 거더가 적용되는 교량 상부 구조물
- 건축 : 대형 건축물의 장스팬(Long-span) 보(Girder)
- PC(Precast Concrete) 제작 : 프리캐스트 콘크리트 거더 제작 및 생산



〈도로·교량 건설〉

* 출처 : 현대건설



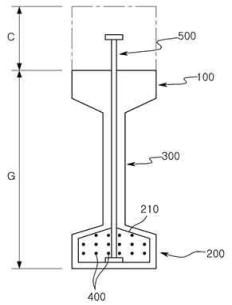
〈프리캐스트 콘크리트 제작〉

* 출처 : 한국경제

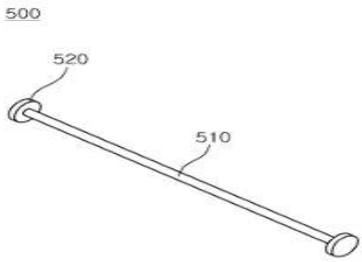
기술의 구성 및 특징

구성	내용
상부·하부 플랜지	• 거더의 상단과 하단을 이루는 T형(혹은 I형) 구조의 수평 부재
웨브	• 상부 플랜지와 하부 플랜지를 연결하는 수직 부재
긴장부재	• 하부 플랜지 등에 배치되며, 2,400MPa급 이상의 고강도 PS 강연선을 사용하여 거더에 프리스트레스(긴장력)를 도입하고 균열을 제어
전단보강근	• 봉상 본체부의 양단에 헤드부가 구비된 형태로, 기존 폐합스터럽을 대체하여 웨브에 '일렬'로 배치되어 전단력에 저항
바닥판 일체화	• 전단보강근의 상부 헤드는 상부 플랜지 위로 노출되어, 현장에서 타설되는 콘크리트 바닥판의 철근과 결속되어 일체성을 확보
하부 고정	• 전단보강근의 하부 헤드는 하부 플랜지에 길이 방향으로 설치된 '레일 부재'에 삽입·회전·안착시켜 간편하게 고정

슬렌더 프리텐션 콘크리트 거더의 높이방향 단면도



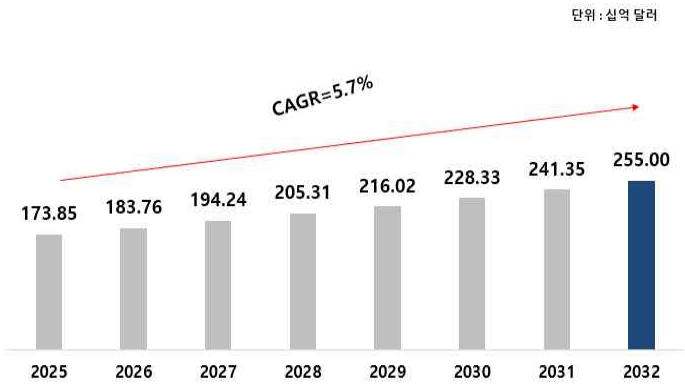
전단보강근의 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 교량 건설 등 토목 인프라의 핵심 자재인 '프리캐스트 콘크리트(PC)' 시장에 속합는데, 전 세계적으로 PC 공법은 공기 단축, 품질 균일화, 현장 작업 최소화라는 장점 덕분에 급속도로 성장 중
- 본 기술은 PC 거더의 가장 큰 단점인 '무거운 자중'을 초고강도 자재(2,400MPa 강연선)와 슬림화 설계(헤드형 전단근)로 극복하여, 더 긴 경간장(Long-Span)을 가능하게 하는데, 이는 PC 거더의 적용 범위를 확대하고 운반·설치 비용을 절감시켜 시장 경쟁력을 크게 높일 수 있을 것으로 기대

글로벌 프리캐스트 콘크리트(Precast Concrete) 시장 규모 및 전망



* 출처 : DataHorizzon Research (2025) "Precast Concrete Market Size, Share & Forecast [2032]"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
금속재료·구조재료

230 하이브리드 타워 구조체

(경사형 정착부를 이용한 하이브리드 타워 연결부 모멘트 저감 구조)

발명자 이대용, 임성우, 황민오, 이종구, 이재익, 이종현
존속기간 만료일 2030-12-30
출원번호(출원일) 10-2010-0139688(2010-12-30)
등록번호(등록일) 10-1222041(2013-01-08)

기술 개요

- 본 기술은 콘크리트 하부 타워와 강재 상부 타워를 결합하는 '하이브리드 타워'(풍력발전기 등)의 연결부 구조에 관한 것으로, 핵심은 PC 텐던(긴장재)을 고정하는 '정착부'를 수평이 아닌 '경사지게' 설치하는 것인데, 이 경사 구조 덕분에, 부피가 큰 긴장기(잭)를 비켜서 설치할 수 있어, PC 텐던의 정착 위치를 타워의 외벽에 최대한 가깝게 배치할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 하이브리드 타워는 상·하부 연결을 위해 PC 텐던(긴장재)을 사용했지만, 텐던을 당기는 '긴장기'(유압잭)의 부피(직경 400 ~ 500mm)가 커서, 타워 벽체 안쪽으로 한참 들어온 위치에 정착구를 설치해야 했으며, 이로 인해 텐던의 긴장력과 타워 중심 간의 '중심간격'(편심)이 커져, 바람 하중이 작용할 때 연결부에 과도한 휨 모멘트와 전단응력이 발생하여 구조적으로 취약했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
휨 모멘트 최소화	• 정착부를 경사지게 설치하여 긴장기와의 간섭을 피하고, PC 텐던의 정착 위치를 타워 외벽에 가깝게 이동시키는데, 이로써 편심 거리(중심간격)를 최소화하여 연결부에 발생하는 휨 모멘트를 획기적으로 줄임
구조적 안정성 향상	• 휨 모멘트 저항 성능이 향상되어, 타워가 횔하중 및 전단하중에 충분히 저항할 수 있게 됨
누수 방지·내구성	• 연결부에 틈이 생기는 것을 방지하여 빗물(우수)의 침투를 차단하고, 내부 PC 텐던의 부식을 막아 유지보수 비용을 절감함
전단 저항 보강	• 콘크리트부와 강재부를 관통하는 별도의 '전단보강부재'(파이프형)를 추가로 설치하여 수평 전단하중에 대한 저항력을 더욱 강화할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 풍력 발전 : 대형 육·해상 풍력발전기용 하이브리드 타워
- 플랜트 : 공장 굴뚝, 고층 연돌 등 높이가 높은 타워 구조물
- 건축·토목 : 기타 강재와 콘크리트가 결합되는 고층 타워 구조물



〈풍력 발전〉
* 출처 : 인더스트리 뉴스

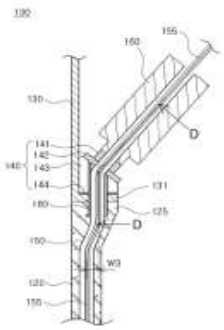


〈플랜트〉
* 출처 : 기계설비신문

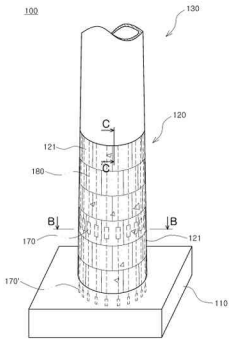
기술의 구성 및 특징

구성	내용
하이브리드 타워	• 하부는 '콘크리트 타워부', 상부는 '강재 타워부'로 구성된 타워 구조체
PC 텐던	• 콘크리트 타워부 내부를 통과하여 강재 타워부 연결부까지 이어지는 긴장재
경사형 정착부	• 강재 타워부 연결부 상측에 설치되며, '경사 정착판'과 '정착구'를 포함
경사 정착판	• 텐던의 긴장력을 받아내는 플레이트로, 수평이 아닌 경사(예 : 30 ~ 60도)지게 설치
긴장기	• 경사 정착판의 각도에 맞춰 '경사지게' 설치되어 텐던을 당기는데, 이로 인해 긴장기 본체는 중앙 공간으로 빠져나와 텐던 정착 위치 확보가 용이
보강 구조	• 경사 정착판을 지지하기 위해 '보강판' 또는 '콘크리트부'를 내부에 충전 가능
전단보강부재	• 강재부와 콘크리트부를 관통하는 파이프형 부재로, 수평 전단력에 저항하고 PC 텐던의 통로가 됨

타워 구조체의 C-C선에 따른 단면도



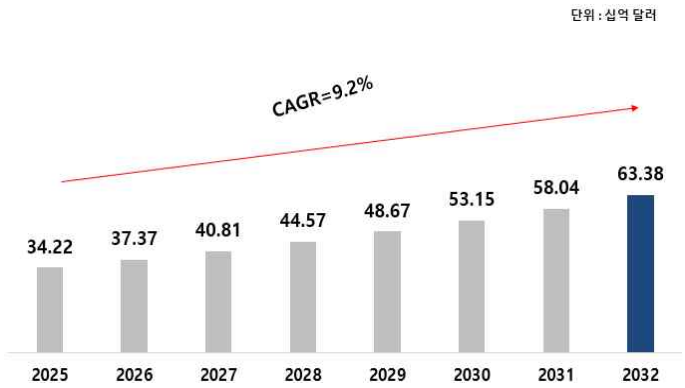
타워 구조체를 도시한 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 풍력발전기 타워 시장, 특히, 대형화 추세에 따라 수요가 급증하는 '하이브리드 타워' 분야에 속하는데, 풍력 터빈이 대형화될수록 타워의 높이와 하중이 증가하여, 기존 강재 타워만으로는 비경제적이거나 구조적 한계에 봉착
- 하이브리드 타워는 이러한 문제를 해결할 대안으로, 본 기술은 그 핵심 약점인 '연결부'의 구조적 안정성을 확보하는 핵심 솔루션이며, 전 세계 풍력 타워 시장, 특히, 하이브리드 타워 부문의 고성장세에 힘입어 높은 시장성 기대

글로벌 풍력 터빈 타워(Wind Turbine Tower) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Stratview Research (2025)·Global Market Insights (2025) "Wind Turbine Tower Market Forecast 2025-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
금속재료·구조재료

231 횡력 보강재를 구비한 철골 구조물의 내력벽

(벽체 두께를 증가시키지 않는 초슬림 철골 내력벽)

발명자 김갑득

존속기간 만료일 2029-03-16

출원번호(출원일) 10-2009-0022019(2009-03-16)

등록번호(등록일) 10-1077996(2011-10-24)

기술 개요

- 본 기술은 철골 스터드(경량 철골) 구조의 내력벽(전단벽)에 관한 것으로, 이 내력벽은 수직 부재(스터드)와 상·하부의 수평 부재(지지 부재)로 기본 뼈대를 이루는데, 핵심은 지진이나 바람 등 수평력(횡력)에 저항하는 '횡력 보강재'를, 기존의 ㄷ-형강 대신 상·하부 수평 부재와 '동일한 두께'를 가진 '플레이트(평판) 형상'으로 제작한 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 철골 내력벽은 횡력 보강을 위해 ㄷ-형강이나 ㄱ-형강을 대각선 브레이스로 사용했는데, 이러한 형강 자재는 두께가 두꺼워, 벽체 뼈대(프레임)의 면보다 바깥쪽으로 돌출되는 문제가 있었으며, 이로 인해, 석고보드 같은 마감재를 시공하기 전, 돌출된 보강재 사이의 빈 공간을 다른 자재로 메우는 2차적인 바탕재 처리 작업이 필요해 공정이 번거로웠고, 또한, 이 바탕재 처리로 인해 벽체의 전체 두께가 증가하여 실내 면적이 줄어드는 단점이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
실내 면적 확보	• 횡력 보강재가 벽체 프레임 밖으로 돌출되지 않아, 벽체의 총 두께 증가를 유발하지 않으므로 실내 유효 면적을 축소시키지 않음
시공 공정 단축	• 횡력 보강재의 외면과 상·하부 지지 부재의 외면이 동일 선상에 위치하여, 마감재 시공을 위한 2차 바탕재 처리가 필요 없어 작업이 간편하고 공사 기간이 단축됨
마감 품질 향상	• 벽체 프레임 면이 평탄하게 마감되어 석고보드 등 내·외부 마감재를 직접 부착할 수 있어 시공 품질이 향상됨
구조 안정성	• 플레이트 형상의 보강재가 수직 부재들에 고정되고 상·하부 지지 부재에 접합되어 내력벽의 횡력 저항 성능을 안정적으로 확보함

주요 적용 산업 및 활용처

- 건축(주거·상업) : 아파트, 오피스텔, 상업 시설의 경량 철골 내력벽(전단벽)
- 모듈러 건축 : 공장 제작형 모듈러 유닛의 구조벽
- 리모델링 : 기존 건물의 칸막이벽 또는 비내력벽을 내력벽으로 보강하는 공사



〈건축(주거·상업)〉

* 출처 : 한국경제



〈모듈러 건축〉

* 출처 : 한국경제

기술의 구성 및 특징

구성	내용
수직 부재	• 내력벽의 수직 뼈대를 이루는 스터드로, ㄷ-형강 또는 ㅁ-형강으로 구성
제1·제2 지지 부재	• 수직 부재들의 상측과 하측 단부를 감싸는 ㄷ-형강(트랙)
횡력 보강재	• '플레이트(평판)' 형상이며, 그 두께가 상·하부 지지 부재의 측벽 두께와 동일하게 제작
구조	• 횡력 보강재가 수직 부재의 측면에 고정될 때, 그 외면이 상·하부 지지 부재의 외면과 '동일 선상'(Flush)에 위치하여 프레임 밖으로 돌출되지 않음
배치 형태	• 사선 방향의 브레이스 형상(한 쌍 대칭 또는 편측)으로 배치되거나, 내력벽 좌·우 양측에 넓은 플레이트(쉬어 플레이트) 형태로 배치될 수 있음

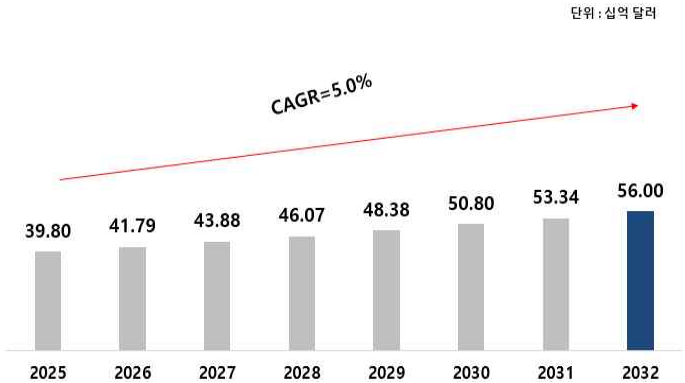
철골 구조물의 내력벽을 나타낸 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 건축물의 골조 공사에 사용되는 '경량 철골조(Steel Framing)' 시장에 속하는데, 경량 철골조는 목조 대비 내화성·내구성이 우수하고 시공이 빠르며, 콘크리트 대비 경량화에 유리하여 주거용·상업용 건축물에 활발히 적용 중
- 본 기술은 경량 철골조의 고질적 문제였던 마감 공정의 번거로움과 벽체 두께 증가 문제를 동시에 해결하여, 시공 효율성과 공간 효율성(실내 면적)을 극대화하며, 이는, 건설사 및 건축주에게 직접적인 원가 절감과 공간 가치 상승 효과를 제공하므로 시장 수요가 높을 것으로 예상

글로벌 철골조(Steel Framing) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Grand View Research (2025) "Steel Framing Market Size & Share, 2025-2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
금속재료·구조재료

232 급속 시공을 위한 셕션 파일

(하이브리드 기초를 통한 해상공사 기간 단축 솔루션)

발명자 이종구, 임성우, 황민오, 이대용, 이재익, 이종현
존속기간 만료일 2030-12-27
출원번호(출원일) 10-2010-0135992(2010-12-27)
등록번호(등록일) 10-1794280(2017-10-31)

기술 개요

- 본 기술은 해상 구조물 기초 공사 기간을 획기적으로 단축시키는 하이브리드 기초 파일에 관한 것으로, 해저 지반에 1차로 설치되는 '메인 바디'(석션 파일)와, 이 메인 바디의 모서리 등에 일체형으로 부착된 '파일 슬리브'를 통해 2차로 관입되는 '측면 보강 파일'로 구성되며, 이 측면 보강 파일이 상부 구조물의 하중을 조기에 분담함으로써, 기초 공사(하부)가 완료되기 전에도 상부 구조물 설치를 동시에 진행할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 해상 기초 공사(석션 파일 등)는 해저 지반에 기초 구조물(하부)의 시공을 완전히 완료한 후에야, 순차적으로 상부 구조물(풍력 터빈, 해상 플랫폼 등)을 설치할 수 있었는데, 이러한 순차적 시공 방식은 전체 공사 기간을 장기화시키고, 해상 장비 임대료 등 관련 시공 비용을 크게 증가시키는 원인이 되었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
공사 기간 획기적 단축	• 기초 구조물(메인 바디·측면 파일) 시공과 상부 구조물 시공을 '동시에' 수행할 수 있어, 총 해상 공사 기간을 크게 단축시킴
하중 분담 구조	• 메인 바디(석션 파일)가 기초 베이스 역할을 하고, 파일 슬리브를 통해 설치된 '측면 보강 파일'이 상부 구조물의 사하중·활하중을 분담하여 지지함
연약 지반 적용성	• 측면 보강 파일을 해저 지반 깊은 곳의 지지층까지 항타하여 설치하므로, 지지층이 깊은 연약 지반에도 적용이 유리함
시공 안정성	• 측면 보강 파일은 파일 슬리브의 '삽입홈'과 파일의 '간격재'를 통해 정확한 위치로 가이드되며, 시공 후 슬리브 내부를 콘크리트로 충전하여 일체성을 확보함

주요 적용 산업 및 활용처

- 해상 풍력 발전 : 터빈 기초 구조물(하부 구조물)
- 해양 플랜트 : 석유·가스 시추 플랫폼 기초
- 해상 교량 : 교각 기초 구조물
- 항만 시설 : 해상 터미널, 등대 등의 기초



〈해상 풍력 산업〉
* 출처 : 한국풍력산업협회

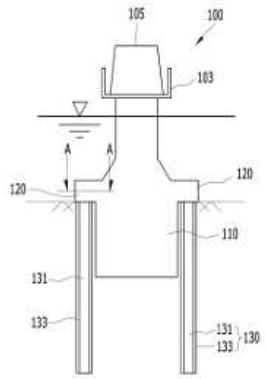


〈해상 교량〉
* 출처 : 경향신문

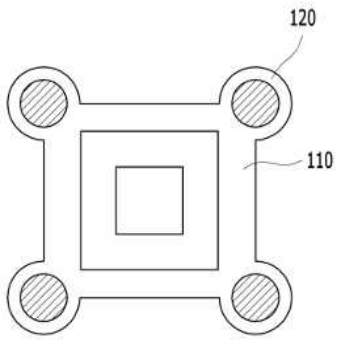
기술의 구성 및 특징

구성	내용
메인 바디	• 기초 구조물의 베이스가 되는 주 석션 파일로, 해저 지면에 1차로 삽입
파일 슬리브	• 메인 바디의 상부 각 모서리부 등에 일체로 형성된 원통형 가이드 파이프
측면 보강 파일	• 상부가 폐쇄된 원통형 파이프(파이프부) 형태이며, '파일 슬리브'를 통해 해저 지면에 항타·석션 방식으로 2차 관입
가이드 구조	• 측면 보강 파일에는 '간격재'가 파일 슬리브에는 '삽입홈'이 형성되어, 항타 시 정확한 위치를 가이드
일체화	• 측면 보강 파일 설치 완료 후, 파일 슬리브와 보강 파일 사이의 간격에 콘크리트를 충전하여 일체화시킴

급속 시공을 위한 석션 파일이 적용된 해상 구조물의 시공 상태를 나타낸 도면



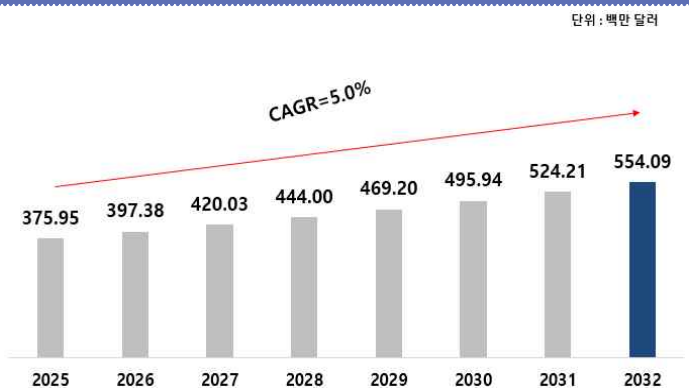
급속 시공을 위한 석션 파일의 평면도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 해상 구조물 기초, 특히 '석션 파일(석션 버켓)' 시장에 속하는데, 석션 파일은 기존의 해머링 파일(Jacket) 방식 대비 저소음·급속 시공·재사용 가능이라는 장점으로 해상풍력 시장에서 수요가 급증
- 본 기술은 석션 파일의 장점을 유지하면서도 '기초·상부 동시 시공'이라는 혁신적인 공정 단축 솔루션을 제공하는데, 이는, 막대한 비용이 투입되는 해상공사에서 가장 중요한 '공기 단축'과 '비용 절감'을 직접적으로 실현시켜, 해상풍력·플랜트 시장에서 강력한 경쟁력 확보 가능

글로벌 석션 파일(Suction Pile) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precision Reports (2025) "Suction Pile Market Size, Share & Forecast [2032]"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
금속재료·구조재료

233 기둥과 보부재의 접합구조

(볼트 체결식 인서트 너트를 활용한 CFT 기둥·보 고속 접합 솔루션)

발명자 정경수, 정진안

존속기간 만료일 2039-10-30

출원번호(출원일) 10-2019-0136299(2019-10-30)

등록번호(등록일) 10-2321284(2021-10-28)

기술 개요

- 본 기술은 철골 기둥(특히 CFT 기둥)과 보부재를 현장 용접 없이 볼트로 체결할 수 있도록 설계된 접합 구조에 관한 것으로, 기둥에 미리 용접된 '보강판'에 '단차가 있는 인서트홀'을 가공하고, 그 내부에 '인서트 너트'를 억지 끼움 방식으로 미리 고정시키는데, 현장에서는 보부재 말단의 '접합판'을 대고 '인서트 볼트'로 체결하기만 하면 되므로, 고난이도 현장 용접이 필요 없고 시공 속도가 빠름

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 강관기둥과 철골보의 접합은 외다이아프램 방식 등 고비용·고난이도 용접 기술이 필요하여 작업 시간과 비용이 많이 소요되었는데, 볼트를 사용하더라도 반복되는 인장하중으로 너트가 풀릴 수 있는 안전성 문제가 있었으며, 특히 내부가 콘크리트로 채워진 CFT 기둥은 볼트가 관통할 수 없어 접합에 한계가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
시공성·경제성	• 현장 용접을 볼트 체결로 대체하여, 고도의 용접 기술자가 필요 없으며 작업 시간과 비용을 획기적으로 절감함
품질·안전성	• 공장에서 '인서트 너트'를 '억지끼움' 방식으로 선시공하여, 반복 하중에도 너트가 풀리는 현상을 원천적으로 방지함
CFT 기둥 적용성	• 기둥을 관통하지 않고 기둥 '외부'의 보강판에 볼트 체결이 이루어지므로, 콘크리트가 충전된 CFT 기둥에도 완벽하게 적용 가능함
구조 안정성	• 보강판의 인서트홀에 형성된 '단차'가 인서트 너트의 뽑힘을 방지하여, 보에서 전달되는 강력한 인장력과 압축력에 안정적으로 저항함

주요 적용 산업 및 활용처

- 건축·토목 : CFT 기둥 또는 강관 기둥을 사용하는 철골 구조물(고층 빌딩, 물류센터, 플랜트)
- 내진 보강 : 기존 구조물의 내진 성능 향상을 위한 보-기둥 접합부 보강
- 모듈러 건축 : 현장 조립 속도가 중요한 모듈러 유닛의 기둥·보 접합부



〈내진 보강〉

* 출처 : 조선비즈



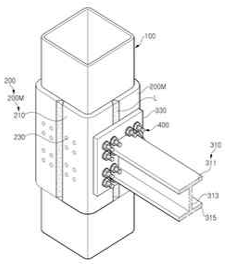
〈모듈러 건축〉

* 출처 : 한국경제

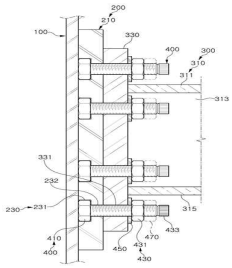
기술의 구성 및 특징

구성	내용
기둥	• 사각형 또는 원형 단면을 가지는 CFT 기둥 또는 일반 강관 기둥
보강판	• 기둥 외부에 용접 접합되며, 'ㄴ'자형 모듈 4개를 조립하여 기둥을 감싸는 형태로 구성될 수 있음
인서트홀	• 보강판에 형성된 '단차가 있는' 구멍으로, 기둥 쪽(제1 인서트홀)은 직경이 크고, 보 쪽(제2 인서트홀)은 직경이 작음
인서트 너트	• 직경이 큰 '제1 인서트홀'에 '억지끼움' 방식으로 프레스 삽입되어 고정되며, 제2 인서트홀보다 직경이 커서 빠지지 않음
보부재	• 단부에 볼트홀이 형성된 '접합판'이 용접된 H-형강 등의 보
인서트 볼트	• 보부재의 접합판과 '제2 인서트홀'을 관통하여 '인서트 너트'에 체결되며, 한계 체결력 도달 시 파단되는 핀테일이 있을 수 있음

기둥과 보부재의 접합구조의 결합상태의 사시도



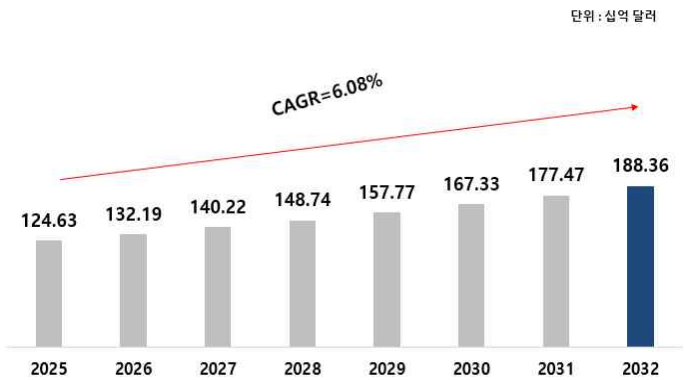
기둥과 보부재의 접합구조의 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 철골 구조물 시장, 특히 고층·대형화에 따라 수요가 증가하는 CFT(콘크리트 충전 강관) 구조물 시장에 속하는데, 시공 현장에서의 용접 작업을 최소화하고 볼트 조립 방식으로 전환하는 것은 인건비 절감, 공기 단축, 품질 균일화를 위한 세계적인 추세
- 본 기술은 CFT 기둥의 구조적 장점은 살리면서 시공 편의성을 극대화하는 핵심 접합 솔루션으로, 구조용 철강 시장에서 높은 경쟁력을 가질 수 있을 것으로 기대

글로벌 구조용 철강(Structural Steel) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Data Bridge Market Research (2024) "Structural Steel Market Size & Share | Industry Growth 2032"

기술분야
첨단로봇·제조
소재·공정
금속재료·구조재료

234 보부재의 보강구조 및 보부재의 보강방법

(단절형 보강링을 이용한 H형강 웨브홀 간편 보강 기술)

발명자 이호준, 정진안

존속기간 만료일 2040-12-14

출원번호(출원일) 10-2020-0174331(2020-12-14)

등록번호(등록일) 10-2505657(2023-02-27)

기술 개요

- 본 기술은 설비 배관이 통과할 수 있도록 철골보(H형강)의 웨브에 뚫린 개구부(웨브홀)를 보강하는 경제적이고 시공이 간편한 방법에 관한 것으로, 고가의 사각형 보강판 대신, 저렴한 '선재'(철근 등)를 링 형상으로 굽혀 만든 '보강링'을 사용하는데, 이 보강링은 의도적으로 1 ~ 2개의 '단절구간'(틈)을 두어 현장 설치가 용이하며, 홀보다 약간 크게 제작되어(지름 5 ~ 15mm 크게) 웨브 양면으로 돌출되게 끼워진 후 용접됨

산업계 문제 해결 포인트

- 건축물의 층고 제약으로 인해 설비 배관을 보의 웨브에 관통시키는 경우가 많으며, 이때, 발생한 개구부(웨브홀)는 보의 내력을 약화시켜 반드시 보강이 필요하지만, 기존의 사각형 보강판을 용접하는 방식은 필요 이상으로 과도하게 보강하여 자재 낭비가 심하고 비경제적이었으며, 주조나 단조로 맞춤형 링을 제작하는 것 역시 금형 비용 등으로 인해 제조원가가 높았음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
획기적인 경제성	• 고가의 보강판이나 주조·단조품 대신, 저렴하고 구하기 쉬운 '선재'(철근)를 굽힘 가공하여 사용하므로 재료비와 제조원가를 크게 절감함
시공 편의성	• '단절구간'(틈)이 있어 보강링을 웨브홀에 끼워 넣기 용이하며, 링의 곡면과 웨브홀 단면 사이에 자연스럽게 'V자형' 용접 홈이 형성되어, 별도 가공 없이 본용접 시공이 간편함
최적화된 구조 성능	• 보강링의 지름을 웨브홀보다 5 ~ 15mm 크게 하여 웨브 양측으로 돌출되게 배치함으로써 구조적 안정성을 확보함
설계 유연성	• 휨 모멘트가 거의 작용하지 않는 3시·9시 방향에 '단절구간'을 배치하여, 링이 연속되지 않아도 보강 성능 저하가 거의 없음을 유한요소해석으로 입증했음

주요 적용 산업 및 활용처

- 건축 시공 : 철골보(H형강) 웨브에 설비 배관이 관통하는 오피스, 상업시설, 아파트, 플랜트
- 리모델링 : 기존 건물의 설비 배관 신설·이설을 위해 웨브홀을 타공하고 보강하는 공사
- 강구조물 제작 : 웨브홀 보강이 필요한 모든 철골 부재 제작 공장



〈건축 시공〉

* 출처 : 매일건설신문



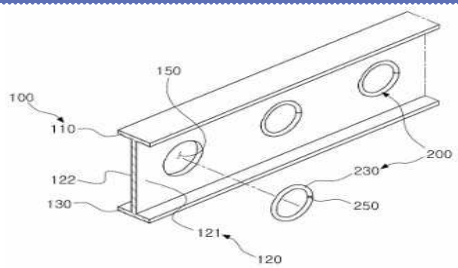
〈강구조물 제작〉

* 출처 : 나엘에스피

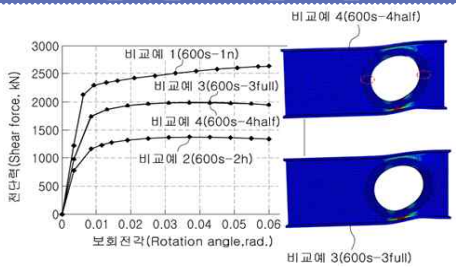
기술의 구성 및 특징

구성	내용
보부재	• 상부 플랜지, 하부 플랜지, 웨브로 구성된 H형강으로, 웨브에 원형의 개구부(웨브홀)가 형성
보강링	• 원형 단면을 가진 '선재'(철근 등)를 링 형상으로 굽힘 가공하여 제작
단절구간	• 보강링에 1개(단절링부재) 또는 2개(상·하부 반원링)의 틈(Gap)이 있으며, 이 틈은 휨 모멘트 영향이 적은 3시 및 9시 방향에 배치
결합 구조	• 보강링의 지름은 웨브홀의 지름보다 5 ~ 15mm 더 크게 제작
설치·용접	• 보강링을 웨브홀에 끼우면, 링의 중심이 웨브의 중심선과 일치하고 링이 웨브의 양면(제1면, 제2면)으로 돌출되며, 이 상태에서 링의 곡면과 웨브홀의 단면에 걸쳐 용접
시공 순서	• 보강링 배치 → 제1면에서 가용접 → 뒤집어서 제2면에서 본용접

보부재의 보강구조를 도시한 도면



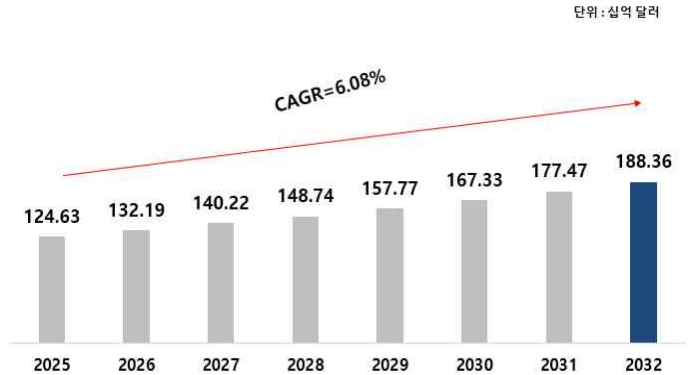
보부재의 보강구조에 적용된 보강링의 단절구간의 형성여부 등이 구조성능에 미치는 영향을 비선형 유한요소해석을 통해 검토한 결과를 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

• 본 기술은 건축·토목 분야의 구조용 철강 시장에 속하며, 특히, H형강 등 철골보 가공과 관련된 경제성 향상 기술로, 철골 구조물은 시공 속도와 경제성이 중요하며, 본 기술은 웨브홀 보강이라는 필수 공정에서 자재비와 시공비를 직접적으로 절감시킬 수 있으며, 이는, 강구조물 제작사 및 건설사에 즉각적인 원가 절감 효과를 제공하며, 시공 편의성이 높아 현장 적용 용이

글로벌 구조용 철강(Structural Steel) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Data Bridge Market Research (2024) "Structural Steel Market Size & Share | Industry Growth 2032"

II. ESG

Ⅱ. ESG

1. 에너지

2. 친환경·자원

기술분야

ESG

에너지

에너지 생산·저장·관리

235 연소 폐열을 활용한 열에너지 공급 방법

(PCM을 이용한 이동식·배달형 폐열 재활용 솔루션)

발명자 정현태

존속기간 만료일 2035-04-06

출원번호(출원일) 10-2015-0048617(2015-04-06)

등록번호(등록일) 10-1620034(2016-05-03)

기술 개요

- 본 기술은 소각장 등에서 버려지는 연소 폐열을 재활용하는 방법에 관한 것으로, 핵심은 폐열(스팀)을 '상변화물질(PCM)'에 고밀도로 저장한 뒤, 이 PCM이 담긴 단열된 '적재용기'를 운송수단(트럭 등)을 이용해 원거리의 수요처로 '배달'하는 것으로, 수요처에서는 운반된 PCM의 열에너지를 변환장치(열교환기 등)를 통해 냉난방 열원으로 사용함

산업계 문제 해결 포인트

- 폐기물 소각장 등에서는 막대한 양의 폐열(스팀)이 발생하지만, 대부분의 시설이 민원으로 인해 도심 외곽에 위치해 있어 재활용되지 못하고 버려지고 있는데, 열 수요처가 원거리에 있어 고정된 스팀 배관을 설치하는 것은 경제성이 낮아 불가능했으며, 이로 인해, 열 공급처는 자원을 낭비하고, 열 수요처는 비싼 화석연료를 사용해야 하는 이중의 비효율이 발생했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
원거리 공급 가능	• 고정 배관이 아닌 '운송수단'을 이용한 배달 방식으로, 폐열 발생원과 수요처가 원거리에 있어도 경제적으로 열에너지를 공급할 수 있음
높은 에너지 효율	• 고잠열 축열재인 '상변화물질(PCM)'을 사용하여 열을 고밀도로 저장하고, '단열 밀폐된 적재용기'로 운송 중 열 손실을 최소화함
경제성	• 열 공급처(소각장)는 버려지던 폐열을 판매하여 추가 수익을 창출하고, 열 수요처(농가, 주택)는 고가의 화석연료를 저렴한 재활용 에너지로 대체하여 비용을 절감함
환경 개선	• 화석연료 사용을 직접적으로 절감시켜 온실가스 저감 및 환경오염 방지에 기여하며, 폐열의 재활용 효율을 극대화함

주요 적용 산업 및 활용처

- 열 공급처 : 생활·산업 폐기물 소각장, 발전소, 제철소, 하수처리장 등 폐열이 발생하는 모든 연소·처리 시설
- 열 수요처 : 난방 비중이 높은 원예 하우스(화훼·채소), 축사, 양식장 및 도심 외곽의 단독주택, 공공시설 등
- 에너지 서비스 : 폐열을 수거·저장·배송하는 신재생에너지 공급 사업(ESCO), 지역 난방 보조 사업



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



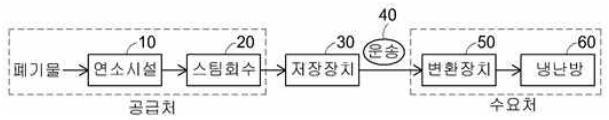
〈폐기물 소각장〉

* 출처 : 한국농정신문

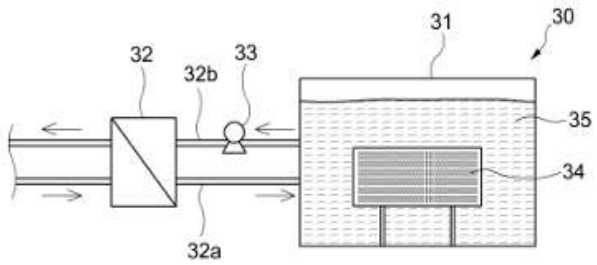
기술의 구성 및 특징

구성	내용
회수단계	• 연소시설에서 발생한 연소 폐열을 스팀 등의 형태로 회수
저장단계	• 회수된 열에너지를 '상변화물질(PCM)' (예 : 아세트산나트륨)이 포함된 축열탱크에 저장(축열)
이송단계	• 열이 저장된 PCM(또는, 축열탱크)을 '적재용기'에 수납하고, 운송수단(트럭 등)에 적재하여 수요처까지 운반
적재용기	• 내부에 열교환기가 설치될 수 있으며, 외부가 '단열부재'로 마감되고 밀폐되어 운송 중 열 손실을 차단
변환단계	• 수요처에 도착한 PCM의 열에너지를 변환장치(열교환기, 흡수식 히트펌프 등)를 통해 냉난방에 필요한 열원(예 : 온수)으로 변환
공급단계	• 변환된 열원을 수요처의 냉난방시설(원예 하우스, 주택 등)에 공급

연소 폐열의 재활용 열에너지 공급방법을 나타내는 블럭도



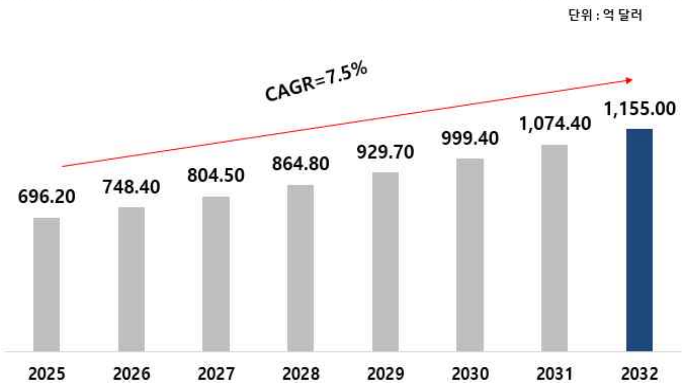
연소 폐열의 재활용 열에너지 공급방법의 축열탱크를 나타내는 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '폐열 회수' 시장과 '지역 난방' 시장의 장점을 결합한 새로운 '이동형 열에너지 공급' 시장을 창출할 수 있으며, 폐열 회수 시장은 산업 에너지 효율화 및 탄소 규제 강화로 인해 지속적으로 성장 중
- 본 기술은 기존에 경제성이 없어 버려지던 외곽 지역의 폐열을 PCM과 물류 시스템을 결합하여 새로운 에너지원으로 상품화하는 혁신적인 비즈니스 모델

글로벌 폐열 회수 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Information(GIIKOREA) (2024. Waste Heat Recovery Systems Market)

기술분야
ESG
에너지
에너지 생산·저장·관리

236 다수의 에너지 저장의 전력 제어 시스템

(고장·불균형 자동 대응형 ESS 병렬운전 시스템)

발명자 권용호, 김말수, 이명준

존속기간 만료일 2035-01-29

출원번호(출원일) 10-2015-0014366(2015-01-29)

등록번호(등록일) 10-1651772(2016-08-22)

기술 개요

- 본 기술은 여러 개의 에너지 저장 장치(ESS) 유닛(배터리 랙 + 전력 조절 장치(PCS))을 병렬로 연결하여 대용량 ESS를 구성할 때, 시스템의 효율성과 안정성을 극대화하는 제어 시스템에 관한 것으로, 핵심은 각 ESS 유닛의 배터리 랙들을 '공통 단자'로 묶고, 모든 PCS도 이 '공통 단자'에 병렬로 연결하는 'N:M' 구조로, 이를 통해 일부 PCS나 배터리 랙에 고장이 발생해도, 전체 시스템 중단 없이 가용 자원만으로 즉시 운전을 지속할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 대용량 ESS는 개별 배터리 관리 장치(BMS)와 전력 조절 장치(PCS)가 '1대 1'로 고정 연결되었는데, 이 방식은 PCS 하나가 고장 나면 멀쩡한 배터리 랙까지 멈추고, 배터리 랙 하나가 고장 나면 멀쩡한 PCS가 멈추는 비효율의 극치였으며, 배터리 랙 간 충전상태(SOC) 불균형이 발생하면, 이를 해소하기 위해 시스템 전체 운전을 정지해야 했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
시스템 가용성 극대화	• PCS와 배터리 랙이 1:1 종속되지 않고 'N:M'으로 유연하게 연결(공통 연결)되며, 일부 유닛이 고장 나도, 고장난 유닛만 차단하고 나머지 자원으로 즉시 운전을 지속할 수 있음
자동 고장 대응	• 전력 관리 장치(PMS)가 PCS 고장 시, 해당 PCS를 계통에서 분리하고, (총 PCS 수량 - 고장 수량) x (PCS 용량)을 계산하여, 시스템의 '전력량 제한값'을 자동으로 재산출하여 운전을 지속함
SOC 자동 평형	• 모든 배터리 랙이 공통 연결되어 있어 자연스럽게 SOC 평형이 유지되며, 불균형 발생 시 스위치로 해당 랙만 분리·재연결하여 시스템 중단 없이 밸런싱이 가능함
안정적 운영	• 개별 컴포넌트의 고장이나 불균형이 전체 시스템 중단으로 이어지지 않아, 전력 계통에 중단 없는 안정적인 전력 공급이 가능

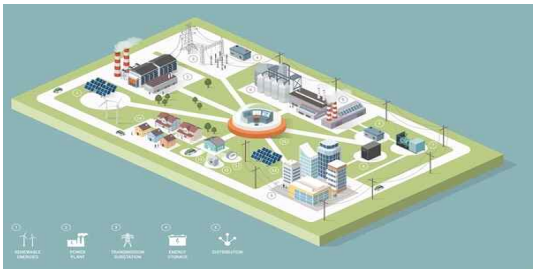
주요 적용 산업 및 활용처

- 대규모 ESS 발전소 : 전력망 주파수 조절(FR), 신재생에너지 연계용 대용량 BESS
- 마이크로그리드 : 도서·산간 지역의 독립형 전원 시스템
- 비상 전원(UPS) : 데이터센터, 병원, 반도체 공장 등 무정전 전원이 필수적인 시설
- 신재생에너지 : 풍력·태양광 발전소의 출력 안정화용 ESS



〈대규모 ESS 발전소〉

* 출처 : 전기신문



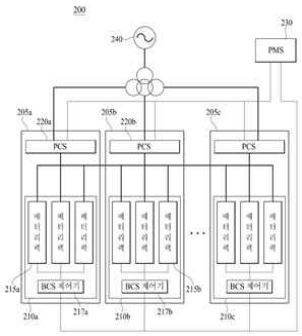
〈마이크로그리드〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

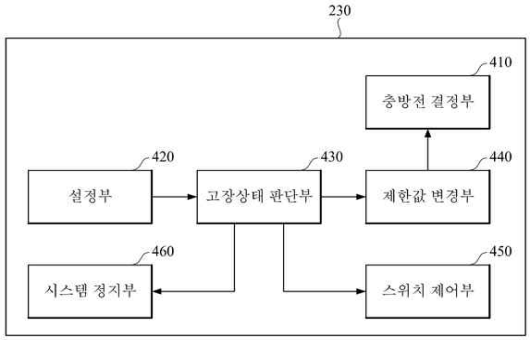
기술의 구성 및 특징

구성	내용
에너지 관리 장치	• 배터리 관리 장치(BCS, 배터리 랙 포함)와 전력 조절 장치(PCS)로 구성된 개별 ESS 유닛
공통 연결	• 복수개의 제1·제2 배터리 랙이 '공통으로 연결'되며, 복수개의 제1·제2 전력 조절 장치가 이 '공통으로 연결된' 모든 배터리 랙에 전기적으로 연결
충·방전 결정	• 전력계통의 요구 전력량에 기초하여 전체 ESS의 충·방전을 결정
고장 감지·처리	• PCS 또는 배터리 랙 고장 시, 해당 유닛을 계통 또는 공통 단자에서 분리
제한값 조절	• 고장 발생 시, 가용한 PCS 및 배터리 랙의 수량과 용량을 재계산하여, 시스템의 총 '전력량 제한값'을 자동으로 변경
스위칭 장치	• 각 배터리 랙 앞단에 스위치를 설치하여, PMS가 고장 또는 SOC 불균형 랙을 물리적으로 정밀하게 분리·재연결할 수 있도록 함

다수의 에너지 저장 장치의 전력 제어 시스템을 개략적으로 보여주는 도면



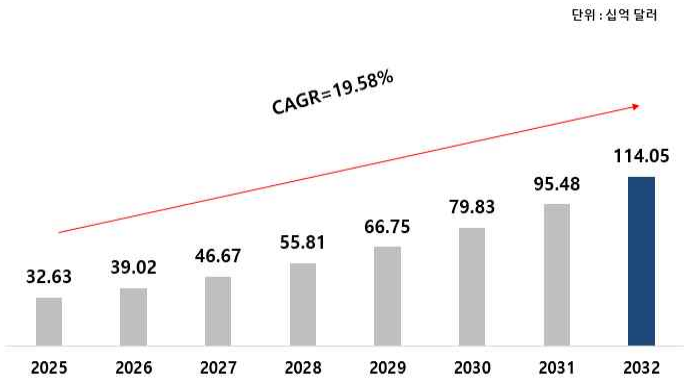
전력 관리 장치의 구성을 설명하는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 신재생에너지 확대의 핵심 인프라인 '배터리 에너지 저장 시스템(BESS)' 시장에 속하는데, 전력망 안정화와 재생에너지 출력 변동성 보완을 위해 대규모·초대규모 BESS 구축이 전 세계적으로 확산
- 본 기술은 대규모 시스템의 운영 신뢰도와 효율을 결정짓는 'N:M' 병렬 운전 아키텍처의 핵심 제어 기술로서, 시스템 다운타임을 최소화하고 자원 이용률을 극대화하여 ESS의 경제성(LCOE)을 높이는 데 직접 기여

글로벌 배터리 에너지 저장 시스템(BESS) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights (2025) "Battery Energy Storage Market Size, Share, Growth Report, 2032"

기술분야
ESG
에너지
에너지 생산·저장·관리

237 에너지 저장 장치를 이용한 계통전력 평준화 시스템 및 방법

(지능형 '에버리징 팩터' 기반 ESS 부하 평준화 알고리즘)

발명자 김재훈, 최종철

존속기간 만료일 2034-12-29

출원번호(출원일) 10-2014-0192486(2014-12-29)

등록번호(등록일) 10-1717824(2017-03-13)

기술 개요

- 본 기술은 에너지 저장 장치(ESS)를 이용해 전력망의 부하 변동을 안정화시키는 '계통전력 평준화' 알고리즘에 관한 것으로, 핵심은 전력 변화에 ESS가 얼마나 민감하게 반응할지를 조절하는 '에버리징 팩터'를 도입하는 것으로, 이 시스템은 계통전력의 변화량과 제어주기를 고려하여 이 팩터를 결정하고, 이를 이용해 단순 평균값이 아닌 지능적인 '계통전력 기준값'을 산출하며, ESS는 현재 전력 순시값과 이 '기준값'의 차이를 기반으로 출력을 조절하여 계통을 안정화시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 ESS 부하 평준화 방식은 단순히 '현재 값'과 '과거의 특정 시점 값'을 비교했는데, 이 방식은 과거 값과 현재 값이 우연히 일치할 경우, 실제로는 전력이 급변했음에도 변화를 '0'으로 인식하여 ESS가 반응하지 않는 심각한 오류가 있었으며, 이동 평균 방식을 사용하면 반응 속도가 느려지고 급격한 전력 변동에 신속하게 대응하기 어려웠음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
적응형 응답속도	• '에버리징 팩터'를 통해 ESS의 출력 응답속도를 동적으로 조절하며, 계통전력 변화가 크거나 제어주기가 길수록 팩터 값을 조절하여(작게 하여) ESS가 더 빠르게 추종하도록 함
신속·정확한 평준화	• 과거 순시값이 아닌, 팩터가 적용된 '계통전력 기준값'을 참조하여 ESS 출력을 결정하며, 이를 통해 계통전력의 급격한 변동에도 지연 없이 안정적으로 대응하여 평준화(스무딩)를 수행함
효율적 연산	• 평균값 산출을 위한 대규모 데이터 배열 없이, 직전 값과 현재 값, 팩터만을 이용하는 수학식을 사용하여 연산 부하가 적고 반응이 빠름
안정적 운영	• 계통전력과 기준값의 차이가 임계값 미만일 경우, ESS가 과민하게 반응하지 않고 기본 '출력 기준치'로 동작하도록 하여 시스템 안정성을 확보함

주요 적용 산업 및 활용처

- 대규모 ESS 발전소 : 계통전력 평준화(Load Leveling), 주파수 조절(FR)
- 스마트 그리드 : 전력망 안정화 및 품질 관리
- 공장·빌딩(수용가) : 전력 피크치 관리를 통한 기본요금 절감
- ESS 운영 시스템 : ESS의 PMS(전력 관리 장치)에 탑재되는 핵심 제어 알고리즘



〈대규모 ESS 발전소〉

* 출처 : 전기신문



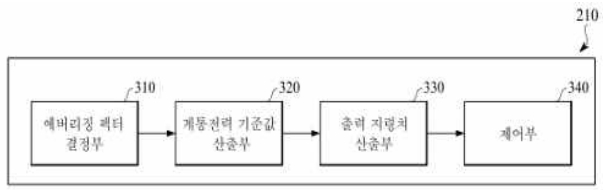
〈스마트 그리드〉

* 출처 : 산업일보

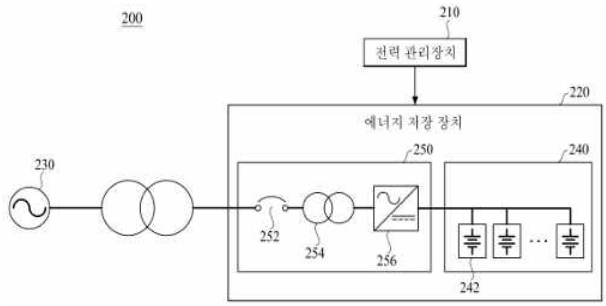
기술의 구성 및 특징

구성	내용
에버리징 팩터 결정부	• 제어주기 및 계통전력의 변화량에 '반비례'하여 ESS의 응답속도를 결정하는 '에버리징 팩터'를 결정
계통전력 기준값 산출부	• 에버리징 팩터, 직전 기준값, 현재 계통전력 순시값을 수학식에 적용하여 새로운 '계통전력 기준값'을 산출
출력 지령치 산출부	• (현재 순시값 - 현재 기준값)의 차이에 피크치 설정값 등을 반영하여 ESS가 방전해야 할 '출력 지령치'를 생성
제어부	• 산출된 '출력 지령치'에 따라 ESS의 방전을 제어하며, 계통이 안정화(차이값이 임계값 미만)되면 미리 설정된 '출력 기준치'로 복귀

전력 관리 장치의 구성을 보여주는 블록도



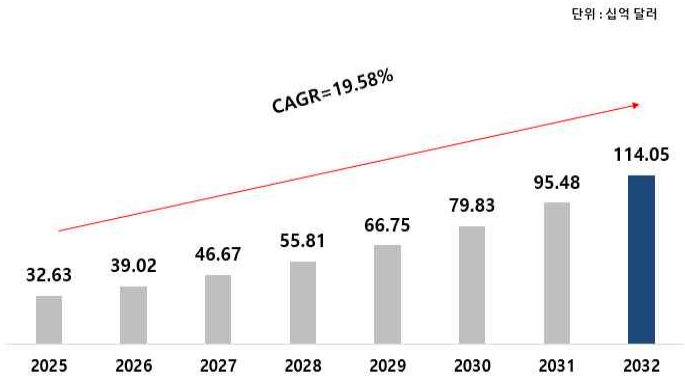
에너지 저장 장치를 이용한 계통전력 평준화 시스템의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '배터리 에너지 저장 시스템(BESS)' 시장의 핵심 소프트웨어 기술로, BESS 시장은 신재생에너지 확대 및 전력망 안정화 수요로 폭발적인 성장 예상
- 본 기술(알고리즘)은 BESS의 핵심 기능인 '부하 평준화'의 정확도와 반응성을 직접적으로 향상시켜, ESS의 계통 기여도와 안정성을 높이는데, 이는 BESS 시스템 통합(SI) 기업이나 운영사에게 높은 부가가치 제공 가능

글로벌 배터리 에너지 저장 시스템(BESS) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights (2025) "Battery Energy Storage Market Size, Share, Growth Report, 2032"

기술분야
ESG
에너지
에너지 생산·저장·관리

238 비예측 기반 에너지 관리 시스템 및 그 제어 방법

(과거 실적 기반 ESS 피크 제어·수요 관리 시스템)

발명자 진경민, 이희태, 안재민, 김수환, 김진수

존속기간 만료일 2034-09-16

출원번호(출원일) 10-2014-0122816(2014-09-16)

등록번호(등록일) 10-1688271(2016-12-14)

기술 개요

- 본 기술은 에너지 저장 장치(ESS)의 운영을 위한 지능형 에너지 관리 시스템에 관한 것으로, 복잡하고 부정확한 미래의 전력 수요 '예측' 없이, '어제'(제1 타겟일)의 실제 전력 사용 패턴을 기반으로 '오늘'(제2 타겟일)의 '전력 제한값'을 자동으로 설정하는데, 이 시스템은 설정된 전력 제한값을 넘지 않도록 실시간으로 ESS 방전을 제어(피크 쉐이빙)하고, 동시에 전기 요금이 저렴한 시간에 충전하고 비싼 시간에 방전(로드 쉬프팅)하는 동작을 수행함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 에너지 관리 시스템은 ESS를 운영하기 위해 미래의 수요 전력 패턴을 '예측'해야 했는데, 이러한 예측은 방대한 과거 데이터와 높은 시스템 구축 비용을 요구할 뿐만 아니라, 예측이 빗나갈 경우 ESS 제어 정확도가 떨어지고 돌발적인 전력 피크에 대응하기 어려웠음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
예측 불필요·비용 절감	• 수요 전력 '예측' 시스템이 필요 없어 방대한 데이터나 막대한 시스템 구축 비용을 절감할 수 있음
정확한 피크 제어	• 예측 오류가 원천적으로 없어, 실제 발생하는 수요 전력값이 설정된 '전력 제한값'을 초과할 때만 즉각 방전하므로 제어가 정확함
돌발 상황 대응	• 예측 기반이 아닌 '어제'의 실적과 '현재'의 실시간 수요값을 기반으로 동작하므로, 돌발적인 수요 전력 패턴에도 효율적으로 대처할 수 있음
경제성	• 전력 첨두치(피크)를 효과적으로 감소시켜 전력 기본요금을 낮추고(피크 쉐이빙), 저렴한 심야 전력으로 충전(로드 쉬프팅)하여 전력량 요금을 절감함

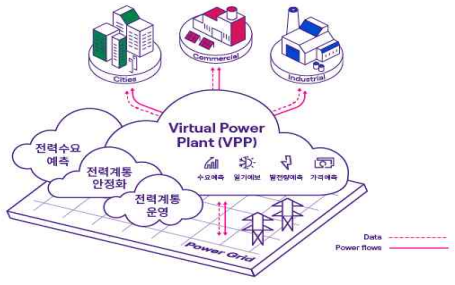
주요 적용 산업 및 활용처

- 에너지 저장 시스템(ESS) : 상업용·산업용(C&I) ESS의 운영 시스템 (PMS)
- 공장·빌딩·상가 : 전력 피크 관리를 통해 전기요금 절감을 목표로 하는 수용가
- 수요 관리(DR) 사업 : 수요 전력 반응을 위한 지능형 제어 시스템



〈대규모 ESS 발전소〉

* 출처 : 전기신문



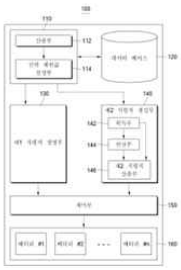
〈수요 관리(DR) 사업〉

* 출처 : Enel X

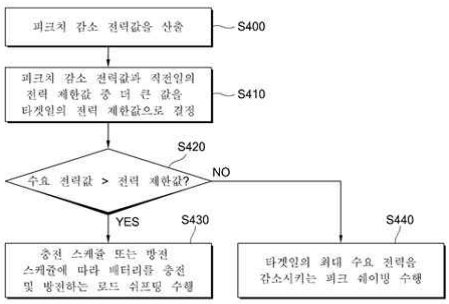
기술의 구성 및 특징

구성	내용
전력 제한값 산출부	• '어제'(제1 타겟일)의 실제 전력 사용 최대값에서, 보유한 배터리의 사용 가능 용량(제2 에너지 용량)으로 감당할 수 있는 만큼의 '피크치 감소 전력값'을 계산하며, 이 값과 어제의 '전력 제한값' 중 더 큰 값으로 '오늘'(제2 타겟일)의 '전력 제한값'을 설정
제1 지령치 생성부	• 미리 정해진 충·방전 스케줄에 따라 동작하는데, 예를 들어, 경부하 시간대(밤)에 충전하고 최대부하 시간대(낮)에 방전하는 지령을 생성
제2 지령치 생성부	• '오늘'의 실시간 수요 전력값을 모니터링하다가, 이 값이 설정된 '전력 제한값'을 초과하는 순간, 그 초과분만큼 배터리를 방전시키는 '제2 지령치'를 생성
제어부	• 제1 지령치(로드 쉬프팅)와 제2 지령치(피크 쉐이빙)를 모두 반영하여 배터리의 충전 또는 방전을 제어
배터리	• 제어부의 지령에 따라 충전 또는 방전을 수행

비예측 기반 에너지 관리 시스템의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도



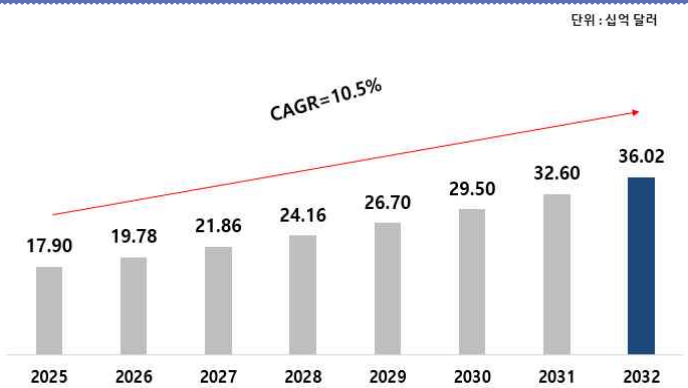
비예측 기반 에너지 관리 시스템의 제어 방법을 보여주는 플로우차트



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 상업용·산업용(C&I) 에너지 저장 시스템(ESS) 및 수요 반응(DR) 시장에 속하는데, 전 세계적으로 전기 요금 상승 및 전력망 불안정성 증가로 인해, 기업들이 스스로 전력 피크를 관리하고 비용을 절감하려는 수요 급증
- 본 기술은 복잡한 예측 모델 없이 즉각적으로 피크 제어가 가능하여, C&I 고객에게 높은 투자수익률(ROI)을 제공할 수 있을 것으로 기대

글로벌 수요 반응(Demand Response) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Market Insights (2025) "Demand Response Market Size, Share, & Trends Analysis Report, 2025 - 2032"

기술분야

ESG

에너지

에너지 생산·저장·관리

239 다수의 에너지 저장 장치의 계통 분리 제어 시스템 및 방법

(다중 ESS의 우선순위 기반 무정전 절체·병렬 운전 기술)

발명자 오기형, 이명준, 인동석

존속기간 만료일 2035-01-30

출원번호(출원일) 10-2015-0015538(2015-01-30)

등록번호(등록일) 10-1707726(2017-02-10)

기술 개요

- 본 기술은 정전(계통 이상) 발생 시, 다수의 에너지 저장 장치(ESS)가 계통으로부터 분리되어 중요 부하에 전력을 공급하는 '계통분리모드'(독립운전)로 안전하게 전환하는 제어 시스템에 관한 것으로, 계통 분리 시 모든 부하를 즉시 차단한 후, ESS 용량(제1 우선순위)과 부하 중요도(제2 우선순위)에 따라 '마스터 ESS'를 먼저 기동하고 중요 부하부터 순차적으로 투입하며, 이후, 나머지 '슬레이브 ESS'들을 순차적으로 동기화·병렬 연결하며 부하를 추가 투입하여 과부하 없는 안정적인 독립운전을 보장함

산업계 문제 해결 포인트

- 계통 정전 시, 다수의 ESS가 독립운전으로 전환될 때, 각 ESS의 기동 순서나 부하 투입 순서가 제어되지 않으면 특정 ESS에 과부하가 걸려 시스템 전체가 다운될 수 있었으며, 특히, 어떤 ESS를 기준으로 전압과 주파수를 맞출지(동기화), 용량이 각기 다른 부하들을 어떤 순서로 투입해야 안정적인지(과부하 방지)에 대한 표준화된 제어 로직이 부재했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
안정적인 독립운전	• 정전 시 모든 부하를 차단하고, 마스터 ESS 기동 → 중요 부하 투입 → 슬레이브 ESS 동기화 → 추가 부하 투입의 순차적 로직을 통해 과부하 없는 안정적인 계통분리모드 전환을 보장함
우선순위 기반 제어	• 'ESS 우선순위'와 '부하 우선순위'를 명확히 분리하여, 가장 용량이 큰(혹은 중요한) ESS가 마스터가 되고 가장 중요한 부하가 먼저 전력을 공급받도록 함
과부하 원천 방지	• 부하 투입 시, '현재 가동 중인 ESS의 총 용량'과 '현재 연결된 부하의 총 부하량'을 실시간으로 비교하여, 용량을 초과하지 않는 범위 내에서만 부하 연계용 차단기를 투입함
자동 고장 대처	• 마스터로 결정된 ESS가 설정 시간 내에 동작하지 않으면, 고장으로 판단하고 즉시 차순위 ESS를 마스터로 재결정하여 기동을 시도함

주요 적용 산업 및 활용처

- 마이크로그리드 : 병원, 데이터센터, 군사기지, 반도체 공장 등 무정전 전원 공급이 필수적인 시설
- 신재생에너지 연계 ESS : 계통과 분리되어 독립 운전(Islanding)이 필요한 분산 전원 시스템
- 도서·산간 지역 : 계통 전력이 불안정한 지역의 독립형 전력망 운영



〈대규모 ESS 발전소〉

* 출처 : 전기신문



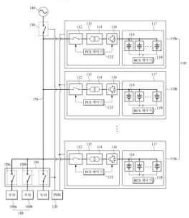
〈마이크로그리드〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

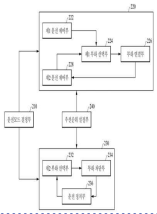
기술의 구성 및 특징

구성	내용
복수의 ESS	• 각각 PCS(전력 조절 장치)와 BCS(배터리 관리 장치)를 포함하는 다수의 에너지 저장 장치
전력 관리 장치	• 계통 이상을 감지하고(운전모드 결정부), 계통분리모드 전환 시퀀스 전체를 제어하는 중앙 컨트롤 타워
계통연계·부하연계 차단기	• 계통과의 연결(계통연계용 차단기) 및 부하들과의 연결(부하 연계용 차단기)을 제어
1단계 : 계통 분리	• PMS가 계통 이상 감지 시, 계통연계용 차단기와 모든 부하 연계용 차단기를 즉시 'Off'
2단계 : 마스터 기동	• 제1 우선순위(예 : 용량이 가장 큰)에 따라 '마스터 ESS'를 선정하고, 해당 ESS의 차단기(ESS 차단기)를 'On'시켜 전력라인을 활성화
3단계 : 중요 부하 연결	• 제2 우선순위(예 : 중요도)에 따라 부하를 선택하되, '총 부하량'이 '마스터 ESS 용량'을 넘지 않는 범위에서 부하 연계용 차단기를 'On'
4단계 : 슬레이브 동기화	• 나머지 ESS들을 제1 우선순위에 따라 순차적으로 기동시키고, 마스터 ESS의 전압·위상과 '동기화'시킨 후 전력라인에 병렬 연결
5단계 : 부하 추가 연결	• ESS가 추가 연결되어 '총 용량'이 증가하면, 제2 우선순위에 따라 부하를 '추가 선택'하여 연결

다수의 에너지 저장 장치의 계통 분리 제어 시스템을 개략적으로 보여주는 도면



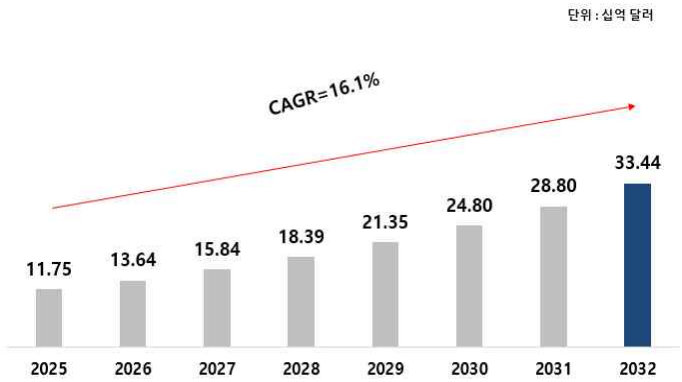
전력 관리 장치를 설명하는 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '마이크로그리드' 및 '무정전 전원 장치(UPS)' 시장에 속하며, 특히 다수의 분산 전원을 안정적으로 제어하는 '마이크로그리드 컨트롤러' 기술로, 전 세계적으로 데이터센터, 반도체 공장, 병원 등 안정적인 전력 품질을 요구하는 산업이 급증하고 있으며, 기후 변화로 인한 자연재해(정전) 빈도 증가로 인해 계통분리모드(독립운전) 기능은 ESS의 핵심 경쟁력이 되었는데, 본 기술은 다중 ESS의 안정적인 독립운전 전환을 보장하여, 고신뢰성 전원이 필요한 모든 산업 분야에 필수적인 솔루션

글로벌 마이크로그리드 컨트롤러 시장 규모 및 전망



* 출처 : Verified Market Research (2025) "Microgrid Controller Market Size, Share, and Forecast, 2025-2032"

기술분야

ESG

에너지

에너지 생산·저장·관리

240 개방단자전압을 이용하여 SOC 평형 제어를 수행하는 전력 조절 장치, 이를 포함하는 에너지 저장 시스템, 및 개방단자 전압을 이용한 배터리 랙 그룹들의 SOC 평형 제어 방법

(PCS 내장형 OCV 기반 고정밀 SOC 밸런싱 기술)

발명자 이종학, 인동석, 김태형

존속기간 만료일 2035-10-22

출원번호(출원일) 10-2015-0147292(2015-10-22)

등록번호(등록일) 10-1727830(2017-04-11)

기술 개요

- 본 기술은 다수의 배터리 랙 그룹을 운영하는 ESS(에너지 저장 시스템)에서 각 그룹 간의 충전상태(SOC) 불균형을 해소하는 'SOC 평형(밸런싱) 제어' 기술에 관한 것으로, 핵심은 상위 제어기(PMS)의 SOC 정보에 의존하지 않고, 전력 조절 장치(PCS, 본 특허의 제어기)가 시스템 '정지 중'에 각 배터리 랙 그룹의 '개방단자전압(OCV)'을 직접·정밀하게 측정하는 것이며, 이 정확한 OCV 값을 기반으로 실제 SOC 편차를 계산하고, 다음 운전 시 보상 전류를 자동으로 인가하여 SOC 평형을 맞춤

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 ESS는 여러 배터리 랙 그룹의 SOC 정보를 상위 제어기(PMS)로부터 수신하여 밸런싱을 시도했지만, 이 SOC 정보는 BMS에서 PMS를 거쳐 PCS로 전달되는 과정에서 '통신 지연'이 발생하거나, 운전 중인 배터리의 '전압 강하'로 인해 부정확했으며, 이 부정확한 정보로 밸런싱을 시도하면 제어가 실패하거나, 불균형이 심화되어 일부 배터리 랙이 먼저 만충전·완전 방전되어 시스템 전체가 멈추는 비효율이 발생했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
고정밀 SOC 측정	• 운전 중의 부정확한 전압 대신, 시스템이 '정지'하고 전압이 안정화된 후(기준 시간 경과)의 '개방단자전압(OCV)'을 직접 측정하여 배터리의 실제 SOC를 가장 정확하게 산출함
통신 지연 제거	• 상위 제어기(PMS)로부터 SOC 정보를 수신할 필요 없이, 전력 조절 장치(PCS)의 제어기가 OCV 측정을 통해 '직접' SOC를 산출하고 밸런싱을 수행하므로 통신 지연으로 인한 오차가 없음
시스템 효율 향상	• 모든 배터리 랙 그룹의 SOC를 정밀하게 평형 상태로 유지함으로써, 특정 랙의 조기 이탈로 인한 시스템 전체 중단을 방지하고 ESS의 가용 용량을 극대화함
지능형 PCS	• 단순 전력 변환기였던 PCS에, OCV 측정·SOC 산출·밸런싱 제어 알고리즘(제어기)을 내장하여 PCS 자체를 지능화·고도화했음

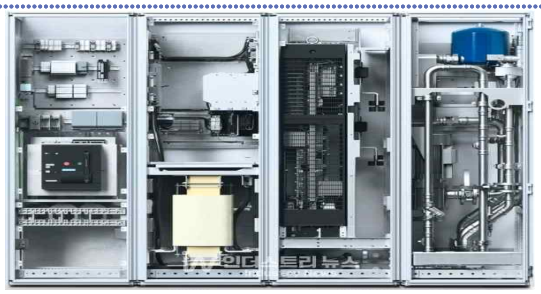
주요 적용 산업 및 활용처

- 대규모 ESS : 다수의 배터리 랙 그룹을 병렬로 운영하는 모든 ESS
- 전력 조절 장치(PCS) 제조 : PCS에 탑재되는 고성능 펌웨어 및 제어 알고리즘
- 배터리 관리 시스템(BMS) : BMS·PCS 통합 제어 솔루션
- 신재생에너지 : 태양광, 풍력 발전 연계용 ESS의 배터리 수명 및 효율 관리



〈대규모 ESS 발전소〉

* 출처 : 전기신문



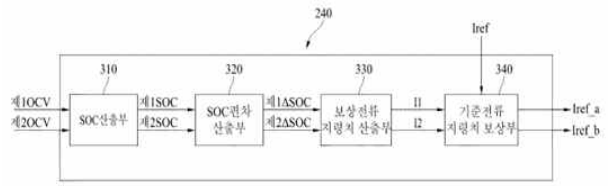
〈전력 조절 장치〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

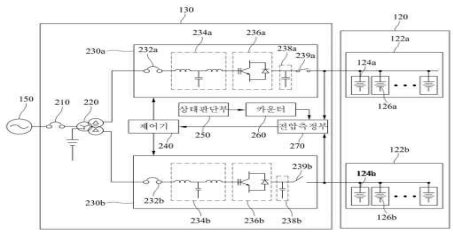
기술의 구성 및 특징

구성	내용
전력 조절 장치	• 복수개의 전력 변환 유닛을 포함하며, 각 유닛이 1:1로 배터리 랙 그룹에 연결
제어기	• 전력 조절 장치 내에 탑재된 지능형 제어기
동작 상태 판단	• ESS의 운전 상태를 판단하여 '정지 중'임을 확인
OCV 측정	• 정지 후 일정 시간(기준값)이 경과하여 전압이 안정화되면, 전압 측정부가 각 배터리 랙 그룹의 '개방단자전압(OCV)'을 측정
SOC 산출	• SOC 산출부가 측정된 OCV를 이용해 각 그룹의 정확한 SOC를 산출
편차·보상값 산출	• SOC 편차 산출부가 SOC 평균값(대표값) 대비 각 그룹의 'SOC 편차'를 계산하며, 보상전류 지령치 산출부가 이 편차를 정해진 시간 내에 보상하기 위한 '보상전류 지령치'를 산출
지령치 보상	• 기준전류 지령치 보상부가 상위 제어기(PMS)의 '기준전류 지령치'에 그룹별 '보상전류 지령치'를 합산하여 최종 지령치를 생성
운전 재개	• ESS 운전이 재개되면, 각 전력 변환 유닛은 이 '보상된 기준전류 지령치'에 따라 동작하여 충·방전과 동시에 밸런싱을 수행

제어기의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도



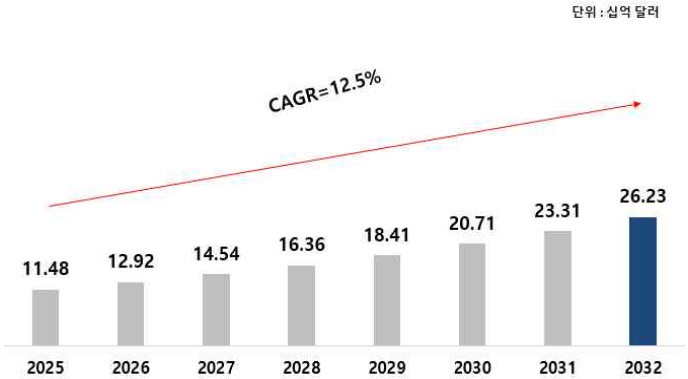
에너지 저장 시스템의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도



시장성 및 사업화 가능성

• 본 기술은 '에너지 저장 인버터' 또는 '전력 변환 시스템(PCS)' 시장에 속하는데, ESS 시장이 성숙기에 접어들면서, 단순히 전력을 변환하는 기능을 넘어 배터리의 수명과 효율을 관리하는 '지능형 PCS'에 대한 수요가 급증하고 있으며, 본 기술은 PCS가 직접 배터리의 핵심 지표인 OCV를 측정·분석하여 고정밀 밸런싱을 수행하는 핵심 소프트웨어 기술로, PCS 제조사의 기술 경쟁력과 제품 부가가치를 높이는 데 크게 기여 가능

글로벌 에너지 저장 인버터(PCS) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research (2025) "Energy Storage Inverter Market Size, Share, Trends 2025 to 2032"

기술분야
ESG
에너지
에너지 생산·저장·관리

241 배터리 수명을 연장시키는 에너지 저장 시스템 및 이의 제어 방법

(ESS 유휴·대기 모드 전력 손실 보상 및 절전 제어 기술)

발명자 원선민, 김태형

존속기간 만료일 2035-12-31

출원번호(출원일) 10-2015-0190785(2015-12-31)

등록번호(등록일) 10-1761035(2017-07-18)

기술 개요

- 본 기술은 에너지 저장 시스템(ESS)이 충·방전 지령이 '0'인 유휴(Idle) 상태일 때, 배터리 수명이 단축되는 것을 방지하는 지능형 전력 관리 방법에 관한 것으로, ESS가 유휴 상태일 때도 PCS(전력 조절 장치)와 BMS(배터리 관리 장치) 등은 자체 동작을 위해 '소비전력'(기생 전력)을 소모하는데, 본 기술은 이 소비전력만큼의 '보상전력'을 계통에서 끌어와 배터리에 보충해줌으로써(보상 모드), 배터리의 SOC(충전상태)가 저하되는 것을 방지하며, 유휴 시간이 길어지면 단계적으로 PCS(대기 모드)와 BMS(절전 모드)를 정지시켜 전력 손실을 최소화함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 ESS는 충·방전 지령이 '0'일 때, 시스템 유지를 위한 자체 소비전력(PCS, BMS, 히터 등)을 배터리에서 소모했는데, 이로 인해 ESS를 사용하지 않고 대기만 시켜도 배터리가 지속적으로 방전되어 SOC가 감소했으며, 이 상태가 장시간 지속되면 '완전 방전' 상태에 이르러 배터리 수명이 급격히 단축되는 심각한 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
배터리 수명 연장	• 유휴 상태(지령=0)일 때 배터리의 SOC가 감소하지 않도록 '보상전력'을 공급(보상 모드)하여, 과방전 및 완전 방전으로 인한 배터리 수명 저하를 원천 방지함
시스템 효율 향상	• 불필요한 대기 전력을 최소화하고, 유휴 시간에 따라 PCS와 BMS를 단계적으로 정지시켜(대기·절전 모드) ESS의 전체적인 시스템 효율을 향상시킴
신속한 재기동	• 1단계 '대기 모드'에서는 PCS만 정지시키고 BMS는 유지하여, 재기동 시 초기충전(Pre-charge) 과정 없이 신속한 운전 복귀가 가능함
지능형 SOC 관리	• '보상 모드' 중에도 배터리 SOC를 모니터링하여, 기준 SOC 범위를 벗어나면 보상값을 미세하게 가감하는 '미세보정'을 수행하여 SOC를 안정적으로 유지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 에너지 저장 시스템(ESS) : 특히 장시간 대기 모드가 잦은 주파수 조절(FR)용 또는 비상 전원(UPS)용 ESS
- 배터리 제조·운영 : 배터리 수명 관리가 중요한 모든 ESS 사이트
- 특수 배터리 ESS : 나트륨 이온 배터리(Na-ion) 등 자체 히터 전력 소모가 큰 ESS의 수명 관리



〈주파수 조절(FR)용 ESS〉

* 출처 : 일렉트릭파워



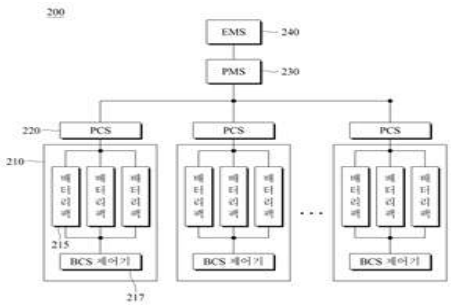
〈비상 전원(UPS)용 ESS〉

* 출처 : 전자신문

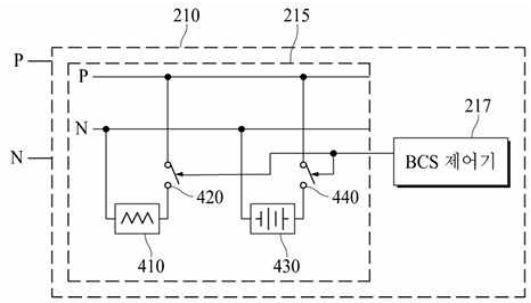
기술의 구성 및 특징

구성	내용
충방전 모드	• 충방전 지령값이 0이 아닐 때, 전력 관리 장치(PMS)는 정상적인 충·방전 동작을 수행
보상 모드	• 충방전 지령값이 '0'이 되면, PMS가 '보상 모드'로 결정하는데, PMS는 BMS와 PCS가 소모하는 '소비전력'의 평균값을 '보상값'으로 산출하여, 이 보상값만큼 계통 전력을 배터리 랙에 공급(충전)하도록 PCS에 명령
대기 모드	• '보상 모드'가 제1 설정시간(예 : 1시간) 이상 지속되면, PMS가 '대기 모드'로 결정하며, PCS와 계통의 연결(스위치 기어)을 차단하고 PCS를 정지시켜 전력 손실을 줄임
절전 모드	• '대기 모드'가 제2 설정시간(예 : 24시간) 이상 지속되면, PMS가 '절전 모드'로 결정하며, PCS와 BMS의 연결을 차단하고 BMS까지 정지시켜 전력 소모를 최소화
SOC 미세 보정	• '보상 모드' 중 SOC가 설정된 기준 범위를 벗어나면(넘치거나 부족하면), 기본 보상값에 '미세보정값'을 가산하거나 감산하여 보상값을 동적으로 변경

에너지 저장 시스템(Energy Storage System: ESS)을 개략적으로 보여주는 도면



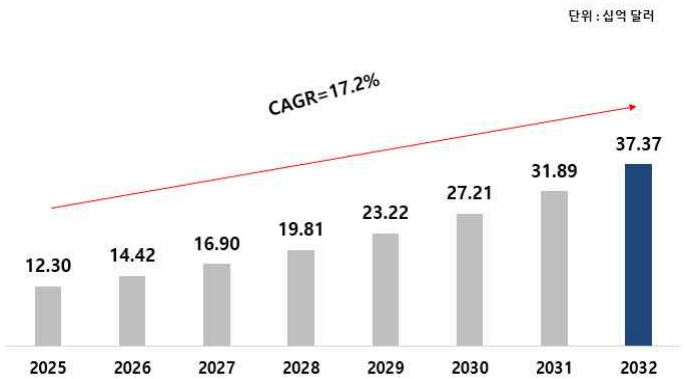
배터리 랙의 구성을 설명하는 도면



시장성 및 사업화 가능성

• 본 기술은 배터리 에너지 저장 시스템(BESS)의 핵심 구성요소인 '배터리 관리 시스템(BMS)' 및 '전력 관리 장치(PMS)' 시장에 속하는데, ESS의 경제성은 배터리 수명에 의해 크게 좌우되며, 본 기술은 운휴 시간의 배터리 방전이라는 고질적인 수명 저하 문제를 해결하는 핵심 소프트웨어로, 히터 가동이 필수적인 차세대 나트륨 이온 배터리 등의 상용화에 필수적인 기술이며, ESS 운영 효율과 배터리 수명을 극대화하여 시스템의 총소유비용(TCO)을 절감시킬 수 있을 것으로 기대

글로벌 배터리 관리 시스템(BMS) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Maximize Market Research (2025) "Battery Management System (BMS) Market Size, Share, Trends, 2025-2032"

기술분야

ESG

에너지

에너지 생산·저장·관리

242 통신 기반의 계통 연계 인버터 시스템 및 제어 방법

(돌입전류 방지를 위한 통신 지연 보상·동기화 연계 기술)

발명자 오승진, 김태형, 권병기

존속기간 만료일 2034-12-29

출원번호(출원일) 10-2014-0192335(2014-12-29)

등록번호(등록일) 10-1773237(2017-08-24)

기술 개요

- 본 기술은 에너지 저장 장치(ESS)의 인버터를 전력 계통에 연결할 때 발생하는 '돌입전류'를 방지하는 제어 시스템에 관한 것으로, 이 시스템은 인버터의 출력 전압을 계통 전압에 '동기화'시킨 후 계통 연계 차단기를 투입하는데, 핵심은 시스템 제어기와 인버터 제어기 간의 '통신 지연(CAN 통신)'으로 인한 위상 오차를 '지연 보상부'가 미리 예측·보상하여 완벽한 동기화를 구현하는 것임

산업계 문제 해결 포인트

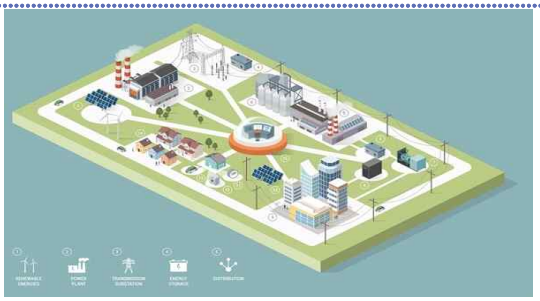
- ESS 인버터를 변압기를 통해 계통에 연계할 때, 인버터의 출력 전압과 계통 전압의 위상·크기·주파수가 일치하지 않으면, 차단기 투입 순간 막대한 '돌입전류'가 발생하는데, 이 돌입전류는 변압기에 기계적 스트레스를 주어 수명을 단축시키고, 과전류 계전기(OCR)를 트립시켜 계통 연계 자체를 실패하게 만들며, 특히, 통신(CAN 등)으로 제어 신호를 주고받을 때 발생하는 '통신 지연'은 이 위상 오차를 유발하는 주된 원인이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
돌입전류 원천 차단	• 인버터 출력 전압을 계통 전압과 완벽하게 '동기화'시킨 후 계통 연계 차단기를 투입(Soft-Start)하여 돌입전류 발생을 최소화하고 시스템을 보호함
통신 지연 보상	• 시스템 제어기와 인버터 제어기 간의 CAN 통신 지연 시간을 예측하고, '지연 보상부'가 계통전압의 위상 지연을 보상(예 : 위상각 합산)하여 정밀한 동기화를 달성함
비용 절감	• 별도의 돌입전류 제한용 하드웨어(초기충전장치 등) 없이, 인버터의 전압 제어(램프 형태 증가)만으로 변압기 여자 돌입전류까지 방지하여 비용을 절감함
다중 인버터 순차 연계	• 다수의 인버터를 병렬 운전할 때, 1번(마스터) 인버터를 먼저 계통에 동기화연계시킨 후, 2번(슬레이브) 인버터를 순차적으로 동기화연계시켜 인버터 간 '순환 전류' 발생을 방지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 에너지 저장 시스템(ESS) : 계통 연계형 ESS의 전력 조절 장치(PCS)
- 신재생에너지 : 태양광·풍력 발전소의 계통 연계 인버
- 마이크로그리드 : 계통과 분리·연계를 반복해야 하는 마이크로그리드 시스템
- 무정전 전원 장치(UPS) : 계통과 비상 전원 간의 절체 시 동기화



〈마이크로그리드〉

* 출처 : 인더스트리뉴스



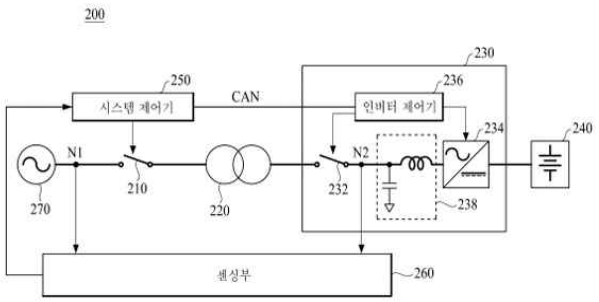
〈비상 전원(UPS)용 ESS〉

* 출처 : 전자신문

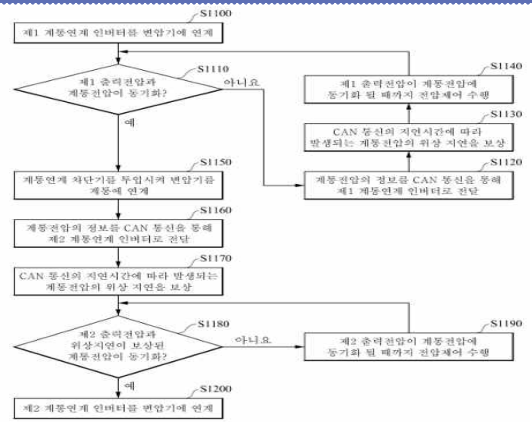
기술의 구성 및 특징

구성	내용
시스템 제어기	• 계통 전압을 센싱하고, 계통 전압과 인버터 출력 전압의 동기화 여부를 판단하며, 계통 연계 차단기 투입을 명령
계통연계 인버터	• DC 전원(배터리)의 충·방전을 제어하며, '인버터 제어기'를 내장
인버터 제어기	• '지연 보상부'와 '전압 제어부'를 포함
지연 보상부	• 시스템 제어기로부터 CAN 통신으로 수신한 계통 전압 정보의 '통신 지연'에 따른 '위상 지연'을 보상
전압 제어부	• '위상 지연이 보상된' 계통 전압에 인버터의 출력 전압이 동기화되도록, 출력 전압을 램프(Ramp) 형태로 서서히 증가시킴

통신기반의 계통연계 인버터 시스템의 구성을 개략적으로 보여주는 도면



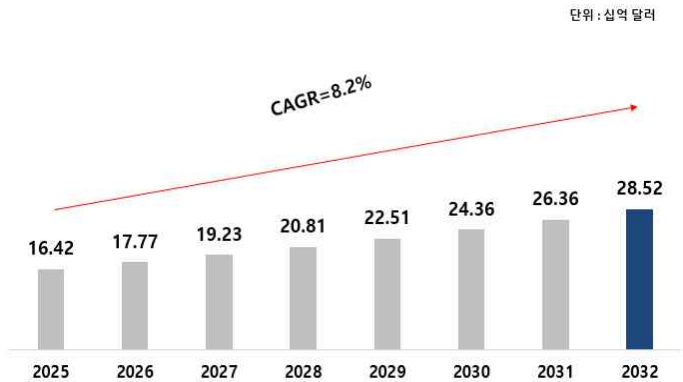
통신기반의 계통연계 인버터 시스템 제어 방법을 보여주는 플로우차트



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 '계통 연계 인버터'(Grid-Tied Inverter) 시장에 속하며, 특히 ESS 및 신재생에너지 분야가 핵심 타겟
- 전력망에 연결되는 모든 분산 전원은 계통의 안정성을 해치지 않기 위해 정밀한 동기화 기능이 필수적으로, 본 기술은 단순 통신 지연으로 인해 발생할 수 있는 치명적인 돌입전류 문제를 소프트웨어(제어 로직)로 해결하여, 시스템의 안정성과 경제성을 동시에 확보 가능

글로벌 계통 연계 인버터(Grid-Tied Inverter) 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets (2025) "Grid-Tied Inverter Market - Global Forecast 2025-2032"

기술분야
ESG
에너지
에너지 생산·저장·관리

243 배터리 조절 시스템 진단 장치 및 이를 포함하는 에너지 저장 시스템

(임피던스 기반 ESS 화재 예방 및 고장 진단 솔루션)

발명자 이종학, 인동석, 김태형

존속기간 만료일 2035-10-30

출원번호(출원일) 10-2015-0152147(2015-10-30)

등록번호(등록일) 10-1782223(2017-09-20)

기술 개요

- 본 기술은 에너지 저장 시스템(ESS)의 핵심 구성 요소인 배터리 조절 시스템(BCS)을 위한 지능형 진단 장치에 관한 것으로, 개별 배터리 셀 감시를 넘어, 배터리 모듈, 랙, 랙 그룹 등 '배터리 유닛' 단위의 임피던스(저항값)를 실시간으로 측정 및 분석하는데, 이를 통해 배터리 간 연결부의 체결 불량, 부식, 케이블 노후화 등 잠재적인 위험 요소를 조기에 진단하여 ESS의 안정성을 극대화하고 화재를 예방함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 ESS의 배터리 관리 시스템(BMS)은 개별 배터리 셀의 전압, 온도 모니터링에만 집중했지만, ESS 화재 및 고장의 상당수는 배터리 셀 자체가 아닌, 배터리 랙 간의 케이블 연결 단자, 결합부의 체결 불량 등 연결부에서 발생하는 저항 증가와 과열로 인해 발생하며, 기존 방식으로는 이러한 '배터리 유닛' 단위의 연결부 결함을 감지할 수 없어, 소손이나 화재로 이어지는 것을 막기 어려웠음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
화재 예방	• 배터리 유닛(랙, 모듈) 간 연결부의 임피던스(저항) 증가를 실시간 감지하여, 과열 및 화재 발생 가능성을 사전에 차단함
정확한 고장 진단	• 개별 배터리 오류와 배터리 유닛 오류를 교차 분석하며, 유닛 임피던스는 비정상인데 배터리 셀은 정상일 경우, '연결부 결함'으로 원인을 특정할 수 있음
선제적 유지보수	• 임피던스 값을 데이터베이스의 기준값, 또는 다른 유닛의 평균값과 비교하여, 정상 범위를 벗어난 유닛을 즉시 식별하고 선제적인 교체 및 점검을 가능하게 함
시스템 호환성	• 기존 ESS의 전력 관리 시스템(PMS) 내에 진단 장치(로직)를 탑재하는 형태로 구현되어, 별도의 대규모 하드웨어 설치 없이 적용이 용이함

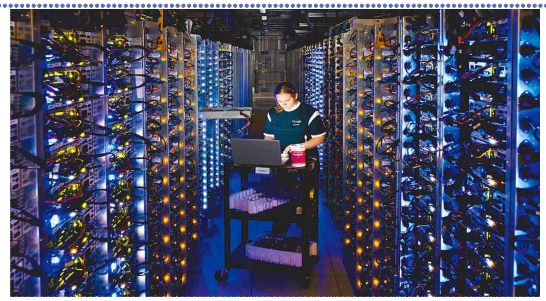
주요 적용 산업 및 활용처

- ESS 운영사 : 대규모 전력망용, 태양광 연계용 ESS 설비의 안정성 강화 및 화재 예방
- BMS·PMS 솔루션 기업 : 자사 ESS 관리 시스템에 차별화된 안전 진단 기능으로 탑재
- 전기차(EV) 및 충전소 : 다중 배터리 팩을 사용하는 EV 및 급속 충전 인프라의 안전 진단
- 데이터센터 및 병원 : 무정전 전원 공급 장치(UPS) 내 배터리 뱅크의 안정적 관리



〈전기차 충전소〉

* 출처 : 정보통신신문



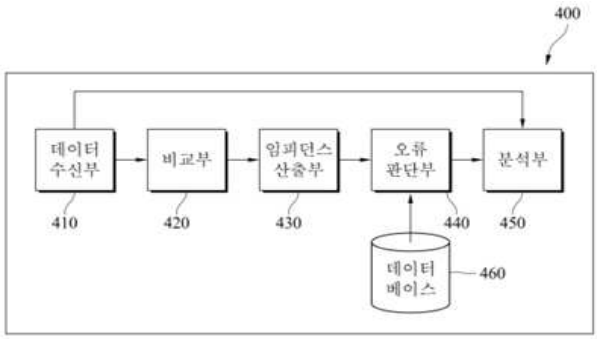
〈데이터센터〉

* 출처 : 동아일보

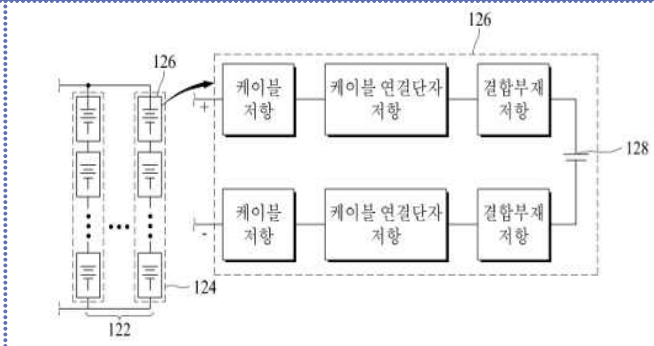
기술의 구성 및 특징

구성	내용
데이터 수신부	• ESS 내 배터리 조절 시스템(BCS)으로부터 각 배터리 유닛(모듈, 랙 등)의 시점별 전류 및 전압 데이터를 수신
비교부	• 현재 시점의 전류와 직전 시점의 전류가 동일한지 비교하여, 전류 변화가 발생했는지 확인
임피던스 산출부	• 전류값이 다를 경우(충방전 변화 시), 전압 변동값을 전류 변동값으로 나누어 해당 유닛의 내부 임피던스를 계산
오류 판단부	• 산출된 임피던스를 미리 설정된 임계 저항값과 비교하고, 다른 유닛들의 평균 임피던스값과 비교하여 오류 발생 여부를 판단
분석부	• 유닛 오류 감지 시, 개별 배터리 셀의 오류 정보와 교차 분석하여 '배터리 자체 결함'인지 '연결부(케이블, 단자 등) 결함'인지 원인을 최종 진단

전력 관리 시스템에 포함된 배터리 조절 시스템의 진단 장치의 구성을 개략적으로 보여주는 그래프



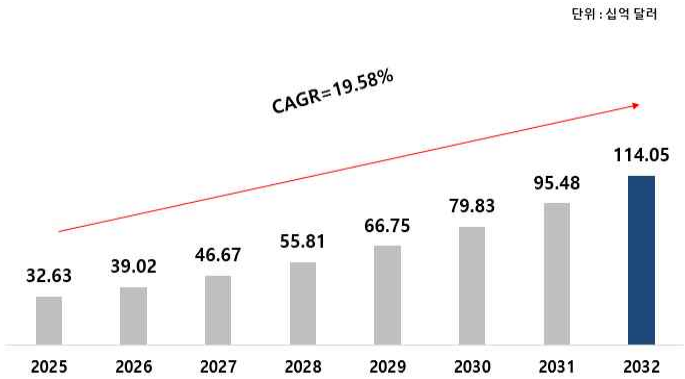
배터리 모듈의 임피던스 성분을 보여주는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 배터리 에너지 저장 시스템(BESS) 시장은 신재생 에너지 연계 및 전력망 안정화 수요에 따라 폭발적으로 성장 중
- 특히, 시장 성장의 가장 큰 장애물인 '안전 및 화재 위험'을 직접적으로 해결하는 본 진단 기술은 ESS 설비의 필수 솔루션으로 자리 잡을 것으로 예상

글로벌 배터리 에너지 저장 시스템(BESS) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights (2025) "Battery Energy Storage Market Size, Share, Growth Report, 2032"

기술분야

ESG

에너지

에너지 생산·저장·관리

244 온라인 UPS 기능이 내장된 에너지 저장 시스템 및 그 동작 방법

(ESS·UPS 일체형 하이브리드 전력 시스템)

발명자 장성국, 김말수, 권용효, 박기웅

존속기간 만료일 2035-12-29

출원번호(출원일) 10-2015-0188878(2015-12-29)

등록번호(등록일) 10-1805273(2017-11-29)

기술 개요

- 본 기술은 에너지 저장 시스템(ESS)과 온라인(On-Line) 방식 무정전 전원공급장치(UPS)를 하나의 시스템으로 통합한 하이브리드 전력 솔루션입으로, 평시에는 ESS로서 전력망의 잉여 전력을 충전하거나 피크 저감용으로 방전하고, 이와 동시에, UPS 장치로 항상 정전압·정주파수의 고품질 전력을 중요 부하(UPS 부하)에 공급하며, 정전 시에는 즉시 배터리 전력으로 절체되어 UPS 부하와 비상 부하에 전력을 동시에 공급함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 데이터센터, 병원, 반도체 공장 등 고품질 전력이 필수적인 시설은 ESS(에너지 효율화 목적)와 온라인 UPS(전력 안정성 목적)를 별도로 구축해야 했는데, 이는 이중 투자 비용, 막대한 설치 공간 차지, 관리 포인트 증가라는 비효율을 초래했으며, 또한, 기존 ESS를 UPS처럼 활용하려 해도 정전 시 절체 시간(4~8ms)이 발생하여 진정한 '무중단' 전원 공급이 불가능했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
비용 및 공간 절감	• ESS의 PCS(전력 조절 장치)를 UPS의 컨버터로 공유하는 일체형 구조로, 별도 UPS 컨버터가 필요 없어 시스템 구축 비용과 설치 면적을 획기적으로 절감함
'온라인' 무중단 구현	• 평시에도 항상 PCS와 UPS 인버터를 거친 고품질 전력을 공급(CVCF)하며, 정전 시에도 절체 시간 없는 완벽한 무중단(0ms) 전원을 UPS 부하에 공급함
이중 부하 동시 공급	• 정전 발생 시, 배터리 전력으로 'UPS 부하'(핵심설비)와 '비상 부하'(일반설비)에 동시에 전력을 공급함
지능형 전력 배분	• 배터리 잔량(SOC)이 UPS의 필수 백업 시간을 위협할 경우, 비상 부하로의 전력 공급을 먼저 자동 차단하여 핵심 UPS 부하를 최우선으로 보호함

주요 적용 산업 및 활용처

- 데이터센터(IDC) : 서버 및 네트워크 장비의 무중단 전원 공급 및 피크 전력 관리
- 반도체 ·디스플레이 공장 : 핵심 제조 설비(Fab)의 전력 품질 확보 및 비상 전원 공급
- 병원 : 수술실, 중환자실 등 핵심 의료 장비의 안정적 전원 공급
- 스마트 빌딩 및 금융사 : 전산 시스템 및 주요 인프라의 전력 안정화 및 효율화



〈데이터센터〉

* 출처 : 동아일보



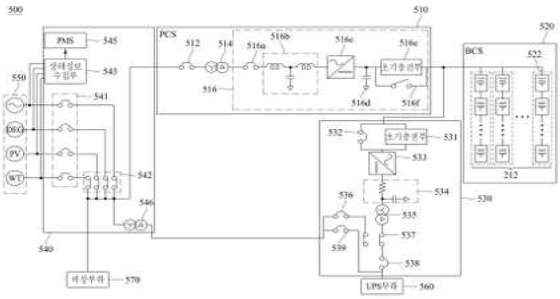
〈스마트 빌딩〉

* 출처 : 포스코그룹 뉴스룸

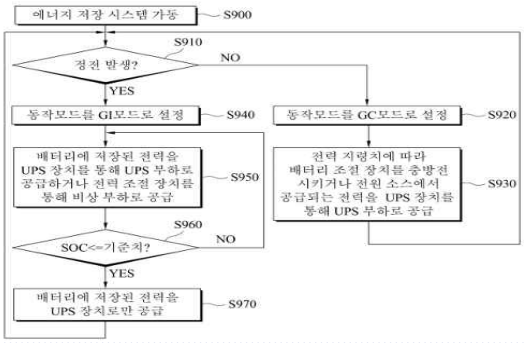
기술의 구성 및 특징

구성	내용
전력 조절 장치	• 계통(AC) ↔ 배터리(DC) 양방향 전력 변환을 수행하는 ESS의 핵심 장치
배터리 조절 장치	• PCS로부터 받은 DC 전력으로 배터리를 충전하거나, 배터리의 DC 전력을 방전시킴
UPS 장치	• PCS 출력단(DC단)에 BCS와 병렬로 연결되며, 별도 컨버터 없이 PCS의 DC 전력을 받아 인버터를 통해 AC로 변환, UPS 부하로 공급
평시 동작	• 계통(AC) → PCS(AC·DC 변환) → UPS 장치(DC·AC 변환) → UPS 부하로 항상 고품질 전력(CVCF)을 공급
정전 시 동작	• 배터리(DC) → UPS 장치(DC·AC 변환) → UPS 부하 (무중단 공급) • 배터리(DC) → PCS(DC·AC 변환) → 비상 부하 (동시 공급)
전력 관리 장치	• 정전 여부를 판단하고 배터리 SOC를 감시하여, UPS 부하와 비상 부하로의 전력 흐름을 지능적으로 제어

온라인 UPS기능이 내장된 에너지 저장 시스템의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도



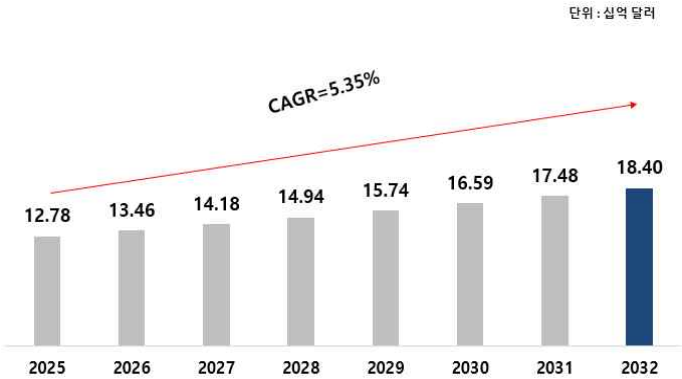
온라인 UPS 기능이 내장된 에너지 저장 시스템의 동작 방법을 보여주는 플로우차트



시장성 및 사업화 가능성

• 글로벌 UPS 시장은 데이터센터 증설, 5G 상용화, 산업 자동화 확산으로 인해 안정적인 성장을 지속하고 있으며, 본 기술은 이 UPS 시장에 'ESS 기반 에너지 효율화'라는 가치를 더한 융복합 제품으로, 기존 UPS 시장과 ESS 시장을 동시에 공략할 수 있는 잠재력이 매우 클 것으로 기대

글로벌 UPS 시장 규모 및 전망



* 출처 : Maximize Market Research

기술분야

ESG

에너지

에너지 생산·저장·관리

245 발전 시스템의 전력 절감을 위한 가압유닛 제어 시스템 및 방법

(발전소 보일러 급수펌프 전력 절감 솔루션)

발명자 원종철, 김연환, 이동규, 변진우, 최진영, 오광덕, 한문희, 김광우

존속기간 만료일 2036-01-29

출원번호(출원일) 10-2016-0011403(2016-01-29)

등록번호(등록일) 10-1832591(2018-02-20)

기술 개요

- 본 기술은 화력 발전소 등 스팀 터빈 발전 시스템의 핵심 설비인 '가압유닛(보일러 급수 펌프)'의 에너지 효율을 최적화하는 제어 시스템에 관한 것으로, 기존의 100% 정속 운전 방식과 달리, 터빈으로 공급되는 스팀 압력 변화량을 실시간으로 감지하여 이에 연동된 펌프 모터의 회전속도를 인버터로 가변 제어하며, 이를 통해 발전 부하 변동에 맞춰 펌프의 동력을 최적화함으로써 불필요한 전력 낭비를 최소화함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 발전소의 고압 급수 펌프(가압유닛)는 발전량(부하)에 관계없이 항상 모터를 100% 최대 속도로 구동했지만, 실제 필요한 용수 유량은 펌프 후단의 '유량 조절 밸브'가 조절했는데, 이는, 밸브에서 불필요한 압력 손실(교축 손실)을 발생시켜 막대한 전력 에너지를 낭비하는 주원인이었으며, 펌프 고장 시 전체 발전이 중단되는 무순단 조업 문제도 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
획기적 전력 절감	• 발전 부하(스팀 압력)에 맞춰 펌프 모터의 회전속도를 가변(VSD) 제어하여, 밸브 손실로 낭비되던 펌프 동력 에너지를 최소화함
정밀한 부하 추종	• 스팀 압력 변화량과 유량 조절 밸브의 압력차를 복합 연산하여, 발전 부하 변동에 가장 최적화된 모터 회전속도(인버터 지령치)를 정밀하게 산출함
무순단 조업 구현	• 펌프(가압유닛)를 이중화하고, 한쪽 펌프에 이상 발생 시 시스템 정지 없이 스탠바이 펌프로 자동 절체하는 시퀀스를 구현하여 무순단 조업이 가능함
설비 보호	• 모터 속도 변경(인버터 지령) 시 지연부(Delay)를 두어, 급격한 유량 변동으로 인한 설비 손상을 방지하고 시스템 안정성을 확보함

주요 적용 산업 및 활용처

- 화력 발전소(석탄, LNG 등) : 보일러 급수 펌프(BFP) 및 응축수 펌프(CEP)의 에너지 절감
- 복합화력 발전소(CCPP) : 배열회수보일러(HRSG) 급수 펌프의 전력 효율화
- 산업용 보일러 설비 : 제철, 석유화학, 제지 플랜트 등 대형 스팀 생산 설비의 가압 펌프
- 지역 난방 및 열병합 발전소 : 순환수 펌프 및 급수 펌프의 동력 절감



〈화력 발전소〉

* 출처 : 인더스트리뉴스



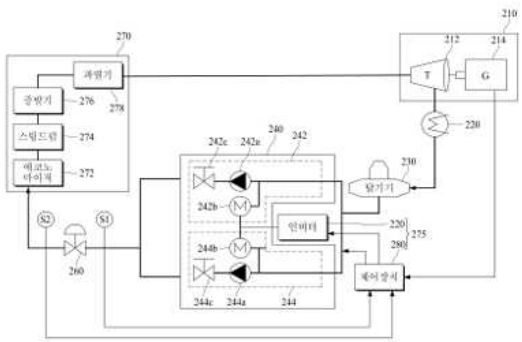
〈복합화력 발전소〉

* 출처 : 한국전력기술

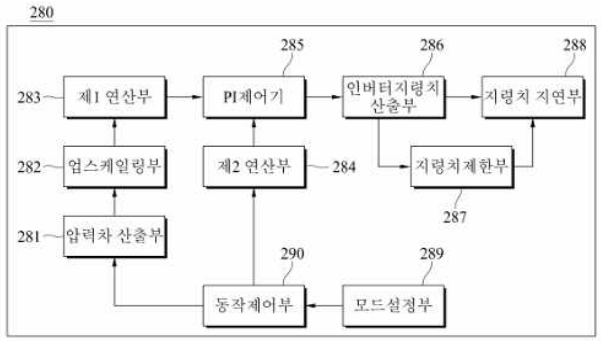
기술의 구성 및 특징

구성	내용
가압유닛	• 용수를 압축하여 가열유닛(보일러)으로 공급하는 고압 펌프 및 모터. 이중화(제1·제2 가압유닛) 구성 가능
인버터	• 제어장치의 지령을 받아 가압유닛 모터의 회전 속도를 조절(가변)
제어장치	• 스팀 압력 변화량과 유량 조절 밸브의 압력차를 실시간으로 연산하여 최적의 '인버터 지령치'를 산출
동작 모드	• 인버터 모드 : 부하에 따라 속도를 가변시켜 에너지를 절감하는 모드. • 상용 모드 : 기존처럼 100% 정속 운전하는 모드(비상시 또는 절체 시 사용)
무순단 절체	• 인버터 모드 펌프 고장 시 → 스탠바이 펌프를 '상용 모드'로 즉시 기동 → 고장 펌프를 '상용 모드'로 전환 → 스탠바이 펌프를 '인버터 모드'로 전환 → 고장 펌프 정지

가압유닛 제어 시스템이 적용되는 발전 시스템의 구성을 개략적으로 보여주는 도면



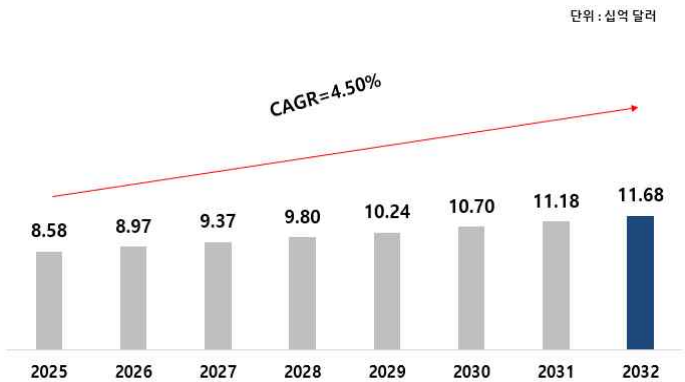
제어장치의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 발전소 제어 시스템 시장은 노후 설비의 현대화, 신재생 에너지 통합, 에너지 효율성 증대 및 규제 강화로 인해 꾸준히 성장 중
- 본 기술은 발전소 운영비(OPEX)의 큰 비중을 차지하는 '펌프 동력비'를 직접적으로 절감하는 솔루션으로, 전 세계 발전소의 효율 개선 및 탄소 감축 수요에 정확히 부합

글로벌 발전소 제어 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Maximize Market Research

기술분야
ESG
에너지
에너지 생산·저장·관리

246 배터리 에너지 저장 시스템 및 그 제어 방법

(PCS 고장 대응 BESS 무중단 운영 및 밸런싱 솔루션)

발명자 김태형, 김윤현, 권병기, 김광섭, 이종학

존속기간 만료일 2032-12-31

출원번호(출원일) 10-2012-0157866(2012-12-31)

등록번호(등록일) 10-1837205(2018-03-05)

기술 개요

- 본 기술은 다수의 전력 변환부(PCS)와 배터리 그룹으로 구성된 대규모 배터리 에너지 저장 시스템(BESS)의 안정성과 가용성을 극대화하는 제어 솔루션으로, 특정 PCS가 고장 나더라도, 해당 PCS에 연결되었던 배터리 그룹을 정상 동작하는 다른 PCS에 자동으로 연결시켜 시스템 정지 없이 충방전을 지속하게 하며, 이 과정에서 배터리 그룹 간의 충전 전압 불균형을 해소하는 '밸런싱부'를 포함하여 시스템 안정성을 확보함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 대용량 BESS는 여러 개의 PCS와 배터리 뱅크가 1:1로 고정 연결되어 운영되었는데, 이 구조에서는 PCS 하나만 고장 나도 해당 PCS에 물려있는 수십억 원대의 배터리 뱅크 전체가 가동 중단되는 치명적인 문제가 있었으며, 이는, 전체 BESS 용량 감소로 인한 손실은 물론, 배터리 간 충전 상태(SOC) 불균형을 심화시켜 배터리 수명 저하를 초래했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
운영 가용성 극대화	• PCS 고장 시에도 배터리 용량 손실 없이 즉시 정상 PCS에 배터리를 재연결하여 BESS 전체 용량으로 중단 없는 운영이 가능함
배터리 수명 보호	• 고장 PCS 발생 시, 고장 측 배터리와 정상 측 배터리의 전압을 밸런싱부(저항 등)를 통해 동일하게 맞춘 후 정상 PCS에 연결함으로써 과전류(돌입 전류)로 인한 배터리 손상을 방지함
자동 밸런싱	• 밸런싱부가 전압이 높은 배터리 그룹의 에너지를 방전시켜 낮은 쪽과 맞추는 '수동 밸런싱' 기능을 수행, 항상 배터리 그룹 간 전압을 균일하게 유지시킴
안전한 절체	• 밸런싱 시, 1차로 저항(제1저항)이 연결된 스위치(제1스위칭부)를 투입해 과전류를 제한하며 전압을 맞추고, 전압이 같아지면 2차로 저항이 없는 스위치(제2스위칭부)를 투입해 안정적으로 연결을 완료함

주요 적용 산업 및 활용처

- 대규모 BESS 발전소 : 전력망 주파수 조정(FR) 또는 피크 저감용 BESS의 운영 신뢰도 향상
- 신재생에너지 연계 BESS : 태양광, 풍력 발전소에 연계된 BESS의 가동률 및 안정성 확보
- 데이터센터, 병원 : 비상 전원용 대형 BESS 설비의 무중단 운영 보장
- PCS 및 BESS 구축 기업(SI) : 자사 BESS 제품의 안정성 및 가용성을 홍보하는 핵심 기술로 활용



〈대규모 ESS 발전소〉

* 출처 : 전기신문



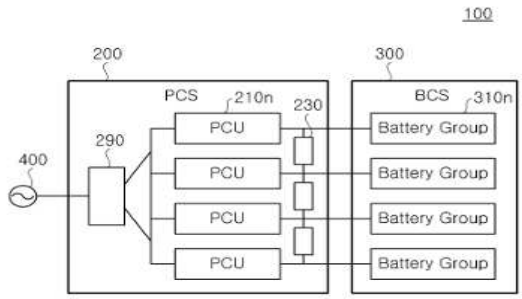
〈데이터센터〉

* 출처 : 동아일보

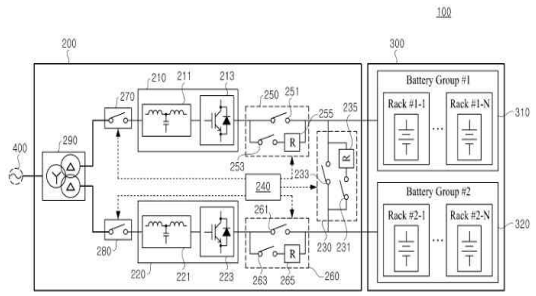
기술의 구성 및 특징

구성	내용
다중 PCS·BCS	• 제1 PCS - 제1 배터리 그룹, 제2 PCS - 제2 배터리 그룹이 각각 연결된 병렬 구조
밸런싱부	• 모든 PCS와 배터리 그룹 사이에 공통으로 연결되며, 배터리 그룹 간 연결을 스위칭하고 전압 밸런싱 수행
제어부	• PCS의 이상 동작을 감지
고장 대응(1단계)	• (제어부) 고장 난 '제1 PCS'와 '제1 배터리 그룹' 간의 연결 차단
고장 대응(2단계)	• (밸런싱부) '제1 배터리 그룹'과 '제2 배터리 그룹'을 제1 저항을 통해 연결하여 두 그룹의 충전 전압을 동일하게 맞춤
고장 대응(3단계)	• (밸런싱부) 전압이 같아지면, 저항이 없는 제2 스위칭부를 투입하여 '제1 배터리'와 '제2 배터리'를 완전 병렬 연결
고장 대응(4단계)	• (제어부) 병렬 연결된 '제1+제2 배터리 그룹'을 정상 동작하는 '제2 PCS'에 연결하여 전체 용량으로 충방전을 재개

배터리 에너지 저장 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 블록도



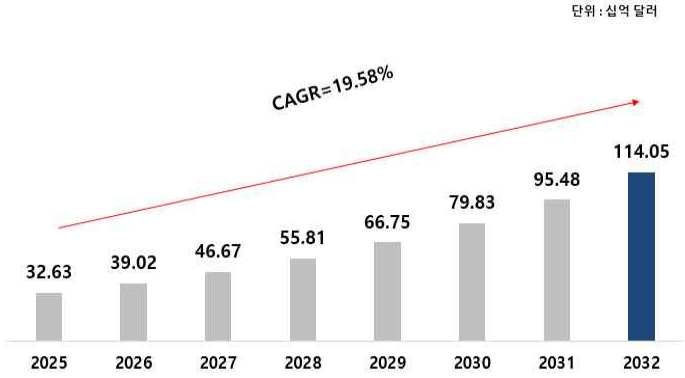
배터리 에너지 저장 시스템의 회로도를 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

• 글로벌 BESS(배터리 에너지 저장 시스템) 시장은 리튬이온 배터리 비용 하락과 강력한 탄소 중립 정책에 힘입어 연평균 20% 이상의 초고속 성장이 예상되며, BESS 규모가 MW급에서 GW급으로 대형화됨에 따라, PCS 한두 대의 고장으로 전체 시스템이 중단되는 것을 방지하는 본 '무중단 운영' 기술의 가치는 기하급수적으로 증가할 것으로 기대

글로벌 배터리 에너지 저장 시스템(BESS) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights (2025) "Battery Energy Storage Market Size, Share, Growth Report, 2032"

기술분야
ESG
에너지
에너지 생산·저장·관리

247 무선 전력 수신장치 및 이를 포함하는 회전 장치

(열악한 환경용 완전 밀폐형 무선 전력 수신 모듈)

발명자 이기범

존속기간 만료일 2035-09-14

출원번호(출원일) 10-2015-0129680(2015-09-14)

등록번호(등록일) 10-2465019(2022-11-04)

기술 개요

- 본 기술은 물, 오일, 분진 등이 많은 열악한 산업 환경의 '회전체'에 전력을 공급하기 위한 무선 전력 수신 장치에 관한 것으로, 전력을 수신하는 '공진 코일'과 '로드 코일', 그리고 수신된 전력을 DC로 변환하는 '정류기'까지 모든 부품을 하나의 밀폐형 방수 케이스에 일체화(모듈화)한 것이 특징으로, 이를 통해 외부 노출 단자를 최소화하고 설치 및 유지보수 편의성을 극대화했음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 산업용 무선 전력 수신 장치는 '수전 공진기(코일부)'와 '정류기(회로부)'가 분리되어 있었는데, 이로 인해, 두 장치를 연결하는 케이블 단자(SMA 커넥터 등)가 외부로 노출되어, 습기나 오일이 침투 시 전력 손실이나 쇼트가 발생하기 쉬웠으며, 구조가 복잡하고 설치가 불편하며, 각 부품을 별도로 방수 처리해야 하는 어려움이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
완전 밀폐형 구조	• 수전 코일(공진·로드 코일)과 정류기를 하나의 모듈형 케이스에 일체화하고, 씰링재(오링)와 결합 커버를 이용해 완벽한 밀폐 방수 구조를 구현했음
외부 단자 최소화	• 코일과 정류기 간의 연결선이 케이스 내부에서 처리되어 외부 노출이 없으며, 최종 DC 전력선만 외부로 인출되어, 습기·오일 침투로 인한 고장 가능성을 원천 차단함
설치 및 유지보수 편의성	• 모든 기능이 일체화된 '모듈' 형태이므로 회전체에 간단히 탈부착할 수 있어 설치가 용이하고 유지보수 시간이 단축됨
수신 효율 향상	• 케이스와 공진 코일 사이에 의도적인 '에어갭(Air Gap)'을 두어, 케이스 표면의 수분(물기)이 코일의 공진 주파수에 영향을 미치는 것을 최소화하고 수신 효율을 안정적으로 유지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소·압연설비 : 고온의 스팀과 냉각수가 사용되는 스핀들 등 회전체의 토크·온도 센서용 전력 공급
- 수중 로봇 및 장비 : 수중에서 작동하는 로봇 팔, 센서, 조명 등의 무선 전력 공급
- 선박 및 해양 플랜트 : 염분과 습기가 많은 환경의 회전 기계(프로펠러 샤프트 등) 센서 전원
- 식음료·화학 공장 : 잦은 물 세척이 필요한 컨베이어 벨트 및 교반기 모터의 무선 전력



〈조선·해양 플랜트 산업〉

* 출처 : 철강금속신문



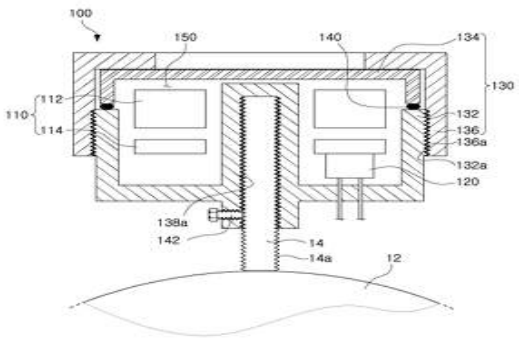
〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스

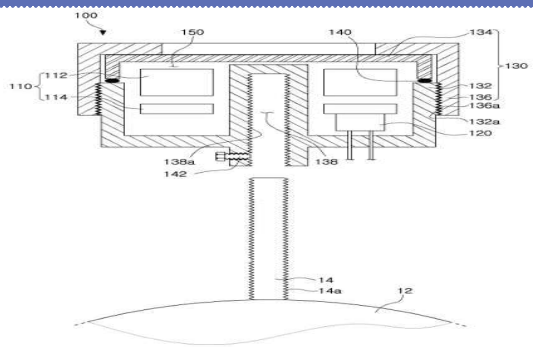
기술의 구성 및 특징

구성	내용
수전 공진기	• 공진 코일 : 외부 송전 설비의 고주파 전력을 공진 방식으로 수신 • 로드 코일 : 공진 코일에 유기된 전력을 받아 정류기로 전달
정류기	• 로드 코일에서 전달받은 고주파 전력신호(AC)를 직류 전원(DC)으로 정류(변환)
밀폐형 케이스	• 모든 부품(공진 코일, 로드 코일, 정류기)을 내부에 일체로 수용하고 외부와 완벽히 밀폐
방수 구조	• 제1·제2케이스로 분할되며, 그 사이에 씰링재(오링)가 삽입되며, '결합커버'가 나선 결합되며 두 케이스를 강하게 압착하여 밀폐시킴
회전체 결합 구조	• 회전체의 '결합돌기'가 케이스 중앙의 '결합홈'에 나사 방식으로 체결
에어갭	• 케이스와 공진 코일 사이에 의도적인 공기층을 두어, 외부 수분의 영향을 차단하고 안정적인 공진 특성을 유지

무선 전력 수신장치의 단면도



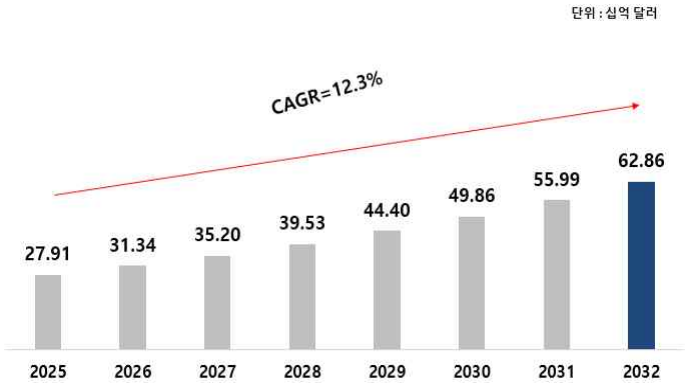
무선 전력 수신장치가 회전체와 분리된 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 무선 전력 전송 시장은 EV 충전, 스마트팩토리, IoT 기기 확산에 따라 연평균 12% 이상의 고성장이 예상되는데, 특히, 본 기술은 일반 소비자용 시장이 아닌, 가혹한 환경(습식, 분진)의 산업용 설비라는 특수 목적 시장(Niche Market)을 타겟
- 기존 솔루션의 명확한 문제점(방수, 내구성)을 해결했기에 높은 시장 경쟁력을 가질 것으로 기대

글로벌 무선 전력 전송 시장 규모 및 전망



* 출처 : Maximize Market Research

기술분야

ESG

에너지

에너지 생산·저장·관리

248 핸들록킹유닛 및 이를 포함하는 차단기

(자력 홀딩 기능이 내장된 일체형 안전 차단기)

발명자 박태용

존속기간 만료일 2038-03-16

출원번호(출원일) 10-2018-0030883(2018-03-16)

등록번호(등록일) 10-2031486(2019-10-04)

기술 개요

- 본 기술은 산업 현장의 안전사고 예방을 위한 '핸들록킹유닛'이 차단기 본체에 일체형으로 내장된 안전 강화형 차단기에 관한 것으로, 정비 작업 시 차단기를 'OFF' 위치로 내리면, 내장된 자석(홀딩부재)이 핸들을 'OFF' 위치에 자동으로 고정시켜 진동 등에 의해 핸들이 'ON' 상태로 복귀하는 것을 1차로 방지하며, 핸들과 차단기 몸체에 일체형 관통홀을 두어 자물쇠로 2차 잠금을 할 수 있게 했음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 산업 현장 정비 작업자가 전원 투입을 막기 위해, 별도로 제작된 '핸들록킹기구'를 매번 휴대하여 차단기 핸들에 덧씌우고 자물쇠를 채웠는데, 이 방식은 록킹 기구를 휴대해야 하는 번거로움, 잦은 분실로 인한 작업 지연, 그리고 록킹 기구의 결합이 헐거워 진동 등으로 인해 잠금이 풀리고 핸들이 'ON' 상태로 복귀하여 작업자가 감전될 수 있는 심각한 안전 문제를 안고 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
자력 홀딩	• 차단기를 'OFF'하면 내장된 자석(홀딩부재)이 핸들을 즉시 고정, 자물쇠를 채우기 전에도 진동으로 핸들이 복귀하는 것을 방지함
일체형 구조	• 록킹 유닛(고정부재, 홀딩부재)이 차단기 외함에 완벽하게 내장되어, 작업자가 별도의 록킹 기구를 휴대할 필요가 없음
완벽한 기계식 잠금	• 'OFF' 상태에서 핸들의 '제1관통홀'과 몸체의 '제2관통홀'이 정렬되며, 이곳에 자물쇠를 직접 체결하여 물리적으로 완벽하게 잠글 수 있음
견고한 고정성	• 기존의 덧씌우는 방식과 달리, 고정부재가 차단기 외함에 직접 고정되어 있어 외부 충격에도 풀리지 않는 안정적인 잠금이 가능함

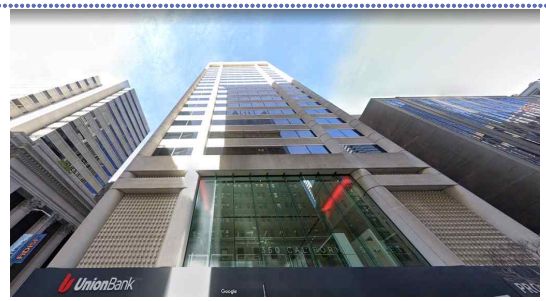
주요 적용 산업 및 활용처

- 제조 공장(제철, 화학, 자동차 등) : 모든 설비의 분전반 및 제어반 내 메인 차단기
- 건설 현장 : 임시 분전반의 메인 차단기 (잦은 이동 및 정비 시 작업자 안전 확보)
- 상업용 빌딩 및 시설 : 전기실, 기계실, 공조실 등 정기적인 유지보수가 필요한 설비의 차단기
- 안전용품(LOTO) 제조·유통사 : 기존 차단기를 대체하는 안전 강화형 차단기로 라인업 확대



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



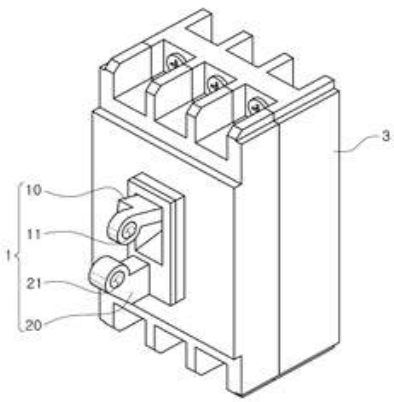
〈상업용 빌딩 및 시설〉

* 출처 : 연합뉴스

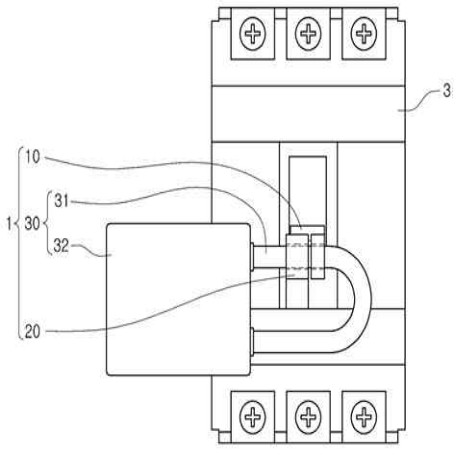
기술의 구성 및 특징

구성	내용
핸들부재	• 차단기의 전원을 ON·OFF 하는 핸들로, 단부에 '제1관통홀'이 형성
고정부재	• 차단기 외함에 고정 설치되며 '제2관통홀'이 형성되어 있으며, 핸들이 'OFF' 위치일 때 제1관통홀과 정렬
자물쇠부재	• 정렬된 두 관통홀에 삽입되어 핸들부재가 움직이지 못하게 물리적으로 잠금
홀딩부재	• 핸들이 'OFF' 위치로 이동하면 자력으로 핸들을 붙잡아 위치를 유지시키는 장치

핸들록킹유닛 및 이를 포함하는 차단기를 도시한 사시도



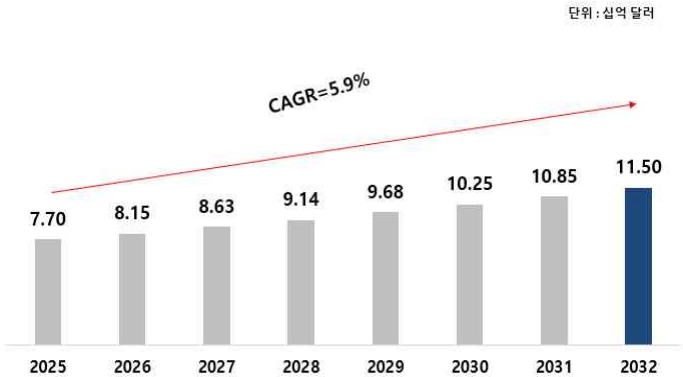
핸들록킹유닛에서 핸들부재 및 고정부재에 자물쇠부재가 시정된 상태를 도시한 정면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 차단기 시장은 안정적인 성장이 예상되는 가운데, 모든 산업 현장에서 '안전(Lockout·Tagout)' 규제가 강화되며 관련 시장이 급성장
- 본 기술은 기존 차단기 시장에 '작업자 안전'과 '편의성'이라는 강력한 가치를 더한 제품으로, 별도의 LOTO(잠금장치) 시장을 대체하며 높은 시장 점유율 확보 가능

글로벌 차단기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Stellar Market Research

기술분야
ESG
에너지
에너지 생산·저장·관리

249 발전 장치

(고로 부생가스(BFG) 터빈 분진 부착 방지 솔루션)

발명자 최종승, 이상각, 장환성

존속기간 만료일 2038-08-22

출원번호(출원일) 10-2018-0098238(2018-08-22)

등록번호(등록일) 10-2097570(2020-03-31)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 고로(용광로)에서 발생하는 부생가스(BFG)를 이용한 노정압 발전(TRT) 설비의 효율과 안정성을 높이는 기술로, 터빈으로 유입되는 저온의 BFG(제1 가스)에 고온의 가스(제2 가스)를 노즐로 분사하여, BFG에 포함된 수분과 분진을 사전에 건조시키며, 건조된 분진은 터빈 블레이드에 부착되지 않고 배관 하부의 저수조로 배출되어, 터빈의 오염 및 발전 효율 저하를 원천적으로 방지함

산업계 문제 해결 포인트

- 제철소의 노정압 발전(TRT)은 고로 부생가스(BFG)의 압력으로 터빈을 돌려 전기를 생산하지만, BFG는 집진 설비를 거쳐도 수분을 머금은 미세 분진을 다량 포함하고 있으며, 이 젖은 분진이 터빈 블레이드에 고착되면 유로를 폐색시켜 발전 효율이 급격히 저하되고, 이를 제거하기 위해 터빈 가동을 중단하고 분해 소제를 해야 하는 막대한 시간과 비용 손실이 발생했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
발전 효율 유지	• 고온 가스로 분진을 건조시켜 터빈 블레이드 부착을 방지함으로써, 장기간 분해 소제 없이도 최초의 발전 효율을 안정적으로 유지할 수 있음
가동 중단(Downtime) 제거	• 터빈 오염으로 인한 주기적인 분해 소제 작업이 불필요해져, 터빈 가동 중단으로 인한 전력 생산 손실 및 유지보수 비용을 제거함
에너지 자가 순환	• 분사에 사용되는 '고온의 제2 가스'를 외부 에너지가 아닌, 터빈을 통과한 배출 가스(저압 BFG)를 재순환시켜 압축·가열하여 사용함으로써 에너지 효율을 극대화함
효율적 분진 제거	• 수직 배관(제1 배관) 상부에서 가스를 분사하여 분진을 건조시키고, 건조된 분진은 터빈(제2 배관)으로 향하지 않고 중력에 의해 배관 하부 저수조로 자연 낙하하여 제거됨

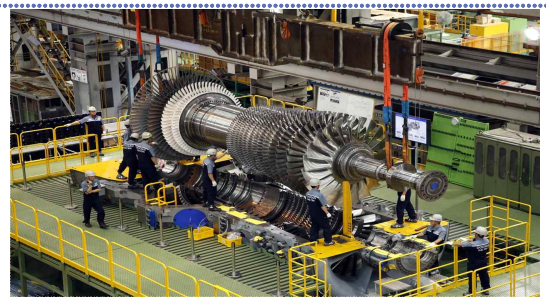
주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소 : 고로 부생가스(BFG)를 이용하는 모든 노정압 발전(TRT) 설비
- 발전 플랜트(EPC) 기업 : 신규 TRT 설비 설계 시 효율 향상 및 안정성 강화 옵션으로 제안
- 터빈 유지보수(O&M) 기업 : 기존 TRT 설비의 성능 개선 및 오염 방지 개조(Retrofit) 사업



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



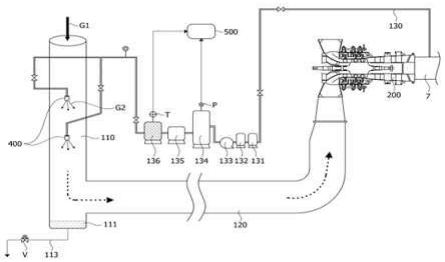
〈터빈 유지보수(O&M)〉

* 출처 : 한국경제

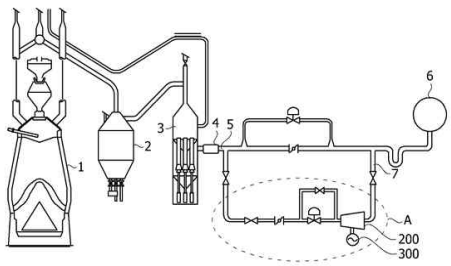
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 배관	• 고로에서 집진을 거친 저온의 BFG(제1 가스)가 상부로 유입되며, 하단에는 저수조가 연결
제2 배관	• 제1 배관의 중간 지점에서 분기되어 터빈으로 BFG를 공급
노즐	• 제1 배관 내부에 설치되어, 유입되는 BFG(제1 가스)를 향해 고온의 제2 가스를 분사
분진 건조 및 제거	• 고온의 제2 가스가 BFG 내 수분을 증발시켜 분진을 건조시키며, 건조된 분진은 터빈(제2 배관)으로 꺾이지 않고 관성에 의해 제1 배관 하부 저수조로 낙하·수집
제2 가스 생성부	• 터빈을 통과한 배출 가스(저압 BFG)를 제3 배관으로 일부 추출하며, 압축기로 압력을 높이고, 히터로 가열하여 '고온의 제2 가스'를 생성
제어부	• 제2 가스의 온도와 압력이 제1 가스(BFG)보다 항상 높게 유지되도록 압축기와 히터를 제어

발전 장치의 A부분을 구체적으로 나타낸 도면



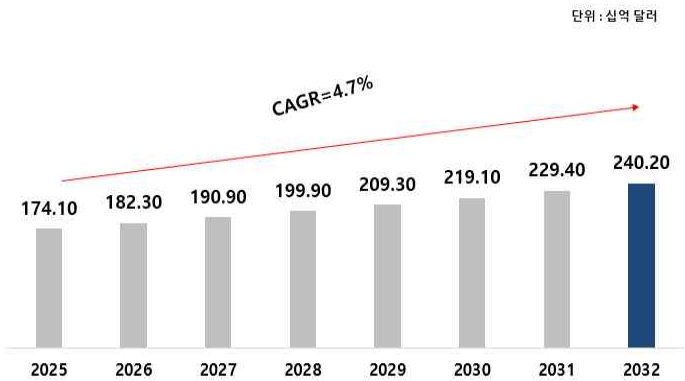
발전 장치를 개략적으로 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 노정압 발전(TRT) 시장은 제철 산업의 에너지 효율화 및 탄소 감축 노력의 일환으로 꾸준히 성장하고 있는데, 특히, 중국, 인도를 비롯한 아시아 시장의 신규 제철소 설비 투자와 유럽, 북미의 노후 설비 교체 수요가 시장을 견인 중
- 본 기술은 TRT 설비의 고질적인 문제인 '효율 저하'를 해결하여 운영비를 절감시키므로, 신규 및 기존 설비 시장 모두에 매력적인 솔루션

글로벌 노정압 발전(TRT) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Archive Market Research

기술분야
ESG
에너지
에너지 생산·저장·관리

250 냉각수 냉각장치를 포함하는 산소 및 질소 제조장치

(공기분리장치(ASU) 폐냉각을 활용한 냉각수 예비냉각 시스템)

발명자 박원호, 정상근

존속기간 만료일 2037-12-20

출원번호(출원일) 10-2017-0175798(2017-12-20)

등록번호(등록일) 10-2015507(2019-08-22)

기술 개요

- 본 기술은 산소 및 질소를 생산하는 공기분리장치(ASU)의 에너지 효율을 높이는 냉각 시스템에 관한 것으로, ASU의 핵심 설비인 정류통을 감싸는 '단열재' 내부에 '냉각수 냉각장치'를 배관 형태로 매립한 것이 특징이며, 이를 통해, 공기 압축기 냉각에 사용되어 뜨거워진 냉각수를 정류통의 폐기되는 냉각 에너지(폐냉)를 이용해 1차로 예비 냉각함으로써, 냉각수의 재냉각에 필요한 에너지를 절감함

산업계 문제 해결 포인트

- 공기분리장치(ASU)는 공기를 압축(고온 발생)하고, 이를 다시 냉각(초저온)하여 산소·질소를 분리하는데, 이 과정에서 두 가지 비효율이 발생함
- 냉각 에너지 손실 : 초저온(-196℃)의 정류통은 막대한 냉각 에너지를 발생시키지만, 외부 공기와의 단열을 위해 값비싼 단열재(보냉재)로 감싸기만 할 뿐, 이 냉각 에너지는 대부분 버려졌음
- 냉각수 비용 발생 : 공기 압축기에서 발생한 열을 식히는 데 사용된 '고온의 냉각수'를 다시 냉각시키기 위해 별도의 냉각탑이나 칠러 등 추가 설비와 에너지가 필요했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
에너지 재활용	• 버려지던 정류통의 '폐냉(Waste Cold)'을 활용하여, 뜨거워진 공기 압축기 '냉각수'를 예비 냉각함으로써 에너지 효율을 극대화함
냉각 비용 절감	• 주 냉각 설비(냉각탑 등)의 부하를 줄여주어, 냉각수 재냉각에 필요한 전력비와 설비 투자비를 절감할 수 있음
단열재 일체형 설계	• 냉각수 배관(냉각장치)을 정류통의 단열재 내부에 매립하는 방식으로, 별도 설치 공간이 필요 없으며 단열 성능을 함께 유지함
최적의 열 교환	• 냉각수 배관을 나선형(코일관) 형태로 감아 열교환 면적을 극대화하고, 열전도성이 우수한 구리 파이프 등을 사용하여 열교환 효율을 높임

주요 적용 산업 및 활용처

- 공기분리장치(ASU) 운영사 : 제철소, 석유화학, 반도체 공장 내 대형 산소·질소 플랜트
- 산업용 가스(ASU) 플랜트 EPC 기업 : 신규 ASU 플랜트 설계 시 에너지 절감 기본 사양으로 적용
- 초저온 설비 제조업체 : LNG 플랜트, 냉동 창고 등 폐냉이 발생하는 유사 초저온 설비의 에너지 회수 시스템으로 응용



〈LNG 플랜트〉

* 출처 : 기계설비신문



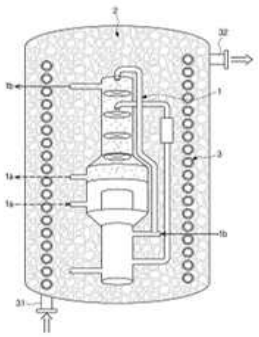
〈대형 산소·질소 플랜트〉

* 출처 : 에어프로덕츠코리아

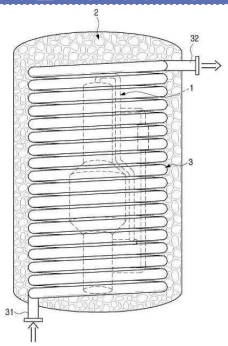
기술의 구성 및 특징

구성	내용
정류통	• 공기압축기의 압축공기를 액화시켜 산소·질소 등을 비점차로 분리하는 초저온(-196℃) 설비
단열재	• 정류통을 외부와 단열(보냉)하기 위해 감싸는 보냉재
냉각수 냉각장치	• 공기 압축기를 식히고 나온 고온의 냉각수가 순환하는 배관(파이프)으로, 정류통의 단열재 내부에 매립 설치
열교환 원리	• 정류통의 막대한 냉각 에너지가 단열재를 통해 전달되고, 이 폐냉 에너지가 냉각수 냉각장치의 배관과 만나 그 안의 고온 냉각수를 1차로 식혀(예비 냉각)줌
배관 형태	• 나선형(코일관) 형태로 정류통을 감싸며, 냉각수가 유입되는 입구와 냉각된 물이 나가는 출구를 포함
배관 재질	• 열전도성이 높은 구리 파이프 등을 사용하여 열교환 효율을 극대화

냉각수 냉각장치를 포함하는 산소 및 질소 제조장치의 조립 단면도



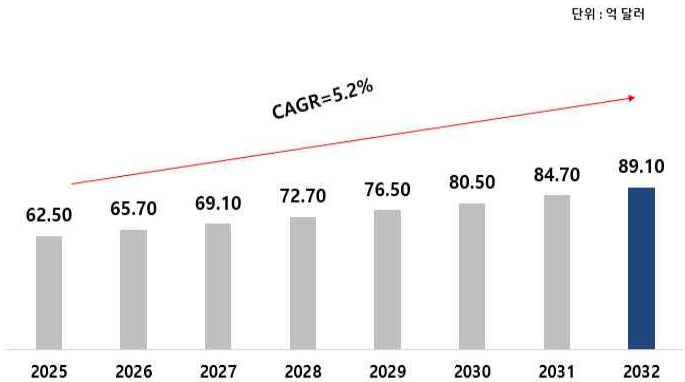
냉각수 냉각장치를 포함하는 산소 및 질소 제조장치를 구성하는 냉각수 냉각 장치의 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 공기분리장치(ASU) 시장은 철강, 화학, 전자 산업의 안정적인 성장과 함께 헬스케어 및 신규 산업(수소 생산 등)의 산소·질소 수요 증가로 꾸준히 성장 중
- ASU 플랜트 운영비의 약 50% 이상이 전력비인 만큼, 본 기술과 같이 '폐냉'을 재활용하여 에너지 효율을 높이는 솔루션은 플랜트의 경제성을 높이는 핵심 기술로 각광받을 것으로 기대

글로벌 공기분리장치(ASU) 및 산업용 가스 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Air Separation Unit Market Outlook

기술분야
ESG
에너지
에너지 생산·저장·관리

251 제철소 공기분리설비의 쿨링 타워 및 이를 이용한 운전 방법

(하절기 고효율 액체질소 기화 냉각 쿨링 타워)

발명자 박진수

존속기간 만료일 2037-11-14

출원번호(출원일) 10-2017-0151329(2017-11-14)

등록번호(등록일) 10-2020501(2019-09-04)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 공기분리설비(ASU)의 핵심인 쿨링 타워에 '액체질소 기화기'를 결합한 하절기 냉각 효율 강화 솔루션에 관한 것으로, 냉각 효율이 급격히 떨어지는 하절기(여름철)에, 쿨링 타워의 공기 유입구(루버) 외측에 설치된 대기 기화기로 액체질소를 흘려보내, 유입되는 외부 공기 자체를 먼저 강제 냉각(한랭화)하며, 이 차갑고 건조해진 공기로 고온의 냉각수를 식혀 쿨링 타워의 효율을 극대화함

산업계 문제 해결 포인트

- 공기분리설비의 압축기에서 발생한 열은 '쿨링 타워'에서 냉각된 물로 식히지만, 하절기에는 외부 대기 온도가 너무 높아 쿨링 타워에서 냉각수가 충분히 식지 않는 문제가 발생하며, 냉각수 온도가 높으면 공기 압축기 효율이 저하되고, 이는 가스 생산량 감소와 막대한 전력비 상승으로 직결되었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
하절기 냉각 효율 극대화	• 외부 공기 온도가 30℃ 이상인 혹서기에도, 액체질소 기화기(-196℃)를 이용해 유입 공기를 사전에 강력하게 냉각하여, 냉각수 온도를 목표 수준까지 확실하게 낮춤
압축기 효율 향상	• 충분히 냉각된 냉각수를 공기 압축기에 공급하여 압축기 부하를 줄이고, 전력 소모를 절감하며 가스 생산성을 향상시킴
이중 기화 라인	• 하절기 : 쿨링 타워에 인접한 '제1기화기'(대기 기화기)를 가동함 • 동절기 : 제1기화기를 끄고, 원격지의 '제2기화기'(스팀 기화기 등)를 가동하여 액체질소를 효율적으로 사용함
수분 제거	• 액체질소 기화기가 유입되는 대기 중의 수분을 흡착(응결)하여, 더욱 건조하고 차가운 공기를 쿨링 타워에 공급함으로써 열교환 효율을 높임

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소, 석유화학, 반도체 공장 : 대형 공기분리설비(ASU)를 보유한 모든 플랜트
- 발전소 : 가스터빈 및 스팀터빈의 냉각을 위한 쿨링 타워 효율 증대
- 쿨링 타워 제조 및 EPC 기업 : 하절기 효율 저하 문제를 해결하는 특화 모델로 제안
- 산업용 가스 공급사 : 액체질소(LIN) 공급과 연계한 쿨링 효율 개선 솔루션 사업



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



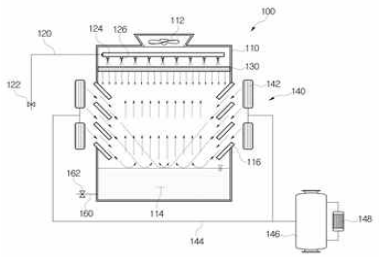
〈석유화학〉

* 출처 : 중앙일보

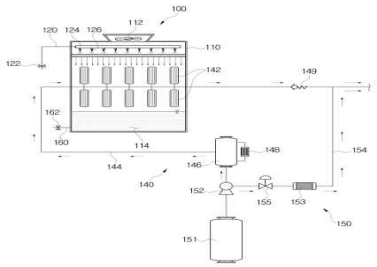
기술의 구성 및 특징

구성	내용
쿨링 타워	• 고온의 냉각수를 상부에서 비산시키고, 외부 공기와 접촉시켜 냉각수를 식히는 설비
제1열교환부(하절기용)	• 대기 기화기 : 쿨링 타워 공기 유입구(루버) 외측에 인접하게 설치 • 제1저장탱크 : 액체질소(열교환 매체)를 저장
하절기 운전 방식	• 제1저장탱크의 액체질소를 대기 기화기로 공급하며, 액체질소가 기화하며 루버를 통과하는 외부 공기의 열을 빼앗아 온도를 낮추고, 차가워진 공기가 타워 내부에서 고온의 냉각수를 효율적으로 냉각
제2열교환부(동절기용)	• 제2기화기 : 쿨링 타워와 원격(별도 위치)에 설치 • 제2저장탱크 : 액체질소 저장
계절별 운전	• 하절기에는 제1기화라인을, 동절기·환절기에는 제2기화라인을 선택적으로 운전하여 액체질소를 효율적으로 활용

공기분리설비의 쿨링 타워를 도시한 도면



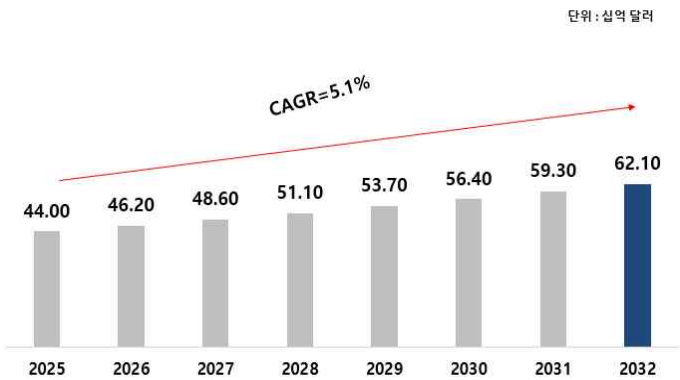
공기분리설비의 쿨링 타워에 마련되는 제1기화라인과 제2기화라인을 포함하는 열교환부를 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

• 글로벌 쿨링 타워 시장은 산업 설비 및 발전소의 냉각 수요 증가로 꾸준히 성장하고 있는데, 특히, 지구 온난화로 인한 평균 기온 상승은 '하절기 냉각 효율 저하' 문제를 전 세계적인 이슈로 만들고 있어, 본 기술은 하절기 효율 저하라는 명확한 문제를 액체질소라는 산업 부산물을 활용해 해결하는 독창적인 솔루션으로, 기존 쿨링 타워의 성능 개선(Retrofit) 시장에서 강력한 경쟁력을 가질 것으로 판단

글로벌 쿨링 타워 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights

기술분야
ESG
에너지
에너지 생산·저장·관리

252 흡입공기 온습도 저하장치

(액체질소 냉열을 활용한 공기분리장치(ASU) 압축기 효율 향상 시스템)

발명자 이항재

존속기간 만료일 2037-12-06

출원번호(출원일) 10-2017-0166569(2017-12-06)

등록번호(등록일) 10-1982144(2019-05-20)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 공기분리장치(ASU)의 핵심 동력 설비인 '공기 압축기'의 효율을 극대화하는 장치에 관한 것으로, 압축기 전단에 '공기 열교환기'를 설치하고, 이 열교환기 내부의 '대기 기화기'에 액체질소를 순환시키며, 이를 통해 압축기로 흡입되는 외부 공기의 온도와 습도를 사전에 낮춰 공기 밀도를 높임으로써, 압축기 부하를 줄이고 전력비를 획기적으로 절감함

산업계 문제 해결 포인트

- 공기분리장치(ASU)에서 가장 많은 전력을 소비하는 설비는 '공기 압축기'로, 특히, 하절기에는 대기 온도가 높고 습해 공기 밀도(체적)가 낮아져, 압축기가 동일한 양의 공기를 압축하기 위해 더 많은 일을 해야 하는데, 이는, 압축기 과부하 및 막대한 전력 낭비로 이어져, ASU 전체의 운전 효율과 생산성을 저하시키는 고질적인 문제였음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
압축기 전력비 절감	• 흡입 공기를 미리 냉각·건조시켜 공기 밀도를 높임으로써, 공기 압축기의 부하를 직접적으로 줄여 설비 전력비를 획기적으로 절감함
하절기 효율 극대화	• 고온 다습한 하절기에 냉각 효과가 극대화되어, 여름철 압축기 효율 저하 문제를 근본적으로 해결함
에너지 재활용	• 공기 냉각에 사용된 액체질소는 기화되어, 제철소 공정용 질소 가스로 회수 및 재활용되므로, 냉각 비용이 거의 들지 않는 에너지 재활용 솔루션임
수분 제거 및 설비 보호	• 공기 중의 수분이 기화기 냉각핀에 응축되어 '배수로'로 포집·제거되며, 이는 압축기 후단의 수세냉각탑 및 흡착기의 부하를 경감시켜 설비 수명 연장에 기여함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소, 석유화학, 반도체 공장 : 대형 공기분리장치(ASU)의 메인 공기 압축기(MAC) 전단
- 가스터빈 발전소 : 가스터빈의 흡입 공기를 냉각하여 출력 및 효율을 증대 (TIAC, Turbine Inlet Air Cooling)
- LNG 냉열 활용 사업 : LNG 터미널 인근에서 폐기되는 막대한 LNG 냉열을 활용하는 모든 산업 플랜트



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



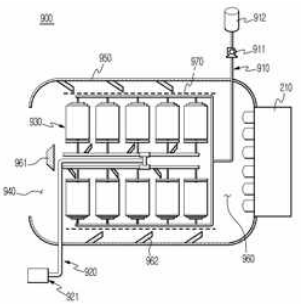
〈석유화학〉

* 출처 : 중앙일보

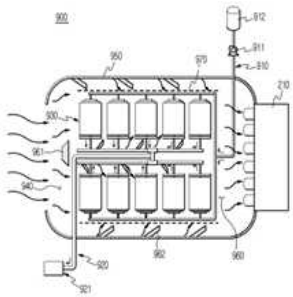
기술의 구성 및 특징

구성	내용
공기 열교환기	• 공기 압축기의 공기 흡입 필터 전단에 설치
기화기 하우징	• 열교환기의 외함으로, 공기 유입구와 유출구 부재
대기 기화기	• 하우징 내부에 다수 배치되며, 내부에 액체질소가 흐르며, 표면의 냉각핀이 유입되는 외부 공기와 직접 열교환하여 공기를 냉각
액체질소 공급라인	• 액체질소 저장탱크 → 압축펌프 → 유입라인을 통해 액체질소가 대기기화기로 공급
질소 가스 회수라인	• 공기를 식히고 기화된 질소 가스는 출구라인을 통해 제철소 공장으로 회수되어 재사용
응축수 배수	• 공기 중의 수분이 기화기 표면에서 응축되어 하부의 배수로를 통해 배출
가이드부재	• 공기분산 격판, 안내 깃 등이 공기 흐름을 균일하게 분산시켜 열교환 효율을 높임

흡입공기 온습도 저하장치의 공기 열교환기를 도시한 정면도



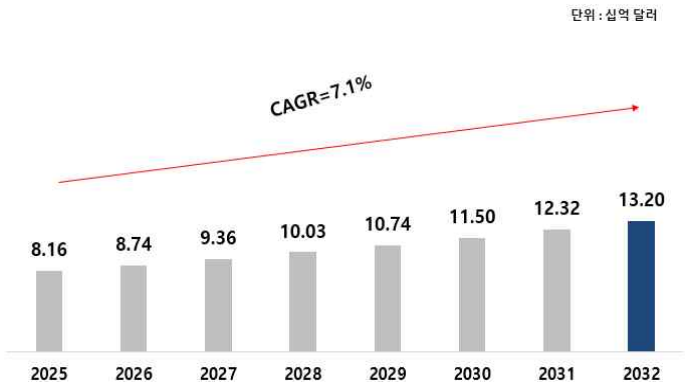
흡입공기 온습도 저하장치의 공기 열교환기 흐름을 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 가스터빈 및 대형 압축기의 흡입 공기 냉각(Inlet Air Cooling) 시장은 발전소 출력 증대 및 에너지 효율 향상 수요로 인해 빠르게 성장 중인데, 특히, 본 기술은 '액체질소 냉열'이라는 폐기 에너지를 활용하여 냉각 비용(OPEX)을 '0'에 가깝게 만들 수 있는 독보적인 솔루션으로, LNG 터미널 인근의 발전소, 제철소, ASU 플랜트 시장을 독점적으로 공략 가능

글로벌 가스터빈 흡입 공기 냉각 시장 규모 및 전망



* 출처 : Growth Market Reports

기술분야

ESG

에너지

에너지 생산·저장·관리

253 전압 인출 장치

(멀티채널 동시 계측용 안전 전압 인출 장치)

발명자 이해민, 정상근, 이상열

존속기간 만료일 2037-10-24

출원번호(출원일) 10-2017-0138124(2017-10-24)

등록번호(등록일) 10-1943006(2019-01-22)

기술 개요

- 본 기술은 산업 현장 전기 판넬의 전압을 안전하고 신속하게 측정하기 위한 '전압 인출 장치'에 관한 것으로, 전기 판넬의 외부 시험 단자에 한 번에 체결되는 3상(R·S·T) '삽입부'와, 이와 연결되어 다수의 전력분석계를 동시에 접속시킬 수 있는 '연결포트'를 일체형 하우징으로 구현했으며, 이를 통해, 기존의 위험한 집게 클립 작업을 대체하여 합선 사고를 원천 방지하고 여러 설비의 전력을 동시에 진단할 수 있음

산업계 문제 해결 포인트

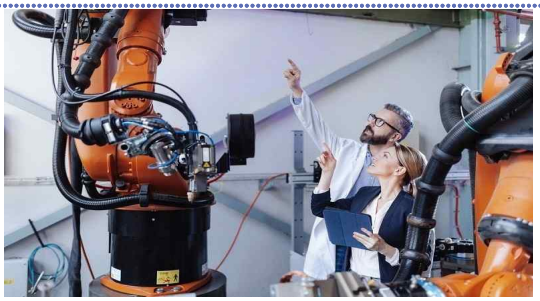
- 기존의 회전기기 에너지 진단 시, 작업자는 전기 판넬 내부의 협소한 공간에서 3상(R·S·T) 전압 단자에 '집게형 케이블' 3개를 각각 연결해야 했는데, 이 작업은 집게끼리 접촉하거나 다른 상에 잘못 접촉할 경우, 합선이나 설비 트립(가동 중단)을 유발할 수 있는 매우 위험한 작업이었으며, 한 번에 하나의 전력분석계만 연결할 수 있어 여러 기기를 동시에 진단하기 어려웠음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
안전 사고 예방	• 기존의 위험한 집게 클립 방식 대신, 절연된 하우징의 삽입부를 외부 시험 단자에 한 번에 체결하여, 합선 또는 비정상 접촉에 의한 설비 트립 사고를 원천적으로 방지할 수 있음
다중 동시 측정	• 3상(R·S·T) 삽입부 1세트에 대해 3세트(총 9개)의 연결포트를 제공하며, 1개의 장치로 최대 3대의 전력분석계를 동시에 연결하여 여러 설비의 전력을 동시에 측정할 수 있음
작업 편의성·신속성	• 3상을 한 번에 연결하고 전력분석계는 포트에 꽂기만 하면 되어, 작업이 간단하며, 양쪽에 손잡이가 있어 판넬의 시험 단자에 쉽고 빠르게 탈부착할 수 있음
연결 상태 시각화	• 램프부를 포함하여, 외부 시험 단자와의 접속 상태 및 전력분석계와의 연결 상태가 정상인지 시각적으로 즉시 확인하여 작업 신뢰도를 높임

주요 적용 산업 및 활용처

- 에너지 진단 사업자 : 산업 현장의 회전기기(모터, 펌프 등) 효율 및 운전 전력 동시 측정
- 공장 공무·설비보전팀 : 설비 예지 보전(PdM) 및 전력 품질 분석 시 안전한 데이터 계측
- 전기 안전 관리자 : 전기 판넬 유지보수 시 안전한 전압 측정
- 계측기기 제조사 : 전력분석계용 안전 액세서리(부속 장치)로 활용



〈설비 예지 보전(PdM)〉

* 출처 : 오토메이션월드



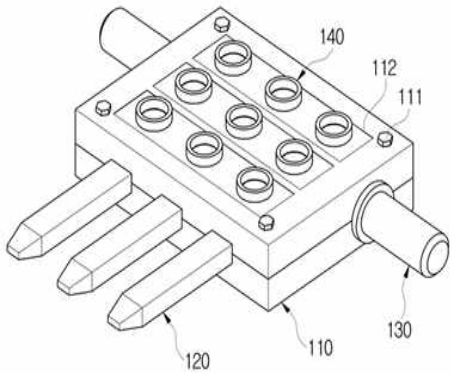
〈전기 판넬 유지보수〉

* 출처 : 한국건설신문

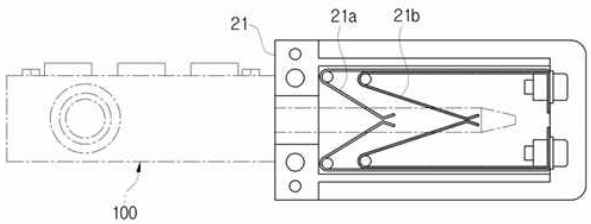
기술의 구성 및 특징

구성	내용
하우징	• 모든 부품을 내장하는 절연 케이스이며, 상·하 분리 구조로 체결부재를 통해 결합
삽입부	• 3상(R·S·T) 전압 측정을 위해 하우징 전방으로 돌출된 3개의 금속 프로브로, 전기 판넬의 외부 시험 단자에 삽입
연결포트	• 1개의 삽입부(1상)당 3개의 연결포트가 용접되어 총 9개(3세트)의 포트가 마련되며, 전력분석계의 전압측정부(리드 케이블 잭)가 체결
램프부	• 삽입부와 시험 단자 또는 연결포트와 전력분석계의 접속 상태를 표시하며, 정상 연결 시 점등되어 작업자가 안전하게 작업 가능
손잡이	• 하우징 양측에 돌출되어, 작업자가 안전하고 쉽게 장치를 탈부착할 수 있도록 도움

전압 인출 장치의 사시도



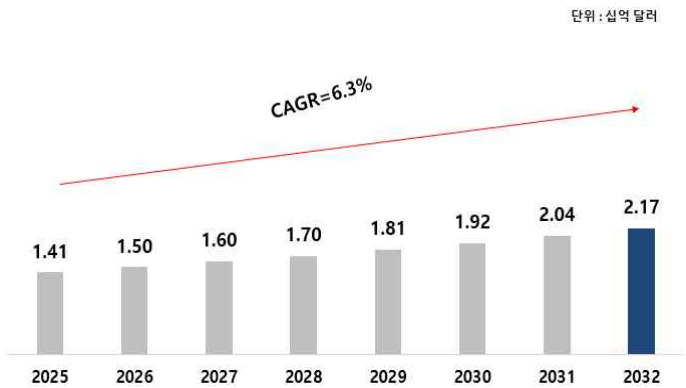
전압 인출 장치를 전기판넬 외부 시험 단자에 삽입하는 방식을 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

• 글로벌 전력 분석기 시장은 산업 현장의 에너지 효율 진단, 전력 품질 모니터링, 예지 보전의 중요성이 커짐에 따라 꾸준히 성장하고 있는데, 본 기술은 전력 분석 작업의 가장 큰 위험 요소였던 '안전' 문제를 해결하고 '다중 계측' 편의성을 제공하는 필수 안전 액세서리로서, 전력 계측 시장에서 높은 수요 예상

글로벌 전력 분석기 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precision Business Insights, "Global Power Analyzer Market Size, Share, Growth, Trends, and Forecast 2024-2032"

기술분야
ESG
에너지
에너지 생산·저장·관리

254 공기분리장치 및 이의 운전방법

(ASU 정지 시 재가동 시간 단축을 위한 한랭 보존 솔루션)

발명자 김준희, 성범

존속기간 만료일 2037-12-21

출원번호(출원일) 10-2017-0176748(2017-12-21)

등록번호(등록일) 10-2015514(2019-08-22)

기술 개요

- 본 기술은 공기분리장치(ASU)가 고장 수리 등으로 단기간(예: 5일 이하) 정지될 때, 재가동 시간을 단축하는 운전 방법에 관한 것으로, 정지 기간 동안 정류탑 상탑의 액화 가스 레벨을 감지하여, 외부의 액화 질소 탱크에서 액화 질소를 자동으로 보충해 주는데, 이를 통해 정류탑의 초저온 상태(한랭)를 유지시켜, 재가동 시 냉각에 필요한 시간을 획기적으로 줄임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 ASU가 단기 정지하면, 외부 침입열로 인해 정류탑 내부의 초저온 액화 가스가 기화되어 손실되었는데, 안전 문제(불순물 농축)로 일정 레벨 이하가 되면 액화 가스를 전량 배출하고 상온의 질소 가스를 주입해야 했으며, 이로 인해, 정류탑 전체가 상온으로 데워져(가온), 재가동 시 다시 초저온으로 냉각하는 데 막대한 시간(한랭 손실)과 에너지가 소요되었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
재가동 시간 단축	• 정지 기간에도 정류탑의 초저온 상태(한랭)를 유지시키므로, 재가동 시 냉각 시간을 생략하고 즉시 운전이 가능함
액화 가스 손실 방지	• 기존처럼 정류탑 내부의 액화 가스를 전량 배출할 필요가 없어, 귀중한 액화 가스의 손실을 방지함
불순물 농축 방지	• 주 응축기 상부가 노출되지 않도록 액화 질소를 지속 보충함으로써, 고비점 불순물(탄화수소 등)이 잔류 농축되는 위험한 상황을 방지함
자동화된 레벨 관리	• 레벨 센서와 제어부가 상탑의 액체 레벨을 실시간으로 감지하여, 설정된 최소·최대 레벨 사이로 액위를 자동으로 조절함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소·석유화학 플랜트 : 대형 공기분리장치(ASU)의 정기·비정기적 정지 시 재가동 시간 최소화
- 반도체·디스플레이 공장 : 고순도 질소(N2)를 사용하는 ASU의 안정적 운영
- 산업용 가스(ASU) 플랜트 EPC 기업 : 플랜트 가동률을 높이는 핵심 운전 로직으로 제안



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



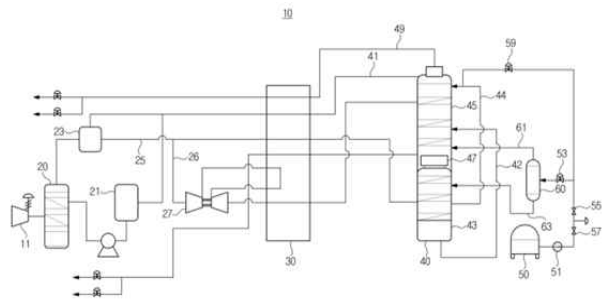
〈석유화학〉

* 출처 : 중앙일보

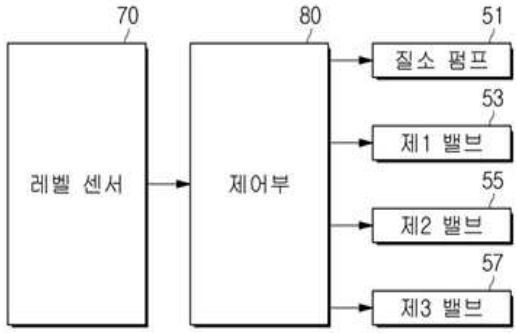
기술의 구성 및 특징

구성	내용
액화 질소 탱크	• 예비용 액화 질소를 저장하는 외부 탱크
질소 펌프	• 탱크의 액화 질소를 정류탑으로 이송시키는 펌프
액화 질소 분리기	• 펌프로 이송된 액화 질소를 '기체 질소'와 '액체 질소'로 분리
이중 공급 배관	• 분리된 '기체 질소'는 상탑의 상부로, '액체 질소'는 상탑의 하부(주 응축기)로 각각 상이한 위치에 공급
제어로직	• 레벨 센서가 상탑의 액체 레벨을 감지 → 레벨이 '최소 레벨' 이하로 떨어지면, 제어부가 펌프를 구동하고 밸브를 개방하여 액화 질소 공급을 시작 → 레벨이 '최대 레벨' 이상으로 차오르면, 제어부가 펌프를 정지시키고 밸브를 차단

공기분리장치를 개략적으로 도시한 도면



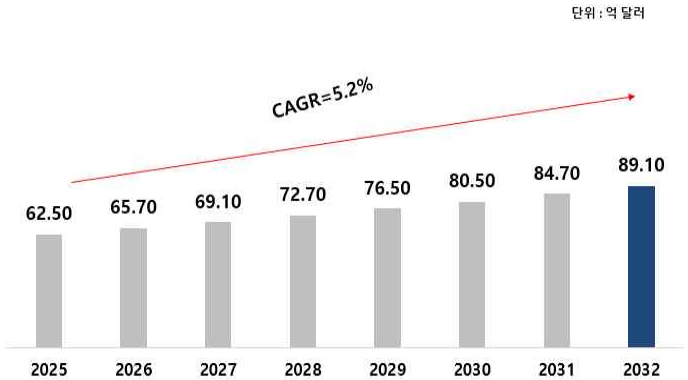
공기분리장치의 제어블록도



시장성 및 사업화 가능성

- 로벌 공기분리장치(ASU) 시장은 철강, 화학, 전자 산업의 안정적인 성장과 함께 헬스케어 및 신규 산업(수소 생산 등)의 산소·질소 수요 증가로 꾸준히 성장 중
- ASU 플랜트 운영비의 약 50% 이상이 전력비인 만큼, 본 기술과 같이 '폐냉'을 재활용하여 에너지 효율을 높이는 솔루션은 플랜트의 경제성을 높이는 핵심 기술로 각광받을 것으로 기대

글로벌 공기분리장치(ASU) 및 산업용 가스 설비 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Air Separation Unit Market Outlook

기술분야
ESG
에너지
신재생에너지

255 지열파일 및 그 연결구조체

(마찰력 기반 무용접 지열 파일 연결 구조체)

발명자 노명현, 나승민, 안동욱, 여경윤

존속기간 만료일 2032-11-14

출원번호(출원일) 10-2012-0128777(2012-11-14)

등록번호(등록일) 10-1407511(2014-06-09)

기술 개요

- 본 기술은 지중 깊이 매설되는 지열 파일(매립관)을 연결하기 위한 '연결구조체'에 관한 것으로, 이 구조체는 '커넥터(강관)'와 '압축투수부(투수콘크리트)'로 구성되며, 상부 파일의 하중이 압축투수부를 누르는 힘(압축력)이 경사면을 따라 마찰력으로 변환되어 파일을 연결하여, 용접이나 볼트 체결 없이 시공이 빠르고, 투수콘크리트를 통해 지하수가 유입되어 열교환 효율을 높임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 지열 파일은 길이가 짧아 여러 개를 이어 붙여야 했는데, 이때, '용접 이음' 방식은 시간이 오래 걸리고 용접공의 숙련도에 따라 품질 불량이 잦았으며, '볼트·너트 체결' 방식은 작업이 번거롭고 인력 소모가 커 공사 비용이 상승했고, 기존 연결구조체는 지하수의 유출입을 막아 지열 열교환 효율을 저하시켰음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
무용접·무볼트 시공	• 용접이나 볼트 체결 대신, 파일의 자중과 압축력을 이용한 '마찰력'만으로 파일을 연결하여, 시공이 매우 간편하고 빠르며 인력 소모가 적음
열교환 효율 극대화	• 연결부의 '압축투수부'가 투수콘크리트로 제작되어, 지하수가 연결부를 통해 파일 내부로 자유롭게 유입되며, 이는 열교환 효율을 극대화하는 핵심 요소임
범용 파일 활용	• 연결구조체 자체가 지하수 유입 기능을 하므로, 구멍이 없는 일반 PHC 파일이나 강관 파일을 그대로 지열 파일로 활용할 수 있어 자재 수급이 용이하고 비용이 절감됨
견고한 체결력	• 커넥터와 압축투수부 사이의 접촉면(제1 계면)을 경사면으로 설계하여, 상부 하중(압축력)이 강력한 수직항력과 마찰력으로 변환되어 견고한 결합을 보장함

주요 적용 산업 및 활용처

- 지열 에너지 시공사 : 건물 냉난방용 개방형·폐쇄형 지열 파일 시공
- 토목·건축(파일 공사) : PHC 파일, 강관 파일 등 기초 파일 연결 작업의 신속한 시공
- 특수 콘크리트 제조사 : 고강도·고투수성 투수콘크리트(압축투수부) 제작 및 공급



〈PHC 파일〉

* 출처 : 삼표그룹



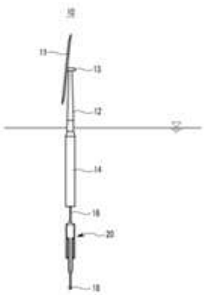
〈강관 파일〉

* 출처 : 에이스스틸

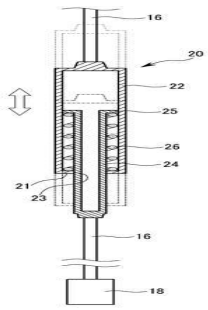
기술의 구성 및 특징

구성	내용
커넥터	• 하부 파일과 상부 파일을 연결하는 내부 강관으로, 중앙부가 볼록하고 양 끝단으로 갈수록 외경이 좁아지는 경사부를 가짐
압축투수부	• 커넥터와 매립관(파일) 사이에 설치되는 링 형태의 부재로, 투수콘크리트 등 다공성·고강도 재질로 제작
제1 계면	• 압축투수부의 내주면과 커넥터의 외주면이 만나는 경사면으로, 상부 하중(압축력)이 이 경사면에서 강력한 마찰력으로 변환되어 커넥터와 압축투수부를 고정
제2 계면	• 매립관과 압축투수부의 외주면이 만나는 경사면으로, 제1 계면과 동일한 원리로 마찰력을 발생시켜 매립관과 압축투수부를 고정
지하수 유입	• 대수층의 지하수가 '압축투수부'의 다공성 구조를 통과하여 파일 내부로 유입되고, 내부의 열교환관과 열교환을 수행

장력가변부를 구비한 부유식 해상 풍력발전설비를 도시한 개략적인 도면



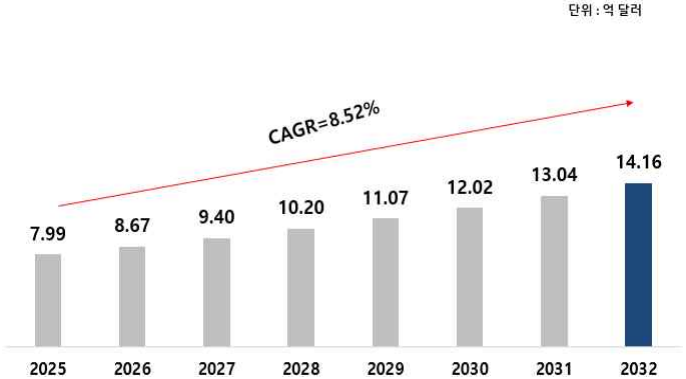
부유식 해상 풍력발전설비의 장력가변부 작동상태를 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 로벌 지열원 히트펌프(GSHP) 시장은 탄소 중립 목표 달성을 위한 친환경 냉난방 솔루션으로 각광받으며 꾸준히 성장하고 있으며, 본 기술은 지열 시스템의 초기 설치비에서 큰 비중을 차지하는 '파일 시공'의 비용과 시간을 획기적으로 줄이고, 동시에 '열교환 효율'을 높여 운영비까지 절감하는 혁신적인 솔루션

글로벌 지열원 히트펌프 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research, "Ground Source Heat Pump Market (By Type; By Application) - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2024-2032"

기술분야
ESG
에너지
신재생에너지

256 지열파일 및 그 연결구조체

(지하수 유입형 고효율 지열 파일 연결구조체)

발명자 노명현, 나승민, 안동욱, 여경윤

존속기간 만료일 2032-11-14

출원번호(출원일) 10-2012-0128778(2012-11-14)

등록번호(등록일) 10-1407510(2014-06-09)

기술 개요

- 본 기술은 지중에 매설되는 여러 개의 지열 파일(매립관)을 연결하는 '연결구조체'에 관한 것으로, 이 연결구조체는 '본체부'와 '삽입부'로 분리·결합되는 모듈식 구조를 가지며, 특히, 중앙의 본체부 외주면에 지하수가 유입되는 '관통부' 다수 구비한 것이 특징이며, 이를 통해 지열 열교환 효율을 극대화하고, 모듈식 결합으로 시공 편의성을 높였음

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 파일 연결구조체는 상·하부 파일을 연결하는 기능만 했을 뿐, 지하수의 유출입을 원천적으로 차단하는 구조였는데, 이는, 지열파일 내부와 외부의 열교환을 방해하여 지열 시스템의 열교환 효율을 저하시키는 큰 문제점이었으며, 파일을 용접하거나 볼트로 체결하는 방식은 시공 시간이 길고 작업이 번거로웠음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
열교환 효율 극대화	• 연결구조체 본체부에 다수의 '관통부'(슬릿)를 형성하여, 지하 대수층의 지하수가 파일 내부로 직접 유입되도록 함으로써, 지열 열교환 효율을 극대화함
범용 파일 활용	• 연결구조체 자체가 지하수 유입 기능을 하므로, 구멍이 없는 일반 PHC 파일이나 강관 파일을 그대로 지열 파일로 활용할 수 있어, 자재 범용성이 높고 비용이 절감됨
신속한 모듈식 시공	• '본체부'와 상·하부 '삽입부'가 분리된 모듈식 구조로, 현장에서 용접·볼트 없이 간단한 회전식 체결(결합돌기+결합홈)로 신속하게 조립할 수 있음
구조적 안정성	• 본체부에 방사상 '보강편'이나 '허니컴 구조' 등 하중강화부를 적용하여, 관통부가 있음에도 불구하고 상부 구조물의 하중을 견딜 수 있는 충분한 지지력을 확보함

주요 적용 산업 및 활용처

- 지열 에너지 시공사 : 건물 냉난방용 개방형 지열 파일 시스템 구축
- 토목·건축(파일 공사) : PHC 파일, 강관 파일 등 기초 파일 연결 시공
- 파일·연결구조체 제조사 : 기존 파일 연결구조체를 대체하는 고효율·기능성 제품으로 생산



〈PHC 파일〉

* 출처 : 삼표그룹



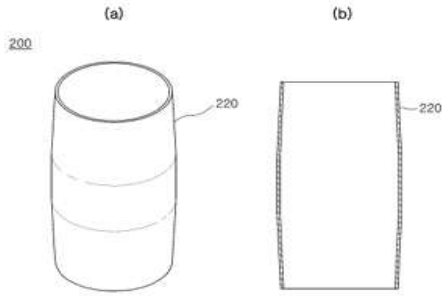
〈강관 파일〉

* 출처 : 에이스스틸

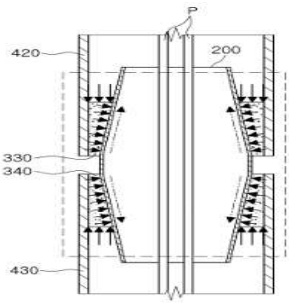
기술의 구성 및 특징

구성	내용
모듈식 연결구조체	• 상·하부 파일(매립관)을 연결하는 장치
삽입부	• 상·하 2개로 구성되며(제1·제2 삽입부), 일반 매립관(파일)의 끝단이 삽입되는 '삽입홈'을 가짐
본체부	• 상·하부 삽입부 사이에 결합되는 중앙 부재로, 외주면에 지하수 유입을 위한 다수의 '관통부'(슬릿)가 형성
지하수 유입	• 대수층의 지하수가 본체부의 관통부를 통해 파일 내부로 유입되어, 내부의 열교환관과 직접 열교환을 수행
결합 방식	• 본체부의 '결합돌기'(걸림머리)와 삽입부의 '결합홈'(장공홀+원형홀)을 끼우고 회전시켜 간단히 체결
하중강화부	• 관통부 형성으로 인한 지지력 저하를 방지하기 위해, 본체부에 방사상 보강편이나 허니컴 구조 등을 적용하여 강성을 보강

커넥터의 사시도 및 단면도



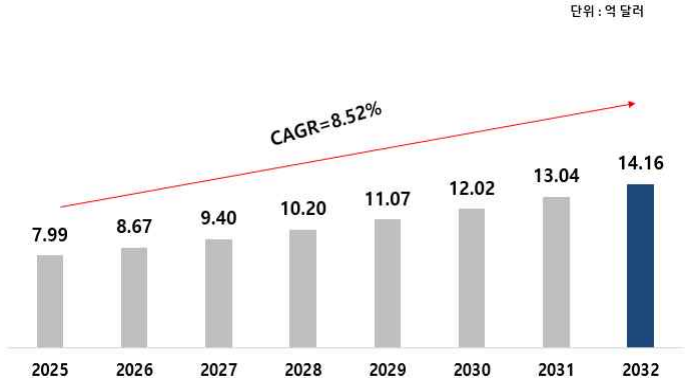
지열파일의 연결구조체에 작용되는 압축력, 수직항력, 마찰력을 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 지열원 히트펌프(GSHP) 시장은 탄소 중립 목표 달성을 위한 친환경 냉난방 솔루션으로 각광받으며 꾸준히 성장하고 있으며, 본 기술은 지열 시스템의 초기 설치비에서 큰 비중을 차지하는 '파일 시공'의 비용과 시간을 획기적으로 줄이고, 동시에 '열교환 효율'을 높여 운영비까지 절감하는 혁신적인 솔루션

글로벌 지열원 히트펌프 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research, "Ground Source Heat Pump Market (By Type; By Application) - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2024-2032"

기술분야
ESG
에너지
신재생에너지

257 부유식 해상 풍력발전설비

(단일 인장 계류라인 적용 부유식 해상풍력 설비)

발명자 임성우, 황민오, 이종구, 이대용, 이재익, 이종현, 김민수, 신현경, 김경만

존속기간 만료일 2030-10-14

출원번호(출원일) 10-2010-0100303(2010-10-14)

등록번호(등록일) 10-1201475(2012-11-08)

기술 개요

- 본 기술은 깊은 수심에 설치되는 부유식 해상 풍력발전설비에 관한 것으로, 여러 개의 복잡한 계류라인 대신, 단 하나의 '단일 계류라인'을 사용하여 하부 부력체를 해저면에 고정하는 '인장 계류(Tension Leg)' 방식이며, 또한, 이 계류라인에 파도의 충격을 흡수하는 '장력가변부'를 설치하여 안정성을 높이고, 라인 자체의 꼬임 방지(비자전성) 설계를 통해 설비의 회전(요잉)을 제어함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 부유식 해상풍력(예: 스파형, TLP형)은 3개 이상의 복잡한 계류라인을 사용하여 부력체를 고정했는데, 이는, 계류라인의 총 길이 증가, 설치의 복잡성, 해저면의 넓은 설치 면적을 필요로 하여 경제성을 떨어뜨리는 주요 요인이었으며, 파도에 의한 반복적인 동적 하중은 라인 파손의 위험을 높였음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
경제성	• 계류라인을 '단 하나'만 사용하므로, 케이블 총 길이를 최소화하고 해저 앵커 설치 작업을 1회로 줄여 설치 비용과 시간을 획기적으로 절감함
안정성	• 계류라인 중간에 '장력가변부'(스프링 등 탄성부재)를 설치하여, 파도에 의한 급격한 인장력(동적 장력)을 흡수하고 완화시켜 라인과 설비의 파손을 방지함
요잉 운동 제어	• 단일 라인의 단점을 보완하기 위해, 라인 자체를 꼬임에 저항하는 '비자전성 다층 와이어로프'로 제작하여, 풍력발전기가 바람 방향과 상관없이 회전(요잉)하는 것을 억제함
수직·수평 운동 억제	• 단일 라인을 팽팽하게 당겨 설치(인장 계류 구조)함으로써, 부력체가 상하·수평으로 과도하게 움직이는 것을 억제하고 안정적인 자세를 유지함

주요 적용 산업 및 활용처

- 해상풍력 발전 사업자 : 수심이 깊은(Deep Water) 해역의 풍력 발전 단지 개발
- 조선·해양 플랜트 기업 : 부유식 해상풍력 하부구조물(부력체) 및 계류 시스템 설계·시공
- 특수 케이블 제조사 : 비자전성·고강도 특수 와이어로프 및 장력가변장치(텐셔너) 공급



〈해상 풍력 산업〉

* 출처 : 한국풍력산업협회



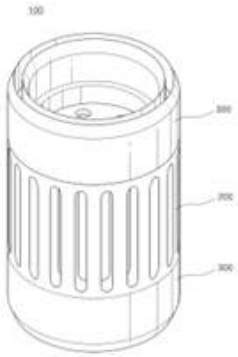
〈조선·해양 플랜트 산업〉

* 출처 : 철강금속신문

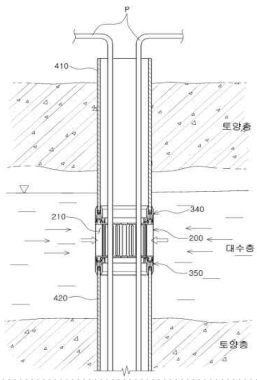
기술의 구성 및 특징

구성	내용
하부구조물	• 상부 타워와 풍력발전부를 지지하는 부력체
단일 계류라인	• 하부구조물 하단과 해저면 앵커를 연결하는 단 하나의 인장 계류선으로, 비자전성 다층 와이어로프로 제작
장력가변부	• 계류라인 중간에 설치되어 파도의 충격을 흡수하는 장치
장력가변부 구조	• 외부하우징과 내부하우징이 슬라이딩하며, 그 사이의 탄성부재(스프링)가 압축·복원하며 충격을 흡수
요잉 제어 구조	• 장력가변부의 내부하우징과 홀의 단면을 다각(예 : 사각) 구조로 설계하여, 장력가변부 자체가 회전하지 않도록 하여 계류라인의 꼬임 방지 성능을 유지

지열파일의 연결구조체의 사시도



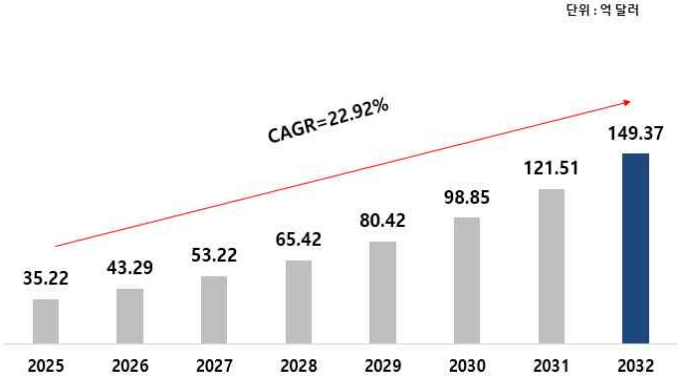
지하수층과 지열파일의 지하수의 유출입경로를 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 부유식 해상 풍력 터빈 시장은 육상 및 고정식 해상풍력의 입지 한계를 극복하고, 더 우수한 바람 자원을 활용하기 위해 연평균 20%가 넘는 폭발적인 성장 예상
- 본 기술은 기존 다중 계류 방식 대비 설치 경제성을 획기적으로 개선한 단일 라인 솔루션으로, 심해(Deep Water) 해상풍력 시장의 핵심 기술로 부상할 잠재력이 큰 것으로 판단

글로벌 부유식 해상 풍력 터빈 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research, "Floating Wind Turbine Market (by Foundation; by Depth) - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2024-2032"

기술분야
ESG
에너지
신재생에너지

258 부유식 해상 풍력발전설비

(단일 계류라인의 하중 분산형 부유식 해상풍력 설비)

발명자 임성우, 황민오, 이종구, 이대용, 이재익, 이종현, 김민수, 신현경, 김경만

존속기간 만료일 2030-10-14

출원번호(출원일) 10-2010-0100304(2010-10-14)

등록번호(등록일) 10-1201476(2012-11-08)

기술 개요

- 본 기술은 깊은 수심에 설치되는 부유식 해상 풍력발전설비에 관한 것으로, 3개 이상의 복잡한 계류라인 대신, '단 하나의 계류라인'을 사용하여 하부 부력체를 해저면에 고정하는데, 이때, 단일 라인에 집중되는 막대한 하중을 분산시키기 위해 계류라인 중간에 '장력분산부'를 설치하며, 이 장력분산부는 상·하부 디스크 사이에 여러 개의 '보조 로프'를 병렬로 연결한 구조로, 전체 하중을 분산시켜 안정성을 확보함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 부유식 설비는 3개 이상의 복잡한 계류라인을 사용하여 부력체를 고정했는데, 이는, 계류라인의 총 길이 증가와 복잡한 설치 작업으로 인해 경제성을 저하시켰으며, 계류라인을 하나만 사용하면 경제적이지만, 하나의 라인에 모든 동적 하중(파도 등)이 집중되어 라인 파손의 위험이 매우 높고, 설비 전체가 회전(요잉)하는 것을 제어하기 어려웠음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
경제성	• 계류라인을 '단 하나'의 메인 라인으로 구성하여, 설치 작업에 소요되는 시간과 비용, 설비 제조 단가를 획기적으로 절감함
안정성	• '장력분산부'가 단일 라인의 장력을 복수개의 '보조 로프'로 분산시켜, 파랑 등에 의한 동적 하중을 여러 라인이 함께 부담함으로써 파손 위험을 감소시킴
요잉 운동 제어	• 메인 계류라인과 장력분산부의 보조 로프 모두 꼬임에 저항하는 '비자전성 다층 와이어로프'로 제작하여, 설비의 불필요한 회전(요잉)을 억제함
구조 단순성	• 충격 흡수를 위한 복잡한 기계장치(스프링 등) 대신, 여러 개의 로프에 하중을 분산하는 단순한 구조로 내구성과 신뢰성을 높였음

주요 적용 산업 및 활용처

- 해상풍력 발전 사업자 : 수심이 깊은(Deep Water) 해역의 풍력 발전 단지 개발
- 조선·해양 플랜트 기업 : 부유식 해상풍력 하부구조물 및 계류 시스템 설계·시공
- 특수 케이블 제조사 : 비자전성·고강도 특수 와이어로프 및 장력분산장치 공급



〈해상 풍력 산업〉

* 출처 : 한국풍력산업협회



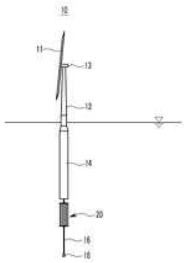
〈조선·해양 플랜트 산업〉

* 출처 : 철강금속신문

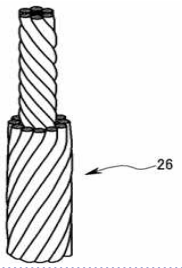
기술의 구성 및 특징

구성	내용
하부구조물	• 풍력발전부를 지지하는 부력체
단일 계류라인	• 하부구조물 하단과 해저면 앵커를 연결하는 '인장 계류' 라인으로, 비자전성 다층 와이어로프로 제작
장력분산부	• 계류라인 중간에 설치되어, 단일 라인의 하중을 여러 개의 로프로 분산시키는 장치
장력분산부 구조	• 상부디스크와 하부디스크, 그리고 그 사이를 수직으로 연결하는 '복수개의 로프(예 : 4개)'로 구성
하중 분산 원리	• 계류라인의 장력이 상·하부 디스크를 통해 복수개의 병렬 로프로 전달되어, 각 로프가 장력을 나누어 부담
요잉 제어	• 계류라인과 장력분산부의 보조 로프가 모두 비자전성이므로, 설비 전체가 꼬이거나 회전하는 것을 억제

장력분산부를 구비한 부유식 해상 풍력발전설비로를 도시한 개략적인 도면



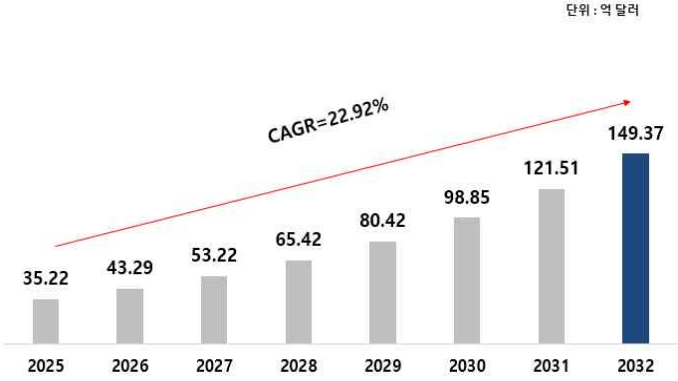
장력분산부의 로프 구조를 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 로벌 부유식 해상 풍력 터빈 시장은 육상 및 고정식 해상풍력의 입지 한계를 극복하고, 더 우수한 바람 자원을 활용하기 위해 연평균 20%가 넘는 폭발적인 성장 예상
- 본 기술은 기존 다중 계류 방식 대비 설치 경제성을 획기적으로 개선한 단일 라인 솔루션으로, 심해(Deep Water) 해상풍력 시장의 핵심 기술로 부상할 잠재력이 클 것으로 판단

글로벌 부유식 해상 풍력 터빈 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research, "Floating Wind Turbine Market (by Foundation; by Depth) - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2024-2032"

기술분야
ESG
에너지
신재생에너지

259 부유식 해상 풍력발전설비

(테일로터 기반 능동형 요잉 제어 부유식 해상풍력 설비)

발명자 임성우, 황민오, 이종구, 이대용, 이재익, 이종현, 김민수, 신현경, 김경만

존속기간 만료일 2030-10-14

출원번호(출원일) 10-2010-0100305(2010-10-14)

등록번호(등록일) 10-1179682(2012-08-29)

기술 개요

- 본 기술은 '단일 인장 계류라인'을 사용하는 부유식 해상풍력 설비의 방향(요잉) 제어 기술에 관한 것으로, 하부 부력체는 단일 라인으로 고정된 상태에서, 상부의 너셀(풍력발전기 몸체)이 타워에 대해 회전하는데, 이때, 너셀의 방향을 바람에 맞추기 위해 너셀 뒤쪽에 꼬리 프로펠러('테일로터')를 장착하여, 이 테일로터의 추력으로 너셀의 방향을 능동적으로 제어함

산업계 문제 해결 포인트

- 단일 계류라인을 사용하면 설치는 경제적이지만, 설비 전체가 파도나 조류에 의해 회전(요잉)하는 것을 제어하기 어려웠는데, 기존의 기계식 '요 드라이브' 시스템은 하부구조물이 고정된 육상·고정식에 적합하며, 항상 움직이는 부유식 설비에는 적용이 어렵고 복잡했으며, 이로 인해, 로터가 바람을 정면으로 맞추지 못해 발전 효율이 저하되었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
경제성	• 계류라인을 '단 하나'만 사용하여 설치 비용과 시간을 획기적으로 절감함
능동형 요잉 제어	• 바람 방향이 바뀌면, '테일로터'가 작동하여 너셀을 바람 방향으로 정밀하고 신속하게 회전시킴
에너지 자가 활용	• 테일로터 구동력을 별도 전원이 아닌, 메인 로터의 회전력에서 일부 가져와 사용함
자동화 운전	• 풍향계가 바람 방향을 감지하고 컨트롤러가 테일로터의 구동을 자동으로 제어하여, 항상 로터가 바람을 정면으로 마주하게 함

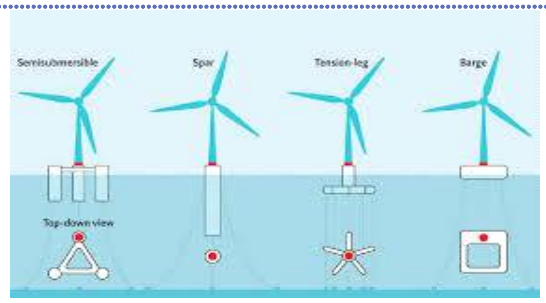
주요 적용 산업 및 활용처

- 해상풍력 발전 사업자 : 수심이 깊은 해역의 풍력 발전 단지 개발
- 부유식 하부구조물 설계·시공사 : 단일 계류 라인 시스템의 요잉 제어 솔루션으로 채택
- 풍력 터빈 너셀 제조사 : 부유식 전용 능동형 요잉 제어 시스템으로 탑재



〈해상 풍력 산업〉

* 출처 : 한국풍력산업협회



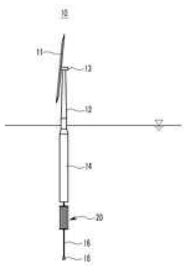
〈부유식 하부구조물〉

* 출처 : KDB미래전략연구소

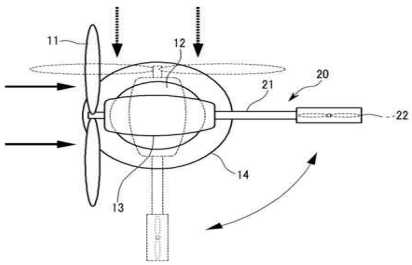
기술의 구성 및 특징

구성	내용
단일 계류라인	• 하부구조물과 해저면 앵커를 연결하는 '인장 계류' 라인으로, 하부구조물은 고정
회전형 너셀	• 상부 타워에 '베어링블럭'을 매개로 회전 가능하게 설치
회동부	• 너셀에 장착되어 너셀을 회전시키는 장치
테일붐	• 너셀 후방(로터 반대편)으로 연장된 꼬리 구조물
테일로터	• 테일붐 끝에 수직으로 설치된 보조 프로펠러로, 바람을 분출하여 너셀을 좌우로 회전시킴
구동부	• 메인 로터의 회전축에서 동력을 받아 '변속기어박스'와 '테일구동샤프트'를 거쳐 테일로터를 구동
제어부	• 풍향계와 컨트롤러를 포함하며, 풍향계 신호에 따라 컨트롤러가 기어박스를 제어해 테일로터의 작동(방향, 속도)을 결정

부유식 해상 풍력발전설비를 도시한 개략적인 도면



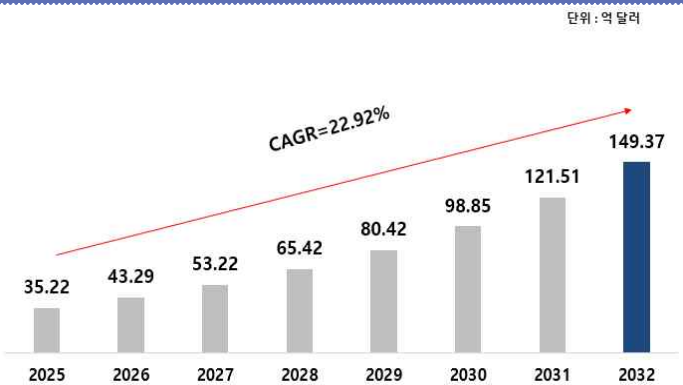
부유식 해상 풍력발전설비의 작동 상태를 도시한 개략적인 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 부유식 해상 풍력 터빈 시장은 육상 및 고정식 해상풍력의 입지 한계를 극복하고, 더 우수한 바람 자원을 활용하기 위해 연평균 20%가 넘는 폭발적인 성장 예상
- 본 기술은 기존 다중 계류 방식 대비 설치 경제성을 획기적으로 개선한 단일 라인 솔루션으로, 심해(Deep Water) 해상풍력 시장의 핵심 기술로 부상할 잠재력이 클 것으로 기대

글로벌 부유식 해상 풍력 터빈 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research, "Floating Wind Turbine Market (by Foundation; by Depth) - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2024-2032"

기술분야
ESG
에너지
신재생에너지

260 부유식 해상 풍력발전설비

(방향판 일체형 타워 회전식 부유식 해상풍력 설비)

발명자 임성우, 황민오, 이종구, 이대용, 이재익, 이종현, 김민수, 신현경, 김경만

존속기간 만료일 2030-10-14

출원번호(출원일) 10-2010-0100306(2010-10-14)

등록번호(등록일) 10-1257425(2013-04-17)

기술 개요

- 본 기술은 '단일 인장 계류라인'을 사용하는 부유식 해상풍력 설비에 관한 것으로, 이 설비는 하부 부력체는 계류라인으로 고정된 상태에서, '상부 타워' 자체가 '베어링블럭'을 통해 회전하는 독특한 구조를 가지는데, 타워에는 너셀과 로터가 고정되어 있으며, 너셀 반대편으로 대형 '방향판'(꼬리날개)이 일체형으로 설치되어, 바람의 힘(풍압)만으로 타워 전체를 바람 방향으로 자동 정렬시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 단일 계류라인을 사용하면 경제적이나 설비의 회전(요잉) 제어가 어려운데, 기존의 모터 구동식 '요 드라이브' 시스템은 별도의 동력이 필요하고 구조가 복잡하며, 해상 환경에서 고장 요소가 많았으며, 특히, 부유식 설비의 지속적인 움직임에 대응하여 능동적으로 방향을 제어하는 것은 기술적 난이도가 높았음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
경제성	• 계류라인을 '단 하나'만 사용하여 설치 비용과 시간을 획기적으로 절감함
수동형 요잉 제어	• 고가의 모터 구동 '요 드라이브' 시스템이 불필요하며, 타워에 부착된 '방향판'이 바람의 힘(풍압)만으로 로터를 바람 방향에 자동 정렬시킴
유지보수 절감	• 방향을 제어하는 별도의 구동부가 없는 수동형(Passive) 시스템이므로, 구조가 간단하고 고장 요소가 적어 유지보수 비용이 획기적으로 절감함
구조 안정성	• 하부구조물은 단일 라인으로 인장 계류되어 고정되고, 상부 타워만 회전하므로 구조적으로 안정적인 자세를 유지함

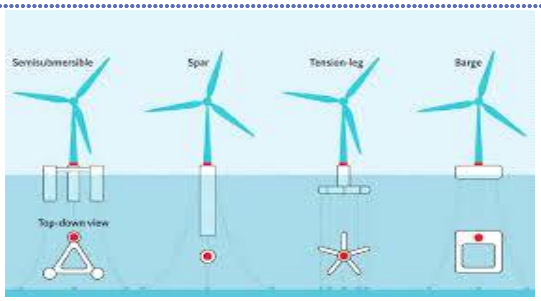
주요 적용 산업 및 활용처

- 해상풍력 발전 사업자 : 수심이 깊은 해역의 풍력 발전 단지 개발
- 부유식 하부구조물 설계·시공사 : 단일 계류 라인 시스템 및 타워 회전형 구조물 설계
- 풍력 터빈 타워 제조사 : 방향판 일체형 회전 타워 제작



〈해상 풍력 산업〉

* 출처 : 한국풍력산업협회



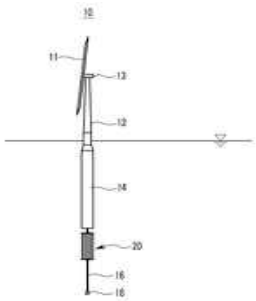
〈부유식 하부구조물〉

* 출처 : KDB미래전략연구소

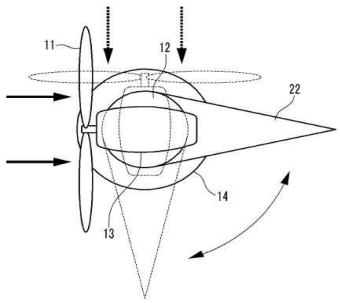
기술의 구성 및 특징

구성	내용
단일 계류라인	• 하부구조물과 해저면 앵커를 연결하는 '인장 계류' 라인으로, 하부구조물을 해저에 고정
하부구조물	• 계류라인에 의해 해저에 고정된 상태로 부력을 제공
상부 타워	• 하부구조물 위에 '베어링블럭'을 매개로 회전 가능하게 설치
풍력발전부	• 너셀이 상부 타워에 고정되어, 너셀이 따로 회전하지 않고 타워와 함께 회전
회동부	• 상부 타워에 일체로 설치된 대형 '방향판'으로, 로터의 반대 방향(다운윈드)으로 연장
요잉 원리	• 바람이 로터 측면에서 불면, '방향판'이 바람의 압력을 받아 상부 타워 전체를 회전시키며, 바람의 저항이 최소가 되는 지점, 즉, 로터가 바람을 정면으로 볼 때 회전이 멈춤

부유식 해상 풍력발전설비를 도시한 개략적인 도면



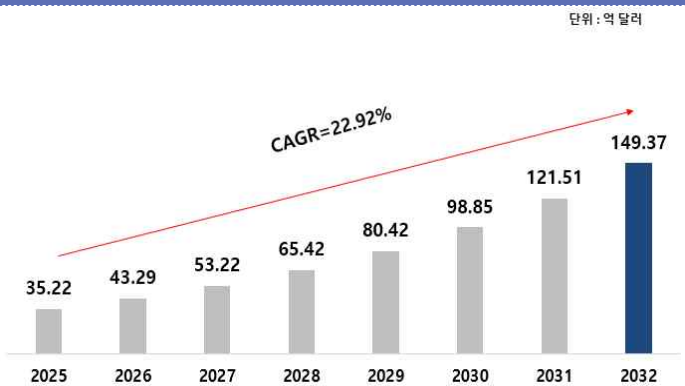
부유식 해상 풍력발전설비의 작동 상태를 도시한 개략적인 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 부유식 해상 풍력 터빈 시장은 육상 및 고정식 해상풍력의 입지 한계를 극복하고, 더 우수한 바람 자원을 활용하기 위해 연평균 20%가 넘는 폭발적인 성장 예상
- 본 기술은 기존 다중 계류 방식 대비 설치 경제성을 획기적으로 개선한 단일 라인 솔루션으로, 심해(Deep Water) 해상풍력 시장의 핵심 기술로 부상할 잠재력이 클 것으로 기대

글로벌 부유식 해상 풍력 터빈 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research, "Floating Wind Turbine Market (by Foundation; by Depth) - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2024-2032"

기술분야
ESG
에너지
신재생에너지

261 부유식 해상풍력발전구조물

(볼조인트 기반 유연 연결형 다중 부유식 해상풍력 구조물)

발명자 이재익, 홍기용

존속기간 만료일 2034-05-15

출원번호(출원일) 10-2014-0058470(2014-05-15)

등록번호(등록일) 10-1536241(2015-07-07)

기술 개요

- 본 기술은 여러 대의 부유식 풍력발전기(타워부+하부부유체)를 '연결가로재'(수평 연결대)로 묶어 하나의 대형 발전단지를 구성하는 구조물에 관한 것으로, 핵심은 '볼조인트' 형태의 '조인트부'를 사용하여, 각 부유체가 파도에 따라 서로 자유롭게 회동(상하·좌우 움직임)할 수 있도록 유연하게 연결한 점임

산업계 문제 해결 포인트

- 여러 개의 부유식 풍력발전기를 강철 구조물로 '강성 연결'(용접 등)하면, 파도에 의해 각 부유체가 다르게 움직일 때 연결부에 엄청난 응력과 모멘트가 집중되어 피로 파괴가 발생하는데, 이로 인해, 구조물의 직경이 커지고(자재량 증가) 시공 비용이 증가하는 문제점이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
구조물 응력 저감	• '볼조인트'가 각 부유체의 상대 운동을 허용하여, 파도 하중으로 인한 연결부의 응력과 모멘트 집중을 효과적으로 저감함
피로 수명 향상	• 응력 저감을 통해 기존 용접 접합 대비 연결부의 피로 수명이 크게 향상됨
경제성 확보	• 구조물에 가해지는 부하가 줄어들어, 연결가로재의 직경을 과도하게 키울 필요가 없어 자재 사용량과 시공 비용을 절감할 수 있음
유지보수 용이성	• 조인트부의 연결하우징이 볼트로 체결되어, 내부 베어링 등 파손 시 분해 및 교체가 용이함
내구성·충격 흡수	• 조인트 내부에 베어링, 탄성반력부재, 수밀커버 등을 포함하여 회전을 원활하게 하고 충격을 흡수하며 해수 유입을 차단함

주요 적용 산업 및 활용처

- 대규모 부유식 해상풍력단지 : 다수의 풍력 터빈을 하나의 플랫폼으로 연결
- 해양 플랜트 : 부유식 구조물(예 : FLNG, FPSO) 간의 유연한 연결
- 조선·해양 플랜트 EPC 기업 : 다중 부유체 구조물 설계 및 시공



〈해상 풍력 산업〉

* 출처 : 한국풍력산업협회



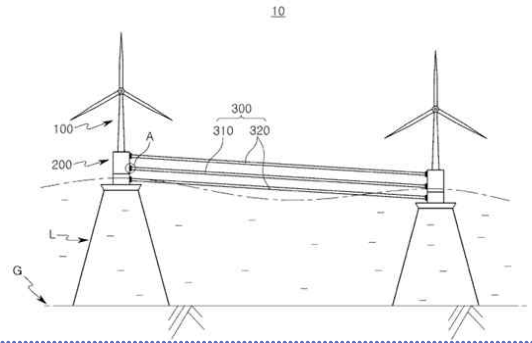
〈조선·해양 플랜트 산업〉

* 출처 : 철강금속신문

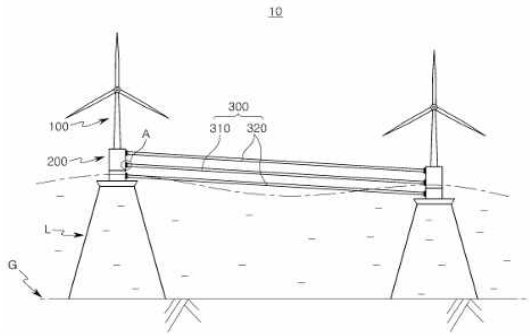
기술의 구성 및 특징

구성	내용
다중 하부부유체	• 여러 대의 풍력발전기를 지지하는 개별 부유체
연결가로재	• 인접한 하부부유체 사이를 연결하는 수평 부재
조인트부	• 하부부유체와 연결가로재를 '회동 가능하게' 연결
볼조인트	• 연결가로재의 양단부에 구비된 볼(Ball) 형태의 조인트
연결하우징	• 하부부유체에 설치되며, 볼조인트가 회동 가능하게 수용되는 '수용부'를 형성
하우징 구조	• 제1 하우징과 제2 하우징이 볼트부재에 의해 체결되고, 접합면에 실링부재가 설치
내부 부품	• 볼조인트의 회전을 돕는 베어링과, 하중을 탄성 지지하는 탄성반력부재를 포함

부유식 해양풍력발전구조물이 해상에서 설치된 상태의 측면도를 도시한 도면



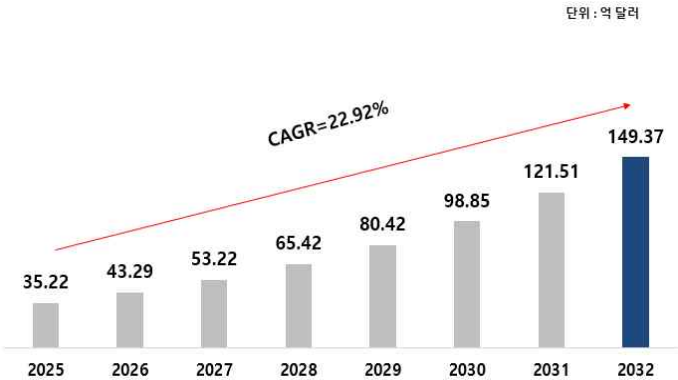
부유식 해양풍력발전구조물이 해상에서 설치된 상태의 측면도를 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 부유식 해상 풍력 터빈 시장은 육상 및 고정식 해상풍력의 입지 한계를 극복하고, 더 우수한 바람 자원을 활용하기 위해 연평균 20%가 넘는 폭발적인 성장 예상
- 본 기술은 여러 터빈을 하나의 구조물로 묶는 '다중 터빈 플랫폼' 시장에서, 개별 부유체의 움직임을 허용하여 구조적 안정성을 확보하는 핵심 연결 기술로 활용될 수 있을 것으로 기대

글로벌 부유식 해상 풍력 터빈 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research, "Floating Wind Turbine Market (by Foundation; by Depth) - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2024-2032"

기술분야
ESG
에너지
신재생에너지

262 태양광모듈의 지지구조물

(회전관입형 태양광 지지구조물 선조립(Pre-assembly) 시공 솔루션)

발명자 하태휴

존속기간 만료일 2038-12-18

출원번호(출원일) 10-2018-0164548(2018-12-18)

등록번호(등록일) 10-2246583(2021-04-26)

기술 개요

- 본 기술은 태양광 모듈 지지구조물(기초 파일·프레임·거더 등)을 지상에서 미리 조립(선조립)한 후, 조립된 상태 그대로 기초 파일(프레임)을 지면에 회전시켜 관입하는 신공법 구조물에 관한 것으로, 핵심은 프레임과 거더·브릿지를 연결하는 '체결부'가, 클램프와 프레임 사이에 의도적인 간격을 두어 프레임의 회전을 허용하는 구조로 설계된 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 태양광 시공은 기초 파일(프레임)을 하나씩 지면에 먼저 설치하고, 그 위에 거더와 펄린을 조립했는데, 이 방식은 각 파일의 높이와 위치가 일정하지 않은 시공 오차가 발생하기 쉬웠고, 이를 수정하는 데 많은 시간이 소요되었으며, 각 파일을 별도로 설치해야 해 시공 기간이 길어졌음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
시공 오차 최소화	• 지상에서 미리 수평·수직을 맞춰 조립(선조립)한 후, 프레임을 동시에 지면에 관입시키므로, 기존의 파일 높이 오차 등을 원천적으로 제거함
시공 기간 단축	• 다수의 프레임을 동시에 설치 가능하고(선조립), 현장 조립 공정이 단순화되어 시공 기간이 획기적으로 단축됨
구조 안정성 향상	• 인접한 프레임끼리 '브릿지'로 연결하고, 이 브릿지 자체도 지면 아래로 함께 매립하여 구조물의 지내력과 인발력을 향상시킴
회전 관입 시공 최적화	• 프레임 하단의 '나선형 돌기'(스크류)와 프레임의 회전을 허용하는 '체결부' 구조로 인해 신속한 동시 회전 관입 시공이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 대규모 태양광 발전소 시공(EPC) : 빠르고 정확한 기초 파일 및 구조물 설치
- 태양광 구조물 제조사 : 선조립·회전관입 공법에 최적화된 구조물 키트 제작
- 스크류 파일 기초 공사 : 신속한 시공이 필요한 모든 스크류 파일 기반 구조물



〈태양광 산업〉

* 출처 : 산업일보



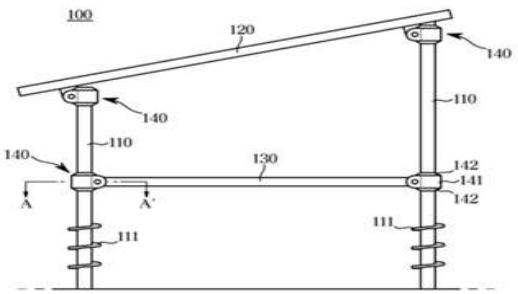
〈스크류 파일 기초 공사〉

* 출처 : 에코전력

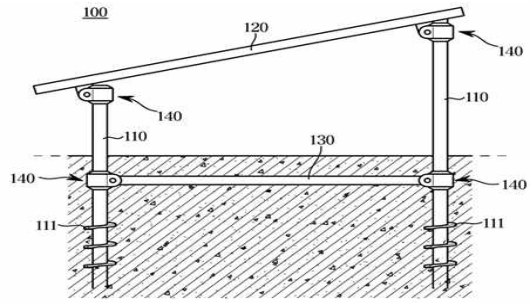
기술의 구성 및 특징

구성	내용
프레임	• 지면에 수직으로 설치되는 기둥으로, 하단부에 '나선형 돌기(스크류)'가 형성된 회전관입형 파일
거더	• 프레임 상단에 연결되어 태양광 모듈을 지지하는 수평 부재
브릿지	• 인접한 프레임 하단부를 연결하는 수평 부재로, 지면 아래에 함께 매립되어 지지력을 보강
체결부	• 프레임과 거더·브릿지를 연결하는 조인트
체결부 구조	• 클램프 : 프레임의 외경보다 크게(소정의 간격) 감싸는 부재 • 이탈방지부재 : 프레임에 돌출 형성되어 클램프의 상하 이동을 막는 스토퍼 링
시공 원리	• 클램프와 프레임 사이에 간격이 있어, 이탈방지부재에 의해 축 방향(상하)으로 고정된 상태에서도 프레임이 제자리에서 회전(Rotation)하는 것을 허용

태양광모듈의 지지구조물을 나타내는 개략적인 단면도



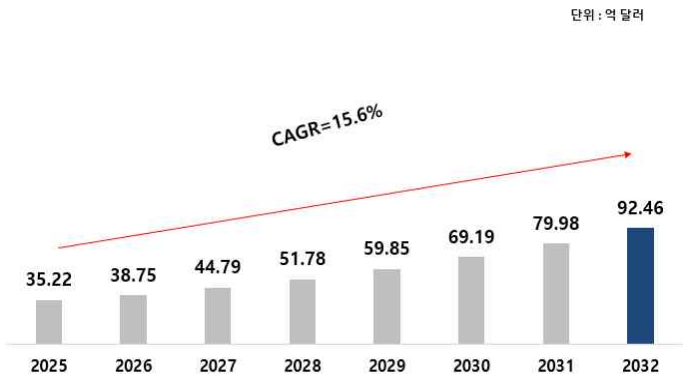
태양광모듈의 지지구조물이 매립된 상태를 나타내는 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 태양광 지지구조물(솔라 래킹) 시장은 태양광 발전소 건설의 폭발적인 증가와 함께 고성장을 거듭하고 있는데, 특히, 대규모 발전소 건설 시, 인건비와 시공 기간은 프로젝트의 수익성을 결정하는 핵심 요소
- 본 기술은 '선조립'과 '동시 회전 관입'을 통해 시공 오차를 없애고 공기를 단축하는 혁신적인 공법으로, 대규모 태양광 시장에서 강력한 비용 경쟁력을 제공할 것으로 예상

글로벌 태양광 지지구조물(Solar Racking) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Reports and Data, "Solar Racking Market Size, Share, Trends, & Analysis, By Type, By Product, By Application, By Region, And Segment Forecasts, 2024-2032"

기술분야

ESG

에너지

연료·2차 전지

263 전기화학 소자용 세퍼레이터, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 전기화학 소자

(이중 공극 구조의 고안정성·고출력 배터리 분리막)

발명자 김도형, 박종혁, 김민

존속기간 만료일 2033-11-06

출원번호(출원일) 10-2013-0134212(2013-11-06)

등록번호(등록일) 10-1480499(2015-01-02)

기술 개요

- 본 기술은 리튬 이차 전지 등 전기화학 소자용 분리막(세퍼레이터)에 관한 것으로, 일반적인 다공성 기재 위에 특수한 코팅층을 형성하는 것이 특징인데, 이 코팅층은 두 종류의 PVdF-HFP 공중합체를 혼합하여, 이온 전달에 유리한 마이크로미터(㎛)크기의 제1 공극과 덴드라이트 성장을 억제하는 나노미터(㎚)크기의 제2 공극이 동시에 존재하는 이중 공극 구조를 구현함

산업계 문제 해결 포인트

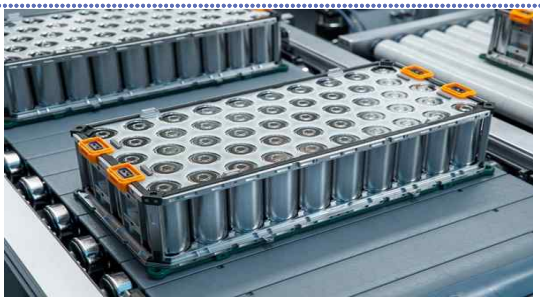
- 기존의 폴리올레핀계 분리막은 고온에서 열 수축이 심해 안정성이 취약하고 기계적 강도가 약했는데, 이를 보완한 부직포 기반 분리막은 공극이 너무 커서, 충·방전 시 리튬 덴드라이트(나뭇가지 모양의 결정)가 자라나 내부 단락(쇼트)을 일으킬 위험이 커 고출력 특성과 안정성을 동시에 만족시키기 어려웠음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
고율 충방전 특성	• 1 ~ 10μm 크기의 '제1 공극'이 리튬 이온의 원활한 이동통로 역할을 하여 고출력 충방전 성능을 극대화함
배터리 안정성 향상	• 10 ~ 700nm 크기의 '제2 공극'이 리튬 덴드라이트의 성장을 물리적으로 억제하여, 내부 단락으로 인한 화재·폭발 위험을 방지함
열적·기계적 안정성	• PVdF-HFP 공중합체 코팅을 통해 고온에서의 열 수축을 억제하고, 부직포 기재와 결합하여 기계적 강도를 향상시킴
우수한 전해액 함침성	• 코팅층의 다공성 구조와 PVdF-HFP 소재의 친화성으로 전해액을 빠르게 흡수하고 안정적으로 유지하여(젖음성 향상) 배터리 성능을 향상시킴

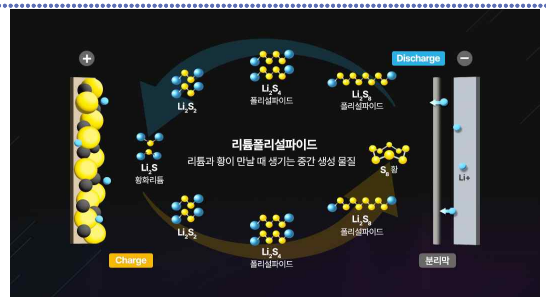
주요 적용 산업 및 활용처

- 리튬 이차 전지 : 고출력·고안정성이 요구되는 전기차(EV), 에너지 저장장치(ESS)용 중대형 배터리
- 차세대 배터리 : 리튬 금속 배터리, 리튬-황 배터리 등 덴드라이트 억제가 필수적인 차세대 전지
- 기타 전기화학 소자 : 슈퍼 커패시터, 연료 전지, 태양전지 등



〈2차전지 산업〉

* 출처 : 인더스트리뉴스



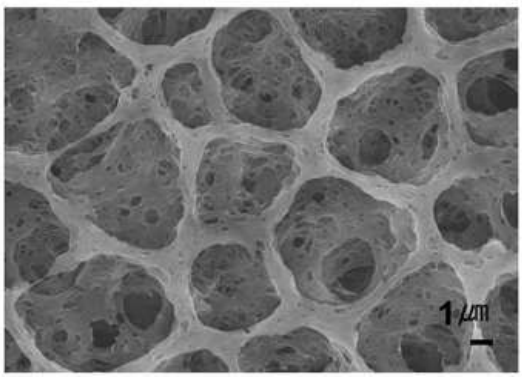
〈리튬-황 배터리 산업〉

* 출처 : LG에너지솔루션

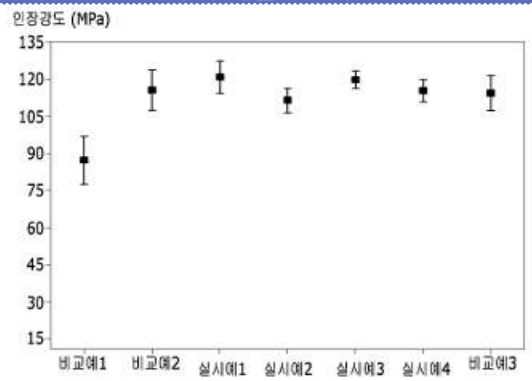
기술의 구성 및 특징

구성	내용
기재	• 폴리올레핀, 폴리에스테르 등의 다공성 부직포 또는 필름
코팅층	• 기재의 적어도 일면에 형성되며, 이중 공극 구조를 가짐
제1 공극	• 1μm 이상 10μm 이하의 크기를 가지는 마이크로(Micro) 공극
제2 공극	• 10nm 이상 700nm 미만의 크기를 가지는 나노(Nano) 공극
코팅 소재	• 헥사플루오로프로필렌(HFP) 함량이 서로 다른 두 종류의 'PVdF-HFP 공중합체'를 특정 비율(예 : 1.5:1 ~ 6:1)로 혼합하여 사용
제조 방법	• 두 공중합체를 정용매(예 : 아세톤)와 부용매(예 : 물)에 혼합한 코팅 용액을 기재에 딥 코팅하며, 용매가 증발하며 '상 분리'가 일어나 이중 공극이 형성

리튬 이차 전지용 세퍼레이터 표면의 주사전자현미경(SEM) 사진



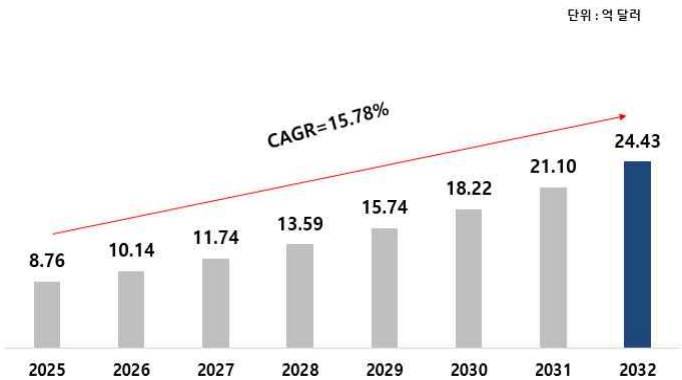
리튬 이차 전지용 세퍼레이터의 인장 강도를 나타내는 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 배터리 분리막 시장은 전기차 및 ESS 시장의 폭발적인 성장에 힘입어 급성장하고 있는데, 특히, 배터리의 안전성과 고출력 특성을 동시에 만족시키는 고성능 분리막에 대한 수요가 급증
- 본 기술은 '이중 공극'이라는 차별화된 구조로 안정성과 성능을 모두 확보하여, 차세대 고성능 분리막 시장을 선도할 잠재력이 클 것으로 기대

글로벌 배터리 분리막 시장 규모 및 전망



* 출처 : Kings Research, "Battery Separator Market Report 2032- Size, Share Industry"

기술분야
ESG
에너지
연료·2차 전지

264 2차 배터리 시스템 및 2차 배터리 시스템의 충방전 방법
(수소(H_2) 주입식 급속 충전 리튬-에어 배터리 시스템)

발명자 김종화, 강경돈, 박종만, 정태진
존속기간 만료일 2034-12-22
출원번호(출원일) 10-2014-0186470(2014-12-22)
등록번호(등록일) 10-1747506(2017-06-08)

기술 개요

- 본 기술은 리튬-에어(또는 마그네슘-에어) 2차 배터리의 충전 시간을 획기적으로 단축시키는 새로운 충전 방식으로, 기존의 전기적 충전 방식과 달리, 외부에서 수소(H_2)를 주입하여 방전 생성물인 금속산화물(예 : Li_2O_2)을 화학적으로 환원시키는데, 이 과정에서 산소는 수소와 결합하여 물(H_2O)로 배출되고, 금속 이온(예 : Li^+)은 음극으로 빠르게 되돌아가 충전이 완료됨

산업계 문제 해결 포인트

- 리튬-에어 배터리는 기존 리튬이온 배터리보다 에너지 밀도가 월등히 높아 '궁극의 배터리'로 불리지만, 치명적인 단점이 있으며, 방전 시 양극에 생성된 고체 리튬산화물(Li_2O_2)을 다시 분해(환원)하는 충전 반응이 매우 느려, 전기차 등에 실제 적용하기 어려웠음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
초고속 충전	• 전기 에너지가 아닌 '수소'를 주입하는 화학 반응(산소와 수소의 결합)을 이용하므로, 기존 방식 대비 충전 속도를 획기적으로 단축할 수 있음
비(非)전기 충전 가능	• 전력 공급이 원활하지 않은 환경에서도 수소만 주입하면 충전이 가능하여, 전기차의 충전소 의존도를 낮추고 인프라 한계를 극복할 수 있음
안전성 향상	• 충전 시 발생하는 물(H_2O)이 리튬과 반응성이 큰 전해질로 유입되는 것을 '방수 물질'이 도포된 '투과막'이 원천 차단하여, 배터리 열화 및 폭발 위험을 방지함
친환경 소재 적용	• 음극재로 리튬(Li)뿐만 아니라, 더 안정적이고 친환경적인 마그네슘(Mg)을 사용할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 하이브리드 자동차(HEV) : 고밀도 에너지 저장 장치
- 휴대용 전자기기 : 사용 시간을 극대화한 고용량 배터리
- 전기 자동차(EV) : 장거리 주행 및 급속 충전(수소 주입)이 가능한 차세대 배터리



〈하이브리드 자동차〉
* 출처 : 전기신문

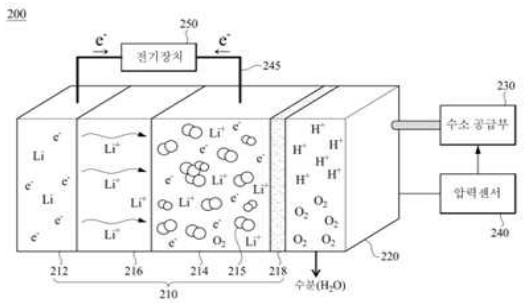


〈전기 자동차〉
* 출처 : 인공지능신문

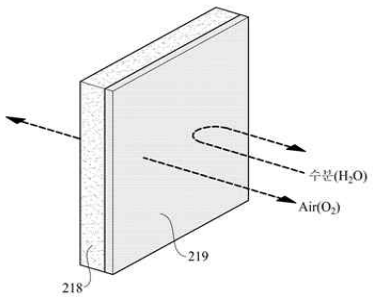
기술의 구성 및 특징

구성	내용
2차 배터리	• 음극 : 리튬 또는 마그네슘 • 양극 : 다공성 탄소 물질 • 전해질 : 음극과 양극 사이에서 금속 이온을 전달
충전부	• 양극 외부에 위치하며, 수소가 주입되는 공간
투과막	• 양극과 충전부 사이에 위치하며, (방전 시) 공기 중 산소(O_2)를 양극으로 투과, (충전 시) 양극의 산소(O_2)를 충전부로 배출하고, 생성된 물(H_2O)의 역유입을 방지
수소 공급부	• 2차 배터리 충전 시, 충전부로 수소(H_2)를 주입
충전 메커니즘	• (양극) $Li_2O_2 \rightarrow 2Li^+ + O_2 + 2e^-$(리튬 이온과 산소 분리) • (충전부) $O_2 + 2H_2 \rightarrow 2H_2O$(배출된 산소가 주입된 수소와 결합) • 충전부의 산소가 물로 소모되면서 양극의 산소 분해(환원) 반응이 가속화
압력 제어	• 충전부의 압력을 2차 배터리 내부보다 낮게 유지하여, 산소 배출을 용이하게 함

2차 배터리 시스템의 구성을 보여주는 도면



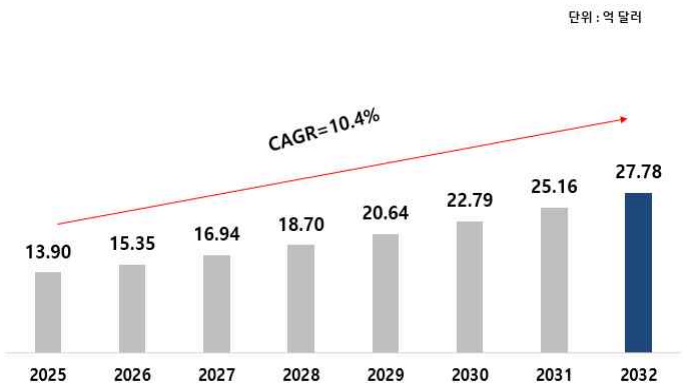
투과막의 구성을 보여주는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 리튬-에어 배터리 시장은 아직 상용화 초기 단계이나, 기존 리튬이온 배터리의 이론적 한계를 뛰어넘는 높은 에너지 밀도로 인해 '꿈의 배터리'로 불리며 막대한 R&D가 집중되고 있는데, 본 기술은 리튬-에어 배터리의 가장 큰 상용화 장벽인 '충전 속도' 문제를 '수소 주입'이라는 혁신적인 방식으로 해결하여, 향후, 전기차 및 차세대 배터리 시장의 게임 체인저가 될 잠재력이 매우 높을 것으로 예상

글로벌 리튬-에어 배터리 시장 규모 및 전망



* 출처 : DataHorizzon Research, "Lithium Air Batteries Market Size & Share Analysis 2032"

기술분야
ESG
에너지
연료·2차 전지

265 배터리 내부단락 진단장치 및 방법

(자가방전(SOC) 패턴 분석 기반 배터리 내부단락 진단 솔루션)

발명자 권보민, 김준구, 김상우, 고태동, 박민준, 구교권, 서민환
존속기간 만료일 2037-11-22
출원번호(출원일) 10-2017-0156052(2017-11-22)
등록번호(등록일) 10-1930647(2018-12-12)

기술 개요

- 본 기술은 배터리의 심각한 고장(화재, 폭발) 원인인 '내부단락'을 조기에 진단하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 배터리를 등가회로모델로 모델링하고, 순환최소자승법(RLS) 알고리즘을 이용해 배터리의 실제 개방회로전압(OCV)을 실시간으로 추정하며, 내부단락이 발생하면 자가 방전으로 인해 이 추정된 충전상태(SOC)가 정상보다 빠르게 감소하는데, 이 'SOC 감소 패턴'을 분석하여 내부단락 저항(R_{ISC}) 값을 정확히 산출해냄

산업계 문제 해결 포인트

- 배터리 내부단락은 자가 방전을 유발해 성능을 저하시키고, 심하면 열폭주로 이어져 화재나 폭발을 일으키는데, 기존의 전압·온도 임계값 기반 진단법은 사고가 임박해야 감지할 수 있고, 다른 모델 기반 진단법들은 특정 조건에서만 작동하거나 정확도가 떨어지는 한계가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
정확한 저항값 추정	• 단순 고장 유무가 아닌, '내부단락저항'(R_{ISC}) 값을 구체적인 수치로 산출하는데, 이를 통해 고장의 심각성 정도를 판단하고 선제적으로 대응할 수 있음
조기 진단 가능	• 미세한 내부단락으로 인한 '자가 방전' 현상, 즉 SOC의 비정상적인 감소를 포착하므로, 전압·온도 변화가 나타나기 전인 고장 초기에 진단이 가능함
높은 신뢰성	• 순환최소자승법(RLS)을 이용해 배터리의 부하 변동 중에도 정확하게 OCV(개방회로전압)를 추정하여 신뢰도 높은 SOC 값을 확보함
적응형 모델	• 최초 산출된 R_{ISC} 값을 배터리 등가회로모델에 반영(모델 갱신)하여, 시간이 지날수록 더 정확한 저항값을 추정하는 적응형 진단이 가능함

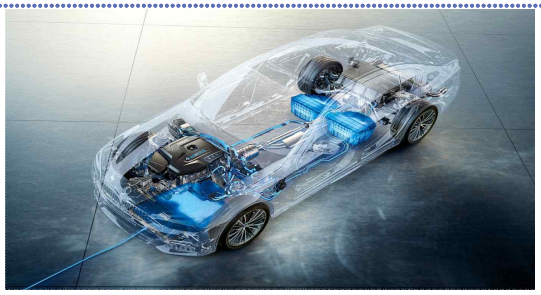
주요 적용 산업 및 활용처

- 배터리 관리 시스템(BMS) 개발사 : EV, ESS용 BMS에 탑재되는 핵심 안전 진단 알고리즘
- 에너지 저장장치(ESS) 운영사 : ESS의 화재 예방 및 안정성 확보를 위한 조기 진단 시스템
- 전기자동차(EV) 제조사 : EV 배터리의 안전 모니터링 및 예지 보전(PdM)
- 배터리 재사용·재활용(BaaS) 기업 : 중고 배터리의 내부 상태 및 안전 등급 판별



〈대규모 ESS 발전소〉

* 출처 : 전기신문



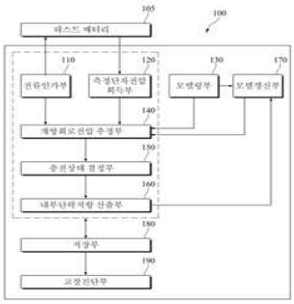
〈전기 자동차〉

* 출처 : 인공지능신문

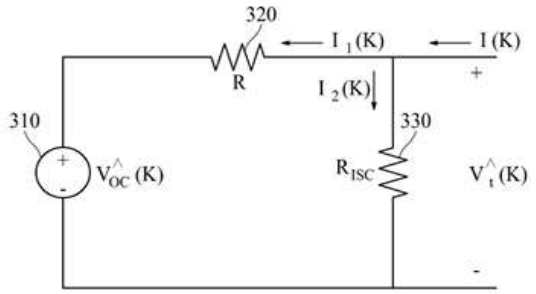
기술의 구성 및 특징

구성	내용
모델링부	• 배터리를 '개방회로전압(OCV) 전압원'과 '내부저항'이 직렬로 연결된 등가회로모델로 모델링
개방회로전압 추정부	• 배터리의 실측 단자전압과 등가회로모델의 추정단자전압 간의 오차를 '순환최소자승법(RLS)'으로 최소화하여, 실시간 OCV 값을 추정
충전상태 결정부	• 추정된 OCV 값을 OCV-SOC 맵(곡선)에 대입하여 배터리의 정확한 현재 SOC(충전상태)를 결정
내부단락저항 산출부	• SOC가 기준치 이하로 떨어져 자가 방전이 감지되면, 그 간의 SOC 변화량, 전압, 전류, 배터리 용량(C_{max})을 특정 공식에 대입하여 R_{ISC} 값을 산출
모델 갱신부	• 산출된 R_{ISC} 값을 등가회로모델에 병렬 저항으로 추가하여(갱신), 다음 추정의 정확도를 높임
고장 진단부	• 산출된 R_{ISC} 값의 평균이 설정된 기준값 이상일 경우, 내부단락 고장으로 최종 진단

배터리 내부단락 진단장치의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도



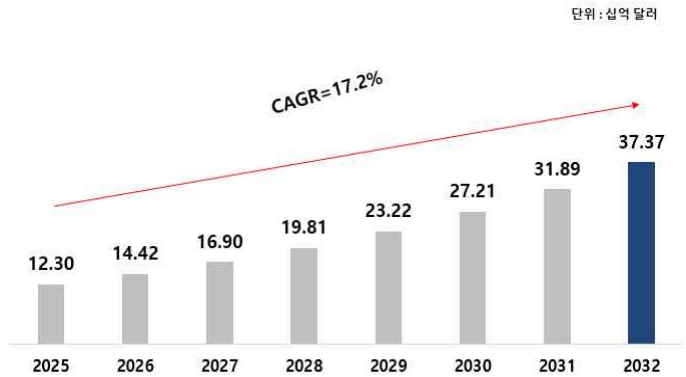
전압원과 내부저항과 내부단락저항으로 구성된 갱신등가회로모델을 보여주는 도면



시장성 및 사업화 가능성

• 글로벌 배터리 관리 시스템(BMS) 시장은 전기차 및 ESS 시장과 동반 성장하며 연평균 19% 이상의 높은 성장이 예상되며, 특히, 배터리 화재가 사회적 문제로 대두되면서, BMS의 핵심 기능은 단순 모니터링을 넘어 '안전 진단'으로 이동하고 있어, 본 기술은 배터리 안전의 핵심인 '내부단락'을 정확하게 조기 진단하는 차세대 알고리즘으로, BMS 시장에서 강력한 기술적 우위를 점할 수 있을 것으로 기대

글로벌 배터리 관리 시스템(BMS) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Maximize Market Research (2025) "Battery Management System (BMS) Market Size, Share, Trends, 2025-2032"

기술분야
ESG
에너지
연료·2차 전지

266 열교환매체를 이용한 에너지 저장장치용 배터리 조절장치

(2상변화(Phase Change) 유체 기반 ESS 배터리 직접 냉각 시스템)

발명자 박영민, 인동석, 김표수, 권병기

존속기간 만료일 2035-01-23

출원번호(출원일) 10-2015-0011223(2015-01-23)

등록번호(등록일) 10-1747509(2017-06-08)

기술 개요

- 본 기술은 에너지 저장장치(ESS)의 배터리를 냉각하는 고효율 냉각 시스템에 관한 것으로, 배터리 셀 사이에 '열교환매체'(냉매)가 채워진 '유동부'를 설치하는데, 배터리에서 열이 발생하면 이 열이 열교환매체를 끓게(기화) 하고, 기화된 매체는 상승하여 상단의 '냉각부'에서 외부 냉각수에 의해 다시 액화되며, 액화된 매체는 중력에 의해 다시 하부로 돌아와 배터리를 냉각시키는 '자연 순환식 2상변화(Phase Change)' 냉각을 구현함

산업계 문제 해결 포인트

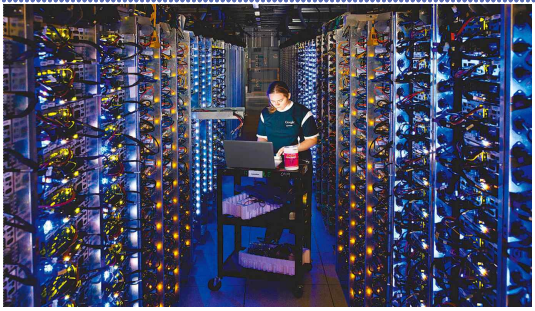
- 기존 ESS의 배터리 냉각은 주로 '공냉식'(에어컨)을 사용했는데, 이는, 냉각 효율이 낮고, 배터리 간 온도 편차가 크며, 팬(Fan) 구동에 많은 에너지를 소비하며, 공기 순환을 위한 통로(통풍공간) 확보로 인해 배터리 랙의 에너지 밀도(집적도)가 낮아지는 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
높은 냉각 효율	• 열교환매체가 배터리 사이에서 직접 끓으면서(2상변화) 열을 흡수하므로, 공냉식 대비 월등히 빠르고 효율적인 열 제거가 가능함
에너지 절감	• 열교환매체의 기화(상승)와 액화(하강)가 자연 대류 및 중력에 의해 이루어지는 '수동형(Passive)' 순환 방식이 가능하여, 별도 펌프 동력 없이 냉각 사이클을 구현할 수 있음
에너지 밀도 향상	• 공기 순환을 위한 통풍 공간이 필요 없어, 동일한 공간에 더 많은 배터리 셀을 집적(고밀도 패키징)할 수 있음
균일한 온도 관리	• 교번 배치 및 냉각매체 역방향 유동 설계를 통해, 랙 내부의 모든 배터리 셀 온도를 편차 없이 균일하게 관리하여 배터리 수명과 안정성을 향상시킴

주요 적용 산업 및 활용처

- 에너지 저장장치(ESS) : 대규모 전력 저장용 배터리 랙의 열 관리
- 전기차(EV) : 고출력 전기차 배터리 팩의 열 관리
- 전력변환장치(PCS) : ESS의 PCS 및 전력변환부의 발열 냉각
- 데이터센터·UPS : 무정전 전원 공급 장치의 고밀도 배터리 랙 냉각



〈데이터센터〉

* 출처 : 동아일보



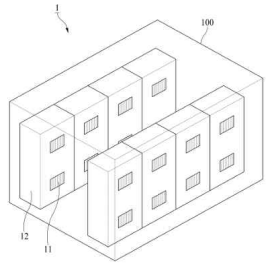
〈비상 전원(UPS)용 ESS〉

* 출처 : 전자신문

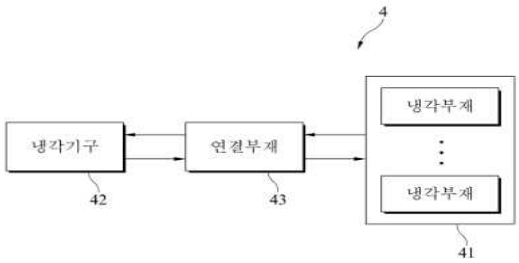
기술의 구성 및 특징

구성	내용
배터리 하우징	• 다수의 배터리셀과 냉각 부품들을 포함하는 모듈
유동부	• 배터리셀 사이에 배치되며, 내부에 '열교환매체'(냉매)가 봉입된 판형 또는 관형 채널
냉각부	• 배터리셀의 상측 또는 하측에 배치되며, 외부 '냉각매체'(예 : 냉각수)가 순환하는 파이프
냉각 사이클	• 배터리 발열 → 유동부의 열교환매체 기화(증발) → 기화된 매체(기체)가 상부의 냉각부로 상승 → 냉각부의 냉각매체와 만나 열을 빼앗기고 액화(응축) → 액화된 매체(액체)가 중력에 의해 다시 하부로 낙하하여 배터리 냉각
균일 냉각 설계	• 제1·제2 냉각부(상·하 배치)와 제1·제2 유동부(교번 배치)를 구성하며, 제1 냉각매체는 정방향, 제2 냉각매체는 역방향으로 흘려 랙 전체의 온도 편차를 제로화
단열부재	• 서로 다른 냉각 루프(예 : 제1 유동부와 제2 냉각부) 간의 불필요한 열 전달을 차단

열교환매체를 이용한 에너지 저장장치용 배터리 조절장치의 개략적인 사시도



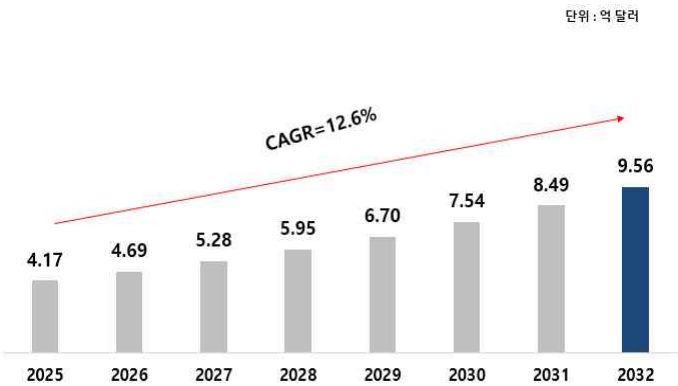
열교환매체를 이용한 에너지 저장장치용 배터리 조절장치에 있어서 냉각부의 개략적인 블록도



시장성 및 사업화 가능성

• 글로벌 배터리 열관리 시스템(BTMS) 시장은 전기차 보급 및 ESS 설치 확대에 따라 급격히 성장하고 있는데, 특히, 고출력·고밀도화 추세에 따라 기존 공냉식의 한계가 명확해지면서, 액체 냉각 및 2상변화 냉각(직접 냉각) 방식이 차세대 표준으로 부상하고 있어, 본 기술은 에너지 효율이 높은 수동형 2상변화 냉각 방식을 채택하여, BTMS 시장에서 높은 기술 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 예상

글로벌 배터리 열관리 시스템(BTMS) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Global Market Insights, Inc., "Battery Thermal Management System Market Size, 2034 Report"

기술분야
ESG
에너지
연료·2차 전지

267 고로 폐플라스틱 취입 장치

(기존 미분탄(PCI) 설비 활용 고로 폐플라스틱 혼합 취입 시스템)

발명자 권기웅, 최응수, 김성완, 김진보

존속기간 만료일 2040-12-21

출원번호(출원일) 10-2018-0160911(2018-12-13)

등록번호(등록일) 10-2174160(2020-10-29)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 고로에 환원제 및 연료로 사용되는 미분탄(PCI)을 폐플라스틱으로 일부 대체하기 위한 취입 장치에 관한 것으로, 핵심은 폐플라스틱 전용 설비를 신설하는 대신, 기존의 미분탄 취입(PCI) 설비를 그대로 활용하는 것이며, 별도의 '폐플라스틱 투입 장치'가 폐플라스틱을 메인 '저장 호퍼'로 이송하면, 이 호퍼에서 미분탄과 폐플라스틱이 혼합되고, 이 혼합물이 기존 PCI 라인을 통해 고로 풍구로 취입됨

산업계 문제 해결 포인트

- 고로에 폐플라스틱을 취입하면 값비싼 코크스 사용량을 줄여 원가를 절감할 수 있지만, 이를 위해, 미분탄 설비와는 별개로, 폐플라스틱 전용 저장·이송·취입 설비 전체를 신설해야 했으며, 이는, 막대한 설비 투자비용과 추가적인 운전비용을 발생시켜 폐플라스틱 활용의 경제성을 저해하는 가장 큰 장벽이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
투자비 절감	• 고가의 미분탄 취입(PCI) 설비(피드 호퍼, 이송 라인, 압축기 등)를 폐플라스틱과 공용으로 사용하며, 폐플라스틱 저장 및 이송 장치만 추가하면 되므로 설비 투자비를 획기적으로 절감함
운전비 절감	• 미분탄과 폐플라스틱을 '혼합물' 형태로 단일 라인으로 운전하므로, 별도 설비 운영에 따른 동력비, 인건비, 유지보수 비용 등 운전비용을 절감할 수 있음
설비 단순화	• 고로 풍구에 연결되는 취입 랜스, 분배기 등 복잡한 설비를 공유함으로써, 설비 구성을 단순화하고 공간 활용도를 높임
안정적 이송	• 폐플라스틱을 미분탄과 유사한 크기(예 : 3mm 이하)로 분쇄하여 미분탄과 혼합한 뒤, 제1 기송 가스(공기 또는 질소)를 통해 안정적으로 기송(Pneumatic Conveying)함

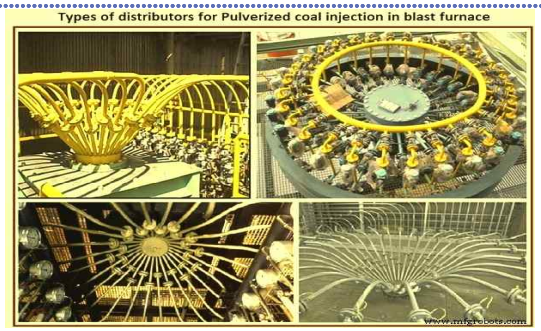
주요 적용 산업 및 활용처

- 제철소(고로 운영사) : 미분탄 취입(PCI) 설비를 운영 중인 제철소의 원가 절감 및 폐자원 재활용
- PCI 설비 엔지니어링 기업 : 기존 PCI 설비에 폐플라스틱 취입 기능을 추가하는 업그레이드·개조(Retrofit) 사업



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



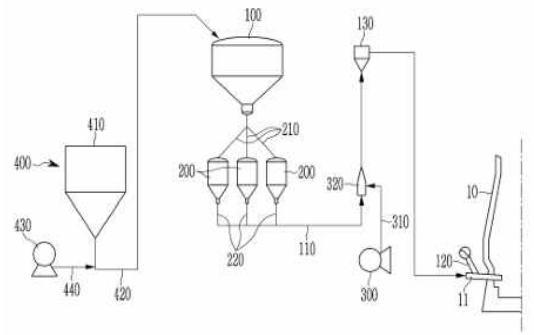
〈PCI 설비 엔지니어링〉

* 출처 : MfgRobots

기술의 구성 및 특징

구성	내용
폐플라스틱 투입 장치	• 폐플라스틱 저장 호퍼와 제2 압축기를 포함하며, 분쇄된 폐플라스틱을 제2 이송 라인을 통해 메인 저장 호퍼로 이송
저장 호퍼	• 기존 미분탄과, 폐플라스틱 투입 장치로부터 이송된 폐플라스틱이 혼합되어 '미분탄·폐플라스틱 혼합물'로 저장
피드 호퍼	• 저장 호퍼의 혼합물을 받아 제1 이송 라인으로 정량 공급
제1 이송 라인	• 기존의 미분탄 이송 라인을 공용으로 사용하며, 제1 압축기에서 발생한 제1 기송 가스를 이용해 혼합물을 이송
분배기 및 취입 랜스	• 제1 이송 라인상의 혼합물을 고로의 여러 풍구로 균일하게 분배하고, 취입 랜스를 통해 고로 내부에 분사

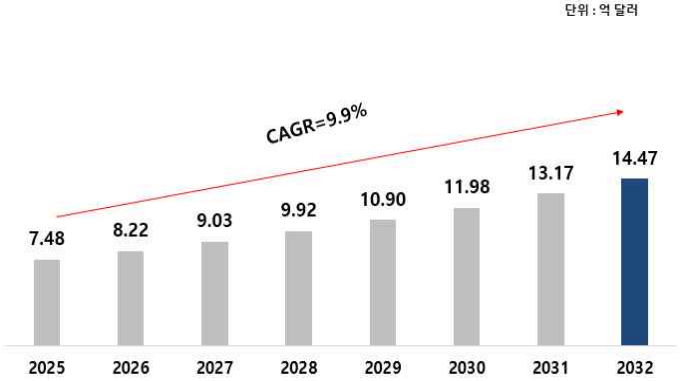
고로 폐플라스틱 취입 장치의 개략적인 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 미분탄 취입(PCI) 시스템 시장은 철강 산업의 원가 절감 및 코크스 의존도 감축 노력에 따라 안정적으로 성장하고 있으며, 최근에는, 탄소중립 규제 강화로 인해 단순한 석탄 사용을 넘어, 폐플라스틱, 바이오매스 등 대체 연료를 혼합 주입하려는 수요가 급증
- 본 기술은 이러한 시장의 '대체 연료' 니즈를 '최소한의 투자비'로 해결하는 핵심 솔루션

글로벌 미분탄 취입(PCI) 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Credence Research, "Pulverized Coal Injection System Market Size, Share and Forecast 2032"

기술분야
ESG
친환경·자원
폐기물 처리·유해성분 제거

268 하수처리장치 및 이를 이용한 하수처리방법

(후단 고효율 탈질 공정을 통한 방류수 총질소(T-N) 저감 솔루션)

발명자 이철, 김현배, 안동근, 남해욱, 고주형, 윤주환, 이찬호, 한진희, 권민

존속기간 만료일 2027-05-14

출원번호(출원일) 10-2007-0046575(2007-05-14)

등록번호(등록일) 10-0783789(2007-12-03)

기술 개요

- 본 기술은 표준 하수처리 공정(활성슬러지법 등)의 후단에 탈질반응조와 탈질여과조를 추가로 설치하여, 기존 공정에서 제거되지 않고 방류되던 총질소(T-N), 특히, 질산성 질소(NO_3-N)를 효과적으로 제거하는 고도 하수처리 솔루션에 관한 것으로, 담체를 이용한 탈질 반응과 여과를 결합하여 방류수의 수질 기준을 안정적으로 충족시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 하수처리장의 총질소(T-N) 제거율은 약 49% 수준으로 매우 낮아, 국내 방류수 수질 기준(T-N 10mg/L)을 초과하는 경우가 많은데, 이렇게 질산염이 다량 포함된 방류수는 하천의 부영양화를 유발하고 수계 생태 환경을 저해하는 심각한 문제를 야기하나, 본 기술은 기존 처리 공정의 한계를 극복하고 질소 제거 효율을 극대화하는 경제적인 후처리 공정을 제공하여 이 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
높은 질소 제거 효율	• 표준 공정(2차 침전) 후단에 탈질 공정을 추가하여, 기존 공법으로는 제거가 어려웠던 잔존 질산염(NO_3)을 효과적으로 제거함
안정적 처리 수질	• 탈질여과조가 부유물 제거와 2차 탈질을 동시에 수행하여, 외부 환경 변화에도 안정적인 유출 수질을 확보할 수 있음
효율적 미생물 관리	• 탈질반응조 내에 유동상 담체(예 : 폐타이어, 폴리우레탄)를 충진하여, 높은 농도의 탈질 미생물을 부착시키고 유실을 방지함
운영 유연성	• 외부탄소원(메탄올 등) 주입량을 이론량 대비 100%로 투입하고, 적정 여과율(50 ~ 100$m^3 \cdot m^2 \cdot d$)을 유지하는 최적의 운전 조건을 제공함

주요 적용 산업 및 활용처

- 공공 환경 시설 : 총질소(T-N) 방류수 수질 기준을 충족해야 하는 전국 하수종말처리시설
- 산업 폐수 처리 : 질소 규제가 강화되는 지역의 산업단지 폐수처리장
- 시설 개선·재이용 : 기존 공법을 고도처리 공법으로 개선(Retrofit)하거나 처리수 재이용이 필요한 시설



〈하수종말처리시설〉

* 출처 : 워터저널



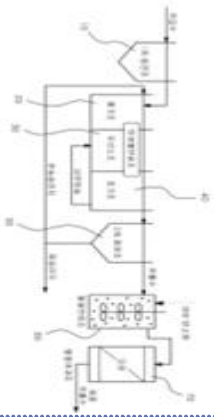
〈산업 폐수 처리〉

* 출처 : 한국일보

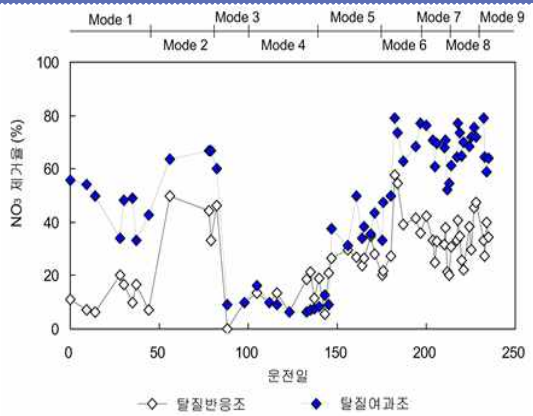
기술의 구성 및 특징

구성	내용
1차 침전조	• 유입 하수 내의 부유 고형물을 침전시켜 제거
미생물반응조	• 1차 처리수를 혐기조-무산소조-호기조 등을 거치며 유기물 산화, 질산화, 인(P) 제거 등을 수행
2차 침전조	• 미생물반응조에서 발생한 슬러지(미생물)를 침전시켜 제거
탈질반응조	• 2차 침전조 유출수에 외부탄소원(예 : 메탄올)을 투입하고, 담체에 부착된 탈질균이 질산염을 질소 가스로 환원
탈질여과조	• 모래 등 여재층을 통과시키며 부유물을 물리적으로 제거하고, 잔존하는 외부탄소원을 이용해 추가적인 2차 탈질 수행

하수처리장치를 나타내는 개념도



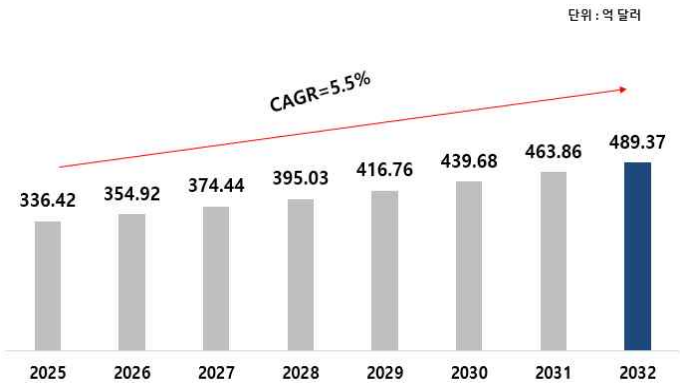
하수처리방법을 장기적으로 운전하여 NO_3제거율의 변화를 나타내는 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 수처리 시장은 엄격한 환경 규제와 물 부족 심화로 인해 '고도 폐수처리 기술' 중심으로 빠르게 성장하고 있는데, 특히, 질소, 인 등 영양염류 제거 시장은 각국의 방류수 기준 강화로 인해 지속적인 성장이 담보된 분야
- 본 기술은 기존 시설에 비교적 간단하게 추가(Add-on)하여 법적 기준을 충족시킬 수 있는 경제적 솔루션으로, 국내·외 노후 하수처리장 개선 사업 및 신규 폐수처리장 시장에서 강력한 경쟁력을 가질 것으로 예상

글로벌 수처리 시장 규모 및 전망



* 출처 : Verified Market Research, "Water And Wastewater Treatment Market Size And Forecast (2024-2032)"

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해 성분 제거

269 일체형 2상 혐기소화조 및 이를 구비하는 혐기소화 장치

(설치 면적 및 에너지 절감형 고효율 2상 혐기소화 장치)

발명자 박현건, 김현배, 송한철, 윤희철, 이보원, 황석환

존속기간 만료일 2029-04-09

출원번호(출원일) 10-2009-0030936(2009-04-09)

등록번호(등록일) 10-0948287(2010-03-11)

기술 개요

- 본 기술은 음식물 쓰레기, 하수 슬러지 등 유기성 폐기물의 혐기소화 효율을 극대화하는 솔루션에 관한 것으로, 전처리 가용화조(70 ~ 75℃)를 통해 난분해성 물질의 생분해도를 향상시키고, 핵심 구성인 '일체형 2상 혐기소화조'를 통해 산 발효조와 메탄 발효조를 하나의 탱크에 동심원 구조로 구현함으로써, 설치부지와 에너지 손실을 획기적으로 줄인 고효율 바이오가스 플랜트 기술임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 혐기소화 방식은 난분해성 유기물의 분해 효율이 낮고, 단계별 미생물이 혼재되어 소화 효율이 저하되는 문제가 있었는데, 이를 개선한 2단 분리형 소화조는 펌프 등 추가 설비가 필요하고, 외부 노출 면적이 커 열손실이 많으며, 넓은 설치부지를 차지하여 시설비가 상승하는 한계가 있었으나, 본 기술은 이러한 에너지 비효율성, 넓은 부지 문제, 낮은 분해 효율을 동시에 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
시설비 획기적 절감	• 산 발효조(내통)와 메탄 발효조(외통)를 하나의 동심원 탱크로 통합하여, 별도 배관 및 펌프가 불필요하고 설치부지를 최소화하여 시설비를 절감함
에너지 효율 증대	• 외부 노출 표면적을 줄여 중온(35 ~ 39℃) 유지에 필요한 열 손실을 최소화하며, 가용화조가 후속 소화 효율을 증대시켜 에너지 회수율을 높임
바이오가스 생산 증대	• 가용화조가 70 ~ 75℃로 난분해성 유기물을 1차 분해(액상화)하여 생분해도를 높이고, 2상 분리를 통해 단계별 우점 미생물의 성장을 유도하여 바이오가스 획득량을 증대시킴
효율적 공정 흐름	• 가용화조(전처리) → 산 발효조(1차) → 메탄 발효조(2차)로 이어지는 순차적 공정을 통해 유기성 폐기물의 안정화 및 에너지 획득을 최대화함

주요 적용 산업 및 활용처

- 공공 환경 시설 : 음식물 쓰레기·음폐수 처리 시설, 하수처리장 슬러지 자원화 시설
- 농·축산업 : 축산 분뇨 처리 및 바이오가스 플랜트
- 폐기물·에너지 : 각종 유기성 폐기물 에너지화(Waste-to-Energy) 사업



〈하수 처리장 슬러지 자원화 시설〉

* 출처 : 연합뉴스



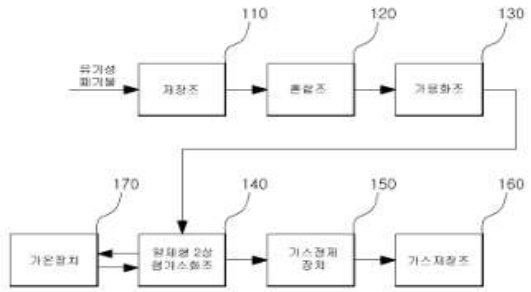
〈바이오가스 플랜트〉

* 출처 : 에너지데일리

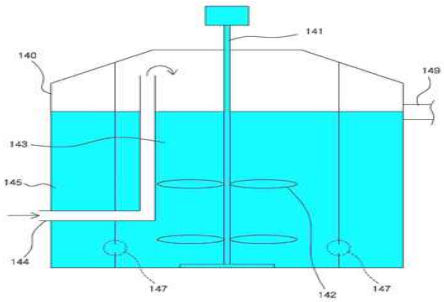
기술의 구성 및 특징

구성	내용
저장조 및 혼합조	• 유기성 폐기물을 받아 저장하고 균일하게 혼합
가용화조	• 폐기물을 70 ~ 75℃로 가열하여 난분해성 유기물질을 가용화(액상화)하고 생분해도를 향상시킴
일체형 2상 혐기소화조	• 산 발효조와 메탄 발효조가 동심원 구조로 일체화된 탱크
산 발효조	• (내통부) 가용화된 폐기물이 유입되어 1차 산 발효가 일어나며, 교반기로 교반
메탄 발효조	• (외통부) 산 발효액이 하부 통수구를 통해 유입되어 2차 메탄 발효가 일어남
가스 처리·가온 장치	• 생성된 바이오가스를 정제·저장하고, 일부 가스를 활용해 소화조 온도를 중온(35 ~ 39℃)으로 유지시킴

혐기소화 장치의 구성도



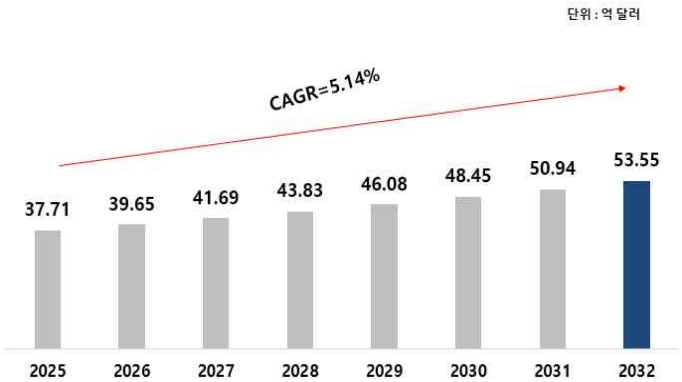
혐기소화 장치 내의 일체형 2상 혐기소화조의 구조를 설명하는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 폐자원 에너지화(Waste-to-Energy) 시장은 유기성 폐기물의 해양 투기 금지 및 탄소 중립 정책 강화로 인해 안정적으로 성장 중
- 본 기술은 기존 2상 소화조의 단점인 넓은 부지와 높은 열 손실 문제를 '일체형 동심원 구조'라는 혁신적 설계로 해결하여, 도심 지역이나 부지가 협소한 시설에도 적용 가능한 고효율 솔루션으로 강력한 시장 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 예상

글로벌 폐자원 에너지화(Waste-to-Energy) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Verified Market Research, "Waste-to-Energy Market Size And Forecast (2024-2032)"

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해성분 제거

270 생물막 오염 저해용 카트리지 필터, 이의 제조방법 및 이를 이용한 막여과 수처리장치

(후단 RO막 보호를 위한 2중 항균물질 방출형 전처리 필터)

발명자 이은수, 고주형, 곽동근, 김관엽, 김용민, 김윤중, 남해욱, 윤희철, 권지향, 김영진, 정재현, 이윤일

존속기간 만료일 2034-04-30

출원번호(출원일) 10-2014-0052689(2014-04-30)

등록번호(등록일) 10-1584130(2016-01-05)

기술 개요

- 본 기술은 역삼투막(RO) 공정의 고질적인 문제인 '생물막 오염(Biofouling)'을 획기적으로 저해하는 기능성 전처리 카트리지 필터에 관한 것으로, 필터 자체의 오염을 막는 항균물질(POSS-EGCG)과, 처리수에 용출되어 후단의 RO막 표면 오염까지 억제하는 항균물질(POSS-바닐린)을 이중으로 담지한 것이 특징임

산업계 문제 해결 포인트

- 역삼투막(RO) 공정 운전 시, 미생물이 막 표면에 증식하여 생물막(Biofilm)을 형성하면 투수도(Flux) 감소, 에너지 소비 증가, 잦은 막 세척 및 교체로 인한 운영비 급증 등의 심각한 문제가 발생하는데, 기존의 염소 소독 등 화학적 전처리는 생물막 제거 효율이 낮고, 오히려 RO막 자체를 손상시키는 부작용이 있었으나, 본 기술은 RO막에 무해한 천연 항균물질을 이용해 선제적으로 생물막 형성을 원천 차단함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
2중 오염 방어	• (1단계) 필터 외부(제1 필터부)의 POSS-EGCG가 필터 자체의 생물막 오염을 저해하며, (2단계) 필터 내부(제2 필터부)의 POSS-바닐린이 처리수와 함께 용출되어 후단 RO막 표면의 생물막 형성을 억제함
운영비(OPEX) 절감	• RO막의 막오염을 사전에 제어함으로써 플럭스 저하를 방지하고, RO막의 세정 주기 및 교체 주기를 연장시켜 막대한 운영비를 절감함
친환경·안전 소재	• 녹차엽에서 추출한 EGCG와 바닐라콩에서 추출한 바닐린 등 천연 항균물질을 사용하여 인체에 무해하고 환경오염을 감소시킴
항균 성능 극대화	• 항균물질을 POSS와 합성하여 용해성을 낮추고 필터 섬유사 및 지지체에 대한 담지성능과 고정성능을 향상시켰음

주요 적용 산업 및 활용처

- 담수화 플랜트 : 해수 담수화(SWRO) 및 기수 담수화 플랜트
- 초순수 생산 : 반도체·디스플레이 공장, 발전소, 석유화학 플랜트
- 수처리 설비 : 모든 역삼투막(RO) 또는 나노여과막(NF) 공정의 전처리단



〈담수화 플랜트〉

* 출처 : 글로벌이코노믹



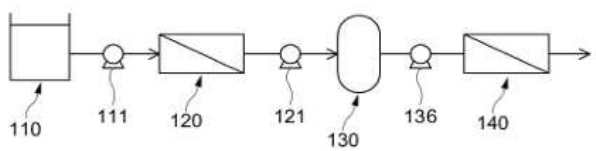
〈반도체·디스플레이〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

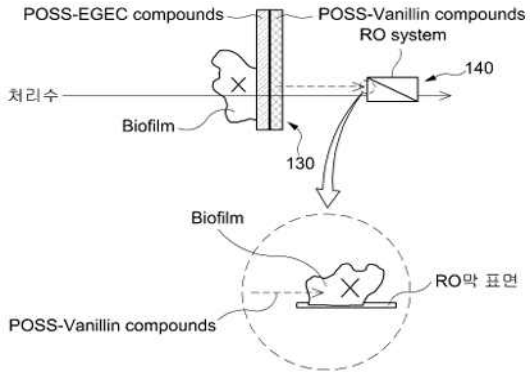
기술의 구성 및 특징

구성	내용
지지부	• 처리수가 외부에서 내부로 유입되는 원통형 지지체와 외부의 섬유사로 구성된 필터의 기본 골격
제1 필터부	• (필터 표면 방어) 지지부의 외부 섬유사에 담지된 제1 항균물질(POSS-EGCG)로, 필터 표면에 생물막이 부착되는 것을 1차로 저해
제2 필터부	• (후단 RO막 방어) 지지부의 내부 지지체에 담지된 제2 항균물질(POSS-바닐린)로, 처리수에 소량 용출되어 후단 RO막 표면까지 항균 효과를 전달
쿼럼퀜칭 처리부	• 본 항균 카트리지 필터가 장착되는 수처리 장치의 하우징(처리조)을 의미

생물막 오염 저해용 카트리지 필터를 이용한 막여과 수처리장치를 나타내는 구성도



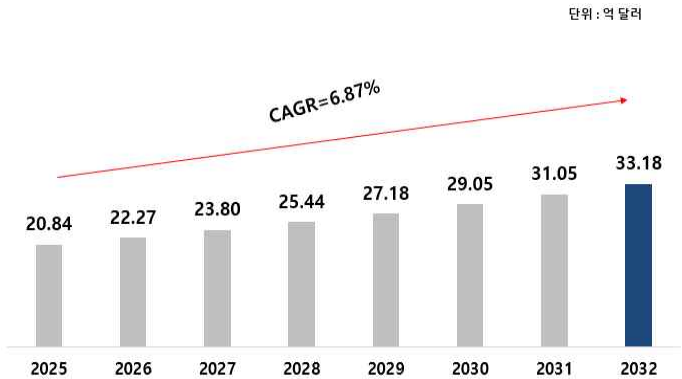
생물막 오염 저해용 카트리지 필터의 작용상태를 나타내는 상태도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 수처리 멤브레인 시장은 물 부족 심화와 수질 규제 강화로 인해 지속적으로 성장하고 있으며, 특히, 멤브레인의 성능과 수명을 좌우하는 '막 오염(파울링)' 제어 기술이 시장의 핵심 트렌드로, 바이오파울링은 가장 해결하기 어려운 문제 중 하나로, 이를 효과적으로 제어하는 본 기술의 시장 잠재력은 매우 큼
- 본 기술은 기존 카트리지 필터를 대체하는 고부가가치 소모품으로, 신규 플랜트뿐만 아니라 기존 설비의 성능 개선을 위한 교체 시장에서도 높은 수요 예상

글로벌 수처리 멤브레인 시장 규모 및 전망



* 출처 : Verified Market Research, "Water Treatment Membranes Market Size And Forecast (2024-2032)"

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해 성분 제거

271 생물막 형성 억제용 역삼투압 멤브레인 필터, 이의 제조방법 및 이를 이용한 수처리장치

(항균 스페이서가 내장된 고내구성 역삼투압(RO) 멤브레인)

발명자 김윤중, 고주형, 곽동근, 김관엽, 김용민, 남해욱, 윤희철, 이은수, 권지향, 김영진, 이윤일, 정재현

존속기간 만료일 2034-05-29

출원번호(출원일) 10-2014-0064923(2014-05-29)

등록번호(등록일) 10-1584129(2016-01-05)

기술 개요

- 본 기술은 역삼투압(RO) 멤브레인 엘리먼트의 핵심 구성요소인 스페이서(Spacer)에 항균물질(POSS-EGCG)을 직접 담지하여, 멤브레인 표면 및 내부에서 발생하는 생물막 오염(Biofouling)을 원천적으로 억제하는 기술로, 멤브레인 자체에 항균 기능을 부여하여 성능 저하를 방지하고 운영 효율을 극대화함

산업계 문제 해결 포인트

- 역삼투막(RO) 공정의 가장 큰 문제는 박테리아 등 미생물이 막 표면과 스페이서에 증식하여 생물막을 형성하는 '바이오파울링'으로, 이는, 여과 성능 저하(Flux 감소), 에너지 소비 증가, 잦은 화학 세정으로 인한 막 수명 단축 및 운영비 증가를 유발하는데, 기존 화학 세정 방식은 RO막을 손상시킬 수 있는 위험이 있었으나, 본 기술은 막 자체의 내(耐)오염성을 높여 이 문제를 근본적으로 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
근본적인 오염원 제어	• 멤브레인 모듈 내부, 특히 생물막 성장의 거점이 되는 제1 스페이서(공급수)와 제2 스페이서(투과수)에 직접 항균물질을 담지하여 생물막 형성을 사전에 억제함
운영 효율 극대화	• 막오염을 억제하여 높은 투과수량(Flux)을 장기간 유지하고, 화학 세정 주기 및 막 교체 주기를 연장시켜 총 운영비용(OPEX)을 절감함
친환경·안전 소재	• 녹차엽에서 추출한 천연 폴리페놀 성분인 EGCG를 항균물질로 사용하여 인체에 무해하며, 처리수(투과수, 농축수)의 2차 오염을 유발하지 않음
우수한 내구성	• 항균물질(EGCG)을 POSS와 합성한 POSS-EGCG 화합물을 사용하여, 스페이서에 대한 고정성능을 향상시키고 용해성을 저하시켜 항균 효과가 장기간 지속되도록 함

주요 적용 산업 및 활용처

- 담수화 플랜트 : 해수 담수화(SWRO) 및 기수 담수화 플랜트
- 멤브레인 제조 : 모든 나권형(Spiral-wound) 멤브레인 모듈 제조사
- 고순도 용수 생산 : 초순수(UPW) 생산 시설, 발전소 등 고순도 공업용수 생산 시설
- 폐수 재이용 : 하·폐수 재이용을 위한 MBR-RO 연계 공정



〈담수화 플랜트〉

* 출처 : 글로벌이코노믹



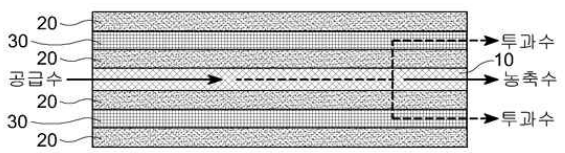
〈초순수 생산 시설〉

* 출처 : 충청뉴스

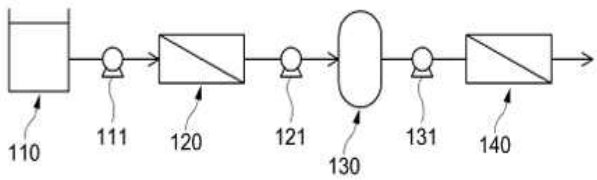
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 스페이서	• (공급수측 오염 방지) 공급수(Feed Water)가 흐르는 유로(망체)로, POSS-EGCG 항균물질이 담지되어 공급수에 포함된 미생물의 증식을 억제
역삼투막	• 제1 스페이서의 양면에 위치하며 공급수로부터 물을 분리하는 핵심 여과막
제2 스페이서	• (투과수측 오염 방지) 역삼투막을 통과한 깨끗한 투과수(Permeate)가 흐르는 유로로, 역시 POSS-EGCG 항균물질이 담지되어 있어, 역성장(Back-Growth) 등으로 인한 오염을 방지
나권형 모듈	• 제1 스페이서, 역삼투막, 제2 스페이서가 순차적으로 적층되어 나선형으로 감긴 멤브레인 엘리먼트 완제품

생물막 형성 억제용 역삼투압 멤브레인 필터의 "A"부에 대한 확대단면도



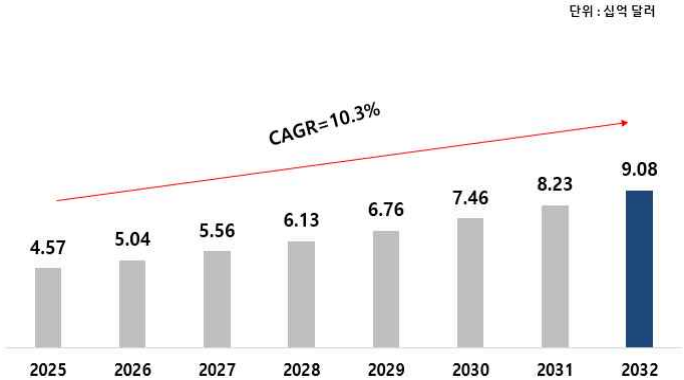
생물막 형성 억제용 역삼투압 멤브레인 필터를 이용한 수처리장치를 나타내는 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 역삼투압(RO) 멤브레인 시장은 담수화, 폐수 재이용, 산업용수 처리 등 전방 산업의 확대로 인해 연평균 10%에 가까운 높은 성장률을 보이고 있는데, 시장의 핵심 경쟁력은 '고성능'과 '긴 수명'이며, 이를 결정하는 가장 중요한 요소가 '오염 저항성(Fouling Resistance)'
- 본 기술은 기존 RO 멤브레인 제조 공정에 '항균 스페이서'를 적용하는 간단한 방식으로 제품의 부가가치를 극대화할 수 있으며, 특히, 바이오파울링에 취약한 해수 담수화 시장에서 프리미엄 제품으로 포지셔닝 가능

글로벌 역삼투압(RO) 멤브레인 시장 규모 및 전망



* 출처 : Coherent Market Insights(2024년 Global Reverse Osmosis Membrane Market 보고서 기반 추정)

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해 성분 제거

272 오존제어장치 및 오존제어방법

(실시간 수질 연동 지능형 오존 주입 최적화 시스템)

발명자 김호열, 김기성, 김영하, 김정주, 박영희, 강준원

존속기간 만료일 2035-06-09

출원번호(출원일) 10-2015-0081290(2015-06-09)

등록번호(등록일) 10-1674984(2016-11-04)

기술 개요

- 본 기술은 고도산화 수처리 공정에서 사용되는 오존 주입을 지능적으로 제어하는 시스템에 관한 것으로, 실시간 수질(맛·냄새 물질)을 측정하여 '소독' 또는 '산화' 운전 모드를 자동 결정하고, 유입수의 실제 오존분해속도를 측정하여, 수학적 모델(제어 함수)에 기반한 최적의 오존 주입량을 산출·제어함

산업계 문제 해결 포인트

- 오존은 강력한 소독·산화제이지만, 물의 온도, pH, 유기물 농도에 따라 분해 속도가 급격히 변해 정확한 주입량 제어가 어려운데, 과다 주입 시에는 순산소 및 전력 낭비로 운영비가 급증하고, 과소 주입 시에는 유해물질(미생물, 맛·냄새 물질)이 불완전하게 제거되어 수질 사고가 발생하나, 본 기술은 이러한 '추측 기반 운전'을 '데이터 기반 최적 운전'으로 전환하여 에너지 낭비와 수질 문제를 동시에 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
에너지 절감	• 원수의 실제 수질과 오존분해속도에 맞춰 필요한 만큼만 오존을 정밀 주입하여, 불필요한 오존 발생에 소모되는 순 산소 및 전력 소모량을 획기적으로 절감함
지능형 자동 운전	• 수질 측정 : 맛·냄새 유발물질 검출센서가 원수 수질을 실시간 모니터링함 • 모드 결정 : 결정부가 수질에 따라 '소독 모드' 또는 '산화 모드'를 자동 선택함
정확한 주입량 산출	• 실제 측정된 '오존분해속도상수'를 '오존 소독·산화 제어모델 함수'에 대입하여, 이론값이 아닌 현장 맞춤형 최적 주입량을 도출함
안정적 수질 확보	• 오염물질(미생물, 유해물질)의 목표 제거율에 맞춰 오존 주입량을 예측·제어함으로써, 유입 수질이 급변하더라도 안정적인 처리 수질을 보장함

주요 적용 산업 및 활용처

- 공공 정수 처리 : 맛·냄새 물질(지오스민, 2-MIB) 제거가 필요한 정수처리장
- 고도 정수 처리 : 미량 유해물질(농약, 의약물질) 산화가 필요한 고도정수처리시설
- 산업 폐수 처리 : 난분해성 유기물 처리를 위한 오존 산화 시설



〈하수종말처리시설〉

* 출처 : 워터저널



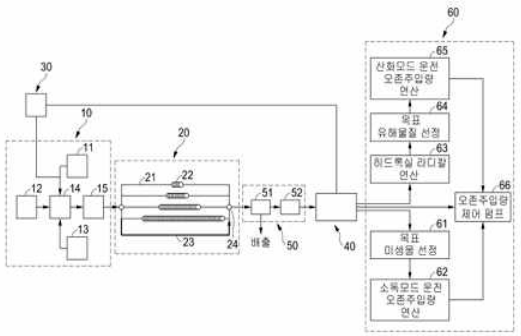
〈산업 폐수 처리〉

* 출처 : 한국일보

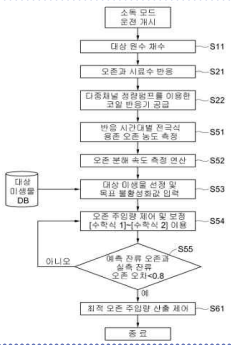
기술의 구성 및 특징

구성	내용
수질측정부	• 원수 유입부에 설치되어 맛·냄새 유발물질 등 수질 변화를 실시간으로 측정
결정부	• 수질측정부의 데이터를 받아, '소독 운전'(수질 양호 시) 또는 '산화 운전'(맛·냄새 경보 발생 시) 모드를 결정
반응부	• 다채널 코일형 반응기. 원수와 오존이 반응하며, 서로 다른 반응 시간(코일 길이)을 거치게 설계되어 오존분해속도 측정을 용이하게 함
오존측정부	• 반응부 후단에서 용존 오존농도를 측정하고, 이를 바탕으로, 오존분해속도를 연산
제어부	• 결정된 운전 모드와 오존분해속도를 바탕으로, 수학식을 이용해 최적 오존 주입량을 계산하고 펌프를 제어

오존제어장치를 나타내는 구성도



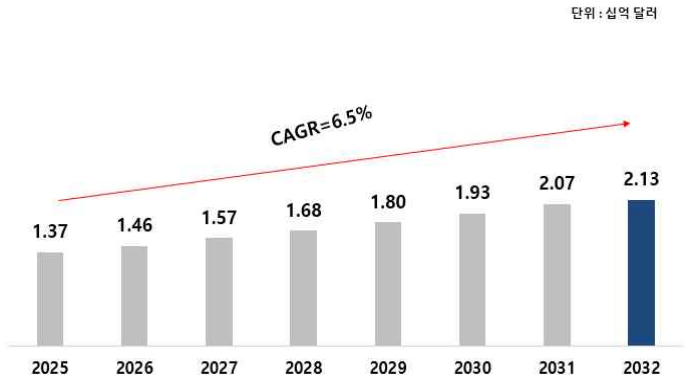
오존제어방법의 소독운전모드를 나타내는 흐름도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 오존 수처리 시장은 염소 소독의 부산물(THM 등) 문제와 강력한 소독·산화력에 대한 수요로 인해 꾸준히 성장하고 있으며, 특히, 상수도 시스템의 '스마트화' 트렌드에 따라, 단순 설비 공급이 아닌 실시간 데이터 기반의 '지능형 운영 솔루션'에 대한 요구가 급증
- 본 기술은 기존 오존 설비의 운영비 절감과 수질 안정성이라는 두 가지 핵심 요구를 충족시키는 제어 솔루션으로, 신규 설비는 물론 기존 정수장의 성능 개선(Retrofit) 시장에서도 높은 사업화 가능성 보유

글로벌 오존 발생기(수처리용) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Persistence Market Research(2024년 Ozone Generator Market 보고서 기반 추정)

기술분야
ESG
친환경·자원
폐기물 처리·유해성분 제거

273 배가스에 대한 유해물질 습식제거장치 및 습식제거방법

(플라즈마-스크러버 결합형 NOx·SOx 동시 제거 시스템)

발명자 김민호, 정인철, 김형균, 김태석, 오성균, 김재훈

존속기간 만료일 2035-12-30

출원번호(출원일) 10-2015-0189557(2015-12-30)

등록번호(등록일) 10-1800517(2017-11-16)

기술 개요

- 본 기술은 발전소, 제철소 등에서 발생하는 배가스 내 질소산화물(NOx)과 황산화물(SOx)을 하나의 습식 설비에서 동시에 제거하는 혁신적인 공정으로, 1차로 플라즈마 반응부를 이용해 제거가 어려운 일산화질소(NO)를 반응성이 높은 이산화질소(NO_2)로 전환시킨 후, 2차로 탈질·탈황 첨가제가 투입된 습식반응부(스크러버)를 통과시켜 NOx와 SOx를 동시 제거함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 배가스 처리 설비는 질소산화물 제거를 위한 탈질설비(SCR)와 황산화물 제거를 위한 탈황설비(FGD)가 완전히 분리, 설치되어야 했으며, 특히, SCR은 300°C 이상의 고온 촉매 반응이 필요하고, 습식 탈황설비(FGD)는 저온 운전이 필요해, 두 설비를 운영하는 과정에서 막대한 에너지 손실(승온·냉각 반복)과 운영 비효율성이 발생했고, 각각의 설비는 높은 설치 비용과 넓은 부지 면적을 요구함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
NOx·SOx 동시 처리	• 플라즈마로 NOx를 전환시킨 후, 하나의 습식반응부(스크러버)에서 탈질용 첨가제(예 : Na_2S, Na_2SO_3)와 탈황용 첨가제(예 : $Ca(OH)_2$)를 동시 투입하여 단일 공정으로 NOx와 SOx를 모두 제거함
에너지 비용 절감	• SCR과 같은 고온 승온 공정이 불필요하며, 기존 습식 탈황설비 온도(배가스 온도 이하)에서 운전이 가능해 승온에 필요한 막대한 연료 소모와 운영비를 절감할 수 있음
설치비·부지 절감	• 탈질·탈황 설비가 하나로 통합되어, 별도의 고가 탈질설비(SCR) 구축이 필요 없어 초기 구축 비용과 부지 면적을 획기적으로 감축할 수 있음
높은 탈질 효율	• 배가스 내 NOx의 대부분을 차지하는 난용성 NO를 플라즈마를 이용해 수용성 NO_2로 사전 전환하므로, 후단 습식 공정에서도 높은 탈질 효율을 달성함

주요 적용 산업 및 활용처

- 발전·제철 : 화력발전소, 제철소 소결 공장
- 산업 연소 시설 : 산업용 보일러, 소각로 등 배가스 다량 배출 사업장
- 시설 개선 : 기존 습식 탈황설비(FGD)에 탈질 기능을 추가(Retrofit)하고자 하는 공장



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



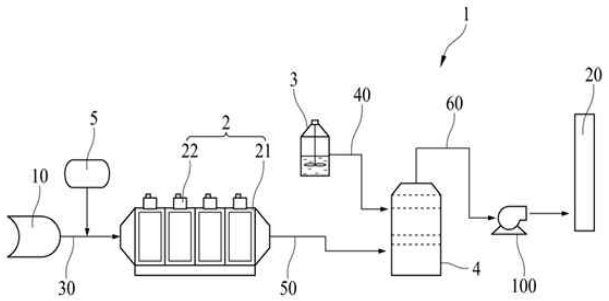
〈화력 발전소〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

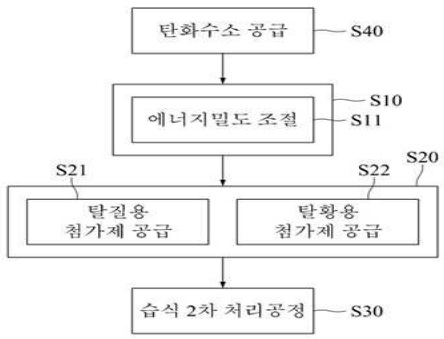
기술의 구성 및 특징

구성	내용
플라즈마 반응부	• (1차 처리) 배가스 발생원의 후단으로, 배가스에 플라즈마를 방전시켜 난용성 NO를 NO_2로 산화
첨가제 공급부	• 탈황용 첨가제(예 : 수산화칼슘)와 탈질용 첨가제(예 : 황화나트륨)를 수용액 또는 슬러리 상태로 혼합하여 공급
습식반응부	• (2차 처리) 1차 처리된 배가스가 유입구로 유입되고, 상부의 분사기구에서 첨가제가 분사되며, 충진기구가 가스-액체 접촉을 극대화하여, 습식 탈황과 탈질이 동시에 일어남
스택	• NOx와 SOx가 모두 제거된 정화된 배가스를 대기로 배출

배가스에 대한 유해물질 습식제거장치의 구성도



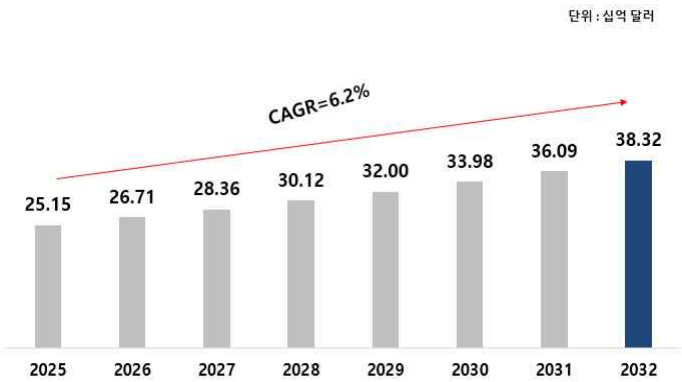
배가스에 대한 유해물질 습식제거방법의 개략적인 순서도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 배가스 처리(FGD & DeNOx) 시장은 중국, 인도를 비롯한 아시아 태평양 지역의 급속한 산업화와 전 세계적인 대기오염 배출 규제 강화로 인해 안정적인 성장을 지속하고 있는데, 기존의 분리형 공정은 높은 비용과 에너지 비효율성 문제를 안고 있어, '동시 처리' 기술에 대한 시장의 요구가 매우 높음
- 본 기술은 '플라즈마'라는 첨단 기술을 '습식 스크러버'라는 보편적 기술과 결합하여, 기존 설비의 개조(Retrofit)를 통해 저비용으로 탈질 성능을 확보할 수 있게 하는 혁신적인 솔루션으로, 이는, 막대한 비용 절감 효과를 제공하므로 시장성은 매우 높다고 판단

글로벌 배가스 탈황(FGD) 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology Consulting(2024년 Flue Gas Desulfurization Systems Market 보고서 기반 추정)

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해 성분 제거

274 해수 담수화 장치 및 방법

(압력용기 중간 해수 주입을 통한 플럭스(Flux) 향상 솔루션)

발명자 강신경

존속기간 만료일 2033-07-05

출원번호(출원일) 10-2013-0079121(2013-07-05)

등록번호(등록일) 10-1471418(2014-12-04)

기술 개요

- 본 기술은 역삼투(RO) 해수 담수화 공정의 효율을 향상시키는 방법에 관한 것으로, 기존에는 해수를 압력용기(Pressure Vessel)의 입구로만 주입했으나, 본 기술은 압력용기의 중간 지점(엘리먼트 사이)에 추가 해수를 주입하는 '해수증량부'를 설치하는 것이 특징으로, 이를 통해, 압력용기 후단부의 유량 및 압력 저하 문제를 해결하여, 전체 시스템의 투과수 생산량(Flux)을 극대화하고 설비 투자비를 절감함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 RO 해수 담수화 공정에서 하나의 압력용기에는 여러 개의 멤브레인 엘리먼트가 직렬로 연결되는데, 해수가 앞쪽 엘리먼트를 통과하며 투과수가 빠져나가기 때문에, 뒤쪽(후류측) 엘리먼트로 갈수록 유량은 줄어들고 염분 농도는 높아지며 압력 손실이 발생하며, 이로 인해, 후류측 엘리먼트의 투과수 생산량(Flux)이 급격히 저하되고, 심할 경우 유량 부족으로 인한 '채널링 현상'이 발생하여 멤브레인이 손상될 수 있음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
투과수 생산량 증대	• 후류측 엘리먼트에 추가 해수를 공급하여 유량을 보충함으로써, 압력용기 전체 엘리먼트의 평균 플럭스(Flux)를 기존 대비 약 52% 향상시킴
시설 투자비 절감	• 동일한 양의 담수를 생산하는 데 필요한 엘리먼트, 압력용기, 펌프 등의 수량을 약 50% 가까이 줄일 수 있어 시설 투자비를 획기적으로 절감함
멤브레인 보호	• 후류측 엘리먼트의 유량 저하로 인한 채널링(Channeling) 현상을 방지하여, 막 표면 건조 및 손상을 예방하고 멤브레인 수명을 연장함
에너지 비용 절감	• 전체 시스템의 투과수 생산율이 높아지고 유량 분포가 고르게 유지되어, 운전 압력이 낮아져 에너지 비용을 2~7% 절감할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 담수화 플랜트 : 신규 해수 담수화(SWRO) 플랜트 (설비 투자비 절감 목적)
- 시설 개선 : 기존 해수 담수화 플랜트의 생산량 증대(Re-vamping) 또는 성능 개선
- 고농도 수처리 : 고농도 역삼투(HERO) 공정 등 높은 압력과 농도 구배가 발생하는 시설



〈담수화 플랜트〉

* 출처 : 글로벌이코노믹



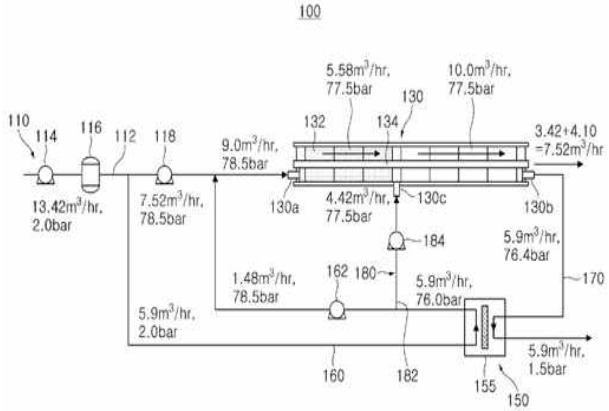
〈산업 폐수 처리〉

* 출처 : 한국일보

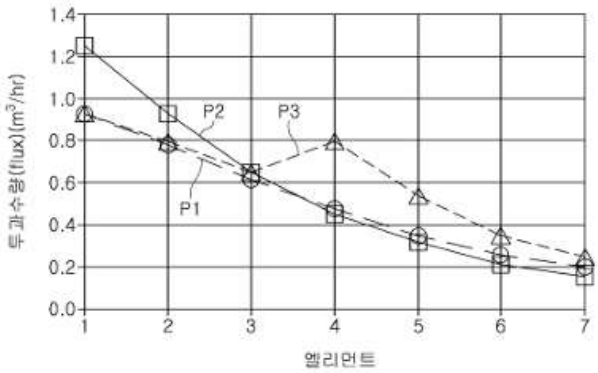
기술의 구성 및 특징

구성	내용
해수취입부	• 해수를 취수하여 고압펌프 등으로 승압한 후 압력용기 입구로 공급
압력용기	• 내부에 복수의 멤브레인 엘리먼트가 직렬로 연결
고압회수부	• 압력용기에서 배출되는 고압의 농축수 에너지를 회수하여, 취수된 해수의 일부를 승압
해수증량부	• 고압회수부에서 승압된 해수의 일부를 받아, 승압펌프로 추가 가압한 뒤, 압력용기 중간 유입구로 추가 공급

해수 담수화 장치의 개략도



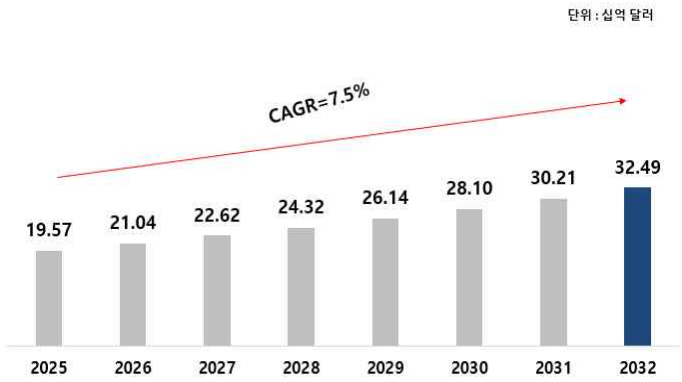
해수 담수화 장치의 엘리먼트에 따른 투과수량 생산량선도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 해수 담수화 시장은 만성적인 물 부족, 인구 증가, 산업화로 인해 연평균 7.5% 이상의 견고한 성장을 이어가고 있는데, 시장의 핵심 경쟁력은 플랜트 건설에 드는 '자본적 지출(CAPEX)'과 에너지 비용 중심의 '운영 지출(OPEX)'을 절감하는 것
- 본 기술은 '중간 해수 주입'이라는 비교적 간단한 설계 변경을 통해, 동일 설비에서 투과수량을 50% 이상 향상시켜 CAPEX를 획기적으로 낮추고, 에너지 비용(OPEX)까지 절감하는 강력한 경제성을 제공하며, 이는, 플랜트 수주 경쟁에서 결정적인 차별점이 될 수 있을 것으로 예상

글로벌 해수 담수화 시장 규모 및 전망



* 출처 : Mordor Intelligence(2024년 Seawater Desalination Market 보고서 기반 추정)

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해성분 제거

275 안수 중에 함유된 타르 에멀전 제거방법 및 장치

(흡착-재생 순환 공정 기반 코크스 폐안수 타르 제거 및 회수)

발명자 이현

존속기간 만료일 2035-12-14

출원번호(출원일) 10-2015-0178050(2015-12-14)

등록번호(등록일) 10-1794623(2017-11-01)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 코크스 공정에서 발생하는 폐안수(암모니아수)에 포함된 타르 에멀전을 제거 및 회수하는 폐쇄 루프(Closed-Loop) 순환 공정에 관한 것으로, 고체 흡착제(감마알루미나)로 타르를 흡착하고, 용매(케로진 등)를 이용해 흡착제를 재생시켜 재사용하며, 타르가 농축된 용매는 증류하여 용매와 타르를 각각 분리·회수하는 친환경, 고효율 자원 순환 기술임

산업계 문제 해결 포인트

- 코크스 공정(COG) 정제에 사용된 폐안수에는 벤젠, 톨루엔, 타르 에멀전 등 다양한 유기화합물이 포함되어 있는데, 이 안수를 재사용할 경우, 유기화합물이 배관이나 증류탑 등에 부착·폐쇄를 일으켜 설비 고장 및 공정 효율 저하를 유발하나, 기존에는 단순 여과만으로는 이러한 미세한 타르 에멀전을 제거하는 데 한계가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
타르 에멀전 완벽 제거	• 단순 필터링이 아닌 '흡착' 방식을 사용하여, 기존에 제거가 어려웠던 미세한 타르 에멀전을 95% 이상 효과적으로 제거함
흡착제·용매 재사용	• 타르를 흡착한 흡착제(감마알루미나)는 용매로 세척(재생)하여 공정에 재투입하고, 용매는 증류 공정을 통해 회수하여 재사용하며, 폐기물이 거의 발생하지 않는 친환경 공정임
설비 안정성 확보	• 안수 내 타르 에멀전을 원천 제거함으로써, 안수 재사용 시 발생하는 배관 및 증류탑의 폐쇄(막힘) 문제를 근본적으로 방지하고 설비 안정성을 확보함
부가 가치 창출	• 증류 공정의 부산물로 타르 에멀전을 회수하여, BTX, 나프탈렌 등 유용한 유기화합물을 분리·판매함으로써 추가적인 경제적 이득을 창출할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·화학 : 제철소 코크스 공장(COG 가스 정제) 및 석탄 가스화 공장
- 산업 폐수 처리 : 타르, 벤젠 등 난분해성 유기화합물을 포함하는 고농도 폐수 처리 시설



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



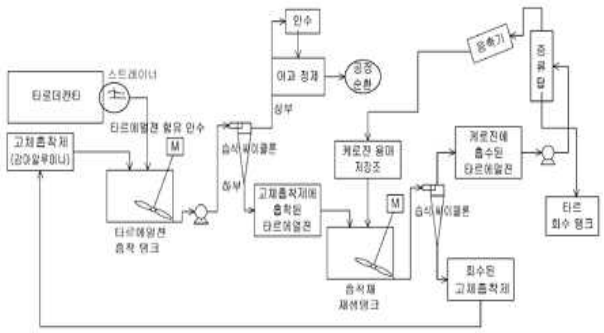
〈산업 폐수 처리〉

* 출처 : 한국일보

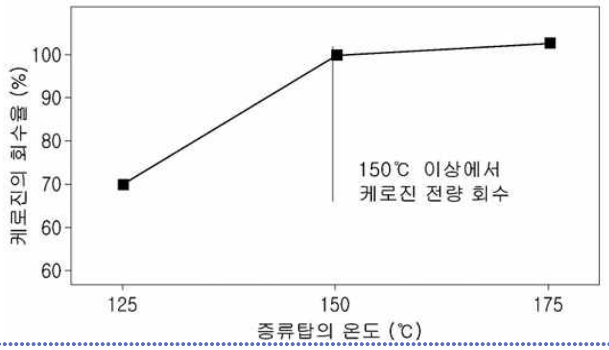
기술의 구성 및 특징

구성	내용
타르 에멀전 흡착 탱크	• 타르가 함유된 안수(폐수)에 고체 흡착제(예 : 감마알루미나)를 투입하고 교반하여 타르 에멀전을 흡착
제1 고액 분리수단	• 타르가 제거된 깨끗한 안수(액상)와 타르를 흡착한 고체 흡착제(고상)를 분리
고체 흡착제 재생 탱크	• 분리된 고체 흡착제에 용매(예 : 케로진, 퀴놀린)를 투입하여, 흡착제로부터 타르 에멀전을 용매로 용해(탈착)
제2 고액 분리수단	• 타르가 제거된 재생 고체 흡착제(고상)와 타르가 용해된 용매(액상)를 분리
증류탑 및 응축기	• 타르가 용해된 용매를 증류(150℃ 이상)하여 용매(증기)와 타르 에멀전(잔류물)으로 분리하며, 증발된 용매는 응축기에서 회수되어 재생 탱크로 재사용됨

안수 중에 함유된 타르 에멀전을 제거하는 방법 및 이에 적용되는 장치를 개략적으로 나타내는 도면



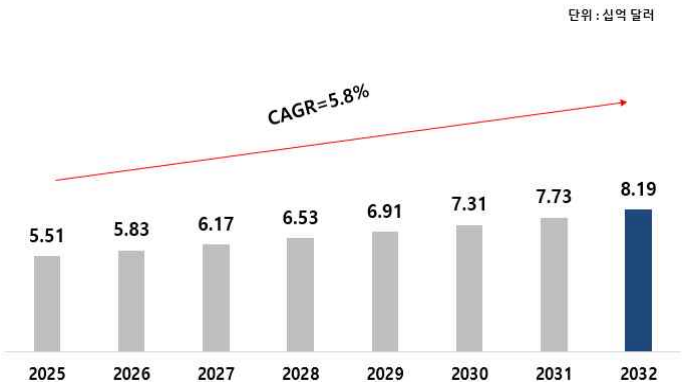
타르 에멀전을 흡수한 용매의 재생을 위한 증류탑의 운전 온도에 따른 용매의 회수율을 나타내는 그래프



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 코크스 오븐 가스(COG) 처리 시장은 철강 산업의 성장 및 환경 규제 강화와 밀접하게 연관되어 있으며, 특히, COG 정제 공정의 안정성과 효율성은 제철소 원가 경쟁력에 직결되는데, 기존의 설비 막힘 문제는 모든 제철소가 겪는 고질적인 문제
- 본 기술은 설비 문제를 해결함과 동시에 폐기물(폐흡착제)을 발생시키지 않고, 유가 자원(타르)을 회수하는 '자원 순환형 솔루션'이라는 점에서 강력한 차별성을 가지며, 국내·외 제철소의 화성 공정 개선 사업에 핵심 기술로 제안 가능

글로벌 가스 처리 시장(COG 등 산업가스 포함) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Coherent Market Insights(2024년 Gas Treatment Market 보고서 기반 추정)

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해 성분 제거

276 고효율 역삼투 해수담수화 방법

(부스터 펌프 제거 및 고장-안전형 직렬 압력회수(ERD) 공정)

발명자 강신경, 윤석민

존속기간 만료일 2035-12-16

출원번호(출원일) 10-2015-0179957(2015-12-16)

등록번호(등록일) 10-1799082(2017-11-13)

기술 개요

- 본 기술은 역삼투(RO) 해수 담수화 플랜트의 에너지 효율과 운전 안정성을 극대화하는 새로운 압력회수장치(ERD) 연계 방식에 관한 것으로, 기존의 병렬 방식과 달리, 1번 트레인(Train)의 농축수 에너지로 2번 트레인의 해수를 가압하고, 2번의 에너지로 3번을 가압하는 '직렬 연계(Cross-Feed)' 방식이 특징이며, 이를 통해, 부스터 펌프를 제거하고, ERD 고장 시에도 전체 플랜트의 가동 중단을 방지함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 해수 담수화 공정은 농축수의 고압 에너지를 회수하기 위해 압력회수장치(ERD)를 사용하지만, 에너지 손실(약 3 ~ 5%)을 보충하기 위한 별도의 부스터 펌프(Booster Pump)가 필수적이었으며, ERD는 고속 회전 장치로 고장(예 : 염 석출로 인한 로터 고착)이 잦으며, ERD 하나가 고장 나면 해당 라인 전체(트레인)가 멈춰야 하는 치명적인 운영상의 문제점이 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
부스터 펌프 제거	• 1번 트레인의 농축수 에너지로 2번 트레인을 직접 구동하는 직렬 방식으로, 손실 보상을 위한 부스터 펌프가 원천적으로 불필요하며, 이는, 설비 투자비(CAPEX) 절감으로 이어짐
운영 안정성	• 만약 제1 압력회수장치가 고장 나더라도, 이는, 제2 트레인의 가동에만 영향을 줄 뿐, 제1 트레인은 고압펌프로 정상 가동됨
에너지 효율 향상	• 부스터 펌프 운영에 필요한 전력 소모가 없으며, 고압의 해수가 합쳐지는 배관에서 발생하는 마찰 손실이나 소음이 없어 에너지 효율이 향상되고 작업 환경이 개선됨
유연한 시스템 설계	• 4열 → 2열 → 1열 → 1열 등 유량에 맞춰 트레인을 유연하게 직렬로 구성할 수 있음

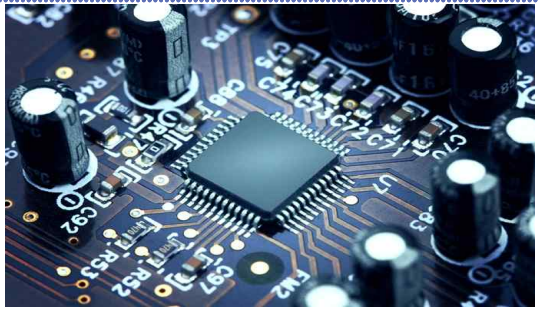
주요 적용 산업 및 활용처

- 대규모 담수화 플랜트 : 신규 해수 담수화(SWRO) 플랜트 (투자비 및 운영비 절감)
- 시설 개선 : 기존 플랜트의 증설 또는 압력회수 시스템 개선 사업
- 핵심 산업 시설 : 운영 안정성 및 가동률이 중요한 발전소, 반도체 공장



〈담수화 플랜트〉

* 출처 : 글로벌이코노믹



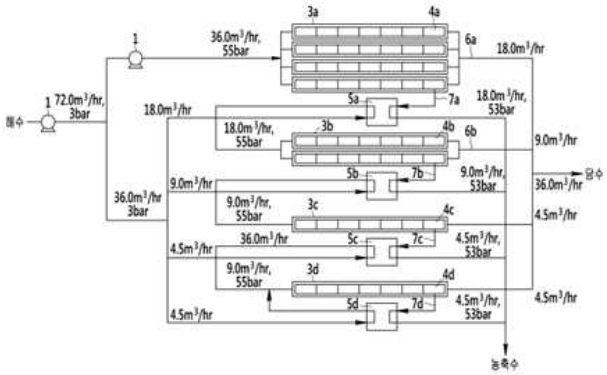
〈반도체 산업〉

* 출처 : 산업일보

기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 트레인	• 공급펌프와 고압펌프에 의해 가압된 해수가 제1 역삼투 압력용기로 유입되며, 투과수는 생산되고, 고압의 농축수가 배출
제1 압력회수장치	• 제1 트레인에서 나온 고압 농축수의 압력을 이용해, 공급펌프에서 온 저압 해수를 가압
제2 트레인	• 고압펌프가 아닌, 제1 압력회수장치에서 가압된 해수가 제2 역삼투 압력용기로 직접 유입
제2, 3, 4... 연계	• 제2 트레인의 농축수는 제2 압력회수장치로 들어가 제3 트레인을 구동하고, 이 과정이 직렬로 반복

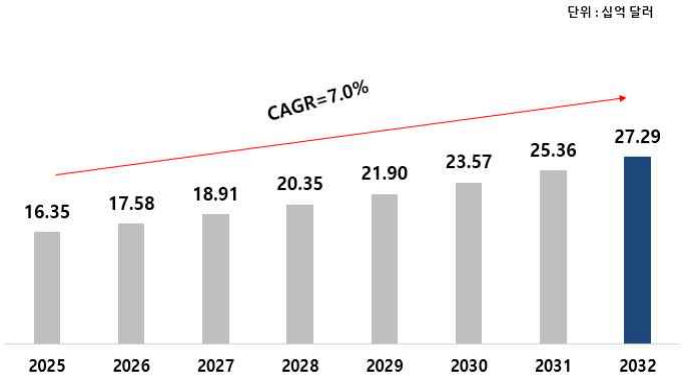
고효율 역삼투 해수담수화 시스템을 개략적으로 도시한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 해수 담수화 플랜트 비용의 약 44%는 전력비이며, 이 중, 상당 부분이 고압펌프와 압력회수장치(ERD)에서 발생함에 따라, ERD의 효율과 시스템 구성 방식은 플랜트의 경제성을 결정하는 핵심 요소
- 본 기술은 '부스터 펌프 제거'와 '고장-안전'이라는, 기존 방식의 두 가지 큰 문제점을 동시에 해결한 혁신적인 공정 설계로, 이는, 플랜트의 CAPEX와 OPEX를 동시에 절감시켜, 글로벌 담수화 플랜트 수주 경쟁에서 강력한 기술적 우위를 제공할 것으로 예상

글로벌 압력회수장치(ERD) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Data Insights Market(2025년 Seawater Reverse Osmosis Desalination System Market 보고서 기반 추정)

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해성분 제거

277 탈지용액의 부유오일 제거 장치

(에어 구동 롤러 방식의 부유오일 자동 흡착·제거 장치)

발명자 이경

존속기간 만료일 2038-11-20

출원번호(출원일) 10-2018-0143111(2018-11-20)

등록번호(등록일) 10-2200735(2021-01-05)

기술 개요

- 본 기술은 강판 생산 등 산업 공정에서 사용되는 탈지용액 탱크의 부유오일을 효과적으로 제거하는 장치에 관한 것으로, 탈지용액에 뜨는 부력 보드판과 오일 흡착 롤러, 그리고 롤러에 흡착된 오일을 긁어내는 제거판으로 구성되며, 특히, 롤러의 구동 동력원으로 에어(Air)를 사용하여 전기로 인한 스파크 위험 없이 안전하게 오일을 지속적으로 제거하는 것이 특징임

산업계 문제 해결 포인트

- 강판 탈지 공정에서 재순환되는 탈지용액은 소재에서 씻겨 나온 압연유, 연마오일 등으로 인해 빠르게 오염되는데, 탱크 표면에 뜨는 이러한 부유오일은 탈지 용액의 성능을 저하시켜 제품의 탈지 불량을 유발하고, 분사 노즐을 막히게 하거나 부속품 고장을 일으키며, 기존의 오일 제거 장치는 오일과 함께 다량의 탈지용액까지 배출시켜 비효율적이었고 설치 비용이 높았음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
안전한 구동 방식	• 모터 등 전기 구동 방식이 아닌 '에어 공급 노즐'을 이용해 롤러를 회전시켜, 오일 미스트 환경에서도 스파크나 화재 위험이 없는 안전한 작업 환경을 보장함
효율적인 오일 제거	• 오일 흡착용 롤러가 지속적으로 회전하며 표면의 부유오일만 선택적으로 흡착하고, 부유오일 제거판이 이를 즉시 긁어내어 탈지용액의 손실 없이 오일만 신속하게 제거함
용액 증발 최소화	• 부력을 가진 보드판이 탱크 수면의 대부분을 덮고 있어, 탈지용액의 증발 및 비산으로 인한 손실을 최소화함
간편한 유지보수	• 구조가 단순하며, 제거판 상부의 흡착포만 주기적으로 교체하면 되어 유지보수가 매우 용이함

주요 적용 산업 및 활용처

- 철강·금속 가공 : 철강 및 금속 가공 공장의 탈지 탱크, 표면처리 라인
- 기계·자동차 : 산업용 세척기 또는 CNC 머시닝 센터의 절삭유 탱크
- 기타 산업 : 공정액에서 유회수기(Oil Skimmer)가 필요한 모든 탱크



〈철강산업〉

* 출처 : 산업일보



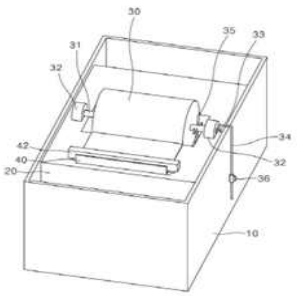
〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제

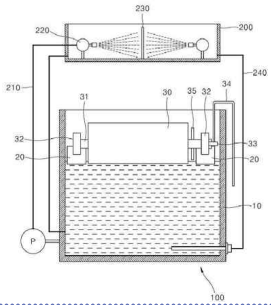
기술의 구성 및 특징

구성	내용
탱크	• 부유오일이 포함된 탈지용액을 저장하는 용기
보드판	• 탱크 내 탈지용액 표면에 뜨는 부력판으로, 용액 증발을 막고 롤러 및 제거판을 지지
롤러	• 보드판 중앙 홀에 설치되어 하부가 용액에 잠기는 오일 흡착용 롤러
에어 구동부	• 에어 공급 라인을 통해 공급된 에어를 에어 공급 노즐이 롤러 측면에 분사하여 롤러를 회전시킴
부유오일 제거판	• 롤러가 회전하는 방향에 밀착 설치되어, 롤러 표면에 흡착된 오일을 물리적으로 긁어내는 스크레이퍼(Scraper)
고정막대	• 부유오일 제거판을 보드판의 홈에 고정시키며, 제거판의 위치(롤러와의 간격) 조절 가능

탈지용액의 부유오일 제거 장치를 보여주는 사시도



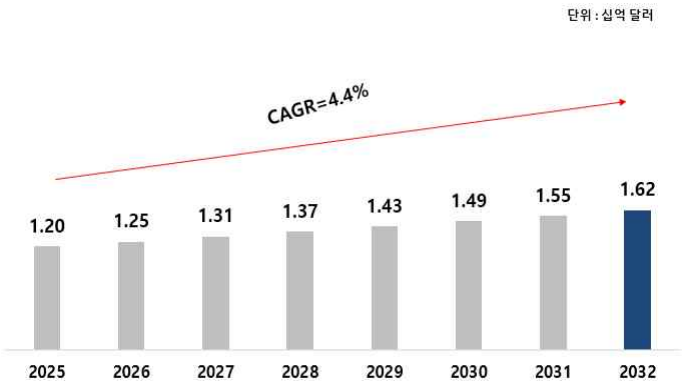
탈지용액의 부유오일 제거 장치와 탈지부가 연결된 모습을 보여주는 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 오일 스키머(Oil Skimmer) 시장은 엄격한 폐수 배출 규제와 산업 공정의 효율성 및 품질 향상 요구로 인해 꾸준히 성장하고 있는데, 특히, 제조, 석유화학, 자동차 산업에서 공정액(절삭유, 탈지액)의 수명 연장과 품질 유지를 위한 오일 제거 장비는 필수적
- 본 기술은 기존 전동식 스키머의 '안전 문제(스파크)'와 '효율 문제(용액 동시 배출)'를 동시에 해결한 제품으로, 특히, '에어 구동' 방식은 폭발 위험이 있는 환경에서도 안전하게 사용할 수 있어, 방폭 설비가 요구되는 시장에서 강력한 경쟁 우위를 가질 것으로 예상

글로벌 오일 스키머 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research(2024년 Oil Skimmer Market 보고서 기반 추정)

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해 성분 제거

278 백필터를 이용한 집진 장치

(무동력 기류 분산기를 통한 백필터 수명 연장 솔루션)

발명자 방주철, 김완주, 고정훈, 서명기, 김진현

존속기간 만료일 2038-05-24

출원번호(출원일) 10-2018-0059128(2018-05-24)

등록번호(등록일) 10-2044991(2019-11-08)

기술 개요

- 본 기술은 백필터 집진 장치에 관한 것으로, 핵심은 챔버 내부 유입부에 설치된 '기체 분산 공급부'에 관한 것으로, 이 장치는 외부 동력 없이 유입되는 기체의 기류(힘)에 의해서만 회전하며, 분진을 포함한 기체를 챔버 내의 모든 백필터에 골고루 분산시킴

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 백필터 집진 장치는 유입된 기체가 모든 필터에 균일하게 분배되지 않고, 유속에 따라 특정 백필터(가깝거나 먼 쪽)에만 집중되는 현상이 있었는데, 이는, 특정 필터의 부하 집중, 조기 막힘, 사용 수명 단축을 유발하여 원가 상승의 원인이 되었으며, 심할 경우 고열로 인한 화재 위험까지 존재했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
백필터 수명 연장	• 기체를 챔버 내 모든 백필터로 균일하게 분산시켜, 특정 필터에 부하가 집중되는 현상을 원천적으로 방지하고 필터의 수명을 연장함
운영비(원가) 절감	• 백필터의 교체 주기가 길어져 유지보수 비용 및 자재비를 절감할 수 있음
무동력·저비용	• 유입되는 기체의 기류만으로 회전 날개부가 작동하는 무동력 방식이므로 추가적인 동력 비용이나 복잡한 제어 설비가 필요 없음
화재 위험 감소	• 필터 막힘 및 열 집중 현상을 방지하여 집진기 내부의 화재 위험을 감소시킴
설비 이상 감지	• 회전속도 측정 센서를 부착하여, 회전 속도가 느려질 경우 유입 덕트의 막힘 등을 사전에 예측하고 조치할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·발전 : 석탄 이송, 원료 처리 공정의 대형 집진 시설
- 시멘트·광물 : 시멘트 제조, 광물 분쇄 공정의 분진 제거 설비
- 화학·소각 : 화학 플랜트 및 소각로의 배가스 처리용 집진기



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



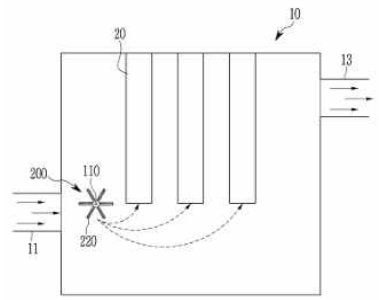
〈화학 플랜트〉

* 출처 : 한국경제

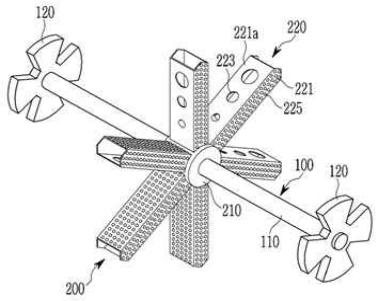
기술의 구성 및 특징

구성	내용
챔버	• 분진을 포함한 기체의 유입관과 정화된 기체의 배출관이 설치된 집진기 본체
백필터	• 챔버 상단에 수직으로 설치되어 분진을 포집하는 복수개의 필터
기체 분산 공급부	• 유입관 근처에 설치되어 유입 기체를 백필터 전역으로 분산시킴
회전축·회전 날개부	• 유입 기체의 기류에 의해 임의 회전되는 축과 날개
회전바퀴·회전 플레이트	• 회전 날개부는 허브에 다면체 형상(내부 공간 보유)의 회전바퀴가 결합된 형태
분산구멍	• 회전 플레이트에 형성된 구멍으로 허브 중심에서 멀어질수록 직경이 크게 설계되어 기체가 가깝고 먼 백필터에 모두 도달하도록 유도

백필터를 이용한 집진 장치의 개략적인 챔버 내부에서 본 정면도



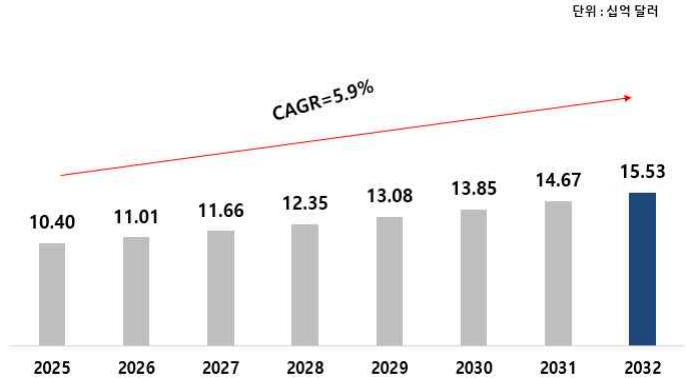
백필터를 이용한 집진 장치의 일부 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 백필터 시장은 시멘트, 전력, 화학 등 주요 산업에서 발생하는 미세먼지($PM_{2.5}$) 배출 규제 강화로 인해 지속적으로 성장하고 있으며, 시장의 핵심 요구는 높은 집진 효율 유지와 필터 교체 주기 연장을 통한 운영비(OPEX) 절감
- 본 기술은 추가 동력 없이 간단한 기계장치 설치만으로 백필터의 가장 큰 문제인 '부하 집중'을 해결하여 수명을 연장시키는데, 이는, 기존 설비에도 쉽게 적용 가능한(Retrofit) 저비용·고효율 솔루션으로, 강력한 원가 절감 효과를 제공하여 시장성이 매우 높을 것으로 예상

글로벌 백필터 시장 규모 및 전망



* 출처 : Fortune Business Insights(2024년 Bag Filter Market 보고서 기반 추정)

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해성분 제거

279 부착탄 제거장치

(석탄 낙하 충격 에너지를 활용한 무동력 빈(Bin) 부착탄 제거기)

발명자 윤태준, 고정훈, 김용호, 정희창, 김진현

존속기간 만료일 2038-11-28

출원번호(출원일) 10-2018-0150172(2018-11-28)

등록번호(등록일) 10-2079549(2020-02-14)

기술 개요

- 본 기술은 석탄 저장 빈(Bin) 내부 벽면에 들러붙는 '부착탄'을 제거하는 장치에 관한 것으로, 이 장치는 빈 내부, 석탄이 낙하하는 경로에 설치되며, 외부 동력 없이 오직 낙하하는 석탄의 충격 에너지만을 이용하여 작동하며, 석탄이 상부 플레이트를 충격하면 그 진동이 하부 플레이트로 전달되고, 하부 플레이트에 연결된 '제거부재(해머)'가 진자운동을 하며 빈의 내벽을 타격하여 부착탄을 제거함

산업계 문제 해결 포인트

- 수분을 함유한 점성의 석탄은 저장 및 분출 과정에서 빈의 내벽에 부착되어 단단한 '부착탄' 층을 형성하는데, 이 부착탄이 누적되면 석탄의 정상적인 흐름(물류 흐름)을 방해하여 설비 운영에 심각한 트러블을 유발하나, 기존 해결책은 빈을 비우고 작업자가 내부에 직접 진입하여 부착탄을 제거하는 방식이었으며, 이는, 안전사고 위험이 매우 높고 조업을 중단해야 하는 비효율적인 방식이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
무동력 작동	• 벨트 컨베이어에서 낙하하는 석탄의 위치 에너지와 충격 하중만으로 작동하며, 별도의 전력, 유압, 공압 등 동력이 필요 없어 운영비가 들지 않고 고장 요소가 적음
작업자 안전사고 예방	• 부착탄 제거를 위한 작업자의 빈 내부 진입 작업을 원천적으로 제거하여, 질식·추락 등의 중대 재해 위험을 미연에 방지할 수 있음
조업·설비 가동률 향상	• 조업 중단 없이 석탄 공급과 동시에 부착탄이 자동으로 제거되므로, 부착탄 누적으로 인한 물류 흐름 방해 및 설비 중단 문제를 해결함
2단 충격·진동 구조	• '상부 플레이트(충격 흡수)'와 '하부 플레이트(진동 전달)'의 2단 구조 및 '탄성부재(스프링)'를 통해, 석탄 낙하 충격을 효과적인 벽면 타격 진동으로 변환시킴

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·발전 : 석탄, 코크스 등 원료를 저장하는 대형 빈 또는 호퍼
- 시멘트·광물 : 시멘트, 광석, 골재 등 부착성 분체 원료 저장 사일로
- 사료·곡물 : 부착이 쉬운 유기물(사료, 곡물) 저장 사일로



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



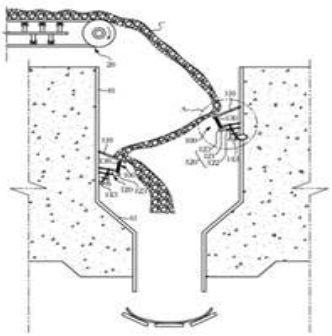
〈시멘트 산업〉

* 출처 : 산업일보

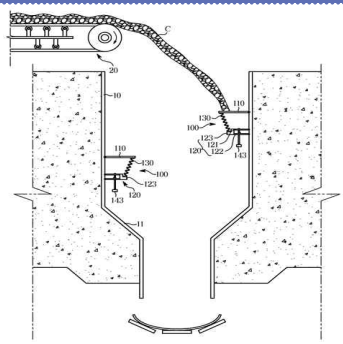
기술의 구성 및 특징

구성	내용
상부 플레이트	• 벨트 컨베이어에서 낙하하는 석탄을 일시적으로 지지하며 1차 충격을 받는 판으로, 일정 하중 이상 시 회동하도록 설치
하부 플레이트	• 상부 플레이트 하단에 이격되어 설치되며, 상부 플레이트보다 큰 하중을 견디도록 설계된 2차 판
탄성부재	• 상부와 하부 플레이트 사이를 연결하며 상부 플레이트를 탄성 지지하며, 상부의 충격을 압축·복원하며 하부 플레이트로 진동을 전달
제거부재	• 하부 플레이트에 진자운동을 하도록 설치되며, 하부 플레이트가 진동·회동할 때, 중력과 진동에 의해 시계추처럼 흔들리며 빈의 내벽을 가격

부착탄 제거장치가 빈에 설치되어 작동되는 상태를 나타내는 도면



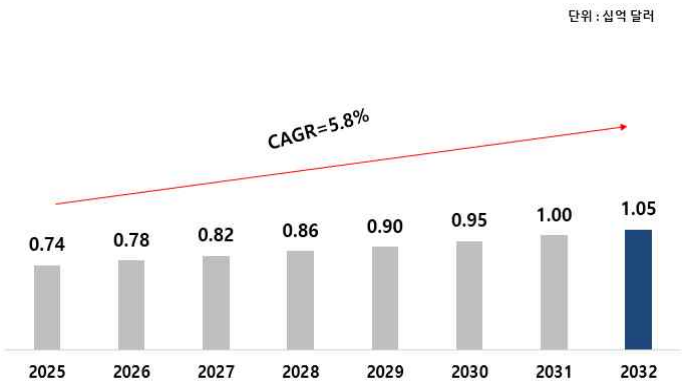
부착탄 제거장치가 빈에 설치된 상태를 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 벌크 자재 처리 시장에서 '저장·흐름' 문제는 핵심적인 관리 포인트로, 특히, 석탄, 시멘트, 곡물 등 부착성 원료를 다루는 산업에서 사일로 또는, 빈의 막힘(Clogging) 및 부착(Caking)은 고질적인 문제이며, 이를 해결하기 위해, 에어 캐논, 전기 바이브레이터 등 '흐름 보조 장치(Flow Aids)' 시장이 형성
- 본 기술은 이러한 흐름 보조 장치 시장에서 '무동력', '작업자 안전 확보', '자동화'라는 강력한 차별점을 가지는데, 특히, 전기를 사용할 수 없는 방폭 구역이나 유지보수가 어려운 장소에 최적화된 솔루션으로, 기존의 전동식 바이브레이터를 대체하며 높은 시장성을 가질 수 있을 것으로 예상

글로벌 산업용 흐름 보조 장치 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets(Industrial Vibrators Market) 및 Zion Market Research(Bulk Material Handling) 보고서 기반 추정

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해 성분 제거

280 집진설비용 분진이송장치

(다중 보조 이송을 통한 집진 분진 막힘 방지 시스템)

발명자 노관호, 박지웅, 강준구, 허재기

존속기간 만료일 2038-11-28

출원번호(출원일) 10-2018-0150171(2018-11-28)

등록번호(등록일) 10-2180706(2020-11-13)

기술 개요

- 본 기술은 코크스 집진설비 등에서 포집된 분진을 호퍼에서 이송라인으로 배출할 때 발생하는 '배관 막힘' 문제를 해결하는 지능형 분진 이송 장치에 관한 것으로, 송풍기의 주 흡입력에 더해, 출발점의 선풍공급기, 배관 내 정체 구간의 스크루 이송부, 스크루 하단의 에어분사부 라는 3중 보조 이송수단을 사용하며, 로터리 밸브 모터의 전류와 배관 압력을 실시간으로 감지하여 분진 배출량을 자동 조절함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 집진설비는 분진호퍼의 분진을 로터리 밸브와 송풍기 흡입력만으로 이송하는데, 이 방식은 분진 배출량이 송풍기 흡입력을 초과할 경우, 분진이 이송라인에 쌓이면서 배관이 막히는 현상이 빈번하게 발생하며, 배관이 막히면 송풍기와 로터리 밸브 모터에 과부하가 걸려 설비 고장을 유발하고 조업을 중단시켜야 했음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
3중 막힘 방지 시스템	• 선풍공급기가 초기 이송을 돕고, 분진이송부(스크루)가 쌓인 분진을 물리적으로 강제 이송하며, 에어분사부가 공기를 불어 넣어 분진의 유동성을 확보함
지능형 과부하 방지	• 로터리 밸브 모터의 전류(암페어)를 실시간으로 측정하여, 설정값 초과 시 제어부가 자동으로 분진호퍼의 차단막을 닫아 분진 공급량을 스스로 조절함
안정적 흡입 압력	• 분진 이송라인의 압력측정기가 흡입력 저하를 감지하면, 공기유입밸브가 자동으로 열려 이송에 필요한 공기를 보충함으로써 안정적인 이송 조건을 유지함
이송 효율 극대화	• 기존의 수동식 아이솔레이션 밸브 위치에, 분진을 능동적으로 밀어내는 선풍공급기를 설치하여 초기 이송 효율을 극대화했음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 코크스(ECS) 설비, 소결공장, 제강공장 등 대용량 집진 설비의 분진 이송라인
- 화학·소각 : 분체 이송라인의 막힘 문제가 잦은 모든 집진 설비
- 시멘트·발전 : 시멘트 분말, 석탄재(Fly Ash) 등 분진호퍼에서 사일로로 이송하는 공압 이송 설비



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



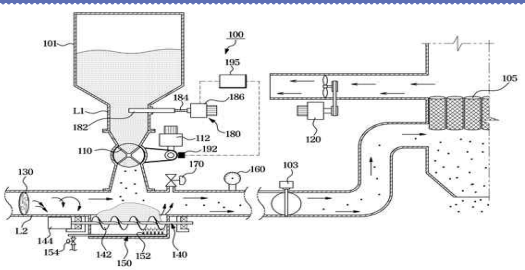
〈시멘트 산업〉

* 출처 : 산업일보

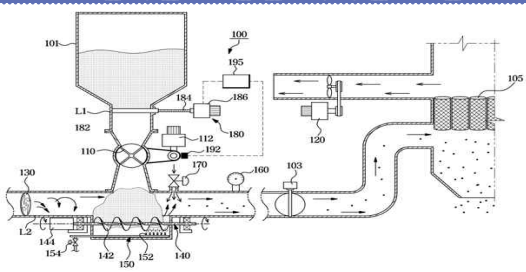
기술의 구성 및 특징

구성	내용
로터리 밸브	• 분진 호퍼 하단에서 분진을 정량 공급
송풍기	• 분진 이송라인 후단에서 분진을 흡입하는 주 동력원
선풍공급기	• 분진 이송라인 전단에서 회오리바람(선풍)을 공급하여 분진을 강력하게 밀어냄
분진이송부	• 라인 바닥에 설치된 스크루 회전축이 정체된 분진을 물리적으로 강제 이송
에어분사부	• 스크루 하단에서 공기를 분사하여 분진이 굳는 것을 방지하고 유동성을 부여
배출량조절부	• 분진호퍼 하강라인에 설치된 차단막과 구동부
제어부·센서	• 로터리 밸브 모터의 암페어 측정기와 라인 내 압력측정기의 신호를 받아, 배출량조절부와 공기유입밸브를 자동으로 제어

집진설비용 분진이송장치의 구성 및 동작을 나타낸 도면



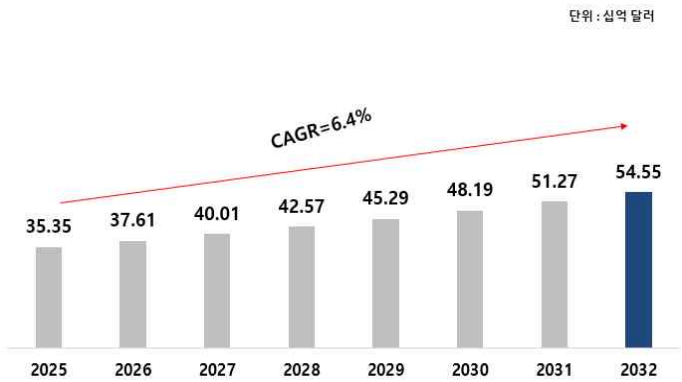
집진설비용 분진이송장치의 차단막에 의해 분진호퍼로부터 배출되는 분진의 배출량을 조절하는 모습을 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 집진기 시장은 산업 현장의 안전보건 규제(OSHA 등) 및 환경 규제로 인해 안정적으로 성장하고 있는데, 집진기의 핵심은 '포집'과 '이송'이며, 특히, 포집된 분진을 안정적으로 처리하는 '공압 이송 시스템'은 설비 신뢰도에 직결
- 본 기술은 공압 이송 시스템의 가장 치명적인 문제점인 '배관 막힘'을 3중 보조 수단과 지능형 자동 제어로 해결한 솔루션으로, 이는, 설비의 무인화·안정화 운영을 가능하게 하는 핵심 기술이며, 신규 설비는 물론 기존 라인의 빈번한 막힘 문제 해결을 위한 개선(Retrofit) 시장에서도 높은 수요 예상

글로벌 분체 공압 이송 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Verified Market Research(2024년 Pneumatic Conveying Systems Market 보고서 기반 추정)

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해 성분 제거

281 가스 처리장치 및 가스 처리방법

(코크스 건류 완료 및 폭발 위험 예측을 위한 다목적 가스 처리 시스템)

발명자 장근식, 허만호, 변창환

존속기간 만료일 2038-08-16

출원번호(출원일) 10-2018-0095471(2018-08-16)

등록번호(등록일) 10-2143122(2020-08-04)

기술 개요

- 본 기술은 코크스 오븐에서 발생하는 가스를 처리하는 장치에 관한 것으로, 코크스 건류 완료 후 오븐을 개방하기 전에, 가스가 이동하는 주 경로(제2 경로부) 외에 별도의 바이패스 라인(제3 경로부)과 '처리부(스크러버)'를 설치한 것이 특징이며, 이 처리부를 이용해 가스 성분(O_2, CO)을 실시간으로 측정하여 코크스 건류 완료 여부와 폭발 위험성을 사전에 판단하고, 필요시 처리액(세정수)을 분사하여 가스를 정화·냉각한 후 안전하게 배출함

산업계 문제 해결 포인트

- 코크스 오븐 개방 시, 석탄 건류가 불완전(미건류)한 상태이면 고농도의 가연성 가스가 누출되어 폭발 사고를 일으키거나 품질 저하를 유발할 수 있으며, 건류가 완료된 후에도 고온의 유해 가스가 대기로 방출되어 환경오염을 일으켰으나, 기존에는 오븐 개방 전에 내부 가스의 상태를 정확히 진단하고 안전하게 처리할 방법이 마땅치 않았음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
안전·품질 확보	• 코크스 압출 전, 바이패스된 가스의 성분(O_2, CO)을 가스 측정기로 분석하여 건류 완료 여부 및 폭발 위험성(고농도 CO)을 사전에 판단함
선별적 가스 처리	• 가스 상태에 따라 조치를 선택하는데, CO 농도 높을 시, 제2 경로부(포집관)로 이송하여 가스 회수하고, CO 농도 낮고 안전할 시, 제3 경로부(처리부)로 유입시켜 정화 후 배출함
환경 오염 방지	• 건류가 완료되었으나 대기 방출이 부적절한 가스를 '처리부'에서 처리액(세정수·약품)으로 분사·세정하여, 유해물질을 제거하고 냉각시킨 후 안전하게 배출함
지능형 공정 제어	• 측정된 산소 농도가 설정값 이상이면 건류 완료로 판단, 일산화탄소 농도가 설정값 이상이면 폭발 위험으로 판단하여 공정을 제어함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·화학 : 코크스 오븐(탄화실)의 가스 배출 및 공정 종료 모니터링 시스템
- 석탄 가스화 : 배치(Batch)식 석탄 처리 설비의 공정 종료 및 가스 전환 모니터링



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



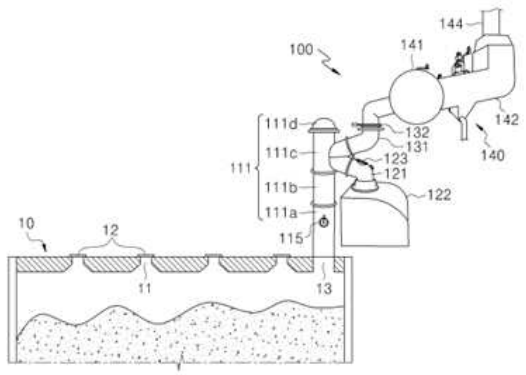
〈화학 플랜트〉

* 출처 : 한국경제

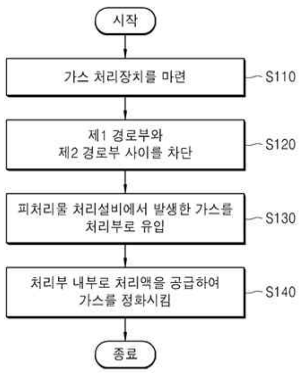
기술의 구성 및 특징

구성	내용
제1 경로부	• 코크스 오븐(피처리물 처리설비)에 연결된 주 배관(상승관)
제2 경로부	• 가스 포집관으로, 건류 중 발생하는 고농도 CO 가스를 회수(포집)하여 재처리 설비로 보냄
제3 경로부	• 제1 경로부와 처리부를 연결하는 비상·측정용 배관
처리부	• 가스를 분석하고 정화하는 장치로, 가스 냉각(제1 몸체부재) 및 처리액 분사기(제2 몸체부재)를 포함하는 스크러버
가스 측정기	• 처리부 내부에 설치되어, 정화 전 가스의 산소 농도(산소 측정기)와 일산화탄소 농도(일산화탄소 측정기)를 측정

코크스 오븐의 구조를 나타내는 도면



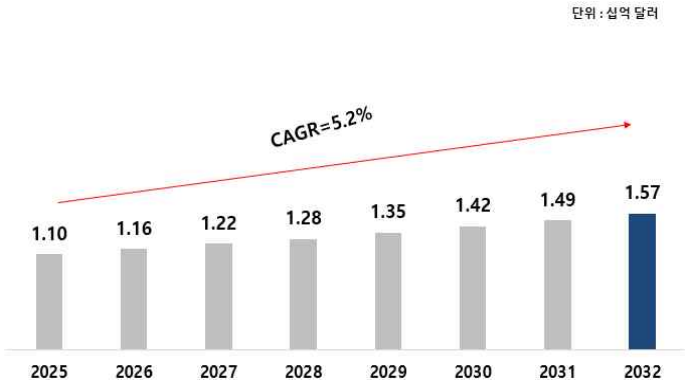
가스 처리방법을 나타내는 플로우 차트



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 코크스 오븐 가스(COG) 처리 시장은 철강 산업의 효율성 및 안전 규제와 직결되는데, COG는 제철소의 중요한 에너지원이지만, 동시에 폭발 위험과 환경오염원을 포함
- 본 기술은 코크스 공정의 '안전'과 '품질'이라는 두 가지 핵심 가치를 제공하는데, 특히, 건류 완료 여부를 데이터로 판단하고, 미건류 시 발생하는 위험 가스를 안전하게 처리하는 기능은 모든 코크스 플랜트의 운영 안정성을 획기적으로 높일 수 있는 필수적인 공정 진단·처리 솔루션

글로벌 코크스 오븐 가스(COG) 처리 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Market Research Future(2024년 Coke Oven Gas (COG) Treatment Market 보고서 기반 추정)

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해 성분 제거

282 집진장치 및 집진방법

(전기 집진 후단 2중 수세(水洗) 분사형 비상 집진 장치)

발명자 최일호

존속기간 만료일 2038-11-28

출원번호(출원일) 10-2018-0149237(2018-11-28)

등록번호(등록일) 10-2143116(2020-08-04)

기술 개요

- 본 기술은 전로 가스 집진 등, 전기 집진기(ESP)의 후단에 설치되는 2차·비상용 습식 집진 장치에 관한 것으로, 1차 전기 집진기가 고장 나거나 폭발 등으로 분진이 유출되는 비상 상황 시, 후단의 배출 덕트에서 포집유체(물)를 다방향으로 분사하여 분진 유출을 2차로 차단하며, 고온의 배가스를 냉각하여 후단 설비(송풍기)를 보호하는 기능도 겸함

산업계 문제 해결 포인트

- 전로 배가스 처리에 사용되는 전기 집진기(ESP)는 고장, 내부 폭발, 작동 중지 등으로 인해 포집했던 분진을 순간적으로 대량 유출시키는 사고가 발생할 수 있는데, 이 경우, 다량의 분진이 그대로 대기에 방출되어 심각한 환경 오염을 유발하고, 회수 가스 배관이나 노즐을 막아 가스 재이용 설비를 마비시키며, 150 ~ 180°C의 고온 가스는 후단 송풍기에 열 손상을 입혀 설비 수명을 단축시킴

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
2차 안전망	• 1차 전기 집진기(ESP)의 고장이나 성능 저하 시에도, 후단에서 포집유체가 분진을 2차로 포집하여 외부 유출을 효과적으로 방지함
배관 막힘·설비 보호	• 분진이 후단 가스 회수 배관으로 유입되는 것을 차단하여 배관·노즐의 막힘을 방지하고 가스 재이용 설비의 안정적 운영을 보장함
후단 설비 냉각	• 분사되는 포집유체(물)가 고온의 배가스를 냉각시켜, 후단 송풍기의 열화 및 손상을 방지하고 내구성을 향상시킴
고효율 다방향 분사 시스템	• 가스 이동방향(순방향)으로 분사하여 접촉 시간을 늘리고, 가스 이동과 교차(역방향)하게 분사하여 가스 속도를 줄여 분진 포집 효율을 극대화함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 전로(Converter) 가스, 소결로, 고로 배가스의 전기 집진(ESP) 설비 후단
- 발전·소각 : 화력발전소, 시멘트 공장, 소각로의 ESP 후단(비상 분진 유출 방지용)
- 가스 재이용 : 부생가스(By-Product Gas)를 회수·재사용하는 모든 설비의 최종 가스 정제



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



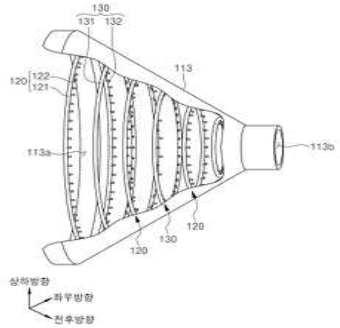
〈화력발전소〉

* 출처 : 인더스트리뉴스

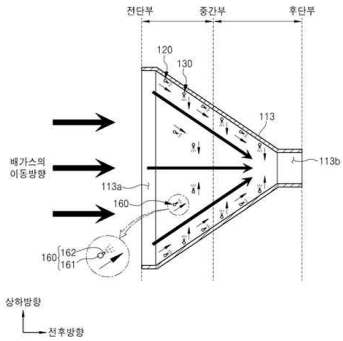
기술의 구성 및 특징

구성	내용
집진기	• 배가스에서 분진을 1차로 포집하는 주 설비
배출부재	• 1차 집진기 후단의 배출 덕트로, 내부에 복수 개의 분사기가 설치되며, 후단으로 갈수록 폭이 좁아지는 원뿔 형태
제1분사기	• 배가스의 이동방향과 나란하게 포집유체를 분사하며, 10 ~ 30도의 엇갈린 각도를 가진 2종류의 노즐을 사용하여 분사 범위를 극대화
제2분사기	• 배가스의 이동방향과 교차하는 방향(예 : 덕트 중심부)으로 포집유체를 분사하여 배가스의 이동 속도를 감소시킴
수거기	• 배출부재 하부에 설치되어, 분진과 포집유체가 혼합된 슬러지를 수거

제1 분사기와 제2 분사기가 배출부재에 설치된 구조를 나타내는 사시도



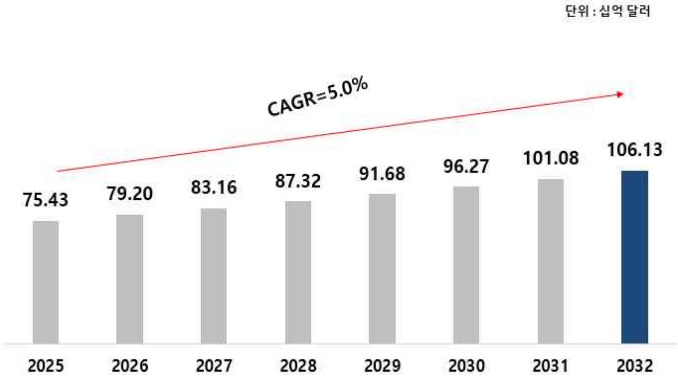
제1 분사기, 제2 분사기, 및 보조 분사기의 작동을 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 배가스 처리 시스템 시장은 환경 규제 강화로 인해 지속적으로 성장하고 있는데, 특히, 제철소의 전로 가스(LDG)는 고온·고농도 분진을 포함하며 폭발 위험이 있어 처리가 까다롭지만, CO를 다량 함유한 고부가가치 에너지원
- 본 기술은 1차 집진 설비(ESP)의 불안정성(고장, 분진 유출)을 보완하는 2차 안전장치(Safety Scrubber) 역할을 수행하는데, 이는, 환경 오염 방지는 물론, 후단 가스 재이용 설비의 안정적 운영을 담보하는 핵심 기술로, 전로 가스 집진 설비의 필수·보완재 시장에서 높은 수요 예상

글로벌 배가스 처리 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Precedence Research(2024년 Flue Gas Treatment Systems Market 보고서 기반 추정)

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해 성분 제거

283 오염 염수의 분리 제어 장치

(소재 부식 실험 정확도 향상 및 폐수 절감을 위한 오염·비오염 염수 분리 시스템)

발명자 봉원석, 이경

존속기간 만료일 2039-04-15

출원번호(출원일) 10-2019-0043877(2019-04-15)

등록번호(등록일) 10-2248759(2021-04-29)

기술 개요

- 본 기술은 금속 소재의 염수 분무 부식 실험 시, 실험의 신뢰도를 높이고 청소·유지보수 비용을 절감하는 장치에 관한 것으로, 부식 실험 챔버 내부에 설치되는 분리형 호퍼와 조립체 구조를 통해, 소재 표면에 접촉한 '오염 염수'와 소재에 닿지 않은 '비오염 염수'를 원천적으로 분리하여 수거함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 염수 분무 실험은 소재에서 발생한 부식 물질이나 이물질이 실험 장치 바닥으로 낙하하여, 비오염 염수와 혼합되었는데, 이 오염된 염수가 챔버 내부에 누적되면 다른 실험 소재의 품질 평가에 악영향을 미치고(데이터 신뢰성 저하), 실험 후 챔버 전체를 분해·청소해야 하므로 많은 시간과 인력이 소모되며 염수 사용량과 폐수 처리 비용이 증가하는 문제가 있었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
실험 신뢰도 향상	• 소재 표면에서 발생한 부식 물질·오염 염수가 호퍼 내부의 조립체와 필터를 통해 별도 분리되므로, 챔버 내부의 2차 오염 및 타 소재에 대한 교차 오염을 방지함
원가 절감	• 소재에 닿지 않은 깨끗한 '비오염 염수'는 챔버 바닥으로 분리 배출되어 회수 및 재사용이 가능해지는데, 이를 통해 염수 사용량과 폐수처리 비용을 절감할 수 있음
유지보수 효율 극대화	• 챔버 전체가 아닌, 분리 가능한 호퍼와 내부 조립체·필터만 간단히 빼내어 세척·교체할 수 있는데, 이는 청소 시간과 인력을 획기적으로 절감시킴
유연한 실험 설계	• 호퍼는 지지대 위에서 간격 조정이 가능하며, 조립체의 장착홈은 소재의 직립 각도를 조절할 수 있게 설계되어 다양한 실험 조건에 대응할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 자동차·철강 : 자동차용 강판, 도금·도장 강판 개발사의 내식성 평가 랩
- 시험·인증 기관 : 공인 시험 기관의 염수 분무 테스트 챔버
- 소재·부품 : 금속 부품, 표면처리 소재의 품질 관리(QC) 및 연구개발(R&D) 부서



〈자동차 산업〉

* 출처 : 한국경제



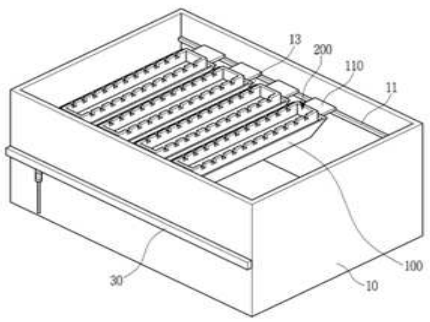
〈금속 부품〉

* 출처 : CR홀딩스

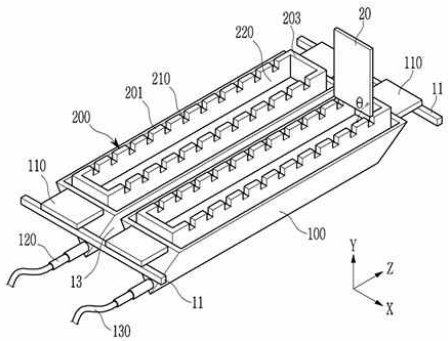
기술의 구성 및 특징

구성	내용
챔버	• 염수 분무 부식 실험이 이루어지는 본체로, 내부에 지지대가 설치
호퍼	• 챔버 내부 지지대에 안착되는 역삼각형 모양의 염수 저장조로, 오염 염수가 이 안에 모임
조립체	• 호퍼 내부에 삽입·결합되는 사각틀 구조물로, 상단에는 실험 소재를 꽂는 장착홈이, 중앙에는 염수가 통과하는 유동공간이 있음
공간부	• 호퍼와 챔버 내벽 사이, 호퍼와 호퍼 사이에 의도적으로 이격된 공간으로, 실험 소재에 닿지 않은 '비오염 염수'가 이 공간을 통해 챔버 바닥으로 낙하
필터	• 조립체 하단에 설치되어, 오염 염수에서 발생한 부식물질 등 고형 이물질을 걸러냄
드레인 라인	• 호퍼 하단에 연결되어, 필터를 통과한 '오염 염수'만을 별도로 배출

오염 염수의 분리 제어 장치를 챔버 내에 설치한 상태를 나타낸 개략적인 사시도



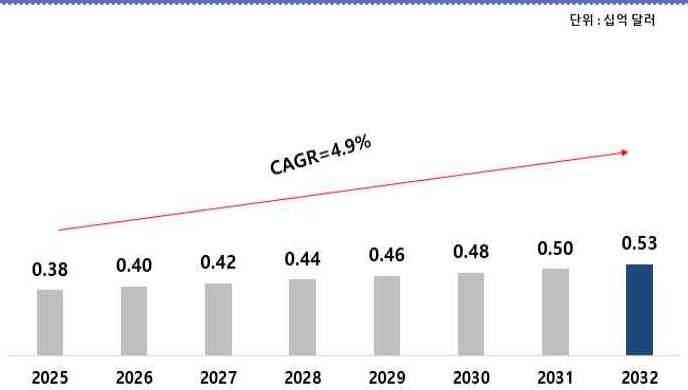
오염 염수의 분리 제어 장치의 결합 상태를 나타낸 개략적인 일부 사시도



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 부식 시험 챔버(특히 염수 분무) 시장은 자동차, 항공우주, 철강, 전자 등 전방 산업의 신소재 개발 및 품질 관리 강화 요구로 인해 안정적으로 성장하고 있으며, 시장의 핵심 요구는 '실험의 정확성·재현성'과 '운영 효율성(비용 절감)'
- 본 기술은 기존 챔버의 가장 큰 문제점인 '오염'과 '청소' 문제를 '분리'라는 간단한 아이디어로 해결하는데, 이는, 실험 데이터의 신뢰도를 높이고 유지보수 비용을 획기적으로 낮추는 솔루션으로, 신규 장비 판매는 물론 기존 장비의 업그레이드 키트(Retrofit Kit)로도 높은 시장성 보유

글로벌 부식 시험 챔버 시장 규모 및 전망



* 출처 : Persistence Market Research(2024년 Corrosion Test Chamber Market 보고서 기반 추정)

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해성분 제거

284 피처리물 제거장치 및 피처리물 제거방법

(무동력·주행 연동형 배수로 슬래그 파쇄 및 회수 장치)

발명자 박준웅, 정도희, 권태준

존속기간 만료일 2039-03-08

출원번호(출원일) 10-2019-0026724(2019-03-08)

등록번호(등록일) 10-2156712(2020-09-10)

기술 개요

- 본 기술은 제강소의 슬래그 운반 대차에 부착되어, 대차가 이동할 때마다 별도의 동력 없이 레일 사이 배수로에 떨어진 슬래그(피처리물)를 자동으로 파쇄하고 회수하는 장치에 관한 것으로, 대차의 차륜(바퀴) 회전력과 연동된 파쇄부가 고형화된 슬래그를 부수고, 뒤따르는 회수부가 파쇄된 슬래그를 수거하여 저장기에 적재함

산업계 문제 해결 포인트

- 제강 공장에서 고온의 슬래그를 운반하는 대차는 이동 중 레일 사이 배수로로 슬래그 덩어리를 떨어뜨리는데, 이 슬래그가 배수로에 쌓여 굳어지면 배수 기능을 마비시키고, 이를 제거하기 위해 작업자가 직접 삽으로 퍼내거나 별도의 청소 장비를 투입해야 했는데, 이는, 안전사고 위험이 높고 비효율적인 작업이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
무동력 자동화	• 대차의 차륜 회전력을 기계적으로 연동시켜 파쇄부와 회수부를 구동하며, 전기나 유압 등 별도 동력이 필요 없어 고장 요소가 적고 유지보수가 용이함
안전사고 예방	• 대차 이동 시 자동으로 배수로가 청소되므로, 작업자가 위험한 배수로에 직접 들어가 슬래그를 제거할 필요가 없어 안전사고를 원천 방지함
2-Step 제거	• (1단계) 전방의 파쇄기가 고형화된 슬래그 덩어리를 충격으로 잘게 부수고, (2단계) 후방의 회수기(버켓형)가 파쇄된 슬래그 조각을 퍼담아 회수함
자원 재활용	• 회수된 슬래그(피처리물)를 저장기에 모아 처리하며, 저장기 내부에 자석식 분류기를 설치하여 파쇄된 슬래그 중 금속재질(고철)을 선별·회수할 수 있음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 슬래그(조괴) 대차, 스크랩 운반 대차 등 레일형 운반 장비
- 광산·채석장 : 광물 운반용 궤도 차량의 이동 경로 정비
- 기타 중공업 : 레일 배수로에 낙하물(피처리물)이 쌓이는 모든 산업 현장



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



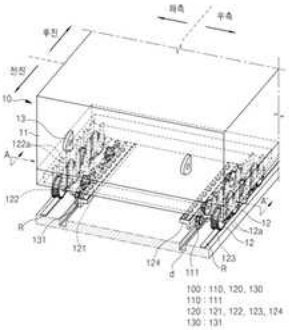
〈채석장〉

* 출처 : 동아일보

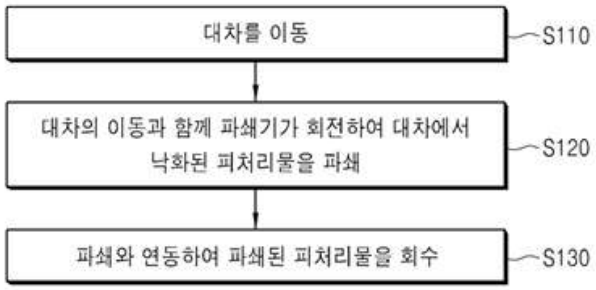
기술의 구성 및 특징

구성	내용
파쇄부	• 대차의 차륜과 연동되어 회전파며, 파쇄돌기가 달린 파쇄기몸체가 배수로에 쌓인 고형화된 피처리물(슬래그)을 물리적으로 파쇄
회수부	• 파쇄부 뒤에 위치하며, 마찬가지로 다른 차륜과 연동되어 회전
회수기	• 버켓(삽) 형태의 회수돌기가 달린 회수기몸체가 회전하며, 파쇄된 피처리물을 퍼 올려 운반기로 전달
운반기	• 회수기에서 받은 피처리물을 대차의 좌우측(교차방향)으로 이송
저장기	• 운반기에서 이송된 피처리물을 저장하는 적재함
분류부	• 저장기 내부에 설치되는 자석식 분류기로, 회수된 피처리물 중 금속재질을 선별

피처리물 제거장치의 구조를 나타내는 도면



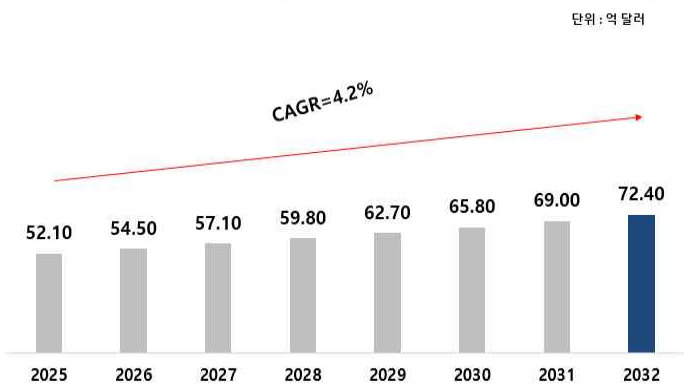
피처리물 제거방법을 나타내는 플로우 차트



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 벌크 자재 처리 시장에서 '안전'과 '자동화'는 핵심 키워드인데, 특히, 제철소와 같은 고위험 작업장에서의 유지보수 작업은 점차 로봇이나 자동화 장비로 대체되는 추세
- 본 기술은 '무동력'이라는 경제성과 '주행 연동 자동 청소'라는 효율성, 그리고 '작업자 투입 배제'라는 안전성을 모두 갖춘 솔루션으로, 배수로 청소는 모든 레일 운반 설비의 공통된 문제점이므로, 유사한 환경의 타 산업(광산, 채석장)으로도 확대 적용이 가능하여 시장 잠재력이 높을 것으로 기대

글로벌 벌크 자재 처리 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research, "Bulk Material Handling Products Market"

기술분야
ESG
친환경·자원
폐기물 처리·유해 성분 제거

285 포집장치 및 포집방법

(바람방향 자동추종형 습식 분사 미세먼지 포집 장치)

발명자 류재창, 송경섭, 김영제, 안준표

존속기간 만료일 2039-12-02

출원번호(출원일) 10-2019-0158399(2019-12-02)

등록번호(등록일) 10-2425841(2022-07-22)

기술 개요

- 본 기술은 제철소 야드나 집진 설비 스택(굴뚝)에서 배출되는 유체(가스) 속 미세먼지를 효과적으로 포집하는 장치에 관한 것으로, 핵심은 '가이드부(풍향계)'가 외부 바람(외부 공기)의 흐름에 따라 배출구의 방향을 자동으로 회전시키는 것이며, 배출구 방향이 바람 방향과 일치되면, 노즐에서 포집수(물)를 분사하여 미세먼지(피처리물)와의 체공 시간과 결합률을 극대화함

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 집진 설비의 스택(배출구)은 방향이 고정되어 있어, 외부 바람이 불면 배출되는 미세먼지가 즉시 확산되어 포집이 어려웠고 주변 지역에 환경 오염을 유발했으며, 단순히 물을 뿌리는 방식은 바람의 영향을 제어하지 못해 포집 효율이 낮았음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
포집 효율 극대화	• 배출 유체의 방향과 외부 바람의 방향을 일치시켜 난류를 최소화하고, 유체·포집수·미세먼지가 같은 방향으로 부유하는 시간을 늘려 포집 효율을 극대화함
무동력 방향 전환	• 항공기 꼬리날개와 유사한 원리의 '가이드부(조향부재, 날개판)'가 외부 바람의 힘만으로 상부몸체(배출구)를 자동으로 회전시키며, 별도의 동력이나 센서가 필요 없음
와류 방지 설계	• 배출구(상부몸체) 내부에 제2 플레이트(와류 방지판)를 설치하여, 배출되는 유체의 와류 현상을 억제하고 유체가 직진성을 갖도록 유도함
안정적 회전 구조	• 하부몸체와 상부몸체 사이에 마찰을 줄이는 '회전롤'을 설치하여, 약한 바람에도 민감하게 반응하고 부드럽게 회전할 수 있도록 함

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·원료 : 제철소 원료 야드(야적장), 이송 설비의 집진기 스택(배출구)
- 환경 설비 : 비산먼지 저감이 필요한 모든 개방형 배출구
- 시멘트·광물 : 시멘트, 광석 등 분진이 많이 발생하는 야적장 및 공정 배출구



〈제철소〉

* 출처 : 연합뉴스



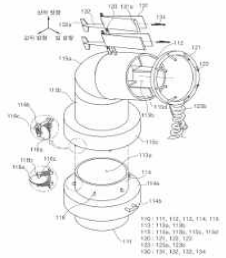
〈시멘트 산업〉

* 출처 : 산업일보

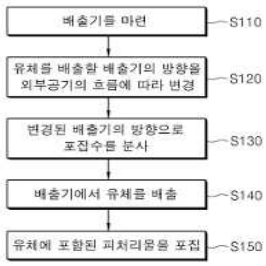
기술의 구성 및 특징

구성	내용
몸체부	• 유체가 이동하는 통로. 고정된 하부몸체와 회전하는 상부몸체로 구성
하부몸체	• 스택(굴뚝)에 연결되어 유체가 유입
상부몸체	• 유체가 배출되는 배출구를 가지며, 가이드부와 연결되어 회전
가이드부	• 상부몸체에 설치되어 외부 공기의 흐름(바람)에 따라 상부몸체 전체를 회전시킴
분사부	• 배출구 외경부에 링 형상으로 설치되며, 복수의 노즐이 배출구 중심을 향해 포집수(물)를 분사하여 미스트(Mist) 커튼을 형성
제2 플레이트	• 상부몸체 내부(배출구 측)에 설치되어, 배출되는 유체의 와류를 억제하고 직진성을 확보
회전롤	• 상부몸체와 하부몸체 사이에 설치되어 마찰을 줄여 부드러운 회전을 도움

포집장치의 구조를 나타내는 분해사시도



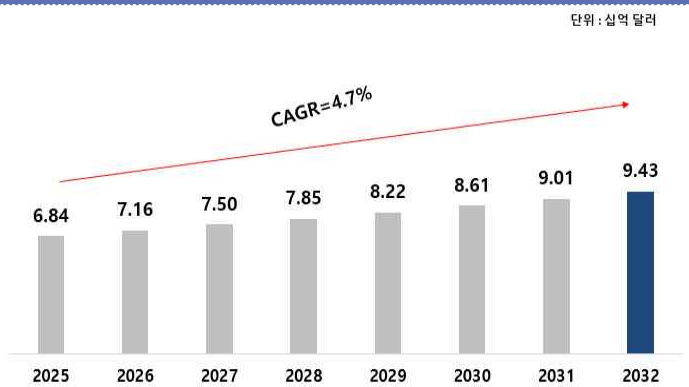
포집방법을 나타내는 플로우차트



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 산업용 비산먼지 제어 시스템 시장은 대기 환경 규제 강화 및 작업장 보건·안전 문제로 인해 지속적으로 성장하고 있는데, 특히, 제철소, 광산, 항만 등 개방된 야드에서 발생하는 비산먼지는 관리의 사각지대
- 본 기술은 바람의 방향이라는 제어 불가능한 변수를 능동적으로 활용하는 '무동력 자동화' 솔루션으로, 기존의 고정형 스프레이 시스템 대비 월등히 높은 포집 효율을 제공하며, 설치 및 유지보수가 간단하여 기존 설비 개선(Retrofit) 시장에서 높은 경쟁력 확보 가능

글로벌 산업용 비산먼지 제어 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : MarketsandMarkets(2024년 Dust Control Systems Market 보고서 기반 추정)

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해 성분 제거

286 집진장치 및 집진방법

(크레인 이동형 집진 분사 시스템 및 자동 급수 스테이션)

발명자 이완근, 강우석, 서성원

존속기간 만료일 2040-11-19

출원번호(출원일) 10-2020-0155653(2020-11-19)

등록번호(등록일) 10-2491039(2023-01-17)

기술 개요

- 본 기술은 제강 공정에서 용선(용융물)을 운반하는 크레인 자체에 집진장치를 탑재하는 시스템에 관한 것으로, 크레인은 용선이 담긴 래들(제1 용기)을 운반하며, 용선 장입이 끝난 빈 래들에서 발생하는 분진(피처리물)을 향해 자체 탑재된 분사기로 포집수(물)를 분사하는데, 핵심은, 크레인이 미리 정해진 위치(급수 스테이션)로 이동하면 '공급부'가 자동으로 크레인에 도킹하여 '저장기(물탱크)'에 포집수를 보충하는 자동 급수 시스템임

산업계 문제 해결 포인트

- 고온의 용선을 래들(용기)에서 전로(제2 용기)로 장입한 직후, 빈 래들에 남은 잔여물은 고열로 인해 다량의 분진을 발생시키는데, 기존에는 이 분진이 작업장 전체로 비산되었으며, 이동하는 크레인에 집진용 호스를 계속 연결해 두는 것은 충돌 위험으로 불가능했고, 작업자가 매번 물탱크를 채우는 것은 비효율적이었음

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
발생원 밀착 집진	• 분진이 발생하는 '빈 래들' 바로 위에서 크레인에 탑재된 분사기가 직접 포집수를 분사하므로, 분진이 작업장으로 확산되기 전에 즉시 포집(제거)할 수 있음
완전 자동 급수	• 크레인이 '미리 정해진 위치'에 정지하면, 제어부의 감지기가 이를 인식하여 지상의 공급부가 크레인의 저장기 유입구로 자동으로 이동·결합하여 포집수를 급수함
다중 크레인 대응	• 본 시스템은 이송경로에 여러 대의 크레인이 있어도, 제어부가 각 크레인의 위치와 저장기 상태(압력 측정 등)를 판단하여 필요한 크레인에만 선택적으로 급수를 수행할 수 있음
안전한 공정 운영	• 크레인 이동 시 포집수 공급호스가 연결되어 있지 않아 구조물과의 충돌 위험이 없으며, 작업자의 수동 급수 작업을 배제하여 안전성을 높였음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 용선(래들) 운반용 천장 크레인, 전로·전기로 용선 장입 공정
- 주조·비철금속 : 용융 금속을 운반하는 크레인이 사용되는 주조 공장



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



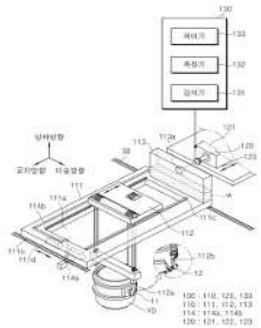
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

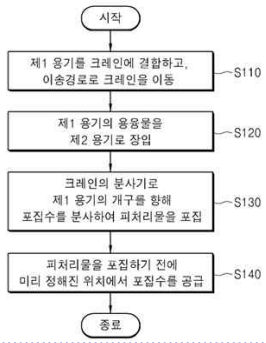
기술의 구성 및 특징

구성	내용
크레인	• 이송경로(운반레일)를 따라 이동하며 제1 용기(래들)를 운반
저장기	• 포집수(물)를 저장하는 물탱크로, 자동 급수를 위한 유입구를 가짐
분사기	• 저장기의 포집수를 제1 용기(래들) 개구를 향해 분사하는 노즐
공급부	• '미리 정해진 위치'에 설치된 자동 급수 스테이션으로, 크레인 저장기에 결합되는 공급배관과 구동기를 가짐
제어부	• 크레인의 위치를 감지하는 감지기, 저장기 내부 압력(잔량)을 재는 측정기, 이 신호에 따라 공급부를 이동·작동시키는 제어기를 포함

집진장치의 사시도



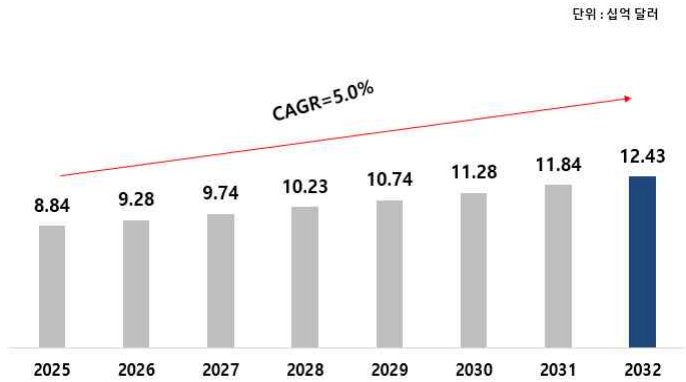
포집방법을 나타내는 플로우차트



시장성 및 사업화 가능성

- 글로벌 산업용 집진 시스템 시장, 특히, 제철·제강 분야는 작업 환경 개선(분진 감소) 및 안전 규제(OSHA 등) 준수를 위해 지속적인 투자가 이루어지고 있으며, '이동 오염원'(Moving Source)에서 발생하는 분진은 기존 고정형 집진기로 처리가 어려워, 발생원 자체에서 처리하는 솔루션을 요구
- 본 기술은 '이동 오염원(크레인)'에 집진기를 탑재하고 '자동 급수'로 운영 문제를 해결한 혁신적인 시스템으로, 이는, 제강 공정의 고질적인 분진 비산문제를 해결하여 작업 환경을 획기적으로 개선하므로, 전 세계 제강소의 크레인 설비에 필수적인 안전·환경 솔루션으로 자리 잡을 잠재력 보유

글로벌 산업용 집진 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : Allied Market Research(2024년 Industrial Dust Collector Market 보고서 기반 추정)

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해 성분 제거

287 오일탱크의 유증기 포집장치

(초저온 액화질소를 이용한 유증기(VOC) 회수 및 재사용 솔루션)

발명자 박성환, 박진수

존속기간 만료일 2040-10-07

출원번호(출원일) 10-2020-0129198(2020-10-07)

등록번호(등록일) 10-2431433(2022-08-08)

기술 개요

- 본 기술은 산업 설비의 오일탱크에서 발생하는 유증기(VOCs)를 포집하는 장치에 관한 것으로, 핵심은 공장 설비에서 이미 사용 중인 액체질소를 냉각원으로 활용하는 것이며, 유증기를 액체질소가 흐르는 저온의 방열모듈에 통과시켜 강제로 응축(액화)시킨 뒤, 회수된 오일은 다시 오일탱크로 돌려보내고, 기화된 질소 가스는 다른 공정으로 회수하여 재사용하는 친환경·자원순환형 기술임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존에는 오일탱크 내부 압력 상승을 막기 위해 유증기(오일 미스트)를 벤트팬을 통해 대기로 강제 배출했는데, 이 방식은 응축된 유증기가 주변 토양을 오염시키고 심각한 대기오염을 유발할 뿐만 아니라, 설비 주변에 잔존하는 유증기로 인한 폭발 및 화재의 직접적인 원인이 되었으며, 회수 가능한 오일을 그대로 버려 원가 손실이 발생했으나, 본 기술은 이 유증기를 대기로 배출하는 대신 100% 포집·액화시켜 회수함으로써 환경, 안전, 비용 문제를 동시에 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
환경오염 원천 차단	• 유증기의 대기 방출을 0으로 만들어 토양 및 대기오염 문제를 근본적으로 해결함
폭발·화재 안전성 확보	• 공장 설비 주변의 폭발 위험 요소를 제거하여 작업장 안전성을 획기적으로 향상시킴
자원 재순환	• 버려지던 오일을 응축시켜 탱크로 회수(Recycle)하여 오일 원가 및 냉각에 사용된 액체질소가 기화된 질소 가스를 다른 공정으로 회수·재사용하여 유틸리티 비용을 절감함
공정 안정성	• U자형 오일회수 배관이 오일탱크 내부 압력에 따라 회수되는 오일의 양을 자동으로 조절하는 '워터 씰' 역할을 수행하여, 별도 동력 없이 탱크 압력을 일정하게 유지시킴

주요 적용 산업 및 활용처

- 제조·플랜트 산업 : 제철소, 발전소, 석유화학 플랜트의 대형 윤활유 공급 시스템
- 위험물 관리 : 위험물 저장탱크 및 휘발성유기화합물(VOCs) 배출 규제 사업장
- 안전·환경 설비 : 유증기(Oil Mist)로 인한 화재 및 폭발 위험이 상존하는 모든 산업 설비



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



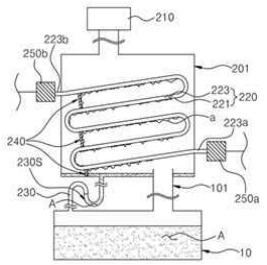
〈석유화학〉

* 출처 : 중앙일보

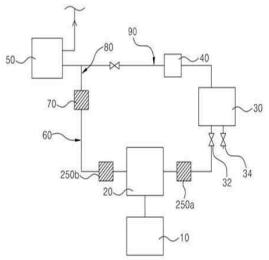
기술의 구성 및 특징

구성	내용
포집몸체	• 오일탱크의 유증기 이송배관과 연결되어 유증기가 유입되는 본체
방열모듈	• 유증기 응축의 핵심부로, 내부에 액체질소가 흐르는 '액체질소 이동관'과 열교환 면적을 극대화하는 '방열부재'(핀)로 구성
응축 및 회수	• 방열부재는 액체질소(-196℃)에 의해 초저온 상태를 유지하며, 이 곳을 통과하는 유증기는 즉시 응축되어 액체 오일로 변함
오일 가이드	• 경사지게 설치된 방열부재에서 응축된 오일이 경사를 따라 흘러 '오일 가이드'를 통해 하부로 효율적으로 모이게 함
자동 압력 조절 배관	• 하부에 모인 오일은 U자형 굽힘부가 있는 배관을 통해 탱크로 회수되며, 이 U자형 굽힘부에 고인 오일이 오일탱크 압력(유압)에 따라 자동으로 개폐되는 씰(Seal) 역할을 수행
질소 회수 시스템	• 열교환을 마친 기체질소는 유증기 벤트팬과 분리된 '기체질소 유출부'와 벤츄리관 등을 통해 회수되어 다른 공정에 재사용됨

오일탱크의 유증기 포집장치를 나타낸 단면도



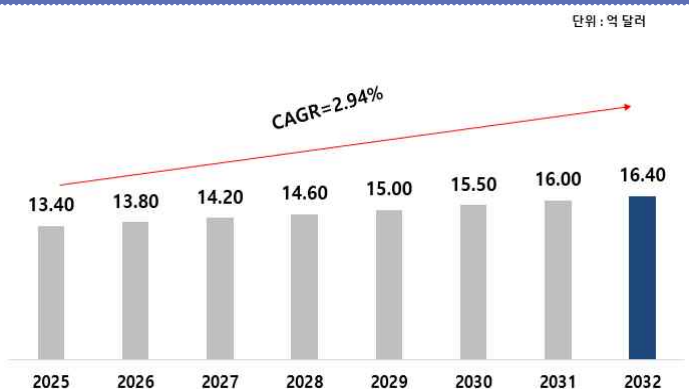
오일탱크의 유증기 포집장치가 설치된 유증기 포집 시스템을 나타낸 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 유증기 회수 장치(VRU, Vapor Recovery Unit) 시장 및 산업용 VOCs 처리 시장에 속하는데, 전 세계적으로 탄소중립 및 ESG 경영이 강화되면서, 대기오염물질(VOCs·메탄 등) 배출에 대한 규제가 엄격해지는 중
- 특히, 정유, 석유화학, 제철소 등 전통적인 장치 산업에서 발생하는 비산 배출(Fugitive Emissions)을 제어하는 기술 수요가 급증하고 있으며, 본 기술은 환경 규제 준수는 물론, 자원 회수를 통한 경제성까지 확보한 솔루션

글로벌 유증기 회수 장치(VRU) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Stellar Market Research, "Vapor Recovery Unit Market Analysis"

기술분야

ESG

친환경·자원

폐기물 처리·유해 성분 제거

288 지하 탱크 누출감지 시스템

(지하수 전기전도도 변화를 이용한 실시간 누수 감지 솔루션)

발명자 송재활, 이재웅

존속기간 만료일 2037-12-26

출원번호(출원일) 10-2017-0179714(2017-12-26)

등록번호(등록일) 10-2043026(2019-11-05)

기술 개요

- 본 기술은 지하에 매설된 탱크(예: 석탄 가스화 공정의 응축수 탱크)의 누수 여부를 실시간으로 감지하는 시스템에 관한 것으로, 핵심은 탱크 주변 토양에 지하수 수위보다 깊은 '관측정'을 설치하고, 관측정 내 지하수의 '전기 전도도(EC)' 변화를 모니터링하는 것이며, 탱크에서 누수된 유체(응축수)가 지하수와 혼합되면 전기 전도도가 변하는 원리를 이용함

산업계 문제 해결 포인트

- 지하 매설 탱크(특히 유해물질 탱크)의 누수는 심각한 토양·지하수 오염을 유발하며 사후 복구 비용이 막대하지만, 기존의 누출 검사는 공정 중단이 필요하거나 미세한 누수를 실시간으로 감지하기 어려웠는데, 특히, 해안 매립지처럼 조수간만의 차로 지하수 수위와 염분 농도가 계속 변하는 곳에서는 누수 감지가 더욱 어려웠으나, 본 기술은 공정 중단 없이, 조수간만의 영향까지 고려하여 지하수의 전기전도도 변화를 실시간 분석함으로써 미세한 누수도 즉각적으로 감지해냄

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
실시간·무중단 감지	• 공정이나 조업을 중단할 필요 없이 24시간 실시간으로 누수 여부를 모니터링할 수 있음
경제성 및 용이성	• 고가의 센서나 복잡한 설비 없이, '전기 전도도'라는 단순하고 신뢰도 높은 지표를 활용하여 경제적이고 용이하게 시스템을 구축·운영할 수 있음
정확한 기준 데이터 확보	• 현장 관측정에서 채취한 '실제 지하수'에 누출 대상 물질(응축수)을 농도별로 혼합하여 만든 '기준 데이터'를 사용하며, 이를 통해, 단순 누수가 아닌 누수의 '정도'까지 추정할 수 있음
환경 변화 대응	• 해안 매립지 등 지하수 자체의 전기 전도도가 변하는 환경에서도 현장 지하수 기반의 기준 데이터를 활용하므로 오탐지 없이 정확한 누수 판별이 가능함

주요 적용 산업 및 활용처

- 플랜트·발전소 : 석탄 가스화(IGCC) 발전소, 석유화학 플랜트의 지하 응축수·폐수 저장 탱크
- 에너지·저장시설 : 주유소 및 유류 저장 시설의 지하 매설 탱크
- 화학·환경 : 유해화학물질(TCS) 지하 저장 탱크 및 배관 시설
- 안전·인프라 : 토양·지하수 오염 방지가 필수적인 모든 지하 매설 탱크 시설



〈석유화학〉

* 출처 : 중앙일보



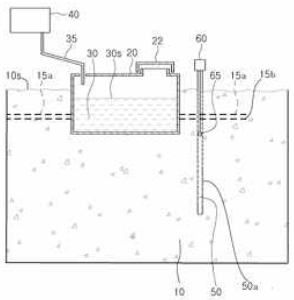
〈석탄 가스화 발전소〉

* 출처 : 전기신문

기술의 구성 및 특징

구성	내용
유체 저장 탱크	• 지하수가 있는 토양 내에 매립된 탱크로, 본 특허에서는, 석탄 가스화 공정의 응축수를 저장
관측정	• 탱크 주변 토양에 탱크 바닥보다 더 깊게 설치되는 관(Pipe)으로, 측면에 지하수가 유입될 수 있는 관통 홈이 있음
측정 센서	• 관측정 내부에 배치되어, 유입된 지하수의 '전기 전도도'를 실시간으로 측정
측정부	• 측정 센서의 데이터를 수신하고, 미리 저장된 '기준 데이터'와 비교하여 누수 여부를 판별하는 핵심 장치
기준 데이터	• 현장 지하수 샘플에 실제 응축수를 0.01% ~ 20%까지 단계적으로 혼합하며 각 농도별 전기 전도도 변화를 측정한 데이터베이스
판별 로직	• 관측정에서 측정된 전기 전도도 값이 기준 데이터와 일치하면, 즉각적으로 누수가 발생했음을 판별

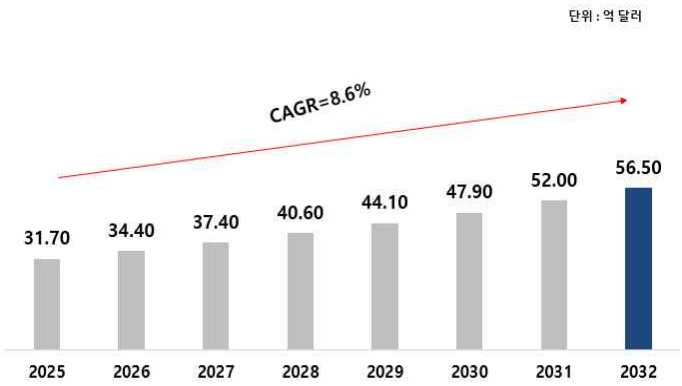
지하탱크 누출감지 시스템을 개념적으로 나타낸 단면도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 탱크 누수 감지 시스템 시장, 특히 환경 모니터링 및 EHS(환경·보건·안전) 솔루션 시장에 속하는데, 전 세계적으로 토양오염우려기준 및 정화 책임에 대한 법규(국내 '토양환경보전법' 등)가 강화됨에 따라, 오염의 '사후 처리'보다 '사전 예방'·'실시간 감지' 기술의 중요성이 폭발적으로 증가
- 특히, 복잡한 지하수 환경(해안, 도심)에서도 오작동 없이 정확하게 누수를 감지하는 기술은 높은 시장 경쟁력 보유

글로벌 누수 감지 시스템 시장 규모 및 전망



* 출처 : DataBridge Market Research, "Global Leak Detection Market"

기술분야

ESG

친환경·자원

자원·슬러지 재활용

289 용수저장탱크 및 이를 이용한 용수제공방법

(초기우수 자동분리형 스마트 빗물·담수 통합 저장 탱크)

발명자 김윤중, 곽동근, 김원태, 김정주, 남해욱, 윤희철, 김현배, 최계운

존속기간 만료일 2033-11-14

출원번호(출원일) 10-2013-0138246(2013-11-14)

등록번호(등록일) 10-1560279(2015-10-07)

기술 개요

- 본 기술은 빗물(우수)과 담수(해수 담수화 등)를 하나의 탱크에서 효율적으로 혼합 저장하는 '용수저장탱크'에 관한 것으로, 핵심 기능은 오염물질이 많은 초기 빗물은 자동으로 분리·침전시키고 깨끗한 빗물만 저장하며, 탱크 내부를 2개의 공간으로 분리하여 빗물의 침사물을 추가로 침전시킨 뒤, 담수 유입을 수위 변화에 따라 자동으로 조절하는 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 빗물 저장 탱크는 오염물질(먼지, 중금속 등)이 씻겨 내려오는 초기 빗물(First Flush)까지 함께 저장하여 수질이 나쁘고 위생적이지 못했으며, 빗물 저장 탱크와 담수 저장 탱크를 별도로 설치해야 해 비용이 많이 들고, 갈수기에는 빗물 탱크가 비어있어 시설 효율이 떨어졌고, 도서 지역 등에서는 담수를 공급하기 위한 펌프 동력비 또한 부담이었는데, 본 기술은 하나의 탱크에서 초기 빗물 자동 필터링, 추가 침전, 담수 자동 혼합 기능을 모두 구현하여, 깨끗한 용수를 동력 없이 효율적으로 확보하는 문제를 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
초기 빗물 자동 분리	• 탱크 상부 '초기우수침전조'를 통해 오염된 초기 빗물은 걸러내고, 깨끗한 지속 빗물만 탱크로 유입시켜 높은 수질을 확보함
2단계 정수 기능	• 탱크 내부가 격벽으로 분리되어, 1차(제1 공간)에서 빗물의 침사물을 침전시키고, 상등수만 2차(제2 공간)로 넘겨 담수와 혼합함
무동력 자동화	• 담수 유입구에 '부유캡'이 설치되어, 탱크 수위가 차오르면 부력에 의해 캡이 떠올라 별도 동력·센서 없이 담수 유입을 자동으로 차단하며, 고지대 담수 시설과 연계 시 자연 유하 방식으로 물을 공급함
운영 효율성 극대화	• 빗물과 담수를 한 탱크에 저장하여 설치 비용을 절감하고, 갈수기에도 담수 저장이 가능하여 시설 효율이 높음

주요 적용 산업 및 활용처

- 용수 공급·관리 : 도서·산간 지역 등 용수 확보가 어려운 지역의 생활용수 공급 시스템
- 공공·비상 시설 : 가뭄 대비 비상용수 확보가 필요한 공공시설, 군부대, 학교
- 친환경 건축 : 친환경 건축물(그린 빌딩)의 중수도 및 조경용수 시스템
- 스마트 시티 : 스마트 시티 및 분산형 물 관리 시스템의 핵심 저류조



〈그린빌딩〉

* 출처 : 인더스트리뉴스



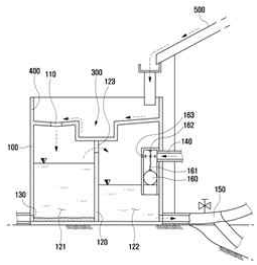
〈스마트 시티〉

* 출처 : 충청뉴스

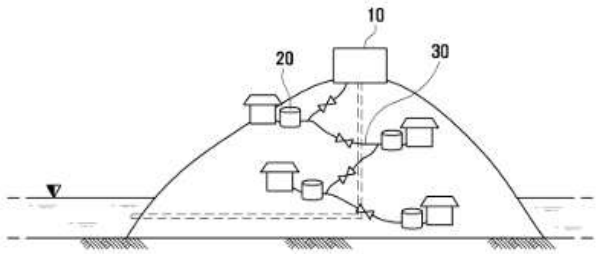
기술의 구성 및 특징

구성	내용
우수유로	• 탱크 상부에 지붕과 연결되어 빗물을 받는 통로
초기우수침전조	• 우수유로 중간에 움푹 파인 공간으로, 오염된 초기 빗물이 이곳에 먼저 고이고, 깨끗한 빗물만 이 위를 넘어(Bypass) 탱크로 들어감
제1 공간	• 깨끗한 빗물이 유입되는(우수유입구) 1차 침전조로, 빗물 속 침사물이 이곳 바닥에 가라앉음
격벽 및 월류통로	• 제1 공간과 제2 공간을 나누는 벽으로, 상부의 '월류통로'를 통해 침전물이 제거된 깨끗한 상등수(빗물)만 제2 공간으로 넘어감
제2 공간	• 빗물 상등수와 담수가 혼합되어 최종 저장되는 공간
담수유입구	• 제2 공간으로 담수(또는 다른 탱크의 물)가 유입되는 통로
부유캡	• 담수유입구를 자동으로 개폐하는 '공' 형태의 캡으로, 물보다 비중이 낮아, 수위가 낮을 땐 가라앉아 유입구를 열고, 수위가 차오르면 떠올라 유입구를 막음

용수저장탱크의 단면도



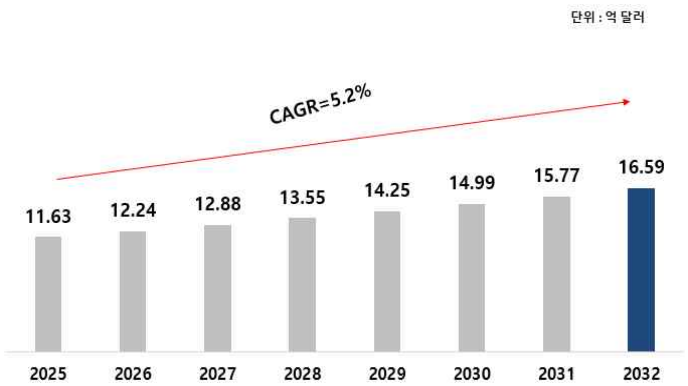
용수저장탱크를 이용한 용수관 망을 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 빗물 이용(Rainwater Harvesting) 시장 및 스마트 물 관리 시장에 속하는데, 기후 변화로 인한 극심한 가뭄과 홍수가 반복되면서, 물 부족 문제와 도시 물 순환 관리가 글로벌 이슈로 대두
- 이에 따라, 빗물을 단순 배수가 아닌 '자원'으로 활용하려는 빗물 이용 시장이 급격히 성장하고 있으며, 특히, 오염된 초기 빗물을 자동으로 필터링하고 담수와 연계하는 본 기술은 수질과 수량 모두를 확보하는 고부가가치 솔루션

글로벌 빗물 이용(Rainwater Harvesting) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Maximize Market Research, "Rainwater Harvesting Market"

기술분야

ESG

친환경·자원

자원·슬러지 재활용

290 용수공급관 망 시스템 및 이를 이용한 용수공급방법

(자연유하 방식의 분산형 스마트 워터 그리드 시스템)

발명자 김윤중, 곽동근, 김원태, 김정주, 남해욱, 윤희철, 김현배, 최계운

존속기간 만료일 2033-11-14

출원번호(출원일) 10-2013-0138247(2013-11-14)

등록번호(등록일) 10-1560280(2015-10-07)

기술 개요

- 본 기술은 도서 지역과 같이 물 공급이 어려운 곳을 위한 '분산형 스마트 워터 그리드' 시스템에 관한 것으로, 핵심은 고지대에 해수 담수화 시설을 설치하고, 각 수요처(가정 등)에 저지대에 배치된 '용수저장탱크'를 설치하며, 이 탱크들을 용수관으로 연결하여 펌프 동력 없이 '자연유하(Gravity Flow)' 방식으로 물을 공급하고 탱크 간 물을 이동시키는 것임

산업계 문제 해결 포인트

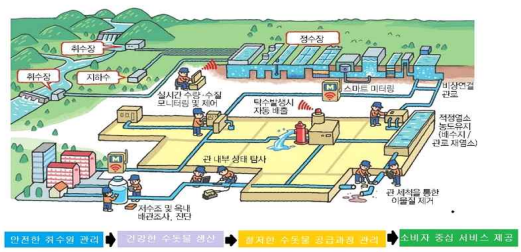
- 도서 지역은 용수 공급이 제한적이라 고비용의 해수 담수화나 외부 수송에 의존하며, 각 가정에 물을 공급하기 위한 펌프 에너지 소모가 크며, 중앙 집중식 대형 댐은 상류 건천화, 막대한 공사비, 사회 분쟁 등의 문제를 야기하나, 본 기술은 '고지대 담수화 → 저지대 탱크 → 자연유하 공급'이라는 분산형 그리드 방식을 통해, 펌프 동력을 최소화하고(친환경·저비용), 각 수요처 단위로 물을 저장·공급하여 중앙 집중식 물 관리의 문제점을 해결함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
무동력·친환경 물 공급	• 고지대의 담수화 시설과 저지대의 탱크 간 고저차를 이용, '자연유하(Gravity Flow)' 방식으로 물을 공급하여 펌프 동력 비용과 탄소배출을 획기적으로 절감함
분산형·안정적 용수 확보	• 대규모 댐이 아닌 각 수요처 단위의 저장 탱크를 그물망(Grid)처럼 연결하여, 갈수기에도 담수와 빗물을 안정적으로 확보·공급함
스마트 물 관리	• 개별 탱크는 빗물과 담수를 자동으로 혼합·저장하며, 탱크 간 용수관을 통해 물이 부족한 곳으로 잉여 물을 자연유하 방식으로 이동시킬 수 있음
초기 빗물 자동 정수	• 시스템에 포함된 개별 용수저장탱크는 오염된 초기 빗물을 자동으로 분리하고 침사물을 침전시키는 고기능성 탱크를 사용함

주요 적용 산업 및 활용처

- 스마트시티·인프라 : 스마트 워터 그리드(Smart Water Grid) 구축 사업
- 수자원 관리 : 도서·산간 지역 등 물 공급 인프라가 취약한 지역의 식수 및 생활용수 공급망
- 산업·공공시설 : 물 공급 안정성이 중요한 산업단지, 리조트, 군부대
- 미래 도시 : 에너지 자립형 친환경 스마트 시티의 핵심 물 관리 인프라



〈스마트 워터 그리드〉

* 출처 : 정보통신신문



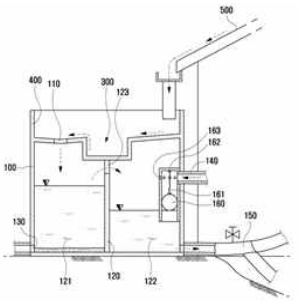
〈스마트 시티〉

* 출처 : 충청뉴스

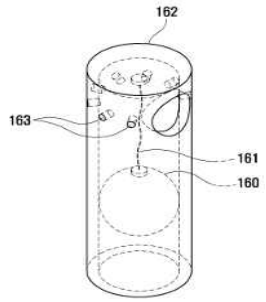
기술의 구성 및 특징

구성	내용
담수화시설	• 해수를 담수로 전환하는 시설로, 도서 지역의 가장 높은 고지대에 설치하여 위치 에너지를 확보하는 것이 핵심
복수의 용수저장탱크	• 각 가정, 시설 등 수요처에 설치되는 물탱크로, 담수화시설보다 저지대에 고저차를 형성하도록 설치
용수관	• 담수화시설과 각 탱크, 그리고 탱크와 탱크 사이를 그물망처럼 연결하는 배관
자연유하 공급 방식	• 고지대 → 저지대로, 또는 더 높은 저지대 탱크 → 더 낮은 저지대 탱크로 별도 펌프 없이 중력(자연유하)만으로 물이 이동
고기능성 탱크	• 시스템에 사용되는 용수저장탱크는 빗물과 담수를 모두 저장하며, 초기 우수침전조, 내부 격벽, 자동 수위 조절용 부유캡 등을 갖춘 스마트 탱크

용수저장탱크의 단면도



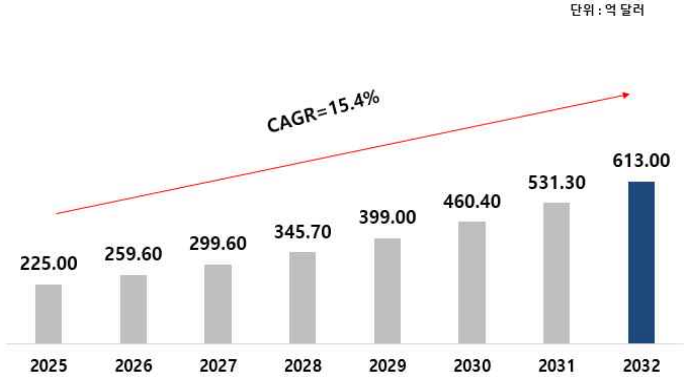
부유캡가이드를 나타내는 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 스마트 워터 그리드(Smart Water Grid) 시장에 속하는데, 전 세계적인 물 부족 심화, 도시화, 노후화된 물 인프라 교체 수요로 인해 ICT 기술과 디지털 센서를 접목한 '스마트 물 관리' 시장이 폭발적으로 성장 중
- 특히, 본 기술처럼 펌프 동력을 최소화하는 '자연유하' 방식과 분산형 저류조를 결합한 모델은 에너지 효율성과 공급 안정성을 극대화하는 차세대 솔루션으로 주목받고 있는 중

글로벌 스마트 워터 그리드 시장 규모 및 전망



* 출처 : Stratistics MRC, "Global Smart Water Grid Market"

기술분야

ESG

친환경·자원

자원·슬러지 재활용

291 폐기물을 이용한 고형연료 제조방법

(고함수율 폐기물 맞춤형 SRF 생산 자동화 시스템)

발명자 김범석, 김정주, 박영희, 정현태

존속기간 만료일 2035-08-26

출원번호(출원일) 10-2015-0120188(2015-08-26)

등록번호(등록일) 10-1735643(2017-05-08)

기술 개요

- 본 기술은 생활 폐기물에서 가연물(연료가 되는 것)을 선별하여 고형연료(SRF, Solid Refuse Fuels)를 생산하는 제조 장치 및 방법에 관한 것으로, 핵심은 초기 파쇄와 3원 풍력선별인데, 먼저, 함수율이 높은 폐기물을 1차로 파쇄하여 표면적을 넓히고, 이후 '3원 풍력선별기'를 이용해 폐기물을 비중과 함수율에 따라 중량물(매립)·중간물(건조필요)·경량물(즉시연료)로 자동 분리하는 것이 특징임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존 SRF 시설은 음식물 쓰레기 등 함수율이 높고 선형 폐기물(비닐 등)이 많은 국내 폐기물 특성에 맞지 않았는데, 이로 인해 선형 폐기물이 기계에 감겨 가연물 손실이 크고, 선별 정확도가 낮아 매립량이 증가하며, 건조가 불필요한 폐기물까지 일괄 건조시켜 에너지 낭비가 심했으나, 본 기술은 초기 파쇄로 선형 폐기물 문제를 해결하고, 3원 풍력선별로 '건조가 필요한 것(중간물)'만 정확히 골라내어 건조함으로써, 에너지 효율과 연료 회수율을 극대화함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
연료 회수율 극대화	• 초기 '파봉파쇄기' 공정을 통해 선형 폐기물(비닐 등)에 감겨 버려지던 가연물의 손실을 방지하고 폐기물을 동질화함
에너지 효율	• '3원 풍력선별기'가 폐기물을 비중·함수율에 따라 중량물·중간물·경량물로 분리하는데, 이로써 건조가 꼭 필요한 '중간물'만 선별하여 건조부로 보내므로 건조 비용과 에너지를 획기적으로 절감함
고품질 SRF 생산	• 광학선별기로 '중간물' 속 PVC 등 합성수지를, 스크린선별기로 '경량물'의 입도를 정밀하게 선별하여 법적 기준에 적합한 고품질의 SRF를 생산함
공정 자동화·안정화	• 함수율 측정기가 공정 곳곳에 배치되어 파쇄물의 함수율이 높으면 반송(자연건조)시키고, 분쇄 후 함수율이 높으면 재건조(반송)시키는 등 공정 자동화 및 운영 안정성을 확보했음

주요 적용 산업 및 활용처

- 환경·자원화 : 생활 폐기물(MSW) 처리 및 자원화 시설(SRF 제조 시설)
- 폐기물 처리 : 폐기물 매립장 및 소각장(전처리 시설)
- 에너지·발전 : 시멘트 소성로, 발전소 등 SRF를 대체 연료로 사용하는 수요처
- 플랜트·EPC : 폐기물 에너지화(Waste-to-Energy) 플랜트 EPC



〈폐기물 소각로〉

* 출처 : 글로벌이코노믹



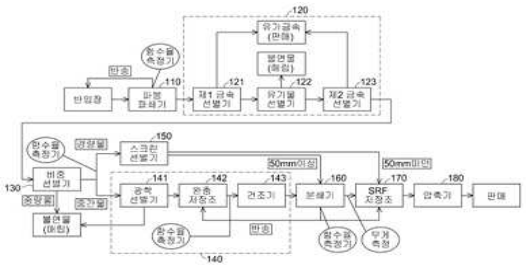
〈시멘트 소성로〉

* 출처 : cementl

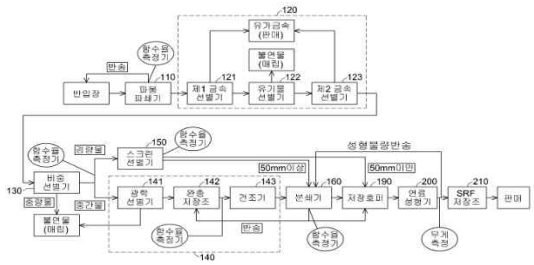
기술의 구성 및 특징

구성	내용
파쇄부	• 파봉파쇄기로 고함수율의 반입 폐기물 전체를 120mm 이하로 1차 파쇄
제1 선별부	• 제1 금속선별기(자력), 유기물선별기(미세입자 분리), 제2 금속선별기(비철금속)를 거쳐 금속 및 불연물을 1차 제거
제2 선별부	• 3원 풍력선별기로, 풍력과 비중, 함수율 차이를 이용해 폐기물을 3가지로 분리
건조부	• '중간물' 전용 건조 라인으로, 광학선별기로 PVC 등 합성수지를 제거한 뒤, 완충조를 거쳐 건조기에서 함수율 10~25% 이하로 건조
제3 선별부	• '경량물' 전용 라인. 스크린선별기가 SRF 법적 기준에 따라 입도를 선별
분쇄 및 저장	• '중간물'(건조됨)과 '경량물'(50mm 이상)을 분쇄부에서 함께 분쇄하며, '경량물'(50mm 미만)과 분쇄된 폐기물을 제1 저장부에 모아 최종 SRF로 만듬

폐기물을 이용한 고형연료의 제조장치의 일예를 나타내는 구성도



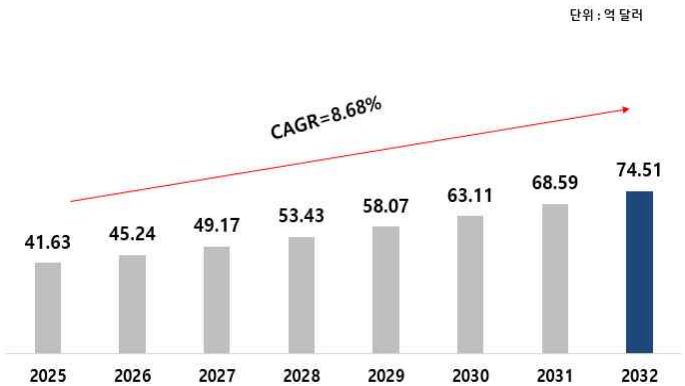
폐기물을 이용한 고형연료의 제조장치의 다른예를 나타내는 구성도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 폐기물 에너지화(WTE, Waste-to-Energy) 시장에 속하는데, 매립지 고갈, 해양 폐기물 투기 금지, 탄소 배출 규제 강화로 인해 '폐기물 자원화'는 전 세계적인 필수 과제
- 특히, SRF(고형연료)는 매립을 최소화하고 화석연료를 대체하는 유력한 수단이지만 함수율이 높은 아시아형 폐기물 처리에 어려움을 겪어왔으며, 본 기술은 이러한 고함수율 폐기물 처리에 최적화된 공정으로, 아시아 시장에서 높은 경쟁력을 가질 수 있을 것으로 판단

글로벌 폐기물 에너지화(WTE) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Stellar Market Research, "Global Waste to Energy Market"

기술분야
ESG
친환경·자원
자원·슬러지 재활용

292 슬래그 처리 장치

(컨베이어 벨트형 용융 슬래그 연속 처리 시스템)

발명자 진선구

존속기간 만료일 2038-12-03

출원번호(출원일) 10-2018-0153465(2018-12-03)

등록번호(등록일) 10-2163183(2020-09-29)

기술 개요

- 본 기술은 제철 공정에서 발생하는 고온의 용융 슬래그를 안전하고 연속적으로 처리하는 장치에 관한 것으로, 기존의 야적장 살수 방식이나 회전 드럼 방식이 아닌, '컨베이어 벨트(이송부)'를 이용하는 것이 핵심이며, 용융 슬래그를 컨베이어 벨트(이송판)에 부어 이동시키면서 냉각수(냉각부)로 굳히고, 벨트 끝에서 스크레이퍼(슬래그 분리부)로 긁어내어 즉시 파쇄부로 보내는 연속 공정임

산업계 문제 해결 포인트

- 기존의 슬래그 처리는 심각한 안전·환경 문제를 안고 있었는데, 야적장 방식은 고온의 슬래그에 냉각수를 뿌릴 때 발생하는 수증기 폭발(폭발·비산) 위험이 매우 높았고, 회전 드럼 방식은 고온의 슬래그 덩어리 낙하로 인한 설비 파손이나 드럼 내부 폭발로 작업자의 안전을 심각하게 위협했으나, 본 기술은 슬래그를 개방된 컨베이어 벨트 위에서 얇게 펼쳐 점진적으로 냉각·분리함으로써, 밀폐형 폭발 위험을 원천적으로 제거하고 연속 공정을 통해 안전과 효율을 동시에 확보함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
안전성	• 밀폐된 드럼이나 야적장이 아닌, 개방된 컨베이어 벨트 위에서 냉각·이송하므로 수증기 폭발 위험을 원천적으로 제거하여 작업장 안전성을 극대화함
연속 공정	• 투입 → 냉각 → 분리 → 파쇄의 전 공정을 컨베이어 벨트 기반으로 연속화(In-Line)하여 처리 속도와 생산 효율을 높였음
환경 개선	• 슬래그 야적장이 불필요해 공간 효율이 높고, 살수물이나 우수에 의한 2차 폭발, 슬래그 비산 및 분진 발생을 억제하여 주변 환경을 크게 개선함
설비 안정성	• 용융 슬래그를 홈(안착부)이 파인 '이송판'에 안정적으로 받아 이송하므로, 고온의 슬래그 덩어리 낙하로 인한 설비 충격 및 파손 위험이 없음

주요 적용 산업 및 활용처

- 제철·제강 : 제철소 고로 및 전기로 슬래그 처리 공정
- 비철금속 제련 : 비철금속 제련소(구리, 아연, 니켈 등)의 슬래그 처리
- 기타·부산물 처리 : 기타 고온의 용융 부산물을 안전하게 냉각 및 파쇄해야 하는 모든 산업



〈제철·제강 플랜트〉

* 출처 : 시사저널e



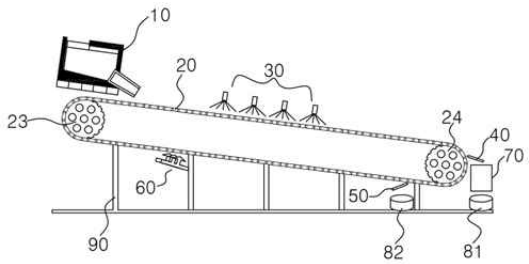
〈비철금속 산업〉

* 출처 : 산업일보

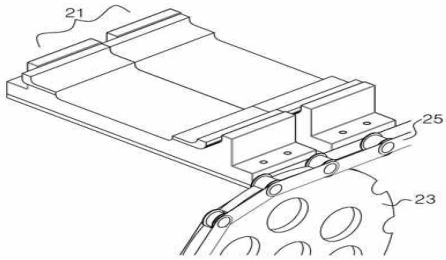
기술의 구성 및 특징

구성	내용
투입부	• 용융 슬래그가 투입되는 깔때기 형태의 장치로, 경사진 연장부를 통해 슬래그가 이송부로 천천히 흘러가도록 유도
이송부	• 체인스프로켓으로 구동되는 컨베이어 벨트 시스템으로, 벨트 표면은 슬래그가 담길 수 있도록 홈(안착부)이 파인 '이송판'들로 연결
냉각부	• 이송부 경로 상방에 설치된 다수의 냉각수 분사 노즐로, 이송판 위를 지나는 용융 슬래그에 냉각수를 분사하여 고체 상태로 빠르게 냉각(고화)
슬래그 분리부	• 벨트가 꺾이는 지점(타측)에 설치된 스크레이퍼(Scraper)로, 이송판 표면에 붙어있는 고체 슬래그를 경사부가 물리적으로 긁어내어 분리
파쇄부	• 분리부를 통해 낙하한 고체 슬래그를 즉시 파쇄하여 작은 입자로 만드는 장치
건조부	• 슬래그가 분리된 후, 되돌아가는 이송판(벨트 하부)에 압축 공기를 분사하여 잔여 수분을 제거·건조

슬래그 처리 장치를 개략적으로 나타낸 전체 구성도



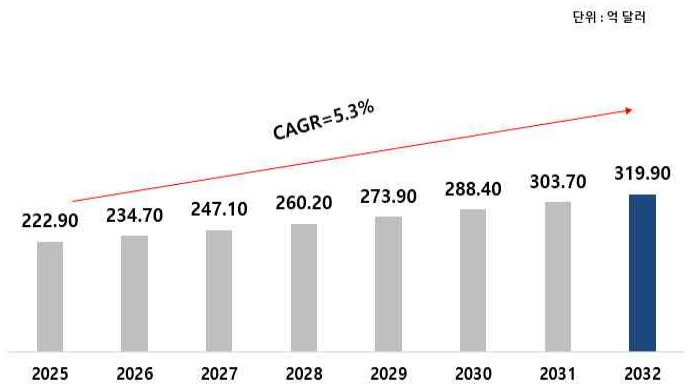
이송판을 지지하는 지지판과 체인의 결합 관계를 설명하기 위한 도면



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 슬래그 처리 및 자원화 시장에 속하는데, 전 세계적으로 철강 및 비철금속 생산은 지속되고 있으며, 이에 따라, 슬래그 발생량도 막대
- 과거 '폐기물'로 취급되던 슬래그는 최근 시멘트 원료, 건축 골재, 도로 기층재 등 고부가가치 '순환 자원'으로 재평가받고 있지만, 슬래그 자원화의 첫 단계인 냉각·파쇄 공정의 안전 문제가 항상 발목을 잡았으나, 본 기술은 가장 위험한 '폭발' 문제를 해결한 안전한 처리 기술로, 기존의 위험한 공정을 대체할 수요가 매우 높음

글로벌 철강 슬래그(Steel Slag) 시장 규모 및 전망



* 출처 : SkyQuest Technology Consulting, "Global Steel Slag Market"

기술분야

ESG

친환경·자원

자원·슬러지 재활용

293 슬래그로부터 물유리를 효율적으로 회수하는 방법 및 회수 장치

(초음파 및 pH 제어를 통한 고순도 물유리 회수 극대화 공정)

발명자 김시환, 김종탁

존속기간 만료일 2037-12-22

출원번호(출원일) 10-2017-0178210(2017-12-22)

등록번호(등록일) 10-2043001(2019-11-05)

기술 개요

- 본 기술은 제철·제련 공정 부산물인 슬래그에서 '물유리(Waterglass, 규산나트륨)'를 회수하는 습식 공정의 효율을 극대화하는 방법에 관한 것으로, 핵심은 슬러리 저장조와 혼합기에 '초음파 진동자'를 설치하여 입자 간 흡착을 방지하고, 고액분리 후 잔류물을 세척할 때 '가성소다(NaOH)'를 첨가한 고농도 알칼리 세척수를 사용하여 물유리의 재(再) 폴리머화를 방지하는 것임

산업계 문제 해결 포인트

- 슬래그에서 물유리를 회수하는 기존 습식 공정은 '회수율 저하'라는 고질적인 문제가 있었는데, 생성된 물유리(액상)가 미세입자(불순물) 표면에 흡착되어 고액분리 시 함께 버려졌으며, 특히, 잔류물을 물로 세척할 때 pH가 10.7 이하로 급격히 낮아지면서 물유리의 실리카 성분이 다시 폴리머화(겔화)되어 회수가 불가능해지고 순도도 저하됐으나, 본 기술은 초음파로 흡착을 방지하고, 가성소다 세척수로 pH를 14 이상으로 유지하여 재 폴리머화를 막음으로써, 버려지던 물유리까지 효율적으로 회수함

기술의 강점 및 차별성

구분	내용
회수율 극대화	• 슬러리 저장조와 혼합기에 설치된 '초음파 진동자'가 생성된 물유리와 불순물 입자 간의 물리적 흡착을 방해하여 고액분리 시 물유리 회수 효율을 증가시킴
고순도 유지	• 잔류물 세척 시, 순수(물) 대신 '가성소다'를 혼합한 고알칼리(pH 14 이상) 세척수를 사용하는데, 이를 통해 세척 공정 중 pH가 낮아져 물유리가 겔(Gel)화 되는 현상을 원천 차단하여 순도를 유지하고 잔류 물유리를 회수함
경제성 향상	• 기존 공정 대비 물유리(실리카 성분) 회수율을 20% 이상 증가시켜 공정의 경제성을 크게 향상시킴
부산물 재활용 가치 증대	• 최종 잔류물에 남는 물유리 성분을 최소화함으로써, 잔류물(부산물)을 다른 용도로 재이용할 수 있는 가능성을 높임

주요 적용 산업 및 활용처

- 자원순환·화학 : 제철·제련 슬래그(특히, 페로니켈 슬래그) 기반 자원 회수(물유리) 사업
- 기초화학 소재 : 물유리(규산나트륨) 제조업
- 물유리 수요 산업 : 세제, 종이·펄프, 건설(콘크리트), 수처리 등 물유리 수요 산업
- 공정 효율화 : 기타 습식 제련 및 자원 회수 공정의 고액분리 효율 개선



〈종이·펄프 산업〉

* 출처 : 연합뉴스



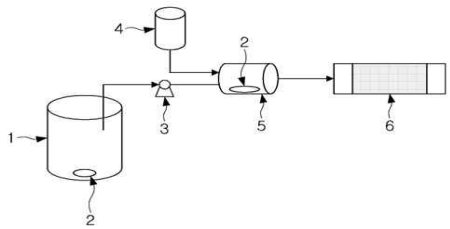
〈건설(콘크리트) 산업〉

* 출처 : 뉴스튜브

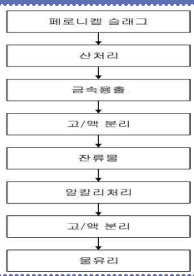
기술의 구성 및 특징

구성	내용
1단계 : 산 처리	• 슬래그에 산을 투입하여 금속성분을 녹여낸(용출) 제1 슬러리를 제조
2단계 : 알칼리 처리	• 1단계 고액분리 후 남은 잔류물(실리카 80 ~ 95%)에 알칼리(수산화나트륨)를 첨가하여 실리카를 용해시켜 물유리가 포함된 '제2 슬러리'를 제조
3단계 : 초음파 처리	• 제2 슬러리를 '초음파 진동자'가 설치된 슬러리 저장조에 투입하며, 초음파가 물유리와 불순물 입자 간 흡착을 방해
4단계 : 1차 고액분리	• 제2 슬러리를 고액분리기에 투입하여 1차로 물유리(액상)를 회수하고, 물유리가 일부 포함된 잔류물(고체)을 분리
5단계 : 알칼리 세척	• 1차 분리된 잔류물(고체)에 물 대신 '가성소다'를 혼합한 세척수(pH 14 이상)를 혼합기에서 투입하여 세척
6단계 : 2차 고액분리	• 알칼리로 세척된 슬러리를 다시 고액분리하여, 잔류물에 남아있던 물유리 성분을 추가로 회수

물유리 회수 장치를 개략적으로 나타낸 도면



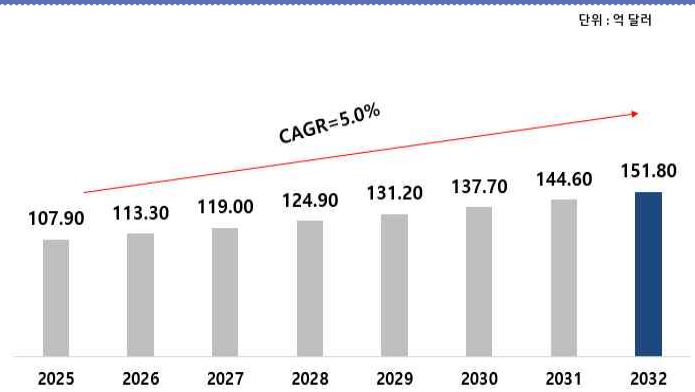
슬래그로부터 물유리를 회수하는 공정을 개략적으로 나타낸 모식도



시장성 및 사업화 가능성

- 본 기술은 물유리(규산나트륨) 시장 및 슬래그 자원화 시장에 속하는데, '물유리(규산나트륨)'는 세제, 제지, 건설, 주조, 수처리제 등 전 산업에 걸쳐 사용되는 핵심 기초 화학소재
- 특히, 친환경 세제 원료, 타이어용 실리카 원료, 급결용 시멘트 첨가제로서의 수요가 꾸준히 증가하고 있으며, 본 기술은 폐기물인 슬래그를 원료로 고부가가치 화학소재인 물유리를 생산하는 '도시 광산(Urban Mining)' 기술이며, 특히, 초음파와 pH 제어라는 혁신 공정을 통해 회수율을 극대화하여 높은 원가 경쟁력 확보 가능

글로벌 규산나트륨(물유리) 시장 규모 및 전망



* 출처 : Credence Research, "Sodium Silicate Market"