



2025 ICT융복합 환경오염처리 및 관리기술 소개서

INNOPOLIS⁺
INCHEON INNOVATION CLUSTER
인천강소특구 

대한민국 ICT융복합 환경기술 거점 구축을
인천강소특구가 선도합니다.



C O N T E N T S

- 01 환경오염 측정 및 처리 _ 04
- 02 AI기반 환경관리 _ 36
- 03 폐기물 재활용 및 대체물질 개발 _ 70
- 04 반도체디스플레이 _ 108
- 05 이차전지 _ 118
- 06 첨단모빌리티 _ 130
- 07 첨단바이오 _ 136
- 08 우주항공·해양 _ 172
- 09 수소 _ 176
- 10 인공지능 _ 190
- 11 차세대통신 _ 226
- 12 첨단로봇제조 _ 230

환경오염 측정 및 처리

- 06 판구조의 잔류변형 저감형 댐퍼
- 08 에어포일 주름 판형 열교환기
- 10 미세플라스틱 정량 분석 방법
- 12 수위조절이 가능한 집수정
- 14 자동복원 마찰 댐퍼
- 16 적층 구조를 이용한 팽이말뚝
- 18 서랍형 정수 시스템
- 20 제올라이트간 변환을 통한 Ni-BEA 제올라이트 촉매의 제조방법 및 이에 따라 제조된 촉매
- 22 NO₂ 가스 센서 및 그 제조 방법
- 24 수중 미세플라스틱 제거를 위한 전기응집 - 자력침전 공정 및 응집체 가공을 통한 리튬 전지 음극재료의 응용법
- 26 발열필름을 이용한 온실시설물
- 28 수처리용 나노 입자 및 그 제조 방법
- 30 자기전기 기반의 미세먼지필터 및 이의 제조방법
- 32 백금 나노입자가 광증착된 그래핀으로 랩핑된 블루 티타니아 복합체, 이의 제조방법 및 이를 이용한 CO₂의 선택적 광전환 방법
- 34 탄소나노튜브 기반 가스 센서의 제조방법 및 탄소나노튜브 기반 가스 센서

판구조의 잔류변형 저감형 댐퍼

출원번호 | 10-2020-0066484 | 출원일자 | 2020-06-02 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2283043 | 등록일자 | 2021-07-22 | 대표발명자 | 허종완

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 내진설계와 관련하여 형상기억강봉을 포함하는 댐퍼는 변형후에 손상된 형상기억강봉의 교체나 보수가 어렵고, 외부 하중에 따라 변형되는 작동부가 그대로 노출된 구조로서 안전사고에 취약함

기술의 특징

- 작용판: 외력에 반응하여 커버판과 접촉, 접촉마찰력 형성 → 상대이동으로 외력흡수하거나 감쇄
- 커버판: 작용판이 삽입되어 삽입공간 제공 → 외력작용방향에 따라 작용판과 상대이동하여 진동이나 충격 완화
- 탄성판: 작용판에 의해 탄성저항력을 제공하여 외력을 2차로 감쇄, 외력이 제거되면 원래 형태로 복원됨
- 탄성스프링: 커버판의 내측단과 작용판 사이에서 탄성저항력을 제공, 외력에 따라 압축되거나 인장되며 외력을 추가적으로 흡수 및 감쇄
- 체결부: 커버판과 탄성판을 관통하여 접촉마찰력을 조정, 커버판과 작용판 간의 상대이동을 안내하여 댐퍼의 작동을 안정화

기술의 효과

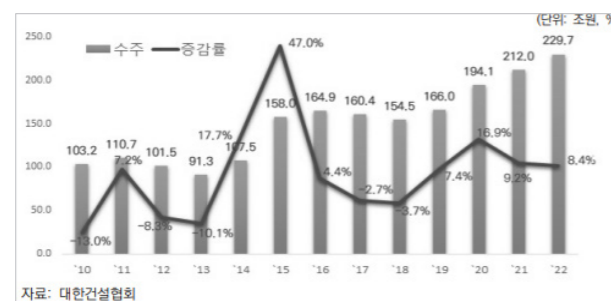
- 단순한 구조로 상대이동하는 마찰부재에서 발휘되는 마찰력과 복수의 탄성소재에서 발휘되는 탄성변형력에 기반하여 외부로부터 전달된 진동이나 충격을 단계별로 흡수하는 한편, 탄성소재의 교체나 변경 등을 통해 조절되는 탄성복원력에 기반하여 원래의 형태로 복구될 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 고용량 실리콘 점성댐퍼의 개발: 2021년, 테크스퀘어는 고층 건축물의 지진 방재를 위해 100톤급 고용량 실리콘 점성댐퍼 개발로 실리콘을 활용한 높은 에너지 소산 능력 가진
- GERB의 점탄성 제진댐퍼: 특허 제품인 VISCODAMPER®를 활용하였음
- 변위 증폭형 점성댐퍼: 속도 의존적 특성과 우수한 에너지 소산 능력을 확보함

시장 동향



- 2022년 건설수주는 229.7조원으로 금액적으로 최고치

- 내진 설계 수요 증가: 2016년 경주 지진과 2017년 포항 지진 이후 내진 설계의 중요성이 강조되면서, 제진용 댐퍼 시장의 수요가 확대되고 있음

[연도별 건설수주액 추이]

기술의 적용 분야 및 제품

- 공공시설 내진율 향상: 2023년 공공시설의 내진율은 78.1%이며, 정부는 2025년까지 80% 이상으로 끌어올릴 계획으로 2023년 4월 3일 행안부는 '민간건축물 내진보강 활성화를 위한 정부 합동 특별팀(TF)'을 구성하고 민간 건축물의 내진율(15.8%) 향상을 위해 '2024~2028년 지진방재 종합계획'을 세우고 정부가 적극적으로 대책 마련에 나섬

적용 분야

- 토목 및 건축 구조물: 고층건물, 교량, 지하철 및 터널
- 에너지 및 발전소: 풍력 터빈, 원자력 및 화력발전소
- 기타: 문화재, 역사적 건축물, 철도 및 항공기



[1000kN급실리콘 점성댐퍼]



[SUSPA 마찰댐퍼]



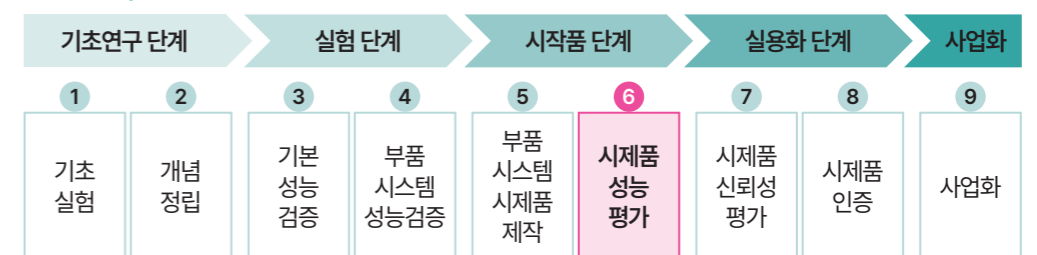
[원형 댐퍼]

기존기술 대비 특·장점

- 외력의 작용방향에 따라 삽입공간에 끼워져 외력에 따라 상대이동하는 판상의 작용판에 대하여 접촉마찰력을 형성하는 커버판과, 삽입공간의 내측단과 작용판 사이에 하나 이상이 구비되어 작용판에 대하여 탄성저항력이 가해지도록 거동하는 탄성스프링을 통해 외부로부터 전달되는 외력이 1차적으로 감쇄되고, 작용판의 마찰면을 관통하는 중공에 수용된 상태로 커버판에 고정되어 외력에 따라 상대이동하는 작용판에 대하여 탄성저항력이 작용하도록 거동하는 탄성판을 통해 외력이 연이어 2차로 감쇄됨으로 인해, 댐퍼 자체의 완충능력이 외력의 크기에 대응하여 효율적이고, 효과적으로 발휘될 수 있음
- 외력에 대한 연쇄적인 1,2차 감쇄 작용으로 변형된 탄성스프링과 탄성판을 통해 형성된 작용판에 대한 중첩적인 탄성저항력 즉, 탄성복원력으로 인해 댐퍼 자체의 형상복원이 원활하고 용이하게 이루어질 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

에어포일 주름 판형 열교환기

출원번호 | 10-2022-0098569 출원일자 | 2022-08-08 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2786309 등록일자 | 2025-03-20 대표발명자 | 안호선

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 열전달 채널에 유체가 균일하게 분포되지 않거나, 압력 강하가 과도하게 발생하는 문제점이 존재하고, 이러한 문제는 열전달 효율을 저하시킬 수 있으며, 시스템의 전반적인 성능에 부정적인 영향을 미칠 수 있음. 또한, 기존 기술에서는 열전달 효율을 높이기 위한 구조적 복잡성이나 비용 증가가 문제로 제기될 수 있음

기술의 특징

- 전열판에서 열전달 영역에는 에어포일 형상의 주름 패턴이 형성됨. 상기 주름 패턴은 상부로 돌출되는 제1주름과 하부로 돌출되는 제2주름이 교호적으로 배열됨. 이를 통해 열전달 성능을 향상시키고, 유체의 흐름을 최적화함
 - 열전달 주름 패턴은 제1주름과 제2주름이 교호적으로 배열되거나 연속적으로 배열되어, 열전달 영역에서 유체 혼합을 개선하고 마찰로 인한 압력강하를 최소화함
 - 다수의 전열판이 적층되어 형성되는 판 조립체는 홀수 번째와 짝수 번째 전열판이 180도 회전하여 적층되는 구조로, 유체가 흐르는 경로를 최적화함

기술의 효과

- 유체가 열전달 채널에 균일하게 분포되어 흐를 수 있으므로, 에어포일 주름 판형 열교환기의 열전달 성능을 향상시킴
 - 열전달 채널에서 발생하는 압력강하를 최소화할 수 있으므로, 에어포일 주름 판형 열교환기의 열 수력 성능을 향상시킴

기술·시장 동향

기술 동향

- 고온 및 고압 환경에서의 성능 개선 : 전력 생산, 화학 공정, 산업 설비 등에서의 적용 가능성을 넓히고 있음
 - 시스템 통합과 스마트 기술 : 스마트 열교환 시스템의 개발이 증가하고 있으며, IoT 기반의 모니터링 및 자동화 시스템과 통합되어 운영 효율성을 더욱 향상시키는 방향으로 기술이 발전

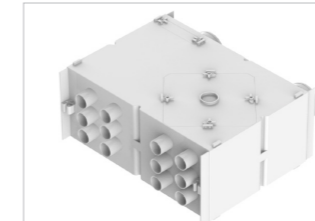
시장 동향

- Fortune Business Insights에 따르면, 2023년 전 세계 열교환기 시장 규모는 176억 1천만 달러로 평가되며, 2032년까지 353억 4천만 달러에 이를 것으로 예상되고, 이는 예측 기간 동안 연평균 성장률(CAGR) 8.26%를 나타냄
 - 이러한 성장은 HVAC 시스템의 수요 증가, 재생 가능 에너지 발전의 확대, 다양한 산업 분야에서의 열교환기 채택 증가 등에 기인함. 특히, 에너지 효율성 향상과 탄소 배출 감소를 위한 노력으로 인해 열교환기의 수요가 더욱 증가함

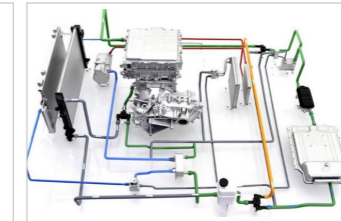
기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- HVAC 시스템 (Heating, Ventilation, and Air Conditioning)
- 산업용 열교환기
- 재생 가능 에너지 시스템



[열 회수 환기장치]



[열관리 시스템]



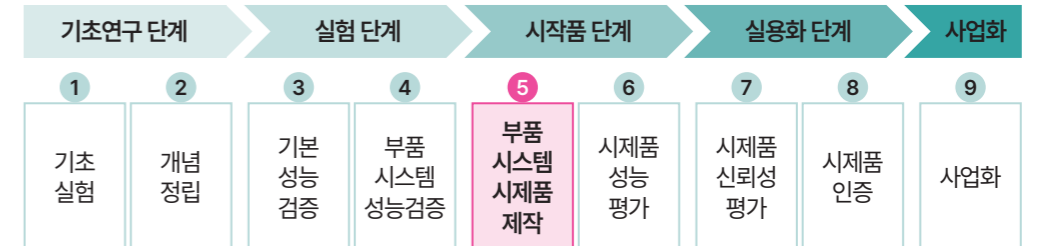
[태양열 집열기]

기존기술 대비 특·장점

- 본 기술은 에어포일 형상의 주름 패턴을 사용하여 열전달 성능을 극대화함. 에어포일 형상은 비행기 날개처럼 유선형으로 설계되어, 유체 흐름의 효율성을 높이고, 유체의 난류를 촉진시켜 열전달 효율을 증가시킴. 이를 통해 압력 강하를 최소화하면서도 우수한 열전달 성능을 제공함
- 분배 영역과 열전달 영역 사이에 특별히 설계된 분리 홈과 분배 패턴을 사용하여 유체의 흐름을 보다 고르게 분배함. 또한, 홀수 및 짝수 배치된 전열판이 회전하여 유체의 흐름을 더욱 최적화함
- 에어포일 형상의 주름 패턴은 상부와 하부로 돌출되는 형태로, 유체가 더 효율적으로 흐를 수 있도록 도움. 이 주름 패턴은 열전달 면적을 크게 늘리고, 유체가 효율적으로 혼합되도록 함
- 본 기술은 구조적으로 단순화된 설계를 제공하여 생산과 유지보수 비용을 절감할 수 있음. 또한, 개스킷을 사용하여 유체 누수를 방지하고, 효율적인 밀봉을 제공함

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

미세플라스틱 정량 분석 방법

출원번호 | 10-2021-0101736 출원일자 | 2021-08-03 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2642338 등록일자 | 2024-02-26 대표발명자 | 이도균

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 사람에게 노출되는 미세 플라스틱이 강, 바다에서 서식하는 생물에서 어느 정도로 분포하는지 조사가 필요하나, 강, 바다 및 호수와 같은 수환경에서 축적된 미세플라스틱을 조사할 경우, 기존 기술로는 미세 플라스틱과 크기가 유사한 동물성 플랑크톤과 같이 다수의 유기물로부터 미세플라스틱을 완벽하게 분리하여 검출하는 것이 어려워 측정 과정에서 위양성이 발생할 가능성이 있음

• 기술의 특징

- 초음파 처리를 통해 유기물의 크기를 최소 1/10로 감소시키고, 미세 플라스틱은 파쇄되지 않도록 하므로 유기물과 미세플라스틱을 명확히 구별할 수 있음
 - DNA 염색 및 이미지 기반 형광 계수 분석을 통해 다수의 유기물로부터 미세플라스틱을 신뢰성 있게 검출 가능

• 기술의 효과

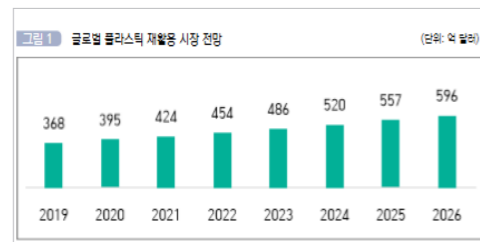
- 미세플라스틱의 크기와 유사한 크기를 갖는 동물성플라스틱과 같은 다수의 유기물을 초음파에 의해 미세한 크기로 파쇄함으로써 미세플라스틱만을 완벽히 분리 가능하며, 미세플라스틱 정량 및 계수의 신뢰성이 향상됨

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 미세플라스틱과 유기물을 효과적으로 분리하기 위하여 밀도 차이를 이용한 비중선별법, 표면 소수성 특성을 활용한 분리, 전기영동법, 분광분석법, 고도 산화 공정 기술이 연구되고 있음
 - 미세플라스틱 분석기술은 열분해-가스크로마토그래피/질량분석기, 열중량분석(TGA)과 같은 열분해 분석 방법과 푸리에 변환 적외선 분광법(FTIR), 라만 분광법, 가스크로마토그래피-질량분석과 같은 화학적 분석 등의 기술이 발전하고 있음

• 시장 동향



[플라스틱 재활용 시장] | (출처) PwC (2022)

- 세계 플라스틱 재활용 시장 규모는 2022년 약 454억 달러에서부터 2026년까지 약 596억 달러의 규모를 도달할 것으로 예상되며, 연평균 성장률은 7.4%로 추정됨

- Statistics MRC의 '세계의 미세플라스틱 검출 시장 예측: 유형별, 샘플 유형별, 재료 유형별, 기술별, 최종 사용자별, 지역별 분석'에 따르면, 세계 미세플라스틱 검출 시장은 2024년 약 47억 달러에서 2030년까지 약 77억 달러에 도달할 것으로 예상되며, 연평균 성장률은 8.4%로 추정됨

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 환경 분야: 수질 모니터링 (하천, 호수, 바다 및 폐수 처리장)
- 화장품 분야: 화장품 내 미세플라스틱 감지, 화장품 포장재 검사 장비
- 인체 건강 분야: 인체 내 혈액, 폐 등에서 미세플라스틱 검출, 해산물 및 음료의 유기물 분석



[수질 모니터링]



[포장재 검사 장비]



[미세플라스틱 분석 장비]

기존기술 대비 특·장점

- 환경 시료에서 측정의 위양성 에러를 낮추기 위해 초음파 처리를 하는 단계가 수행되며, 초음파 노출 시간을 30분 이상 진행하면 3 μm 이상의 위양성 유발 가능 물질이 파쇄되어 1 μm 이하의 범위에서 검출되는 것이 확인되었으며, 이를 기반으로 최저 초음파 노출 시간을 30분으로 설정하여 프로토콜화가 가능한 것을 특징으로 함
- 위양성 유발 가능 물질 제거를 위한 최적 조건으로 Power Density 19.5731 W/cm²를 통해 계산한 최소 초음파 에너지량을 35.32 kJ/cm²로 설정하여 미세플라스틱을 상기 초음파에 노출시키면 유기 물질의 사이즈는 1/10 이상으로 감소시킬 수 있음
- 다수의 유기 물질을 DNA staining하여 이미지 기반 형광 계수 분석함으로써, 약 1~100 μm 크기의 입자를 초당 수천 개까지 계량화할 수 있고, 파쇄된 다수의 유기 물질이 뭉침에 의해 사이즈가 커지거나 일부 미세플라스틱 사이즈와 유사한 유기물들에 대하여 염색에 의해 미세플라스틱과 구별 할 수 있는 것을 특징으로 함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

수위 조절이 가능한 집수정

출원번호 | 10-2021-0104588 | 출원일자 | 2021-08-09 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2678218 | 등록일자 | 2024-06-20 | 대표발명자 | 이도균

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 건축물은 그 주변 및 하부에 많은 양의 지하수가 존재하게 되면, 락양카공법이나 영구배수법을 건축물에 적용하여 건축물이 떠오르는 것을 방지하지만 이는 내부에 물이 고이면 펌프를 이용하여 집수된 물을 배출해야 하므로 전력 공급이 필수적으로 요구되는 문제가 있음

기술의 특징

- 집수정 본체 : 물이 저장되는 내부공간과 물의 유입 및 배출을 위한 입수구와 배수구를 포함
- 개폐구 : 배수구에 결합되어 물의 배출을 제어하고, 내부 수압에 따라 자동으로 개폐되며, 안착부, 결합부, 차단부, 이동부, 탄성부 등으로 구성됨
- 이동부 : 수압에 따라 승강하며, 차단부가 배수구를 개방하거나 폐쇄함
- 탄성부 : 수압에 반응하여 이동부의 승강을 돕고, 수압에 의해 이동부가 하강하거나 상승하도록 조절함

기술의 효과

- 전력공급이 없이도 내부에 저장된 물을 자동으로 배출할 수 있는 수위 조절 가능하고, 물의 수압에 따라 배수구를 효율적으로 제어하는 효과가 있는 집수정을 제공함

기술·시장 동향

기술 동향

- 지성 산업개발(주)는 표면 배출뿐 아니라 '침투 후 배출 방식'을 동시에 적용함으로써 기존의 노후된 배관 용량이 늘어난 강수량을 감당하지 못해 침수 피해 반복 문제를 해결하고, 3단계에 걸친 집수시스템으로 물고임 현상을 줄이는 친환경적 JS 수로형 집수정 기술을 개발함
- 스마트 집수정 : 센서와 자동 제어 시스템을 활용하여 물의 양을 효율적으로 관리하고, 애플리케이션을 통해 집수정 내부의 수위, 유속, 오염도 등을 실시간으로 모니터링하는 집수정에 IT 기술을 접목한 기술이 개발됨

시장 동향

구분	2020년	2025년	2030년	2020-2030 연평균 성장률
건축물 유지·보수 시장	10,795 (42.5)	18,759 (37.1)	14,723 (33.4)	1.4
건축물 리모델링 시장	17,293 (57.5)	23,321 (46.9)	29,350 (66.6)	5.4
합계	30,088 (100.0)	37,080 (100.0)	44,073 (100.0)	3.8

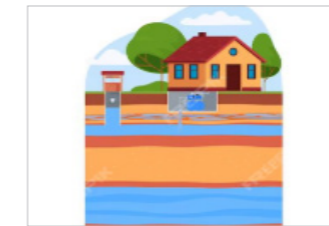
[배수 시스템 시장]
(출처) 아시아 경제 (2020)

- Vantage market research의 '배수 시스템 시장 - 글로벌 산업 평가 및 예측'에서 세계 배수 시스템 시장 규모는 2023년 약 1.86억 달러의 가치에서 2032년까지 약 2.55억 달러에 도달할 것으로 예상되며, 연평균 성장률은 약 3.6%로 추정됨
- 국내 건축물 유지·보수 시장 전망은 2020년 12조 7950억 원에서 2030년에는 14조 7230억 원으로 추정하며, 이를 포함한 국내 리모델링 시장 규모가 30조 원 수준일 것이라는 전망임

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 건설 및 생활 분야 : 건축물의 지하, 주차장 등의 물 저장 및 배출 필요한 시설 및 도로 및 터널의 배수관리, 우수 및 지하수 저장 관리 시스템, 하수 및 폐수 관리
- 재난 및 안전 분야 : 홍수 예방, 지하철역 또는 지하보도 등 침수가 가능한 시설 관리
- 농업 분야 : 농업 및 농지 배수 시스템, 수경재배



[지하수 관리 시스템]



[농업 및 농지 배수 시스템]



[건축물 지하 배수 관리]

기존기술 대비 특·장점

- 집수정 본체 : 물이 저장되는 내부 공간과 물의 유입 및 배출을 위한 입수구와 배수구를 포함
개폐구 : 배수구에 결합되어 물의 배출을 제어하고, 내부 수압에 따라 자동으로 개폐되며, 안착부, 결합부, 차단부, 이동부, 탄성부 등으로 구성됨
- 이동부는 하강 시 차단부로부터 분리되어 개방되며 배수구를 통한 물의 배출을 허용하고, 상승 시 차단부가 삽입되어 폐쇄되며 배수구를 통한 물의 배출을 차단하므로, 개폐구는 이동부의 승강에 따라 배수구를 개폐시켜 전력 공급 없이도 자동으로 수위 조절할 수 있음
- 내부 공간에 저장된 물의 수압 변화에 따라 이동부가 승강하면서 공간과 배수로에 연결된 연통공이 동시에 개폐되어, 빠른 배수가 가능한 구조를 제공할 수 있음
- 차단부 길이를 달리하거나 중공의 직경을 달리함으로써, 내부 공간 내 수압 변화에 따라 복수의 배수구를 순차적으로 개폐되도록 하여 효율적인 물 배출이 가능한 것이 특징임

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

자동복원 마찰 댐퍼

출원번호 | 10-2021-0186480 출원일자 | 2021-12-23 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2606346 등록일자 | 2023-11-21 대표발명자 | 허종완

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 마찰면에 발생하는 마찰력 및 상대이동거리가 고정된 값을 가지도록 제작되었고, 인가되는 외력을 일단 흡수하면, 마찰면에 상대이동이 발생된 상태를 그대로 유지하게 되므로, 마찰 댐퍼를 교환하거나 보수하는 과정에서 막대한 비용이 지출

기술의 특징

- 외부의 힘에 의해 발생한 변위를 자동으로 복원
 - 선압축(pre-compressed) 정도를 조절할 수 있음
 - 높은 구조적 안정성과 우수한 에너지 소산능력을

기술의 효과

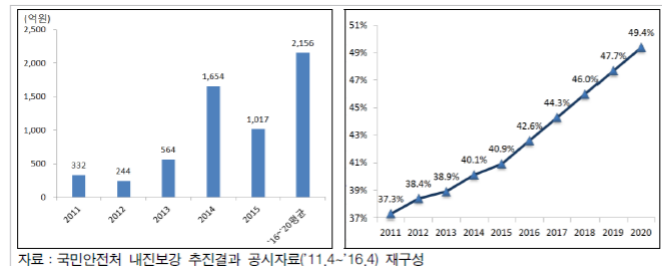
- 외부의 힘에 의해 발생한 변위를 자동으로 복원시킬 수 있고, 손상된 부품을 쉽게 교체할 수 있어 유지보수비용을 절감할 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 면진장치: 반도체공장, 전산센터, 박물관 등에서 면진장치를 적용하는 사례들이 증가
 - 제진장치: 높은 기술력이 필요하지 않은 에너지 소산형 제진장치들을 주로 생산하고 있으며 내풍용 질량동조형 제진장치가 일부 생산되고 있으나 초고층 건물 등에 적용되는 내진용 제진장치는 해외업체에 의존하고 있는 실정임

시장 동향



- 2011년부터 내진설계가 적용되지 않은 기존공공시설물에 대한 내진보강 1단계(2011~2015년) 사업을 추진하여 왔으며 2016년부터 2단계(2016~2020년) 사업을 추진하고 있음
 - 내진보강 예산은 2011년에 332억원, 2014년에는 4배가 증가한 1,654억원이 집행되었으며 2단계 기간 중에는 연평균 2,156억원이 집행될 것으로 전망됨

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 반도체 공장
- 빌딩(고층 건물)
- 교량



[반도체 공장]



[빌딩]



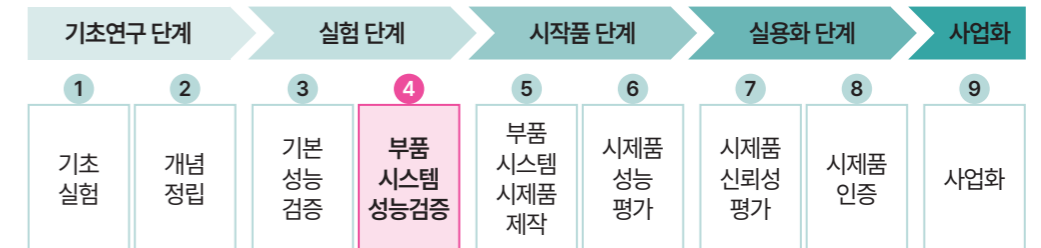
[교량]

기존기술 대비 특·장점

- 외부의 힘에 의해 발생한 변위를 자동으로 복원
- 손상된 부품을 쉽게 교체 가능하고, 구조물에 쉽게 설치할 수 있도록 구조가 단순
- 선압축(pre-compressed) 정도를 조절
- 압축력에 의해 발생하는 댐퍼의 변위를 회복시킬 수 있으며, 선압축의 정도를 조절하여 마찰 댐퍼의 잔류변위를 제어할 수 있고, 댐퍼에 작용하는 힘들을 마찰력으로 감쇠시킬 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

적층 구조를 이용한 팽이말뚝

출원번호 | 10-2021-0191308 출원일자 | 2021-12-29 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2610839 등록일자 | 2023-12-01 대표발명자 | 박승진

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 팽이기초공법은 팽이말뚝의 기하학적 형상과 팽이말뚝 사이의 다짐된 채움 쇄석이 응력집중을 방지하지만, 지진 피해 방지에는 한계가 있음

기술의 특징

- 팽이말뚝의 팽이부에 탄성층과 비탄성층을 교차로 적층하여 형성함으로써, 면진구조를 적용하여 내진성능이 우수하고, 표준화된 부속품을 사용하여 간단하게 시공할 수 있어 시공기간을 단축함
 - 여러 개의 팽이말뚝을 간편하게 연결하여 시공할 수 있고 연결부의 구조를 통해 지진파의 에너지를 마찰력으로 소산시키는 댐퍼로서의 기능 또한 할 수 있음

기술의 효과

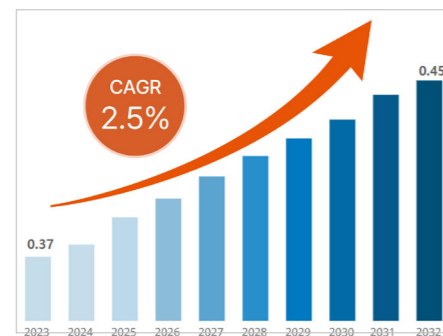
- 기존 팽이말뚝의 구조를 적층 구조로 변경함으로써 지진 피해 방지에 한계가 있는 문제를 해결하여 응력집중 방지 및 내진성능을 모두 발휘할 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 팽이형 파일공법(TOP-BSAE) : 짧은 팽이형 콘크리트 파일을 연결하여 지반위에 설치함으로써 침하억제 및 지지력 증대를 도모하는 공법임
 - 6연식 팽이기초공법 : 공장제작형 팽이기초 공법으로 수평유지에 탁월하여 상·하부 철근이 필요없고 수평 유지 공정이 불필요하며 공기가 절약됨
 - 현장타설형 팽이기초공법 : 100m²이상 시공 면적일 경우 6연식 팽이기초공법에 비해 합리적이고 경제적이며 시공이 단순하여 시공성이 양호하고 연약지반에서도 시공이 가능함

시장 동향



[출처] Business Research(Seismic Isolation Systems, 2023)

- 2024년 실시되는 제3차 지진방재 종합계획에 따르면 주요 공공시설의 내진율을 2023년 78.1%의 수치보다 향상시킨다는 내용이 포함되어 있으며, 민간 건축 내진설계율은 20%이하로 이에 대한 정부의 지진시설물 인증제 및 지원사업 확대가 지속적으로 이뤄지고 있음

- 전세계 지진 방지 시스템 시장은 2023년경 연간 3,700억 달러 규모에서 연간성장률 2.5%로 2032년에는 4,500억 달러가 될 것으로 예상됨

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 내진 설계
- 제진 구조 보강
- 면진 구조 보강



[지진피해 방지]



[내진건축 공법]



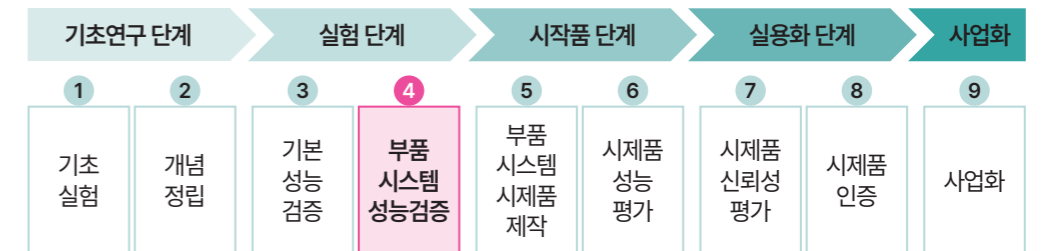
[주요시설 보호]

기존기술 대비 특·장점

- 적층구조를 적용한 팽이말뚝은 기존 공법대비 면진구조를 적용하여 내진성능이 우수하고, 표준화된 부속품을 사용하여 시공이 간편하고 지진에 대한 방재책으로 효과적임
- 연결부는 연결판을 기준으로 보조판이 회전할 때 발생하는 마찰력으로 지진파의 에너지를 소산시키는 마찰 댐퍼로 기능할 수 있고, 연결부의 구조를 통해 연결철근의 배근없이도 지반변형에 따라 유기적으로 변형하여 진동 충격을 흡수할 수 있음
- 팽이부의 구조를 탄성층과 비탄성층을 교차로 적층하여 형성함으로써 채움 쇄석의 응력집중 방지를 통한 지반의 진동차단 및 면진성능을 동시에 발휘할 수 있음
- 납 코어로 이루어진 파일부가 삽입된 납 면진받침 구조로 인해 금속이 에너지를 흡수하면서 소성변형을 하는 과정에서 발생하는 분자구조 파괴로 인해 원래의 특성을 잃어버린다는 점을 납분자는 상온 20°C에서 원래의 분자구조로 재결정화되는 특성을 활용함으로써 개선하여 지진을 경험한 이후 탄성력으로 인해 원래 위치로 복원되어 별도의 유지보수없이 반영구적으로 사용할 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

서랍형 정수 시스템

- 출원번호 | 10-2020-0032423
- 출원일자 | 2020-03-17
- 출원인 | 인천대학교 산학협력단
- 등록번호 | 10-2529589
- 등록일자 | 2023-05-02
- 대표발명자 | 이도균

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 최근 활성탄과 폴리에틸렌을 함께 혼합하여 원통형으로 제조한 카본블록형 필터의 경우는 전량 폐기하고 있으며, 국내에서는 정수기에서 사용된 폐 분리막의 재사용을 위한 복원기술 또는 재생기술에 대한 연구는 거의 전무함

• 기술의 특징

- 재활용된 정수 필터는 사용 정도에 따라 정수 능력의 차이가 있으므로, 정수 능력이 낮은 정수 필터의 입구단으로 유입되는 오염수중 일부를 압력차에 의해 바이패스 유로를 통해 정수 능력이 높은 정수 필터의 입구단으로 유입하도록 하여 정수 효율을 높임

• 기술의 효과

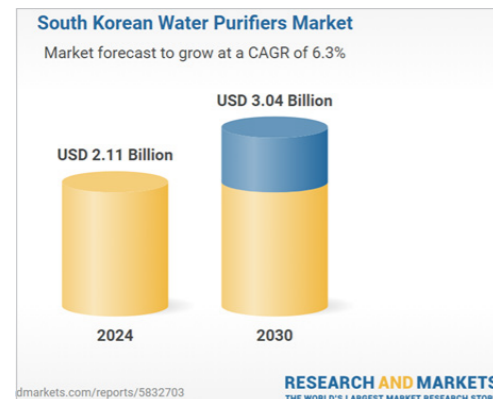
- 별도의 공정처리없이 재활용된 정수 필터를 서랍형 바디의 수용 공간에 삽입하여 사용이 가능하고, 태양광 패널을 통해 생산된 전력을 이용하므로 전력 공급이 어려운 지역에서 사용 가능

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 정수 방식: RO(역삼투압), UV(자외선 살균) 및 중력 기반 필터를 적용하는 제품 개발이 대세
- IoT 기술 접목: 정수기에 IoT 기술이 접목되면서, 실시간 수질 모니터링, 자동 살균, 필터 교체 알림 등 스마트 기능이 강화되고 제품 개발 중
- 위생 관리: 자동 살균 기능이 도입되어 위생 관리가 강화되는 제품 개발 중

• 시장 동향



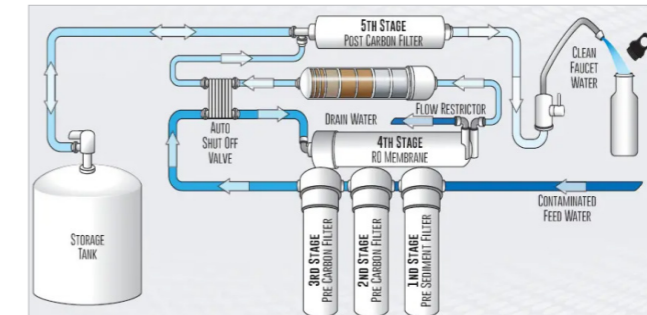
[국내 정수기 시장 규모] | (출처) Research and Markets

- 전국 7만 2460가구를 대상으로 '2024년 수돗물 먹는 실태조사'를 실시한 결과, 정수기 물을 마신다는 가구는 전체의 53.6%로 집계됐으며, 정수기 물과 샘물을 마신다는 비율은 각각 4.2%포인트, 1.4%포인트 올랐음
- 2024년 기준으로 한국의 정수기 시장 규모는 약 21억 1천만 달러(약 2조 8천억 원)로 평가되며, 2030년까지 약 30억 4천만 달러(약 4조 원)로 성장할 것으로 예상되고, 이는 연평균 성장률(CAGR) 6.34%를 나타냄

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 저수조(탱크형) 정수기



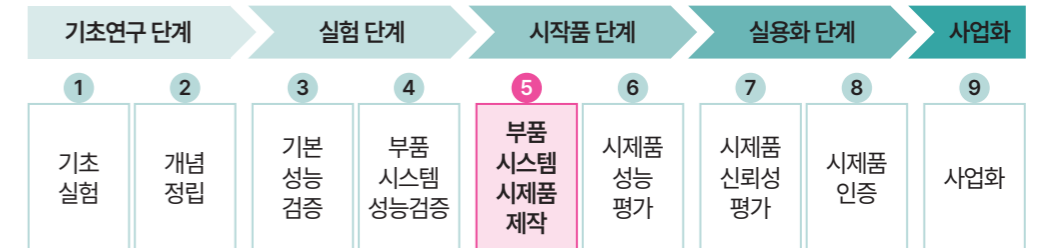
[HLB-2000]

기존기술 대비 특·장점

- 복수개의 서랍에는 각각 정수 필터가 설치되고, 각 정수 필터에는 각각 상이한 기능을 가지는 여과 부재를 가짐
- 제1 여과 부재는 오염수 처리과정에서 모래, 녹, 철, 그리고 토양성분 등을 제거하고, 상기 오염수의 입자들을 여과하고, 제2 여과 부재는 오염수에 잔존해 있는 잔류염소 및 유기화합물을 흡착하여 여과시키며, 제3 여과 부재는 중금속의 미립자, 발암물질, 그리고 미생물등을 여과시키고, 제4 여과 부재는 제3 여과 부재를 통하여 여과된 물의 잔류염소와 미생물을 다시 한번 여과하여 수중의 잔존 오염물질을 제거함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

제올라이트간 변환을 통한 Ni-BEA 제올라이트 촉매의 제조방법 및 이에 따라 제조된 촉매

출원번호 | 10-2021-0169953 출원일자 | 2021-12-01 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2664972 등록일자 | 2024-05-03 대표발명자 | 박민범

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 촉매 작용의 오랜 역사에서 금속은 개질, (탈)수소화, 수소화탈황 및 암모니아화 등과 같은 많은 촉매 반응에 집중적으로 사용되어 왔으나, 촉매로서의 베어 금속은 불리한 경제성과 코킹, 소성, 촉매독, 고상 변형에 의한 쉬운 비활성화 등 많은 단점을 보임

기술의 특징

- Ni-BEA의 높은 활동성과 안정성의 기원은 고온 환원 조건 하에서 Ni-BEA의 Ni 프레임워크로부터 금속 Ni 클러스터의 in-situ 생성 및 *BEA 구조의 3D 거대 기공 시스템(large pore system)인 것으로 밝혀짐

기술의 효과

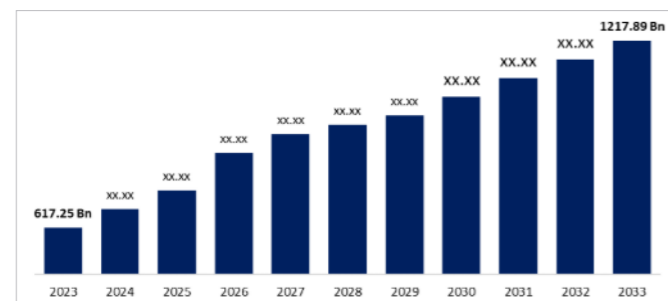
- Ni-BEA 제올라이트 촉매는 일반적으로 활성 부위로 금속 Ni를 필요로 하는 건식 개질에 적용되었으며, in-situ 형성을 통한 균일하게 분산된 금속 Ni 증으로 인해 높은 활성과 안정성을 보임

기술·시장 동향

기술 동향

- 국내 석유화학 시장은 유가상승에 따른 원재료 강세에도 불구하고 경기 호조세를 지속하고 있는데, 이는 중국을 비롯한 신흥 시장의 고성장으로 석유화학 제품 수요 증가세가 지속되고 있기 때문임
 - 유화학 내수는 수요산업이 성장 정체기에 들어섬에 따라 성장세가 둔화되고 있는 반면, 수출은 중국 등의 석유화학제품 수요 증가로 호조세가 지속될 예정임

시장 동향



[전세계 석유 화학 시장] | (출처) sphericalinsights Chemicals & Materials Markets (2024)

- Spherical Insights & Consulting에서 발행한 연구 보고서에 따르면, 글로벌 석유화학 시장 규모는 2023년 6,172억 5,000만 달러에서 2033년 1조 2,178억 9,000만 달러로 성장할 것으로 예상되며, 이는 예상 기간 동안 연평균 성장률(CAGR) 7.03%로 성장할 것으로 예상됨

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 석유화학 플랜트용 촉매
- 환경 정화 시스템
- 바이오매스 전환 장치



[석유화학 플랜트용 촉매]

[가스 환경 보호 정화 장치]

[바이오매스 전환 장치]

기존기술 대비 특·장점

- Ni-BEA의 높은 활동성과 안정성의 기원은 고온 환원 조건 하에서 Ni-BEA의 Ni 프레임워크로부터 금속 Ni 클러스터의 in-situ 생성 및 BEA 구조의 3D 거대 기공 시스템(large pore system)인 것으로 밝혀졌음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

NO2 가스 센서 및 그 제조 방법

출원번호 | 10-2021-0055057 출원일자 | 2021-04-28 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2529973 등록일자 | 2023-05-02 대표발명자 | 명재하

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- MOS 기반의 가스 센서의 개발은 높은 생산성 및 높은 가스 선택성에 대한 요구, 오염으로 인한 불량 등의 문제로 인해 어려운 상태임

• 기술의 특징

- 불순물로 인한 오염을 최소화할 수 있는 진공 박막 증착 공정을 통해 MOS(Metal Oxide Semiconductor) 이중층의 NO2 가스 센서에 관한 것임
 - NiCr 및 Ni4Cr1의 결정립을 포함하는 제1 층 및 SnO2의 결정립을 포함하는 제2 층으로 구성된 NO2가스 센서

• 기술의 효과

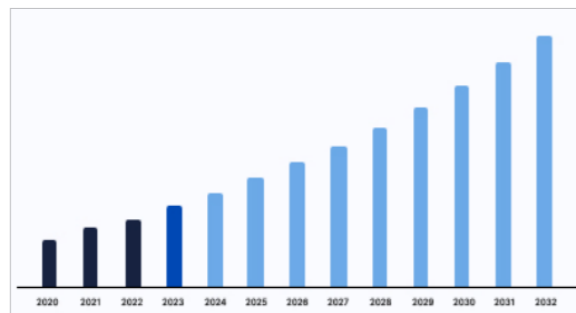
- 센서 반응성 및 안정성이 우수하며 높은 재현성 및 선택성을 가짐
 - 불순물로 인한 오염을 최소화할 수 있는 고진공 환경의 진공 박막 증착 공정을 통해 감도가 우수한 NO2 센서를 제공할 수 있고, 불량을 최소화하여 생산성을 향상시킬 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 가스 센서는 시스템 또는 특정 환경에서 가스의 존재와 농도를 감지할 수 있는 장치로, 전기 화학, 금속 산화물 반도체(MOS), 촉매, 적외선, 레이저 및 MEMS와 같은 서로 다른 기술을 통해 대기 중 특정 가스의 농도를 탐지할 수 있음
 - 탄소나노튜브(CNT) 등의 나노소재를 활용해 감지물질로 사용하고 있고, 이중층 구조의 센서를 통해 반응성, 선택성, 재현성, 안정성을 높이고 있으며, 표면탄성파(SAW) 성질이 우수한 기판과 촉매제의 이중접합구조를 설계해 NO2에 높은 반응도를 보이는 센서를 개발하고 있음

• 시장 동향



[전세계 가스 센서 시장] | (출처) straitsresearch (2024)

- straitsresearch의 보고서에 따르면 세계 가스 센서 시장은 2023년 15억 3천만 달러로 평가되었으며, 2032년까지 35억 달러에 달할 것으로 예상되며 예측 기간 동안 CAGR 8.9%로 나타남
 - 특히, 소형화, 무선 기술, 통신 기능의 발전이 높은 시장 성장을 주도하고 있음

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- NO2 가스 센서
- 실내공기질 모니터링 시스템
- 촉매



[No2 가스 센서]



[실내공기질 모니터링 시스템]



[촉매]

기존기술 대비 특·장점

- 실리콘 기판 상에 전극 물질이 형성된 기판을 준비하는 단계
- NiCr 또는 Ni4Cr1을 제조하기 위한 제1 스퍼터링 타겟, 및 SnO2를 포함하는 제2 스퍼터링 타겟을 준비하는 단계
- 제1 스퍼터링 타겟의 DC 스퍼터링 파워는 15 W 내지 35 W이고, 제2 스퍼터링 타겟의 RF 스퍼터링 파워는 40 W 내지 60 W인 것을 특징으로 하고, 기저압력(base pressure)은 5x10-6 mbar 내지 6x10-6 mbar이고, 증착 압력(working pressure)은 8x10-3 mbar 내지 10x10-3 mbar인 것을 특징으로 하는 증착 단계
- 공기 분위기 및 400 °C내지 700 °C의 온도에서 진행되는 것을 특징으로 하는 열처리 단계

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

수중 미세플라스틱 제거를 위한 전기응집-자력침전 공정 및 응집체 가공을 통한 리튬 전지 음극재로의 응용법

출원번호 | 10-2022-0011230 | 출원일자 | 2022-01-26 | 출원인 | 인하대학교 산학협력단
 등록번호 | - | 등록일자 | - | 대표발명자 | 한경숙

기술 개요



자세한 내용은 QR코드 참고



• The Summary

- 본 발명은 미세플라스틱을 포함하는 수용액에 철 전극을 이용하여 전기응집을 통해 자성 응집체를 형성하는 단계를 포함하는 수중 미세플라스틱 제거방법을 제공합니다. 자성 응집체는 미세플라스틱과 철 산화물이 응집된 형태이며, 자석을 이용하여 분리할 수 있습니다. 또한, 형성된 자성 응집체를 열처리하여 철 산화물을 제조하는 방법을 제공합니다. 이 방법은 수중 미세플라스틱을 효율적으로 제거하고, 자성 응집체를 재활용하여 환경 친화적입니다.

기술의 배경 및 필요성

- 화장품 등에서 미세플라스틱 사용이 금지되고 먹는 물에서도 검출되지만, 국내 관리방안과 처리기술은 부족함
- 생활하수-세탁폐수 속 미세플라스틱은 하수처리장에서 90% 이상 저감되지만, 방류수 1 ton당 수십~수백 개가 유출됨
- 강우유출수 속 미세플라스틱은 별다른 처리 없이 하천으로 직접 유입되는 경우가 많아 문제됨
- 필터링 방식은 비용과 상용화에 한계가 있고, 흡착방식은 흡착물질 자체가 폐기물로 남아 추가 처리 문제가 발생함

기술 구현 방법 및 특징

- 철 전극을 이용해 전류(1~20 mA/cm²)를 가하면 전기응집이 일어나 미세플라스틱과 철 산화물이 결합된 자성 응집체가 형성됨
- 형성된 자성 응집체는 자석을 이용해 수용액에서 쉽게 분리 가능하며, 이를 통해 미세플라스틱을 90% 이상 제거할 수 있음
- pH 5.7 조건에서 전해질(염화나트륨, 염화칼륨 등)을 첨가하고, 500~1500 rpm으로 10~60분 교반하여 미세플라스틱을 철산화물로 감싸 응집함
- 자성 응집체를 500~800°C에서 15시간 열처리하면 미세플라스틱이 기화되고 순수한 철 산화물이 생성됨

기술의 차별성 및 경쟁 우위

- 전기응집을 활용해 미세플라스틱을 효율적으로 제거하고, 생성된 자성 응집체를 재활용해 철 산화물을 제조하므로 경제적이고 친환경적임
- 기존 필터링이나 흡착 방식과 달리 별도의 흡착제가 필요 없으며, 폐기물 발생을 최소화할 수 있음

적용 가능 분야

환경공학	소재공학	에너지
전기응집 기반 수질 정화	철 산화물 재활용 기술	리튬 이차전지 음극 소재 개발

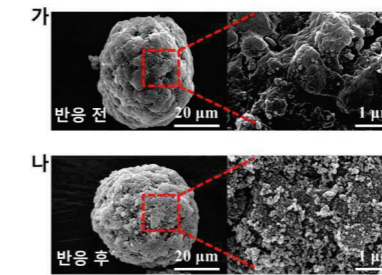
기대효과

- 수중 미세플라스틱 오염 문제 해결에 도움될 수 있음
- 철 산화물 재활용을 통해 경제적 효과 창출 가능함
- 리튬 이차전지 음극 소재로 활용될 가능성 있음

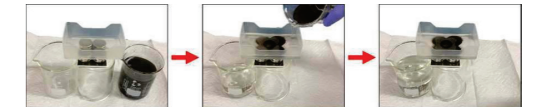
기존기술 대비 특 • 장점

- 미세플라스틱은 환경 오염 및 건강 문제를 일으키는 주요 원인으로 인식되고 있으며, 수중 미세플라스틱 제거 기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음
- 미세플라스틱 제거 기술 시장은 환경 규제 강화와 함께 성장이 예상되며, 화장품 등에서 미세플라스틱 사용 금지 및 먹는 물에서의 미세플라스틱 검출 이슈화로 관련 기술 수요가 증가할 것으로 전망
- 전기응집법은 높은 제거 효율(약 98.4%)을 보이며 환경 친화적인 장점이 있는 유망한 기술로 평가받고 있음

대표 도면



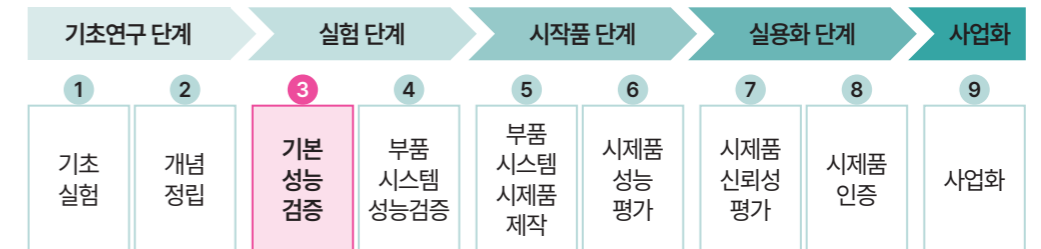
[전기응집 전후의 미세플라스틱 변화]



[자력분리 공정 실험]

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 미추홀구 인하로 100, 본관 238호
 Tel 032-860-7241 담당자 우지연 파트장
 E-mail wjy@inha.ac.kr

발열필름을 이용한 온실시설물

출원번호 | 10-2014-0069147 출원일자 | 2014-06-09 출원인 | 동국대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-1645391 등록일자 | 2016-07-28 대표발명자 | 유국현

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 종래의 온실 시설물의 상부에 열선을 설치하여 눈을 녹여 제거하거나, 온실 시설물 상부에 물 분사 장치를 설치하여 눈을 녹여 제거하거나, 온실 시설물 상부에 공기 노즐을 설치하고 공기를 분사하여 적재된 눈을 비산시키거나, 온실 시설물 상부에 진동을 발생시켜 눈이 쌓이지 않도록 하는 등의 제설 기술은 비용문제 및 오 작동시 화재위험 등의 문제가 있어 널리 이용되지 못함

• 기술의 특징

- 발열 필름 : 광열 변환 소재를 포함한 폴리머 등으로 구성, 나노미터 크기의 복합산화물(광열변환소재), 조명수단에서 발생한 빛(근자외선~근적외선)을 흡수해 열을 발생시켜 눈을 녹임
- 적설량 감지 수단 : 눈의 축적량을 감지하는 센서를 포함해 눈이 일정 임계치를 초과할 경우 자동으로 방향을 조정하여 제설
- 방향 조정 수단 : 조명 수단이 제공하는 빛의 방향을 조정하며, 온실내부로 빛을 조명(제1영역) 하거나 외부공간에서 필름에 쌓인 눈이 축적된 영역으로 빛을 조명하여 제설(제2영역)하도록 조정
- 조명 수단 : 빛을 발열 필름이나 농작물 쪽으로 조사함

• 기술의 효과

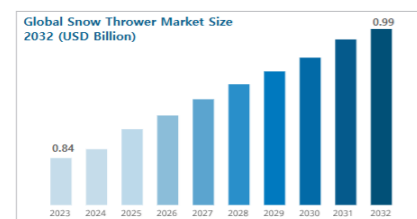
- 광열변환 기능을 갖는 발열 필름을 이용하여 시설물을 설치함으로써 설해 예방을 위한 대규모의 부대 시설을 필요로 하지 않아 설치 비용 및 유지 비용의 저감이 가능함

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 하이브리드 필름 : 맥신 소재에 나노미터 수준의 그래핀 스킨 구조를 적용하여 맥신의 저전압 구동 장점을 살리는 한편, 그래핀의 발열 효율과 산화 안정성을 갖는 고효율 발열 필름임
- CAE 기법을 활용한 내재해형 무기등 광폭 비닐
- 유해자외선 차단용 발열 스마트 필름 : 여름철 태양 조사를 줄이고, 겨울철 외부방출 에너지를 줄임

• 시장 동향



[글로벌 제설기 시장 규모]
(출처) Business Reserch Insights(24.12.09)

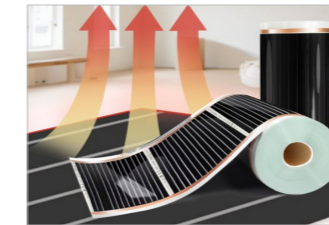
- Business Reserch Insights의 보고서에 따르면, 2023년 글로벌 제설기 시장 규모는 8억 4천만 달러였으며, 예측 기간 동안 연평균 성장률 1.8%로 성장해 2032년에는 9억 9천만 달러에 이를 것으로 예상됨

- 다양한 지역에서 극한의 기상 조건이 더 빈번해짐에 따라 신뢰할 수 있고 강력한 제설기에 대한 필요성이 급증하고 있음

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

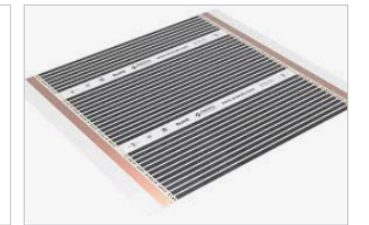
- 건축 및 인테리어 : 전기 발열 필름을 이용한 난방 및 김서림 방지
- 온실 및 농업 : 온실난방 및 제설 기능
- 자동차 : 유리 발열 시스템 및 좌석용 발열체



[발열필름 난방]



[제설 필름]



[좌석용 발열체]

기존기술 대비 특·장점

- 적설 감지 수단 : 쌓인 눈의 무게를 통해 적설량을 감지하는 방식과 축적된 눈에 의한 필름의 장력 변화를 감지하여 적설량을 파악함으로써, 환경 변화에 민감하게 대응할 수 있음
- 방향 조정 수단 : 적설량에 따라 조명의 방향을 조정하여 필요한 영역에만 집중적으로 광을 공급할 수 있음. 적설량이 많을 때는 조명을 적설된 필름 표면으로 조정하여 빠르게 눈을 녹이고, 적설량이 적을 때는 내부 공간으로 조명을 집중시켜 작물의 생육을 위한 일조량을 확보함
- 조명 수단 : 조명 수단이 필름에 광을 공급하여 발열을 유도함으로써 적설 제거와 같은 주요 기능을 수행하고, 근자외선부터 근적외선 영역의 파장(약 300nm~2500nm)을 포함한 광을 제공하여 온실 내부 작물의 생육에 필수적인 일조량을 확보할 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 서울특별시 중구 필동로 1길 30 본관2층 기술사업센터
 Tel 02-2260-3877 담당자 김다혜 대리
 E-mail kdh0605@dongguk.edu

수처리용 나노 입자 및 그 제조 방법

출원번호 | 10-2015-0007242 출원일자 | 2015-01-15 출원인 | 포항공과대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-1721306 등록일자 | 2017-03-23 대표발명자 | 이영주

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 뛰어난 오염물질 제거능력을 지닌 영가철(NZVI) 또는 광촉매 TiO2는 고농도 난분해성 화합물을 제거하기 위한 나노소재로 주목 받고 있으나 NZVI는 공기 및 물의 접촉만으로도 빠르게 산화되고, TiO2는 광분해를 위해 조사광이 필요하다는 단점이 있음

기술의 특징

- 단위 면적당 높은 반응성을 가지는 전이후 금속 비스무스(Bismuth)와 전자 수용능력이 뛰어난 은 나노입자로 결합
 - 표면의 은과 비스무스가 영가(Zero-valent) 상태로 존재하여 표면에서 전자이동으로 인해 산화 화학종(Oxidizing species)을 생성함으로써 오염물질들이 분해됨

기술의 효과

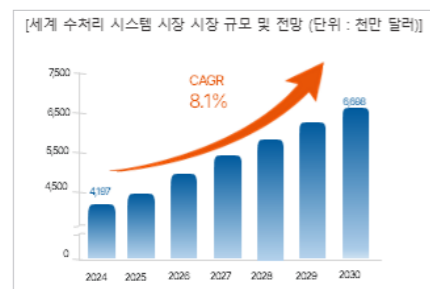
- 뛰어난 제거 효율을 지니고 있는 기존 수처리 나노소재(NZVI, TiO2)가 오염물 분해 기작의 환경조건(조사광, 환원분위기 등)이 까다롭다는 점을 개선하여 실제 환경과 같은 호기성 조건에서도 높은 오염물질 제거 반응 효율을 나타냄

기술·시장 동향

기술 동향

- 영가 철 나노입자(NZVI) : 지하수의 용존산소나 물과 반응하여 산화되는 수중 부식반응을 통해 오염물을 화학적으로 환원하거나 침전물체에 의한 오염물의 흡착과 체 거름을 통해 오염물을 제거
 - 광촉매 수처리(TiO2) : 띠틈 간격(band gap)보다 같거나 큰 광자(빛)가 들어오면 짧은 시간 동안 원자가띠(VB)에 있던 전자가 전도띠(CB)로 들뜸이 일어나서 전자구멍(hole)이 생성되고 전자구멍이 물 분자 또는 OH-와 상호작용하여 OH 라디칼을 형성하고 광촉매과정에서 유기물을 파괴하는 산화제로 작용

시장 동향



[전세계 수처리 시스템 시장]
 (출처) GM(Global Information) 수처리 시스템 시장(2024.02.)

- GII의 조사 보고서 '수처리 시장 및 시스템 시장 분석 보고서 (2024)' 에 따르면 세계 수처리 시장은 2024년 419억 7천 5백만 달러에서 연평균 성장률 8.1%로 2030년 669억 8천 만달러 규모까지 성장할 것으로 전망됨
 - 도시 인구의 급격한 증가와 환경 개발, 산업 발전으로 인한 수질 오염은 안전한 취수원이 줄어들어 다양한 영역에서 깨끗한 수자원을 확보하기 위한 수처리 시스템의 필요성이 확대되고 있음

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 음용수 오염 물질 제거
- 오폐수 정화
- 유기용매 정화



[음용수 정화]

[오폐수 정화]

[유기용매 정화]

기존기술 대비 특·장점

- 수자원의 환경오염 처리를 하는 방법에 있어서, 전통적으로 생물학적, 물리적, 화학적 처리 또는 이들의 병합 처리 방법들을 사용해왔으나 산업의 고도화에 따른 다량의 고농도 난분해성 화합물이 발생함으로써 기존 처리 방법의 한계를 겪고 있어 이러한 한계를 극복하기 위해 뛰어난 오염물질 제거능력을 지닌 나노소재가 대안으로 떠오르고 있으며 소재들 중 영가철(NZVI) 또는 광촉매인 TiO2 은 뛰어난 오염물질 제거 효율을 지니고 있어 주목 받고 있으나 영가철은 공기 및 물의 접촉만으로도 빠르게 산화되고, TiO2는 광분해 과정에서 빛이 필요하다는 단점이 있어 본 발명은 이러한 단점을 보완하여 호기성 및 빛이 없는 상태에서도 높은 수처리 특성을 가지는 나노 입자를 통해 수처리를 할 수 있는 방법임
- 은-비스무스 나노 입자는 단위 면적당 높은 반응성을 가지는 전이후 금속 비스무스(Bismuth)와 전자 수용 능력이 뛰어난 은(Silver)이 나노입자로 결합되어, 은과 비스무스 사이의 전자이동 및 이를 통한 라디칼과 같은 산화 화학종(Oxidizing species)의 발생을 이용한 산화공정으로 오염물질을 제거할 수 있어 조사광이나 주위 환경의 영향을 받지 않고 오염물을 제거할 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



포항공과대학교

주소 | 경상남도 창원시 성산구 전기의길 12(성주동, 한국전기연구원) 성과확산본부
 Tel | 054-279-8491 담당자 | 권오승 책임연구원
 E-mail | win7703@postech.ac.kr

자기전기 기반의 미세먼지필터 및 이의 제조방법

출원번호 | 10-2020-0112234 출원일자 | 2020-09-03 출원인 | 동아대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2362258 등록일자 | 2022-02-08 대표발명자 | 양수철

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존의 미세먼지필터는 여과 효율성을 높이기 위해 공극의 크기를 줄이거나 외부전원 구비 등을 시도하였으나, 통기성의 확보가 어렵고, 외부전원을 반드시 구비해야 하는 문제점이 있음

• 기술의 특징

- 압전물질과 자왜입자를 혼합하고, 전기방사법을 통해 나노섬유웹을 제조하고, 제조된 나노섬유웹에 전기장을 인가하여 분극화를 통해 자기전기 성질을 부여하며, 분극화된 나노섬유웹을 이용하여 외부전원 없이도 집진 가능한 미세먼지 필터를 제조하는 특징이 있음

• 기술의 효과

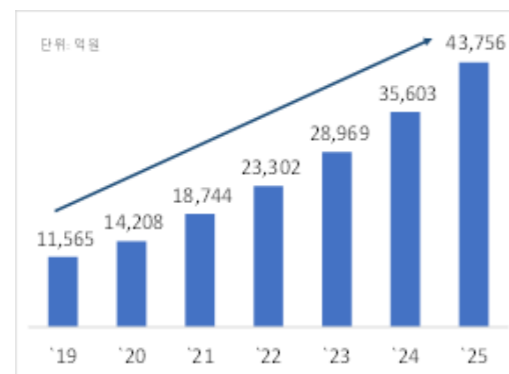
- 내부에 자왜입자가 분산된 압전성 나노섬유로 이루어진 나노섬유웹을 이용하여 자기전기 기반의 미세먼지 필터를 제조함에 따라 외부전원을 구비하지 않아도 미세먼지필터의 미세먼지 포집성능을 효과적으로 향상시킬 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 일반 미세먼지와 초미세먼지는 지속적으로 노출될 경우 인체에 치명적인 악영향을 끼쳐 세계보건기구(WHO)에서 1급 발암물질로 지정되었을 뿐만 아니라, 반도체 산업과 자동차 제조산업 등 산업상에서도 제품의 불량을 초래하여 경제적 손실을 발생시키는 문제가 있음. 이에 따라, 여과 효율성을 높이기 위해 공극의 크기를 줄이거나 외부전원 구비 등을 시도하는 등의 기술개발이 이루어지고 있음

• 시장 동향



[출처] 통계청(2020), '21년 이후 2018-2020 CAGR 22.9% 기준으로 추정

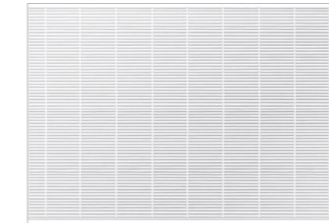
- 글로벌 미세먼지 실내정화 시스템 시장은 2019년 37억 9,640만 달러에서 연평균 8.97%로 성장하여 2025년 63억 5,640만 달러를 기록할 것으로 전망함

- 국내 미세먼지 실내정화 시스템 시장은 2019년 1조 1,565억 원에서 연평균 22.9%로 성장하여 2025년 4조 3,756억 원을 기록할 것으로 전망함

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 미세먼지필터
- 산업용 미세먼지 집진장치, 일반용 공기청정기



[미세먼지필터]



[공기청정기]



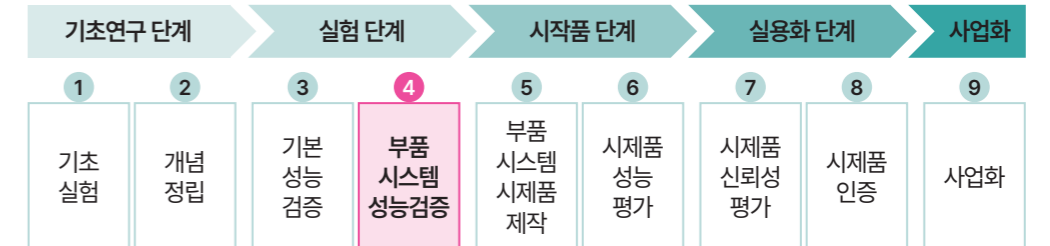
[마스크]

기존기술 대비 특·장점

- 자기전기 기반의 미세먼지필터는 외부전원 없이도 미세먼지를 효과적으로 포집할 수 있다는 장점이 존재함
- 미세먼지 포집성능에 있어서, 플루오린 대비 카본 흡착량이 기존 4.07에서 4.81~7.01로 성능이 향상되었음
- 또한, 종래의 미세먼지필터는 외부전원이 반드시 필요한데 반해, 본 기술은 외부전원을 구비하지 않아도 미세먼지필터의 미세먼지 포집성능을 효과적으로 향상시킬 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

백금 나노입자가 광증착된 그래핀으로 랩핑된 블루 티타니아 복합체, 이의 제조방법 및 이를 이용한 CO2의 선택적 광전환 방법

출원번호 | 10-2019-0077038 출원일자 | 2019-06-27 출원인 | 재단법인 대구경북과학기술원
 등록번호 | 10-2219540 등록일자 | 2021-02-18 대표발명자 | 인수일

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 종래의 광촉매는 이산화탄소의 저탄소물질 전환 효율 낮고, 제한된 안전성이며, 활용도가 높은 물질로 전환율이 낮은 문제점이 있음

• 기술의 특징

- Pt-RBT에 그래핀을 도입, 그래핀으로 랩핑된 RBT가 적용된 Pt-G/RBT 복합체로써, 2차원 소재인 그래핀이 정공을 RBT에서 그래핀으로 이동시키는 역할을 하여, 이를 통해 광여기전자와 정공의 재결합을 방지하여 광촉매 효율을 높임

• 기술의 효과

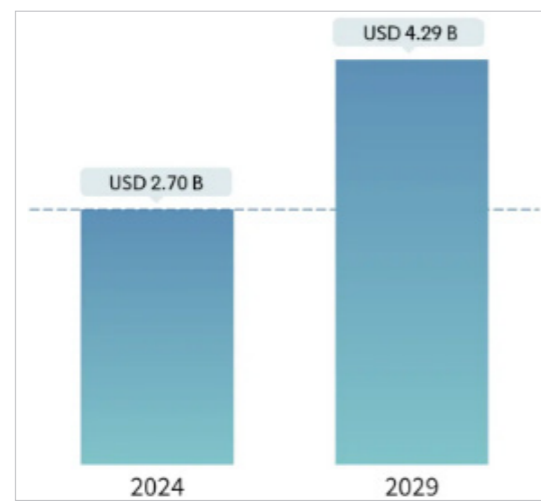
- CH4와 C2H6로의 전환율 우수, 산업적으로 활용도 높은 C2H6를 높은 수율로 수득, 복합체 내 조성을 조절하여 CH4와 C2H6의 광전환시 선택도를 조절, 장기안정성이 우수 및 높은 재사용성

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 인위적인 온실가스 조절을 위해, 이산화탄소를 메탄, 에탄올, 일산화탄소 등과 같은 물질로 전환시키는 방법이 연구되고 있음. 특히, ZnGa2O4, CdS, TiO2 및 Ru/RuOx로 로딩된 TiO2 등의 물질들이 광촉매로의 사용이 연구되는 등 반도체 광촉매가 각광받고 있음

• 시장 동향



[광촉매 시장]
(출처) mordor intelligence, 광촉매 시장 규모(2024-2029)

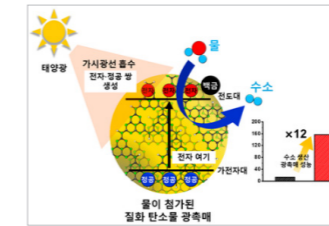
- 전 세계 광촉매 시장은 2024년에 27억 달러로 평가되었으며 연평균 성장률(CAGR) 9.68%로 성장하여 2029년 42.9억 달러에 이를 것으로 예상됨

- 이산화탄소 포집 시장은 국제에너지기구(IEA)는 전 세계 CCS 플랜트 수요가 2015년 18기에서 2050년 3,400기로 급증할 것으로 전망하였고, 국내에서는 STX중공업, 삼성엔지니어링, 현대엔지니어링 등이 CCS 산업에 주목하고 있음

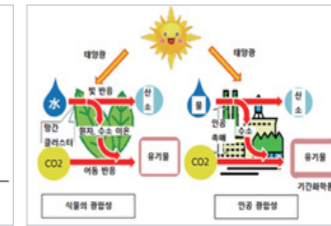
기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

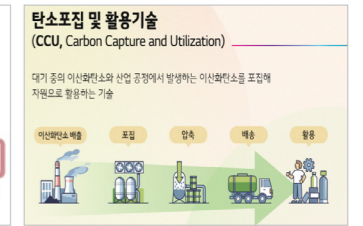
- 광촉매
- 이산화탄소 포집 및 연료화



[광촉매]



[광촉매의 다양한 분야]



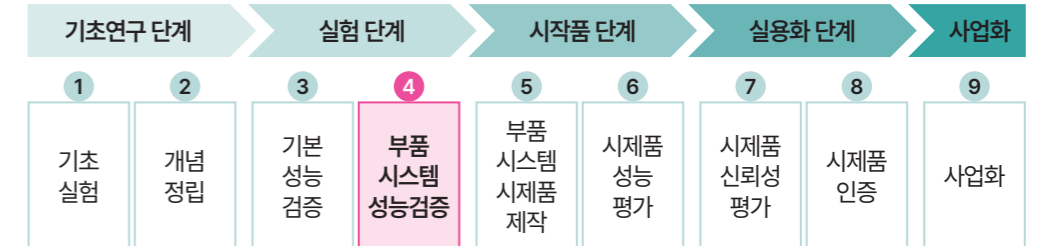
[이산화탄소 포집]

기존기술 대비 특·장점

- 기존의 광촉매는 CO2의 저탄소 물질 전환 효율 낮고, 활용도가 높은 물질로 전환율이 낮으며, 제한된 안전성을 가지고 있음
- 이에 반해, 본 기술의 선택적 광전환용 광촉매는 CO2를 CH4 및 C2H6으로 효율적 전환하고, C2H6을 높은 수율로 전환하며, 장기안정성이 매우 우수하고, 높은 재사용성을 보임
- 상업적인 측면에서도, 종래 기술에 비교하여 높은 수율과 효율적 전환이 가능하고, 장기 안전성이 우수하며, 높은 재사용성으로 본 발명의 광촉매를 활용하여 제품화할 경우 우수한 가치창출이 기대됨

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

탄소나노튜브 기반 가스 센서의 제조방법 및 탄소나노튜브 기반 가스 센서

출원번호 | 10-2019-0154867 출원일자 | 2019-11-27 출원인 | 한국공학대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2277642 등록일자 | 2021-07-09 대표발명자 | 김창규

기술개요 및 개발 배경

기술개요

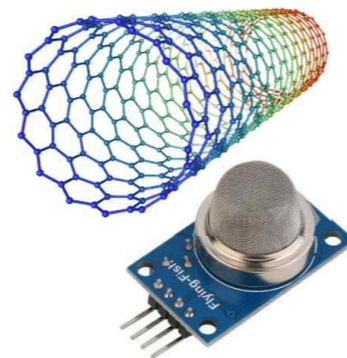
- 탄소나노튜브 기반의 가스 센서 제조 방법 및 운용 방법에 관한 것임

기술개발 배경

- 가스센서는 가스 검출 방식에 따라 전기화학적, 접촉연소식, 반도체식, 광학식 가스센서로 구분될 수 있음

*가스센서란 기체중에 포함된 특정 성분가스를 검지하여 그 농도에 따라 적당히 전기신호로 변환하는 소자를 의미함

- 최근 탄소나노튜브(CNT) 기술을 이용한 가스센서가 보고되고 있으며, 전기적, 기계적, 화학적으로 기존 물질보다 우수한 특성 보유하였지만, 공정 난이도가 높고, 균일성이 떨어지며, 효율이 낮아 지속적인 연구개발이 필요한 상황임



[탄소나노튜브와 가스센서]

시장 동향

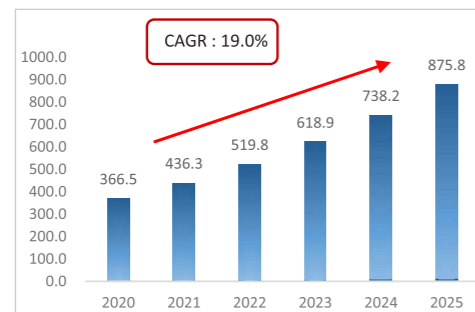
시장 동향

- 세계 스마트 센서 시장은 2020년 366억 5,000만 달러에서 연평균 19.0% 성장률로 2025년에는 875억 8,000만 달러에 이를 것으로 예측 전망됨

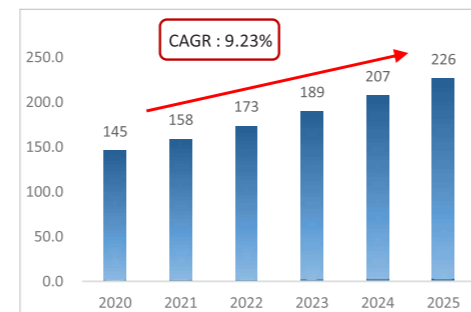
- 신뢰성이 높고 성능이 우수하며, 저렴한 센서에 대한 수요가 증가함에 따라 소형화, 저전력, 대량 생산 등의 이점을 제공하는 마이크로 및 나노기술과 같은 신기술 개발이 추진되고 있음

- 세계 산업용 스마트 센서 시장은 2020년 145억 달러에서 연평균 9.23% 성장률로 2025년에는 226억 달러에 이를 것으로 예측 전망됨

- 스마트 센서 중 주요 부문은 온도, 압력, 터치, 이미지 및 가스 센서로 헬스케어, 자동차, 가전 등 다양한 분야에 유행함에 따라 스마트 센서 및 애플리케이션 시장 성장을 주도할 것으로 예측됨



[세계 스마트 센서 시장 규모 및 전망(단위: 억달러)]
 (출처) 세계 원격 모니터링 현황 보고서, 연구개발특구진흥재단(2021)



[세계 산업용 스마트 센서 시장 규모 및 전망(단위: 억달러)]
 (출처) 세계 원격 모니터링 현황 보고서, 연구개발특구진흥재단(2021)

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

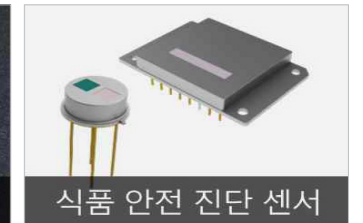
- 와이어 센서



환경오염 가스센서



질환 바이오 센서



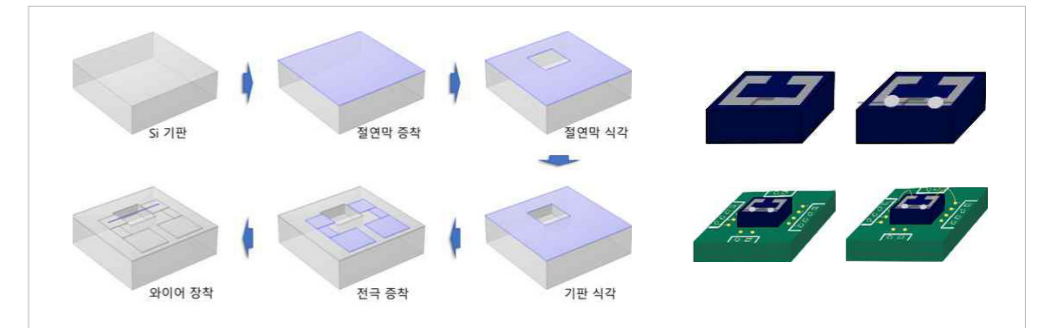
식품 안전 진단 센서

기술내용 및 차별성

- 저전력 및 고성능의 반도체식 가스 센서의 공정 효율을 개선시키고, 대량 생산을 실현시킬 수 있는 탄소나노튜브(CNT) 기반의 가스 센서의 제조 방법을 제공할 수 있음

- 마이크로 히터를 사용하지 않으므로써, 저전력 구동이 가능한 탄소나노튜브(CNT) 기반의 가스 센서 제공이 가능함

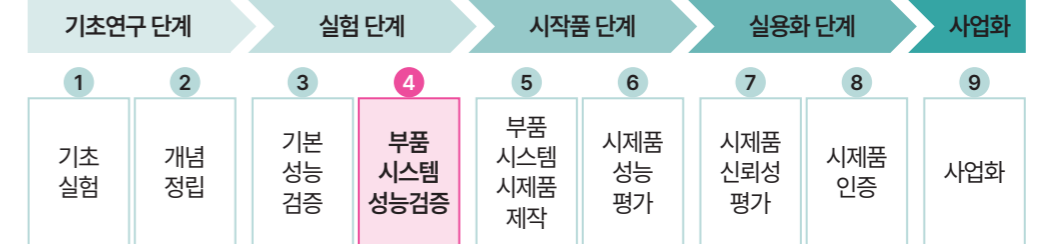
- 휴대가 용이하고, 상온 및 미량의 농도의 가스에서 높은 신뢰성과 초고감도 및 고속 응답이 가능하고, 환경오염 가스 감지 센서, 질환 바이오 센서, 식품 안전 진단 센서, 유독 가스센서 등에 활용되는 미량 가스 검출을 위한 초고감도 가스 센서로 제조 가능함



[와이어구조 가스 센서 제조 공정]

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 경기도 시흥시 산기대로 237

Tel 031-8041-0641

E-mail sakang@tukorea.ac.kr

담당자 강신애 연구원

SI기반 환경관리

- 38 확장형 공간 단위 에너지 벤치마크 개발장치 및 그 동작 방법
- 40 구조물 건전성 모니터링 시스템 및 이를 이용한 모니터링 방법
- 42 구조물 건전성 경보 시스템 및 이를 이용한 경보 방법
- 44 굴뚝 미세먼지 측정 장치 및 방법
- 46 유해화학물질 대기확산 방지시스템 및 이를 이용한 유해화학물질 대기확산 방지방법
- 48 이산화탄소 농도 기반의 실내 거주환경 평가장치 및 그 동작 방법
- 50 브릿지의 구조 안정성 예측 방법 및 이를 위한 장치
- 52 막힘 감지 기능을 갖는 빗물받이
- 54 표면온도 추정 기법을 이용한 결로 예측 시스템 및 방법
- 56 검색량 데이터와 VAR 분석을 이용한 탄소 배출권 가격 예측 시스템 및 그 방법
- 58 검색량 분석과 다중회귀 분석을 이용한 탄소배출권 가격 예측 시스템 및 그 방법
- 60 낙수를 이용한 수력발전 공기정화기
- 62 하수 및 우수 배관 내부의 균열탐지를 위한 모바일 로봇 및 그것을 이용한 균열탐지 방법
- 64 페라이트 코어가 없는 인덕션 온수장치
- 66 환경 센서 데이터 검증 모니터링 방법 및 장치
- 68 실내외 대기 환경을 고려한 환기 자동제어 모듈, 방법 및 애플리케이션

확장형 공간 단위 에너지 벤치마크 개발 장치 및 그 동작 방법

출원번호 | 10-2021-0023528 출원일자 | 2021-02-22 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2330165 등록일자 | 2021-11-18 대표발명자 | 구충완

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존의 에너지 분석은 건물 전체 또는 층 단위(Building Level, Floor Level)에서 접근하는 방식으로 이루어지고, 이러한 방식은 개별 공간(room level)에서의 에너지 소비 특성을 고려하지 못하므로, 세부적인 효율 개선 전략을 도출하기 어려움

• 기술의 특징

- 시간의 흐름에 따라 데이터를 세분화하여 공간 운영일(Working Days)과 비운영일(Non-Working Days)을 구분하고, 시간대별로 에너지 소비 패턴을 분석
 - 조명(Lighting), 전자기기(Electrical Appliances), 냉방/난방 기기(Cooling & Heating)와 같은 개별 기기 구성별로 에너지 소비 데이터를 분류
 - 에너지 소비 데이터의 유효 분류 기준을 설정하고, K-평균 알고리즘(K-Means) 등의 클러스터링 기법을 적용하여 에너지 소비 패턴을 정밀하게 분류

• 기술의 효과

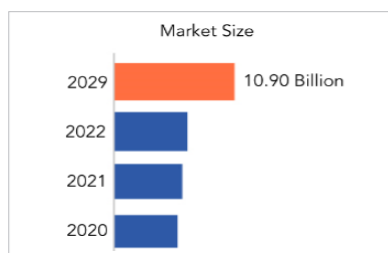
- 공간 단위(room level)의 세부적인 에너지 소비 데이터를 기반으로 분석하여 기존의 건물 전체나 층 단위 분석보다 정밀한 에너지 효율 평가가 가능
 - 비효율적인 에너지 사용을 사전에 감지하고 효율 개선 전략을 도입함으로써 에너지 절감을 실현

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 스마트 빌딩 및 IoT 기술 : 건물 내 IoT 장비와 센서를 활용해 공간별 에너지 소비 데이터를 수집하고, 이를 바탕으로 효율성을 높이는 기술이 지속적으로 개발
 - 에너지 벤치마크 기술 : 클러스터링, 소비 패턴 분석, 외기 조건 반영 등 다양한 기술적 요소를 결합하여 벤치마크의 정밀도를 높이는 연구가 활발히 진행
 - 실시간 모니터링 및 제어 기술 : 엣지 컴퓨팅(Edge Computing)이 도입되면서, 실시간 데이터 처리와 의사결정을 빠르게 수행하는 시스템이 확대됨

• 시장 동향



- 스마트 빌딩 시장은 2023년 약 969억 6천만 달러에서 2032년까지 5,680억 2천만 달러로 성장할 것으로 예상되며, 연평균 성장률(CAGR)은 21.8%에 달함
 - 스마트 빌딩의 전 세계 시장 규모는 연평균 성장률(CAGR) 약 10% 이상을 기록하며 빠르게 성장

[스마트 빌딩 세계 시장]

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- IoT(Internet of Things) 기반 센서 네트워크
- 엣지 및 클라우드 컴퓨팅 : 클라우드 기반으로 데이터 저장 및 분석하여 접근성과 확장성 제공
- 재생 가능 에너지 통합 기술 : 에너지 저장 시스템(ESS)과의 통합



[TSware BEMS]



[Smart TEMS]



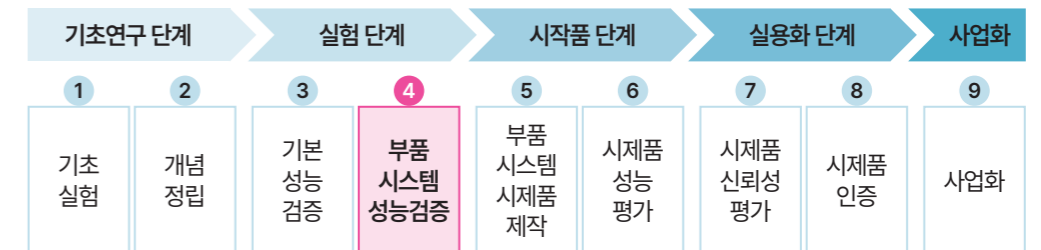
[스마트 빌딩 플랫폼(SBP)]

기존기술 대비 특·장점

- 건물 내부 재실자 생활 공간(Room Level)을 중심으로 데이터를 수집 및 분석하여, 공간별 맞춤형 에너지 관리 가능
- 시간대를 세분화하여 공간 운영일과 비운영일로 구분, 요일 및 계절별 소비 특성까지 고려
- 조명, 전자기기, 냉난방 기기 등 기기 구성별로 에너지 소비 데이터를 분류하고 분석
- K-평균 알고리즘(K-Means) 등 클러스터링 기법을 활용해 유사 소비 패턴을 그룹화하여 상세 분석
- IoT 기반 센서를 활용하여 실시간으로 에너지 소비 데이터를 수집하고 분석
- 외기 조건(예 : 계절별, 기후별)을 데이터 분석에 반영하여 정확성을 높임
- 캘린더 맵, 그래프 등 시각화를 통해 데이터 이해를 높이고, 에너지 벤치마크로 목표 설정 및 성과 평가 지원

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

구조물 건전성 모니터링 시스템 및 이를 이용한 모니터링 방법

출원번호 | 10-2021-0080763 출원일자 | 2021-06-22 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2563346 등록일자 | 2023-07-31 대표발명자 | 허중완

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 기존의 구조물 건전성 모니터링 기술은 주로 구조물에 직접 부착된 센서를 사용하여 변위를 측정하는 방식으로, 대형 구조물의 경우 센서 설치 비용과 유지보수 비용이 과도하게 증가하는 문제가 있고, 센서를 구조물에 직접 설치해야 하므로 구조물의 크기와 형태에 따라 설치 위치와 개수를 정해야 하며 이로 인해 분석 과정에서 오차 발생 가능성이 크고, 센서 기반의 방법은 구조물의 외부 충격이나 환경적 요인인 바람, 지진 등에 의한 미세한 변화를 감지하기 어려움

기술의 특징

- 통신부: 촬영된 구조물 영상 데이터를 서버로 전송하고 서버 분석 결과를 단말로 전송
- 데이터 획득부: 촬영된 영상 데이터에서 특징점을 추출하여 훈련 데이터 생성
- 러닝 프로세서: 구조물 건전성 판별을 위한 최적화된 모델 생성
- 메모리: 촬영 영상, 학습 모델, 훈련 데이터를 저장 및 관리
- 프로세서: 데이터 처리, 학습 모델 업데이트, 분석 결과 도출 수행

기술의 효과

- 건전성을 모니터링하기 위한 장치를 구조물에 직접 설치하지 않고도 구조물의 건전성을 모니터링
- 외부 하중에 의해 구조물에 손상이 발생했는지를 판단하기 위해 구조 해석을 할 필요가 없으며 설치 및 유지 보수 비용을 최소화 가능

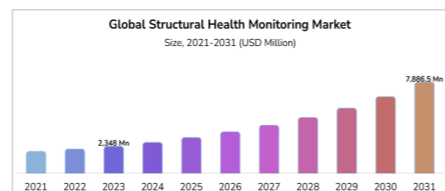
기술·시장 동향

기술 동향

- 센서 기반 방식에서 비접촉 방식으로 전환하는 영상 기반 구조물 모니터링 기술 개발
- 딥러닝 및 인공지능(AI)을 활용한 구조물 건전성 분석 알고리즘 고도화
- 광학 흐름 분석을 이용하여 미세 변위를 정확히 측정하는 기술 개발
- 실시간 모니터링 시스템과 IoT 기반의 스마트 유지보수 기술 확산
- 드론 및 로봇과 결합한 구조물 자동 점검 기술 개발

시장 동향

- 글로벌 구조물 모니터링 시장: 2023년에 23억 4,800만 달러로 평가되었으며, 2024년 2,682.3백만 달러에서 2031년까지 7,886.5백만 달러로 성장하여 예측 기간 동안 CAGR 16.66%를 나타낼 것으로 예상
- 정부: 2018년 국토부는 건축구조 및 건축자재 분야에 대한 건축안전 모니터링을 실시



[글로벌 구조물 모니터링 시장] | (출처) Kings Research (2024.05)

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 건물의 구조물 상태 모니터링 분야
- 대형 토목 구조물의 안전 관리 분야



[건물 상태 모니터링]



[교량]



[댐]

기존기술 대비 특·장점

- 구조물에 센서를 직접 설치하지 않고, 카메라로 촬영한 영상을 통해 변위를 측정함으로써 설치와 유지보수 비용을 절감할 수 있음
- 촬영된 3D 영상을 2D로 변환하며, 호모그래피 행렬을 활용해 촬영 각도, 렌즈 왜곡 등을 보정하여 변위 분석의 정확도를 높이고, 영상 내 구조물 가장자리의 움직임을 추적해 변위를 계산하며 딥러닝 알고리즘을 적용하여 높은 정밀도를 제공하고, 구조물의 변위가 발생한 프레임만 추출해 분석에 사용하며, 초점 영역에 따른 가중치를 부여하여 노이즈를 최소화하고, 가우시안 필터를 적용하여 구조물의 변위 데이터를 부드럽게 처리하고 노이즈를 제거하여 신뢰성을 확보
- 시간적 흐름에 따른 연속 프레임을 적층 처리해 구조물 거동의 변화를 정밀하게 추적하여 구조물의 상태를 실시간으로 분석 및 전송하며, 관리자 단말기에서 즉각 확인 가능

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

구조물 건전성 경보 시스템 및 이를 이용한 경보 방법

출원번호 | 10-2021-0102045 출원일자 | 2021-08-03 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2600548 등록일자 | 2023-11-06 대표발명자 | 허중완

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존 구조물 건전성 모니터링 시스템은 센서를 구조물에 직접 설치하여 데이터를 수집하는 방식으로, 대형 구조물에서는 많은 센서가 필요해 설치 및 유지 비용이 증가하고, 센서 기반 방식은 구조물의 전체 상태를 실시간으로 모니터링하기 어려우며 데이터 분석 과정에서 시간과 비용이 소요되고, 딥러닝 기술이 일부 도입되었으나 대량의 데이터를 관리하고 처리하는 데 효율성이 부족함

• 기술의 특징

- 센서를 설치하지 않고 촬영된 영상 데이터를 기반으로 구조물 건전성을 분석
 - 광학 흐름 예측 모델을 통해 구조물의 미세한 변위까지 감지하고, 딥러닝을 활용하여 높은 정확도와 실시간성을 제공하며 지리정보시스템(GIS) 연동하여 구조물의 위치 및 환경 정보를 기반으로 구조물 건전성을 시각화하고 경보를 제공함

• 기술의 효과

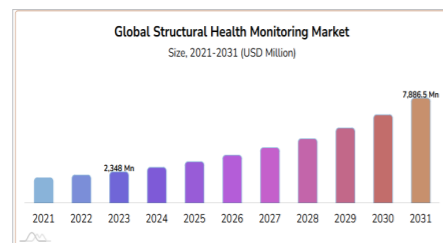
- 센서 설치 없이 영상만으로 구조물의 상태를 분석하여 초기 설치 및 유지 관리 비용 절감
 - 구조물 상태를 실시간으로 평가하고, 이상이 발생하면 즉시 경고를 발행해 신속한 대응 가능

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 유선 기반 센서 시스템에서 무선 통신과 MEMS 기술을 활용한 스마트 센서 개발
 - 사물인터넷(IoT) 기술의 적용으로 구조물 상태를 정확하게 진단
 - 광섬유 변형률 센서와 각도 센서를 활용하여 구조물의 변형과 기울기를 정확하게 측정
 - SMS나 모바일 애플리케이션을 활용하여 시설물 유지관리 담당자에게 실시간으로 경보를 전송하는 시스템 개발
 - 증강현실 기술을 활용하여 센서의 위치를 인식하고, 계측 데이터를 시각화하는 기술 개발

• 시장 동향



[글로벌 구조물 모니터링 시장] | (출처) Kings Research (2024.05)

- 글로벌 구조물 모니터링 시장 : 2023년에 23억 4,800만 달러로 평가되었으며, 2024년 2,682.3백만 달러에서 2031년까지 7,886.5백만 달러로 성장하여 예측 기간 동안 CAGR 16.66%를 나타낼 것으로 예상

- 정부 : 2018년 국토부는 건축구조 및 건축자재 분야에 대한 건축안전 모니터링을 실시

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 건물의 구조물 상태 모니터링 분야
- 대형 토목 구조물의 안전 관리 분야



[건물 상태 모니터링]



[교량]



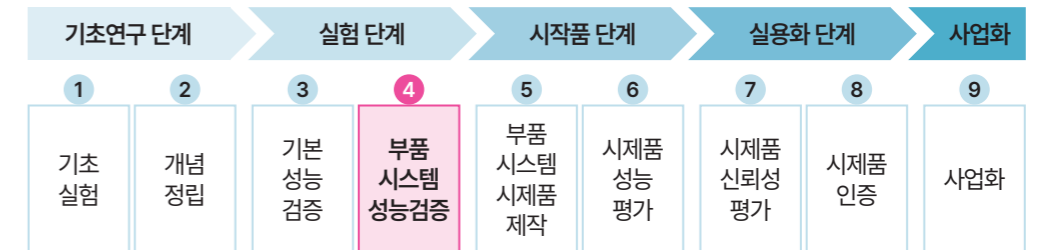
[댐]

기존기술 대비 특·장점

- 센서를 설치하지 않아도 되므로 초기 설치와 유지 관리 비용이 절감되며, 대형 구조물의 상태를 지속적으로 모니터링하는 데 용이하고 센서 설치가 어려운 구조물이나 환경에서도 촬영 장치만으로 상태 분석이 가능하여 적용 범위가 넓음
- 기존 센서 설치 방식과 달리, 구조물의 상태를 촬영 장치(카메라, CCTV 등)로 수집한 영상을 통해 분석하며, 센서를 직접 설치하지 않아도 구조물의 상태를 실시간으로 모니터링할 수 있음
- 딥러닝 알고리즘을 사용하여 촬영된 영상에서 구조물의 변위를 정밀하게 분석하고, 손상된 프레임과 정상 프레임을 비교해 구조물의 손상 여부를 효과적으로 평가
- 구조물의 3차원 이미지를 2차원으로 변환 후, 호모그래피 행렬을 이용해 투영 좌표를 추출하고, 이를 통해 구조물의 실제 변위와 상태를 계산함으로써 높은 정확도를 제공하며 구조물의 손상이 의심되는 유효 프레임만을 선택하여 분석 효율성을 극대화하며 카메라 흔들림을 보정하여 영상 데이터의 노이즈를 제거하고, QGIS와 같은 지리정보시스템(GIS)을 활용하여 구조물 손상 위치와 환경적 조건을 종합적으로 분석하고, 결과를 시각적으로 표시함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

굴뚝 미세먼지 측정 장치 및 방법

출원번호 | 10-2024-0076092 출원일자 | 2024-06-12 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - 등록일자 | - 대표발명자 | 이희관

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존 기술로는 불규칙한 밀도 분포를 가지는 전체 미세먼지의 농도를 나타내기 어려울 뿐만 아니라 굴뚝 안에서 난류가 나타나거나, 다양한 물질이 섞여 있는 뜨거운 공장 매연의 특성상 측정의 정확성을 보장하기 어렵다는 문제점이 있음

• 기술의 특징

- 미세먼지가 분포되는 굴뚝의 내측 공간으로 적외선에서 가시광선 영역을 가지는 다 파장 광을 광 확산 장치를 이용하여 조사한 후, 광의 산란 패턴을 분석하는 것과 동시에, 입자의 산란광을 고속으로 시간별 스캐닝하여 촬영하고 스캔한 이미지로부터 딥러닝 및 입자 분석을 수행함으로써 미세먼지 입자의 크기, 성분 및 농도를 보다 정확하게 측정함

• 기술의 효과

- 광의 산란패턴 분석 및 미세먼지 입자의 산란광을 스캔한 이미지를 통한 입자 분석을 동시에 수행하여 미세먼지 입자의 크기, 성분 및 농도를 보다 정확하게 측정할 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 굴뚝 미세먼지를 측정하기 위하여 광학기반 분석기술로 적외선 분광법, 레이저 기반 측정방법과 열분해 및 화학 분석기술로 열분해-가스크로마토그래피/질량분석기, 푸리에 변환 적외선 분광법, 라만 분광법 등의 기술이 발전하고 있음
 - 굴뚝에서 배출되는 오염 물질 데이터를 수집 및 분석 위해서 멀티스펙트럼 및 초분광 이미지 처리기술, 위성 영상기술, 깊이맵 추정기술, 딥러닝 및 AI 기반 데이터 분석기술, 영상 분석 기술 등이 연구되고 있음

• 시장 동향

□ 굴뚝 원격감시체계(TMS) 적용 사업장

구분	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	'23년
사업장 수	573	635	626	631	648	826	887	943
배출구 수	1,545	1,696	1,702	1,738	1,791	2,524	2,988	3,383

[굴뚝 원격감시 체계 적용 사업장 현황]
(출처) KDI (2024)

- 국내 환경부의 '굴뚝 자동측정기기로 관리하는 대형사업장 943곳의 2023년 대기오염물질 배출량 통계'에 따르면, 굴뚝 자동 측정기기를 부착하여 관리하는 사업장은 6.3%에서 13.2%로 증가하였으며, 굴뚝 1개당 오염 물질 배출량은 전년 대비 9.7% 감소한 65톤으로 조사되었음
 - GII KOREA 의 '세계의 연속 배기가스 모니터링 시스템(CEMS)시장'에 따르면, 세계 연속 배기가스 모니터링 시스템 시장은 2023년부터 2030년까지 연평균 성장률은 4.4%로 성장하여 약 43억 달러에 도달할 것으로 추정됨

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 화력발전소, 시멘트 공장 및 화학 공장 등의 발전소, 제조업 공장에서 배출되는 미세먼지 측정을 위한 굴뚝 자동 측정기기
- 미세먼지 모니터링 시스템 및 미세먼지 배출량 현황 대시보드
- 대기오염 연구소, 환경 공학 연구를 위한 연구용 미세먼지 분석 키트



[굴뚝 자동 측정기기]



[미세먼지 모니터링 시스템]



[미세먼지 분석 키트]

기존기술 대비 특·장점

- 굴뚝의 일측에 설치되어 굴뚝의 내측공간으로 광을 조사하는 광조사 부재는 광 확산 장치를 이용하여 여러 파장의 광(자외선, 가시광선, 근적외선 등)을 동시에 방출하여 PM0.1-PM10까지 다양하게 분포하는 미세먼지 입자의 크기에 대해 반응하기 위하여 측정하고자 하는 먼지 입자의 크기에 맞는 파장으로 조사할 수 있음
- 광 소자부재로부터 조사된 입사광을 투과 과정에서 확산시킴으로써 평면상에 펼쳐진 부채꼴 형태의 평면광이 되도록 할 수 있어 빛을 특정 영역에 집중되게 하지 않고 넓게 퍼뜨리므로 굴뚝과 같은 기체 유동 환경의 데이터를 한 번에 수집할 수 있고, 설치되는 굴뚝의 크기 및 환경의 조건에 따라 광 확산 영역의 크기를 자유롭게 조절할 수 있음
- 적어도 초당 300회 이상으로 광 확산영역의 일부인 촬영영역을 스캐닝하는 초고속 및 고해상도의 카메라로 입자 촬영 이미지를 생성하고, 굴뚝 내부의 먼지 흐름 속도(최대 30m/s)에 대응하여 실시간으로 미세먼지의 양과 종류, 특정 성분이 가지는 입자의 형태 및 색상 등의 특징 정보를 수집하고 분석 가능함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

유해화학물질 대기확산 방지시스템 및 이를 이용한 유해화학물질 대기확산 방지방법

출원번호 | 10-2018-0074809 출원일자 | 2018-06-28 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2502598 등록일자 | 2020-01-21 대표발명자 | 송창근

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 유해 물질이 감지되면 경보를 발생하여 대피시킨 후 유출/누출된 유해화학물질의 처리는 가능하나 유해물질의 외부 확산을 차단하는 기술이 부족함

기술의 특징

- 유출·누출감지장치가 실시간으로 유해화학물질의 양과 상태를 감지. 감지 결과를 기반으로 자동분사장치가 즉각 반응하여 저온기체를 방류벽 내부로 분사
- 방류벽 내로 유출·누출된 액체 유해화학물질의 외부 확산을 효과적으로 차단
- 저온기체를 활용해 유해화학물질의 표면을 동결시켜 화학적 확산을 예방
- 네온, 아르곤 등 화학적으로 안전한 저온기체를 사용하여 2차 화학반응 및 부작용을 방지
- 레이저 액위 측정기 및 가스 농도 센서를 이용한 정밀 탐지

기술의 효과

- 화학물질의 외부 확산을 차단함으로써 화학사고의 위험을 줄여 사고 예방에 효과적임
- 환경친화적인 저온기체를 활용하여 대기 및 주변 환경에 미치는 영향을 최소화할 수 있음
- 인간의 개입을 최소화하고 시스템의 신뢰성이 높음

기술·시장 동향

기술 동향

- 유해화학물질 확산 방지 기술은 산업안전 및 환경보호 강화에 따라 발전하고 있음. AI 및 IoT 기반 지능형 감지 시스템의 도입으로 실시간 유출 감지 및 자동 대응 기능함
- 글로벌 규제(REACH, EPA, K-REACH 등) 강화로 친환경 기술 개발 필수임
- 2024년 화학물질관리법 개정, 정밀 감지·차단 시스템 도입 가속화 되고 있어, 스마트 플랜트, 자동화 솔루션 융합, 효율적 안전관리 시스템 구축이 전망됨

시장 동향



- 화학물질 관리 서비스 시장 : 시장 규모 추이는 2024년 약 68억 5천만 달러, 2032년에는 약 121억 달러일 것으로 예상되고, 연평균 성장률(CAGR) 2025년부터 2032년까지 약 7.37% 예상됨 (출처) WiseGuy Reports

- 환경안전 솔루션 시장 : 2023년, 글로벌 친환경 화학물질 시장 규모는 약 384억 3천만 달러였으며, 2024년부터 2031년까지 연평균 성장률(CAGR) 8.27%로 성장하여 725억 6천만 달러를 초과할 것으로 예상됨 (출처) Green Chemicals Market, SKYQUEST

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 산업시설 : 정유/석유화학 공장, 발도체 및 전자 제조업체, 발전소 및 플랜트, 제약 및 바이오 산업, 폐기물 처리 시설 등
- 공공/규제기관 : 환경부, 노동부, 소방처, 국방/방산

적용 제품

- 하드웨어(센서, 분사장치) + 소프트웨어(관제 시스템) 결합 제품 개발 가능

기존기술 대비 특·장점

- 유해화학물질 유출 시 자동 감지 및 차단하는 저온기체 분사 기술
- 레이저 액위 측정기 및 가스 농도 센서를 이용한 정밀 탐지 가능
- 유해화학물질의 외부 확산을 원천 차단하여 2차 피해 방지
- 현재 시장에서 "유출 감지 → 저온기체 즉각 분사 → 확산 차단"을 하나의 시스템으로 구현한 사례는 거의 없음
- 해당 특허 기술은 기존 제품 대비 선제적 대응이 가능하며, 산업 현장 및 정부 규제 강화에 따른 시장 수요에 적합함

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

이산화탄소 농도 기반의 실내 거주환경 평가 장치 및 그 동작 방법

출원번호 | 10-2021-0040468 출원일자 | 2021-03-29 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2284871 등록일자 | 2021-07-27 대표발명자 | 구충완

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 실내 이산화탄소 농도가 인지능력에 미치는 영향을 객관적으로 평가할 수 있는 정량적 지표가 부족하여, 주관적 설문조사나 단순한 인지 태스크 결과에 의존하는 한계가 있음

기술의 특징

- 인지능력 태스크(task) 결과 및 신경학적 반응(뇌파 데이터) 기반 평가 지표를 활용하여 실내 이산화탄소(CO₂) 농도 변화가 거주자의 인지능력에 미치는 영향을 정량적으로 분석함
- 전두엽, 두정엽, 후두엽의 뇌파 신호를 측정하여 작업 기억, 주의력, 각성 상태 등을 분석하며, 세타(θ), 알파(α), 베타(β) 파장을 활용하여 피로, 집중력 저하 등의 변화를 실시간으로 감지함
- 인지능력 태스크 결과(반응 속도, 정확도)와 뇌파 데이터를 통합한 새로운 평가 지표를 개발하여 단순한 CO₂ 농도 측정이 아닌, 실내 환경과 인지능력 간의 상관관계를 분석하여 최적의 실내 공기질 유지가 가능함

기술의 효과

- 실내 이산화탄소 농도의 변화가 거주자의 인지능력과 신경학적 반응에 미치는 영향을 정량적으로 분석하여, 실시간으로 최적의 실내 공기질을 유지하고 작업 효율성을 향상시킴

기술·시장 동향

기술 동향

- 실내 공기질(IAQ) 모니터링 기술: 기존의 온습도, CO₂, VOCs(휘발성 유기화합물) 센서 외에도, AI 기반 데이터 분석 및 생체 신호 연계 기술이 도입됨
- 뇌파(EEG) 기반 인지능력 분석 기술: 뇌파(EEG), 심박수(HR), 피부 전도도(GSR) 등의 생체 신호를 융합하여 인지능력을 분석하는 기술이 개발됨
- AI 및 빅데이터를 활용한 인지 성능 평가: 머신러닝을 활용하여 CO₂ 농도와 인지능력 저하 간의 패턴을 학습하고, 최적의 실내 공기 조절 알고리즘을 개발함

시장 동향



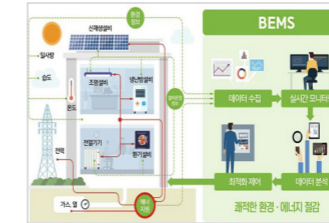
- 기업, 병원, 교육 기관, 공공시설 등에서 CO₂ 모니터링과 인체 반응 분석을 결합한 스마트 환경 관리 시스템에 대한 수요가 증가함
- 2024년부터 2031년까지 연평균 9.2%의 성장률을 기록하며, 2031년까지 시장 규모가 두 배 이상 성장할 것으로 예상됨
- Google, Amazon, Microsoft 등의 IT 기업들도 스마트 오피스 환경 조성을 위한 AI 기반 공기 질 분석 시스템 도입

[글로벌 이산화탄소 모니터 시장]

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 스마트 빌딩 및 오피스 환경 관리
- 헬스케어 및 웰니스 모니터링
- 교육 및 학습 환경 최적화



[스마트 빌딩 'BEMS']



[바이오그램 홈]



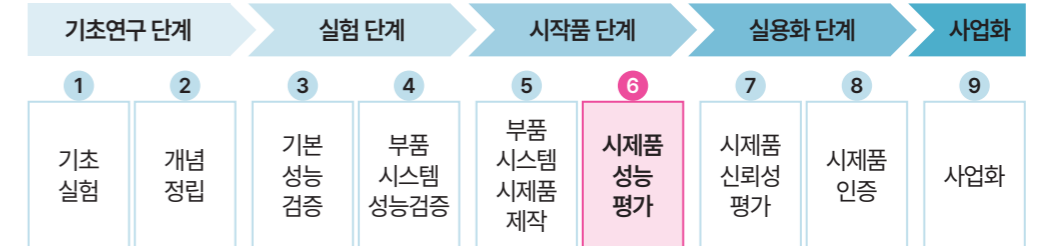
[환경 모니터링 라디오토크]

기존기술 대비 특·장점

- 기존의 단순 CO₂ 센서 기반 공기질 모니터링과 달리, 본 기술은 뇌파(EEG) 신호를 활용하여 실내 환경이 인지 능력과 신체 반응에 미치는 영향을 정량적으로 분석이 가능함
- 본 기술은 AI 기반 데이터 분석을 통해 실시간으로 최적의 공기 질을 유지하고, 집중력 및 작업 효율성을 향상시키는 자동 조절 기능을 제공함
- 본 기술은 AI 및 머신러닝을 적용하여 다양한 데이터(뇌파, CO₂, 온습도 등)를 통합 분석하고 장기적인 패턴을 학습함
- 본 기술은 뇌파(EEG) 기반 생체 신호 분석을 추가하여, 실내 공기 질이 실제 사용자의 집중력, 피로도, 인지능력에 미치는 영향을 보다 정밀한 평가가 가능함
- 기존의 설문조사 기반 인지평가 방식과 달리, 본 기술은 뇌파 데이터와 인지능력 태스크(Task) 결과를 결합하여 보다 객관적이고 신뢰도 높은 평가 지표를 산출할 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

브릿지의 구조 안정성 예측 방법 및 이를 위한 장치

출원번호 | 10-2022-0165924 출원일자 | 2022-12-01 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - 등록일자 | - 대표발명자 | 허종완

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 교량 기초는 수면 또는 지반아래 설치되는 구조물이기 때문에 상시 또는 지진 후에 이들의 건전성을 정확히 판단하는 것이 불가능
- 브릿지에 특별한 구조물을 설치하지 않더라도 브릿지에 배치된 센서의 데이터만을 이용하여 브릿지의 안전과 신뢰성을 분석 필요

기술의 특징

- 획득된 측정 데이터를 가공하며, 상기 가공된 측정 데이터 각각에 대한 누적 분포 함수(CDF)를 산출하고, 산출된 누적 분포 함수를 시계열 기반의 분석 모델에 입력하고, 분석 모델을 통해 브릿지의 안전 신뢰도를 추정
- 산출된 누적 분포 함수(CDF)를 입력받아, AR 파라미터 및 MA 파라미터를 추정하며, 정상범위의 AR 파라미터와 MA 파라미터 및 추정된 AR 파라미터와 MA 파라미터를 비교하여, 브릿지의 안전 신뢰도를 추정

기술의 효과

- 특별한 구조물 설치 없이 브릿지에 배치된 각종 센서로부터 수집된 데이터에 기반하여, 브릿지의 안전 및 신뢰도가 분석될 수 있으므로, 연구자의 분석 편의가 제고

기술·시장 동향

기술 동향

- 교량 급속시공 분야: 미국, 프랑스, 일본 등에서 표준 모듈을 제작
- 신소재 교량분야: AASHTO LRFD 설계기준 사용성 한계상태 설계법 보정 및 신 사용성 한계 상태 설계법 개발
- BIM 분야: 3D 기반의 DMU가 적용된 부분적 BIM 설계 시범적 도입

시장 동향

- 교량안전장비 시장규모는 2024년 61억 6천만달러에서 2032년 95억 달러로 성장이 예상됨
- 글로벌 교량안전 장비 시장은 2025~2032년 동안 5.58%의 꾸준한 CAGR로 성장하여 하는 것으로 예상됨



[교량안전장비 시장] | (출처) WGR 데이터베이스

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 교량



[교량]

기존기술 대비 특·장점

- 브릿지에 배치된 각종 센서의 데이터만을 이용하여 브릿지의 구조 안전 신뢰도를 분석 및 예측
- 센서 데이터만을 이용

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

막힘 감지 기능을 갖는 빗물받이

출원번호 | 10-2023-0017562 출원일자 | 2023-02-09 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2742775 등록일자 | 2024-12-10 대표발명자 | 이도균

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 빗물받이는 거름망의 상부에 낙엽, 쓰레기 등과 같은 이물질의 퇴적 또는 임의로 악취와 해충 방지를 위해 고무 판 등으로 거름망을 덮어둠으로 인해, 본체로 우수 유입이 원활히 이루어지지 못하는 경우가 빈번히 발생하고 있으며, 종래의 빗물받이는 작업자가 직접 육안으로 확인하면서 빗물받이를 관리해야 함으로, 인력 부족으로 인해 관리에 한계가 있는 실정

• 기술의 특징

- 직접적인 육안 확인 없이 거름망의 막힘 여부를 인지할 수 있도록, 복수의 광센서 중 과반수 이상의 광센서에서 기설정된 제1조도 이하의 조도가 감지되면, 중앙 시스템으로 식별 정보를 포함하는 거름망 막힘 신호를 송신하는 프로세서를 포함하는 막힘 감지 기능을 갖는 빗물받이를 제공함

• 기술의 효과

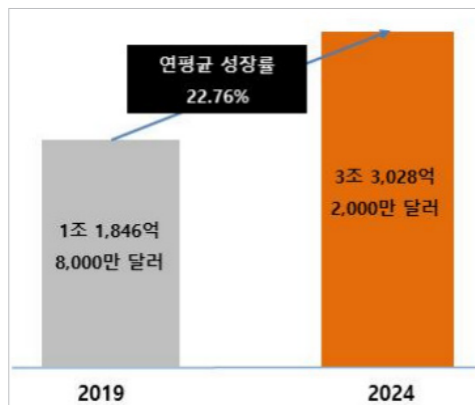
- 광센서를 통해 측정되는 조도를 바탕으로 거름망의 막힘 여부를 감지하고, 막힘 감지 시 해당 빗물받이의 식별 정보를 포함한 신호를 중앙 시스템으로 송신하기 때문에, 거름망 막힘에 대한 빠른 대응이 가능함

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 스마트 시티는 스마트 시티 분야에 속하는 기술로, 정보 및 통신 기술 (ICT) 인프라를 효율적으로 배치하여 삶의 질을 향상시키고, 도시 운영 및 서비스 효율성을 높이기 위한 것으로, 기존 도시는 스마트 교통, 스마트 빌딩, 스마트 유틸리티 및 스마트 시민 서비스와 같은 구성 요소를 준수하는 경우에만 스마트한 것으로 간주될 수 있음
 - 따라서, 시장 분석을 위해 스마트 홈, 에너지 관리, 건물 및 산업 자동화, 스마트 교통 시스템, 물 관리 시스템, 의료 및 디지털 교육 시스템을 고려해야 함

• 시장 동향



- 글로벌 리서치사 TechNavio에 따르면, 전 세계 스마트 시티 시장은 2019년 1조 1,846억 8,000만 달러에서 연평균 성장률 22.76%로 증가하여, 2024년에는 3조 3,028억 2,000만 달러에 이를 것으로 전망됨

- 공공 안전 및 첨단 통신 인프라에 대한 요구 증가, 커넥티드 및 스마트 기술 채택 증가, 에너지 최적화 요구 사항 증가, 시민 참여 강화로 인해 스마트 시티 시장을 성장시키는 요인으로 작용함

[전세계 스마트 시티 시장]
 (출처) TechNavio, Global Smart City Market (2020)

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 스마트 쓰레기통
- 스마트 조정 관리 시스템
- 재난 대비 시스템



[스마트 쓰레기통]



[스마트 조정 관리 시스템]



[침수 방지 센서]

기존기술 대비 특·장점

- 광센서를 통해 측정되는 조도를 바탕으로 거름망의 막힘 여부를 감지하고, 막힘 감지 시 해당 빗물받이의 식별 정보를 포함한 신호를 중앙 시스템으로 송신하기 때문에, 거름망 막힘에 대한 빠른 대응이 가능함
- 조도를 바탕으로 한 거름망의 막힘 감지 시, 측정된 무게를 통해 거름망의 막힘 여부를 재감지하여 중앙 시스템으로 신호의 송신 여부를 결정하기 때문에, 감지의 정확성이 향상될 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

표면온도 추정 기법을 이용한 결로 예측 시스템 및 방법

출원번호 | 10-2018-0162772 출원일자 | 2018-12-17 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2222489 등록일자 | 2021-02-24 대표발명자 | 황광일

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존 결로에 관한 해결 방안은 건축물의 내장재와 외장재를 결로에 강인한 재료를 고려하여 건축을 수행하는 것으로, 최적의 재료 및 구조물을 이용하여 건축 설계를 수행한다 하더라도 결로가 입주 및 생활 전반에 걸쳐 실내와 실외의 온도차에 의한 실내 습도 변화에 의해 발생하기 때문에 근본적으로 결로 문제의 해결책이 되지 못함

• 기술의 특징

- 실내온도와 외부온도의 온도 변화에 따라 결로가 발생할 표면의 표면온도 근사치를 예측하는 모델링을 수행하고, 상기 모델링된 표면온도 근사치와 이슬점 온도의 시간에 따른 변화를 분석하여 결로가 발생할 표면의 결로 발생을 예측하는 표면온도 추정 기법을 이용한 결로 예측 시스템을 개발함

• 기술의 효과

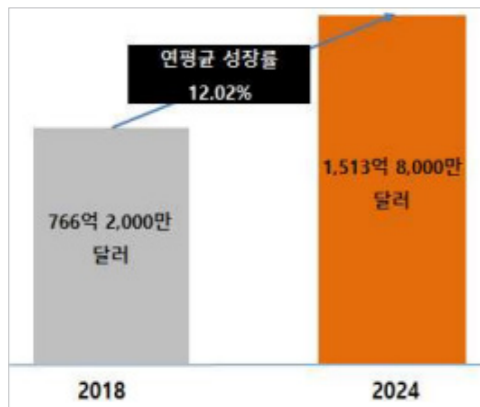
- 실내온도와 외부온도의 온도 변화에 따라 결로가 발생할 표면의 표면온도 근사치를 예측하는 모델링을 수행하고, 상기 모델링된 표면온도 근사치와 이슬점 온도의 시간에 따른 변화를 분석하여 결로가 발생할 표면의 결로 발생을 예측에 의한 사전 환기 작업을 통해 결로를 사전에 예방할 수 있는 효과가 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 스마트 홈은 거주자가 건물의 기능을 모니터링하고 제어할 수 있도록 고급 자동화 시스템을 통합하는 것으로, 소유자가 스마트폰, 태블릿 또는 컴퓨터를 통해 원격으로 조명 제어, 난방, 공조설비(HVAC), 보안 경보 및 기타 가정용 장치를 제어할 수 있도록 함

• 시장 동향



- 글로벌 리서치사인 Marketsandmarkets에 따르면, 전 세계 스마트 홈 시장은 2018년 766억 2,000만 달러에서 연평균 성장률 12.02%로 증가하여, 2024년에는 1,513억 8,000만 달러에 이를 것으로 전망됨

[전세계 스마트 홈 시장]
 (출처) Marketsandmarkets, Smart Home Market (2018)

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 스마트 창문
- 에너지 효율 개선 및 난방/환기 시스템 최적화
- 냉장고 및 냉동 창고의 결로 방지



[스마트 창문]



[냉동 결로방지 시스템]



[냉방/환기 시스템]

기존기술 대비 특·장점

- 클라우드 서버는 센서노드로부터 실내의 실내온도와 습도 정보를 무선 통신으로 시간대별로 수신하고, 검증된 K값과, 실내의 실내온도, 습도 정보와, 날씨 API 서버)를 통해 수집된 외부온도를 이용하여 실시간 표면온도 근사치를 계산하고, 계산한 표면온도 근사치를 이용하여 이슬점 온도를 예측함으로써 결로 발생 유무를 판단할 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

검색량 데이터와 VAR 분석을 이용한 탄소 배출권 가격 예측 시스템 및 그 방법

출원번호 | 10-2021-0013894 | 출원일자 | 2021-02-01 | 출원인 | 인하대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2550687 | 등록일자 | 2023-06-28 | 대표발명자 | 한승우

기술 개요



* 자세한 내용은 QR코드 참고 *



• The Summary

- 본 기술은 키워드 검색량을 활용하여 탄소 가격을 실시간으로 예측하는 시스템입니다. 인터넷 검색 데이터를 VAR(Vector AutoRegressive) 모델에 적용하여 변동성이 높고 예측이 어려운 탄소 가격을 보다 정확하게 예측할 수 있습니다. 이를 통해 기업들은 탄소 배출량 관리와 비용 절감 전략을 효과적으로 수립할 수 있으며, 특히 건설업계에서는 프로젝트의 경제성 분석과 환경 영향 평가에 큰 도움이 됩니다.

기술의 배경 및 필요성

- 2015년 탄소 거래 제도 시행 이후, 탄소 가격의 변동성으로 인해 기업들은 탄소 배출 관리와 비용 계획에 어려움을 겪고 있음
- 기존의 탄소 가격 예측 방법은 실시간으로 변동하는 시장 데이터를 적시에 반영하지 못하며, 예측 정확도가 낮음
- 특히 건설업계에서는 탄소 배출량이 많아 정확한 탄소 가격 예측이 프로젝트의 성공과 비용 관리에 필수적임
- 인터넷 검색량은 대중의 관심도와 시장 동향을 반영하는 지표로, 이를 탄소 가격 예측에 활용할 수 있는 가능성이 있음
- 검색어 빈도수와 탄소 가격 간의 상관관계를 활용한 새로운 예측 시스템의 개발이 필요함

기술 구현 방법 및 특징

- 탄소와 관련된 검색어를 선정해 주간 단위로 데이터를 수집하고, 대중의 관심도를 반영함
- 평균 상관계수를 계산해 탄소 가격 예측에 유의미한 키워드를 선별하여 데이터 품질과 예측 정확도를 높임
- VAR 모델로 시차별 탄소 가격을 예측하며, BIC 값을 활용해 적합도가 높은 최적 시차 모델을 선택함
- 최종 선정된 키워드와 VAR 모델을 사용해 탄소 가격을 재예측하고, 실제 가격과 비교해 높은 정확도를 확인함

기술의 차별성 및 경쟁 우위

- 인터넷 검색량을 활용함으로써 실시간으로 변동하는 시장 데이터를 예측 모델에 반영할 수 있음
- 기존의 예측 방법론보다 높은 정확도를 제공하여 기업들의 탄소 비용 계획에 실질적인 도움을 줄 수 있음
- VAR 모델과 BIC 값을 활용하여 최적의 예측 모델을 선택함으로써 예측의 신뢰성을 강화함
- 검색어 빈도수와 탄소 가격 간의 상관관계를 체계적으로 분석하여 새로운 예측 방법론을 제시함

적용 가능 분야

에너지 산업	건설업	환경 컨설팅
탄소 배출 관리 및 거래	프로젝트 비용 관리 및 환경 영향 평가	탄소 중립 및 지속 가능성 전략 수립

기대효과

- 기업들은 탄소 가격 변동에 신속하게 대응하여 탄소 배출량 관리와 비용 절감 전략을 효율적으로 수립할 수 있음
- 건설업계는 정확한 탄소 가격 예측으로 프로젝트의 경제성 분석과 원가 계산의 정확도를 높일 수 있음
- 환경 정책 수립과 환경 산업 발전에 필요한 정확한 데이터 제공으로 지속 가능한 사회를 구현하는 데 기여할 수 있음
- 새로운 예측 방법론을 제공하여 탄소 시장의 투명성과 효율성을 향상시킬 수 있음

시장 동향

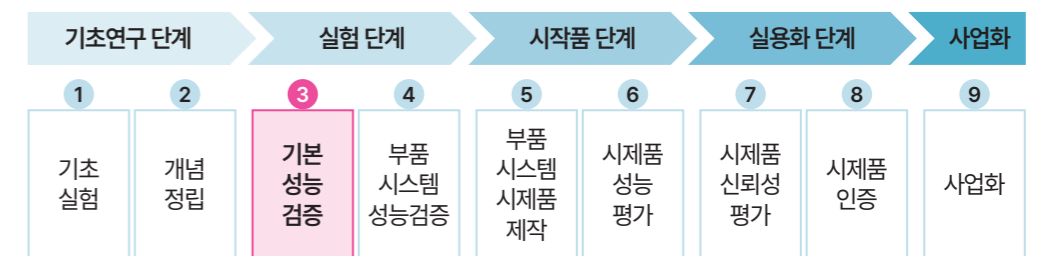
- EU ETS는 2024년부터 해운 운송을 포함해 영역을 확대하며, 유럽/유럽경제지역으로의 모든 상품 운송에 탄소세가 부과될 예정임
- 탄소배출권 거래 시장은 유가(WTI)와 강한 상관관계를 보이며, 유가 데이터를 기반으로 예측 모델에 활용됨
- EU는 2030년까지 배출량 55% 감축, 2050년 탄소 중립을 목표로 ETS 확장을 추진 중임

대표 도면



기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 미추홀구 인하로 100, 본관 238호
 Tel 032-860-7241 담당자 우지연 파트장
 E-mail wjy@inha.ac.kr

검색량 분석과 다중회귀 분석을 이용한 탄소배출권 가격 예측 시스템 및 그 방법

출원번호 | 10-2020-0142026 출원일자 | 2020-10-29 출원인 | 인하대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2425013 등록일자 | 2022-04-20 대표발명자 | 한승우

기술 개요



* 자세한 내용은 QR코드 참고 *



• The Summary

- 본 기술은 검색어 데이터를 활용하여 탄소 가격을 예측하는 시스템입니다. 탄소와 관련된 복수의 검색어에 대한 주간 검색 빈도수와 탄소 주간 가격 데이터를 수집하여, 다중회귀분석과 상관관계 분석을 통해 탄소 가격을 예측합니다. 이를 통해 기존 예측 방법의 한계를 보완하고, 보다 정확하고 신뢰성 있는 탄소 가격 예측을 가능하게 합니다. 기업의 의사 결정과 정부의 정책 수립에 활용될 수 있으며, 특히 탄소 배출량이 많은 산업 분야에서 비용 절감과 효율적인 자원 활용에 기여할 수 있습니다.

기술의 배경 및 필요성

- 전 세계적으로 탄소 배출에 대한 관심이 높아지며 탄소 배출권 거래제도로 탄소 가격 변동성이 증가하고 있음
- 기존 예측 방법은 시장 변화를 실시간으로 반영하지 못해 예측 정확도가 낮은 문제가 있음
- 검색량 데이터를 활용하면 탄소 가격 관심도를 실시간으로 파악해 예측 모델의 정확성을 높일 수 있음

기술 구현 방법 및 특징

- 검색어 데이터 수집부는 탄소와 관련된 검색어의 주간 검색 빈도수를 수집함. 검색어는 탄소 가격과 관련된 키워드로 구성됨
- 데이터 저장부는 검색 빈도수와 탄소 주간 가격 데이터를 표준화해 저장하며, 분석과 연산을 위해 스케일링함
- 연산부는 표준화 데이터에 대해 차분과 상관 지수 연산을 수행함. 상관 지수가 높은 검색어를 선별해 회귀분석에 활용함
- 회귀분석부는 선별된 데이터를 기반으로 다중회귀분석을 수행해 탄소 가격을 예측함. 모델 정확도 평가는 평균 절대 오차 비율 (MAPE)로 계산함
- 예측된 탄소 가격은 시스템 이용자에게 제공되며, 기업의 비용 산정과 전략 수립에 활용됨

기술의 차별성 및 경쟁 우위

- 검색어 데이터를 활용하여 실시간으로 탄소 가격을 예측함으로써 기존 예측 방법의 한계를 극복함
- 다중회귀분석과 상관관계 분석을 결합하여 통계적 신뢰성을 확보하였음
- 시장 변화에 신속하게 대응할 수 있어 기업과 정부 기관의 의사 결정에 정확성을 더함
- 검색어 데이터의 활용으로 예측 모델의 정확도를 향상시켜 탄소 배출량이 많은 산업의 비용 절감에 기여함

적용 가능 분야

에너지 산업	제조업	정부 및 공공기관
발전소 배출 관리	철강, 시멘트 등 탄소 배출 감축 전략 수립	탄소 정책 및 규제 관리

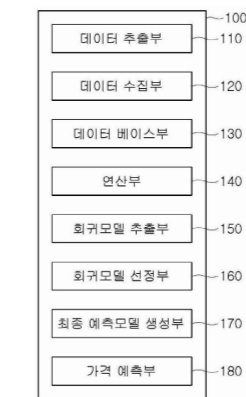
기대효과

- 본 기술을 도입함으로써 탄소 가격 예측의 정확도가 향상되어 기업은 비용 절감과 효율적인 자원 배분을 할 수 있음
- 실시간 데이터 활용으로 시장 변화에 신속하게 대응하여 경쟁력을 강화할 수 있음
- 정부 및 공공기관은 보다 정확한 정보를 기반으로 탄소 배출 규제 및 정책을 수립할 수 있어 환경 보호에 기여함
- 탄소 시장의 투명성과 효율성이 증대되어 지속 가능한 발전에 이바지함

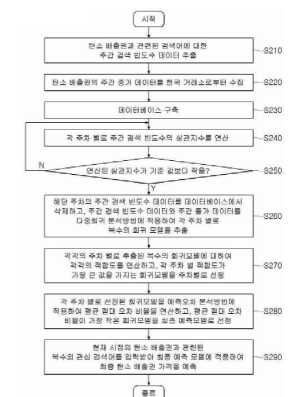
시장 동향

- 자발적 탄소배출권 시장은 2029년까지 약 53억 달러로 확대되며, 연평균 성장률은 20.9%로 예상됨
- 넷 제로 목표를 위해 139개국 이 정책을 추진 중이며, 이는 탄소 시장 성장에 긍정적 영향을 미침
- 탄소 배출 감축 활동 참여가 늘어나며, 개인과 기업이 탄소 중립 서류를 발급받고 있음

대표 도면



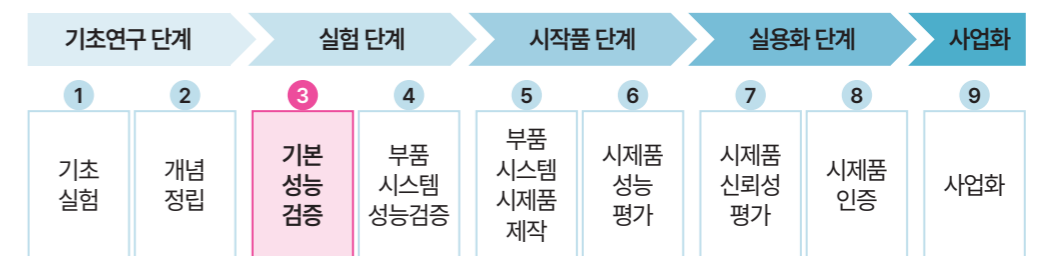
[탄소 가격 예측 시스템의 전체 구조도]



[탄소 배출권 가격 예측 방법을 설명하기 위한 순서도]

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 미추홀구 인하로 100, 본관 238호
 Tel 032-860-7241 담당자 우지연 파트장
 E-mail wjy@inha.ac.kr

낙수를 이용한 수력발전 공기정화기

출원번호 | 10-2021-0012143 출원일자 | 2021-01-28 출원인 | 인하대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2434169 등록일자 | 2022-08-16 대표발명자 | 김현기

기술 개요



자세한 내용은 QR코드 참고



• The Summary

- 본 발명은 진공의 원리로 끌어올려진 물이 중력과 스프링의 탄성을 이용한 압력으로 낙하하고, 낙하되는 물 사이를 통과한 공기는 물에 의해 정화되어 배출되며, 낙하되는 물은 수력발전 형태로 이용할 수 있도록 구성된 낙수를 이용한 수력발전 공기정화기입니다. 펌프를 이용하지 않고 진공의 원리로 하부의 물을 상부로 끌어올려 사용하며, 수력발전을 통해 전기를 생성할 수 있도록 구성되었습니다.

기술의 배경 및 필요성

- 공기정화기는 미세먼지와 유해물질을 제거하는 장치로, 습식 집진기, 필터 방식, 정전식 집진기 등 다양한 방식이 사용됨
- 필터 방식은 미세먼지를 제거하지만 유지보수와 폐기물 문제가 발생하며, 이를 해결하기 위해 물을 이용한 공기 정화 기술이 연구됨
- 종래에는 낙수를 이용한 공기정화기가 제안되었으며, 물을 활용해 미세먼지를 포집하고 자외선램프-베이킹소다로 세정 효과를 강화함
- 하지만 펌프 압력 조절 과정에서 불필요한 전기 신호 발생으로 오작동과 제어 문제가 발생할 수 있어, 이를 개선하기 위한 연구가 필요함

기술 구현 방법 및 특징

- 본 발명의 낙수를 이용한 수력발전 공기정화기는 하우징, 수조, 이송관, 송풍팬, 배기수단, 수력발전수단으로 구성되며, 물을 이용해 공기를 정화하고 전기를 생성함
- 제1수조에서 낙하한 물이 공기와 접촉해 정화하며, 송풍팬이 외부 공기를 유입해 깨끗한 공기를 배출함. 낙하한 물은 제2수조에 저장된 후 다시 낙하하면서 수력발전을 통해 전기를 생성함
- 진공 원리를 이용해 제2수조의 물을 제1수조로 이동시키며, 배수판의 개폐부재를 통해 물 흐름을 조절할 수 있도록 설계됨

기술의 차별성 및 경쟁 우위

- 진공 원리를 이용해 모터펌프 없이 물을 끌어올려 제작비를 절감하고, 펌프 소음을 방지할 수 있음
- 탄성부재를 통해 물의 가압력을 조절하여 공기 정화량과 유동량을 효과적으로 제어할 수 있음
- 수력발전수단으로 전기를 생성해 송풍팬에 공급함으로써, 기존 대비 전력 소비를 줄인 친환경 제품을 제공할 수 있음

적용 가능 분야

주거용 공기 정화	산업용 공기 정화	공공시설
에너지 절약형 공기청정기	친환경 실내 공기 개선	대용량 공기정화 및 전력 생산

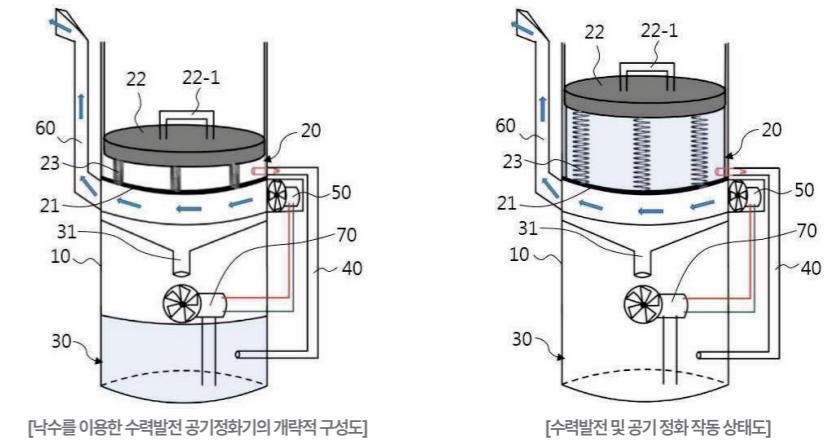
기대효과

- 진공 원리를 활용해 모터펌프 없이 물을 끌어올려 제작비를 절감하고, 펌프 소음을 방지할 수 있음
- 탄성부재로 물의 가압력을 조절하여 공기 정화량과 유동량을 효율적으로 제어할 수 있음
- 수력발전으로 생성된 전기에너지를 송풍팬에 공급해 전력 소비를 절감할 수 있는 친환경 제품을 제공할 수 있음
- 대용량 제작 시 전력 생산과 공기 정화량을 증가시켜 공공시설에서도 활용 가능함

시장 동향

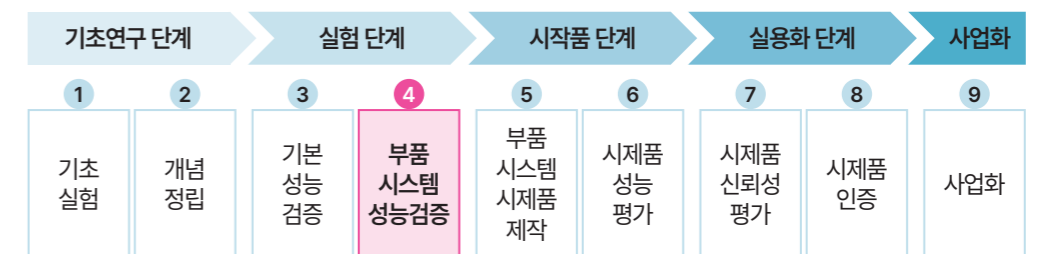
- 친환경 및 에너지 절약 트렌드에 부합하는 제품으로 시장 성장 가능성이 높음
- 공기 정화 기능과 전기 생성 기능의 결합으로 차별화된 시장 포지셔닝이 가능함
- 대용량 모델의 경우 공공시설 및 산업 분야로의 확장 가능성이 존재함

대표 도면



기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 미추홀구 인화로 100, 본관 238호
 Tel | 032-860-7241 담당자 | 우지연 파트장
 E-mail | wjy@inha.ac.kr

하수 및 오수 배관 내부의 균열탐지를 위한 모바일 로봇 및 그것을 이용한 균열탐지 방법

출원번호 | 10-2020-0006502 | 출원일자 | 2020-01-17 | 출원인 | 인하대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2236888 | 등록일자 | 2021-03-31 | 대표발명자 | 김영석

기술 개요



* 자세한 내용은 QR코드 참고 *



• The Summary

- 본 발명은 하수 및 오수 배관 내부의 균열을 탐지하기 위한 모바일 로봇 및 그 방법에 관한 것입니다. 모바일 로봇은 구동부, 카메라, 에어컨, 음파 측정부, 판단부, 제어부를 포함하며, 배관 내부를 이동하며 촬영하고, 이물질을 제거하고, 음파를 측정하여 균열을 탐지합니다. 판단부는 탐지된 음파와 영상을 이용하여 균열을 판단하고, 제어부는 모바일 로봇을 제어합니다.

기술의 배경 및 필요성

- 배관은 노후화, 부식, 외부 충격으로 손상될 수 있으며, 누수가 발생하면 인명 및 재산 피해를 초래할 수 있음
- 배관은 지하에 매설된 경우가 많아 접근이 어렵고, 기존 센서 기반 누수 탐지 장치는 광범위한 관로망 적용과 정밀 진단에 한계가 있음
- 싱크홀 등으로 배관이 파손될 경우 유체 유출을 즉각 인지하기 어렵고, 정확한 위치 파악에 시간이 소요됨
- 기존 탐지 장비(청음식 탐지기, 가스식 탐지기, 열화상 카메라 등)는 누수 원인 규명에는 유용하지만, 누수 위치 탐지에는 한계가 있음

기술 구현 방법 및 특징

- 모바일 로봇(100)은 구동부(110)를 이용해 하수 및 오수 배관 내부를 이동하며, 카메라(120)와 조명(130)을 통해 360도 촬영을 수행함
- 에어컨(140)을 사용하여 전방의 이물질을 제거하고, 음파 측정부(150)를 통해 배관 균열을 탐지함
- 판단부(160)는 촬영된 영상과 탐지된 음파 데이터를 분석하여 배관의 균열 여부를 판단함

기술의 차별성 및 경쟁 우위

- 균열 탐지가 빠르고 정확하여 유지보수 시간과 비용 감소
- 배관 안전 모니터링을 통한 재난 예방 가능
- 기존 방식에 비해 설치 비용과 시간 절감

적용 가능 분야

도시 인프라	산업 설비	건축 및 주거
상하수도관 유지보수	석유화학 플랜트 배관 검사	건물 배관 균열 탐지

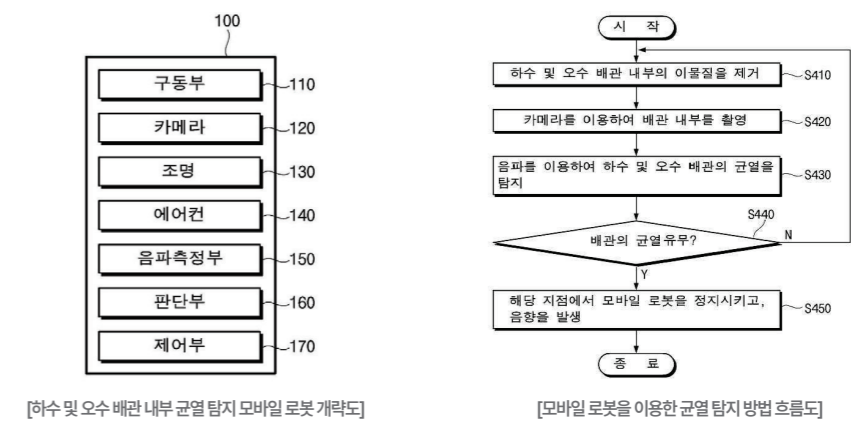
기대효과

- 정확한 균열 탐지로 인한 신속한 대처 가능
- 배관 유지보수 비용 절감과 안전성 향상
- 스마트 시티 및 스마트 빌딩 분야의 혁신 제공

시장 동향

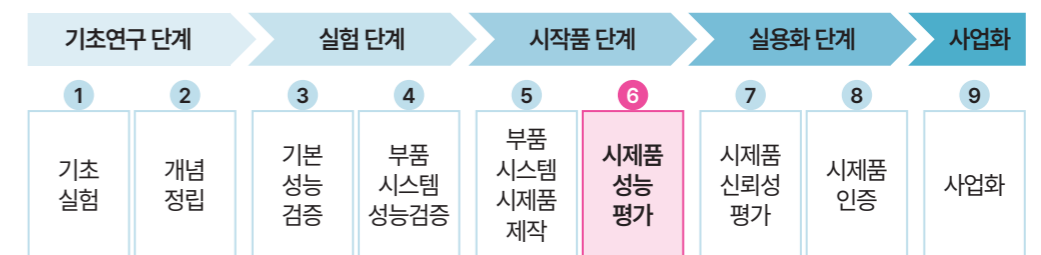
- 배관 내부 균열 탐지 기술 시장은 상하수도관, 도시가스관, 석유화학공장의 플랜트관 등 다양한 산업 분야에서 수요가 있음
- 기존의 청음식 탐지기, 가스식 탐지기, 열화상 카메라, 내시경 카메라 등의 방식은 정확한 균열 위치 탐지에 한계가 있어 새로운 기술 개발이 요구되고 있으며, 모바일 로봇을 이용한 배관 내부 균열 탐지 기술이 개발되고 있음
- 최신 균열 탐지 기술은 카메라, 음파 측정, 에어컨 등을 결합한 복합적인 방식을 사용하며, 인공지능 기술을 활용하여 촬영된 영상과 음파 측정 결과를 분석, 균열 여부를 판단함

대표 도면



기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 미추홀구 인화로 100, 본관 238호
 Tel | 032-860-7241 | 담당자 | 우지연 파트장
 E-mail | wjy@inha.ac.kr

페라이트 코어가 없는 인덕션 온수장치

출원번호 | 20-2020-0000933 | 출원일자 | 2020-03-18 | 출원인 | 한국전기연구원
 등록번호 | - | 등록일자 | - | 대표발명자 | 이희준

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 워킹코일과 페라이트를 이용한 고주파 인덕션 히팅 모듈은 가열 효율이 증가되고 온수 보일러나 정수기 등에 적용이 가능한 범용성이 있지만 페라이트를 사용함으로써 제조 비용이 상승하고 저주파 방식은 전력 제어가 어려우며 고주파 방식은 열효율 저하 및 부품이 증가한다는 단점이 있음

기술의 특징

- 페라이트 코어 없이도 가열 효율을 페라이트와 같은 강자성체 물질과 동등하게 유지할 수 있음
 - 히팅부의 내부와 외부에 온수부를 이중으로 배치하여 히팅을 수행함으로써 구성 요소를 최소화하고 제조 비용을 절감하며, 가열 효율을 향상시킬 수 있음

기술의 효과

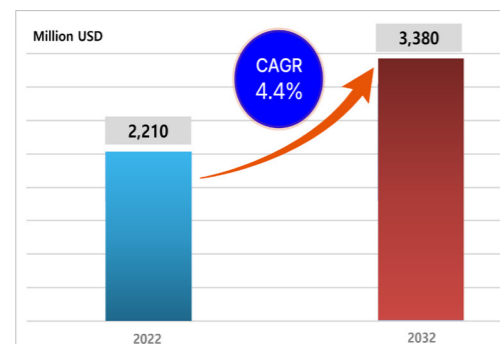
- 이중 히팅 방식을 통해 가열 효율을 향상시키고, 페라이트 코어 없이 설계가 가능하여 제조 비용을 절감할 수 있으며 직수 구조에 최적화되어 열손실을 최소화 함

기술·시장 동향

기술 동향

- 히트펌프 온수가열 시스템 : 냉동기 및 공기조화기와 같이 외부 환경으로부터 열을 취하여 농축하여 물을 가열하거나 냉각시킴
 - 다중 가열기 : 직수 온수 공급을 목적으로 전기 저항 가열을 활용하여 NTC 써미스터와 유속 센서를 사용하여 온도 및 유량을 검증하고 PWM 신호로 다중 가열기를 통한 온도 제어를 실시
 - 태양열 온수 시스템 : 태양열을 집열기로부터 햇빛을 흡수하여 열로 변환한 뒤 저장 탱크의 물로 전달하여 가열하는 방식

시장 동향



[전세계 전기 온수기 시장] | (출처) GMI(Global Market Insights) 전기 온수기 시장 (2032.09)

- GMI의 조사 보고서 '전기 온수기 시장 예측 보고서 (2032)'에 따르면 전기 온수기 시장은 2022년 22억 1천만 달러 규모에서 연평균 성장률 4.4%로 2032년 33억 8천만달러 규모까지 성장할 것으로 전망됨
 - 국내 시장 전기 온수기 제품들의 경우 최근에는 온수 매트와 카본매트 등 기존 전기 매트를 대체하는 프리미엄 제품의 비중이 확대되고 있음

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 직수 온수 정수기
- 가정용 온수기
- 온수난방 기기



[WPU-A1100CS]



[ESW550]



[온수매트]

기존기술 대비 특·장점

- 히팅부의 내부와 외부에 온수부를 설치하여 2중 히팅 방식을 통해 가열 효율을 높이는 동시에, 페라이트 코어를 제거하여 구성 부품을 최소화함으로써 제조 비용을 절감할 수 있고, 워킹코일만 사용하여 부품 수를 줄여 히팅부의 조립 작업을 단순화함
- 온수부는 나선형으로 권취된 온수배관과 유입·유출 배관을 포함하여 설계되어 온수의 유동 배관 및 유동 시간을 연장하면서도 유로를 최소화하여 히팅 효율을 극대화하고 열손실을 최소화하며 나선형 워킹코일을 사용해 출력에 따라 온수를 정밀하게 가열하고 전력변환장치의 출력을 조절하여 온도 제어가 가능하도록 설계함으로써 직수 구조에 최적화된 설계를 제공함
- 온수의 출수 시 전력변환장치의 출력을 조절하여 정확한 온수의 온도 조절이 가능함

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의

KERI 한국전기연구원
 KOREA ELECTROTECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

주소 | 경상남도 창원시 성산구 전기의길 12(성주동, 한국전기연구원) 성과확산본부
 Tel | 055-280-1067 | 담당자 | 김혜인 기술원
 E-mail | khi83@keri.ac.kr

환경 센서 데이터 검증 모니터링 방법 및 장치

출원번호 | 10-2019-0094946 출원일자 | 2019-08-05 출원인 | 송실대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2246210 등록일자 | 2021-04-23 대표발명자 | 신용태

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존의 환경 센서 데이터는 수집 과정에서 기기 노후화, 네트워크 문제, 주변 환경 요인 등으로 변질될 가능성이 존재함

• 기술의 특징

- 정기적 변동 데이터의 변화량에 따라 덧셈 또는 곱셈 기법을 통해 이상 데이터를 추출하는 모니터링 방법으로, 웹 서버로부터 이상 데이터에 대한 추출을 수신한 경우, 수집된 환경 센서 데이터에 대해 STL 기법에 기초한 분석을 수행하여 환경 센서 데이터로부터 이상 데이터를 추출하는 특징이 있음

• 기술의 효과

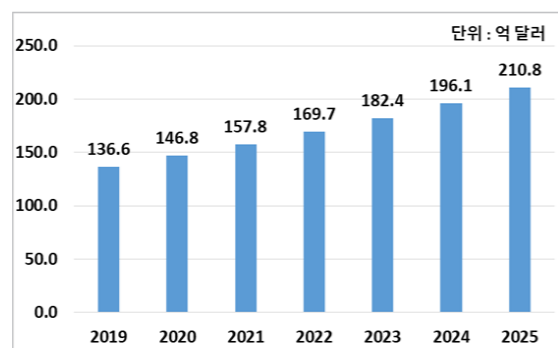
- 센서 네트워크를 이용한 분석 및 모니터링 기술로 신뢰할 수 있는 환경 센서 데이터 확보가 가능함. 수집된 환경 센서 데이터 자체를 이상탐지 기법을 적용시켜 분석하는 방식을 통해 신뢰도 높은 환경 센서 데이터를 검증 방법을 수행함

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 환경 센서 및 모니터링 시스템은 센서 네트워크를 이용하여 IoT, 스마트팜 등 다양한 분야에 활용되고 있음. 특히, 스마트팜의 경우 센서 데이터에 이상이 발생하면 농작물을 재배할 수 있는 최적의 환경 모델을 도출할 수 없기 때문에 신뢰할 수 있는 환경 센서 데이터의 수집은 필수적임

• 시장 동향



[글로벌 환경 모니터링 시장] | (출처) Meticulous Research

- 시장조사업체 메티쿨로스리서치(Meticulous Research)에 따르면 환경 모니터링 시장은 2019~2025년 연평균 7.5% 성장하여 2025년에는 210억 8,000만 달러에 이를 것으로 예상됨

- 시장의 주요 성장 요인으로는 환경 모니터링 프로그램에 대한 정부 자금 지원 증가, 환경 오염 수준 저감을 위한 정책과 시책 개발, 환경 감시소 설치 증가, 환경 오염에 대한 대중의 인식 증가 등이 있음

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 환경 센서
- 환경 모니터링



[대기환경 센서]



[온습도 환경 센서]



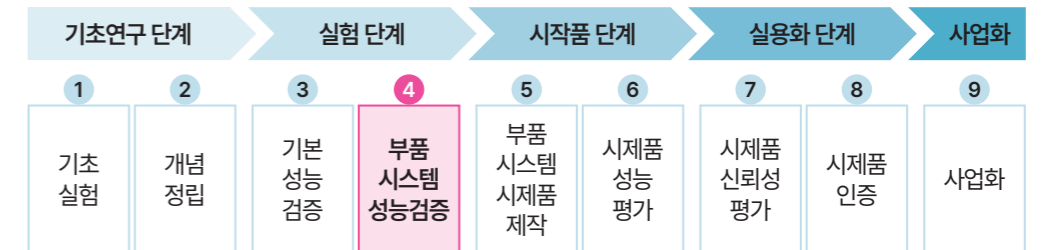
[IoT 환경설비 모니터링]

기존기술 대비 특·장점

- 기존의 센서 데이터의 신뢰도 측정 방법은 센서 노드 신뢰도와 게이트웨이 간의 연결 신뢰도를 계산하는 방식들은 센서 노드가 수집한 데이터를 직접 분석하여 센서 데이터의 신뢰성을 검증하는 방식이 아니기 때문에 센서 데이터의 신뢰성이 검증이 미흡하다는 한계가 있음
- 이에 반해, 본 기술은 수집된 환경 센서 데이터 자체를 이상탐지 기법을 적용시켜 분석하는 방식을 통해 신뢰도 높은 환경 센서 데이터를 검증 방법을 수행할 수 있음
- 또한, 부정확한 환경 센서 데이터로 인한 오류를 정정하는 데 있어서 소요된 시간을 절감할 수 있고, 다양한 센서 데이터에 대한 정확한 검증에 따라 정확한 빅데이터 분석에도 기여할 수 있으며, 이상 데이터가 검출되었을 때, 관리자가 모니터링 방법을 통해 오류에 대하여 빠르게 대처할 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

실내외 대기 환경을 고려한 환기 자동제어 모듈, 방법 및 애플리케이션

출원번호 | 10-2020-0148781 | 출원일자 | 2020-11-09 | 출원인 | 서울과학기술대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2384783 | 등록일자 | 2022-04-05 | 대표발명자 | 김정우

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 종래의 공기청정기는 공기 중의 유기화합물을 충분히 제거하지 못하므로, 공기청정기 만으로는 실내 공기 상태를 개선시키는데 한계가 있으므로 환기가 요구됨

기술의 특징

- 실내외의 미세먼지 농도, CO2 농도, 온도 및 이슬점 온도를 고려하여, 실내 공기를 환기시키는 환기 장치의 개폐 여부를 제어하는 특징이 있음

기술의 효과

- 실내외대기 환경으로서 미세먼지 농도, 유기화합물 농도, 온도, 이슬점 온도 등을 종합적으로 고려하여 효과적으로 환기 기능을 수행할 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 본 기술은 실내외의 대기 환경을 종합적으로 고려하여 자동으로 실내 공기를 환기하는 기술로, 환기 시스템 및 공기청정기를 포함하는 환기 관련 산업으로 분류. 최근 미세먼지 증가 등 대기 환경이 나빠짐에 따라 공기청정기에 대한 수요가 증가하고, 공기청정기 시장 규모가 증가하고 있음. 실외의 미세먼지 농도가 더 높은 경우 환기를 하면 오히려 실내 공기 환경이 더 나빠지는 결과를 초래하여 실내외 공기 환경을 고려하는 기술이 요구되고 있음

시장 동향



- Mordor Intelligence의 보고서에 따르면, 글로벌 가정용 환기 시스템 시장 규모는 2024년 278억 2천만 달러로 평가되었으며, 2029년까지 390억 천만 달러로 성장하여 예측 기간 동안 연평균 성장률 (CAGR) 7% 이상으로 성장할 것으로 예상됨

- 개방형 주택에 대한 수요 증가, 인도와 중국과 같은 신흥 경제권에서의 건설 활동 증가, 에너지 효율성에 대한 인식 증가, 실내 공기 질에 대한 건강 문제 등의 이유로 효율적인 환기 시스템에 대한 수요가 증가하고 있음

[글로벌 실내 환기 시스템 시장] | (출처) Mordor Intelligence

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 환풍기, 환기 시스템
- 공기청정기, IoT 스마트홈



[환풍기]



[실내 환기 시스템]



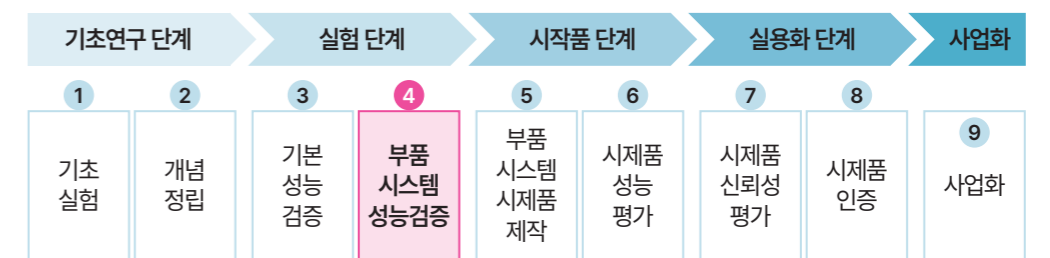
[가정용 공기청정기]

기존기술 대비 특·장점

- 실내외 대기 환경으로서 미세먼지 농도, 유기화합물 농도, 온도, 이슬점 온도 등을 종합적으로 고려하여 환기 장치의 개폐 여부 또는 개방시간을 제어할 수 있음. 따라서, 실내 공기를 외부로 방출하거나 실외 공기를 내부로 유입시킴에 있어 효과적으로 환기 기능을 수행할 수 있음
- 환기 장치에 결로가 발생하는 기준이 되는 실내외 이슬점 온도 차이와 최저 실외 온도를 고려하므로 환기 장치에 결로가 발생하는 것을 방지할 수 있어 환기 장치의 고장 발생 가능성이 낮아짐
- 기존에 설치·제조된 환기 장치에 적용될 수 있으므로 별도의 환기 장치를 설치하지 않아도 되어 활용도가 높고 편리함

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 | 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

폐기물 재활용 및 대체물질 개발

- 72 방사성핵종 흡착제의 제조 방법 및 그 제조 방법으로 제조된 방사성핵종 흡착제를 포함하는 방사성 폐기물 처리 장치
- 74 자철광 골재를 활용한 고열전도 PCM 발열 콘크리트 및 이의 제조방법
- 76 졸-겔 공법으로 코팅한 상변화물질이 함침된 잔골재, 이의 제조방법 및 상기 잔골재를 이용한 CFT
- 78 이산화탄소 포집형 복합콘크리트 구조물
- 80 2050 탄소 중립시나리오를 위한 PCM 함침 폴리에틸렌 섬유강화 콘크리트 및 이의 제조방법
- 82 복합 플라스틱 패널
- 84 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관 및 콘크리트 제작방법
- 86 MWW-제올라이트 또는 BEA-제올라이트를 포함하는 휘발성 유기화합물 제거용 흡착제
- 88 열에너지 저장이 가능한 복합콘크리트물
- 90 열저장 능력을 갖는 포장도로
- 92 Sol-Gel 코팅 세라믹 타일 모듈 및 제조 방법
- 94 건설토목재료, 건설토목재료 제조방법 및 건설 구조물용 조성물
- 96 역새플 기반 활성탄 전극을 포함하는 미생물 연료전지
- 98 초음파 표면코팅장치 및 이를 포함하는 시스템
- 100 3d 프린터용 내충격 고성형성 pla/pbat 고분자 복합재 및 이로부터 제조된 3d 프린터용 필라멘트
- 102 아세트알데하이드의 제거를 위한 흡착제 및 이를 이용한 아세트알데하이드의 제거 방법
- 104 건축물 보강재 및 이의 제조방법

방사성핵종 흡착제의 제조 방법, 및 그 제조 방법으로 제조된 방사성핵종 흡착제를 포함하는 방사성 폐기물 처리 장치

출원번호 | 10-2018-0088580 출원일자 | 2018-07-30 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2136928 등록일자 | 2020-07-16 대표발명자 | 장정국

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 건설 폐기물을 재활용하기 위한 노력의 일환으로 폐콘크리트를 재활용하는 정책 및 연구가 활발히 진행되고 있으나, 골재만 재활용되고, 폐시멘트는 대부분 매립됨

• 기술의 특징

- 폐콘크리트로부터 실리카이트를 포함하는 폐시멘트 페이스트를 수득 후 이산화탄소에 노출하여 탄산화된 폐시멘트 페이스트를 제조하여 탈석회화 및 탄산화를 진행시켜 탄산칼슘, 실리카 겔, 및 알루미늄 겔을 포함하는 방사성핵종 흡착제를 제조

• 기술의 효과

- 재활용이 불가능한 폐시멘트를 이용해 방사성 핵종 흡착제를 제조
 - 방사성 핵종 흡착제를 이용해 방사성 물질이 보관된 컨테이너 차폐

기술·시장 동향

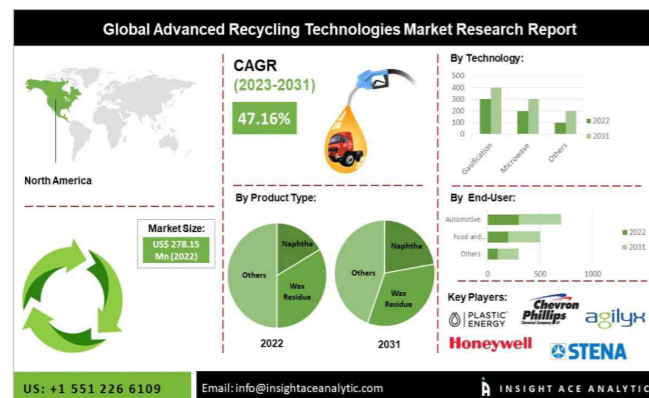
• 기술 동향

- 방사성 핵종 흡착제의 물리적 흡착 기술
 · 활성탄: 활성탄은 넓은 표면적과 미세한 기공 구조로 방사성 물질을 효과적으로 흡착
 · 제올라이트: 제올라이트는 규칙적인 기공 구조를 가지며, 방사성 물질을 선택적으로 흡착
 · 실리카 겔: 실리카 겔은 높은 흡착 용량을 가지고 있어, 다양한 방사성 물질을 흡착

- 최신 동향

· 나노기술 활용: 나노입자를 이용한 흡착제가 방사성 폐기물 처리에 효과적임을 입증하는 연구 진행
 · 복합 흡착제: 여러 물질을 조합하여 흡착 성능을 극대화하는 복합재 개발

• 시장 동향



- 전 세계 재활용기술 시장은 연평균 47.2%의 성장률로 2021년 약 1.9억 달러에서 2027년 약 19.2억 달러 규모까지 성장할 것으로 전망됨

[폐기물 재활용 세계 시장 성장율]
 (출처) Advanced Recycling Technologies Market Size, Share & Trends Analysis Report and Segment Forecast, 2023-2031, Insight Ace Analytic, (23.03)

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

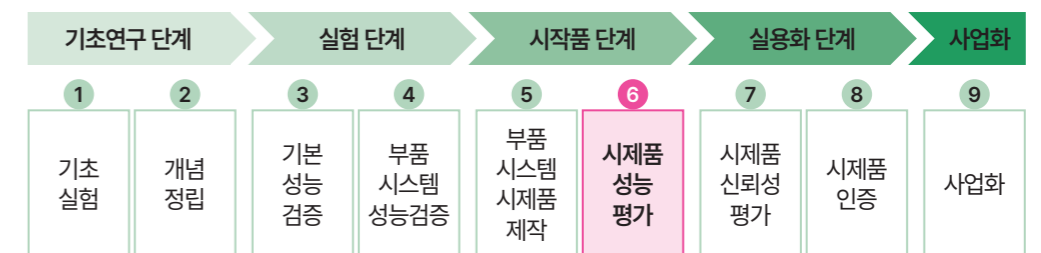
- 방사성 폐기물 처리 시설
- 환경 정화 시설
- 방사선 안전 관리 시설
- 방사성 폐기물의 일부를 재활용 제품 또는 시설
- 원자력 발전소

기존기술 대비 특·장점

- 향상된 흡착 성능
 본 기술의 방사성 핵종 흡착제는 제타 포텐셜이 낮아 흡착 용량이 높음. 이는 방사성 물질, 특히 세슘 같은 이온의 흡착을 용이하게 만들어 효율성을 증가시킴. 높은 흡착 용량으로 인해 작은 양의 흡착제로도 효과적으로 방사성 물질을 제거 가능
- 우수한 화학적 안정성
 본 기술의 방사성 핵종 흡착제는 폐콘크리트와 같은 안정적인 물질로부터 제조되어 방사성 물질에 대한 높은 내구성을 제공. 다양한 환경 조건에서도 성능 저하 없이 오랜 기간 동안 사용 가능
- 환경 친화적 설계
 본 기술의 방사성 핵종 흡착제는 방사성 물질 처리 과정에서 환경에 미치는 영향을 최소화 하여 폐기물에서 발생할 수 있는 2차 오염을 줄일 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

자철광 골재를 활용한 고열전도 PCM 발열 콘크리트 및 이의 제조방법

출원번호 | 10-2021-0149489 출원일자 | 2021-11-03 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2616054 등록일자 | 2023-12-15 대표발명자 | 허종완

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 일반적인 콘크리트는 열전도도가 낮아 PCM(상변화물질, Phase Change Material)의 축열 및 발열 성능이 저하됨
- 마이크로 캡슐화된 PCM은 충격 및 전단에 취약하여 콘크리트의 배합 과정(특히 다짐)에서 손상이 발생할 가능성이 큼

• 기술의 특징

- 발열 콘크리트에 포함되는 상변화물질(PCM)의 축열 성능을 유지할 수 있도록 상기 PCM 물질을 마이크로 캡슐화하여 액상 형태의 PCM 물질의 유출을 방지함
- 마이크로캡슐화시킨 PCM 물질을 포함하여 콘크리트 배합 시 골재의 일부를 자철광 골재로 치환함으로써 별도의 물리적 다짐 공정 없이도 자철광 골재 자체의 자중으로 자기-다짐(self-compacting)이 가능할 뿐만 아니라 발열 콘크리트의 열전도성을 극대화시킬 수 있는 자철광 골재를 활용한 고열전도 PCM 발열 콘크리트를 제공함

• 기술의 효과

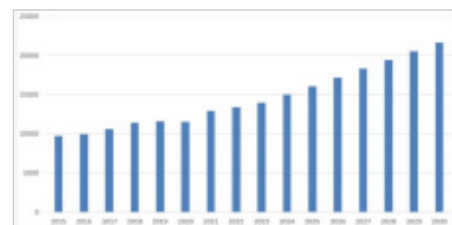
- 상변화물질(PCM)을 마이크로캡슐화하여 액상의 PCM 물질의 유출을 방지하고 콘크리트 배합 시 골재의 일부를 자철광 골재로 치환함으로써 발열 콘크리트의 열전도성을 극대화하여 발열 콘크리트의 발열 성능을 최대화할 수 있으며, PCM 물질과 자철광 골재를 활용한 콘크리트는 상변화 물질의 축열 및 발열 성능을 통해 건축물 내부의 온도차를 줄임으로써 에너지 효율을 최대화할 수 있음

기술 · 시장 동향

• 기술 동향

- 고성능 PCM개발 : 파라핀 기반 마이크로캡슐 시스템과 열전도성이 향상된 염수화물 등 유기-무기 복합 PCM 이 개발됨
- 조정 가능한 상전이 특성과 높은 열 저장 밀도를 가진 MOF가 PCM 후보로 연구되고 있음
- 포토-써멀 재료와 PCM을 결합한 PTCPCESM은 높은 열전도도, 포토-써멀 변환 효율, 잠열 저장 용량, 물리 화학적 안정성 및 에너지 절약 효과를 갖추고 있어 다양한 산업 분야에서 연구되고 있음

• 시장 동향



[출처] 한국수출입은행/해외경제연구소, 2023년 상반기 해외건설동향

- 2023년 시장규모는 전년 대비 4.4% 증가한 14.1조 달러로 예상되며, 2024년 전망치는 전년 대비 8.5% 증가한 15.4조 달러 전망
- 2023년 분야별 성장률을 살펴보면 인프라 분야가 가장 높은 성장률을 기록할 것으로 예상되며, 주거분야는 침체가 이어질 전망

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 건축분야 및 토목 인프라 : 에너지 절감을 위한 친환경 콘크리트 건축물, 공항활주로 등
- 도로 및 교통 시설 : 노면 동결 방지를 위한 도로 포장재
- 산업용 건설재 : 저온 환경에서의 열 안정성을 요구하는 시설물



[발열콘크리트 공항 활주로]



[도로 포장재]



[발열 콘크리트]

기존기술 대비 특 · 장점

- 고열전도성 향상 : 자철광 골재를 90% 치환 시 일반 콘크리트 대비 열전도도 최대 2.5배 향상
- 자기 다짐(Self-compacting) 기능 : 일부 자철광 골재 사용으로 별도의 다짐 공정 없이 다짐효과/ 마이크로캡슐의 손상문제 해결, PCM 축열성능 유지, 발열 특성이 우수한 콘크리트 제조 가능함
- 경제성 및 반영구적 사용 : PCM 물질을 혼합한 발열 콘크리트를 노면 동결 및 블랙 아이스 취약 구간에 적용함으로 자체 발열 효과를 통해 동결 취약 문제 해결, 겨울철 노면 동결 및 블랙 아이스 발생 시 별도의 인력 및 제설 장비가 필요하지 않음
- 에너지 효율성 증대 : 발열 성능을 통해 건축물 내부의 온도 변화를 줄여 냉난방 에너지 소비 절감
- 시공 비용 절감 : 별도의 물리적 다짐 과정 없이 타설이 가능하여 공사 기간 단축 및 인건비 절감

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

졸-겔 공법으로 코팅한 상변화물질이 함침된 잔골재, 이의 제조방법 및 상기 잔골재를 이용한 CFT

출원번호 | 10-2021-0148078 출원일자 | 2021-11-01 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2592250 등록일자 | 2023-10-17 대표발명자 | 허종완

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 철근 부식 방지를 위해 기존에 활용한 피복 두께 규정, 에폭시 코팅 및 아연도금 등의 방법은 콘크리트 과다 사용, 유지보수 예산 증가 등의 한계가 존재하고, CFT의 경우 단순한 철근콘크리트 소재에 해당하는바 에너지가 저장되지 않고 손실됨에 따라 에너지 효율이 낮음

• 기술의 특징

- 탄소강화섬유플라스틱 튜브 중앙부에 열선이 삽입된 형태의 초고강도 콘크리트 기둥이 위치하고, 초고강도 콘크리트 기둥 외측으로 상기 상변화물질이 함침된 잔골재를 포함하는 콘크리트 조성물이 충전된 구조임
 - 다공성 골재를 사용함으로써 상변화물질을 잔골재 안에 함침시킬 수 있으며, 졸-겔 코팅 과정을 거침으로써 다공성 골재에서 함침한 상변화물질이 밖으로 유실되는 것을 방지할 수 있음

• 기술의 효과

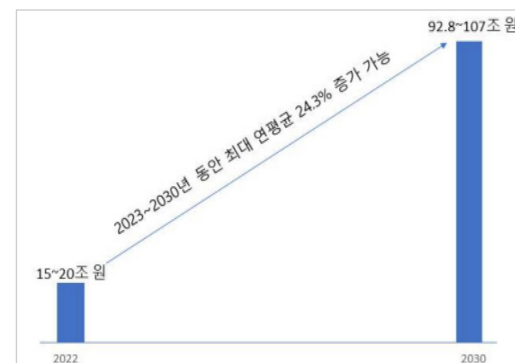
- CFT 기둥 구조에서의 철근 소재의 강관을 탄소강화섬유플라스틱(Carbon fiber reinforced plastic, CFRP) 소재로 대체함으로써 CFT를 경량화시키고, 내부식성 감소로 인하여 수명 증대에 따른 신규 시설물 건설의 소비 자원 및 배출 오염물질 저감으로 인하여 경제성 향상을 도모할 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- CFT 기둥의 내화설계 : CFT 기둥은 강관 내부에 열용량이 큰 콘크리트가 충전되어 있기 때문에 얇은 내화피복에 표면온도가 낮게 억제되도록 내화설계 개발
 - 고강도 재료의 적용 : 미국-일본 협력 지진연구프로그램의 일환으로 진행된 합성구조 내진설계에 대한 연구에서 공칭항복강도 490~590MPa에 이르는 강관과 공칭압축강도 54~108MPa의 범위에 걸쳐 콘크리트를 사용한 CFT 기둥의 압축, 휨-압축 단축재하 및 방복재하 실험이 다수 수행됨

• 시장 동향



- 제로에너지건축물 시장 규모는 2022년 기준 약 15조~20조원으로 추정되며, 2030년에는 제로에너지건축물 인증 의무화 로드맵이 100% 이행될 경우 93조~107조원까지 시장이 성장할 가능성이 있는 것으로 전망됨

[국내외 제로에너지빌딩 시장] | (출처) 한국건설산업연구원 (2023.12)

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 고층건물
- 교량
- 제로에너지건축물



[고층건물]



[교량]



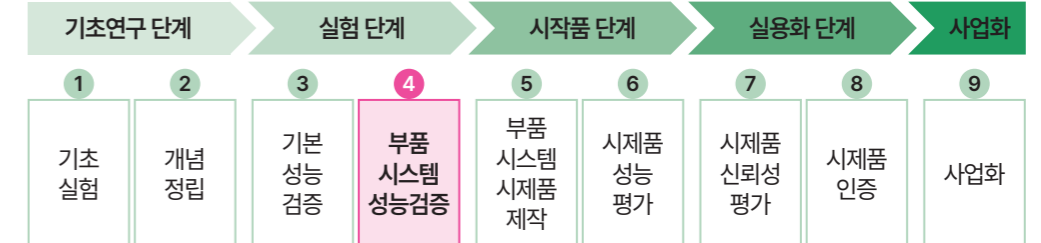
[제로에너지건축물]

기존기술 대비 특·장점

- CFT 기둥 구조에서의 철근 소재의 강관을 탄소강화섬유플라스틱(Carbon fiber reinforced plastic, CFRP) 소재로 대체함으로써 CFT를 경량화
- CFRP 튜브 내부에 졸-겔 공법으로 코팅한 상변화물질이 함침된 잔골재를 충전시켜 에너지를 저장할 수 있는 축열시스템을 도입
- 일반 콘크리트보다 최대 10배 높은 강도를 가진 초고강도 콘크리트(Ultra-High Performance Concrete, UHPC)를 CFRP 튜브 중앙부에 삽입함으로써 상변화물질이 함침된 잔골재 사용에 따른 강도를 보완
- 상변화물질을 잔골재 안에 함침시킬 수 있으며, 졸-겔 코팅 과정을 거침으로써 다공성 골재에서 함침한 상변화물질이 밖으로 유실되는 것을 방지하고, CFT를 경량화시키고, 내부식성 감소로 인하여 수명 증대에 따른 신규 시설물 건설의 소비 자원 및 배출 오염물질 저감으로 인하여 경제성 향상을 도모

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

이산화탄소 포집형 복합콘크리트 구조물

출원번호 | 10-2021-0164419 출원일자 | 2021-11-25 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2620833 등록일자 | 2023-12-28 대표발명자 | 장정국

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 탄산화 양생법은 철근의 급격한 부식이 일어날 수 있어, 이로 인해 구조체에 균열 및 콘크리트 박리·박락 현상 등이 일어날 수 있음

• 기술의 특징

- 이산화탄소를 포집하는 탄산화 양생법에 의해 제작된 코어 콘크리트와 그 둘레에 일반 양생법으로 형성된 코팅 콘크리트 및 외측 콘크리트로 구성된 복합 구조물을 배치
 - 구조물의 내측에는 탄산화 양생법으로 제작된 코어 콘크리트로 구조물을 배치하고, 구조물의 외곽에는 일반 양생법으로 형성된 코팅콘크리트와 외측콘크리트로 철근이 배근된 보강부를 둘러싸므로써 탄산화 양생법으로 형성된 콘크리트와 철근이 이격됨으로써 철근 부식을 방지하고 강성을 유지할 수 있음

• 기술의 효과

- 탄산화 양생법으로 이루어진 콘크리트는 일반 양생법으로 제작된 콘크리트보다 내구성이 높아 건설기법의 변화만으로도 구조물의 내구성을 강화하고, 기존 철근 부식 문제를 해결하여 장기간 안정적인 구조물 건설이 가능하고 이산화탄소 포집을 통한 탄소 중립 정책에 대응하는 환경 보호 건설이 가능함

기술 · 시장 동향

• 기술 동향

- 수산화칼슘 탄산화 : 콘크리트 내에서 생성된 수산화칼슘(Portlandite)가 대기 중의 이산화탄소와 반응하여 탄산칼슘을 형성
 - C-S-H 겔 탄산화 : 시멘트 수화 과정에서 C-S-H(Calcium-Silicate-Hydrate 칼슘-실리케이트-수화물) 겔이 대기 중 이산화탄소와 반응하여 화학적 물리적 특성이 변화
 - 미반응 클링커 광물 탄산화 : 시멘트 제조 과정에서 미반응 클링커(mineralogical residues)가 대기 중의 이산화탄소와 반응하여 탄산칼슘을 형성

• 시장 동향



- 한국건설산업연구원에 따르면 정부의 2050탄소 중립 시나리오에 따라 건축물 탄소배출 감축을 위해 건축물의 제로에너지 1등급 100% 달성 및 기존 건축물의 그린 리모델링 100% 달성이 필요한 것으로 예상됨
 - 제로에너지건축물 시장규모는 2022년 기준 약 15~20조원으로 추정되며, 2030년 제로에너지건축물 인증 의무화 로드맵이 100% 이행된다는 가정하에 93조~107조원까지 시장이 성장할 수 있는 것으로 전망됨

[제로에너지건축물 시장] | (출처) 한국건설산업연구원, 탄소중립시대 녹색건축 시장의 성장 가능성과 과제 (2023.12.)

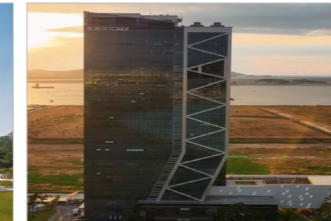
기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 탄소중립건축
- 녹색 건축
- 친환경 건축 : 제로에너지 건축물, 녹색건축, 그린 리모델링, 그린 인프라



[서울에너지드림센터]



[청라로봇타워]



[한국원자력환경공단]

기존기술 대비 특 · 장점

- 코어 콘크리트 : 모래, 자갈, 시멘트풀, 다양한 혼화제와 탄산화를 촉진하는 첨가제를 혼합한 후 거꾸집에 투입하여 직육면체 형상으로 타설함. 이후 밀폐된 탄산화 양생 챔버에서 이산화탄소 농도를 일정하게 유지하며 7일에서 14일 동안 경화하고, 코어 콘크리트 경화 후, 코어 콘크리트의 표면에 일반 양생법으로 코팅 콘크리트를 둘러싸게 타설함. 이 때 철근을 배근하여 구조적 강화가 가능하도록 설계하여 보호 외측 콘크리트 둘레에 보호 콘크리트를 타설하여 외부 침투를 방지함. 이후, 탄산화 양생법으로 보호 콘크리트를 경화시키며, 이 과정에서 특정 온도 범위에서 상변화 가능한 물질을 포함하여 온도 저항성을 증대함
 - 탄산화 양생법 콘크리트에도 철근을 사용한 보강이 가능해져 건설 비용 절감과 장기적으로는 정부의 탄소 중립 정책에 대응하는 친환경 건축을 실시할 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

2050 탄소 중립시나리오를 위한 PCM 함침 폴리에틸렌 섬유강화 콘크리트 및 이의 제조방법

출원번호 | 10-2023-0011999 | 출원일자 | 2023-01-30 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - | 등록일자 | - | 대표발명자 | 허종완

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 현재 국내의 일부 중소기업에서 기능성 콘크리트를 생산 판매하고 있으나 PCM 원자재를 비롯하여 선진국(독일 : Sasol)으로부터 제품을 수입하고 있는 실정이고, 2050 탄소 중립 선언으로 전 세계적으로 탄소 감소를 위한 연구개발에 따라 이를 해결할 수 있는 기술의 개발이 필요

기술의 특징

- 시멘트 전체 중량 중 5~25%의 함량으로 석회석 미분말이 시멘트 대신 치환되어 포함되고, 상기 시멘트 중량 대비 각각 5~15%의 실리카 폼과 1~5%의 폴리에틸렌 섬유가 강도 보강을 위해 포함
 - 마이크로캡슐화된 상변화 물질(PCM)은 천연 고분자계 물질인 하이드록시에틸 셀룰로스, 이소시아네이트, 에멀전 중에서 선택된 1종 이상의 구성성분을 활용한 계면중합법을 통해 캡슐화된 마이크로캡슐 내에 유기 파라핀계 화합물을 상변화물질로 포함하여 이루어짐

기술의 효과

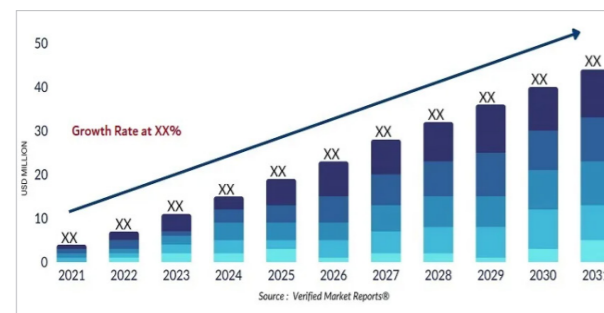
- 콘크리트 재료 중 시멘트의 일부를 석회석 미분말로 대체하여 CO2 저감효과를 기대
 - 콘크리트 재료에 캡슐화시킨 PCM을 함침하여 새로운 발열 섬유 강화 콘크리트 개발로 건물의 단열 효과 증대로 건물의 에너지 손실을 최소화

기술·시장 동향

기술 동향

- 스마트 콘크리트 및 자가 치유 : 균열을 추적하고 구조적 무결성을 평가하며 심지어 자가 치유 과정을 시작하는 센서와 나노물질이 내장된 FRC가 연구원들에 의해 개발
 - 디지털 디자인 및 3D 프린팅 통합 : BIM(빌딩 정보 모델링)과 정교한 설계 소프트웨어를 사용하면 FRC 구조를 최적화하고 맞춤화하는 것이 더 쉬워지고, 이는 특히 3D 프린팅 기술의 발전과 결합될 때 복잡한 형상과 향상된 성능을 갖춘 조립식 FRC 부품에 대한 흥미로운 가능성을 열어 줄 것으로 예상됨

시장 동향



- 섬유 강화 콘크리트(FRC) 시장 규모는 2023년에 26억 4천만 달러로 평가되었으며 34억 8천만 달러에 도달할 것으로 예상되고, 2030년까지 CAGR 5.72%로 성장 예측 기간인 2024년부터 2030년까지임

[섬유보강 콘크리트 시장] (출처) Verified Market Reports

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 고층 건물
- 일반 건물
- 제로에너지건축물



[고층 건물]



[일반 건물]



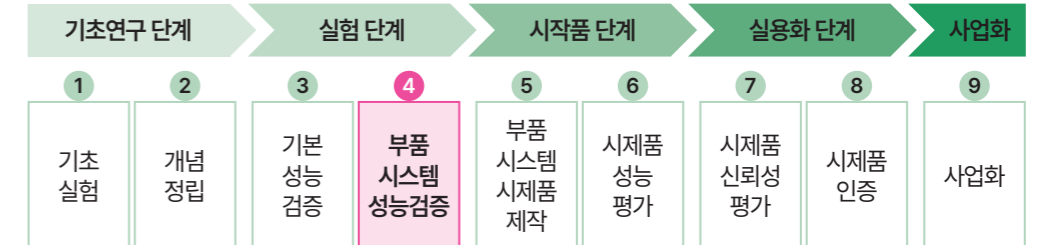
[제로에너지건축물]

기존기술 대비 특·장점

- 2050 탄소중립 시나리오에 대비한 이산화탄소 발생을 줄일 수 있으면서, 강도가 우수한 친환경적 섬유 강화 콘크리트를 제공
- 콘크리트 재료 중 시멘트의 일부를 석회석 미분말로 대체하여 CO2 저감효과를 기대되며, 이러한 재료 치환으로 인한 강도와 인장성 저하를 폴리에틸렌 섬유와 실리카 폼을 일정 함량으로 첨가함으로써 해결

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

복합 플라스틱 패널

출원번호 | 10-2021-0108566 출원일자 | 2021-08-18 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2642374 등록일자 | 2024-02-06 대표발명자 | 허종완

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 플라스틱 패널을 사용함으로써, 플라스틱 패널을 제작 및 폐기할 때, 온실가스를 배출하는 문제점이 있으며, 방열 및 축열 등의 효과는 가지고 있으나, 방열 및 축열 등의 효과가 에너지 소비를 급감시킬 만큼의 효율을 기대하기 어려운 문제점이 있어, 난방비 등을 절약하는데 한계가 있음

• 기술의 특징

- 서로 연결되는 플레이트 간의 열전달율을 향상시키며, 패널의 무게가 경량화되어 냉난방에 사용되는 에너지 사용의 최소화 가능한 상변화 물질이 내재되어 있음

• 기술의 효과

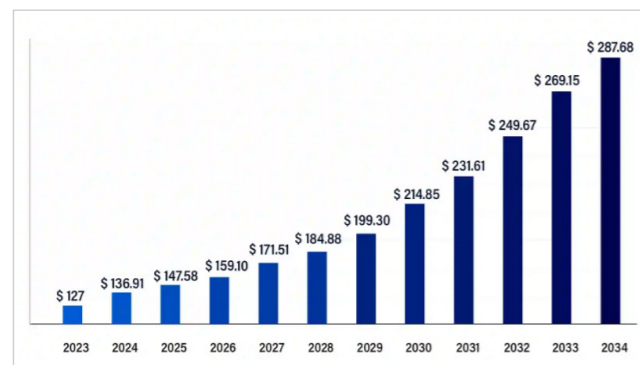
- 쾌적한 온도를 유지하기 위한 냉난방 에너지를 절감할 수 있고, 다양한 형식으로 조립되어, 건축 등의 다양한 분야에 적용 가능하며, 에너지 낭비를 최소화하여 탄소 배출 및 친환경적 기술로 활용 가능하고, 에너지 낭비를 줄여 에너지 소비 비용을 최소화해 경제성 향상시킬 수 있으며, 일반적으로 사용되는 PVC, PETE 계열의 플라스틱이 아닌 PBT 계열의 열전도성 플라스틱을 사용하여 온도에 대한 효과적인 영향력을 증대시킬 수 있는 효과가 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 복합재료화: 유리섬유를 강화재로 사용하여 내구성·내열성 증가, 알루미늄 복합 패널로 폴리에틸렌(PE) 코어에 알루미늄을 결합하여 경량성과 강도 확보
 - 기능성 첨가: 건축물 화재 안전 기준 강화에 따라 난연제 첨가 필수되는 추세, 자외선 차단을 위해 외장용 패널은 UV 차단 코팅을 통해 변색 방지, 자정 기능을 통해 표면에 TiO₂등을 코팅하여 오염물 분해하는 연구 진행 중

• 시장 동향



[건축용 플라스틱 패널 시장] | (출처) Precedence Reserch (2024.09.04.)

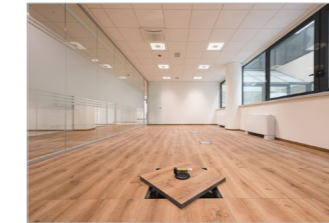
- Precedence Reserch에 따르면 세계 건축용 플라스틱 패널 수요는 2034년 경 2876.8억 달러로 성장하여 CAGR 7.71%에 이를 것으로 예상됨

- 아시아 태평양 지역이 가장 큰 시장으로, 특히 중국, 인도, 한국 등에서 건설 활동 증가로 수요가 확대되고 있으며, 재활용 가능하고 에너지 효율이 높은 플라스틱 패널에 대한 관심이 높아지고 있음

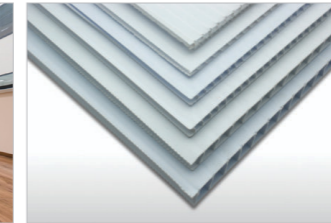
기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 수소 전기차
- AKL 수전해 시스템
- 수소 모빌리티: 드론, 전동차, 굴삭기 등 이동체에 탑재할 경량형 파워팩



[건축용 내장재]



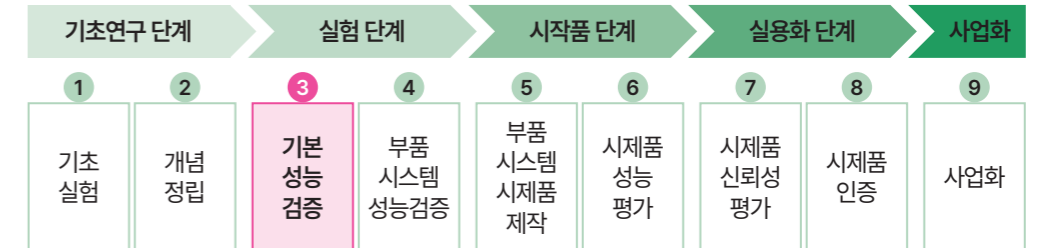
[건축용 외장재]

기존기술 대비 특·장점

- 일정 온도를 범위 내의 융점을 가질 수 있어, 건축물 내부에 위치하는 사용자가 쾌적한 환경을 유지할 수 있는데 특히, 플레이트의 내부에는 축열이 가능하고 외부와의 단열 효과를 향상시키며, 소음 등을 방지할 수 있는 다양한 층이 형성될 수 있음
- 보강층은 상변화물질인 PCM 재질로 형성될 수 있는데 파란핀 계열 PCM은 융점온도 25도 내지 27도 사이에서 고체에서 액체 상태로 변화하는 상변화 현상이 일어나면서 주변의 열을 흡수하여 축적함으로써 축열과 방열 기능을 수행할 수 있음
- 보강층과 제1 단열층이 서로 교차하면서 적층되어 형성됨으로써, 보강층으로 전달되는 열을 최소화함과 동시에 전달된 열을 최대한 축열할 수 있으며, 외측에서 내측으로 전달되는 열을 최소화할 수 있어 축열 효과 및 단열 효과가 동시에 이루어질 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강판 및 콘크리트 제작방법

출원번호 | 10-2023-0019434 출원일자 | 2023-02-14 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2764582 등록일자 | 2025-02-04 대표발명자 | 허종완

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- PCM을 사용한 건설자재는 축열성 및 방열성이 뛰어나나 PCM을 시멘트와 단순히 섞게 되면, 온도에 따라 PCM이 상변화되며 부피가 변하게 되고 이에 따라, 시멘트가 팽창 및 수축을 반복하여 안정성이 떨어지는 문제가 있음

• 기술의 특징

- 잔골재에 PCM을 함침하고, 잔골재를 졸 겔 코팅 하여, PCM의 유출을 방지함으로써 변형이 없는 CFT(Concrete Filled Tube)를 제공함
 - 외부와 연결되는 철근을 통해 휨강도를 상승시키고 열전도율을 높인 CFT를 제공할 수 있음

• 기술의 효과

- 졸 겔 공법으로 코팅되어 안정성이 향상되며, 석회석 대신 에쉬 및 스래그에서 획득된 비탄산염 원료를 통해 이산화탄소를 최소화할 수 있음
 - 또한, 단판을 통해 전단강도를 강화할 수 있으며, 철근강재를 통해 인장력에 대한 강도도 향상시킬 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 고성능 콘크리트는 시공시의 높은 유동성과 양생후 높은 강도, 열악한 환경에서의 높은 내구성 등 모든 성능이 우수한 콘크리트로 커다란 관심사로 떠오르고 있음
 - 여러가지 환경조건에서 목표 수명기간 동안 시설물의 사용성을 유지할 수 있도록 하는데 중점을 맞추고 있으며, 이를 위해 새로운 재료, 설계법, 시공법의 연구가 진행되고 있음
 - 기타 강재의 고강도화와 철근직경의 극대화, 철근콘크리트 공사의 합리화와 자동화, 로봇화, 콘크리트 제품의 다양화, 구조물의 프리캐스트화는 물론 구조물의 해석과 설계이론의 진보가 가능

• 시장 동향



- Fortune Business Insights(2024)에 따르면, 세계 시멘트 시장 규모는 2023년 4,060억 달러에서 연평균 4.3% 성장하여 2030년에는 5,447억 달러에 이를 것으로 전망되고 있음
 - TechNavio(2020)에 따르면, 국내 시멘트 시장 규모는 2021년 4조 2,084억 원에서 연평균 7.5%의 비율로 성장하여 2027년에는 6조 4,876억 원에 이를 것으로 예상됨

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 주택 등 건축
- 시내 도로



[콘크리트 건물]



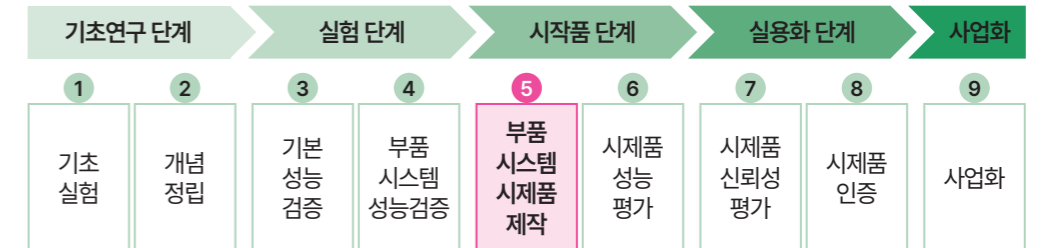
[시내 도로]

기존기술 대비 특·장점

- 단면이 사각형상으로 이루어진 금속판 안쪽에 PCM 콘크리트를 형성하고, 금속판 안쪽에 돌출되어 길이 방향에 따라 전단판이 형성되며 금속관을 관통하여 여러개의 철근강재가 형성됨으로서 금속판의 길이 방향으로 가해지는 전단력을 여러개의 전단판으로 분산되어 CFT의 안정성을 향상시키는 것을 특징으로 함
 - 이로 인해 전단강도를 강화할 수 있으며, 콘크리트 충전 강판의 심부 온도를 빠르게 변화시킬 수 있으며 인장력에 대한 강도 또한 향상시킬 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

MWW-제올라이트 또는 BEA-제올라이트를 포함하는 휘발성 유기화합물 제거용 흡착제

출원번호 | 10-2023-0003468 | 출원일자 | 2023-01-10 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - | 등록일자 | - | 대표발명자 | 박민범

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 활성탄(Activated Carbon, AC) 흡착제는 높은 비표면적(600~1,400 m²/g)과 세공 부피(0.5~1.4 cm³/g)로 인해 높은 VOCs 흡착량을 나타내지만, 가연성에 의한 화재 위험성을 가지고 있고 재생이 어렵다는 단점이 있음
- 유기 폴리머(Organic Polymer, OP) 흡착제는 높은 비표면적 뿐만 아니라 높은 소수성으로 인해 VOCs에 대한 차세대 흡착제로 평가되고 있지만, 복잡한 합성 과정으로 인해 상용화에 한계가 있다는 평가를 받고 있음

기술의 특징

- 본 발명의 MWW-제올라이트 또는 BEA-제올라이트를 포함하는 휘발성 유기화합물 제거용 흡착제는 유기화합물 특히 방향족 화합물인 벤젠, 톨루엔 또는 자일렌에 뛰어난 흡착 능력을 나타내었음

기술의 효과

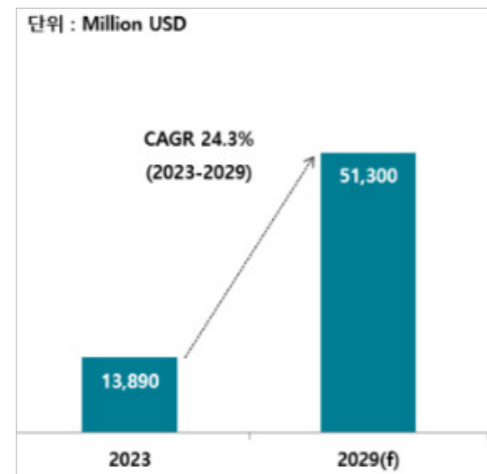
- 제올라이트는 높은 비표면적과 열적 안정성을 가지고 있고, 골격 구성원소의 조성을 조절하여 표면 흡착 특성을 조절할 수 있어 유망한 흡착제로써 사용이 가능함

기술·시장 동향

기술 동향

- VOC 회수 장치 (VOC Recovery)는 VOC가 발생하는 공정에서 발생한 VOC를 회수하고 재이용 또는 처리하기 위한 기술로, VOC 저감 장치 (VOC Abatement)는 대기로 방출되기 전에 VOC를 처리하거나 제거하는 프로세스로 VOC를 화학적으로 반응시키거나 물리적으로 처리하여 안전한 수준으로 남아있지 않도록 함

시장 동향



- QYResearch 분석 결과, 글로벌 VOC 회수 및 저감 장치 시장규모는 2023년 138억 9,000만 달러(약 19조원)에서 2029년 513억 달러(약 70조원)에 이를 것으로 예상되며, 예측기간(2023-2029) 연평균 성장률은 24.3%임

[글로벌 VOC 회수 및 저감 장치 시장]
 (출처) Global VOC Recovery and Abatement Market Research Report (2023)

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

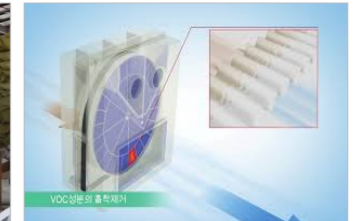
- 산업용 흡착제
- 산업용 배출가스 정화 장치
- 자동차용 VOC 흡착 필터



[산업용 흡착제]



[배기가스 정화 스톱스크루트]



[차량 VOC 흡착 필터]

기존기술 대비 특·장점

- 기공 구조 내부에서 더 많은 루이스 산 부위와 BTX의 접촉을 촉진하고, 결과적으로 다른 MWW 및 deMWW 흡착제보다 더 많은 양의 BTX 화학흡착을 유도했으며 특히, Ni-BEA는 높은 루이스 산도와 소수성 때문에 화학 흡착된 BTX의 함량이 가장 높았음
- 습한 조건에서 120°C의 두 배 높은 온도에서 흡착하는 동안에도 우수한 재사용성과 BTX 화학 흡착 능력을 나타냄

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

열에너지 저장이 가능한 복합콘크리트물

출원번호 | 10-2020-0077880 | 출원일자 | 2020-06-25 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2375429 | 등록일자 | 2022-03-14 | 대표발명자 | 허종완

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 콘크리트 배합시 직접 상변이물질을 첨가하는 것이어서 압축강도에 악영향을 줄 수 있고, 상변이물질이 응점에 도달할 경우 구조물의 표면으로 용출되어 열저장 능력을 상실하게 되는 문제가 있음
- 이러한 방법적 기술은, 작업자의 숙련도에 따라 콘크리트의 축열 성능이 달라질 수 있어서 콘크리트 자체의 열저장 능력을 범용적이고 일반적으로 향상시킬 수 있는 새로운 기술의 개발 필요

• 기술의 특징

- 파라인계 왁스와 같은 상변이물질을 콘크리트 배합에 직접 투입하는 것이 아니라 범용적이고 일반적으로 사용되는 골재에 함침시킨 후 표면을 코팅한 모듈의 형태로 투입하여 콘크리트 구조물에 요구되는 열저장 능력을 온전히 구현할 수 있는 열에너지 저장이 가능한 복합콘크리트물 제공

• 기술의 효과

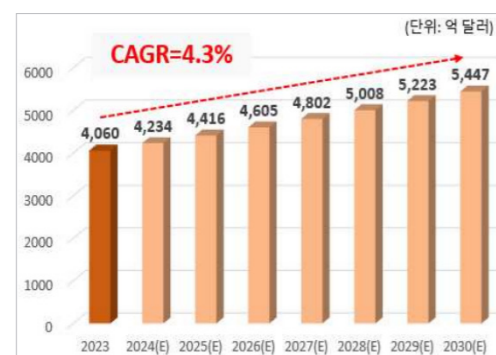
- 종래 골재와 같이 충전재, 안정재, 내구재, 밀도조정재의 기능을 수행하면서도 콘크리트의 혼합과 타설시 경량 골재의 파손이나 손상, 고온에서 상변이물질의 용출을 효과적으로 저감함에 따라 열저장 능력이 향상된 콘크리트 구조물의 구축이 용이하게 이루어질 수 있고, 필요한 경우 콘크리트에 투입되는 열저장모듈의 배합비율에 대한 조절만으로 콘크리트 구조물의 열저장 능력이 다양하게 증감될 수 있는 효과가 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 고성능 콘크리트는 시공시의 높은 유동성과 양생후 높은 강도, 열악한 환경에서의 높은 내구성 등 모든 성능이 우수한 콘크리트로 커다란 관심사로 떠오르고 있음
- 여러 가지 환경조건에서 목표 수명기간 동안 시설물의 사용성을 유지할 수 있도록 하는데 중점을 맞추고 있으며, 이를 위해 새로운 재료, 설계법, 시공법의 연구가 진행되고 있음

• 시장 동향



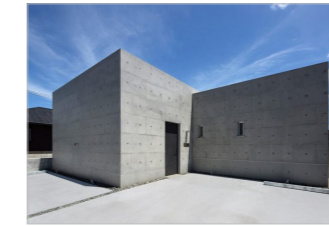
- Fortune Business Insights(2024)에 따르면, 세계 시멘트 시장 규모는 2023년 4,060억 달러에서 연평균 4.3% 성장하여 2030년에는 5,447억 달러에 이를 것으로 전망되고 있음
- TechNavio(2020)에 따르면, 국내 시멘트 시장 규모는 2021년 4조 2,084억 원에서 연평균 7.5%의 비율로 성장하여 2027년에는 6조 4,876억 원에 이를 것으로 예상됨

[세계 시멘트 시장 규모] | (출처) Fortune Business Insights (2024)

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 주택 등 건축
- 시내 도로



[콘크리트 건물]



[시내 도로]

기존기술 대비 특·장점

- 다공성의 경량골재에 형성된 미세기공에 상변이물질이 고함침율로 충전된 후 이중코팅되어 이루어진 열저장 모듈이 소정 두께로 형성된 자기충전 콘크리트물에 골재의 배합비율로 포함함
- 합성수지로 제작되어 콘크리트물의 두께방향을 따라 이격배치되는 복수의 지오그리드와, 내측에 상변이물질이 충전된 상태로 콘크리트물 내에 열을 이루며 이격배치되는 복수의 탄소강파이프가 선택적으로 구비됨으로 인해 콘크리트 구조물에 필요한 구조적 안정과 보강이 용이하게 이루어지게 되고, 아울러 콘크리트 구조물에 대한 열저장 능력의 향상과 효율적인 열전달이 이루어질 수 있게 됨

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

열저장 능력을 갖는 포장도로

출원번호 | 10-2020-0166672 출원일자 | 2020-12-02 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2402302 등록일자 | 2022-05-23 대표발명자 | 허종완

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존 포장도로는, 일조량이 부족한 응달지역이나 복사냉각이 심하게 이루어지는 지역에 건설된 경우, 겨울철 아침이나 저녁에 도로 표면의 수분을 결빙시키는 블랙 아이스 현상을 빈번하게 발생시켜 교통사고의 주요원인이 되고 있음

• 기술의 특징

- 포장도로의 강성 증대와 함께, 상변이물질이 유실되지 않도록 포장도로 내부에 매설하여 포장도로의 온도 변화를 일관성 있게 완충 내지 저감할 수 있는 열저장 능력을 갖는 포장도로를 제공하고자 함

• 기술의 효과

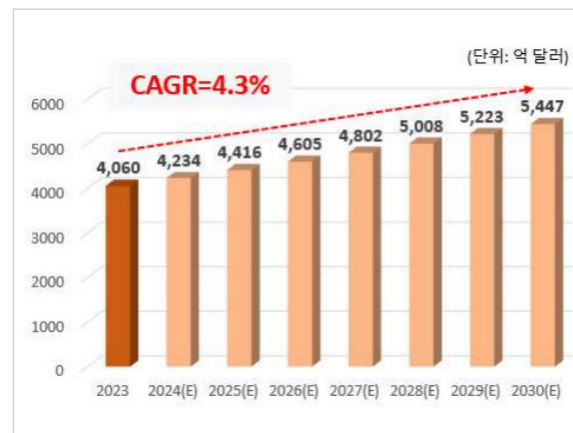
- 구조적 안정성과 강성이 증대될 수 있고, 열저장 능력이 향상되어 포장층과 이에 접하는 공기 간의 온도차가 감소되는 결과, 포장층 표면에서의 블랙 아이스 현상과 도로 표면의 과도한 온도 상승이 효과적으로 저감될 수 있게 됨

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 고성능 콘크리트는 시공시의 높은 유동성과 양생후 높은 강도, 열악한 환경에서의 높은 내구성 등 모든 성능이 우수한 콘크리트로 커다란 관심사로 떠오르고 있음
 - 여러 가지 환경조건에서 목표 수명기간 동안 시설물의 사용성을 유지할 수 있도록 하는데 중점을 맞추고 있으며, 이를 위해 새로운 재료, 설계법, 시공법의 연구가 진행되고 있음

• 시장 동향



[세계 시멘트 시장 규모] | 출처) Fortune Business Insights (2024)

- Fortune Business Insights(2024)에 따르면, 세계 시멘트 시장 규모는 2023년 4,060억 달러에서 연평균 4.3% 성장하여 2030년에는 5,447억 달러에 이를 것으로 전망되고 있음

- TechNavio(2020)에 따르면, 국내 시멘트 시장 규모는 2021년 4조 2,084억 원에서 연평균 7.5%의 비율로 성장하여 2027년에는 6조 4,876억 원에 이를 것으로 예상됨

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 서킷
- 시내 도로



[서킷]



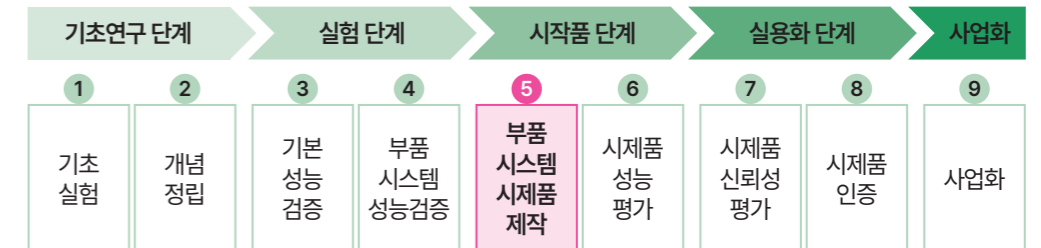
[시내 도로]

기존기술 대비 특·장점

- 보조기층 위에 포장되는 포장층과, 포장층 위에서 도로의 표면을 형성하도록 포장층 위에 포장되는 표면층의 사이에 내부에 수용공간이 형성된 금속재질의 저장 매체가 일정한 간격으로 여러 개 배치됨에 따라 포장층과 표면층에 대한 구조적 안정성과 강성이 증대될 수 있고, 수용공간에 온도에 따라 상태변화되는 상변이물질이 충전됨에 따라 포장층과 표면층을 기준으로 열저장 능력이 향상되어 포장층과 이에 접하는 공기 간의 온도차가 감소되는 결과, 포장층 표면에서의 블랙 아이스 현상과 도로 표면의 과도한 온도 상승이 효과적으로 저감될 수 있게 됨

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

Sol-Gel 코팅 세라믹 타일 모듈 및 제조 방법

출원번호 | 10-2021-0109167 | 출원일자 | 2021-08-19 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2512249 | 등록일자 | 2023-03-16 | 대표발명자 | 허종완

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 세라믹-금속 타일은 질감과 색감이 뛰어나고 내구성을 향상시키는 효과가 있으나, 금속판을 사용함으로써, 방열 및 축열 효과가 떨어지는 문제점이 있음
- 복수 개의 층으로 형성된 건물내장재용 접착 패널을 제작하여 내습성 및 습도조절 기능이 우수하면서 내벽에 접착성, 방음성, 단열성, 난연성 및 내구성을 향상시키는 효과는 있으나, 에너지 절감을 위해 방열 및 축열 등의 성능이 떨어져 에너지 절감이 뛰어나지 않은 문제점이 있음

기술의 특징

- 냉 난방에 사용되는 에너지 사용을 최소화하여 실내의 쾌적한 환경을 유지하기 위한 복합 플라스틱 패널인 Sol-Gel 코팅 세라믹 타일에 관한 것으로, 친환경적인 제로에너지 건축물이 건설될 수 있도록, 화장실 내부 온도를 높여 동파를 방지하고 비용을 절감할 수 있음

기술의 효과

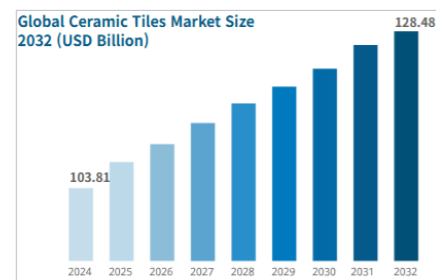
- Sol-Gel 세라믹 타일 모듈은 상변화 물질인 PCM을 활용하여 겨울철 샤워 등으로 인해 발생하는 열에너지를 축적하고 온도가 가장 낮은 새벽에 축적해둔 열에너지를 방출하여 물이 얼기전에 실내 내부 온도를 높여 화장실 내 수도관 동파를 방지할 수 있고, 타일 전체를 캡슐화 하여 열전도성을 향상시키고 도기질 타일의 내구성을 향상시킬 수 있는 효과가 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 온실가스 배출로 인한 지구 온난화 이슈로 화석연료를 줄이고 신재생 에너지로 전환하는 추세에서, 건축물 분야도 건물의 단열성능을 극대화해 외부로 유출되는 에너지를 최소화하는 제로 에너지 빌딩의 관심이 높아지고 있음
- 이에, 세라믹 타일과 같은 고성능 단열재와 고기밀성 창호 등을 채택하여 에너지 손실을 최소화하는 패시브 기술에 대한 연구개발이 활발하게 진행되고 있음

시장 동향



- businessresearchinsight의 보고서에 따르면 세계 세라믹 타일 시장은 2024년 1,381억 달러로 평가되었으며, 2032년까지 1,284억 달러에 달할 것으로 예상되며 예측 기간 동안 CAGR 2.7%로 나타남

- 특히, 세라믹 타일은 내구성, 방수성, 유지보수 용이성 등의 특성을 갖춰 소비자들의 선호도가 증가하고 있음

[전세계 세라믹 타일 시장] | (출처) businessresearchinsights (2025)

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 화장실 타일
- 플라스틱 패널
- 단열재



[화장실 타일]



[플라스틱 패널]



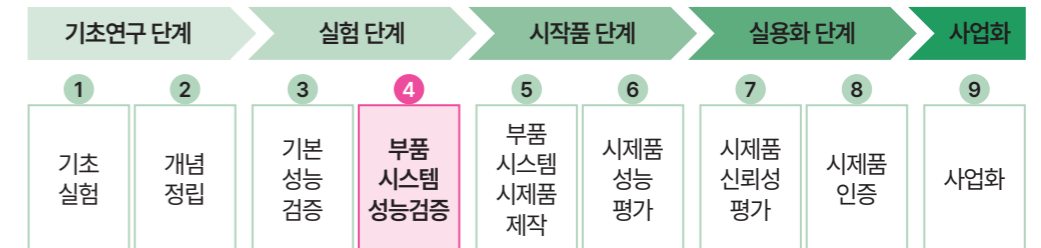
[단열재]

기존기술 대비 특·장점

- 탄성 재료의 제1 완충부재가 돌출 형성되어 외부 충격을 완화하며, 기움홈이 형성된 타일몸체 및 타일몸체의 외측면에 타일몸체와 동일한 길이 및 폭을 갖으며, 타일몸체 절반의 높이로 돌출 형성되어 서로 인접한 타일 몸체 간의 조립이 가능하고, 외측면에 마찰부재가 형성되어 타일몸체 간의 고정력을 강화하는 돌출몸체를 포함하는 타일이 한 쌍으로 형성된 타일 모듈
- 파라핀 계열(Paraffin)의 테트라데케인(Tetradecane) 화합물인 상변화물질(PCM)에 도기질 타일을 함침시켜 코팅하고, -15도 이하로 냉각시키는 제1 코팅층 및 제1 코팅층의 외측면에 Sol-Gel 코팅하는 제2 코팅층을 포함하는 특징이 있음
- 제2 코팅층의 외측면에 액체 상태로 도포되어 경화시키는 탄성층을 더 포함하고, 플렉시블한 금속 재료로 형성되고, 탄성층의 외측면에 열전도체를 포함하는 특징이 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 | 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

건설토목재료, 건설토목재료 제조방법 및 건설 구조물용 조성물

출원번호 | 10-2022-0126308 출원일자 | 2022-10-04 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2701945 등록일자 | 2024-08-29 대표발명자 | 허중완

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 비정형 골재는 형상이 비정형이기 때문에 골재와 골재 사이의 공간이 많고 비표면적이 넓어 물리적으로 가해지는 외력에 있어서 압축, 비틀림 등이 일어날 우려가 있고, 이러한 골재와 골재 사이의 공간에 수분이 스며들어 겨울철 영하의 온도에서 결빙될 경우, 싱크홀 또는 블랙아이스 등의 재해의 원인이 될 우려가 있음

• 기술의 특징

- 비정형의 원료재 표면 상에 카르복시메틸셀룰로오스(CMC) 또는 헥사프로필메틸 셀룰로오스(HPMC)와 용매를 포함하는 코팅제를 60°C~90°C에서 20분~80분 동안 경화시킨 열경화물로 1차 코팅한 후, 규소계 화합물을 포함하는 코팅제로 2차 코팅하는 특징이 있음

• 기술의 효과

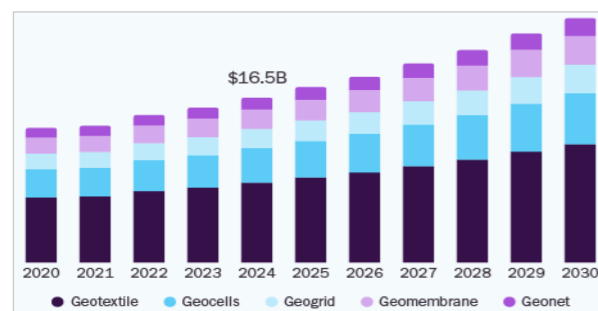
- 건설토목재료는 건설 구조물의 내구성을 향상시키고, 함수율을 저하시켜 블랙아이스, 싱크홀 등의 발생에 의한 2차적 재해 방지 효과를 구현할 수 있음
 - 건설 구조물용 조성물은 외부 환경에 장기적으로 노출되는 도로, 교량, 건물 등의 건설 구조물에 적용되어 우수한 압축 강도 및 낮은 함수율을 바탕으로 우수한 안정성을 나타낼 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 셀룰러 컨파인먼트 시스템(CCS)은 3차원 벌집 구조를 활용하여 비정형 골재의 구조적 성능을 향상시키고, 도로 기층, 철도 노반, 공항 활주로 등 다양한 분야에서 적용되며, 비정형 골재의 활용도를 높이고, 자재 사용량을 줄이며, 하중 지지력을 향상시키는 데 기여함
 - 압축 흡 블록(CEB)은 점토, 모래, 비정형 골재 등을 혼합하여 고압으로 압축한 건축 자재로, 저탄소 친환경 건축에 활용되고 있고, 현장 주변의 토양을 활용하여 운송 비용을 절감하고, 강도와 내구성을 향상시키는 데 기여함

• 시장 동향



[전세계 토목합성재료 시장] | (출처) grandviewresearch (2024)

- grandviewresearch의 보고서에 따르면 세계 토목합성재료 시장은 2024년 165억 달러로 평가되었으며, 2025년부터 2030년까지 연평균 성장률 8.3%로 성장할 것으로 예상됨

- 특히, 신흥 경제국을 중심으로 한 급속한 인프라 개발 및 환경 보호, 폐기물 관리에 대한 규제에 의해 토목합성재료 시장의 성장을 전망하고 있음

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

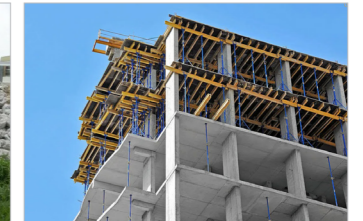
- 도로
- 교량
- 건물



[도로]



[교량]



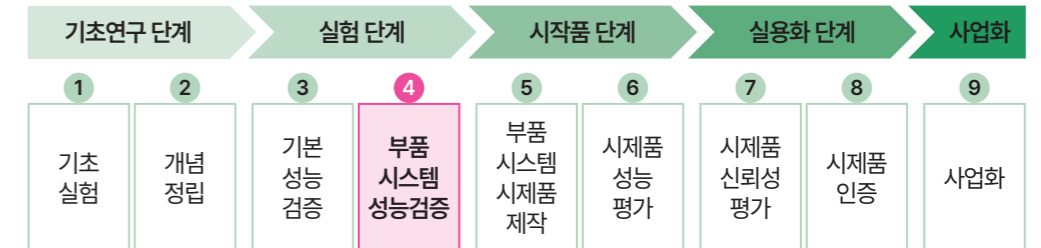
[건물]

기존기술 대비 특·장점

- 카르복시메틸셀룰로오스(Carboxymethyl cellulose, CMC) 또는 헥사프로필메틸셀룰로오스(Hexapropylmethyl cellulose, HPMC) 등의 비규소계 화합물 1중량% 내지 10중량%와 용매 90중량% 내지 99중량%를 혼합하여 제1 코팅제를 제조함
- 비정형 원료재와 제1 코팅제를 부피비가 1 : 9 내지 5 : 5로 혼합한 후 제1 코팅제를 경화하여 비정형 원료재의 표면 상에 배치된 제1 코팅영역을 형성함
- 제1 코팅영역이 형성된 비정형 원료재와 규소계 화합물을 포함하는 제2 코팅제를 100°C 내지 150°C에서 1차 경화, 및 150°C 초과 200°C이하에서 2차 경화하는 다단 경화방법으로 경화하여 비정형 원료재의 표면 상에 배치된 제2 코팅영역을 형성함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

역새플 기반 활성탄 전극을 포함하는 미생물 연료전지

출원번호 | 10-2019-0083243 출원일자 | 2019-07-10 출원인 | 인하대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2262014 등록일자 | 2021-06-02 대표발명자 | 허윤석

기술 개요



* 자세한 내용은 QR코드 참고 *



• The Summary

- 본 기술은 천연 자원인 역새(*Miscanthus sinensis*)를 활용하여 다공성 탄소 전극을 제조하고, 이를 미생물 연료전지에 적용하는 기술입니다. 역새를 탄화 및 알칼리 처리하여 생성된 다공성 탄소 전극은 미생물의 부착과 성장에 최적화된 구조를 가지며, 전자 전달 효율을 향상시켜 전력 생산 성능을 크게 높일 수 있습니다. 이를 통해 미생물 연료전지의 실용화 및 산업화를 촉진할 수 있습니다.

기술의 배경 및 필요성

- 기존 미생물 연료전지는 낮은 전력 생산 효율과 높은 재료 비용으로 인해 상업화에 어려움을 겪음
- 현재 사용되는 탄소 기반 전극은 미생물 부착 및 전자 전달 효율이 낮아 성능 향상에 한계가 있음
- 천연 자원인 역새를 활용한 다공성 탄소 전극은 비용을 절감하고, 미생물 연료전지의 성능을 개선할 필요성이 대두됨
- 특히 양극의 성능이 미생물 연료전지의 전력 생산에 중요하며, 세균 부착과 세포외전자전달(EET)에 관한 역할이 결정적임

기술 구현 방법 및 특징

- 역새를 산 처리 및 탄화 공정을 통해 다공성 탄소로 전환하였음. 이 과정에서 다양한 크기의 마이크로 및 매크로 기공 구조를 형성함
- 알칼리 처리를 통해 다공성 구조를 최적화하여 미생물 부착과 성장에 유리한 전극을 제작하였음. 이는 전자 전달 효율을 높이는데 기여함
- 제조된 다공성 탄소 전극을 미생물 연료전지의 양극으로 적용하여 전력 생산 성능을 평가하였음. 높은 개방회로 전압과 전력 밀도를 확인함
- H형 유리 이중 챔버를 사용하여 양극과 음극을 분리하고, 반응조 내 배지를 통해 실험 환경을 구성함

기술의 차별성 및 경쟁 우위

- 천연 자원인 역새를 활용하여 저비용의 전극 재료를 제공함
- 다공성 구조의 최적화를 통해 미생물 부착 및 전자 전달 효율을 향상시킴
- 기존 전극 대비 높은 전력 생산 성능을 나타내어 미생물 연료전지의 실용화를 촉진함

적용 가능 분야

에너지 산업	환경 공학	바이오 기술
친환경 에너지 생산	폐수 처리와 에너지 회수	미생물 연료전지 개발 및 응용

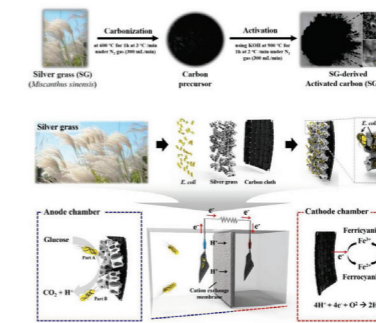
기대효과

- 전력 생산 효율이 향상된 미생물 연료전지를 통해 지속 가능한 친환경 에너지 생산이 가능함
- 저비용의 천연 전극 재료 사용으로 경제성이 높아져 상업화에 기여할 수 있음
- 폐자원인 역새를 활용함으로써 환경 보호와 자원 재활용에 이바지함

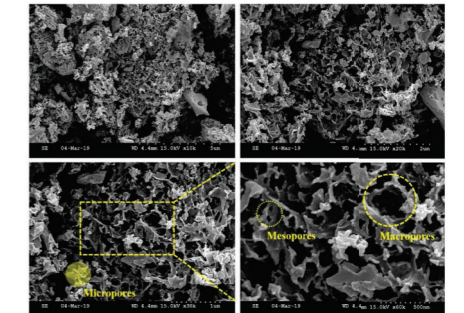
시장 동향

- 바이오매스 유래 전극 소재 개발이 활발하며, 특히 리그닌 유래 활성탄소 소재가 중요한 위치를 차지하고 있음
- 전력 성능 향상을 위해 대면적, 다공성 구조의 바이오매스 전극 개발이 진행되고 있으며, 이는 슈퍼커패시터 등 에너지 저장 장치에 유용함
- 지속 가능하고 환경 친화적인 바이오매스 전극 소재 연구가 이루어지고 있어, 친환경 에너지 시장에서 경쟁력을 높일 것으로 예상됨

대표 도면



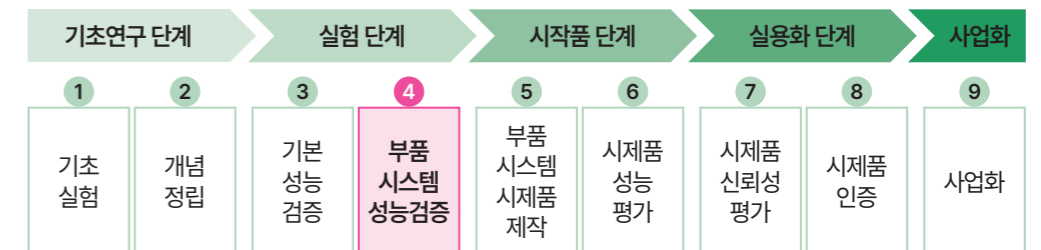
[역새 기반 다공성 탄소 전극의 제조 공정 흐름도]



[다공성 탄소 전극과 미생물 부착 상태를 나타낸 주사전자현미경 이미지]

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의

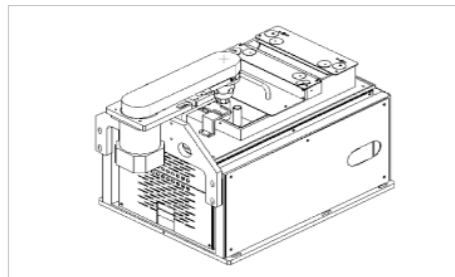


주소 | 인천광역시 미추홀구 인하로 100, 본관 238호
 Tel | 032-860-7241 담당자 | 우지연 파트장
 E-mail | wjy@inha.ac.kr

초음파 표면코팅장치 및 이를 포함하는 시스템

출원번호 | 10-2016-0107981 | 출원일자 | 2016-08-24 | 출원인 | 한국공학대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-1872098 | 등록일자 | 2018-06-21 | 대표발명자 | 김기현

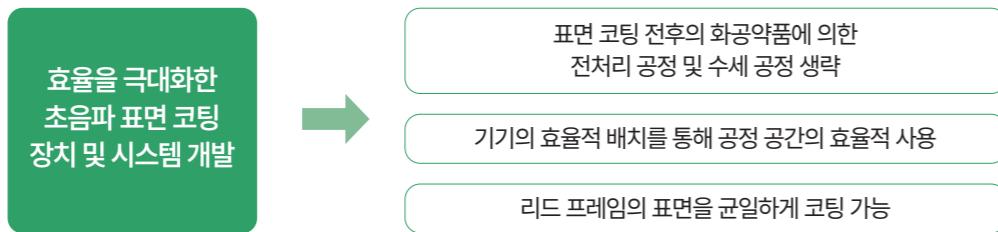
기술 개요



- 본 기술은 초음파를 이용하여 표면 코팅 후 공정을 생략할 수 있는 초음파 표면 코팅 장치 및 이를 포함하는 시스템에 관한 기술임
- 초음파 표면 코팅 장치는 리드 프레임의 표면을 균일하게 코팅할 수 있는 장치임
- 본 시스템 기술은 공정 공간을 효율적으로 사용할 수 있음

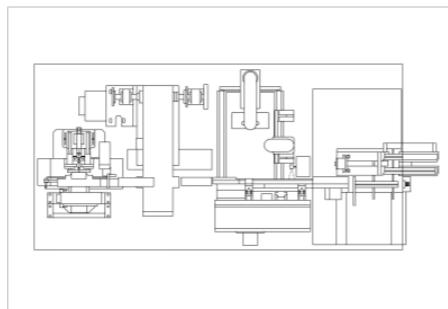
기존 기술대비 차별점

- 기존 도금 방식은 처리 공정이 매우 많고 처리 시스템이 공간을 많이 차지하며, 제품 공정 사이에 공간 이동에 따른 물류 손실 및 리드타임 손실이 발생함
- 기존의 표면 코팅 장치를 사용하여 리드 프레임의 표면을 코팅했을 경우 리드 프레임의 표면 일부분만 코팅이 됨



기술 특·장점

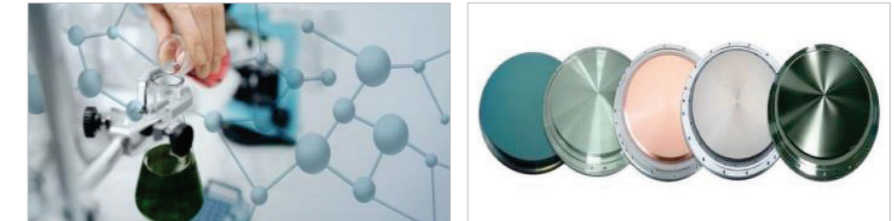
- 초음파 표면 코팅 과정 전후의 표면 세척 또는 화학 약품 처리가 생략 될 수 있으며, 전체 공정을 간소화하고 친환경화가 가능함
- 초음파 표면 코팅장치의 측정부에서 표면에 코팅된 전자 부품에 대하여 불량 여부를 검사 할 수 있고, 분류부에서 확인된 전자부품에 대하여 분류가 가능함
- 표면에 용액을 디핑 (dipping)하는 과정에서 발생 할 수 있는 오염을 최소화하고 산화를 방지 할 수 있음



기술 적용 분야

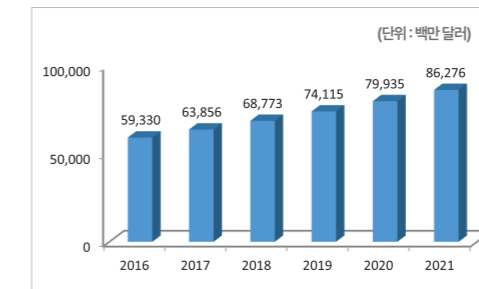
• 적용 분야

- 기능성 소재 표면 처리 기술
- 박막퇴적 기술
- 반도체 코팅



시장성 및 상품성

- 세계 기능성 코팅 관련 시장은 새로운 기술과 소재로 지속적인 발전을 하고 있음
- 한국의 대표 산업인 디스플레이, 반도체, 이차전지 산업 등에서 코팅 기술의 중요성이 증대됨



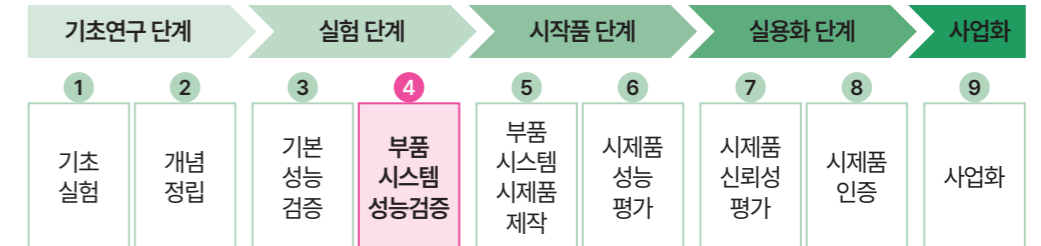
[범위 대응 시스템 세계 시장규모]



[범위 대응 시스템 국내 시장규모]

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 경기도 시흥시 산기대학로 237

Tel 031-8041-0640

E-mail rtpw10@kpu.ac.kr

담당자 이재호

3d 프린터용 내충격 고성형성 pla/pbat 고분자 복합재 및 이로부터 제조된 3d 프린터용 필라멘트

출원번호 | 10-2019-0172748 출원일자 | 2019-12-23 출원인 | 한국기술교육대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2255612 등록일자 | 2021-05-18 대표발명자 | 남병욱

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존의 3D 프린터용 필라멘트 소재는 내충격성이 낮아 기계적 강도가 요구되는 부품 제작에 적합하지 않고, PLA는 결정화 속도와 결정화도가 낮아 내열성 및 성형가공성이 부족하며 생산성을 저하시키는 문제가 있고, 기존의 PLA 필라멘트는 강도와 유연성의 균형을 맞추기 어려우며 금속 효과를 추가하려면 물성 저하 또는 비용 증가의 문제가 발생함

• 기술의 특징

① 고분자 복합재

- 폴리락틱산(poly lactic acid, PLA), 충격보강제(impact modifier) 및 핵제(nucleating agent)로 구성
- 폴리락틱산(poly lactic acid, PLA), 충격보강제(impact modifier), 핵제(nucleating agent) 및 금속가루(metallic powder)로 구성
- PLA와 PBAT를 먼저 혼합하고 탈크(핵제)를 첨가하여 혼합한 후 금속 가루를 첨가

② 충격보강제 : PBAT 비율을 조절하여 내충격성과 유연성의 균형을 최적화

③ 핵제 : 탈크를 첨가하여 결정화 속도와 기계적 강도를 개선

④ 금속가루 : 금속 효과를 추가하여 고감성(high-touch) 및 광택을 향상하면서 물성의 급격한 변화 없이 저하를 최소화

⑤ 가공성 최적화: 압출 및 사출 성형 공정을 통해 다양한 두께와 색상의 필라멘트를 생산 가능

• 기술의 효과

- 기존 PLA 필라멘트에 비해 내충격성(Impact Strength)이 20% 이상 개선되어 내구성 높은 부품 제작 가능함
- 결정화 속도 증가로 성형 가공 시간이 단축되어 생산성이 향상됨
- 금속가루의 활용으로 고감성 및 광택이 향상되어 고급스러운 외관 제공 가능함
- 다양한 조합 비율로 고객 맞춤형 필라멘트 제작 가능함
- 옥수수 전분에서 추출된 환경 친화적 소재를 활용하여 인체 및 환경에 무해함

기존기술대비 특·장점

- 기존 PLA 필라멘트 대비 내충격성을 20% 이상 개선하여 충격에 강한 제품 생산이 가능함
- 핵제를 활용해 결정화 속도를 높이고, 성형 가공 시간을 단축하여 생산성을 향상시키고, 기존 대비 성형 냉각 시간을 단축함
- 금속가루를 첨가하면 성형가공성과 고감성이 향상되며, 금속 광택을 제공하여 필라멘트 외관의 품질을 높이면서도 기계적 강도(충격 강도, 인장 강도, 굴곡 탄성률)를 유지함
- 조성 비율을 조정하여 유연성과 강도를 조절할 수 있어 사용 목적에 맞는 맞춤형 필라멘트 제작이 가능하며, 기존 소재보다 활용 범위가 넓어짐
- 생분해성 소재를 사용하여 인체 및 환경에 무해함

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 내충격성과 결정화 속도를 동시에 향상시키기 위한 고분자 복합재 기술 개발이 활발
- PLA와 같은 생분해성 소재를 활용하여 환경 친화적이면서도 고성능을 발휘할 수 있는 친환경 소재 연구

• 시장 동향



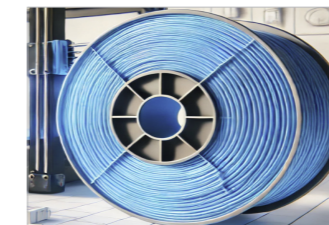
[글로벌 생분해 플라스틱시장]
(출처) databridgemarketresearch (2024.10)

- 글로벌 생분해 플라스틱 시장 : 23년 시장 규모는 약 208억 4천만 달러로 평가되었으며, 2031년까지 약 844억 4천만 달러에 도달할 것으로 예상되며, 이는 2024년부터 2031년까지 연평균 성장률(CAGR) 19.11%를 나타낼 것으로 예상
- EU 순환 경제 정책과 미국, 일본 등의 플라스틱 사용 규제로 인해 생분해 플라스틱 시장의 확대 예상
- 정부 : 2020년 약 1억 5,660만 달러 규모였으며, 연평균 13.5% 성장하여 2025년에는 약 2억 9,430만 달러(한화 약 3,443억 원)에 이를 것으로 전망

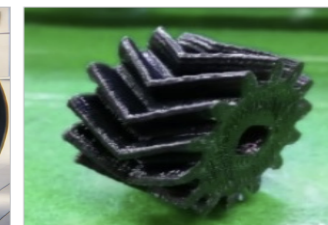
기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

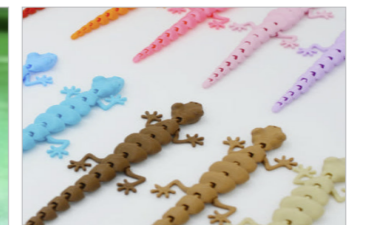
- 3D 프린터용 필라멘트 분야
- 산업용 부품 제작 분야
- 친환경 소재 개발 분야



[3D 프린터용 필라멘트]



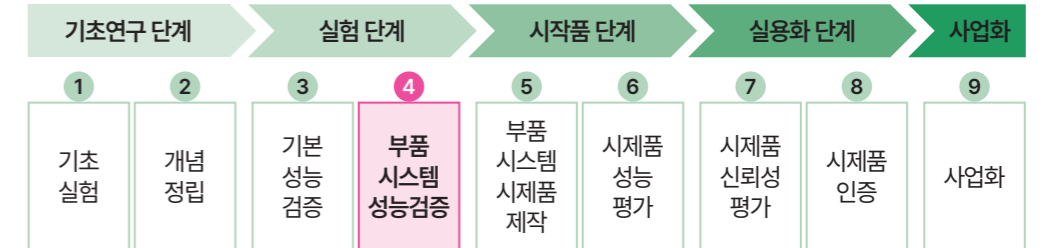
[엠아이테크-기어]



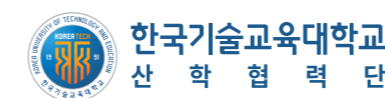
[펫디아-친환경 생분해 장난감]

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 산학협력관 214호
 Tel 041-580-4808 담당자 최미소
 E-mail kip@koreatech.ac.kr

아세트알데하이드의 제거를 위한 흡착제 및 이를 이용한 아세트알데하이드의 제거 방법

출원번호 | 10-2021-0038930 출원일자 | 2021-03-25 출원인 | 서울과학기술대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2516098 등록일자 | 2023-03-27 대표발명자 | 김대근

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 종래의 사용 완료된 흡착제는 고온 또는 감압 등의 재생 공정을 통해 재사용될 수 있으나, 재생 비용 등의 이유로 인하여 대부분 사용 완료 흡착제는 폐기물로 처분되고 있는 문제점이 있음

기술의 특징

- 산화 마그네슘이 담지된 제올라이트를 포함하는 흡착제로서, 아세트알데하이드의 흡착기능을 갖고, 아세트알데하이드의 알돌축합 반응을 유도하거나 아세트알데하이드의 고리화 반응을 유도하는 촉매산화 재생기능을 갖는 특징이 있음

기술의 효과

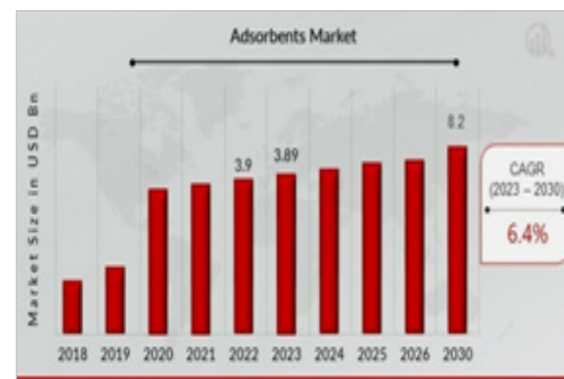
- 나노스케일의 MgO 및 약 2.6 nm의 미세 기공과 높은 비표면적을 갖는 표면 특성에서 아세트알데하이드의 흡착 효율, 즉 높은 파과용량을 나타낼 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 본기술은 아세트알데하이드 흡착기능 및 흡착 후 재생할 수 있는 흡착제 기술로, 수처리 및 공기 정화 산업에서 활용되는 흡착제 관련 산업으로 분류됨. 흡착제는 광촉매산화, 플라즈마 제거, 고온 촉매 산화와 같은 새로운 방법과 비교할 때 가장 비용 효율적이고 환경 친화적인 접근 방식임. 산업화로 인해, 건축용 목재, 조리과정, 흡연 등 다양한 발생원에서 다량의 아세트알데하이드가 배출되고 있고 이에 대응 가능한 기술개발이 요구되고 있음

시장 동향



[글로벌 흡착제 시장] | (출처) Market Research Future

- Market Research Future의 보고서에 따르면, 글로벌 흡착제 시장 규모는 2023년 38억 9천만 달러로 평가되었으며, 2030년까지 82억 달러로 성장하여 예측 기간 동안 연평균 성장률(CAGR) 6.4%로 성장할 것으로 예상됨

- 물 정화 플랜트에서 산소 농축기 및 흡착제에 대한 수요 증가, 염화메틸, 증기 크랙 가스, 액화천연가스 건조용 흡착제의 사용 증가, 천연 가스 및 원유 생산량 증가 등의 이유로 흡착제 관련 기술 수요가 증가하고 있음

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 흡착제
- 가정용 공기 정화 장치, 산업용 공기 정화 장치



[흡착제]



[가정용 공기청정기]



[산업용 공기 조화 장치]

기존기술 대비 특·장점

- 나노스케일의 MgO 및 약 2.6 nm의 미세 기공과 높은 비표면적을 갖는 표면 특성에서 아세트알데하이드의 흡착 효율, 즉 높은 파과용량을 나타낼 수 있음. 흡착 후 재생공정을 통해 아세트알데하이드를 유용물질로 전환시키고, 산업적으로 이용가능한 유용물질을 회수할 수 있음

- 상업적 유용한 원료의 생산에 접목시킬 수 있으며, 아세트알데하이드의 흡착 이후에 고온탈착 공정에서 아세트알데하이드를 에틸렌옥사이드 또는 1,3-부타디엔으로 전환시키고 이들을 회수할 수 있음. 에틸렌옥사이드는 대규모 화학 공업에서 사용되는 원료이고, 에틸렌글리콜의 합성에 활용되는 계면활성제, 부동액, 합성섬유의 폴리에스터로 사용될 수 있음. 또한, 1,3-부타디엔은 합성고무의 원료로 활용될 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

건축물 보강재 및 이의 제조방법

출원번호 | 10-2022-0136090 | 출원일자 | 2022-10-21 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2774501 | 등록일자 | 2025-02-25 | 대표발명자 | 허종완

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 종래의 우드 플라스틱 복합체(WPC)는 콘크리트, 철근에 비해 내구성이 떨어지고, 하중을 견디는 데 한계가 있었음

• 기술의 특징

- 프레임 : 중심부에 타설홀, 몸체부(목재 포함 플라스틱 복합체), 강화부재(몸체부내부에 매립, 길이방향을 따라 탄소섬유로 형성)로 구성됨

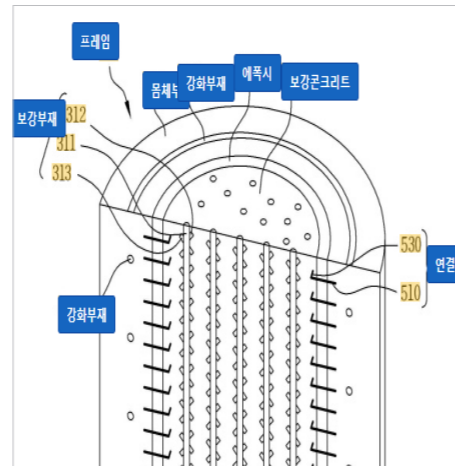
- 연결부 : 제1연결부재(프레임과 수직방향이며, 프레임과 심재부 연결) 및 제2연결부재(1연결부재 일단부에 수직으로 심재부 내측으로 삽입)로 구성

- 심재부 : 보강콘크리트 및 복수의 보강부재(프레임의 길이방향으로 탄소섬유로 된 보강몸체 및 보강몸체 외측면의 외측으로 돌출되고 한쌍의 서로 다르게 기울어진 돌출부재 포함)로 구성

- 에폭시 : 타설홀 내부에 심재부 굳은 후 심재부와 프레임 내측에 주입

• 기술의 효과

- 친환경 재질을 사용하여, 문화재 등의 건축물에 적용 가능하면서도, 내구성이 뛰어나고 부식 등이 발생하는 것을 방지할 수 있는 효과가 있음



기술 · 시장 동향

• 기술 동향

- 고성능 섬유 보강재의 개발 : 탄소 섬유(경량화, 강도 향상), 아라미드 섬유(항공우주, 방위, 자동차 산업 등에서 활용되며, 높은 인장 강도와 내열성), 유리섬유(경제성, 우수한 기계적 특성 지님)

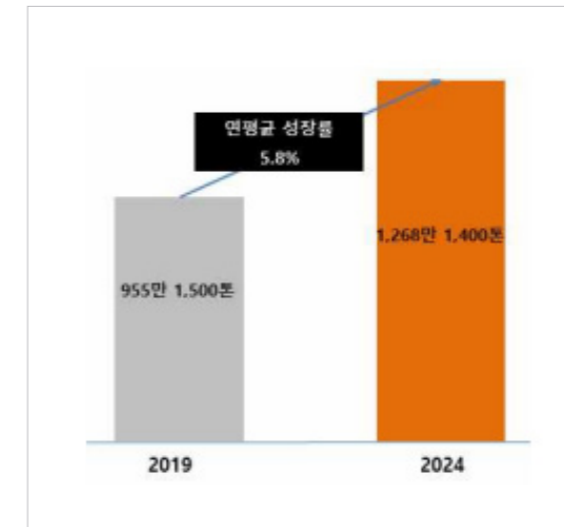
- 친환경 및 천연 섬유 보강재의 활용 : 천연 섬유(플렉스, 주트, 케나프, 헴프, 시잘 등)는 경량성, 비용 효율성, 재활용 용이성 등의 장점으로 주목받고 있음

- 섬유 보강 콘크리트(FRC)의 발전 : 균열 저항성과 내구성을 향상시키기 위해 개발됨. 미세한 균열을 스스로 치유하는 특성을 가짐

- 텍스타일 보강 콘크리트(TRC)의 적용 : 섬유 직물을 보강재로 활용하여 얇고 가벼운 구조물을 제작, 내구성과 디자인 유연성을 동시에 제공함. 독일에 이 기술을 활용한 파사드 패널과 교량이 실제로 건설되고 있음

- 3D 프린팅과 보강재의 융합 : 콘크리트 3D 프린팅에 보강재를 통합하여 복잡한 형상의 구조물을 효율적으로 제작

• 시장 동향



[전세계 복합재료 시장 규모 및 전망]
(출처) MarketsandMarkets, Composites Market (2019)

- 전 세계 복합재료 시장은 2019년 955만 1,500톤에서 연평균 성장률 5.8%로 증가하여, 2024년에는 1,268만 1,400톤에 이를 것으로 전망됨

- 산업부¹의 '탄소복합재 경쟁력 강화전략' 발표자료에 따르면, 2030년까지 탄소복합재 세계시장 점유율 10%목표로 2030년까지 생산시설 확충에 약 2조 1,000억 원 투입계획, 국제인증 취득비용 1억 원내 지원하기로 함

1) UAM-건축자재 활용 가능 탄소복합재...2030년 100조원 시장으로 확대, '공략 본격화'- 건축사신문 (2022.12.07)

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

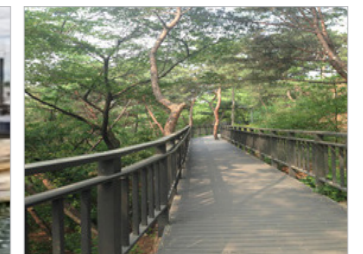
- 건축 및 건설 : 데크, 테라스, 외장재, 사이딩, 울타리, 난간, 지붕재 및 차양, 가구 등
- 해양 및 수상 구조물 : 부두, 선착장, 보트 데크
- 기타 : 자동차 내장재, 교량, 방음벽, 보도 및 산책로



[WPC 복합재 교량]



[해양 선착장]



[WPC 산책로 : 아차산]

기존기술대비 특 · 장점

- 강화부재 : 우드 플라스틱 복합체인 몸체부의 내부에 매립되어 설치됨으로 강화부재의 일부가 파단되어도 몸체부가 우드 플라스틱 복합체(WPC) 소재로 형성되었으므로 플라스틱 성질을 가질 수 있어 일정 인장력을 가져 순간 파단을 방지할 수 있으며, 몸체부의 내구성 강화로 하중의 한계를 향상시킴

- 보강몸체 : 탄소섬유(CFRP)로 형성되어 심재부의 내구성을 향상시킬 수 있고, 심재부가 더욱 높은 하중을 견딜 수 있으며, 부식 등을 방지할 수 있음

- 심재부 : 플라스틱 복합체(WPC)인 프레임의 내부에 심재부가 설치됨으로써, 보강재의 내구성을 강화하고, 하중을 견디는 힘이 향상됨

- 에폭시 : 프레임에 연결부가 설치되고, 보강부재 및 보강콘크리트를 포함하는 심재부가 굳어져 설치되면, 프레임과 심재부 사이로 에폭시를 주입하여 프레임과 에폭시를 접착시킬 수 있음 → 프레임과 심재부 사이 공간을 밀폐하여, 이물질 및 보강재의 파손을 사전에 방지하고, 보강재에 공간이 형성되는 것을 방지할 수 있어, 보강재의 내구성을 향상시킬 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

반도체디스플레이

- 110 다중층의 전면전극을 갖는 투명태양전지 및 그 제조방법
- 112 반도체 발광 다이오드 및 그의 제조 방법
- 114 란탄족 물질 도핑 기반의 전도성 유연 투명전극 및 이의 제조방법
- 116 자외선 발광소자용 투명전극 및 이의 제조방법

다중층의 전면전극을 갖는 투명태양전지 및 그 제조방법

출원번호 | 10-2021-0144802 출원일자 | 2021-10-27 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2625556 등록일자 | 2024-01-11 대표발명자 | 김준동

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 종래의 태양전지는 고효율의 전력생산을 위하여 검은색 계열의 불투명 재질을 사용함으로써 사용자 시야를 차단하는 문제점과 주변환경과 어울리지 못하는 문제점이 있었고 이로 인해 광투과성이 필요한 스마트윈도우 나 빌딩 및 차량에 응용되기 난해한 문제점이 있음

• 기술의 특징

- 인듐주석산화물을 포함하는 전면전극에 금속층을 삽입함으로써 가시광선에서 양호한 투명성을 유지하면서도 발전효율을 개선시킬 수 있는 다중층의 전면전극을 갖는 특징이 있음

• 기술의 효과

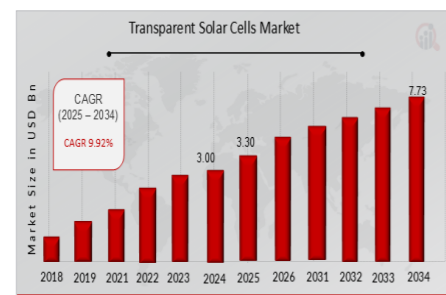
- 자외선 광뿐만 아니라 다른 파장대의 광을 더욱 흡수하고, 캐리어 수집을 보다 용이하게 함으로써, 발전효율을 현저하게 개선할 수 있는 효과를 발휘할 수 있음
 - 투명태양전지로서 0.45%의 전력변환효율과 173.4 Ω/□의 표면저항을 가져, 기존 단일 ITO 전극보다 높은 전력변환효율을 갖는 다중층의 전면전극을 포함하는 투명태양전지를 구현할 수 있음
 - 40% 이상의 가시광 투과성을 가져 사용자의 시계를 제한하지 않는 투명태양전지로서 빌딩 및 자동차 등에서 응용될 수 있는 창문 유형의 투명태양전지로 활용될 수 있는 효과를 발휘할 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 투명도와 효율의 균형 : 기존에는 투명도를 높이면 효율이 떨어지는 문제가 있었으나, 최근엔 10% 이상 효율을 유지하면서도 40% 이상의 투명도를 달성하는 기술들이 등장
 - 페로브스카이트 기반 투명전지 급부상 : 유연하고 고효율인 페로브스카이트 소재가 최근 주목받고 있으며, 반투명화를 통해 디스플레이 및 웨어러블에 접목 가능. 그러나 내구성, 수분 민감도, 장기 안정성 등의 문제 해결이 과제로 남음

• 시장 동향



[투명태양전지 시장] | (출처) Market Research Future

- Market Research Future 분석에 따르면, 투명태양전지 시장 규모는 2024년에 30억 달러로 추산되고, 2025년 33억 달러에서 2034년까지 77억 3천만 달러로 성장할 것으로 예상되며, 예측기간(2025~2034년) 동안 CAGR은 약 9.92%가 될 것으로 예상됨

- 투명 태양 전지 시장 성장을 견인하는 주요 요인으로는 재생 에너지원에 대한 수요 증가, 지속 가능한 기술에 대한 정부 지원 확대, 기술 발전 등이 있음

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 유리창, 커튼월(Curtain wall), 외벽, 천장, 베란다, 채광창
- 스마트워치 디스플레이, AR/VR 기기, 스마트 안경 등
- 선루프, 측면 유리창, 후면 유리



[건축물 일체형 태양광]

[웨어러블 디바이스]

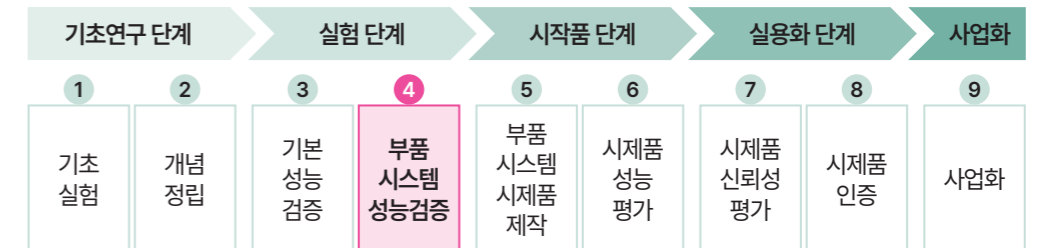
[자동차]

기존기술 대비 특·장점

- 기존의 금속 산화물 기반의 투명태양전지에 비하여 자외선 광뿐만 아니라 다른 파장대의 광을 더욱 흡수하고, 캐리어 수집을 보다 용이하게 함으로써, 발전효율을 현저하게 개선할 수 있는 효과를 발휘할 수 있음
- 1개의 광원(AM1.5G, 100mW/cm²)에 대하여 0.507V의 개방전압, 3.00mA/cm²의 단락전류밀도를 가져 0.45%의 전력변환효율을 갖는 투명태양전지를 구현할 수 있음
- 1개의 광원(AM1.5G, 100mW/cm²)에 대하여 150.3cm²/Vs의 캐리어 이동성을 가져 기존 단일 ITO 전극보다 높은 전력변환효율을 갖는 다중층의 전면전극을 포함하는 투명태양전지를 구현할 수 있음
- 투명태양전지로서 1개의 광원(AM1.5G, 100mW/cm²)에 대하여 173.4 Ω/□의 표면저항을 가져 기존 단일 ITO 전극보다 높은 전력변환효율을 갖는 다중층의 전면전극을 포함하는 투명태양전지를 구현할 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의

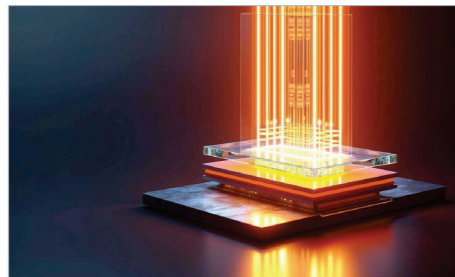


주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

반도체 발광 다이오드 및 그의 제조 방법

출원번호 | 10-2021-0112027 | 출원일자 | 2021-08-25 | 출원인 | 인하대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2618972 | 등록일자 | 2023-12-22 | 대표발명자 | 류한열

기술 개요



* 자세한 내용은 QR코드 참고 *



• The Summary

- 향상된 효율의 발광 다이오드 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 제1 도전형 반도체층을 상이한 두께들의 영역들로 구분하여 제2 전극에 의한 빛 가림 문제를 개선하고 광효율을 향상시킨 수직 구조 LED이다. 제1 전극, 제1 도전형 반도체층, 활성층, 제2 도전형 반도체층, 제2 전극으로 구성되며, 제1 도전형 반도체층의 두께를 제2 전극에 따라 상이하게 조절하여 제1 전극에서 반사되는 빛의 각도에 따른 강도 분포를 조절합니다.

기술의 배경 및 필요성

- LED는 전기를 빛으로 변환하는 소자로서, 디스플레이와 조명 용도로 많이 사용됨
- 방출되는 빛의 파장은 LED 활성층의 에너지 밴드갭에 의해 결정됨
- GaN, InGaN, AlGaIn 등의 소재는 청색, 녹색, 자외선 LED에 활용되고 있음
- 수직 구조 LED의 고효율을 위해 상부 전극의 빛 가림 문제를 해결하는 것이 중요함
- 전자기기 및 조명 장치의 효율성을 높이기 위해 향상된 LED가 필요함
- 산업 분야에서 전력 소비를 줄이기 위한 기술적 혁신이 요구됨

기술 구현 방법 및 특징

- 제2 도전형 반도체층, 활성층, 및 제1 도전형 반도체층을 적층하고, 제1 도전형 반도체층을 상이한 두께로 형성함
- 제1 도전형 반도체층의 두께를 조절하여 영역을 구분하고, 제1 전극 및 제2 전극을 증착함
- 수직 구조 LED에서 제2 전극에 의한 빛 가림 문제를 개선하고, 제1 전극에서 반사되는 빛의 각도를 조절하여 광효율을 향상시킴

기술의 차별성 및 경쟁 우위

- 제1 도전형 반도체층을 상이한 두께로 구분하여 제2 전극의 빛 가림 문제를 개선하고 광효율을 향상시킨 수직 구조 LED를 제공함
- 수직 구조 LED의 기존 한계를 극복하여 향상된 광추출효율을 달성하는 제조 방법을 제시함

적용 가능 분야

조명	디스플레이	광통신
고효율 LED 조명 기술	미세 LED 및 고해상도 패널	LED 기반 광통신 시스템

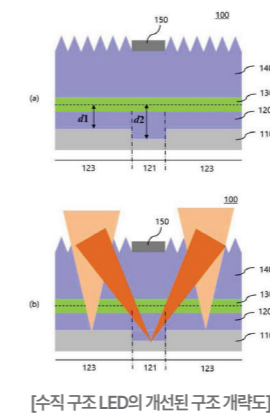
기대효과

- 광추출효율 향상 및 빛 가림 문제 개선을 통해 고효율 발광 다이오드를 제공함
- 발광 다이오드의 에너지 효율을 높이고, 소형화 및 경량화를 가능하게 함
- 신뢰성과 효율성이 개선되어 환경에 미치는 영향도 줄일 수 있음

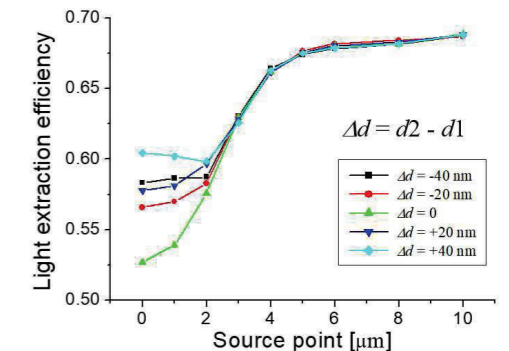
시장 동향

- LED 시장은 에너지 효율성과 긴 수명으로 조명 산업에서 중요한 위치를 차지하고 있으며, 광전변환효율 향상과 열 방출 효율 개선이 주요 연구 분야임
- 고효율 LED 개발과 다양한 산업 분야로의 LED 응용 확대가 진행 중임
- 미세 LED 기술 개발로 고해상도 디스플레이 시장 성장이 예상되고, IoT 기술과 결합한 스마트 LED 조명 시스템 수요 증가가 전망됨

대표 도면



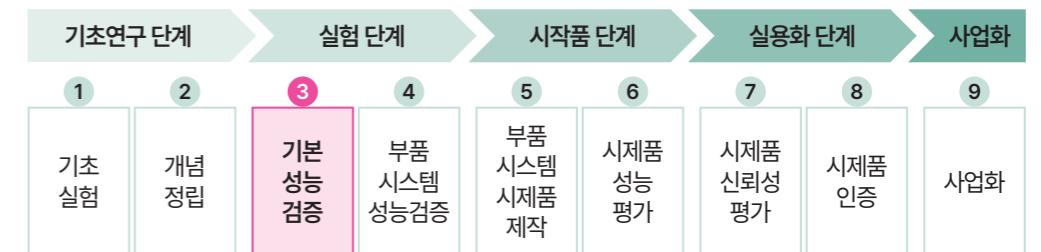
[수직 구조 LED의 개선된 구조 개략도]



[수직 구조 LED의 광추출효율 시뮬레이션 결과]

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 미추홀구 인화로 100, 본관 238호
 Tel 032-860-7241 담당자 우지연 파트장
 E-mail wjy@inha.ac.kr

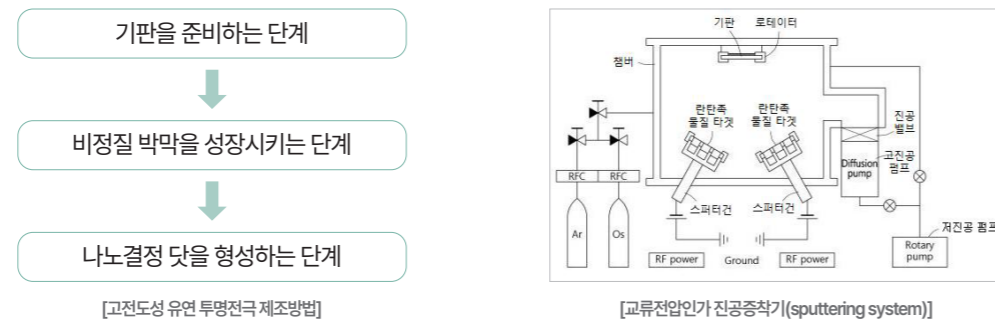
란탄족 물질 도핑 기반의 전도성 유연 투명전극 및 이의 제조방법

출원번호 | 10-2016-0115595 | 출원일자 | 2016-09-08 | 출원인 | 한국공학대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-1924070 | 등록일자 | 2018-11-26 | 대표발명자 | 김경국

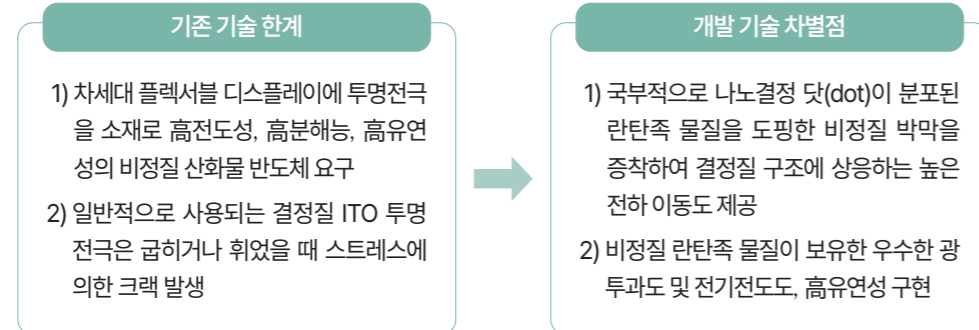
기술 개요

• The Summary

- 결정질 구조에 상응하는 높은 전하 이동도를 제공하면서, 스트레스에 의한 크랙 발생을 낮출 수 있는 높은 유연성을 갖는 란탄족 물질 도핑 기반의 고 전도성 유연 투명전극을 제조 방법
- 란탄족 물질 기반 비정질 박막의 고속 열처리를 통해 비정질 구조 내 국부적 나노결정 닷(dot) 형성 → 결정 구조에 따른 우수한 전기적·광학적 특성과 란탄족 물질 기반의 고전도성 유연 투명전극 구현



기술 특·장점



- 높은 전하 이동도** | 비정질 란탄족 물질을 적용하여 비정질 구조 내부에 국부적 나노 결정 닷(dot)을 형성하고, 그에 의해 원자의 규칙적 배열을 통한 높은 전하 이동도 구현
- 높은 유연성** | 유연성을 갖는 란탄족 물질 도핑 기반의 비정질 박막 형성으로 나노결정 닷 형성 이후 우수한 광투과도 및 전기전도도, 고유연성 특성 구현
- 크랙 발생을 저하** | 고유연성으로 소자의 구부림 또는 스트레스 등으로부터 광학적·전기적 특성이 유지되어, 크랙 발생을 저하 및 신뢰성 향상

기술의 적용 분야 및 제품

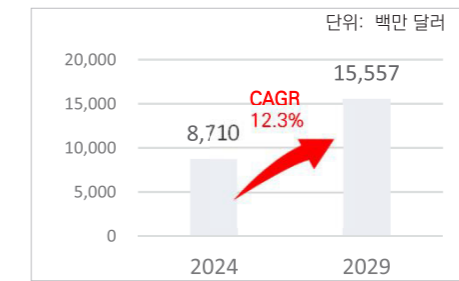
• 적용 분야

- 유연 투명전극은 플렉서블 디스플레이 및 웨어러블기기, Solar Cell 등 다양한 산업분야에 적용 가능하며, 스마트폰, 태블릿, 랩탑, LCD 등 다양한 형태로 구현

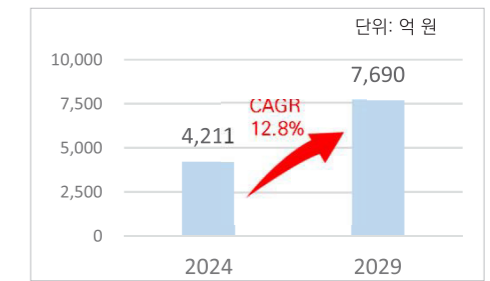


시장 동향

- 세계 투명 전도성 필름 시장은 2024년 8,170백만 달러에서 연평균 성장률 12.3%로 증가하여 2029년에는 약 15,557백만 달러에 이를 것으로 전망
- 국내 투명 전도성 필름 시장은 2024년 4,211억 원에서 연평균 성장률 12.8%로 증가하여 2029년에는 약 7,690억 원에 이를 것으로 전망



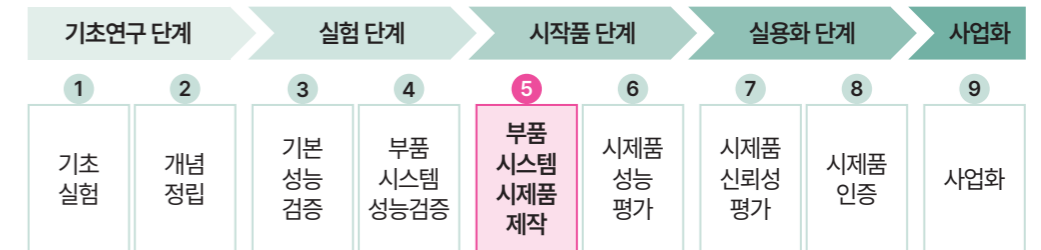
[글로벌 투명 전도성 필름 시장 규모 및 전망]



[국내 투명 전도성 필름 시장 규모 및 전망]

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 경기도 시흥시 산기대로 237
 Tel | 031-8041-0641 | 담당자 | 강신애 연구원
 E-mail | sakang@tukorea.ac.kr

자외선 발광소자용 투명전극 및 이의 제조방법

출원번호 | 10-2016-0051334 출원일자 | 2016-04-27 출원인 | 한국공학대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-1773706 등록일자 | 2017-08-25 대표발명자 | 김경국

기술개요

• The Summary

- 본 발명은 자외선 발광소자용 투명전극에 관한 것으로, 반도체층 상에 형성된 제1 산화물층과 제1 산화물층 상에 형성된 금속층, 금속층 상에 형성된 제2산화물층으로 구성되며, 제1 산화물층 및 제2 산화물층 중 적어도 어느 하나는 FTO(fluorine doped tin oxide)를 포함하는 기술로, 단파장 영역에서 투과력이 높고 제조단가가 낮은 투명전극을 제공할 수 있음

기존기술의 문제점

- UV-LED는 자외선 영역 대한 고투과도 및 고전도성을 갖는 투명전극의 개발이 필요하고, UV-LED의 효율을 향상시키기 위해 플립칩(Flip-Chip) 구조와 같은 고가의 제작방식이 적용되므로, 상용화를 위해서 경제적인 제조단가가 요구됨

기존기술대비특·장점

- UV-A와 UV-B영역에 대한 높은 투과도를 갖는, 단파장 자외선 발광 소자용 와이드 밴드갭 투명전극을 제공함으로써, 투명전극을 적용하여 자외선 발광소자의 효율과 제조단가를 낮출 수 있으며, 자외선 영역에 대한 고회도를 갖는 자외선 발광소자를 제공함

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야



[디스플레이]



[조명]



[태양전지]

기술이전 문의

이차전지

- 120 지지체 위 고분자층 형성을 이용한 탄소겍질을 가진 금속 나노입자의 제조방법
- 122 우수한 이온 전도성 및 자가 치유 능력을 갖는 가교 공중합체, 이를 포함하는 실리콘 음극용 바인더, 상기 실리콘 음극용 바인더를 포함하는 실리콘 음극 및 상기 실리콘 음극을 포함하는 리튬이온전지
- 124 고체산화물 연료전지의 연료극 기능층 제조용 페로브스카이트 구조 산화물, 이를 포함하는 연료극 기능층 조성물 및 고체산화물 연료전지
- 126 페로브스카이트 구조 산화물,이의 제조방법 및 이를 포함하는 고체산화물 연료전지의 연료극
- 128 광충전 에너지 저장장치 및 이의 제조 방법

지지체 위 고분자층 형성을 이용한 탄소겔질을 가진 금속 나노입자의 제조방법

출원번호 | 10-2021-0052208 출원일자 | 2021-04-22 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2489090 등록일자 | 2023-01-11 대표발명자 | 권오중

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 연료 전지가 저온에서 구동하기 위해 금속 나노 입자가 촉매로 사용되는데 이 때 탄소겔질을 나노입자에 적용 하나 공정이 복잡하고 나노입자 위 고분자의 코팅이 고르지 않으며, 탄소 겔질 형성시 높은 열처리 온도로 인하여 먼저 합성된 나노입자가 뭉치거나 균일하게 담지 되어 있지 않음

기술의 특징

- 1) 담지체(지지체) 전처리 : 담지체(탄소나노튜브, 그래핀, 탄소나노섬유, 탄소나노구 등)활용. 탄소 담지체는 산처리(ex: 질산)로 전처리 → 5일간 재처리 → 재처리한 담지체를 증류수로 씻어 건조
- 2) 단량체 중합으로 고분자층 형성 : 아닐린단량체를 희석된 염산용액에 탄소 담지체와 함께 넣어 분산시킨 후 산화제를 넣어 중합. 이 고분자층이 이후 탄소겔질의 원료가 됨
- 3) 고분자 층에 금속 전구체 흡착 : 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 루테튬(Ru), 니켈(Ni), 철(Fe) 등의 금속 전구체를 고분자층에 흡착
- 4) 금속 전구체 열처리하여 탄소겔질 형성 : 아르곤(Ar), 질소(N₂), 수소(H₂)로 180~1500°C, 승온 속도 0.1~100°C/min의 조건

기술의 효과

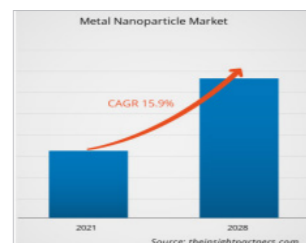
- 고분자 위 금속 전구체를 흡착시키고 열처리하는 공정만을 통해 탄소겔질 형성과 다양한 금속 나노입자 합성을 동시에 진행
- 이 과정에서 환원제나 계면활성제 등이 추가로 필요하지 않아 환원제나 계면활성제의 제거 과정이나 분리 과정 같은 불필요한 과정이 생략될 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 이종 금속 나노입자 및 합금 촉매 개발로 촉매의 활성 및 내구성 향상을 위한 연구가 진행 중임
- 나노입자를 감싸는 탄소겔질에 메조다공성(중간 크기의 기공)을 도입하여, 반응물과 생성물의 확산을 촉진하고 촉매의 활성 부위를 더욱 효과적으로 활용하는 기술의 연구가 진행 중임
- 고분자 전구체의 종류와 농도를 조절하여, 탄소겔질의 두께, 구조 정밀 제어 연구가 진행 중임

시장 동향



- 금속 나노입자 시장은 2020년에 25,373.92백만 달러 규모였으며, 2028년까지 81,567.38백만 달러에 도달할 것으로 예상. 2021년부터 2028년까지 연평균 성장률 15.9%로 성장할 것으로 예상

- 금속 나노입자는 제약 및 의료, 화학, 화장품, 전기 및 전자와 같은 최종 사용 산업에서 다양한 응용 분야를 가지고 있음

[금속 나노 입자 시장] | Insight partners, 금속나노입자 시장 동향 연구보고서 (2020~2028)

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 연료 전지 : 연료전지 전극의 백금계촉매를 보호하는 수소연료전지 촉매
- 배터리 및 에너지 저장 산업 : 리튬이온 배터리, 전고체 배터리 전극 소재
- 화학 촉매 : 산소환원반응 촉매, 수소생산촉매



[수소연료전지 자동차]



[리튬이온 배터리]



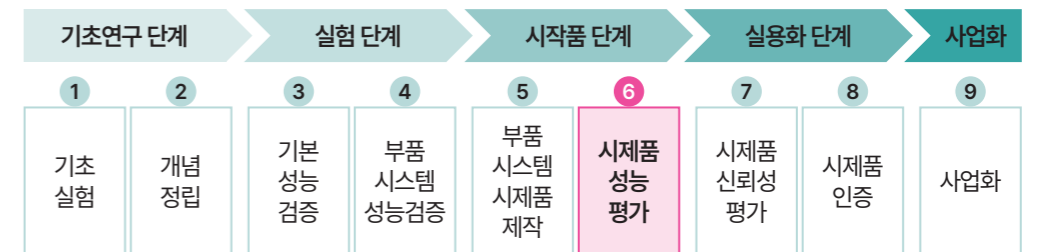
[전고체 배터리]

기존기술 대비 특·장점

- 단일공정 통한 금속 나노입자 및 탄소겔질 형성 : 한번의 열처리로 금속 나노입자와 탄소겔질을 동시에 형성하여 공정단순화 & 비용절감
- 균일한 탄소겔질 형성 : 고분자층을 이용한 형성 방식으로, 균일한 두께의 탄소겔질을 형성할 수 있어 촉매 성능이 더욱 안정적이어서 고품질 촉매 제조 가능
- 촉매의 장기 안정성 및 내구성 향상 : 탄소겔질이 금속 나노입자의 보호막 역할을 하여 촉매의 내구성을 높이고, 장기간 안정적인 성능을 유지할 수 있어 촉매의 수명 연장 및 유지보수 비용 절감
- 다양한 금속 전구체 적용 가능 : 백금, 팔라듐, 루테튬, 니켈, 철 등 다양한 금속 전구체에 적용 가능하여 맞춤형 촉매 설계가 가능하여 다양한 산업 응용 가능
- 연료전지, 배터리, 수전해 등 친환경 에너지 분야에 최적화 : 촉매의 내구성을 강화하여 연료전지, 배터리, 수전해 등의 친환경 에너지 산업에서 활용 가능성이 높아 친환경 & 지속가능한 기술임
- 대량 생산 가능성 : 단일 공정으로 제작할 수 있어 대량 생산이 용이하며, 상용화 가능성이 높아짐

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

우수한 이온 전도성 및 자가 치유 능력을 갖는 가교 공중합체, 이를 포함하는 실리콘 음극용 바인더, 상기 실리콘 음극용 바인더를 포함하는 실리콘 음극 및 상기 실리콘 음극을 포함하는 리튬이온전지

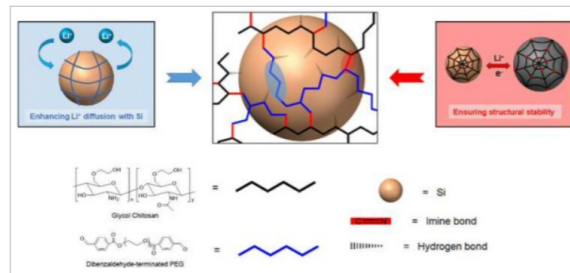
출원번호 | 10-2021-0026045 출원일자 | 2021-02-26 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2575121 등록일자 | 2023-09-01 대표발명자 | 김태현

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 실리콘 표면의 산화층과 수소결합 상호작용이 가능한 바인더들이 실리콘 음극의 다양한 전기화학적 특성들을 향상시키기 위해 사용되고 있지만, 이러한 고분자 바인더들은 환경 친화적이지 않으며, 실리콘의 부피팽창과 전해액의 부반응 문제를 개선하는데 여전히 한계가 있음

• 기술의 특징



- 글리콜 키토산을 포함하는 주쇄의 곁가지에 디벤즈알데히드기로 말단화된 폴리에틸렌글리콜을 포함하는 측쇄를 가교 결합시킨 가교 공중합체

• 기술의 효과

- 가교 공중합체를 실리콘 음극용 고분자 바인더로 적용시에 우수한 자가 치유 능력, 접착성 및 기계적 강도를 가져 실리콘 나노입자의 부피 팽창을 방지하고, 전극의 탈리 및 구조적 붕괴를 방지하고 전지의 충방전 성능 및 수명 특성을 향상시킴

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 활용되는 음극활물질에 따라 배터리의 충전속도와 수명을 결정하며, 최근 에너지 밀도 향상을 위해 실리콘을 첨가하는 기술 개발 활발 제조되고 있으나 최근 실리콘 음극재 개발 추진
- 실리콘은 흑연 대비 용량이 높아 음극재 적용 기술이 개발 중이며, 충방전 시의 Swelling 이슈와 안전성 문제를 해결하기 위한 연구 진행
- 현재 실리콘 함성률은 3~5% 수준으로 실리콘 함성률은 '23년 이후 5% 이상, '25년 이후 10% 이상으로 고도화 진행 예정

• 시장 동향

[글로벌 음극재 시장 기업별 점유율('20)]

순위	제조사명	국가	점유율	순위	제조사명	국가	점유율
1	BTR	중국	17.0%	6	포스코케미칼	한국	3.0%
2	Hitachi	일본	14.0%	7	Mitsubishi	일본	0.0%
3	Zichen	중국	12.0%	8	NFH	중국	3.0%
4	Shamhan	중국	12.0%	9	Shinzoom	중국	3.0%
5	Kaijin	중국	10.0%	10	기타	기타	10.0%

[글로벌 음극재 시장 기업별 점유율] | (출처) IBK투자금융 (2020)

- 음극재 전체 수요 중 일본 20%, 한국 8%를 차지하고 있으나, 중국이 72%로 압도적인 수요를 차지
- 상위 10개 기업 중 6개 기업이 중국 기업이며, 특히 상위 4개 기업이 51%를 차지하며 시장의 절반 이상을 점유

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 전동 자동차 : 전기차(EV), 하이브리드 자동차(HEV)
- 이동 전자기기 : 스마트폰, 노트북, 태블릿, 웨어러블 디바이스 등
- 에너지 저장 시스템(ESS) : 태양광 발전, 풍력 발전, 연료 전지 등



[기아 EV 전기차]



[삼성 갤럭시 스마트폰]



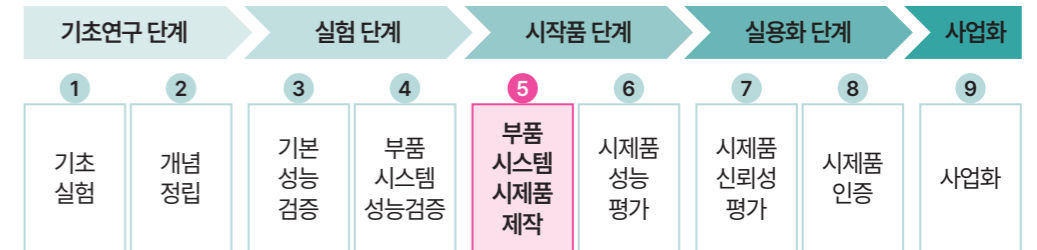
[에너지 저장 시스템]

기존기술 대비 특·장점

- 글리콜 키토산(Glycol chitosan, GCS)을 고분자 바인더 물질로 적용함으로써 기존 키토산과는 다르게 에틸렌글리콜기(ethylene glycol group)가 곁가지에 존재하여 산의 도움이 없이도 물에 대한 우수한 용해도를 가질 수 있으며, 이로 인해 전극 물질들의 슬러리와 과정 시 다루기 용이한 적절한 점도를 가질 수 있음
- 글리콜 키토산은 친환경적이며, 바이오재생(biorenewable)이 가능하고, 실리콘 표면에 존재하는 수산기(-OH)와 수소 결합이 가능하여 강한 상호 작용에 의해 우수한 자가 치유 능력 및 접착특성을 가짐
- 디벤즈알데히드기로 말단화된 폴리에틸렌글리콜은 알데히드기(aldehyde group)를 가지고 있어 상기 글리콜 키토산과 이민 결합에 의해 그물망 구조의 고분자 네트워크를 형성할 수 있다. 뿐만 아니라 물에 대한 용해도가 좋아 슬러리 공정 시 용매로 오직 물만 이용하여 전극 제조가 가능

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

고체산화물 연료전지의 연료극 기능층 제조용 페로브스카이트 구조 산화물, 이를 포함하는 연료극 기능층 조성물 및 고체산화물 연료전지

출원번호 | 10-2021-0152236 출원일자 | 2021-11-08 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2420913 등록일자 | 2022-07-11 대표발명자 | 명재하

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 종래에는, 연료극 기능층의 물질로 연료극과 동일한 물질인 Ni-YSZ 또는 Ni-GDC를 사용하고 기공률 및 두께만을 제어하여 성능을 최적화하였으나, 삼상계면의 밀도를 높일 수 있고 장기 안정성을 확보할 수 있는 새로운 연료극 기능층 물질이 요구되고 있음

기술의 특징

- 페로브스카이트 구조 산화물이 연료극 기능층에 적용될 경우, 고체산화물 연료전지가 고온에서 장시간 운전 하더라도 성능 저하 없이 내구성을 가질 수 있을 뿐만 아니라 페로브스카이트로부터 용출되는 나노 금속 입자는 페로브스카이트 모상과의 강한 결합력으로 인해 탄소나 황과 같은 피독성 물질에 활성을 잃지 않는 피독 저항성이 있음

기술의 효과

- 페로브스카이트 구조 산화물이 연료극 기능층에 적용될 경우, 삼상계면의 밀도를 기존보다 크게 향상시켜줄 뿐만 아니라 장기안정성 또한 확보할 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 연료 전지는 고효율성, 확장성, 저소음성, 적은 유지 보수 필요성 등의 이점을 갖는 청정 기술로 전 세계적으로 다양한 종류의 연료 전지가 사용되고 있음

시장 동향



- 글로벌 리서치사인 TechNavio는 전 세계 연료 전지 시장은 2018년 7억 8,979만 와트에서 연평균 성장률 25.86%로 증가하여, 2023년에는 24억 9,458만 와트에 이를 것으로 전망

[전세계 연료 전지 시장] TechNavio, Global Fuel Cell Market (2019)

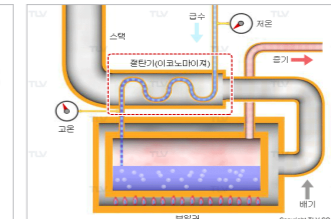
기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

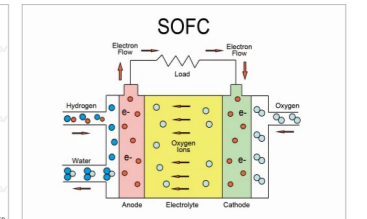
- 이동형 전원
- 고온 가스화 시스템
- SOFC 시스템



[휴대용 연료전지]



[폐열 회수 장치]



[SOFC 시스템]

기존기술 대비 특·장점

- 페로브스카이트 구조 산화물이 연료극 기능층에 적용될 경우, 고체산화물 연료전지가 고온에서 장시간 운전 하더라도 성능 저하 없이 내구성을 가질 수 있음
- 페로브스카이트로부터 용출되는 나노 금속 입자는 페로브스카이트 모상과의 강한 결합력으로 인해 탄소나 황과 같은 피독성 물질에 활성을 잃지 않는 피독 저항성을 가질 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

페로브스카이트 구조 산화물, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 고체산화물 연료전지의 연료극

출원번호 | 10-2021-0057346 출원일자 | 2021-05-03 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2633206 등록일자 | 2024-01-30 대표발명자 | 명재하

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 녹는점이 낮은 구리는 일반적으로 고온 (1400°C 내지 1600°C)에서 소결되는 전해질과의 동시 소결 시 응집이 발생하여 촉매활성을 저하시킨다는 문제가 있음
- 구리의 낮은 촉매 반응 특성으로 인해 기존의 다른 전이금속들에 비해 낮은 성능을 나타낸다는 문제점이 있음

• 기술의 특징

- 이종 구조의 촉매를 포함하는 페로브스카이트 구조 산화물에 관한 것으로, 환원 분위기에서 Fe-Cu 바이메탈릭 (bimetallic) 금속 나노 입자가 용출되는 것을 특징으로 하고, Fe-Cu 바이메탈릭 금속 나노 입자의 형상은 헤테로구조, 초승달구조 및 아누스구조인 특징이 있으며, 고체산화물 연료전지의 연료극에 활용 가능함

• 기술의 효과

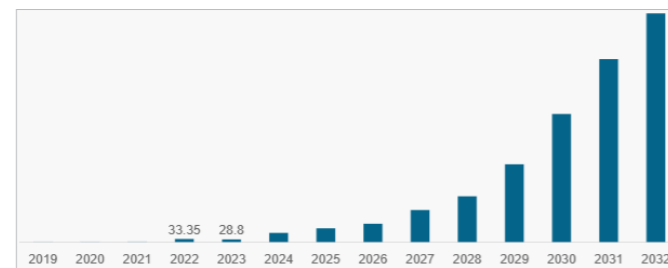
- Fe와 Cu의 도핑량 조절을 통해 용출되는 나노 입자의 구조를 제어할 수 있고, 페로브스카이트 구조 산화물은 고온에서 응집현상 및 탄소피복 현상을 억제할 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 페로브스카이트 구조 산화물은 페로브스카이트-실리콘 탠덤 셀, 귀금속 대체용 고성능 수전해 촉매, 안정적 연료극 소재, 스핀 메모리 전자소자, 다기능성 촉매 및 에너지 저장 소재 등 에너지, 촉매, 전자소자 등 다양한 분야에서 주목받는 차세대 소재임

• 시장 동향



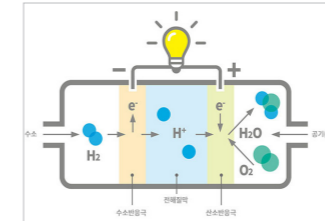
- fortunebusinessinsights의 보고서에 따르면 세계 페로브스카이트 태양전지 시장은 2023년 6,405만 달러로 평가되었으며, 2032년까지 17억 6,059만 달러에 달할 것으로 예상되며 예측 기간 동안 CAGR 42.21%로 나타남

- 특히, 아시아-태평양 시장은 2023년에 44.96%의 점유율로 글로벌 시장을 주도하고 있음

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

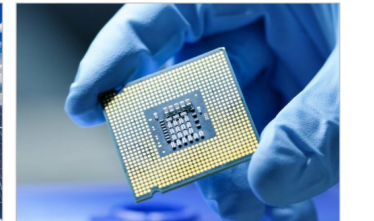
- 연료전지
- 태양전지
- 반도체



[연료전지]



[태양전지]



[반도체]

기존기술 대비 특·장점

- 서로 다른 물질이 모두 외부 환경과 직접적으로 만나 있으며 이로 인해 가스와의 반응점이 증가될 수 있고, 각각의 물질 표면 외에도 서로 다른 물질이 만나는 계면도 새로운 반응점이 되어 향상된 촉매능을 기대할 수 있음
- 환원 환경, 환원 온도, 페로브스카이트 구조 산화물의 조성을 조절하여 용출되는 나노 금속 입자의 형상, 크기 또는 용출량을 조절할 수 있음. 이에, 어플리케이션에 따라 용출되는 나노 금속 입자의 형상, 크기 또는 용출량을 조절할 수 있음
- 페로브스카이트 구조 산화물은 고온에서도 안정적으로 응집 없이 나노 금속 입자를 용출할 수 있고 용출되는 나노 금속 입자의 크기를 예측할 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

광충전 에너지 저장장치 및 이의 제조 방법

출원번호 | 10-2023-0088265 | 출원일자 | 2023-07-07 | 출원인 | 경북대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2744614 | 등록일자 | 2024-12-16 | 대표발명자 | 유지영

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 태양전지와 에너지 저장소자가 연결된 기존의 일체형 소자는 광원이 없는 조건에서 태양전지가 저항으로 작동하여 저장소자의 충전된 에너지를 소모한다는 한계가 있음

기술의 특징

- 태양전지부와 에너지 저장소자부를 연결하는 공통 전극을 설계하여 단방향 전하 수송이 가능하게 하여 자가방전이 없는 태양전지-에너지 저장소자 일체형 소자를 제조할 수 있음
 - 광원이 없는 조건에서 태양 전지부는 반도체로서 전위 차를 형성하지 않아 저항성분의 역할을 수행할 수 있고 에너지 저장 소자부의 전위 차이는 태양 전지부보다 크기 때문에 저장된 정공은 공통 전극을 통해 에너지 저장 소자부에서 태양 전지부로 이동할 수 있음

기술의 효과

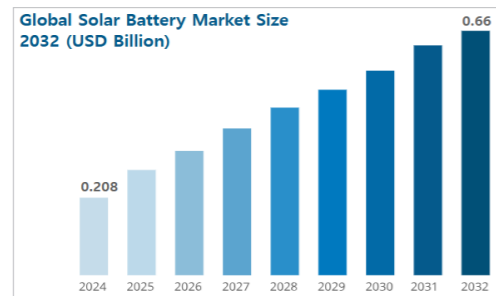
- 광충전 에너지 저장장치는 태양 전지부와 에너지 저장 소자부를 연결하는 공통 전극이 단방향 전하 수송이 가능하여 자가방전이 없음

기술·시장 동향

기술 동향

- 슈퍼 커패시터: 실리콘 태양전지를 결합하여 태양광 에너지를 스스로 충전하고 저장해 실시간으로 활용할 수 있는 커패시터를 개발
 - 압축공기 저장장치: 잉여 전력을 활용해 공기압축기를 운전시켜 저장해두었다가 전력이 필요한 경우 저장된 압축공기를 에어터빈에 공급해 발전하는 기술
 - 액체공기 저장시스템: 전력 수요가 적을 때 공기를 액화하여 저온 에너지 형태로 저장하였다가 가압하고 기화하여 팽창시킨다음 전력을 생산하는 기술

시장 동향



[전세계 태양전지 시장]
 (출처) Business Research INSIGHTS 태양전지 시장 산업 분석 (2024.09.)

- Business Research INSIGHTS 조사 보고서 '태양 전지 시장 산업 분석(2024)'에 따르면 세계 태양 전지 시장은 2024년 2억 8천만 달러 규모에서 연평균 성장률 15.3%로 2032년 6억 6천만 달러 규모까지 성장할 것으로 전망됨

- 광충전 에너지 저장장치는 태양광 기반의 효율적인 에너지 관리가 요구되는 독립형 전력솔루션에서부터 인프라용 백업 시스템까지 다양한 분야에서 활용될 수 있으며 효율적이고 확장 가능한 에너지 저장 기술 연구 개발이 지속적으로 진행 중임

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 모바일 이동기기 전원 공급
- 휴대용 전력기기
- 독립형 전력 솔루션



[TOKAI Challenger 2009 차량]



[휴대용 태양광 충전기]



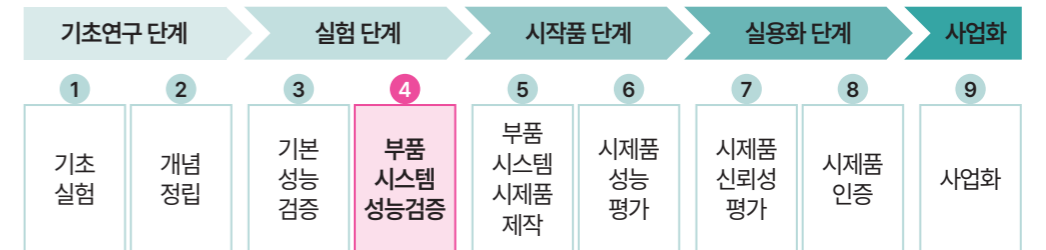
[태양광 발전기 모듈]

기존기술 대비 특·장점

- 광원이 있는 조건에서 태양 전지부는 광전 효과에 의해 전자 및 정공의 분리가 발생되어 전위차를 만들고, 이때, 발생된 태양 전지부의 전위차는 에너지 저장 소자부의 전위차보다 크기 때문에 생성된 정공은 공통 전극을 통해 태양 전지부에서 에너지 저장 소자부로 이동할 수 있음
- 또한, 광원이 없는 조건에서는 공통 전극(200)을 통한 전하 이동이 불가능해지기 때문에 에너지 저장 소자부로부터 태양 전지부로 전하 이동이 불가능해져 에너지 저장 소자부의 전위를 유지할 수 있게 됨
- 광충전 에너지 저장장치는 태양 전지부, 태양전지로부터 출력된 전류를 충전하는 에너지 저장 소자부 및 태양 전지부와 에너지 저장 소자부를 연결하는 공통전극으로 구성되어 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 대구광역시 북구 대학로 80, 글로벌플라자 7, 8층
 Tel 053-950-2382 담당자 서애리
 E-mail seoal@knu.ac.kr

첨단모빌리티

- 132 상호 다중 모델을 이용한 무인 비행체 고장 감지 장치 및 방법
- 134 DGPS와 레이더 센서를 이용한 차량 안전 시스템

상호 다중 모델을 이용한 무인 비행체 고장 감지 장치 및 방법

출원번호 | 10-2022-0101311 출원일자 | 2022-08-12 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2665780 등록일자 | 2024-05-08 대표발명자 | 강창목

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존의 UAV(무인 비행체) 고장 감지 기술은 신호 기반, 데이터 기반, 모델 기반 방식으로 나뉘지만, 신호 분석 기법은 시스템의 동작 특성이 제한적이고, 데이터 기반 기법은 대량의 학습 데이터가 필요하며, 단일 모델 기반 방식은 다양한 상태 변화에 효과적으로 대응하기 어려움

• 기술의 특징

- 단일 모델이 아닌 복수의 필터 모델을 마르코프 연쇄 규칙(Markov Chain Rule)에 따라 결합하여 UAV의 다양한 상태 변화를 정확하게 예측하고 고장을 감지함
 - 프로펠러 고장과 센서 고장을 별도로 모델링하여 특정 부품의 고장 발생 여부와 고장의 정도를 정량적으로 분석할 수 있음
 - 기존 데이터 기반 모델과 달리, 대규모 학습 데이터가 없어도 UAV의 센서 특이점을 분석하여 신뢰도 높은 고장 감지를 수행할 수 있음

• 기술의 효과

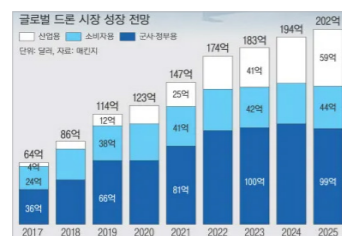
- 상호 다중 모델(IMM)을 활용하여 무인 비행체의 프로펠러 및 센서 고장을 실시간으로 정밀하게 감지하고 분류함으로써, 별도의 대규모 학습 데이터 없이도 고장의 정도를 정량화하고 신뢰도 높은 고장 진단이 가능함

기술·시장 동향

• 기술 동향

- UAV 고장 감지 및 자율비행 기술 발전 : Interacting Multiple Model(IMM), 딥러닝, 강화학습 기반 UAV 고장 진단 연구가 활발히 진행됨
 - 다중 센서 융합 및 고장 예측 기술 : UAV의 센서 및 프로펠러 고장을 효과적으로 감지하기 위해 IMU(Inertial Measurement Unit), LiDAR, GPS, 카메라 센서 등의 데이터를 융합하여 센서 오류 및 기계적 결함을 사전에 예측하는 연구가 증가함
 - 자율 복구 및 비행 안정성 강화 : 미국 NASA, DARPA 등의 기관에서는 딥러닝 및 강화학습 기반의 UAV 자율 비행 및 고장 복구 시스템을 개발중임

• 시장 동향



[글로벌 무인 항공기 시장]

- UAV 시장은 연평균 15% 이상의 성장률을 기록하며 군사, 물류, 감시, 농업, 재난 대응 등 다양한 분야에서 활용도가 증가하고 있음
 - 글로벌 무인 항공기 시장은 2023년 250억 달러 규모에서 2030년 까지 700억 달러 이상으로 성장할 것으로 예상됨
 - UAV의 상업적 활용 증가에 따라 정확한 고장 감지 및 유지보수 시스템의 필요성이 대두되며, 예측 유지보수(Predictive Maintenance) 시장이 빠르게 성장 중임

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 군사 및 국방
- 물류 및 배송
- 재난 구조 및 응급 대응



[첨단 다중미션 무인항공시스템]



[구글 윙]



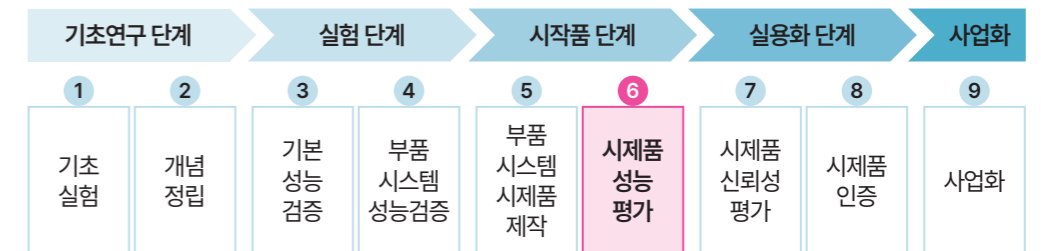
[인명 구조 드론]

기존기술 대비 특·장점

- 상호 다중 모델 (IMM) 기반 고장 감지를 통해 정확한 UAV 고장 감지가 가능하며, 마르코프 연쇄 규칙(Markov Chain Rule)을 활용하여 동적인 상태 변화를 실시간으로 반영함
- 프로펠러 및 센서 고장의 독립적 분류가 가능하므로 고장 원인을 보다 정확하게 진단하고 유지보수 효율성이 향상됨
- 딥러닝 기반 데이터 모델은 고장 데이터셋 구축이 필수적이지만, 본 기술은 IMM 기반 필터링을 사용하여 사전 학습 없이 실시간 고장 감지가 가능함
- UAV가 비행 중 고장을 감지하고 조기에 대응할 수 있어 추락 방지 및 임무 수행 안정성이 강화되고, 실시간 분석을 통해 자동 복구 시스템과 연계 가능하며, 자율비행 및 무인 작전 수행에 유리함
- 소형 드론부터 대형 UAV까지 적용 가능하며, 군사, 물류, 재난 대응 등 다양한 산업에서 활용이 가능함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

DGPS와 레이더 센서를 이용한 차량 안전 시스템

출원번호 | 10-2023-0107462 출원일자 | 2023-08-07 출원인 | 대구경북과학기술원
 등록번호 | - 등록일자 | - 대표발명자 | 현유진

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- GPS 신호를 이용하여 교통량을 조사하는 방법은 차간 간격을 고려하지 않고 있어, 차량의 속도 감소가 실제 교통량 때문인지 단순 운전자의 운전 패턴(성향)으로 인한 것인지 확인하기 어려움

기술의 특징

- DGPS를 통해 앞차와의 차간 간격 정보를 취득할 수 있어 운전자 운전 패턴에 의해 서행하는 것인지 선행차량에 의해 서행하는 것인지 알 수 있음
 - 레이더와 DGPS 수신기를 통해 객체 정보와 자차 좌표를 수집하고 이러한 데이터를 바탕으로 유효 데이터(자차 좌표, 자차 속도, 앞차와의 거리, 앞차 속도 정보)를 수집하여 현재 위치 교통량과 운전 패턴 분석을 할 수 있음

기술의 효과

- DGPS를 통해 도로의 교통량과 운전자의 운전 패턴을 효과적으로 분석하여 도로 교통 상황을 정확하게 측정할 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- DGPS : GNSS의 위치 오차를 보정하기 위해 서로 가까운 거리에 위치한 두 수신기를 이용하는 지상기반보정 시스템
 - 실시간 DGPS : 현장에서 실시간으로 위치정보를 구할 수 있어 항해, 해양 측량, 도로보수 공사, 지하매설물 보수공사 등에 응용
 - 후처리 DGPS : 관측을 먼저 한 후 저장된 자료를 후처리해 위치를 계산하는 용도로 GIS 용 데이터 취득, 수도관 및 가스관 등의 조사에 이용

시장 동향



[전세계 교통 관리 시스템 시장]
 (출처) Polaris Market Research Analysis (2021.01.)

- Polaris Market Research의 '교통 관리 시스템 시장(2021)'에 따르면 세계 교통 관리 시스템 시장은 2021년 35억 4천만 달러에서 연평균 성장률 12.1%로 2030년 105억 3천만달러 규모까지 성장할 것으로 전망됨
 - DGPS 및 레이더 센서 기술은 교통 상황을 더욱 정확하게 측정할 수 있는 기술로 스마트 시티를 구성하는 핵심 요소임

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 교통 흐름 관제
- 자율주행 시스템
- 스마트 시티



[포항시 지능형 교통체계(ITS)]



[테슬라 오토파일럿 시스템]



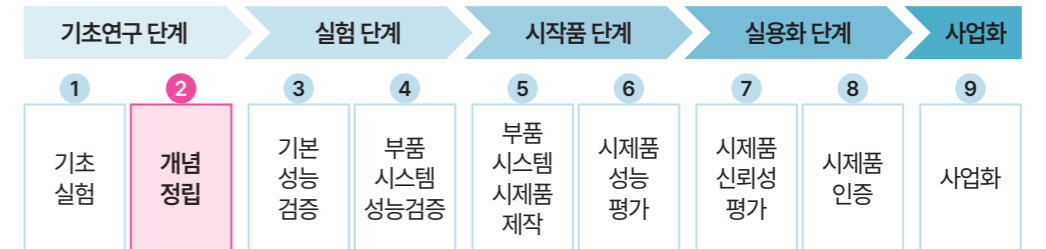
[스마트 시티]

기존기술 대비 특·장점

- 레이더와 DGPS 수신기를 통해 직선 주행 중에 수집된 객체의 유효 데이터인 자차와 앞차의 거리, 자차의 좌표, 속도, 선행 차량의 거리 및 상대속도를 빅데이터 기반의 교통량 분석 모델과 운전 패턴 분석 모델을 이용하여 더 정확한 교통 상황 및 운전자 운전 패턴을 분석 및 습득할 수 있음
 - 단순 GPS에서 가져오는 교통 흐름 파악이 아닌 운전자 운전 습관을 파악하여 보다 더 정확한 교통 상황을 체크할 수 있는 기술로, 차세대 기술인 시와도 접목하여 시민들에게 교통량을 제공하거나 스마트 시티의 플랫폼 기술로도 활용할 수 있음
 - 구체적으로, DGPS와 레이더 센서로부터 실시간으로 수집된 데이터를 시와 결합하면, 교통 흐름을 예측하고 교통 신호를 자동으로 최적화하는 시스템을 구축하거나 실시간 교통 상황을 제공하고 운전자들에게 알림을 보내 교통 체증이 심한 구간을 피하도록 유도하거나, 사고 발생을 빠르게 알리고 대체 경로를 안내하는 시스템에 적용이 가능함

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 대구광역시 달성군 현풍읍 테크노중앙대로 333 대구경북과학기술원(기술사업화팀)
 Tel 053-785-1982 담당자 이유진
 E-mail jin0850@dgist.ac.kr

첨단바이오

- 138 지충이 추출물을 유효성분으로 포함하는 아토피 피부염 또는 알레르기성 피부염의 개선, 예방 또는 치료용 조성물
- 140 암세포 투과성 단백질 전달용 조성물 및 그 용도
- 142 융합 펩타이드 나노 어셈블리와 칼슘 이온을 이용한 핵산 세포 형질도입법과 그의 응용
- 144 미후도 에탄올 추출물을 유효성분으로 포함하는 근육세포에서 지방세포로 직접교차분화를 유도하는 조성물
- 146 암 유발 유전자의 식별을 위한 전자 장치 및 그 동작 방법
- 148 가교 활성 지혈제 및 이의 용도
- 150 카로티노이드 생산용 재조합 대장균 및 이의 용도
- 152 약물에 대한 저항성 여부의 예측 모델을 생성하는 전자 장치 및 그 동작 방법
- 154 젤라틴기반 기능성 조직 접착 하이드로젤 제조방법
- 156 비바이러스 기반 고효율 핵산 형질주입용 조성물 및 그 용도
- 158 암 특이적 핵산 분자 전달용 조성물 및 그 용도
- 160 신규 특이적 항암 및 항염증 siRNA 및 이의 용도
- 162 마이크로캡슐 형성용 생체 적합 계면활성제 합성방법
- 164 식물 유래 세포벽 소포체의 정제 방법
- 166 감귤음료가공 착즙박을 이용한 사료첨가제 및 그 제조방법
- 168 친환경 전자파 차폐재 조성물의 제조방법

지충이 추출물을 유효성분으로 포함하는 아토피 피부염 또는 알레르기성 피부염의 개선, 예방 또는 치료용 조성물

출원번호 | 10-2020-0144208 출원일자 | 2020-11-02 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2502598 등록일자 | 2023-02-17 대표발명자 | 김연정

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 화학성분 치료제에 대한 피부 자극이나 부작용이 발생하는 경우가 있어 자연 유래 물질에 대한 수요 증가

• 기술의 특징

- 지충이(Sargassum thunbergii) 추출물을 유효성분으로 포함
- 60~80 중량%의 에탄올로 추출한 지충이 추출물은 아토피 피부염 개선 효과가 있음
- TNF- α 및 IFN- γ 의 발현을 억제하고 TARC와 MDC와 같은 바이오마커의 억제 효과를 보임
- 약화된 세포에서도 세포 독성을 나타내지 않아 안전성이 뛰어남

• 기술의 효과

- 아토피 피부염 또는 알레르기성 피부염 증상의 개선, 예방 및 치료에 매우 효과적임
- 천연 성분으로 인해 인체에 대한 부작용이 적음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 최근 연구에서는 IL-4와 IL-13을 표적으로 하는 생물학적 제제들이 아토피 피부염의 증상을 효과적으로 완화한다는 결과가 발표. 특히, 듀필루맵(Dupilumab)과 같은 약물이 임상 시험에서 긍정적인 결과 도출, 만성 아토피 환자들에게 새로운 치료 옵션으로 대두됨
- 아토피 피부염 환자의 피부 미생물 군집이 건강한 피부와 다르며, 특정 프로바이오틱스가 아토피 증상을 완화하는 데 도움이 될 수 있다는 연구 결과, 마이크로바이옴 조절이 새로운 치료 전략으로 부각됨
- 아토피 피부염의 유전적 요인과 관련된 연구가 진행 중이며, 특정 유전자의 변화를 교정하는 유전자 치료법을 개발 중임
- 화학 성분 치료제의 부작용으로 인해 항염증, 항산화, 진정효과가 좋은 천연 성분 치료제 개발

• 시장 동향



- 피부 치료제 시장 규모는 2024년에 451억 7,000만 달러로 추정되며, 2029년까지 716억 6,000만 달러에 달할 것으로 예측되고 있으며, 예측 기간(2024~2029년) 중 9.67%의 CAGR로 성장이 예상됨

- 피부과 산업의 성장을 주도하는 주요 요인에는 피부과 질환의 부담 증가, 질병 진행 및 병인에 대한 인식 수준 증가, 노인 인구 증가가 있음

(출처) mordorintelligence 피부과 치료 시장 보고서

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 피부 치료제
 - ① 크림
 - ② 젤
 - ③ 오로
 - ④ 경피 전달 패치

기존기술 대비 특·장점

- 유효성분

본 기술은 MDC (Macrophage-Derived Chemokine) 및 TARC (Thymus and Activation-Regulated Chemokine)와 같은 염증 관련 바이오마커의 발현을 억제

- 세포 독성 억제

본 기술은 염증이 유도된 약해진 세포에서 세포 독성을 나타내지 않아 우수한 안정성을 제공 인체에 대한 부작용을 최소화할 수 있음

- 천연 성분의 안전성

지충이(Sargassum thunbergii) 추출물과 같은 천연 성분은 인체에 대한 부작용이 거의 없음 피부의 자연적인 치유 과정을 도우며, 안전성을 크게 향상

- 복합 효능

천연 추출물은 항염 효과, 피부 진정 효과 등 다양한 효능을 동시에 제공 지충이 추출물은 아토피 피부염의 예방과 개선에 효과적

- 지속 가능성

천연 자원에서 추출하는 성분은 지속 가능하게 생산할 수 있어 환경 친화적임

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

암세포 투과성 단백질 전달용 조성물 및 그 용도

출원번호 | 10-2021-0139350 | 출원일자 | 2021-10-19 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - | 등록일자 | - | 대표발명자 | 황병희

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 세포 내부에 작용하는 단백질들을 세포 내부로 효과적으로 삽입할 수 있는 기술이 부족하여 암을 치료하는 효과가 상대적으로 부족함

• 기술의 특징

- 세포 투과 펩타이드의 한 종류인 암세포 호밍 펩타이드를 단백질 분자에 직접 융합함으로써 암세포로의 투과성을 향상시킴
 - 펩타이드를 단백질에 융합한 전달체가 단백질의 세포 내 전달 효율을 증가시키며, 사용된 암세포 펩타이드는 CPP30, CREKA, CGKRK, LinTT1R, CTTHWGFTLC, PL3R이며, 작용 단백질은 강화된 녹색 형광 단백질 또는 재조합 단백질임

• 기술의 효과

- 단순한 구조 변화를 통해 단백질의 세포 내 투과 효율을 증진시키면서, 단백질 의약품의 고효율로 전달할 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 치료용 단백질 전달체 : 세포 투과 펩타이드 기반 전달체, 암세포 호밍 펩타이드 융합 단백질, 리포좀, 고분자 나노입자 및 항체-단백질 접합체 등의 단백질 전달체를 연구되고 있음
 - 암세포 호밍 펩타이드 : Mcl-1 단백질을 표적으로 하여 암세포의 프로그램된 세포 사멸을 유도하는 펩타이드, 유방암의 폐 전이 과정에서 암세포와 대식세포의 부착을 촉진하는 VCAM 단백질을 표적으로 하는 펩타이드를 연구되고 있음

• 시장 동향



[전 세계 항암 치료제 매출]
 (출처) 브리프181호_글로벌 항암치료제 최신 동향 보고서 (2023.09.)

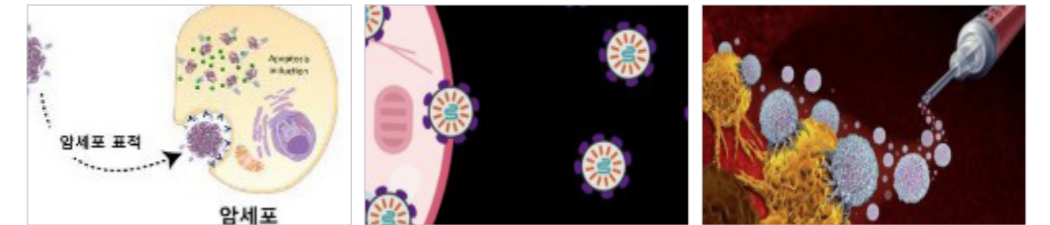
- 포춘비즈니스 인사이트에 따르면, 세계 약물 전달 시스템의 시장규모는 2023년 약 427억 1,000만 달러에서 2032년 약 963억 4,000만 달러까지 성장할 것으로 예상됨

- '글로벌 항암치료제 최신 동향 보고서'에 따르면, 항암치료제에 대한 매출은 2022년 전 세계적으로 1,960억 달러로 증가했으며, 최근 5년간(2018~2022년) 연평균 13.2%의 성장률을 보였으며, 이와 유사한 속도로 2027년에는 3,750억 달러에 이를 것으로 예상됨

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 항암 치료 분야
- 유전자 질환 치료 분야
- 면역 치료 및 백신 개발 분야



[암세포 치료 전달체] [유전자 질환 치료 전달체] [면역 치료 전달체]

기존기술 대비 특·장점

- 세포 투과 펩타이드의 한 종류인 암세포 호밍 펩타이드를 단백질 분자에 직접 융합함으로써 암세포로의 투과성을 향상시키는 암세포 투과성 단백질 전달용 조성물
- 사용된 암세포 호밍 펩타이드는 서열목록 제1 서열 : RLYMRYYSPTTRRYG을 갖는 암세포 투과 펩타이드 (CPP30), 제2 서열 : CREKA을 갖는 암세포 투과 펩타이드, 제3 서열 : CGKRK을 갖는 암세포 투과 펩타이드, 제4 서열 : AKRGARSTA을 갖는 LinTT1R 펩타이드, 제5 서열 : CTTHWGFTLC을 갖는 암세포 투과 펩타이드 및 제6 서열 : RVLERGRGA을 갖는 PL3R 펩타이드이고, 암세포 내부에서 작용하는 단백질은 형광 단백질 및 재조합 단백질 중 하나로, 형광 단백질은 강화된 녹색 형광 단백질임
- 펩타이드를 단백질에 융합한 전달체가 단백질의 세포 내 전달 효율을 증가시키며, 펩타이드가 부착되지 않은 강화된 녹색 형광 단백질을 전달한 것을 기준으로 비교할 때 각각 1.35 배 (CREKA), 1.67 배 (CPP30), 2.05 배 (LinTT1R), 2.16 배 (PL3R), 2.17배 (CGKRK), 5.81 배 (CTTHWGFTLC) 이상 전달된 것을 특징으로 함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

융합 펩타이드 나노 어셈블리와 칼슘 이온을 이용한 핵산 세포 형질도입법과 그의 응용

출원번호 | 10-2018-0085867 출원일자 | 2018-07-24 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - 등록일자 | - 대표발명자 | 황병희

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 세포투과 펩타이드나 핵이행신호는 상용화된 비바이러스성 유전자 전달체인 polyethylenimine (PEI)나 lipofectamine에 비해 유전자 전달효율이 상대적으로 낮음

• 기술의 특징

- 세포투과 펩타이드 및 핵 이행 신호를 포함하는 세포 및 핵막-투과 융합 펩타이드와 칼슘 이온을 조합하고, 그 과정에서 펩타이드와 플라스미드 DNA 간 최적 N:P 비율과 칼슘 농도를 분석하여 형질도입 효율을 최적화함
 - 핵 이행 신호인 (SV40)을 세포 투과 펩타이드(TAT, Poly R, SPACE)와 융합하여 유전자 전달 능력 극대화함

• 기술의 효과

- 융합 펩타이드와 핵산의 나노 어셈블리와 칼슘 이온의 시너지 효과는 플라스미드와 같은 거대 핵산 분자의 전달에서 리포펙타민이나 PEI에 비하여 전달 효율이 우수하며 생체 적합성이 뛰어나고, 화학적 대량생산이 가능하여 생산 비용을 낮출 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 유전물질 전달 기술: DNA 오리가미 기술, 다양한 나노 구조체(리포좀, 덴드리머, 미셀 등) 융합, CPP와의 융합, 지질 나노입자, 폴리머 나노 입자 등의 유전물질 전달 기술들이 발전하고 있음
 - 비바이러스성 유전자 전달체: 양이온성 고분자, 3세대 지질 나노 입자, 바이러스 유사 입자, 하이브리드 전달체(양이온성 고분자 + LNP, CPP(Cell-Penetrating Peptide) + 나노입자) 등의 유전자 전달 효율을 향상시키는 전달체들이 연구되고 있음

• 시장 동향



[세포 유전자 치료제 시장]
 (출처) 글로벌 시장 전망 및 오픈 이노베이션 동향 보고서 (2022.2.23.)

- 한국보건산업진흥원이 발표한 '글로벌 시장 전망 및 오픈 이노베이션 동향' 보고서에 따르면, 글로벌 CGT 시장은 2021년 기준 약 74억 7000만 달러(9조 7600억원)이며 오는 2026년 555억 90만 달러(72조 5300억원) 규모, 연평균 성장률은 49.1%에 도달할 것으로 예상됨

- Fortune Business Insights에 따르면, 전 세계 유전자 치료제 시장 규모는 2019년 36억 1천만 달러에서 2027년까지 356억 7천만 달러로 성장할 것으로 추정됨

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 유전자 치료 분야 : 유전자 결핍 환자의 유전자 보충 기술, 유전자 편집 기술
- 백신 개발 분야 : mRNA/DNA 백신 개발
- 바이오센서 및 진단 기술 분야 : 유전자 기반 바이오센서, 유전자 마커 탐지



[유전자 편집]

[백신 개발]

[유전자 가위 기반 진단]

기존기술 대비 특·장점

- 기존 PEI 및 리포펙타민 대비 향상된 유전자 전달 기술을 개발하기 위해 SV40, TAT, Poly R, SPACE, SV40-TAT, SV40-Poly R, SV40-SPACE 등의 펩타이드와 칼슘이온을 조합하여 나노 어셈블리 기반 형질도입 기술을 개발함
- 칼슘이온이 첨가된 TAT와 플라스미드의 N:P 비율이 15:1, 칼슘이온이 첨가된 Poly R과 플라스미드의 N:P 비율이 10:1, 칼슘이온이 첨가된 SPACE와 플라스미드의 N:P 비율이 2.5:1, 칼슘이온이 첨가된 SV40-TAT와 플라스미드의 N:P 비율이 10:1, 칼슘이온이 첨가된 SV40-Poly R과 플라스미드의 N:P 비율이 2.5:1, 칼슘이온이 첨가된 SV40-SPACE와 플라스미드의 N:P 비율이 10:1이고, 칼슘의 농도가 1Ca(2.75 μmol) 일 때 가장 높은 유전자 전달 효율을 가짐
- SV40(핵 이행 신호)와 세포 투과 펩타이드(TAT, Poly R, SPACE)의 융합 펩타이드를 활용하여 유전자 전달 능력 극대화함
- 칼슘이온과 융합 펩타이드는 상업적으로 판매되는 PEI 및 리포펙타민보다 더 뛰어난 세포투과 효율을 가지면서 세포 독성은 거의 없는 것을 특징으로 함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

미후도 에탄올 추출물을 유효성분으로 포함하는 근육세포에서 지방세포로 직접교차분화를 유도하는 조성물

출원번호 | 10-2021-0007918 출원일자 | 2021-01-20 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2529976 등록일자 | 2022-05-02 대표발명자 | 이승호

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 근육세포와 지방세포는 서로 전환분화가 가능하고, 전환분화를 조절할 수 있는 물질들 가운데 천연물이 손꼽히고 있으나, 근육세포와 지방세포 간의 전환분화의 조절에 대한 연구는 보고된 바 없음

기술의 특징

- 미후도 에탄올 추출물(Ethanol extracts of Actinidia arguta, EEAA)은 근육세포가 근관세포로 분화하는 것을 억제하고, myogenic marker인 MyoD의 mRNA 발현을 감소시키며, adipogenesis marker인 C/EBP-β, C/EBP-α, PPAR-γ의 mRNA 발현을 증가시킴
 - 미후도 에탄올 추출물의 근아세포의 지방세포 혹은 지방유사세포로의 전환분화 효능이 있으며, 세포 배양으로부터 생산할 수 있는 인공육 개발 과정에서 자연 지방조직을 생성할 수 있는 소재로 사용할 수 있어 고부가가치 인공육생산을 가능하게 함

기술의 효과

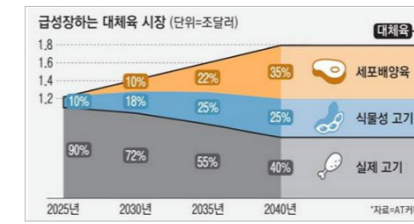
- 근육세포에서 지방세포로 직접교차분화(Direct Transdifferentiation)를 유도하는 조성물을 이용하여 배양함으로써, 자연 지방조직이 생성된 인공육을 제공할 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

국가	연도	배양육 발달 과정
네덜란드	1999	네덜란드 암스테르담 대학교의 빌렘 반 엘런(Willem van Eelen) 박사가 배양육 관련 이론으로 국제 특허 확보
	2002	빌렘 반 엘런 박사가 금붕어에서 채취한 근육조직을 실험실에서 배양하는 데 성공
	2001	암스테르담 대학의 비테 베스터호프(Wiete Westhof)는 배양육 제조 방법에 대한 특허를 획득하였으며, 2007년에는 세포분열 유도 기술 개발
	2009	살아있는 돼지로부터 추출한 세포에서 배양육 생산이 가능함을 확인
미국	2013	마크 포스트(Mark Post) 교수팀은 소의 줄기세포에서 근육 조직을 배양하여 시식행사를 진행함. 이때 사용된 햄버거 패티는 37만 5천 달러/100 g에 달했으며, 이후 배양육 기술개발은 단가절감과 맛, 식감 개선에 중점을 두기 시작
	1995	미국 항공우주국(NASA)에서는 우주선 내에서 섭취할 식품을 조달하기 위한 목적으로 배양육 연구를 시작하였으며, 1995년에 미국식품의약국(FDA)에서 배양육 사용 승인
	2001	우주선 내에서 칠면조 고기의 배양 실험을 실시
	2003	하버드 대학의 오론 카츠(Oron Katz)와 이오나트 주르(Ionut Zurr)는 개구리 줄기세포를 이용하여 사식 가능한 스테이크 배양
이스라엘	2017	멤피스 미트(Memphis Meats)는 닭고기 배양육을 시식회에서 공개하였으며, 사식용 배양육의 생산비는 1,986달러/100 g으로 확인
	2020	실리콘밸리의 배양육 개발업체 이저스트(Eat Just)는 싱가포르 식품청(SFA)으로부터 배양육 닭고기의 생산 및 판매 허가
	2018	알레프 펄스는 세계 처음으로 배양육 스테이크를 제조하여 공개
	2019	알레프 펄스는 고도 400km의 국제우주정거장(ISS)에서 아주 작은 크기의 배양육 제조 성공
	2020	슈퍼미트사가 생산한 배양 닭고기를 이용한 음식을 파는 식당 더치킨(The Chicken)이 문을 열어 배양육을 넣은 햄버거 판매. 유료 시판이 아닌 방문 고객을 대상으로 한 무료 사식이지만, 상시적으로 배양육 음식을 제공하는 식당의 첫 등장으로 보고

시장 동향



- 세계은행의 AT Kerney에 따르면, 2025년 세계 식육시장은 전통육 90%, 식물육 10%의 시장이 배양육이 본격적으로 출시되면 2040년도에는 전통육 40%, 식물육 25%, 배양육 35%로 시장이 급속히 변화할 것으로 예상됨

[대체육 시장] | (출처) AT Kerney

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 대체 단백질 시장
- 육류 시장(식물성 대체육, 배양육 시장)



[육류시장]



[단백질 대체 시장]

기존기술 대비 특·장점

- 미후도 에탄올 추출물(EEAA)을 유효성분으로 포함하여 근육세포에서 지방세포로 직접교차분화를 유도할 수 있는 것을 특징으로 함
- 국내 한우를 비롯하여 고급육 생산을 위해 근내지방 함량의 비율을 높이는 사양법 및 사료 개발시, 본 발명에 따른 EEAA는 마블링이 우수한 고급육 생산을 위해 사료 첨가제로 급여하여 근내지방 축적을 향상시킬 수 있는 주요 소재로 사용될 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

암 유발 유전자의 식별을 위한 전자 장치 및 그 동작 방법

출원번호 | 10-2020-0116606 출원일자 | 2020-09-11 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2515355 등록일자 | 2023-03-24 대표발명자 | 안재균

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존 암을 치료하는데 있어서 암을 유발하는 유전자만 식별할 수 있다면 해당 유전자의 특성을 기반으로 암 환자에게 적절한 진단 및 치료 방법을 적용하여 효과적으로 암 치료를 할 수 있지만 사람의 유전자는 그 종류가 너무 많아 암을 유발하는 유전자를 식별하는 것이 쉽지 않다는 문제점이 있음

• 기술의 특징

- 암 환자와 정상 환자로부터 수집된 유전자 데이터를 기초로 사람의 유전자 중에서 암의 발생에 영향을 미치는 특정 유전자들만을 식별할 수 있음

• 기술의 효과

- 암에 대한 영향과 돌연변이 유전자에 대한 영향을 크게 받는 것으로 확인되는 유전자들을 식별해서 암의 진단과 치료에 도움이 되는 정보를 제공할 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 유전체 기반 정밀 치료 : 암 환자의 유전체를 분석해 돌연변이, 유전자 발현 등의 정보를 분석해 맞춤형 항암제 선택 또는 새로운 표적을 발굴하여 치료하는 방식
- CAR-T 세포 치료제 : 환자의 T세포를 채취하여 암세포 표면의 특정 항원을 인식할수 있도록 유전적으로 조작해 암세포를 인식하고 공격하게 만드는 맞춤형 면역치료 방식
- 면역항암제 개발 : 암세포가 면역세포의 공격을 회피하는 경로를 차단하여 면역세포가 암세포를 다시 공격할 수 있도록 돕는 치료 방식

• 시장 동향



[국가별 항암치료제 매출 추이]
 (출처) 한국바이오협회_글로벌 항암치료제 최신 동향 (2023.9.)

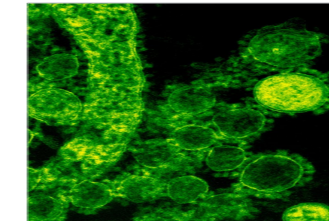
- 한국바이오경제연구센터의 브리프 181호_글로벌 항암치료제 최신 동향에 따르면 항암치료제 세계 매출은 2022년 1,960억 달러 규모이며, 선진국 시장에 75%로 집중되어 있음

- 또한, 최근 5년간(2018~2022) 연평균 13.2%의 성장률을 보였으며, 이와 유사한 속도로 2027년에는 3,750억 달러 규모가 될 것으로 예상됨

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 암 치료제
- 표적 치료제
- 맞춤형 정밀 진단



[암 치료제]



[표적 치료제]



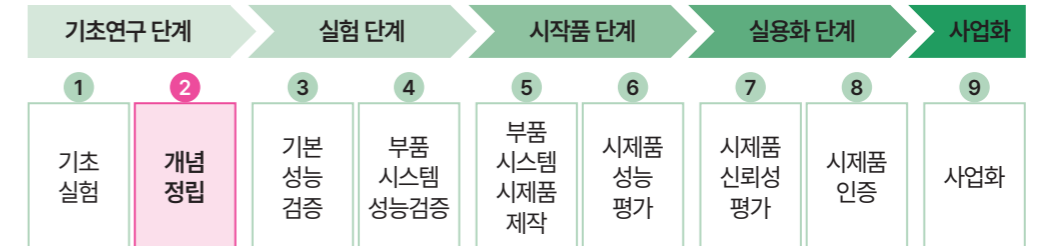
[맞춤형 정밀 진단]

기존기술 대비 특·장점

- 복수의 암환자와 정상인으로부터 각각 수집한 유전자 발현 데이터를 바탕으로, 유전자들의 상호 작용에 따른 영향력 정도를 고려해 가중치 행렬을 구성하고 이를 이용해 각 유전자의 발현 데이터를 벡터화 한 후 분산 연산을 수행함
- 이 과정에서 정상인에게서 적어도 한 번 이상 돌연변이가 관찰된 유전자 정보를 반영하여 분석의 정확성을 높일 수 있고, 이후 암환자와 정상인 간 유전자 발현량 차이를 단일 표본 t-검정(one sample t-test)을 통해 통계적으로 분석함
- 암 및 돌연변이 유전자들에 의해 발현 변화가 큰 유전자들(상위 유전자)과 변화가 상대적으로 적은 유전자들(하위 유전자)을 식별할 수 있어 암 관련 유전자 및 돌연변이의 영향을 규명하고 환자 맞춤형 치료제를 개발하는 것이 가능함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

가교 활성 지혈제 및 이의 용도

출원번호 | 10-2021-0189213 출원일자 | 2021-12-28 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2764479 등록일자 | 2025-02-03 대표발명자 | 황병희

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 현재 승인된 지혈제들은 대체로 지혈까지 2~5분 정도의 시간이 소요되고, 시아노아크릴레이트와 같은 합성 제제는 세포독성에 의한 염증을 일으키는 부작용이 있으며, 이는 상처 치유속도의 저하를 유발함

• 기술의 특징

- 본 기술은 서열번호 1의 아미노산 서열로 표시되는 펩타이드 및 4, 6, 8 갈래(arm)를 포함하고 연결부분으로 PEG, PGA, PLA, PLGA를 가지며, 가교 말단으로 속신이미딜 에스테르 (Succinimidyl ester), 속신이미딜 카르복시메틸 에스테르 (Succinimidyl carboxymethyl ester), 속신이미딜 글루타레이트 에스테르 (Succinimidyl glutarate ester), 속신이미딜 숙시네이트 에스테르 (Succinimidyl succinate ester), 글루타라미드 속신이미딜 에스테르 (Glutaramide succinimidyl ester), 속신아미드 속신이미딜 에스테르 (Succinamide succinimidyl ester)를 포함하는 가교 갈래고분자를 포함하는 가교 활성 지혈제에 관한 기술임

• 기술의 효과

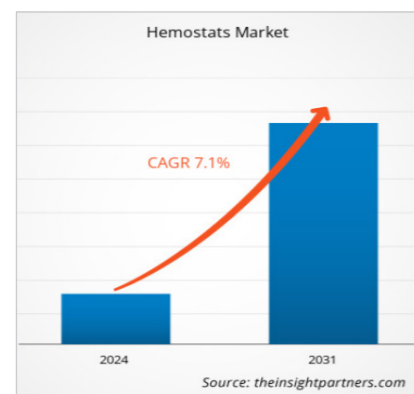
- 혈액과 반응 후 약 6초 경과 후 응집 현상이 관찰되고, 12초 경과 후 혈구 응집 및 응고가 관측되는 등 신속하며 효과적인 지혈 및 상처 봉합이 가능하여 세포독성이 없는 가교 활성 지혈제를 제공할 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 최근 개발된 패치형 지혈제는 혈액 응고 능력과 접착력이 우수한 홍합 접착단백질로 코팅되어 있으며, 하이드로젤 패치를 손상된 부위에 부착한 후 봉합하여 기존 지혈제에 비해 염증 수치가 낮고 섬유화 현상과 과사 발생이 적게 나타남
 - 히알루론산 기반 광가교 액상접착제 및 지혈 패치가 부산대학교 연구팀에 의해 개발되어, 수술 시 절개부위를 빛으로 쏘면 5초 이내에 봉합 및 지혈이 가능함

• 시장 동향



- 지혈제 시장의 규모는 2023년 27억 2천만 달러에서 연평균 성장률 7.1%를 기록하여 2031년 약 47억 1천만 달러에 이를 것으로 예상됨
 - 지혈제 시장은 최근 외과 수술과 복강경, 내시경 수술 증가 등의 요인으로 눈에 띄는 성장세를 보이고 있음

[전세계 지혈제 시장]
 (출처) www.theinsightpartners.com / www.pharm.edaily.co.kr

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 지혈용 패치
- 수술 보조제
- 출혈성 질환의 예방 및 치료 : 비출혈, 혈우병, 혈소판 기능 이상증 등



[지혈용 패치]



[수술 보조제]



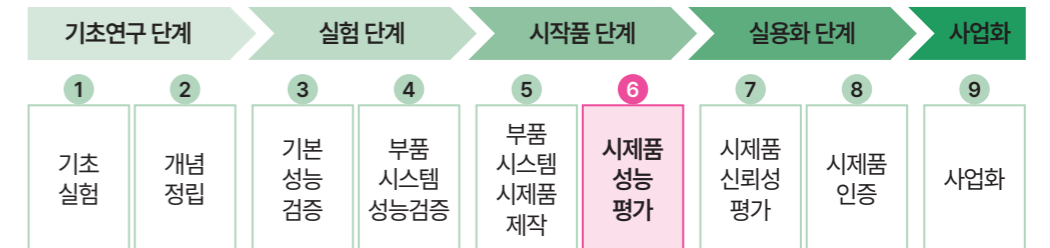
[출혈성 질환의 예방 및 치료]

기존기술 대비 특·장점

- 혈구들과 빠르게 가교를 형성하여 혈구를 응집시키고, 상처를 봉합하며, 지혈작용을 활성화하여 출혈을 최소화할 뿐 아니라 세포 독성이 없는 가교 갈래고분자 및 지혈 활성 펩타이드를 이용한 가교활성 지혈제임
- 인간 호중구 펩타이드 유래 전반부 펩타이드(HNP-F)는 15개의 짧은 길이로 이루어져 있어 대량생산이 용이하며 상용화가 가능하다는 장점을 가지고 있으며, 전체 아미노산 서열로 이루어진 인간 호중구 유래 펩타이드에 비해 지혈 효과가 현저하게 우수하여 서열 선택에 특이성을 가짐

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

카로티노이드 생산용 재조합 대장균 및 이의 용도

출원번호 | 10-2022-0018664 출원일자 | 2022-02-14 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2710048 등록일자 | 2024-09-20 대표발명자 | 서명지

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 기존의 화학적 카로티노이드 합성은 가혹한 조건과 유해 폐기물을 동반함. 이로 인해 환경 문제가 발생하며, 경제적 측면에서도 한계가 있음. 또한 crtM과 crtN 유전자를 대장균에서 단독 발현할 경우 C30 카로티노이드를 합성할 수 없음. 두 유전자의 공동 발현이 필요하며, 이를 위한 적절한 시스템 구축이 필요함

기술의 특징

- 대장균을 이용한 C30 카로티노이드 생산을 위해 재조합 대장균은 L. plantarum에서 유래한 crtM과 crtN 유전자를 포함하는 벡터로 형질 전환함. 이 벡터는 IPTG 농도와 배양 온도를 최적화하여 발현을 조절함
 - 재조합 대장균은 25도의 배양 온도에서 최적의 카로티노이드 생산을 보이며, IPTG가 없는 상태에서 가장 높은 생산량을 보임
 - 배양 조건에서 세포 밀도(OD600)는 0.6로 유지하고 200rpm으로 배양하며, 이러한 조건을 통해 최적화된 4,4'-디아포뉴로스포렌의 생산성을 확보할 수 있음

기술의 효과

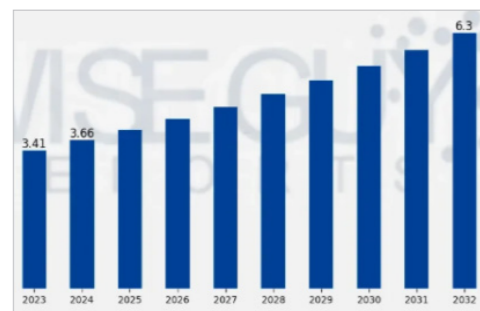
- 생산 최적화 조건의 설정을 통해 재조합 대장균에서 고농도의 4,4'-디아포뉴로스포렌을 생산할 수 있으며, 이는 상업적 생산과 시장 점유율 확대에 기여할 수 있음. 특히, 노화 방지 및 면역력 강화 등에 사용될 수 있어 고부가가치 제품 생산이 가능함

기술·시장 동향

기술 동향

- 4,4'-디아포뉴로스포렌은 항산화 효과가 뛰어나며, 식품, 화장품 및 제약 산업에서의 활용 가능성을 높이고 있음
 - C30 카로티노이드는 미생물 생합성을 통해 생산 가능하며, 건강에 긍정적인 영향을 주는 프로바이오틱 특성을 갖고 있음. 특히 소화기 건강을 향상시키고 만성 질환으로부터 보호함

시장 동향



- 천연식품 색소 시장의 규모는 2024년 36억 6천만 달러에서 연평균 성장률 7.05%를 기록하여 2032년 약 63억 달러에 이를 것으로 예상됨
 - 천연 색소 시장은 건강과 환경에 대한 소비자 관심 증가로 빠르게 확장되고 있으며, 다양한 산업에서 수요가 증가하고 있음

[전세계 천연식품 색소 시장] | (출처) www.wiseguyreports.com

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 화장품, 식품 보조제
- 기능성 식품 및 의약품
- 동물 사료 보조제



[화장품]



[기능성 식품]



[동물 사료 보조제]

기존기술 대비 특·장점

- C30 카로티노이드는 면역 기능 강화와 감염 저항성 증가에 기여할 수 있는 생물학적 특성을 가지며, 이는 향후 다양한 건강 기능성 제품에 활용될 가능성이 큼
- 대장균을 활용한 생합성은 산업적 규모에서 안정성과 경제성을 갖추고 있으며, GRAS 상태인 유산균 유래 유전자를 사용하여 환경 친화적임
- 기존의 화학 합성 방식 대신 생물공학적 접근을 사용함으로써 안전하고 지속 가능한 방식으로 대량 생산이 가능하며, 이는 환경 문제를 최소화할 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

약물에 대한 저항성 여부의 예측 모델을 생성하는 전자 장치 및 그 동작 방법

출원번호 | 10-2019-0055615 출원일자 | 2019-05-13 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2273154 등록일자 | 2021-06-29 대표발명자 | 안재균

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 현대 의학에서는 많은 질병 치료에 있어 다양한 약물이 사용되지만, 특정 환자에게 약물 저항성이 발생하는 문제가 있음. 특히, 항암 치료에서 이러한 약물 저항성 문제는 환자의 치료 효과를 크게 감소시킬 수 있음
- 약물 저항성 문제를 해결하기 위해 환자의 유전자 데이터를 활용한 예측 모델이 필요함. 이는 환자의 유전자 특성에 따라 약물에 대한 저항성을 사전에 예측하여 적절한 약물을 선택하는 데 도움을 줄 수 있음

• 기술의 특징

- 본 발명은 복수의 약물들에 대한 환자의 저항성 여부에 대한 실험 결과 값과 상기 환자의 유전자 데이터 값을 기초로 환자의 유전자 특성에 따른 복수의 약물들에 대한 저항성 여부를 예측할 수 있는 예측 모델을 구성함으로써, 약물 치료 과정에서 특정 약물에 대해서 특정 환자가 저항성을 가지고 있는지 여부를 미리 예측할 수 있는 기술임

• 기술의 효과

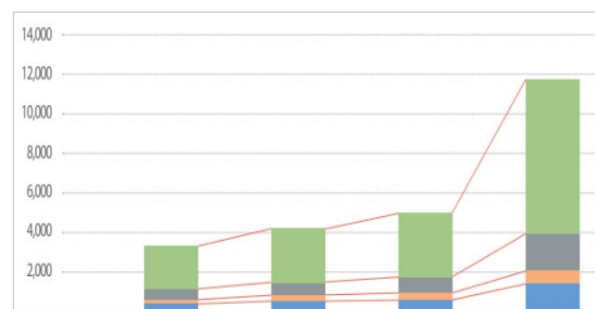
- 환자의 맞춤형 치료 전략 개발을 통해 약물 효능을 최적화하고, 신약 개발 과정에서 핵심적인 기술로 자리잡을 수 있음
- 의료 비용 절감 및 환자의 치료 성과 향상에 기여할 수 있는 잠재력을 가짐

기술 · 시장 동향

• 기술 동향

- 유전자편집 기술 고도화로 활용성이 커지고 있고, 특히 유전자 편집 기술이 직접 적용된 치료제가 최초 상용화를 목전에 두고 있음
- 연구개발 분야의 시약과 소모품을 비롯해 셀라인엔지니어링(Cell Line Engineering), 제네틱엔지니어링(Genetic Engineering) 등 응용 분야에서 시장이 형성, 점차 확대되고 있음

• 시장 동향



- 유전자 편집 기술의 세계 시장 규모는 2023년 50억 달러에서 연평균 성장률 15% 성장하여 2028년 약 100억 달러에 이를 것으로 예상됨
- 지역별로는 북미가 전체 시장 중 46.7%로 가장 큰 비중을 차지하였으며, 이어 유럽 24.3%, 아시아태평양 27.7% 순으로 기록하였음

[전세계 유전자 편집 기술 시장] | (출처) <http://m.yakup.com/news/index.html?mode=view&nid=287149>

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 보건의료 빅데이터 : 환자의 효과적인 치료전략 수립
- 약물 연구 : 약물 저항성 연구
- 신약 개발



[보건의료 빅데이터]



[약물 저항성 연구]



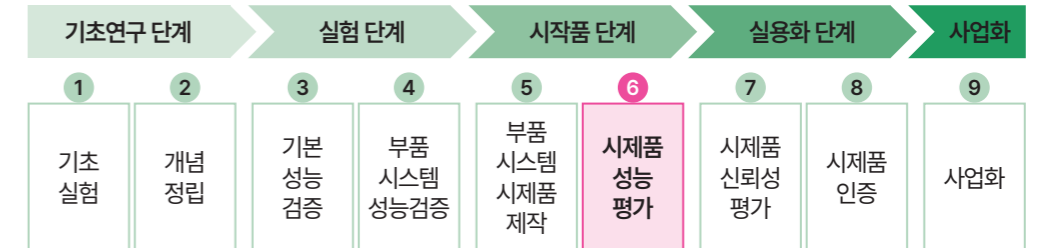
[신약 개발]

기존기술 대비 특 · 장점

- 환자의 개인적 유전자 특성을 바탕으로 약물 저항성을 사전에 예측하여 해당 환자에게 가장 적절한 치료 약물을 선정하는 데 도움을 제공함
- 제약 산업에서 약물 저항성 연구와 맞춤형 치료 전략 수립에 있어 중추적인 역할을 할 수 있음
- 개인 맞춤형 치료 전략 수립 및 저항성 약물의 예측을 통해 약물 치료의 효율성을 높이고, 새로운 약물 개발에도 기여할 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

젤라틴 기반 기능성 조직 접착 하이드로젤 제조방법

출원번호 | 10-2022-0096098 출원일자 | 2022-08-02 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2761671 등록일자 | 2025-01-23 대표발명자 | 박경민

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존 하이드로젤은 기계적 강도와 조직 접착력이 부족하여 상처 치유에 한계가 있음
- 산소 공급 기술은 낮은 전달량과 빠른 방출로 효과적이지 않음
- 고농도 과산화수소는 세포 독성을 유발하여 안전성 문제가 있음
- 제어 가능한 산소 방출과 우수한 생체 적합성을 가진 하이드로젤이 부족함

• 기술의 특징

- 본 기술은 젤라틴에 티올기와 말레이미드기를 도입하여 하이드로젤을 형성하는 원리이며, 티올기와 말레이미드기는 티올-엔 반응을 통해 빠르고 안정적인 가교망을 구축함. 또한 티올기를 함유한 젤라틴 유도체와 말레이미드기를 함유한 젤라틴 유도체를 혼합하면 즉각적으로 하이드로젤이 형성되는데, 이는 티올-엔 화학 결합에 기반한 것이며, 별도의 촉매 없이도 반응이 진행됨

• 기술의 효과

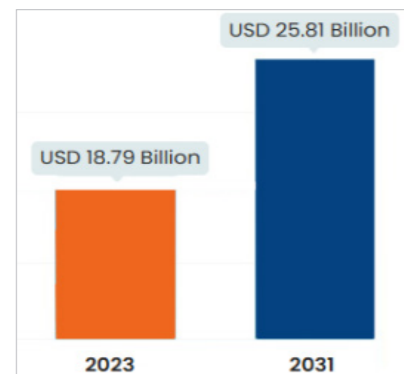
- 지속적인 산소 공급과 생체 친화적인 지지체 제공으로 재생률이 높아져, 조직 재생 및 상처 치유 촉진을 통해 의료 분야의 치료 효과를 향상시킬 수 있음
- 약물 전달체로서 약물의 효율적인 전달과 부작용 감소에 기여하며, 치료 효과를 극대화할 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 상처 치유 기술은 최근 바이오소재, 약물전달, 세포치료, 나노기술, 스마트 디바이스 등 다양한 분야와 융합되며 빠르게 발전하고 있음. 특히 만성 상처(당뇨병성 족부궤양 등) 또는 고령화 사회에서 증가하는 피부 질환에 대한 수요 증가로 인해 기술 개발과 상용화가 활발한 상황임

• 시장 동향



- 상처 치유 기술의 세계 시장 규모는 2023년 187억 9천만 달러에서 연평균 성장률 4.05% 성장하여 2031년 약 258억 1천만 달러에 이를 것으로 예상됨

- 상처 치유 시장은 치료 기술의 발전으로 인해 상당한 성장을 보이고 있음. 생체공학 피부 대체품과 스마트 드레싱과 같은 고급 상처 관리 제품의 부상이 시장의 주요 트렌드 중 하나임. 이러한 혁신은 치유 과정을 향상시키고 회복 시간을 단축하는 것을 목표로 함

[전세계 상처 치유 시장]
 (출처) <http://m.yakup.com/news/index.html?mode=view&nid=287149>

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 신체(뼈, 연골) 재생 촉진: 골절 치유, 연골 재생 보조
- 의료용 접착제 및 지혈제
- 피부 재생 관련



[신체(뼈, 연골) 재생]

[의료용 접착제 및 지혈제]

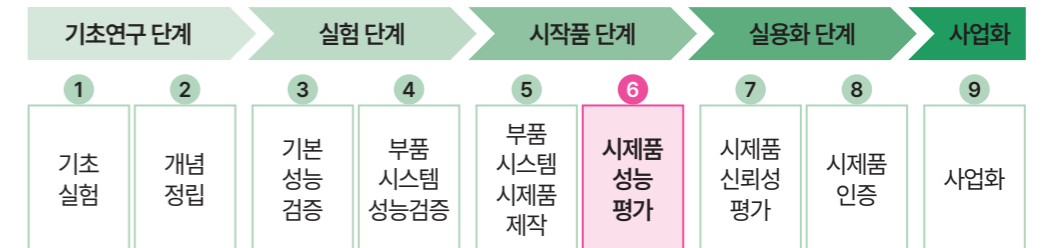
[피부 재생]

기존기술 대비 특·장점

- 빠른 상전이 시간(3.7~16초)을 가지는 하이드로젤을 제공하여 신속한 적용이 가능함. 이는 응급 처치나 수술 시 유용하게 사용될 수 있음
- 높은 기계적 강도(180~620 Pa)를 지니며, 과산화칼슘의 농도를 조절하여 원하는 강도로 조절 가능함. 이는 다양한 조직의 요구 조건에 맞춰 적용할 수 있음
- 과산화칼슘의 서방형 산소 발생을 통해 조직 재생을 촉진함. 산소는 세포 활성화와 혈관 신생에 도움을 주며, 서서히 방출되어 세포 독성을 최소화함
- 우수한 조직 접착력(19~27 kPa)을 보여 봉합이나 스테이플러를 대체할 수 있음. 이는 수술 후 합병증을 줄이고 치유 과정을 개선함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

비바이러스 기반 고효율 핵산 형질주입용 조성물 및 그 용도

출원번호 | 10-2021-0189908 출원일자 | 2021-12-28 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2798173 등록일자 | 2025-04-15 대표발명자 | 황병희

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 비바이러스성 벡터는 생체 소재나 화학적 합성으로 얻은 지질, 고분자, 나노입자 등을 의미하고, 면역원성의 위험이 적고 전달할 유전자 크기에 제한이 없으며 생산이 용이하다는 장점을 가지지만, 바이러스성 벡터에 비해 세포 및 핵 내로의 전달 효율이 낮다는 한계점이 있음

• 기술의 특징

- 핵 위치 신호 펩타이드와 폴리아르기닌 펩타이드가 융합된 융합 펩타이드가 양이온성 리포솜과 연결된 비바이러스 기반 고효율 핵산 형질주입용 조성물에 관한 것임
 - 핵 위치 신호 펩타이드는 임포틴 단백질에 결합하여 세포질에서 핵으로의 목적 단백질 수송을 매개하고, 폴리아르기닌 펩타이드는 양이온성 아르기닌 아미노산이 11개 연결된 형태[R(arginine)11]로 세포 투과성을 가지며 핵산 분자와 자가조립 복합체를 형성함

• 기술의 효과

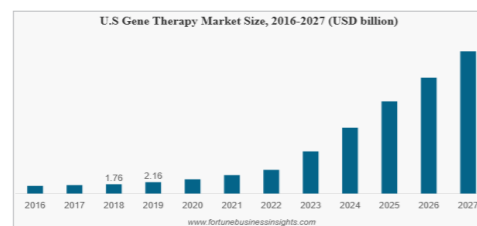
- 세포막 및 핵막에 대한 투과성이 크게 개선되어 목적 세포로의 플라스미드 DNA 전달 효율이 현저하게 상승할 수 있음
 - 플라스미드 DNA의 형질주입을 위한 전달체로서 안전성을 가짐
 - 큰 사이즈의 플라스미드 DNA가 효율적으로 전달될 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 효과적인 유전자 치료의 적용을 위해서는 유용한 유전자를 표적 세포 내로 전달할 수 있는 운반체인 벡터 시스템이 필수적이고, 대표적으로 바이러스성과 비바이러스성 벡터로 나뉨
 - 바이러스성 벡터는 바이러스의 증식 기전을 기반으로 하며 아데노바이러스, 레트로바이러스, 아데노부속바이러스, 렌티바이러스 등을 포함하고, 비바이러스성 벡터는 생체 소재나 화학적 합성으로 얻은 지질, 고분자, 나노입자 등을 의미함

• 시장 동향



[전세계 유전자 치료 시장] | (출처) fortunebusinessinsights (2025)

- fortunebusinessinsights의 보고서에 따르면 세계 유전자 치료 시장은 2019년 36억 6천만 달러로 평가되었으며, 2027년까지 369억 달러에 달할 것으로 예상되며 예측 기간 동안 CAGR 33.6%로 나타남
 - 특히, CRISPR-CAS9 및 CAR-T 기본 유전자 편집 기술의 발전으로 높은 시장 성장이 예상됨

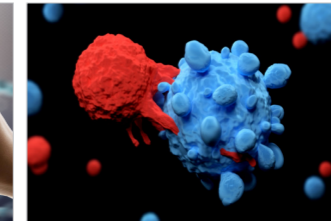
기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 유전자 치료
- 세포 치료 및 CAR-T 개발
- mRNA 백신 및 치료제



[유전자 치료]



[세포 치료]



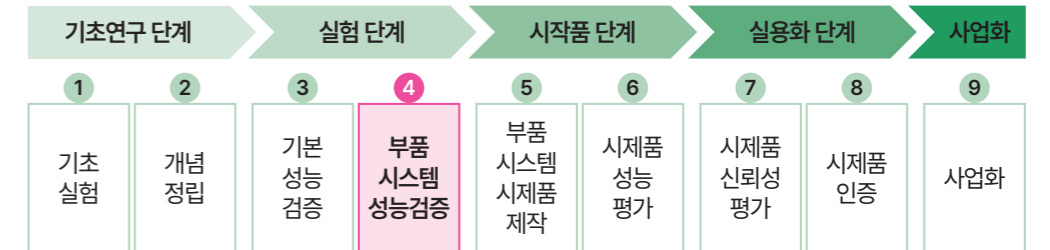
[백신]

기존기술 대비 특·장점

- 핵 위치 신호 펩타이드와 폴리아르기닌 펩타이드의 조합을 전달하고자 하는 큰 사이즈의 플라스미드 DNA와 양이온성 리포솜 복합체에 적용할 경우 세포막 및 핵막에 대한 투과성이 크게 개선되어 목적 세포로의 플라스미드 DNA 전달 효율이 현저하게 상승함을 발견함
- 크기가 큰 플라스미드 DNA의 고효율 세포 및 핵 내 전달을 위하여 기존에 사용되는 양이온성 리포솜에 핵 위치 신호 펩타이드와 폴리아르기닌 펩타이드가 연결된 융합 펩타이드를 적용하여 시너지 효과를 확인함
- 핵 내로의 전달 능력이 떨어지기 때문에 크기가 큰 플라스미드 DNA를 전달하는 데 효율이 감소하는 양이온성 리포솜의 한계를 극복하기 위하여 SV40(Simian virus 40) T 항원에서 유래한 핵 위치 신호 펩타이드와 폴리아르기닌 펩타이드를 연결한 융합 펩타이드를 상승제로서 고안함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

암 특이적 핵산 분자 전달용 조성물 및 그 용도

출원번호 | 10-2021-0032640 출원일자 | 2021-03-12 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2603739 등록일자 | 2023-11-14 대표발명자 | 황병희

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- siRNA는 핵산으로 인산기로 인해 음전하를 가지기 때문에 세포 내부로의 투과가 어렵다는 단점을 가지고 있고, 이를 극복하기 위한 siRNA의 자체 구조를 변형시키는 방법, 바이러스 기반의 전달체, 비바이러스성 전달체 기술은 혈청에서의 낮은 안정성, 낮은 특이성, 낮은 전달 효율, 낮은 생체적 합성 등의 이유로 사용이 제한적임

• 기술의 특징

- 유방암 세포에 특이적인 세포 투과성 펩타이드 (Cell Penetrating Peptide SP82)와 폴리 아르기닌 (Polyarginine)의 RS 융합 펩타이드를 유효성분으로 포함하는 핵산 분자 전달용 조성물에 관한 것임
 - 서열목록 제1 서열 : QLEFYTGLAKLI로 구성되는 암 세포 진입펩타이드 및 서열목록 제2 서열 : RRRRRRRRRR (R11)로 구성되는 폴리아르기닌(polyarginine) 펩타이드를 포함하는 암 특이적 핵산 분자 전달용 조성물의 특징을 가지고 있음

• 기술의 효과

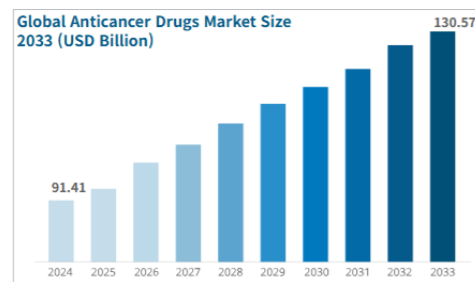
- SP82 펩타이드 및 폴리아르기닌 펩타이드의 조합을 이용하여 전달하고자 하는 핵산 분자와 나노 복합체를 형성함으로써 세포막에 대한 투과성이 현저하게 개선되어, 효율적인 유전자 전달 시스템으로 유용하게 이용될 수 있음
 - 특히 siRNA의 세포 내 투과 효율을 증진시킬 뿐 아니라 siRNA를 특정 세포에 전달하여 특정 질병 세포만을 타겟팅하여 전달할 수 있음

기술 · 시장 동향

• 기술 동향

- siRNA는 약 21 염기 쌍 정도의 짧은 RNA 가닥으로 목적하는 mRNA와의 상보성 결합을 이용해 특정 유전자의 발현을 조절하고 이러한 특징을 이용하여 유전질환뿐만 아니라 암, 바이러스 등 다양한 질환들을 초기 단계에서부터 치료하려는 연구들이 진행되고 있음

• 시장 동향



[전세계 항암제 시장] | (출처) businessresearchinsights (2024)

- businessresearchinsights의 보고서에 따르면 세계 항암제 시장은 2024년 91억 달러로 평가되었으며, 2033년까지 1,357억 달러에 달할 것으로 예상되며 예측 기간 동안 CAGR 3.7%로 나타남

- 특히, 건강한 세포를 절약하면서 암 세포를 직접 표적으로 하는 표적 의약품을 만드는 기술이 높은 시장 성장을 주도하고 있음

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 유전자 치료
- 유방암 항암제
- mRNA 백신 및 치료제



[유전자 치료]



[유방암 항암제]



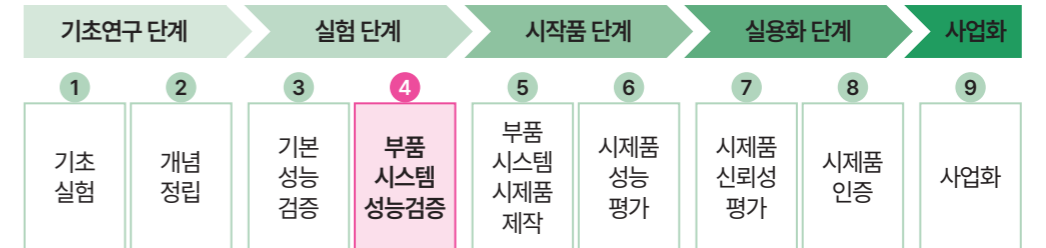
[백신]

기존기술 대비 특 · 장점

- 높은 효율과 특이성을 가지고 핵산 분자를 목적 세포 내로 전달할 수 있는 우수한 유전자 전달 시스템(gene delivery system)을 개발하였고, 그 결과, SP82 펩타이드와 폴리아르기닌 펩타이드의 조합을 이용하여 전달하고자 하는 핵산 분자와 나노복합체를 형성할 경우 세포막에 대한 투과성이 크게 개선될 뿐만 아니라 특이성도 향상되어 목적 세포로의 핵산 분자 전달 효율이 현저하게 상승함을 발견함
- SP82 펩타이드는 유방암 세포에 대한 투과성을 개선하기 위해 사용되는 12개의 아미노산으로 이루어진 합성 폴리펩타이드로서, 거대분자의 국소적 전달에 주로 사용되고, 폴리아르기닌은 다수의 아르기닌(Arg) 잔기가 연속적으로 연결된 양이온성 합성 펩타이드로서, 음이온을 띠는 핵산 분자의 전하를 중화시켜 지질 이중막으로 구성된 세포막의 투과성을 향상시킴

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

신규 특이적 항암 및 항염증 siRNA 및 이의 용도

출원번호 | 10-2021-0086531 | 출원일자 | 2021-07-01 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2604882 | 등록일자 | 2023-11-17 | 대표발명자 | 항병희

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- siRNA는 암세포 뿐만 아니라 일반 세포에도 전달될 수 있으며 그 경우 일반세포를 사멸시킬 수 있는 가능성이 존재하는 문제점이 있음

• 기술의 특징

- 신규 특이적 항암 및 항염증 siRNA에 관한 것으로, 항암 및 항염증 siRNA를 포함하는 항암 및 항염증 약학적 조성물, 항암 및 항염증 보조제, 암 예방 또는 치료용 약학적 조성물로 활용 가능함
 - [염기서열] gacguaaacggccacaaguuc.을 포함하는 siRNA를 유효성분으로 포함하는 삼중음성 유방암, 삼중 양성 유방암 및 ER/PR 양성 유방암 등의 유방암 치료용 약학적 조성물임

• 기술의 효과

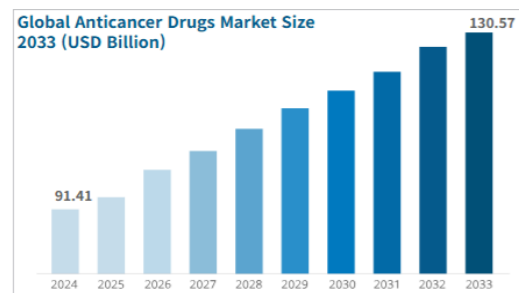
- 일반 세포에 대한 독성이 낮고, 특이적으로 유방암 세포의 성장 억제 및 사멸이 가능함
 - 일반적인 세포 적합성의 기준으로 생각하는 85% 이상의 세포 생존률을 기준으로 볼 때 일반 세포에는 적합성을 확인할 수 있으며, 특정한 유방암 세포주인 BT-474, MDA-MB-231에 대해 특이적인 항암 효과를 보이는 것을 확인함

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 암 치료 목적의 유전자 치료 기술 중 하나인 siRNA (small interfering RNA)는 21~23 bp 길이의 RNA 듀플렉스로 RISC 복합체를 구성하여 mRNA를 절단하는 방식으로 유전자 발현을 억제함
 - siRNA를 이용하여 암 발생에 필수적인 유전자의 발현을 억제할 경우, 암세포의 성장억제 또는 암세포의 사멸을 통해 암을 치료할 수 있음

• 시장 동향



[전세계 항암제 시장] | (출처) businessresearchinsights (2024)

- businessresearchinsights의 보고서에 따르면 세계 항암제 시장은 2024년 91억 달러로 평가되었으며, 2033년까지 1,357억 달러에 달할 것으로 예상되며 예측 기간 동안 CAGR 3.7%로 나타남
 - 특히, 건강한 세포를 절약하면서 암 세포를 직접 표적으로하는 표적 의약품을 만드는 기술이 높은 시장 성장을 주도하고 있음

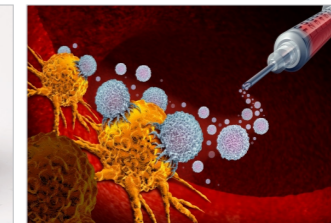
기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 유방암 항암제
- 그 외 항암제
- 유전자 치료



[유방암 항암제]



[항암제]



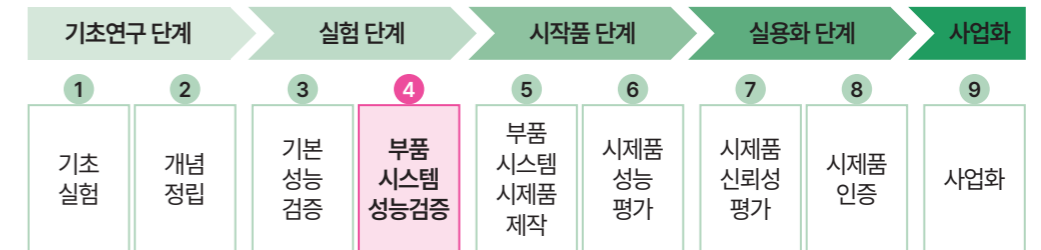
[유전자 치료]

기존기술 대비 특·장점

- 항암 siRNA는 200 nM에서 일반세포인 HDF-n 세포의 생존률을 조금 감소시켰으나, 그 차이는 HER-2 양성 유방암 세포인 SK-BR-3과 비슷한 90% 이상이였으며, 반면에 ER/PR 양성 유방암 세포 MCF-7 (84.4%), 삼중양성 유방암 세포 BT-474 (69.4%), 삼중음성 유방암 세포 MDA-MB-231 (54.3%) 순으로 암세포의 생존률 감소가 더욱 커짐
- siRNA를 삼중음성 유방암 세포주인 MDA-MB-231에 대하여 처리한 경우, 100 nM 이상의 농도에서 특이적인 항암 효과가 나타남
- siRNA를 삼중양성 유방암 세포주인 BT-474에 대하여 처리한 경우, 100 nM 이상의 농도에서 특이적인 항암 효과가 나타남
- siRNA를 ER/PR 양성 유방암 세포주인 MCF-7에 대하여 처리한 경우, 200 nM 이상의 농도에서 특이적인 항암 효과가 나타남

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 | 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

마이크로캡슐 형성용 생체 적합 계면활성제 합성방법

출원번호 | 10-2021-0012352 출원일자 | 2021-01-28 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2545292 등록일자 | 2023-06-14 대표발명자 | 강동구

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존의 마이크로캡슐 형성 방식에서는 드롭렛(Droplet) 간 결합 및 크기 변화로 인해 안정성이 부족한 문제가 있는데, 특히 PCR(중합효소 연쇄 반응) 과정에서 마이크로캡슐의 구조가 변형되거나 깨지는 문제가 발생하여, 실험의 정확성을 저하시킬 수 있음

• 기술의 특징

- 드롭렛(Droplet) 간 결합 방지 및 장기 안정성이 우수한 계면활성제를 합성하여, 마이크로캡슐을 보다 안정적으로 형성할 수 있음
 - 합성된 계면활성제는 불소화탄소 오일 기반의 에멀전에 적용 가능하며, 생물학적 반응 환경에서도 높은 안정성을 유지할 수 있음

• 기술의 효과

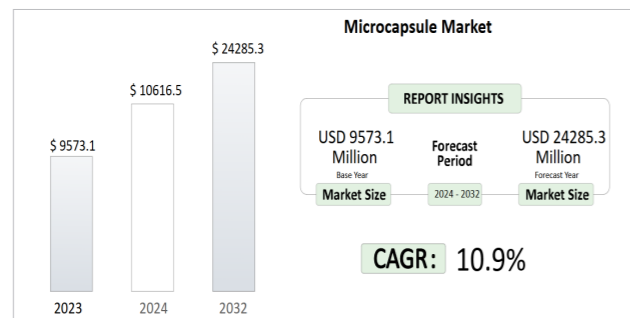
- 마이크로캡슐의 장기 안정성을 개선하여 PCR 조건에서도 구조 변형 없이 유지 가능함
 - 기존 대비 드롭렛 크기의 변화가 적고, 뭉침 현상이 없어 실험의 재현성과 신뢰성을 높일 수 있음
 - 고온 환경에서도 높은 내구성을 가지며, 다양한 생물학적 분석 및 실험에 적용 가능함

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 최근 미세유체기술(Microfluidics)을 활용한 생명과학 연구가 증가하면서, 안정적인 마이크로캡슐 형성 및 유지가 중요한 연구 주제가 되고 있음
 - DNA, RNA 분석, 단일 세포 캡슐화, 면역 분석 등에 활용 가능한 마이크로캡슐 기반 기술이 발전하고 있으며, 생체 적합성을 갖춘 계면활성제 연구가 활발히 진행 중임

• 시장 동향



[마이크로캡슐 시장] | (출처) Global Growth Insights

- PCR, 디지털 PCR, 단일세포 분석 및 바이오센서 개발 등에 적용할 수 있는 생체 적합 계면활성제 수요가 증가하고 있으며, 2025년까지 마이크로캡슐 기반 바이오 분석 시장이 연평균 10% 이상의 성장률을 기록할 것으로 전망되며, 이에 따라 생체 적합 계면활성제 기술도 더욱 주목 받을 것으로 예상됨

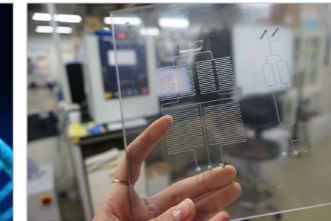
기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- DNA/RNA 분석
- 미세유체 기반 실험
- 바이오센서 및 진단 키트



[DNA/RNA 분석]



[미세유체 기반 실험]



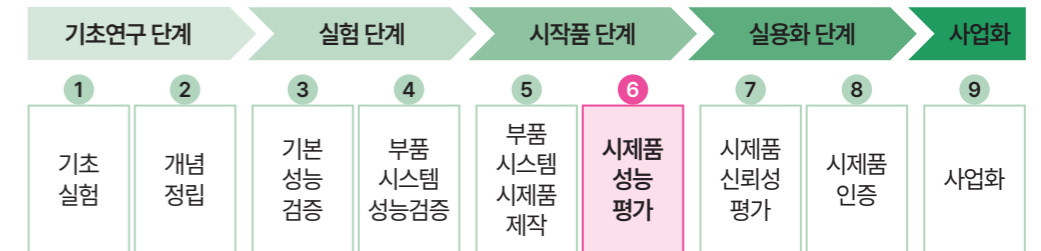
[바이오센서 및 진단 키트]

기존기술 대비 특·장점

- PCR 및 고온 환경에서도 드롭렛의 크기 변화 없이 안정성을 유지할 수 있음
- 마이크로캡슐 간 결합을 방지하여 실험의 재현성을 높이고, 정확한 생물학적 분석을 지원함
- 불소화탄소 오일 기반의 계면활성제를 사용하여 생체 분자의 변형 없이 실험 가능함
- PCR, 유전자 분석, 단일 세포 연구, 바이오센서 개발 등 다양한 실험 환경에서 활용 가능함
- 기존 계면활성제보다 열적 안정성이 우수하며, 장기 보관 시에도 변형이 적음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

식물 유래 세포막 소포체의 정제 방법

출원번호 | 10-2019-0043580 출원일자 | 2019-04-15 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2183104 등록일자 | 2020-11-19 대표발명자 | 이원중

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존의 세포막 소포체(Extracellular Vesicle, EV) 분리 기술은 초고속 원심분리법 및 폴리머 침강법을 사용하지만, 이 방법들은 불순물 농도가 높고, 세포 소포체의 손상 위험이 큼

• 기술의 특징

- 본 발명은 크기배제 크로마토그래피 및 한외여과기술을 결합하여, 식물 유래 세포막 소포체를 효율적으로 분리 및 정제하는 방법을 제안함
 - 고온, 강한 원심력 등으로 인한 세포막 소포체의 물리적 파괴 없이, 고순도·고품질로 소포체를 분리할 수 있음

• 기술의 효과

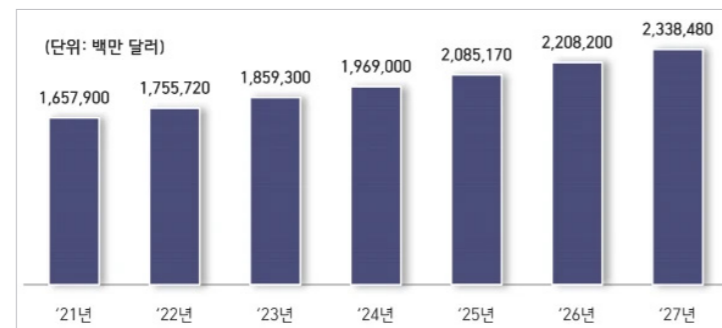
- 기존 방법 대비 불순물 제거 능력이 뛰어나고, 순도가 높은 세포막 소포체를 확보 가능하여 물리적 손상을 최소화하여, 세포막 소포체의 치료적 활성 및 약물 전달 기능을 그대로 유지할 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 세포막 소포체 기반 치료제(EV-Therapeutics) 및 약물 전달 시스템(DDS, Drug Delivery System) 시장이 성장하면서, EV의 정제 및 생산 기술이 중요한 연구 분야로 떠오름
 - 식물 유래 EV에 대한 연구가 미흡한 상황에서, 본 발명의 기술은 식물성 원료를 활용한 기능성 제품 개발에 활용 가능

• 시장 동향

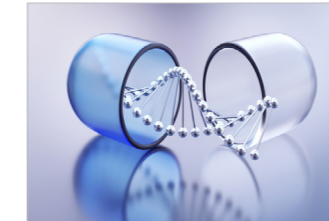


- 세계 개인 맞춤형 약물 전달 시스템 시장은 2021년 약 1조 6,579억 달러에서 연 평균 5.9%로 성장하여 2027년 약 2조 3,384억 8천만 달러에 이를 것으로 예상됨

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 약물 전달 시스템
- 기능성 식품 및 건강기능식품
- 재생의학 및 조직공학



[약물 전달 시스템]



[기능성 식품 및 건강기능식품]



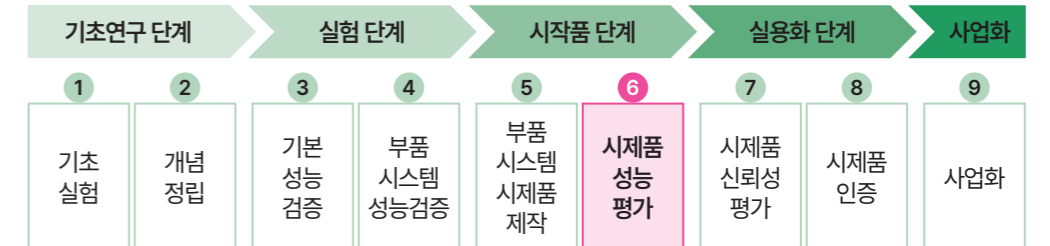
[재생의학 및 조직공학]

기존기술 대비 특·장점

- 초고속 원심분리법 및 폴리머 침강법과 비교하여, 세포막 소포체의 순도가 높고 물리적 파괴 없이 정제 가능
- 기존 동물 및 미생물 유래 EV와 달리, 식물 유래 소포체는 면역 거부 반응이 적고, 경구 투여가 가능하여 활용도가 높으며, 대량으로 소포체를 생산할 수 있어 산업적 활용성이 뛰어남

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

감귤음료가공 착즙박을 이용한 사료첨가제 및 그 제조방법

출원번호 | 10-2012-0047154 출원일자 | 2012-05-03 출원인 | 대한민국(농촌진흥청장)
 등록번호 | 10-1376287 등록일자 | 2014-03-13 대표발명자 | 박준철

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 현존하는 가축 사료 내 성장촉진 항생물질(AGPs)은 질병 예방 및 생산성 증진을 위해 사용되었으나, 항생제 내성, 축산물 잔류 문제, 소비자의 안전 축산물 요구 증대 등으로 인해 무 항생제 축산물에 대한 필요성이 요구됨. 또한, 감귤 착즙 부산물(감귤박)은 기능성 물질을 함유하고 있음에도 불구하고, 효과적인 활용이 이루어지지 않아 비용과 자원이 낭비되고 있음

• 기술의 특징

- 감귤 착즙 부산물(폐 감귤박)을 활용하여 헤스페르딘과 같은 폴리페놀 성분을 포함한 사료첨가제를 제조함으로써 항산화 효과와 면역 조절 기능을 제공함
 - 폐 감귤박에 수산화칼슘(Ca(OH)₂)을 혼합하여 수분을 흡착·제거한 후, 1~12% 수준으로 건조 및 0.1~0.5mm 크기로 분쇄하는 과정을 통해 사료첨가제의 균질성과 보관 안정성을 확보
 - 제조된 사료첨가제 내 헤스페르딘 함량을 0.1~0.3중량%로 조절하여 가축의 면역력을 강화하고, 면역증진 사료조성물로 가축의 건강 증진에 기여함

• 기술의 효과

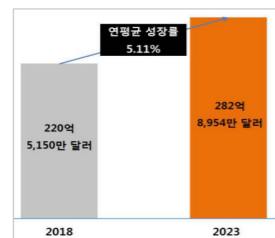
- 항생제 대체물로 무 항생제 사료 조성물을 제공함으로써 항생제 내성과 축산물 내 잔류물 문제를 해결하고, 소비자 요구에 부응하는 안전한 축산물 생산을 지원함
 - 폐 감귤박과 같은 농축산 부산물을 활용하여 고부가가치 사료첨가제를 개발함으로써 자원의 효율적 활용과 폐기물 처리 비용 절감, 환경 친화적 농축 산업에 기여함

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 제주특별자치도 지원사업 : 제주도는 '유기성 대량 폐자원 활용 산업화 지원사업'을 통해 감귤 박을 활용한 사료첨가제 개발을 지원
 - 미국 농무부(USDA)는 농업 부산물의 활용을 위한 연구 및 개발을 지원하며, 이를 통해 농업 폐기물의 에너지화 및 사료화 기술 개발을 촉진

• 시장 동향



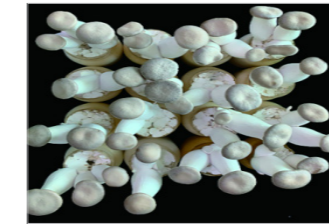
[글로벌 사료 첨가제 시장 규모]

- 글로벌 사료첨가제 시장은 2022년 378억 달러에서 2032년 598억 달러로 성장할 것으로 예상되며, 연평균 성장률(CAGR)은 4.69%로 전망
 - 사료 첨가제 시장은 주로 전 세계적으로 증가된 상업적 동물 생산 및 복합 사료 생산으로 인해 최근 몇 년 동안 상당한 성장을 함. 전 세계 사료 첨가제 시장은 33.0년 2022억 달러로 평가됨. 제품 혁신과 지속 가능한 사료 첨가제에 대한 수요 증가로 인해 32.7년부터 2023년까지 2029% 증가할 것으로 예상

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 감귤박 사료첨가제



[감귤박 첨가배지에서 재배한 큰노타리]



[에코만다]



[감귤박 사료첨가제]

기존기술 대비 특·장점

- 본 기술은 기존의 성장촉진 항생물질(AGPs)을 대체하여 항산화 및 면역조절 기능을 가진 헤스페르딘을 활용하고, 무 항생제 사료를 구현함으로써 항생제 내성 및 잔류물 문제를 해결함
 - 기존 기술에서는 감귤박이 적절히 활용되지 않았으나, 본 기술은 폐 감귤박을 재활용하여 기능성 사료첨가제로 전환, 자원 낭비를 방지하고 부가가치를 높임
 - 기존 기술과 달리 헤스페르딘 함량을 0.1~0.3중량%로 정밀하게 조절하여 면역력 강화와 항산화 효과를 극대화함
 - 본 기술의 사료첨가제는 돼지와 같은 가축의 성장률이나 사료 효율에 부정적인 영향을 미치지 않으면서 면역 조절과 항산화 활성 증진이라는 생리적 효능을 제공함
 - 수산화칼슘(Ca(OH)₂)을 활용한 수분 제거 및 진공건조와 분쇄 과정을 통해 제조된 첨가제는 균질성과 물리적 안정성을 확보, 보관 중 곰팡이 발생 등의 문제를 최소화함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의

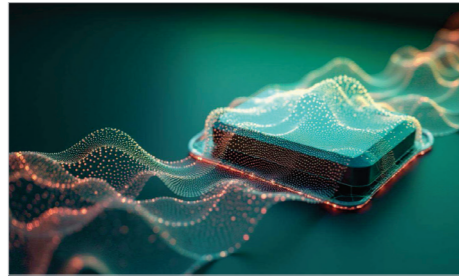


주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

친환경 전자파 차폐재 조성물의 제조방법

출원번호 | 10-2018-0152447 출원일자 | 2018-11-30 출원인 | 인하대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2076829 등록일자 | 2020-02-06 대표발명자 | 심상은

기술 개요



* 자세한 내용은 QR코드 참고 *

• The Summary

- 본 기술은 한천 또는 곤약을 주성분으로 하는 경량의 전자파 차폐 소재입니다. 한천 또는 곤약은 수분을 함유하여 3차원 네트워크 구조를 형성하며, 이는 전자파를 효과적으로 차단하는 데 기여합니다. 차폐 성능 향상을 위해 염류를 첨가하며, 염류는 전자파 차단 과정에서 전하를 띠는 물질로 작용합니다. 기존의 금속 차폐재에 비해 본 차폐 소재는 가볍고 제조 공정이 간단하여 생산 비용을 절감할 수 있습니다. 또한 친환경적인 소재를 사용하여 환경 오염을 줄이고 지속 가능한 발전에 기여합니다. 경화제를 첨가하여 차폐재의 기계적 강도와 내구성을 향상시킬 수 있으며, 다양한 전자기기에 적용이 가능합니다. 본 기술은 전자기 간섭(EMI)을 효과적으로 차단하여 전자기기의 성능 향상과 안정적인 작동에 기여합니다.

기술의 배경 및 필요성

- 전자 및 통신 기기의 발달로 전자파 발생이 급증하며, 인체 유해성과 전자파 간섭 문제로 차폐가 필수적임
- 효과적인 전자파 차폐 재료 개발은 전자기기 사용 증가로 인해 산업적으로 중요성이 커지고 있음
- 기존 금속 차폐재는 무겁고 가공이 어려워 현대 기기에는 부적합하며, 부식과 산화에 취약해 내구성이 낮음
- 금속 차폐재는 복잡한 공정과 높은 비용으로 경제성이 낮으며, 환경 오염 및 자원 고갈 문제로 친환경 대안이 요구됨

기술 구현 방법 및 특징

- 한천 또는 곤약을 주성분으로 하여 경량의 전자파 차폐재를 구성함. 한천 또는 곤약은 수분을 함유하여 3차원 네트워크 구조를 형성하며, 전자파를 효과적으로 차단함
- 차폐 능력 향상을 위해 염류를 첨가하며, 염류는 전자파 차단 과정에서 전하를 띠는 물질로 작용함. 첨가되는 염류로는 아세트산염, 질산염, 염화물 등이 있으며, 이 중 하나를 선택하여 사용함
- 차폐재의 제조 공정은 염류를 용해하여 산성화시키는 단계로 시작함. 그 후 한천 또는 곤약과 경화 보조제를 첨가하고 80~85°C에서 혼합함. 혼합물을 상온으로 냉각시켜 차폐재를 형성함
- 경화제를 추가로 포함하여 차폐재의 기계적 강도를 향상시킴. 경화제로는 레조르시놀 수지, 페놀 수지, 페놀산 폴리머 등이 사용되며, 100중량부 기준 0~20중량부의 비율로 첨가됨

기술의 차별성 및 경쟁 우위

- 친환경적인 천연 고분자인 한천 및 곤약을 사용하여 환경 오염을 줄이고 경제성을 높였음
- 금속 기반 차폐재에 비해 경량화되고 유연하여 다양한 형태로 적용 가능함
- 염류의 첨가로 전자파 차폐 성능을 향상시켜 주파수 대역 2~18 GHz에서 EMI SE 값이 30dB 이상으로 우수한 차폐 능력을 나타냄
- 제조 공정이 간단하고 비용 효율적이며 대량 생산에 적합함

적용 가능 분야

전자 산업	통신 산업	의료 기기 산업
전자기기 EMI 차폐	통신 장비 신호 간섭 방지	의료기기 전자파 차폐

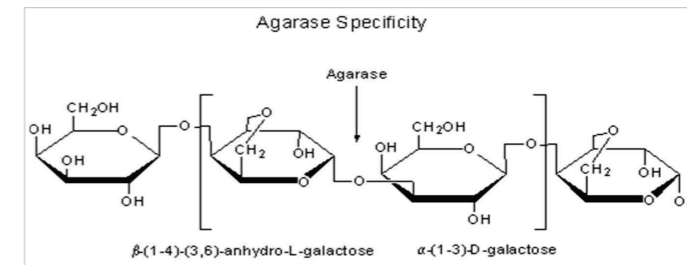
기대효과

- 전자파 차폐재의 경량화로 기기의 전체 중량을 감소시켜 에너지 효율을 향상시킬 수 있음
- 환경 친화적인 재료를 사용하여 환경 오염을 줄이고, 지속 가능한 산업 발전에 기여함
- 우수한 전자파 차폐 성능으로 전자기기 간의 간섭을 줄여 제품의 신뢰성을 높일 수 있음
- 제조 공정의 단순화와 비용 절감을 통해 경제성을 향상시키고, 대량 생산이 가능하여 산업적 활용도가 높음

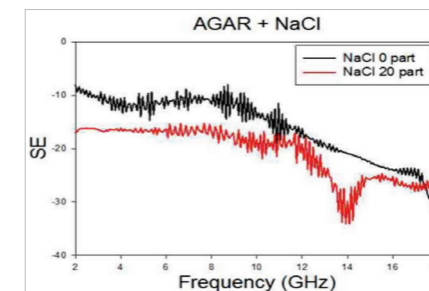
시장 동향

- 2024년 EMI 차폐 시장은 78억 8천만 달러로 평가되었으며, 2036년까지 연평균 6.4% 성장할 것으로 예상됨
- 아시아 태평양 지역은 전자기기 생산과 소비의 급증으로 글로벌 EMI 차폐 시장에서 가장 큰 시장 점유율을 차지할 것으로 예상됨
- 환경 친화적 전자파 차폐재는 2~18 GHz 대역에서 35~60 dB의 차폐 효과를 보여 시장 성장 가능성이 높음

대표 도면



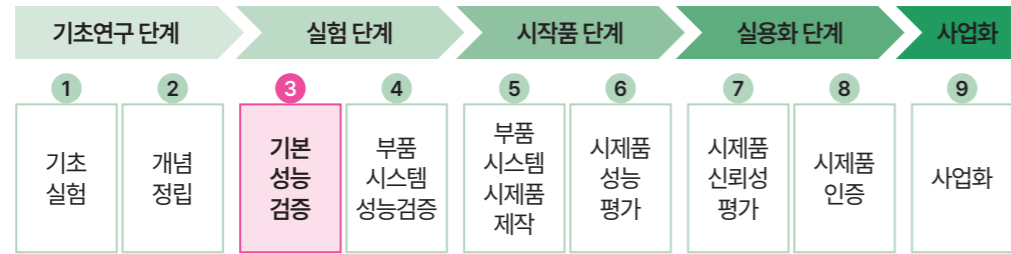
[전자파 차폐용 한천의 구조]



[주파수 대역에 따른 EMI SE 값의 변화 그래프]

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 미추홀구 인하로 100, 본관 238호
Tel 032-860-7241 담당자 우지연 파트장
E-mail wjy@inha.ac.kr

우주항공·해양

174 인공 신경망을 이용하여 수심을 예측하는 방법 및 장치

인공 신경망을 이용하여 수심을 예측하는 방법 및 장치

출원번호 | 10-2022-0165923 출원일자 | 2022-12-01 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - 등록일자 | - 대표발명자 | 허종완

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 해양, 해안, 강, 호수, 연못 등의 수심을 측정하기 위해서는 선박 등에서 물리적으로 수심을 직접 측정하거나 수심 측정기를 이용하여 수심을 직접 측정하는 것이 일반적이나, 이러한 방식으로 수심을 직접 측정하기 위해서는 시간 및 인건비 비용이 상당함

• 기술의 특징

- 소정의 수심을 갖는 영역이 인공위성을 이용하여 촬영된 경우, 영역에 대응하는 촬영 이미지를 획득함
 - 획득된 촬영 이미지의 노이즈를 제거하기 위한 전처리를 수행하는데, 전처리 수행 과정 중 이미지 자체의 문자를 제거하거나 이미지 화질의 열화가 있는 경우 다른 시점에 촬영된 이미지와 비교하여 열화된 부분을 바로잡을 수 있음. 또한 지형, 권운 및 대기 효과로 인한 노이즈를 발생하지 않은 이미지와 비교하여 제거할 수도 있음
 - 인공지능을 기반으로 미리 학습된 예측 모델에 전처리가 수행된 촬영 이미지를 입력하여 영역의 수심을 예측함

• 기술의 효과

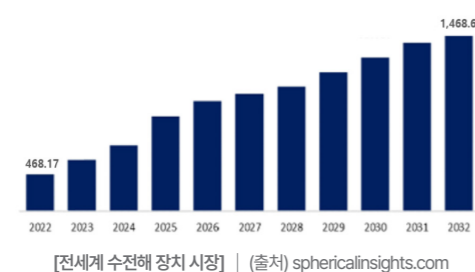
- 인공위성에서 촬영된 이미지를 입력받아 촬영된 이미지 내에 위치한 수심을 갖는 영역을 구분하고, 인공지능 기반의 예측 모델을 이용하여 구분된 영역의 수심을 실시간으로 정확하게 예측함

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 기후 변화 적응 기술: 빗물 자원 활용의 강화 및 해수 담수화 산업 발전의 촉진, 교육 및 문화 자원의 활용을 통한 기후 변화 적응 과학 연구 및 기술 연구개발 추진 중임
 - 해양 폭염예측 시스템: 국립해양대기국의 수산 과학센터와 물리 과학 실험실의 연구원들이 협력하여 갑작스러운 해수 온도 상승인 해양 열차를 예측할 수 있는 시스템을 개발하였음
 - 해수면 상승 예측: NASA의 해수면 변화 팀은 미래의 해수면 상승에 대한 광범위한 데이터를 시각적으로 볼 수 있는 해수면 투영 도구를 개발하였음

• 시장 동향



- Spherical Insights & Consulting에서 발행한 연구 보고서에 따르면 세계 해양 사물인터넷 시장규모는 2022년 4억 6,817만 달러에서 2032년 14억 6,867만 달러로 예상 기간동안 연평균 성장률(CAGR) 12%를 기록할 것으로 예상됨
 - 전 세계적으로 해상무역과 해양 관광이 증가하고, 선박 내 IoT에 대한 수요 증가, 군대의 현대화 및 역량강화 등 이 시장의 주요 성장원인으로 예상됨

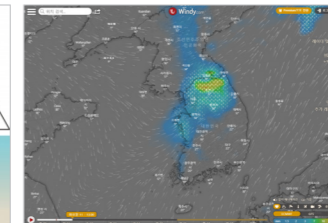
기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

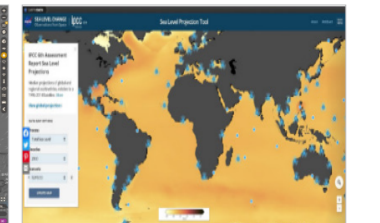
- 수중/해양 IoT
- 기상예보 서비스
- 해수면 상승 예측 도구



[수중-육상연동 통신망 구축]



[기상예보 서비스]



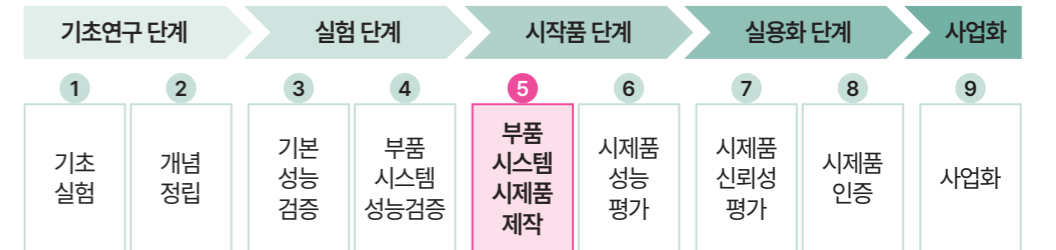
[해수면 상승 예측 도구]

기존기술 대비 특·장점

- 수심을 갖는 영역이 인공위성을 통해 촬영되면 이미지 분석을 통해 해당 영역의 수심이 예측할 수 있음
- 예측 모델은 소정 기준 깊이(30미터)를 기준으로 깊이를 초과하는 영역에 대해서는 수심을 예측하지 않도록 학습할 수 있음
- 예측된 영역의 수심을 전처리가 수행된 촬영 이미지를 표시하여 디스플레이로 송출시킬 수 있음
- 선박을 이용하여 번거롭게 직접 측정하지 않고, 변수가 많은 수심 측정기를 사용하여 측정할 필요가 없어 장치 효율 및 사용자 편의가 제고될 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

수소

- 178 물 전기분해용 전극 제조방법
- 180 표면산화를 통한 탄소 껍질 두께를 제어한 금속 촉매의 합성방법
- 182 나피온 복합막용 필러, 이를 포함하는 나피온 복합막, 및 이를 포함하는 수소이온 교환막
- 184 고유연성 세라믹 이온전도체를 포함하는 전해질, 고체산화물 연료전지 및 그 제조방법
- 186 친수성-소수성 빗살형 SEBS를 포함하는 음이온 교환막 및 이의 제조방법
- 188 폴리아미드 층이 코팅된 나피온 복합체 분리막 및 이의 제조방법

물 전기분해용 전극 제조방법

출원번호 | 10-2022-0089550 출원일자 | 2022-07-20 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2693885 등록일자 | 2024-08-06 대표발명자 | 권오중

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 과전압 문제 : 기존의 산소 발생 전극은 이론적으로 1.23V에서 작동할 수 있으나, 실제로는 과전압으로 인해 더 높은 전압이 필요함. 이로 인해 나노 입자의 내구성 및 효율성이 크게 감소
- 내구성 문제 : 기존 금속 나노 입자는 가혹한 산화 조건에서 내구성이 떨어지는 문제가 발생

• 기술의 특징

- 고분자 박막 사용 : 다공성 티타늄 기판 위에 고분자 박막을 형성하여 금속 나노 입자의 침침을 용이하게 함. 이로 인해 전극의 전기적 특성이 향상
- 이리듐 나노 입자 : 새로운 전극 제조법은 이리듐 나노 입자를 사용하여 뛰어난 전기 전도성을 나타내며, 산소 발생 반응의 효과를 극대화

• 기술의 효과

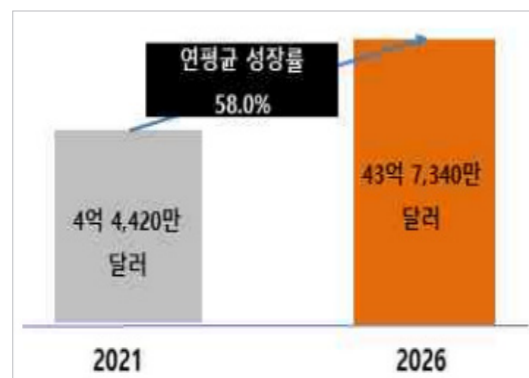
- 전기 전도성 향상 : 새로운 전극 기술을 통해 기존 전극보다 뛰어난 전기 전도성을 제공. 이는 물 분해 효율을 증가시켜 에너지 비용 절감에 기여
- 내구성과 안정성 : 새로운 전극은 내구성이 향상되어, 오랜 시간 동안 안정적인 성능을 유지

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 최근 물 전기분해 기술 개발이 활성화됨. 특히, 금속 나노 입자를 포함한 전극 기술에 대한 연구가 집중되고 있음
- 신소재 개발 : 물 전기분해용 전극에 적합한 고효율 신소재의 연구가 활발히 진행되고 있으며, 멀티 구조가 다양한 방식으로 테스트되고 있음

• 시장 동향



- 전 세계 그린 수소 시장은 2021년 4억 4,420만 달러에서 연평균 성장률 58.0%로 증가하여, 2024년에는 43억 7,340만 달러에 이를 것으로 전망됨

[글로벌 그린 수소 시장 전망]
 (출처) MarketsandMarkets, Green Hydrogen Market (2021)

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 수소 생산 : 에너지 저장 및 변환 시스템에서의 수소 생산에 활용
- 전기화학적 반응 : 산업에서 전기화학적 반응을 통한 다양한 화학 물질 생산에 응용



[수소전기차]



[수전해 시스템]



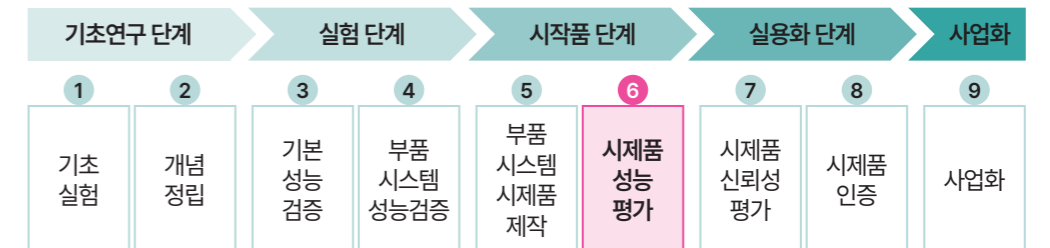
[수소 모빌리티]

기존기술 대비 특·장점

- 산소 발생 반응의 효율성 : 이리듐 나노 입자를 사용하여, 산소 발생 반응의 활성화 에너지를 낮춤. 이리듐은 특별히 높은 전기화학적 활성을 제공하여, 반응을 위해 요구되는 전압을 줄이고 전반적인 성능을 향상시킴
- 전압 효율성 : 이리듐 나노 입자의 도입으로 과전압을 감소시켜 에너지 소비 절감
- 극한 조건에서도 안정성 유지 : 고분자 박막으로 코팅된 이리듐 나노 입자는 과도한 산화 조건에서도 뭉치거나 용출되지 않고, 뛰어난 내구성을 유지
- 우수한 반응 면적 : 새로운 전극의 구조는 고분자 박막과 금속 나노 입자 간의 상호작용을 통해 넓은 표면적을 제공
- 다양한 제조 조건 지원 : 이 기술은 고분자 박막을 형성하는 과정에서 온도와 시간을 조절할 수 있는 유연한 제조 방법을 제공
- 비용 효율성 : 기존의 고가 금속을 대체하거나 금속의 사용량을 줄임으로써 전체 시스템의 물질비용을 절감할 수 있으며, 공정 개선에 따라 전반적인 생산 비용 또한 감소

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

표면산화를 통한 탄소 껍질 두께를 제어한 금속 촉매의 합성방법

출원번호 | 10-2021-0133816 출원일자 | 2021-10-08 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2721614 등록일자 | 2024-10-21 대표발명자 | 권오중

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 탄소 껍질의 두께를 조절할 수 없어 최적의 촉매 성능을 확보하기 어려우며, 탄소 껍질이 두꺼우면 반응속도가 느려지고 활성화 시간이 증가되어 전체 공정 시간이 늘어나고, 탄소 껍질이 얇으면 촉매가 쉽게 손상되어 내구성이 저하됨

기술의 특징

- 지지체와 탄소 껍질 전구체를 포함하는 전이금속 복합체를 혼합하여 지지체에 탄소 껍질 전구체를 포함하는 전이금속 복합체를 담지시키는 단계, 지체 및 상기 지지체에 담지된 탄소 껍질 전구체를 포함하는 전이금속 복합체를 열처리하여 표면에 탄소 껍질을 형성하는 단계를 포함하는 탄소 껍질을 갖는 금속 촉매의 합성 방법
 - 열처리 이후 온도를 낮추는 냉각 과정에서 산소를 공급하여 상기 전이금속 복합체의 표면을 산화시키는 단계 또는 탄소 껍질을 갖는 금속 촉매의 합성 이후 산소를 공급하면서 열처리 및 냉각하여 상기 금속 촉매 표면을 산화시키는 단계를 포함하는 표면산화를 통한 탄소 껍질 두께를 제어한 금속 촉매의 합성방법

기술의 효과

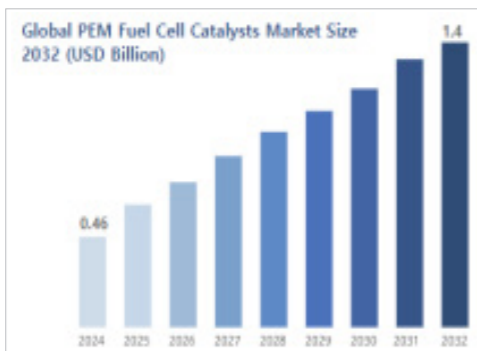
- 탄소 껍질 두께를 제어하여 내구성은 유지하고 활성도를 최적화하는 시간을 줄여 공정에 소요되는 시간을 크게 절감함

기술·시장 동향

기술 동향

- 연료전지 촉매 기술 : 기존 백금(Pt) 촉매의 내구성을 개선하기 위해 탄소 껍질(Carbon Shell) 보호층을 형성하는 기술이 연구되고 있으며, 이를 통해 연료전지의 수명을 연장하는 방안이 개발
 - 탄소 껍질 두께 제어 기술 : 촉매의 성능을 극대화하기 위해 온도 및 가스 조성을 조절하여 탄소 껍질의 두께를 최적화하는 기술이 주목받고 있으며, 후속 열처리를 활용한 정밀한 두께 조절 연구

시장 동향



- 전 세계 연료전지 촉매 시장 : 2024년에 약 4,600만 달러 규모였으며 2032년까지 약 14억 달러에 이를 것으로 예상되며 연평균 약 14.9%의 성장률을 나타낼 것으로 예상됨
 - 연료전지 촉매를 사용하는 연료전지 시장은 2024년 약 166억 4,000만 달러에서 2033년까지 약 2,317억 5,000만 달러로 성장할 것으로 전망됨

[전 세계 연료전지 촉매 시장]
 (출처) businessresearchinsights (2025.03.03.)

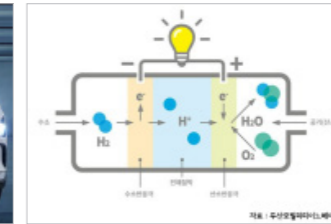
기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 연료전지
- 전기화학 및 촉매 기반 제품



[수소전기차 넥쏘]



[연료전지]



[배기가스 저감 촉매]

기존기술 대비 특·장점

- 온도 및 가스 조성을 조절하여 탄소 껍질의 두께를 최적화
- 고온 열처리를 통해 탄소 껍질 형성 시, 온도를 낮추는 과정 중 특정한 온도에서 산소를 일정량 공급하여 탄소의 산화를 통해 탄소 껍질의 두께를 줄이는 방법 또는 합성 완료 후 후속 공정으로 산소를 공급하면서 저온 2차 열처리를 통하여 탄소 껍질의 두께를 줄이는 방법으로 정밀하게 제어 가능
- 연료전지 촉매의 활성화 시간을 단축하고, 물질 전달 저항을 감소하여 반응 속도를 증가시키고 내구성을 유지

기술개발 상태

TRL 단계

기초연구 단계	실험 단계	시제품 단계	실용화 단계	사업화				
1	2	3	4	5				
6	7	8	9					
기초 실험	개념 정립	기본 성능 검증	부품 시스템 성능검증	부품 시스템 시제품 제작	시제품 성능 평가	시제품 신뢰성 평가	시제품 인증	사업화

기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

나피온 복합막용 필러, 이를 포함하는 나피온 복합막, 및 이를 포함하는 수소이온 교환막

출원번호 | 10-2021-0133118 출원일자 | 2021-10-07 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2672228 등록일자 | 2024-05-30 대표발명자 | 김태현

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 기존 수소산업은 높은 이온전도도와 우수한 안전성을 지닌 나피온을 소재로한 수소이온교환막을 주로 사용하고 있음. 하지만 고온에서 수소의 크로스오버가 발생할 수 있어 성능과 내구성이 크게 떨어질 수 있다는 문제점이 있음

기술의 특징

- 혼합의 독특한 수중 접착성을 모방하여 만든 단백질인 폴리도파민을 활용한 폴리도파민 필러를 사용하여 안정성과 성능을 높인 나피온 복합막을 제조할 수 있음
 - 폴리도파민 코팅은 나피온 복합막의 기계적 성능(산화 안정성 및 가수분해 안정성이 강화)을 높이고, 수소 투과도를 감소시켜 이온 전도도를 높일 수 있음

기술의 효과

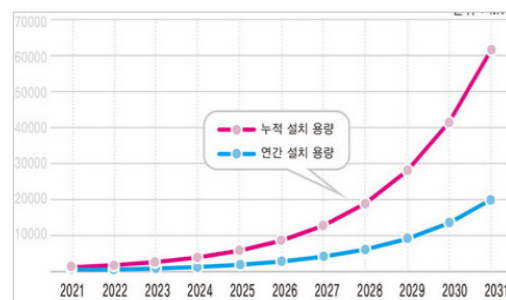
- 낮은 수소투과성으로 인해 고온에서 수소의 크로스오버가 발생하여 성능과 내구성이 떨어질 수 있다는 점을 개선 효율적으로 수소를 생산함

기술·시장 동향

기술 동향

- 양이온교환막 수전해(PEMWE) : 백금 촉매와 양이온 교환막을 사용해 높은 전류밀도로 운전할 수 있고 에너지 효율이 높아 장치 소형화가 가능함
 - 음이온교환막 수전해(AEMWE) : 저가의 촉매를 사용해 수소 생산 비용을 낮출 수 있고, 낮은 전력에서도 잘 작동하여 압축기 없이도 고압에서 작동이 가능해 효율 및 순도가 높음
 - 고체산화물 수전해(SOEC) : 고체산화물 전해질을 이용해 800°C 이상의 고온 수증기를 수전해 시켜 수소를 만들 수 있으며, 부식에 강하고 전해액을 보충할 필요가 없어 유지 보수가 쉬움

시장 동향



[전세계 수전해 장치 시장] | (출처) 가스신문 (2023.07.26.)

- 맥킨지 인코포레이티드의 '한국수소산업로드맵(2018)'에 따르면 세계 수소 수요는 2050년 경 5억 4천만톤으로 세계 에너지 수요의 20%를 차지할 것이라 예상됨

- 수전해를 통한 수소 생산량은 2030년경 연간 1,100만톤, 69GW용량으로 예상되며, 한국 내 수소 수요는 2050년 1,690만톤으로 최종에너지 소비량의 20%로 예상됨

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 수소발전기
- 수소선박
- 수소 모빌리티(수송) : 트럭, 버스, 지게차, 트램 등 고출력 운용 배터리팩



[수소발전기 혼소엔진]



[400kg 316L/316HN 선박용 액화 수소 연료탱크]



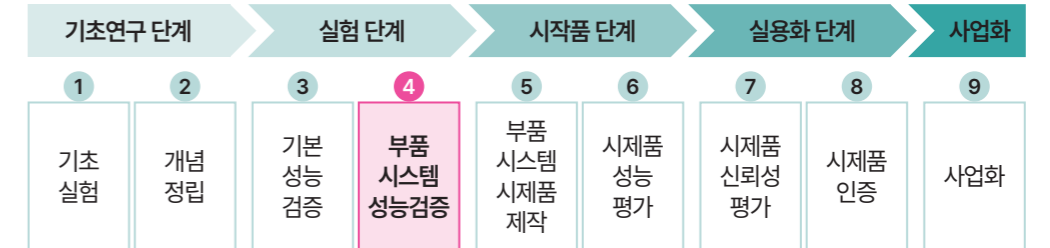
[수소 전기버스]

기존기술 대비 특·장점

- 선폴화 폴리도파민으로 필러를 구성하여 나피온 전해질층의 상호작용이 극대화되어 물리화학적, 기계적 특성뿐만 아니라, 이온전도성을 크게 향상시키면서도 수소 투과도의 저감 효과를 우수하게 가질 수 있음
- 이러한 필러가 도입된 나피온 복합막은 낮은 함수율과 팽윤율을 가지고, 치수안정성이 높으며, PEMFC 및 PEMWE 등의 수소이온 교환막으로 적용하기에 적합하며, 개발된 나피온 복합막을 이용해 연료전지 및 수전해 전지를 제작한 후 성능을 확인한 결과 연료전지의 경우 기존 대비 전도도가 20% 향상되어 우수한 셀특성을 지니는 것을 확인하였으며, 수전해 전지의 경우 낮은 수소투과성으로 인해 고온에서 발생하는 크로스오버현상이 크게 개선되어 우수한 성능과 내구성을 보임을 확인하였음
- 본 문헌에 제시된 화학식에 해당하는 반복 단위를 포함하며, 입경이 4nm에서 2,000nm 사이인 선폴산기를 포함하는 폴리도파민 나노입자를 사용한 중합체는 직쇄형 알킬렌기 및 분쇄형 알킬렌기를 포함하는 중합체로 나피온 복합막용 필러를 제작할 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

고유연성 세라믹 이온전도체를 포함하는 전해질, 고체산화물 연료전지 및 그 제조방법

출원번호 | 10-2023-0016978 | 출원일자 | 2023-02-08 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - | 등록일자 | - | 대표발명자 | 명재하

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 휴대용 및 이동식 전자기기에는 굽힘력 또는 접힘 및 구김과 같은 기타 심각한 변형을 견딜 수 있는 유연한 전원 장치가 필요하며, 이트리아 안정화 지르코니아는 정방정계에서 기계적 강도와 인성이 우수하나, 자발적으로 단사정 지르코니아로 변형되어 전기적 및 기계적 특성을 심각하게 저하시킴

기술의 특징

- 이트리아 안정화 지르코니아(Yttria stabilized zirconia, YSZ)를 포함하는 고유연성 고체 산화물 연료전지용 전해질 조성물, 이를 포함하는 고체 산화물 연료 전지 및 이의 제조방법에 관한 것임

기술의 효과

- 본 발명에 따른 고체 산화물 연료전지용 전해질은 기계적 유연성이 뛰어나고, 굽힘 강도가 우수하며, 옴저항이 낮고 전기전도도가 우수하며, 고체 산화물 연료전지로 사용할 경우 최대 전력밀도가 향상되어 우수한 전기 화학적 성능을 확보할 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 연료 전지는 고효율성, 확장성, 저소음성, 적은 유지 보수 필요성 등의 이점을 갖는 청정 기술로 전 세계적으로 다양한 종류의 연료 전지가 사용되고 있음
 - 향후 글로벌 연료전지 시장에서 기업 간 경쟁이 심화될 것으로 전망되므로, 우리나라 기업도 보다 다변화된 전략으로 시장을 공략하여 세계 시장을 선도하고, 집중적인 연구개발을 통해 유수의 핵심 기업과 비교하여 기술적 경쟁력을 확보할 필요가 있음

시장 동향



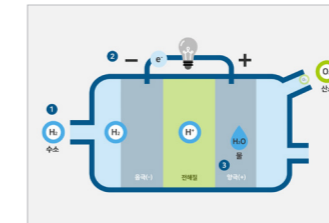
- 글로벌 리서치사인 TechNavio는 전 세계 연료 전지 시장은 2018년 7억 8,979만 와트에서 연평균 성장률 25.86%로 증가하여, 2023년에는 24억 9,458만 와트에 이를 것으로 전망

[전세계 연료 전지 시장]
 (출처) TechNavio, Global Fuel Cell Market (2019)

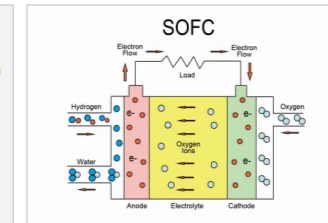
기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 차량용 연료전지
- SOFC 시스템
- 재생 가능 수소 생산 시스템



[연료전지]



[SOFC 시스템]



[재생 가능 수소 생산 시스템]

기존기술 대비 특·장점

- 고온소결을 통해 정방정상의 3 몰% 이트리아 안정화 지르코니아의 결정립 성장을 제어하여 전기적, 기계적 물성이 향상된 고체 산화물 연료 전지용 전해질, 이를 포함하는 고체 산화물 연료 전지를 제작 할 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계

기초연구 단계	실험 단계	시작품 단계	실용화 단계	사업화
1	2	3	4	5
기초 실험	개념 정립	기본 성능 검증	부품 시스템 성능검증	부품 시스템 시제품 제작
				6
				시제품 성능 평가
				7
				시제품 신뢰성 평가
				8
				시제품 인증
				9
				사업화

기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 | 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

친수성-소수성 빗살형 SEBS를 포함하는 음이온 교환막 및 이의 제조방법

출원번호 | 10-2021-0103457 | 출원일자 | 2021-08-05 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2600485 | 등록일자 | 2023-11-06 | 대표발명자 | 김태현

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- PEM으로서 Nafion에 비견될 만한 높은 이온 전도도와 물리, 화학적 안정성을 갖는 AEM 소재가 아직 개발되지 못해 알칼리 연료전지(AEMFC)는 실제 산업 적용에 있어 양이온 교환막 기반 연료전지(PEMFC)에 비해 여전히 한참 뒤쳐져 있음

• 기술의 특징

- 친수성 단위 역할을 하는 핵심 스페이서(spacer) 그룹을 포함하는 전도성 헤드 그룹 외에, 강화된 소수성 스페이서(spacer)로서 고도의 소수성 불소 치환 펜던트(pendants)를 추가하였음

• 기술의 효과

- HQA-와 모노플루오로벤조일- (HQA-F1-SEBS), 펜타플루오로벤조일- (HQA-F5-SEBS) 그래프트 SEBS의 향상된 소수성 및 친수성과 소수성 단위 간의 증가된 열역학적 비호환성은 이온 교환 용량(IEC)을 증가시키지 않고 대응되는 막의 이온 전도도 및 물리화학적 특성을 효율적으로 향상시켰음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 연료 전지는 고효율성, 확장성, 저소음성, 적은 유지 보수 필요성 등의 이점을 갖는 청정 기술로 전 세계적으로 다양한 종류의 연료 전지가 사용되고 있음
 - 향후 글로벌 연료전지 시장에서 기업 간 경쟁이 심화될 것으로 전망되므로, 우리나라 기업도 보다 다변화된 전략으로 시장을 공략하여 세계 시장을 선도하고, 집중적인 연구개발을 통해 유수의 핵심 기업과 비교하여 기술적 경쟁력을 확보할 필요가 있음

• 시장 동향



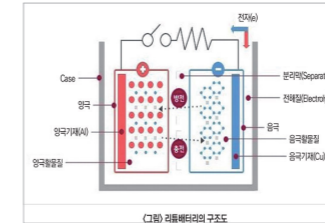
- 글로벌 리서치사인 TechNavio는 전 세계 연료 전지 시장은 2018년 7억 8,979만 와트에서 연평균 성장률 25.86%로 증가하여, 2023년에는 24억 9,458만 와트에 이를 것으로 전망

[전세계 연료 전지 시장]
(출처) TechNavio, Global Fuel Cell Market (2019)

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 수처리용 음이온 교환막
- 음이온 교환막 연료전지 시스템
- 재생 가능 수소 생산 시스템



[음이온 교환막 연료전지]



[수처리 정화 시스템]



[재생 가능 수소 생산 시스템]

기존기술 대비 특·장점

- HQA-와 모노플루오로벤조일- (HQA-F1-SEBS), 펜타플루오로벤조일- (HQA-F5-SEBS) 그래프트 SEBS의 향상된 소수성 및 친수성과 소수성 단위 간의 증가된 열역학적 비호환성은 이온 교환 용량(IEC)을 증가시키지 않고 대응되는 막의 이온 전도도 및 물리화학적 특성을 효율적으로 향상시켰음
- 결가지(side chain)에 도입된 불소(fluorine)의 개수가 증가함에 따라서 친수성 세그먼트와 소수성 세그먼트 간에 비호환성이 증가하여 보다 잘 발달된 상분리 형상을 얻을 수 있었으며, 이러한 결과로 보다 향상된 이온 전도도를 얻을 수 있었으며 또한, 열적, 기계적인 특성과 함께 치수 안정성과 알칼리 안정성 또한 향상되는 것을 확인함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

폴리아미드 층이 코팅된 나피온 복합체 분리막 및 이의 제조방법

출원번호 | 10-2021-0099482 | 출원일자 | 2021-07-28 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2612070 | 등록일자 | 2023-12-05 | 대표발명자 | 김태현

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 기존 Nafion 기반 수소 이온 교환막은 수소 투과도가 높아 수소 크로스오버 현상으로 연료전지 및 수전해 효율이 저하되는 문제를 가지며, 수소 크로스오버는 연료전지의 효율성 및 내구성을 낮추며, 특히 고온 및 고습 조건에서 더욱 두드러짐

기술의 특징

- 3,5-diaminobenzoic acid(DABA)와 trimesoyl chloride(TMC)를 반응시켜, 폴리아미드 코팅층을 형성하며, 이 코팅층은 Nafion의 수소 투과도를 낮추고 기계적 성능 및 치수 안정성을 향상시킴
 - DABA 농도 조절을 통해 코팅층의 두께를 조절할 수 있으며, 두꺼운 폴리아미드 코팅층을 형성하면 수소 투과도 및 수소 크로스오버를 효율적으로 감소시킬 수 있음
 - 이온 전도도를 개선하고, 수소 투과도를 감소시키면서 기계적 성질과 치수 안정성을 향상시킴

기술의 효과

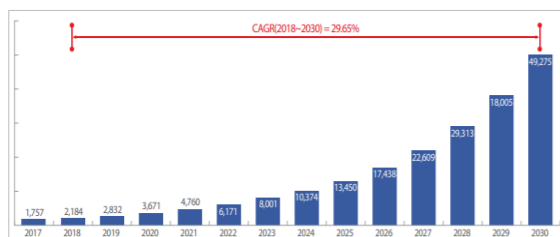
- 80°C 조건에서 Nafion-212 대비 13.6% 향상된 이온 전도도 확보
 - 높은 습도와 온도에서 기계적 성질이 향상되며 치수 안정성이 증가
 - 고온 환경에서도 강한 내구성을 유지하여 연료전지 및 수전해 시스템에서 더욱 오래 사용할 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 수소 연료전지 및 수전해 기술에서 고효율 PEMFC(Proton Exchange Membrane Fuel Cell) 및 PEMWE(Proton Exchange Membrane Water Electrolysis) 기술의 발전에 따라, 고효율 수소 이온 교환막의 필요성이 커짐
 - Nafion 기반의 고분자 막은 이미 수소 이온 교환막 및 수전해 기술에서 많이 사용되고 있으나, 수소 투과도와 수소 크로스오버 문제는 여전히 큰 기술적 과제임

시장 동향



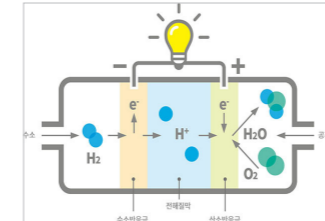
- 글로벌 수소 연료 전지 시장은 2018년 기준 국내 시장은 세계 시장의 12~15% 수준이고, 2018년 이후 2030년까지 연평균 21~23% 성장할 것으로 전망됨

[수소 연료 전지 시장]
 (출처) TechNavio의 「Global Fuel Cell Market (2019-2023)」

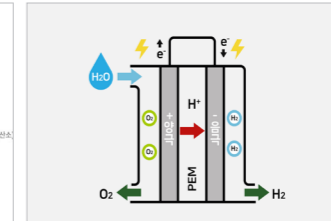
기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 수소 연료전지
- 수전해 시스템
- 기타 수소 기반 응용



[수소 연료전지]



[수전해 시스템]



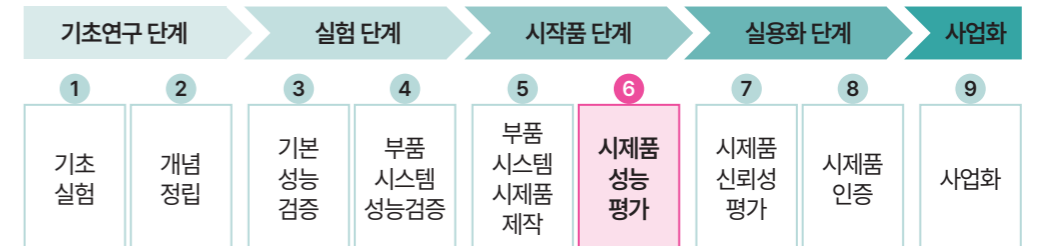
[수소추출기]

기존기술 대비 특·장점

- 폴리아미드 코팅층이 기계적 성질과 치수 안정성을 크게 향상시켜 고온 및 고습 조건에서도 안정적인 성능을 유지함
- 수소 투과도를 크게 감소시켜, 수소 크로스오버 문제를 해결함으로써 연료전지 효율을 크게 향상시킬 수 있음
- 계면 중합법을 통한 나노 스케일의 얇은 코팅층 형성으로 비용 효율적으로 제조할 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

인공지능

- 192 인공지능 기반 영상 모델 생성 장치 및 방법
- 194 딥 러닝 아키텍처를 사용한 객체 검출 방법 및 장치
- 196 실종 또는 고립된 현장대응요원의 위치를 알리기 위한 구조요청용 팔찌
- 198 인공지능을 활용한 감정 예측 방법 및 장치
- 200 온열 환경 기반 재실자 감정상태 분석장치 및 그 동작 방법
- 202 사람 탐지 및 감시 시스템
- 204 열 스트레스 모니터링 시스템 및 그 동작방법
- 206 위험군 기반 개인맞춤형 열 스트레스 모니터링 시스템 및 그 동작방법
- 208 고화질 영상 융합 장치
- 210 장애물 충돌방지 기능이 결합된 휠체어 조이스틱 입력 기반 전동 휠체어
- 212 이동자 이동 제한형 안전 에스컬레이터
- 214 지능형 컬러 영상 복원 시스템 및 이를 이용한 디인터레이싱 방법
- 216 인공지능 기반 컴퓨터 이상 탐지 시스템
- 218 빅데이터 분석을 이용한 전염병 예측을 위한 분석 시스템 및 방법
- 220 딥러닝 기반의 이미지 해상도 개선을 수행할 수 있는 전자 장치 및 그 동작 방법
- 222 인공 지능에 기반한 실시간 초해상도 구현 방법 및 장치
- 224 진동센서를 이용한 유도전동기 결함진단 시스템 및 방법

인공지능 기반 영상 모델 생성 장치 및 방법

출원번호 | 10-2020-0042055 출원일자 | 2020-04-07 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2488036 등록일자 | 2023-01-09 대표발명자 | 전광길

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 지구의 오로라 화상은 자기권에서 중요한 물리적 과정을 직접 모니터링하는 역할을 수행하나 오로라 타원은 위성 이미지에서 오로라 타원의 객체와 배경의 경계 영역의 불확실성과 불균일성으로 인해 경계가 모호하고 픽셀이 퍼져 있기 때문에 영상 판독이 어려운 문제점이 있음

• 기술의 특징

- 비전 처리: 본 발명은 영역 기반 기술과 불확실성 액티브 윤곽 모델을 사용하여, 경계가 배경에서 구별되지 않는 오로라 타원형 이미지를 효과적으로 분리
 - 적응적 경계 감지: 오로라 타원형 경계 근처의 불확실한 영역을 적응적으로 검출하여 점진적으로 윤곽을 형성하여 경계 형성을 지원함으로써 효율적인 영상 판독을 목적으로 함

• 기술의 효과

- 배경과 오로라 타원체의 경계 영역의 불확실성을 최소화하여 효과적으로 구별할 수 있어 보다 나은 영상 분석 결과를 제공

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 고성능 멀티모달 AI: 텍스트, 이미지, 비디오, 음성 등의 다양한 데이터 유형을 동시에 처리하여 더욱 복잡하고 정교한 작업 수행이 가능
 - 경량화된 이미지영상 처리 인공지능 모델 개발: AI 모델의 성능을 유지하면서도 계산 자원과 전력 소비를 줄이는 경량화 기술의 중요성이 증대, 경량화 기술이 적용된 인공지능 모델은 모바일 기기, IoT 디바이스, 엣지 컴퓨팅 환경 등 제한된 자원에서도 효율적으로 운영될 수 있어 실시간 추론과 같은 응용 분야에서 특히 중요하며 다양한 산업 분야에서 AI의 활용이 확대되고 있음

(출처) KISTI ISSUE BRIEF 이미지/영상 처리 인공지능 기술 활용의 현황과 전망 (2024.10.02.)

• 시장 동향



(출처) Ai 타임즈-마켓앤마켓 2027년 세계 AI 시장 규모 예측

- 세계 AI 시장 규모, 2027년 563조로 4.6배 성장예측
 - 글로벌 시장조사 업체인 마켓앤마켓은 보고서를 통해 AI 시장 규모가 2022년부터 2027년까지 연평균 36.2%의 성장률을 기록, 869억달러(약 120조4000억원)에서 4070억달러(약 563조9000억원)로 커질 것이라고 예측
 - 업종별로는 의료 및 생명 과학 부문이 가장 높은 성장세, 기술 별로는 '컴퓨터 비전' 관련 시장의 비중이 가장 클 것

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 환경 모니터링 위성 이미지 분석: 오로라 같은 자연 현상을 포함한 위성 이미지를 처리하여 지구의 변화나 기후 변화를 감지, 환경 보호 및 재해 예측 시스템 구축에 기여
- 의료 영상 처리 질병 진단: CT나 MRI 이미지를 분석하여 불확실한 영역을 효과적으로 판단, 진단 정확성을 높일 수 있음. 복잡한 구조의 이미지에서 증가된 정확성은 조기 진단과 치료에 기여
- 자율 주행차 주행 환경 인식: 자율 주행차에서 사진 정보의 분석을 통해 도로와 장애물을 구분, 안전주행하는데 중요한 역할. 불확실한 영역 검출 기능을 활용하여 더 안전한 주행 환경을 구현
- 보안 및 감시 시스템 영상 인식과 분석: CCTV와 같은 감시 시스템에서 사람이나 차량을 인식하고 추적, 보안 위협을 신속하게 감지, 이미지 내의 경계를 효과적으로 추출하여 평균적인 감시 효율을 높임
- 인프라 관리 건물 및 구조물 모니터링: 대형 구조물의 상태를 분석하고 변동사항을 감지하여 유지 보수 시기를 판단. 설계 및 시공 과정에서의 품질 관리를 개선
- 비디오 게임 및 가상 현실 게임 그래픽 향상: 비디오 게임에서 실제 환경을 모사하고 사용자 경험을 향상시키기 위해 사실적인 이미지 처리. 가상 현실(VR)에서 몰입도를 높이기 위해 필수적인 기술

기존기술 대비 특·장점

- 경계 주변의 불확실한 영역을 적응적으로 감지하여 윤곽을 점차적으로 형성하여 배경과 객체를 보다 효과적으로 구별, 정확도가 향상
- 영역 기반 기술을 적용함으로써, 여러 픽셀의 정보를 종합적으로 분석 가능하여 한층 더 정교하고 신뢰할 수 있는 경계 검출을 가능함
- 인공지능을 통해 학습된 모델을 사용하여, 더 높은 정확도로 이미지를 분석하고 분할 가능함
- 불확실성 영역을 탐지하는 과정에서 필요한 계산 자원을 절약하여 전체 시스템의 효율성을 높이고, 실시간 처리 성능을 개선

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

딥 러닝 아키텍처를 사용한 객체 검출 방법 및 장치

출원번호 | 10-2023-0092577 | 출원일자 | 2023-07-17 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - | 등록일자 | - | 대표발명자 | 전광길

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- CT 영상에서 폐 결절을 정확하게 탐지하기 어려웠으며, 오진율이 높고 의료 전문가가 직접 많은 이미지를 분석해야 하므로 시간과 인력 소모가 큼

기술의 특징

- 딥 러닝 아키텍처를 사용한 폐 결절 검출 장치에 있어서, 폐 CT 스캔 이미지의 데이터 세트로부터 결절의 위치와 특징에 대한 정보를 수집하는 데이터 수집부, 상기 폐 CT 스캔 이미지의 품질을 향상시키기 위한 데이터 전처리부, 상기 폐 CT 스캔 이미지의 다양성을 향상시키기 위해 데이터 수를 증가시키는 데이터 변조 (augmentation)부, 딥 러닝 모델의 검색 공간을 좁히기 위해 상기 폐 CT 스캔 이미지를 다양한 패치사이즈로 나누는 이미지 분할부, 전처리한 상기 폐 CT 스캔 이미지의 데이터 세트를 활용하여 상기 딥 러닝 모델을 학습시키는 학습부 및 학습된 딥러닝 모델에 임의의 폐 CT 스캔 이미지를 입력하여 폐 결절을 검출하고, 검출한 이미지를 세 가지로 분류하는 검출 및 분류부를 포함함

기술의 효과

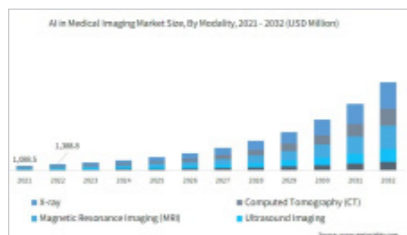
- 의료 전문가가 폐 결절을 조기에 발견할 수 있도록 딥러닝 등의 시스템을 활용하여 컴퓨터 지원 탐지(CAD) 시스템을 개발하고, CT 스캔에서 폐 결절을 분류 및 검출하기 위한 자동화된 딥러닝 기반 시스템을 도입함
 - FPR(False Positive Rate)을 감소시키고, 분류 구조의 정확도 및 평균 탐지 정확도를 개선시킴

기술·시장 동향

기술 동향

- AI 딥러닝 기술을 활용한 의료 영상 재구성으로 영상의 질을 향상시키고, 방사선량을 줄이며, 촬영 시간을 단축시키는 연구가 진행 중임
 - NVIDIA의 Clara AI 플랫폼 : 의료 영상 데이터를 활용하여 딥러닝 모델과 애플리케이션을 구축하여 의료 AI 워크플로우를 간소화하고 개발을 가속화함
 - AI를 활용한 3D 입체 컬러 영상 구현 : 의료진과 환자의 이해도를 높이고 진단의 정확성을 향상시키는 연구가 진행 중임

시장 동향



- 2022년 약 13억 8천만 달러 규모였던 의료 영상 분야의 AI 시장은 2023년부터 2032년까지 연평균 성장률(CAGR) 30.5%를 기록하며 성장할 것으로 예상됨
 - 한국보건산업진흥원에 따르면, 국내 의료 AI 시장 규모는 2027년 약 112억 달러에 이를 것으로 전망됨

[의료영상분야에서의 AI] | (출처) www.gminsights.com

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

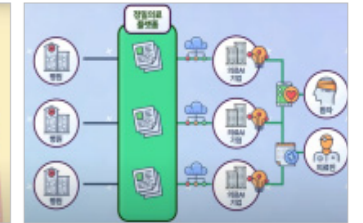
- 의료 영상 분석 : CT, MRI, X-Ray 등
- AI기반 질병 진단 시스템
- 의료 연구 및 데이터 분석 : 의료 빅데이터 플랫폼



[의료 영상 분석]



[AI기반 질병 진단시스템]



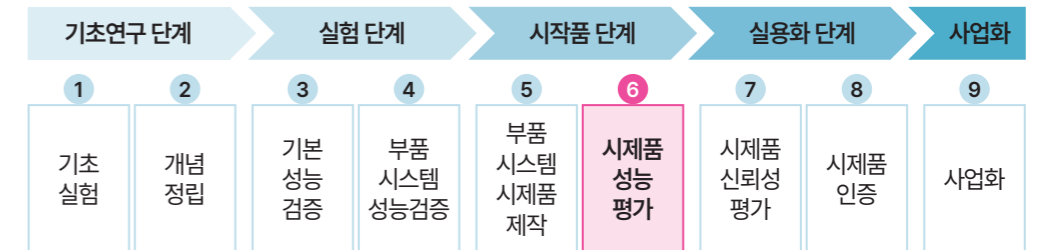
[정밀 의료 빅데이터 플랫폼]

기존기술 대비 특·장점

- 딥러닝 기반 Faster R-CNN, SSD, YOLOv3 모델을 적용하여 탐지 정확도를 획기적으로 향상(평균 탐지 정확도(Detection Accuracy)가 기존 대비 0.93~0.94로 개선)
- 전처리 기술 : 정규화(HU 변환), 좌표 변환(Voxel 변환), 데이터 스케일링 등의 전처리 기법을 적용하여 데이터 품질을 최적화
- 데이터 변조 적용 : 노이즈 증강, 색상 증강, 공간 증강 등 데이터 변조 기법을 활용하여 다양한 환경에서도 높은 탐지 성능 유지
- 이미지 분할 기술 : CT 영상을 여러 개의 패치(Patch) 크기로 분할하여 처리하여, 검색 공간을 줄이고 연산 속도를 향상. GPU 메모리 절약 및 분석 속도 향상
- 사전 학습된 딥러닝 모델(VGG-16, ResNet-50, MobileNet)을 활용하여 학습 속도를 증가시키고 적은 데이터로도 고성능 모델을 구축하여 연산 비용 절감 및 학습 시간 단축
- 실시간 탐지 및 분류 기능 제공 : 폐 결절을 탐지한 후 즉시 양성, 악성, 무결절로 자동 분류하는 기능을 포함하는 자동화된 진단 시스템 구축 가능
- FPR(False Positive Rate) 감소 : 정확한 진단 제공으로 의료 비용 절감 및 환자의 부담 감소

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

실종 또는 고립된 현장대응요원의 위치를 알리기 위한 구조요청용 팔찌

출원번호 | 10-2022-0144975 출원일자 | 2022-11-03 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2730327 등록일자 | 2024-11-11 대표발명자 | 송창근

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- GPS 신호만 발신하여 위치를 알릴 수 있지만, 초음파·적외선 신호 및 체온·맥박 기반 자동 감지 기능이 없어, 정확한 위치 파악과 신속한 구조가 어려움

• 기술의 특징

- GPS, 초음파, 적외선 통신 발신기, LED 조명 장치를 활용하여 다양한 방식으로 구조 신호를 송출, 구조자의 탐색 성공률을 높임
- 체온(34°C 이하) 또는 맥박(50bpm 이하) 감소 시 자동으로 구조요청 신호 전송, 구조요청 버튼을 누르기 어려운 긴급 상황에서도 효과적 구조가 가능함
- 손목 크기에 맞게 팔찌 크기 조절 가능, 합성수지 소재를 활용하여 충격·먼지·수분 등 외부 환경으로부터 보호함

• 기술의 효과

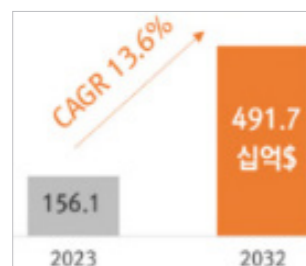
- GPS, 초음파, 적외선, LED 등 다중 신호 발신과 체온·맥박 기반 자동 감지 기능을 결합하여, 현장 대응요원의 실종 및 고립 상황에서 신속하고 정확한 구조가 가능함

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 다중 신호 기반 구조요청 시스템 개발: 최근에는 초음파, 적외선, LED 등 다양한 신호를 활용한 다중 신호 발신 기술이 도입되고, 신호 방해 지역(터널, 실내 등)에서도 구조요청이 가능하도록 발전 중
- 웨어러블 안전장치의 스마트화: AIoT 기반 자동 감지 및 구조 신호 전송 기능을 포함하는 웨어러블 기술이 증가하고 있음
- AI 및 빅데이터를 활용한 실시간 구조 대응 시스템: 과거 데이터 분석을 통해 실종 위험이 높은 지역을 사전에 경고하는 기술을 연구 중

• 시장 동향



[웨어러블 시장 연평균 성장률]

- 스마트 시티 및 스마트 빌딩 구축이 증가하면서, 위급 상황 발생 시 자동 구조요청이 가능한 시스템과의 연계가 확대됨
- 글로벌 웨어러블 기술 시장은 2023년부터 2032년까지 연평균 성장률 13.6%를 기록할 것으로 예상되며 2032년에는 4,917억 4,000만 달러를 기록할 전망이다
- 소방, 경찰, 군인 등의 현장 대응 인력을 위한 스마트 구조요청 시스템 도입을 추진 중임

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 경찰, 소방관 및 재난 대응 요원 보호
- 건설 및 산업 안전 모니터링
- 야외 탐험 및 익스트림 스포츠 보호



[안전모 웨어러블 안전밴드]



[웨어러블 심전도 검사기]



[심전도·호흡·체온 측정 웨어러블 기기]

기존기술 대비 특·장점

- GPS뿐만 아니라 초음파, 적외선, LED 신호를 함께 송출하여 실내 및 신호 음영 지역에서도 구조 가능성을 높임
- 체온(34°C 이하) 또는 맥박(50bpm 이하) 감소 시 자동으로 구조 신호를 전송하여 긴급 상황에서 신속한 구조가 가능함
- 착용자의 생체 신호(체온, 심박수)를 지속적으로 모니터링하여 위험 상태를 사전에 감지가 가능함
- 손목 착용형(팔찌형)으로 설계되어 사용이 간편하며, 방수 및 내충격 소재로 제작되어 극한 환경에서도 안정적으로 작동이 가능함
- 일반 아웃도어 활동가, 건설 노동자, 익스트림 스포츠 선수 등 다양한 사용자에게 적용이 가능함
- 손목 크기에 맞춰 조절할 수 있는 유연한 디자인으로 개별 맞춤형 착용이 가능하여 편의성이 향상됨

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

인공지능을 활용한 감정 예측 방법 및 장치

출원번호 | 10-2023-0039690 | 출원일자 | 2023-03-27 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - | 등록일자 | - | 대표발명자 | 전광길

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 많은 양의 데이터 처리가 필요함에 따라 원격 클라우드 서버에 의존하여 데이터 보안에 대한 문제가 있고, 데이터 처리 속도가 느리며 실시간 분석이 어려움

기술의 특징

- 데이터 수집부 : 사람의 뇌파(Electro Encephalo Graphy, EEG) 신호로부터 학습 데이터를 수집
- 데이터베이스 : 학습 데이터를 저장
- 학습모델 생성부 : 데이터베이스에 저장된 학습 데이터를 기반으로 감정 예측 모델을 생성
- 감정 예측부 : 감정 예측 모델을 이용하여 특정 사용자의 명상 전후의 EEG 신호를 기반으로 해당 사용자의 감정을 적어도 하나 이상의 감정으로 분류하고, 스트레스 정도를 예측
- 스트레스 비교부 : 제1 스트레스 정도와 제2 스트레스 정도를 비교하여 얻은 개선도를 통해 특정 사용자를 위한 최적의 명상 요법을 찾는 동작을 수행

기술의 효과

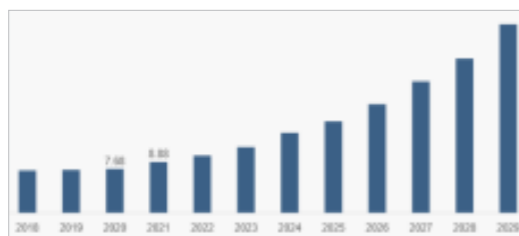
- 메타휴리스틱 퍼지 추론 시스템 기반 학습(fMFIS-L)으로 EEG 신호에서 감정을 분류하여 요구 사항에 따라 의사 결정을 빠르게 수행하고 실시간 처리 서비스를 제공함

기술·시장 동향

기술 동향

- 다양한 생체 신호를 활용한 감정 인식 : AI 기술은 얼굴 표정, 음성 톤, 심박수, 뇌파(EEG) 등 다양한 생체 신호를 분석하여 감정을 인식
- 머신러닝과 딥러닝의 적용 : 초기 기술은 규칙 기반 시스템을 사용했으나, 현재는 머신러닝과 딥러닝 기술이 도입되어 대규모 데이터셋에서 패턴을 학습하고 더욱 정확한 감정 인식이 가능

시장 동향



[전세계 감정감지 및 인식 시장]
(출처) fortunebusinessinsights (2025.03.03.)

- 글로벌 인포메이션의 '세계의 감정 감지 및 감정 인식 시장 예측(2023-2028년)'에 따르면 글로벌 감정 감지 및 인식 시장은 2021년 174억 8,000만 달러에서 연평균 11.71% 성장하여 2028년에는 379억 3,800만 달러에 도달할 것으로 예상됨
- 감정 감지 및 인식 시장의 성장은 AI, IoT, 머신러닝 및 딥러닝 기술의 발전과 감정 분석에 대한 수요 증가에 기인함

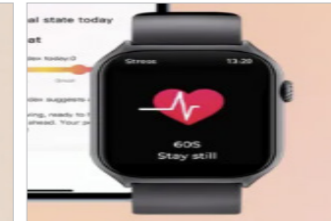
기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 정신 건강 관리
- 스마트 웨어러블 기기
- 자동차 및 운전 보조 시스템 : 운전자의 감정 상태를 분석하여 졸음운전 및 위험 운전을 방지



[정신 건강 관리]



[스타맥스 스마트워치]



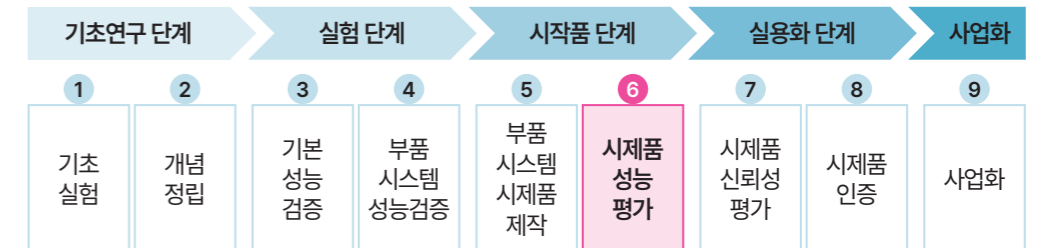
[자동차 및 운전 보조 시스템]

기존기술 대비 특·장점

- EEG 신호를 인공지능 기반으로 분석하여 객관적이고 정밀한 감정 예측이 가능함
- 사용자의 명상 전후 EEG 데이터를 비교하여 감정 변화를 수치화 하여 실시간 비교 및 분석이 가능함
- 퓨전 러닝 및 퍼지 추론 시스템을 적용하여 감정 예측 성능 향상
- 수정된 AIG 알고리즘을 통해 실시간 감정 모니터링 가능함
- 사용자의 상태 맞춤형 스트레스 완화 방법 제공이 가능함
- 의료 사물 인터넷 기술을 활용하여 데이터를 실시간으로 처리하고 데이터의 보안성을 강화

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

온열 환경 기반 재실자 감정상태 분석장치 및 그 동작 방법

출원번호 | 10-2021-0182649 출원일자 | 2021-12-20 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2408773 등록일자 | 2022-06-09 대표발명자 | 구충완

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 온열 환경이 재실자의 인지 능력에 미치는 영향 분석에만 집중되어 있어 감정 상태에 대한 연구가 미흡하고 객관적인 데이터 분석 방법이 부족함

기술의 특징

- 산출부 : 온열 환경에서 측정된 재실자의 뇌파 데이터로부터, 긍정적인 감정과 부정적인 감정을 양단으로 하는 감정의 방향 값 축의 산출 값인 감정의 방향 값과, 활성화 감정과 비활성화 감정을 양단으로 하는 감정의 강도 값 축의 산출 값인 감정의 강도 값을 포함하도록 재실자에 대한 감정분석정보를 산출
 - 분석부 : 감정분석정보의 산출 값에 따라, 감정의 방향 값 축과 감정의 강도 값 축을 포함하는 2차원 좌표축의 형태로 도출된 감정원형모델 상에 감정분석정보를 배치시키며, 감정분석정보의 사분면에 배치된 감정분석 정보의 배치 위치에 근거하여 재실자에 대한 감정상태를 분석

기술의 효과

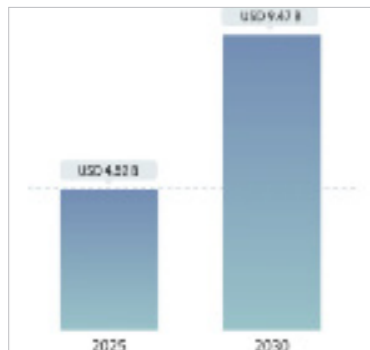
- 다양한 온열 환경에 따른 재실자의 감정 상태를 객관적이고 다각적으로 분석 가능함

기술·시장 동향

기술 동향

- 얼굴 분석 : 컴퓨터 비전 기술을 활용하여 얼굴 표정을 인식하고 분석하는 기술 개발
 - 텍스트 분석 : 딥러닝과 자연어 처리(NLP)의 기술의 발전으로 텍스트 데이터에서 감정을 더욱 정확하게 분석하는 기술 개발
 - 멀티모달 감정 인식 : 음성, 얼굴 표정, 생체 신호 등 여러 유형의 데이터를 동시에 분석하여 감정을 인식하는 기술 개발

시장 동향



- 모도 인텔리전스의 '감정 분석 시장 규모 및 점유율 분석-성장 동향 및 예측(2025-2030)'에 따르면 2025년에 45억 2천만 달러로 추산되며 2030년에 94억 7천만 달러에 도달할 것으로 예상되며 연평균 성장률은 15.93%로 전망됨

[전세계 감정 분석 시장]
(출처) mordorintelligence (2025)

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 스마트 오피스 및 스마트 홈
- 헬스케어 및 요양 시설
- 자동차 시스템 : 운전자 상태 분석을 통한 차량 내부 조건 자동 조절



[스마트 오피스]



[헬스케어 및 요양 시설]



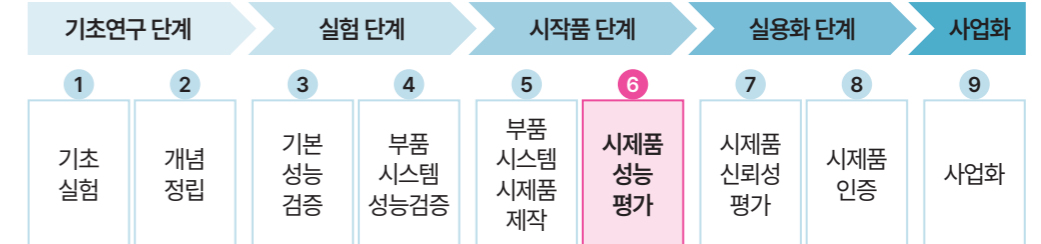
[자동차 시스템]

기존기술 대비 특·장점

- 뇌파(EEG)기반 감정 분석을 적용하여 실시간으로 보다 객관적이고 정밀한 감정 분석이 가능함
- 기 정의된 2 이상의 서로 다른 온열 환경 조건에서 측정된 다수의 재실자의 뇌파 데이터를 클러스터링한 각 클러스터의 중심 좌표를 기준으로, 감정의 방향 값 축과 감정의 강도 값 축이 도출한 감정원형모델을 활용한 2차원 감정 분석 기법을 적용함
- 재실자에 대해서 전두엽 채널로부터 측정되는 알파파의 크기를 이용하여 감정분석정보를 산출하되, 긍정적인 감정(positive emotion)을 지시하는 좌 반구의 알파파 크기와 부정적인 감정(negative emotion)을 지시하는 우 반구의 알파파 크기 간의 차이 값으로 감정의 방향 값을 산출하며, 긍정적인 감정(positive emotion)을 지시하는 좌 반구의 알파파 크기와 부정적인 감정(negative emotion)을 지시하는 우 반구의 알파파 크기 간의 합산 값으로 감정의 강도 값을 산출함
- K-means 클러스터링을 적용하여 자동으로 감정 분류 가능함

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

사람 탐지 및 감시 시스템

출원번호 | 10-2022-0057243 | 출원일자 | 2022-05-10 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - | 등록일자 | - | 대표발명자 | 전광길

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 기존 사람 탐지 방법은 비대칭 또는 전면 카메라 관점을 기반으로 하므로 폐색 문제가 발생하며, 탐지 모델은 높은 연산 및 메모리 요구량뿐만 아니라 고해상도 비디오 및 이미지 데이터를 분석할 때 많은 비용이 필요함

기술의 특징

- 탐부 전용 훈련 데이터 세트를 기반으로 탐부 이미지에서 사람을 탐지하도록 학습된 제1 딥러닝 기반 사람 탐지 모델과 전이 학습을 통해 기존의 정면 및 측면 관점에서 학습된 MS-COCO 데이터 세트를 활용하여 사전에 훈련된 제2 딥러닝 기반 사람 탐지 모델을 결합시킴
 - 제1 및 제2 딥러닝 탐지 모델은 딥러닝 기반 객체 탐지 모델인 CenterNet을 활용하여 입력되는 이미지에서 사람의 바운딩 박스를 탐지함으로써, 탐부 환경에서 사람을 탐지하는 속도를 향상시키고, 탐지의 정확도를 높임

기술의 효과

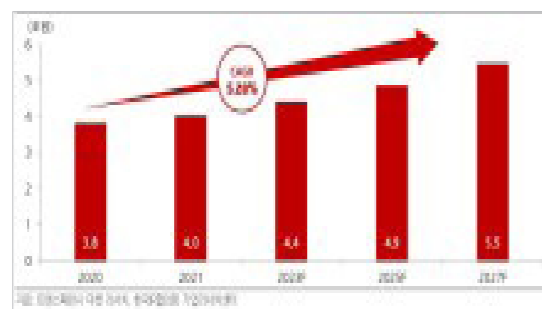
- 폐색 문제를 해결할 수 있고, 많은 양의 고해상도 이미지를 고속으로 처리하여 사람 탐지를 원활하게 수행할 수 있으며, 탐지 정확도를 향상시킬 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 실시간 처리 및 경량 AI: 온디바이스 AI 및 엣지 AI를 활용하여 클라우드를 거치지 않고 데이터가 생성되는 장소에서 직접 실시간으로 이루어지는 AI 기술이 개발됨
 - 프라이버시 보호형 AI: 얼굴 블러링 처리 후 감지 정확도를 유지하는 비식별 AI 모델 및 데이터 유출 없이 머신러닝 모델을 학습하는 연합 학습 기술을 연구 중임

시장 동향



[국내 영상감시 시장 규모 및 전망]
(출처) 한국 IR 협의회, 기업 리서치 센터 기업분석 (2023.11.29)

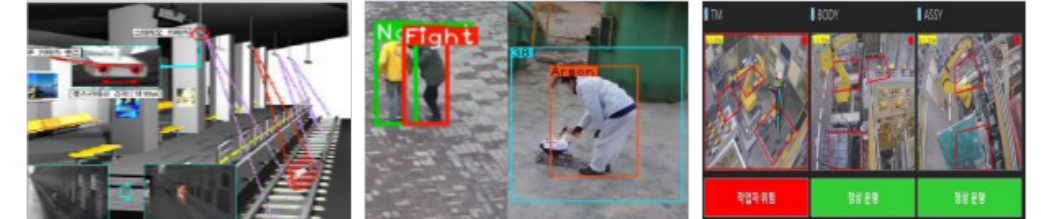
- EXTRAPOLATE의 자료에 따르면 글로벌 AI CCTV 시장 규모는 2023년 229억 5000만 달러로 평가됐으며, 2024년 266억 3000만 달러에서 연평균 15.1%의 성장률을 기록하며 2031년에는 710억 8000만 달러로 성장할 것으로 예상됨

- 시장조사기관 트랜스퍼런시 마켓 리서치 등에 따르면, 국내 영상감시 시장의 규모는 2020년 3.8조 원에서 2023년 4.4조 원으로, 2027년에는 5.5조 원으로 성장할 것으로 기대됨

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 공공 안전 및 보안 분야: 공항 및 철도 보안 시스템(승객 이동경로 감시), 스마트 경찰 시스템
- 스마트 빌딩 및 시설관리 분야: 이상 행동 탐지 (폭력, 싸움, 쓰러짐) 및 무단 침입 감지 시스템
- 산업 안전 분야: 작업자 안전 감시 시스템 (보호 장비 착용 여부, 위험 구역 접근 여부)



[승강장 사고 예방 시스템]

[이상 행동 탐지 시스템]

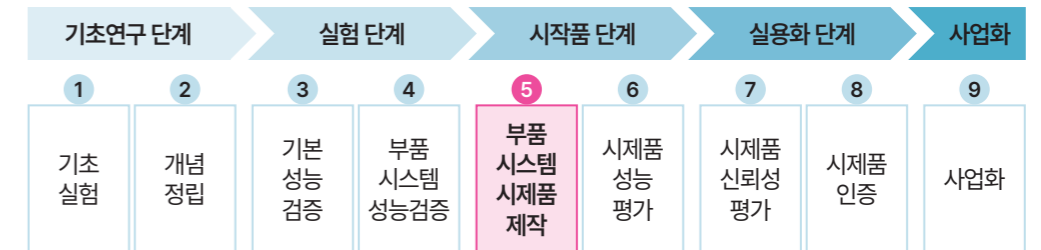
[작업자 위험 감지 시스템]

기존기술 대비 특·장점

- 비디오 처리 장치로부터 출력되는 탐부 전용 훈련 데이터 세트를 기반으로 탐부 이미지에서 사람을 탐지하도록 학습된 제1 딥러닝 기반 사람 탐지 모델과 전이 학습을 통해 기존의 정면 및 측면 관점에서 학습된 MS-COCO 데이터 세트를 활용하여 사전에 훈련된 제2 딥러닝 기반 사람 탐지 모델을 결합시켜 탐부 장면에서 사람 탐지 성능을 향상시키는 신규 탐지 모델임
- 제1 및 제2 딥러닝 탐지 모델은 딥러닝 기반 객체 탐지 모델인 CenterNet을 활용하여 탐부 환경에서 사람을 탐지하고, CenterNet은 이미지 데이터 세트로부터 생성된 특징맵에 기반하여 키포인트 히트맵을 생성하고, 키포인트 히트맵의 값이 1인 경우 해당 키포인트의 위치를 사람의 중심점으로 예측한 후, 바운딩 박스의 높이와 너비를 추정하는 것을 특징으로 함

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

열 스트레스 모니터링 시스템 및 그 동작방법

출원번호 | 10-2023-0002405 | 출원일자 | 2023-01-06 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - | 등록일자 | - | 대표발명자 | 구충완

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 일반적으로 열 스트레스는 온도, 습도, 운동 부하, 그리고 기후에 대한 적응의 영향을 받음. 섭씨 25도 이상의 더운 환경에서 인체는 땀을 흘린 뒤 땀의 증발에 의해 피부의 열을 빼앗는 메커니즘으로 열 균형을 맞추려 하는데, 메커니즘의 효율성은 환경적으로 습도에 의지하므로 높은 습도는 증발로 열을 식히는 메커니즘의 효율성을 떨어뜨린다는 문제가 있음
- 열 스트레스 모니터링 방식은 주로 작업장에 설치된 WBGT 시스템을 사용함. 이러한 시스템은 환경의 영향을 측정할 수는 있지만, 각 개인의 업무 부하나 기후 적응도 등이 사람마다 다르다는 점은 고려하기 어려움

기술의 특징

- 작업장에서 작업하는 작업자의 생체 정보를 웨어러블 디바이스로부터 송신받고, 송신받은 생체 정보를 기반으로 산출한 작업자의 신진대사율 및 과거 신진대사율 변화량을 산출함
- 신진대사율 변화량에 대응하는 열스트레스 산출지표를 예측하여 웨어러블 디바이스로 송신함

기술의 효과

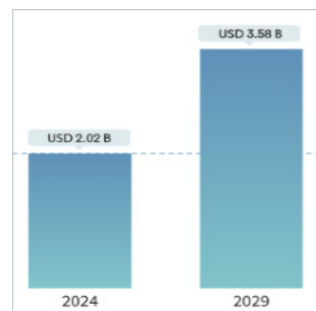
- 작업장에서 작업하는 작업자들 각각의 열 스트레스 정도를 모니터링하여, 작업자들 각각의 현재 상태를 체크함으로써 사고 위험을 예방함

기술·시장 동향

기술 동향

- 삼성SDS 디지털 EHS : IoT와 인공지능, 빅데이터 분석 등 최신 기술을 활용하여 현장의 데이터를 수집하고 통합하여 실시간 분석 및 모니터링함으로써 제조 공장 및 건설 현장, 공항, 도로, 항만 등 SOC까지 다양한 산업군 및 비즈니스 영역에서 조직을 지속 가능하게 변화시킴
- 클라우드 기반 솔루션 : 기존 온프레미스 솔루션에 비해 더 뛰어난 유연성, 확장성 및 접근성을 제공함. 어디서나 실시간 데이터 액세스가 가능해 다양한 위치에서 더 나은 의사 결정과 공동작업이 가능함

시장 동향



- gjikorea에서 발행한 시장보고서에 따르면 세계 EHS 소프트웨어 시장 규모는 2024년 20억 2,000만 달러에서 2029년 35억 8,000만 달러로 예상 기간동안 연평균 성장률(CAGR) 12.17%를 기록할 것으로 예상됨

- 광산, 석유 및 가스, 화학 공장에서 발생하는 사고 수 증가, 정부 규제, 정책 및 가이드라인 지원 및 국방 등과 같은 다양한 최종 사용자 수직 분야에서 EHS 소프트웨어 적용 증가가 환경, 건강 및 안전(EHS) 시장 성장에 기여하는 주요 요인으로 예상됨

[EHS 소프트웨어 시장]

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 스마트 보건 안전관리시스템(A-EHS)
- 스마트 헬스케어(인바디 측정)
- 기업 웰니스 프로그램



[스마트 보건 안전관리시스템]



[인바디, 웨어러블 헬스케어]



[기업 웰니스 프로그램]

기존기술 대비 특·장점

- 작업장에서 작업하는 작업자의 생체 정보를 기반으로 작업자의 신진대사율을 예측하여 열 스트레스 정도를 예측함
- 작업자의 열 스트레스 산출지표를 예측하여 작업자에게 송신함
- 작업자가 열 스트레스 산출지표에 따라 휴식을 취하여 안전 사고를 방지함과 동시에 작업 효율을 증대시킬 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

위험군 기반 개인맞춤형 열 스트레스 모니터링 시스템 및 그 동작방법

출원번호 | 10-2023-0002407 출원일자 | 2023-01-06 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - 등록일자 | - 대표발명자 | 구중안

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 일반적으로 열 스트레스는 온도, 습도, 운동 부하, 그리고 기후에 대한 적응의 영향을 받음. 섭씨 25도 이상의 더운 환경에서 인체는 땀을 흘린 뒤 땀의 증발에 의해 피부의 열을 빼앗는 메커니즘으로 열 균형을 맞추려 하는데, 메커니즘의 효율성은 환경적으로 습도에 의지하므로 높은 습도는 증발로 열을 식히는 메커니즘의 효율성을 떨어뜨린다는 문제가 있음
- 열 스트레스 모니터링 방식은 주로 작업장에 설치된 WBGT 시스템을 사용함. 이러한 시스템은 환경의 영향을 측정할 수는 있지만, 각 개인의 업무 부하나 기후 적응도 등이 사람마다 다르다는 점은 고려하기 어려움

• 기술의 특징

- 심박수 정보에 따른 심박수 변화량 및 신체 매개 변수에 따른 변수값과 설정된 기준 심박수 변화량 및 기준 변수 값을 서로 비교함
- 비교한 데이터를 기반으로 작업자를 고위험군 그룹 또는 저위험군 그룹으로 각각 분류함

• 기술의 효과

- 작업장에서 작업하는 작업자들 각각에 대하여 고위험군 및 저위험군으로 분류하여, 분류된 위험군에 따라 열 스트레스 정도를 모니터링하고 사고 위험을 낮출 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 삼성SDS 디지털 EHS : IoT와 인공지능, 빅데이터 분석 등 최신 기술을 활용하여 현장의 데이터를 수집하고 통합하여 실시간 분석 및 모니터링함으로써 제조 공장 및 건설 현장, 공항, 도로, 항만 등 SOC까지 다양한 산업군 및 비즈니스 영역에서 조직을 지속 가능하게 변화시킴
- 클라우드 기반 솔루션 : 기존 온프레미스 솔루션에 비해 더 뛰어난 유연성, 확장성 및 접근성을 제공함. 어디서나 실시간 데이터 액세스가 가능해 다양한 위치에서 더 나은 의사 결정과 공동작업이 가능함

• 시장 동향



- gjikorea에서 발행한 시장보고서에 따르면 세계 EHS 소프트웨어 시장 규모는 2024년 20억 2,000만 달러에서 2029년 35억 8,000만 달러로 예상 기간동안 연평균 성장률(CAGR) 12.17%를 기록할 것으로 예상됨

- 광산, 석유 및 가스, 화학 공장에서 발생하는 사고 수 증가, 정부 규제, 정책 및 가이드라인 지원 및 국방 등과 같은 다양한 최종 사용자 수직 분야에서 EHS 소프트웨어 적용 증가가 환경, 건강 및 안전(EHS) 시장 성장에 기여하는 주요 요인으로 예상됨

[EHS 소프트웨어 시장]

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 스마트 보건 안전관리시스템(A-EHS)
- 스마트 헬스케어(인바디 측정)
- 기업 웰니스 프로그램



[스마트 보건 안전관리시스템]



[인바디, 웨어러블 헬스케어]



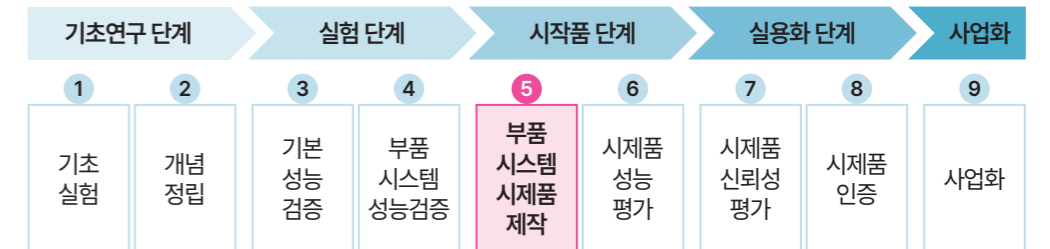
[기업 웰니스 프로그램]

기존기술 대비 특·장점

- 작업장에 출입하기 이전에 측정된 작업자의 신체 매개 변수를 기반으로 작업자가 고위험군 또는 저위험군인지 분류하고, 작업자의 신진대사율을 예측하며 분류된 위험군에 따라 작업자의 열 스트레스 정도를 예측함
- 작업자의 열 스트레스 정도를 나타내는 열 스트레스 산출지표를 예측하여 작업자에게 송신함
- 작업자가 열 스트레스 산출지표에 따라 휴식을 취하여 안전 사고를 방지함과 동시에 작업 효율을 증대시킬 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

고화질 영상 융합 장치

출원번호 | 10-2021-0119081 | 출원일자 | 2021-09-07 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2553934 | 등록일자 | 2023-07-05 | 대표발명자 | 전광길

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 최근 적외선 영상과 가시광선 영상에 대한 수많은 융합 알고리즘이 제안되고 있으며, 저수준 융합 기술로서 픽셀 수준 영상 융합은 여러 센서에서 얻은 영상의 픽셀을 직접 처리함. 그러나 실제 응용 프로그램에서 픽셀 수준 융합은 일반적으로 높은 계산 강도와 허용할 수 없는 아티팩트(Artifact)를 초래하는 문제점이 있음

• 기술의 특징

- 소스 영상의 주요 구조를 반영하는 중간 특징(Intermediate Features)과, 소스 영상의 세부 사항을 나타내는 보상 특징(Compensation Features)을 기초로 적외선 영상과 가시광선 영상을 융합하여 융합된 영상 품질을 향상시킬 수 있음

• 기술의 효과

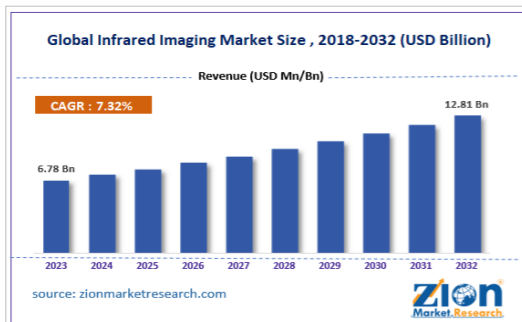
- 가시광선 영상과 적외선 영상의 융합 시 중복 정보로 인한 계산 복잡성과 부하를 크게 줄일 수 있고, 허용할 수 없는 아티팩트(Artifact)를 방지할 수 있는 효과가 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- GAN 기반 다중 디테일 강화 융합 : 최근 생성적 적대 신경망(GAN)을 활용하여 적외선과 가시광선 영상의 디테일을 다중 수준에서 강화하는 방법이 제안되고 있음
 - 설명 가능한 융합 모델 (XAI 기반) : CNN과 트랜스포머 기반 융합 모델에 설명 가능성(Explainability)을 도입하여, 융합 결과의 신뢰성과 해석 가능성을 높이는 연구가 진행 중임

• 시장 동향



[적외선 영상 시장] | (출처) Zion market Research (2024)

- Zion market Research 분석에 따르면, 2023년 기준 약 67억 8천만 달러로 추정되며, 2032년까지 128억 1천만 달러에 이를 것으로 예상됨. 연평균 성장률(CAGR)은 2023년부터 2032년까지 약 7.32%의 성장률이 예상됨
 - 인공지능(AI)과의 결합을 통한 스마트 영상 분석, 실시간 처리 능력 향상, 그리고 다양한 응용 분야에서의 활용 확대가 시장 성장을 더욱 촉진할 것으로 예상됨

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 야간 감시, 표적 식별
- 약천후.야간 주행 보조
- 화재발생 시 수색 및 인명 탐지



[국방]



[자율주행]



[소방/재난 구조]

기존기술 대비 특·장점

- 기존 기술은 센서 위치 차이, 해상도 불일치로 영상이 일치하지 않아 융합 품질 저하될 수 있으나 본 기술은 정합 알고리즘을 통한 정밀한 위치 및 크기 보정으로 고정밀 융합이 가능함
- 기존 기술은 주로 단순 가중 평균, 최대 선택 방식 사용하여 정보 손실 우려가 있으나 본 기술은 특징 추출 후 정보 손실을 최소화하며 양쪽 영상의 핵심 정보를 통합함
- 기존 기술은 주간 또는 야간 중 한쪽에 최적화되어 성능 편차 발생할 수 있으나 본 기술은 낮/밤, 안개, 역광 등 다양한 환경에서 안정적 성능 유지할 수 있음
- 기존 기술은 가시광 또는 적외선 중 하나에 의존도가 높으나 본 기술은 두 센서의 보완적 특성을 모두 활용할 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

장애물 충돌방지 기능이 결합된 휠체어 조이스틱 입력 기반 전동 휠체어

출원번호 | 10-2021-0192577 | 출원일자 | 2021-12-30 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2592732 | 등록일자 | 2023-10-18 | 대표발명자 | 강창목

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 기존 전동 휠체어는 탑승자가 원하는 목적지로 이동하기 위해 조이스틱을 지속적으로 수동 조작 해야 하므로 장시간 조작시 인체에 무리가 갈 수 있으며 정확한 조작이 힘들다는 단점이 있으며, 탑승자의 조이스틱 조작이 미숙한 경우 탑승자가 원하는 포인트로 이동이 용이하지 않고 조이스틱 조작 실수로 위급한 상황에 놓일 경우 휠체어를 제어할 별도의 수단이 마땅히 없다는 문제가 있음

기술의 특징

- 장애물 충돌방지 기능이 결합된 휠체어 조이스틱 입력 기반의 전동 휠체어로 조이스틱 입력 세기와 손잡이의 방향에 비례하여 광역 경로의 웨이포인트를 자동으로 생성할 수 있고 장애물 충돌방지 기능이 결합되어 있음

기술의 효과

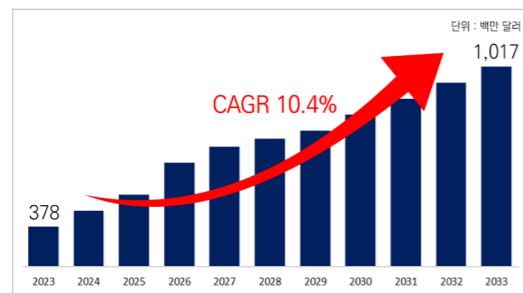
- 조이스틱을 지속적으로 조작할 필요없이 원하는 목적지에 도달할 수 있어 탑승자의 조작 피로도를 감소시킬 수 있으며, 탑승자가 조이스틱을 조작할 수 없을 경우, 위급 상황에 대한 사고 방지가 가능함

기술·시장 동향

기술 동향

- 자율주행 : 전동휠체어에 라이다(LiDAR), AI, 음성 인식 기술등을 접목하여 장애물 감지, 경로 탐색, 자동 정지 기능 등을 구현한 자율주행 전동휠체어 개발이 활발히 진행되고 있음
- 안정성 확보 : 후방 카메라, 충돌 방지 센서, 자동 브레이크 등을 통합하여 탑승자의 안전성을 높이고 주행 및 조작 환경을 개선하고자하는 기술 접목이 활발히 진행되고 있음
- 모듈화 설계 : 전동 휠체어의 기본 모듈과 기능 모듈을 구분하여 구성함으로써 사용자가 필요에 따라 맞춤형 전동 휠체어를 조합할 수 있도록 하여 다양한 요구를 충족 시키고자함

시장 동향



- SPHERICAL INSIGHTS '세계 전기 휠체어 시장 분석(2024)'에 따르면 세계 전기 휠체어 시장 규모는 2023년 3.78억 달러 규모에서 2033년 약 10.17억 달러 규모로 연평균 성장률 10.4%로 성장할 것으로 예측됨

- 고령자 및 보행에 제약이 있는 사용자들을 위한 이동 보조기기의 전동화가 가속화되면서 전동 휠체어는 2040년까지 이 부문 내 약 70% 이상을 차지할 것으로 전망됨

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 전동 휠체어
- 주행보조기
- 전동 스쿠터



[전동 휠체어]



[주행보조기]



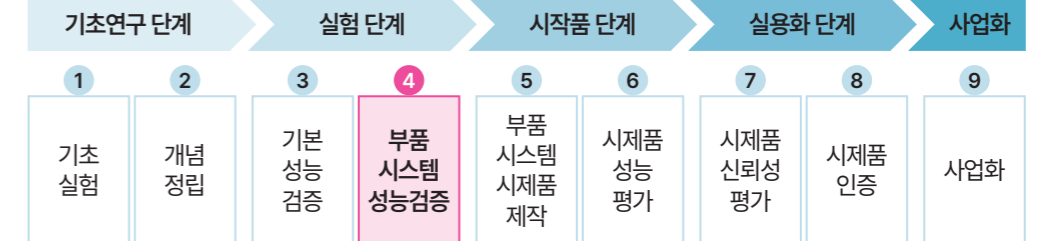
[전동 스쿠터]

기존기술 대비 특·장점

- 조이스틱 입력 기반 전동 휠체어에 장애물 충돌 회피 기능을 통합하여 사용자의 이동 경로에 장애물이 있을 경우 자동 회피 경로를 설정하며, 조이스틱 신호를 우선적으로 반영하되, 충돌이 예측 될 경우 이를 수정하는 알고리즘이 포함됨
- 조이스틱의 레버의 움직임 세기와 방향 정보에 비례하여 광역 경로의 웨이포인트를 자동 생성하여 주행하며 이때, 조향 명령과 회피 경로 설정이 실시간으로 상호작용하여 사용자가 느끼는 조작과 실제 주행 경로 간의 차이를 최소화함
- 복수의 센서를 기반으로 장애물 감지 및 회피 경로 알고리즘을 내장하고, 영상 획득부, 주행부, 모터 구동부, 거리 측정 센서, 조이스틱 신호 간의 상호작용으로 기 설정된 거리값 이하로 전방 물체와 접근하는 경우 긴급 제동을 실시함

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

이동자 이동 제한형 안전 에스컬레이터

출원번호 | 10-2021-0013238 출원일자 | 2021-01-29 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2395464 등록일자 | 2022-05-03 대표발명자 | 이민철

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 기존 에스컬레이터 안전기술은 주로 이용자의 옷이나 유모차의 바퀴가 틈새에 끼는 사고를 방지하는데 초점이 맞춰져 있었지만 2016년부터 2020년 8월까지 발생한 220건의 사고 중 108건이 이용자 과실에 의한 중대 사고일만큼 에스컬레이터 이용시 계단을 급하게 건너뛰는 등의 이용자의 행동 특성에서 비롯된 사고가 많아 이러한 이용자의 특성 및 습성으로 인한 사고를 방지하기 위한 기술적 고려가 필요한 실정임

기술의 특징

- 에스컬레이터의 디딤부를 구성하는 상판과 측판에 의해 형성된 내측공간에 상방으로 돌출 작동하는 차폐벽을 갖는 이동 방지부를 구비하여 에스컬레이터 이용간 이동자의 이동을 제한하여 과실에 의한 중대사고를 저감할 수 있음

기술의 효과

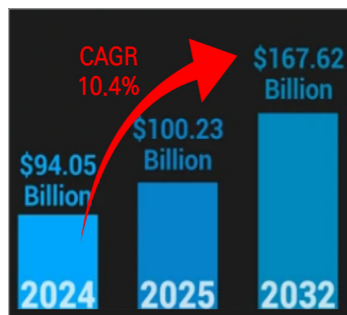
- 에스컬레이터 이용시 계단을 급하게 건너뛰는 등의 이용자 특성이나 습성을 근본적으로 방지 내지 차단할 수 있고, 앞선 위치에서 에스컬레이터를 이용하는 이용자의 신체 노출을 최소화할 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 이용자 행동 분석: 에스컬레이터 이용 시 계단을 급하게 건너뛰는 등의 부주의한 행동으로 인한 사고 비중이 높아짐에 따라, 이를 감지하고 경고하는 영상 인식 기반 안전 시스템 및 경사 이동시 행동 분석 기술 개발 등이 연구 개발되고 있음
- 능동형 안전장치: 다양한 센서를 활용하여 에스컬레이터 이용 간 위험 상황 발생 시 실시간으로 감지하여 자동 정지, 경고 알림 시스템 등을 접목하고 있음
- 통합 제어 및 모니터링: 에스컬레이터를 실시간 모니터링하여 중앙 제어 시스템에서 이상 행동 및 고장을 사전에 감지하여 경고 또는 제어가 가능한 스마트 기술이 연구되고 있음

시장 동향



- FORTUNE BUSINESS INSIGHTS '세계 에스컬레이터 시장분석 (2025)'에 따르면 세계 에스컬레이터 시장 규모는 2024년 94억 5천만 달러 규모에서 2032년 약 167억 6천 2백만 달러 규모로 연평균 성장률 7.6%로 성장할 것으로 예상됨

- 에스컬레이터는 급격한 도시화, 고층 건물의 증가, 스마트 기술의 도입 등으로 인해 빠르게 성장하고 있으며 에너지 효율 및 안정성 강화 등이 이뤄지고 있음

[전세계 에스컬레이터 시장] | (출처) FORTUNE BUSINESS INSIGHTS (2025.2)

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 에스컬레이터
- 계단형 운동기기
- 맞춤형 안전 제어: 이용자 행동 기반 안전 기술



[에스컬레이터]



[계단형 운동기기]



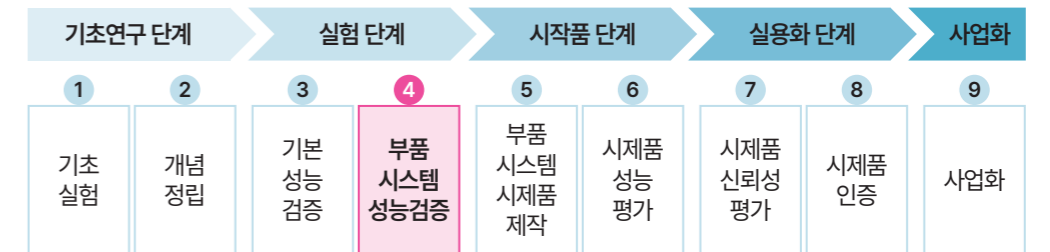
[맞춤형 안전 제어]

기존기술 대비 특·장점

- 에스컬레이터에 탑승한 상태로 이송중인 이용자의 이동을 근본적으로 제한하여 안전한 에스컬레이터의 이용이 이루어지게 할 수 있으며 평상시에는 수납되어 있다가 이용자의 탑승 여부에 따라 상방으로 돌출되어 작동함
- 거리측정센서를 통해 후행하며 이동하는 인접한 디딤부에 이용자가 탑승한 경우 급하게 건너뛰는 등의 위험 행동을 방지하기 위해 선행하는 디딤부 내부에 수납된 차폐벽 상판이 슬롯을 통해 돌출되어 이러한 행동을 막을 수 있음
- 돌출된 슬롯으로 선행하는 디딤부에 탑승한 이용자의 신체 노출을 최소화 할 수 있고 이용자간 적절한 거리를 유지의 기준을 제공해주며 슬롯이 제공하는 차폐벽에 디스플레이패널을 설치하여 사용자 맞춤형 광고 또는 정보 등의 제공이 가능함

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

지능형 컬러 영상 복원 시스템 및 이를 이용한 디인터레이싱 방법

출원번호 | 10-2021-0171577 출원일자 | 2021-12-03 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2603650 등록일자 | 2023-11-14 대표발명자 | 전광길

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존 디인터레이싱 기술을 통한 필드간 보간(inter-field interpolation) 및 필드내 보간(intra-field interpolation)의 두 가지로 구분할 수 있으며 필드간 보간을 통해 움직임 보상이 없는 영상을 보간하는 경우에는 간단히 구현할 수 있지만 움직임 보상이 있는 영상을 보간하는 경우 수평선이 생기거나 화면이 열화되는 문제점이 있으며 필드내 보간은 움직임 보상이 있는 영상에 수평선이 생기는 것을 방지할 수는 있으나 정지 영상을 보간하는 경우 화면이 열화되며 복잡하고 미세한 화면은 30Hz로 위아래 떨림이 발생한다는 문제점이 있음

• 기술의 특징

- 퍼지 개념을 이용하여 각 에지 방향에 대해 각각 다른 퍼지 가중치를 다르게 반영하고 가중치 값을 보간 대상 픽셀값에 곱하여 최종 디인터레이싱된 픽셀로 보간함으로써 양호한 화질의 보간 영상을 얻을 수 있음

• 기술의 효과

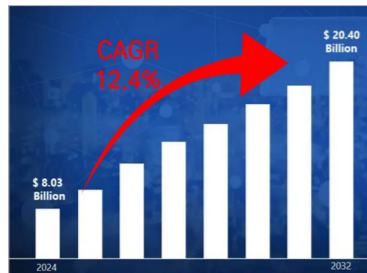
- 영상의 에지 방향 각도를 이용하여 양호한 화질의 보간 영상을 얻을 수 있고 동시에 보간 방식을 선택적으로 적용함으로써 객관적 및 주관적 화질과 알고리즘 계산 속도를 향상시킬 수 있음

기술·시장 동향

• 기술 동향

- 슈퍼 해상도(Super-Resolution, SR) : ESRGAN(Enhanced Super-Resolution GAN), SwinIR(Swin Transformer for Image Restoration) 등 고도화된 신경망 구조를 이용하여 저해상도 영상의 윤곽과 질감을 보다 자연스럽게 고해상도 영상으로 복원 및 변환하는 기술
- 컬러화(Image Colorization) : CNN(합성곱 신경망) 및 GAN(생성적 적대 신경망)을 기반으로 자동 색상 추론을 통하여 흑백 영상이나 컬러 손실이 발생한 영상에 색상을 복원하는 기술
- 노이즈 제거 및 화질 향상(Denoising & Deblurring) : 촬영 환경에 따라 발생하는 잡음(noise) 또는 블러(blur)를 제거해 영상의 품질을 향상시키는 기술

• 시장 동향



[전세계 영상 처리 플랫폼 시장] | (출처) Verified Market Research_Video Processing Platform Market (2025)

- Verified Market Research '세계 영상 처리 플랫폼 시장 분석 (2025)'에 따르면 세계 영상 처리 플랫폼 시장은 2024년 약 8.3억 달러 규모에서 2032년 약 20.4억 달러 규모로 연평균 성장률 12.4%로 성장할 것으로 예측됨
- 영상 복원 기술은 AI 기반 화질 향상, 컬러 복원 및 노이즈 제거 기술 등에 상용화됨에 따라 전체 영상 처리 플랫폼 내 60% 이상 비중을 차지할 것으로 예측됨

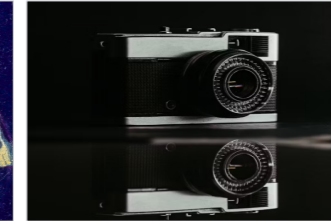
기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

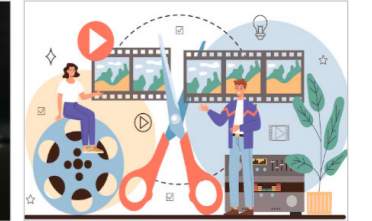
- 고전 콘텐츠 리마스터링
- 디지털 복원 프로젝트
- 콘텐츠 리패키징



[고전 콘텐츠 리마스터링]



[디지털 복원 프로젝트]



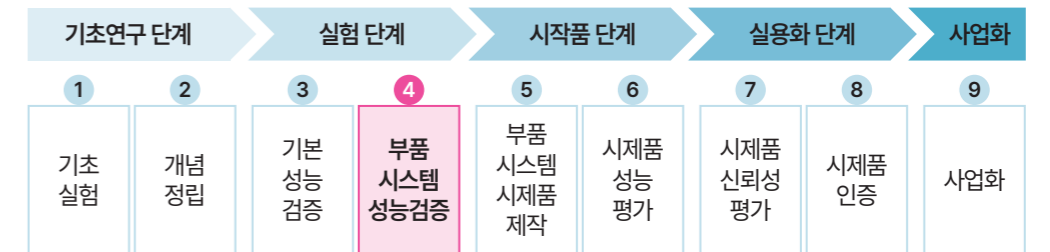
[콘텐츠 리패키징]

기존기술 대비 특·장점

- 입력된 영상 프레임에 대해 설정된 공간축 윈도우 내에서 누락된 픽셀, 기존 픽셀, 보간 대상 픽셀을 표시하고 보간 대상 픽셀을 중심으로 양쪽 에지에 위치한 픽셀의 에지 방향 각도를 계산하고 공간축 윈도우에서 에지 방향 각도에 대한 퍼지 가중치를 다르게 설정하여 설정된 퍼지 가중치를 보간 대상 픽셀 값에 곱하여 최종 디인터레이싱된 픽셀을 생성함
- 이 과정에서 영상의 보간 방식을 선택적으로 적용하여 알고리즘 계산 속도를 향상시킬 수 있음
- 인터레이스 방식으로 촬영된 영상을 고화질의 프로그레시브 영상으로 변환 시 컬러 보간 기법을 통해 해상도와 품질을 향상시킬 수 있어 영상의 선명도 및 자연스러운 움직임 표현이 가능해지며 고화질 영상 전송 및 저장, 디지털 방송, 영상 편집 시스템에 적용 할 수 있음

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

인공지능 기반 컴퓨터 이상 탐지 시스템

출원번호 | 10-2021-0143619 출원일자 | 2021-10-26 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2587055 등록일자 | 2023-10-04 대표발명자 | 전광길

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 기존의 클라우드 및 엣지 컴퓨팅은 통신 지연, 불균형한 리소스 할당 및 안전하지 않은 프레임워크의 제약으로 인해 제한되어 네트워크 환경에서는 보안 위협과 성능 저하 문제가 발생함

기술의 특징

- 플로우 테이블 기반의 패킷 분석 기법을 활용하여 SDN 스위치 간의 패킷 흐름을 모니터링하며, 이상 징후가 감지되면 즉시 탐지 및 차단할 수 있으며, 토폴로지 검색 및 최적 경로 탐색 기능을 포함하여 네트워크의 정상적인 운영을 보장하고, 최적화된 패킷 경로를 유지할 수 있도록 함
 - 컨트롤러를 활용한 네트워크 중앙 관리 기능을 통해 SDN 스위치 및 패킷의 이상 행동을 지속적으로 모니터링 할 수 있어 SDN 및 엣지 네트워크의 보안성을 강화하고, 안정적인 네트워크 운영 환경을 제공함

기술의 효과

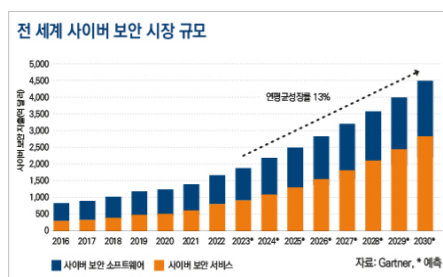
- 네트워크 내 악성 스위치를 신속하게 탐지하여 보안 문제를 예방할 수 있으며, 최적의 패킷 경로를 자동으로 탐색하여 네트워크 성능을 향상시킴

기술·시장 동향

기술 동향

- 소프트웨어 정의 네트워크(SDN) 및 엣지 컴퓨팅(Edge Computing) 기술은 점차 확산되고 있으며, 5G 및 IoT 네트워크의 보안 강화를 위한 연구가 활발히 진행 중임
 - AI 기반 네트워크 보안 기술은 사이버 보안의 중요한 연구 분야로 부상하고 있으며, 머신러닝을 활용한 네트워크 이상 탐지 및 대응 기술이 발전하고 있음
 - 기업 및 기관들은 보안 강화를 위해 SDN 및 엣지 네트워크 환경을 기반으로 한 보안 솔루션을 도입하고 있으며, 특히 클라우드 및 엣지 네트워크 환경에서 AI 기반 네트워크 모니터링 및 탐지 시스템이 중요해지고 있음

시장 동향



[전세계 사이버 보안 시장]

(출처) Pedro Palandrani / Research Analyst, Global X

- 2025년까지 사이버 공격은 기업과 정부에 연간 10조 5천억 달러 상당의 피해를 입힐 것으로 예상되며, 이는 2015년 대비 300% 가까이 증가한 수치임
 - 하지만 아직 전 세계의 연간 사이버 보안 지출액은 2,250억 달러 규모에 불과하여, 정교해지는 사이버 공격을 방어하고 기술 환경의 역동적인 변화를 따라잡기엔 역부족으로 보임

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 5G 네트워크 보안
- IoT 및 스마트시티 보안
- 클라우드 및 데이터센터 보안



[5G 보안]



[IoT 및 스마트시티 보안]



[클라우드 및 데이터센터 보안]

기존기술 대비 특·장점

- 기존 기술은 패턴 매칭 기반이어서 새로운 공격 유형을 즉시 탐지하기 어려우나, 본 발명은 AI 및 머신러닝 모델을 활용하여 패킷 동작의 이상 여부를 실시간으로 학습 및 탐지할 수 있음
- 자동으로 악성 트래픽을 감지하고 SDN 스위치 및 패킷 라우팅을 제어하여 실시간으로 대응할 수 있어 새로운 보안 위협이 발생할 때마다 자동으로 보안 정책을 조정하고, 최적의 대응 방법을 선택할 수 있음
- 플로우 테이블을 활용하여 네트워크 내 모든 패킷을 분석하고, 이상 패턴을 지속적으로 학습할 수 있어 기존의 정적인 보안 정책과 달리, 네트워크 환경 변화에 적응하여 보안성을 유지할 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

빅데이터 분석을 이용한 전염병 예측을 위한 분석 시스템 및 방법

출원번호 | 10-2021-0178401 | 출원일자 | 2021-12-14 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2637787 | 등록일자 | 2024-02-13 | 대표발명자 | 전광길

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존의 질병 예측 방법은 수동적인 데이터 분석 및 통계 기반 접근 방식이 주로 사용되었으며, 빅데이터 및 인공지능(AI) 기반 자동 분석 기술이 부족하여 전염병 발생 시 정확한 감염 예측 및 진단이 어려워 감염자와 비감염자의 판별이 어려움

• 기술의 특징

- 코로나 19 바이러스 감염과 질병 증상 간의 상관관계를 분석하여, 수집된 데이터를 신경망 모델에 입력하여 감염 여부를 예측할 수 있음
 - 딥러닝 기반 인공 신경 처리망(Deep Neural Network, DNN)을 활용하여 질병 증상의 가중치를 조정하고, 오차를 최소화하여 높은 정확도를 달성할 수 있음

• 기술의 효과

- 빅데이터를 활용하여 질병 감염자의 특성과 증상 패턴을 실시간으로 분석하여 기존 방식보다 정확도가 높은 (99% 이상) 전염병 감염 예측이 가능하며, 다양한 질병 증상 데이터를 분석하여 감염 가능성을 자동으로 판별할 수 있음

기술 · 시장 동향

• 기술 동향

- 최근 AI 및 머신러닝을 활용한 의료 데이터 분석 기술이 발전하면서, 전염병 조기 진단 및 예측 기술이 중요한 연구 분야로 주목받고 있음
 - WHO 및 각국 보건기관들은 빅데이터 및 AI를 활용한 감염병 예측 모델 개발을 추진하고 있으며, 이를 통해 팬데믹 대응 시스템을 개선하고 있음

• 시장 동향



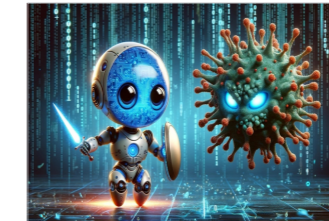
- 글로벌 감염병 예측 시장은 2025년 기준 약 468억 달러 규모에서 2030년까지 555억 달러 이상으로 성장할 것으로 전망됨
 - 미국, 유럽 및 아시아 지역에서는 정부 및 민간 연구기관이 AI 기반 질병 예측 모델 개발을 적극적으로 추진하고 있으며, 의료 데이터의 중요성이 더욱 커지고 있음

[전염병 예측 및 감염병 진단 시장] | (출처) Mordor Intelligence

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- AI 기반 감염병 진단 시스템
- 스마트 의료 진단 장비
- AI 분석을 통한 원격 진료 시스템



[AI 기반 감염병 진단 시스템]



[스마트 의료 진단 장비]



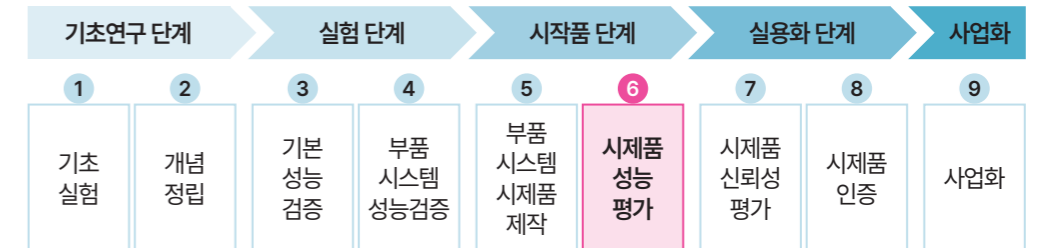
[AI 분석을 통한 원격 진료 시스템]

기존기술 대비 특 · 장점

- 기존 수동 분석 방식과 달리, 딥러닝 및 인공 신경망을 활용하여 실시간 감염 예측 가능하여 지속적인 학습을 통해 새로운 변종 바이러스 감염 여부도 판별할 수 있음
- 다양한 연령대 및 성별의 환자 데이터를 수집하여 전염병 감염 여부를 분석하고, 각 증상의 가중치를 반영하여 보다 정밀한 예측 가능

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

딥러닝 기반의 이미지 해상도 개선을 수행할 수 있는 전자 장치 및 그 동작 방법

출원번호 | 10-2023-0026564 출원일자 | 2023-02-28 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2679775 등록일자 | 2024-06-26 대표발명자 | 전광길

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 전통적인 기계학습 기반 이미지 변환 모델은 고해상도 변환 과정에서 공간적 정보 및 시간적 패턴을 효과적으로 반영하지 못해 품질이 저하되어 CCTV, 의료 영상, 위성 사진 등에서 저해상도 이미지를 고해상도로 변환하는 과정에서 노이즈가 증가하는 문제가 있음

• 기술의 특징

- 시공간 단계 학습(Spatial-Temporal Stage Learning, STSL) 기법을 활용하여 고해상도 변환을 최적화함
 - 멀티 어텐션 강화 잔차 블록(Multi Attention Enhanced Residual Block, MERB)을 도입하여 화질 향상을 극대화함

• 기술의 효과

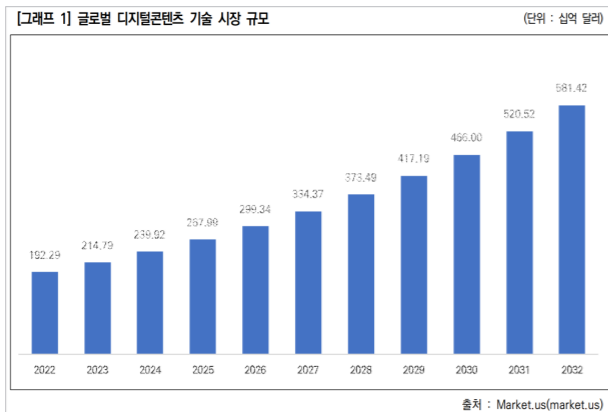
- 전통적인 이미지 보간 기법보다 품질이 우수하며, 실시간 변환 속도가 향상됨
 - 사용자 인증 기능을 포함하여, 보안성을 강화하고 모델 접근을 제어할 수 있음

기술 · 시장 동향

• 기술 동향

- 최근 딥러닝을 활용한 초해상화(Super-Resolution) 기술이 빠르게 발전하고 있으며, 특히 CCTV 영상 보정, 의료 영상 향상, 자율주행 영상 개선, 위성 이미지 해상도 향상 등의 분야에서 연구가 활발함
 - GAN(Generative Adversarial Network) 및 Transformer 기반 초해상화 모델이 개발되면서, 보다 현실적인 이미지 변환이 가능해지고 있음

• 시장 동향



[글로벌 디지털 콘텐츠 시장] | (출처) Market.us

- 글로벌 디지털콘텐츠 시장은 2022년 1,922억 9,000만 달러(약 260조 원)를 기록하였으며 2023년에는 2,147억 9,000만 달러(약 291조 원)를 기록하고 2024년에는 2,399억 2,000만 달러(약 325조 원)를 기록할 것으로 추산되며, 이후 2032년까지 연평균 성장률 11.7%를 기록하며 5,814억 2,000만 달러(약 788조 원)로 성장할 것으로 보임

기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

- 스마트폰 및 디지털 카메라 기술
- 게임 및 영상 콘텐츠 업계
- 자율주행 및 로봇 비전



[스마트폰 및 디지털 카메라 기술]



[게임 및 영상 콘텐츠 업계]



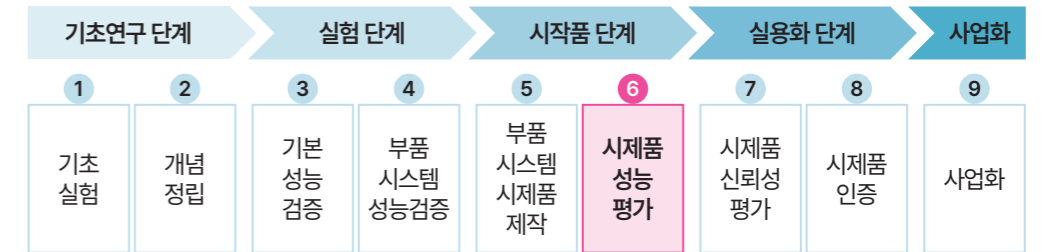
[자율주행 및 로봇 비전]

기존기술 대비 특 · 장점

- 멀티 어텐션 강화 잔차 블록(MERB) 적용을 통해 채널 어텐션, 공간 어텐션을 결합하여 이미지의 공간적·시간적 정보를 효과적으로 반영
- 딥러닝 기반 초해상화 모델을 적용하여 기존 단순 보간법보다 고화질 변환이 가능하며, 원본 이미지의 세부 정보를 유지하면서 해상도를 개선
- STSL(Spatial-Temporal Stage Learning) 기법을 활용하여 단계별 학습 구조를 적용하여 고품질 이미지 변환 및 처리 속도 최적화

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

인공 지능에 기반한 실시간 초해상도 구현 방법 및 장치

출원번호 | 10-2020-0122409 출원일자 | 2020-09-22 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2488037 등록일자 | 2023-01-09 대표발명자 | 전광길

기술의 특징 및 효과

• 기존 기술의 문제점

- 기존의 이미지 초해상화(SISR, Single-Image Super-Resolution) 기술은 저해상도 이미지에서 고해상도 이미지를 재구성하는 과정에서 시간이 많이 소요되고, 실시간 처리가 어려운 문제가 있으며, 기존의 업샘플링 기법(예: 쌍선형 보간)은 속도가 느리며 재구성된 이미지에서 세밀한 디테일이나 품질 저하가 발생하는 문제를 가짐

• 기술의 특징

- 단일 이미지 초해상화(SISR)에서 딥러닝 기반 신경망을 사용하여, 저해상도 이미지를 고해상도로 변환하는 과정에서 효율성을 높이고 정확도를 개선함
 - 픽셀 셔플링 레이어를 사용해 업스케일링 인자에 따라 특징 맵을 효과적으로 업샘플링하며, 쌍선형 보간을 사용하지 않고도 고해상도 이미지를 실시간으로 생성할 수 있음

• 기술의 효과

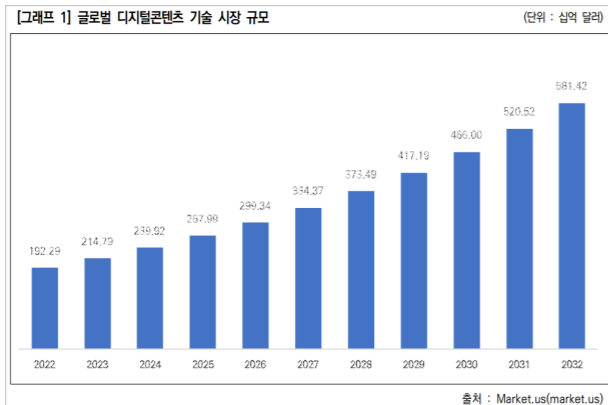
- 픽셀 셔플링을 통해 고해상도 이미지에서 세부 정보를 정밀하게 복원하며, 시각적 품질이 크게 향상됨
 - 실시간 영상 처리 및 IoT 장치에서 사용할 수 있을 정도로 빠른 속도를 보장하며, 연속적인 초해상화 작업에도 적합함

기술 · 시장 동향

• 기술 동향

- 인공 지능(AI) 및 딥러닝 기술을 기반으로 한 초해상화 기술은 최근 이미지 및 비디오 처리 분야에서 핵심 기술로 자리 잡고 있음
 - 딥러닝 네트워크의 발전에 따라 이미지 해상도 향상 기술은 속도와 성능을 동시에 개선하는 방향으로 발전하고 있으며, 실시간 초해상화 기술에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있음

• 시장 동향



- 글로벌 디지털콘텐츠 시장은 2022년 1,922억 9,000만 달러(약 260조 원)를 기록하였으며 2023년에는 2,147억 9,000만 달러(약 291조 원)를 기록하고 2024년에는 2,399억 2,000만 달러(약 325조 원)를 기록할 것으로 추산되며, 이후 2032년까지 연평균 성장률 11.7%를 기록하며 5,814억 2,000만 달러(약 788조 원)로 성장할 것으로 보임

[글로벌 디지털 콘텐츠 시장] | (출처) Market.us

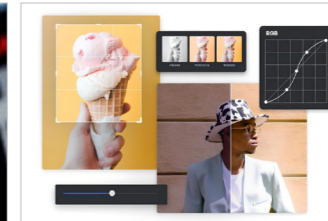
기술의 적용 분야 및 제품

• 적용 분야

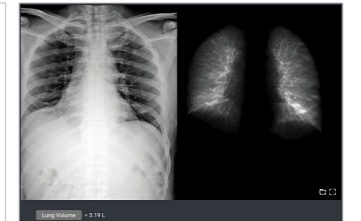
- 이미지 및 비디오 스트리밍 서비스
- 스마트폰 및 디지털 카메라
- 의료 영상 처리



[이미지 및 비디오 스트리밍 서비스]



[스마트폰 및 디지털 카메라]



[의료 영상 처리]

기존기술 대비 특 · 장점

- 픽셀 셔플링과 딥러닝을 활용하여 미세한 이미지 디테일을 복원하며 기존 방법들에 비해 100배 빠른 처리 속도를 달성, 실시간으로 고해상도 이미지를 제공할 수 있음
- IoT 장치 및 스마트폰에서 실시간 초해상화가 가능하여 스마트 기술에서의 활용이 가능하여 비디오 스트리밍, 보안 시스템, 의료 영상 등 다양한 산업 분야에서 적용이 가능함

기술개발 상태

• TRL 단계



기술이전 문의



주소 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel 032-835-9766 담당자 김지현 계장
 E-mail jihyun3144@inu.ac.kr

진동센서를 이용한 유도전동기 결함진단 시스템 및 방법

출원번호 | 10-2024-0099158 | 출원일자 | - | 출원인 | 경북대학교 산학협력단
 등록번호 | - | 등록일자 | - | 대표발명자 | 이인수

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 유도전동기는 장기간 운전하면 부품 간 마모로 인해 소음이 발생하고 수명이 단축되어 결함을 조기에 진단하는 것이 중요함. 진동센서를 통해 유도전동기의 결함 상태를 진단하는 경우 진동센서의 노후로 인해 센싱 데이터에 노이즈가 유입되는 경우에는 정확한 진단이 어려움

기술의 특징

- 인공지능 학습을 바탕으로 유도전동기기의 결함을 지속적으로 모니터링하여 조기에 발견 및 진단할 수 있음
 - 로터 결함이 유도된 유도전동기에 대해 진동센서를 통해 획득한 센싱 데이터, 베어링 결함이 유도된 유도전동기에 대해 진동 센서를 통해 획득한 센싱 데이터, 정상 유도전동기의 센싱데이터를 FFT 처리하여 학습데이터를 확보할 수 있음

기술의 효과

- 진동센서의 노후, 외부 요인 등으로 인해 진동센서의 센싱 데이터에 노이즈가 유입되는 경우에도 유도전동기의 결함을 정확하게 진단함

기술·시장 동향

기술 동향

- 전류 제어 특성 검출 : BLDC 전동기 구동시에 나타나는 고유의 전류 제어 특성을 이용하여 고장 상태를 검출하는 방법을 개발
 - 주파수 해석을 통한 검출 : 유도전동기의 구동 간 인버터에 의해 변형되지 않은 제어 입력 전류의 주파수를 해석하여 고장 상태를 검출하는 방법을 연구 중
 - 잡음 환경에서의 고장 검출 : 유도 전동기의 진동 신호를 분석하여 특징 벡터를 분류하고 이를 바탕으로 고장 상태를 검출하는 방법을 연구 중

시장 동향



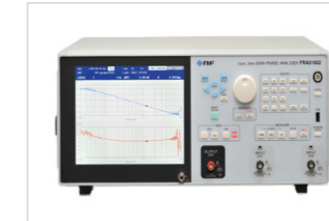
- GII(Global Information) 조사 보고서 '모터 모니터링(2024)'에 따르면 세계 모터 모니터링 시장은 2024년 26억 7천만 달러 규모에서 연평균 성장률 10.46%로 2029년 44억 달러 규모까지 성장할 것으로 전망됨
 - 예지보전을 통해 모터의 고장으로 인한 다운타임을 줄이고 유지보수 비용을 절감하여 손실을 최소화 하는 것을 목표로 하고 있으며, 이를 자율적으로 수행하기 위해 다양한 시스템이 연구 개발되고 있음

[전세계 모터 모니터링 시장] | (출처) GII(Global Information) 모터 모니터링 (2024.02.)

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

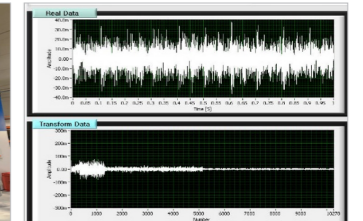
- 주파수 해석
- 프레스 공정 설비
- 전동기 고장 진단 시스템



[주파수 특성 분석기기]



[MSD2-630]



[전동기 고장 진단 시스템]

기존기술 대비 특·장점

- 유도전동기는 단순한 구조와 우수한 내구성으로 널리 사용되고 있으나, 비선형적인 특성으로 인해 기계적인 검출방법으로는 정확한 고장검출진단 모델을 적립하기 어려움. 현재 보편적으로 쓰이는 고장진단 방식은 담당자가 직접 모터의 운전 소리로 고장유무를 점검하는 것이며 이는 상시 실시하는 것이 쉽지 않고 담당자의 주관적인 견해로 판단해야하므로 어려운 실정임
 - 아울러, 유도전동기를 활용하는 생산라인에 고장이 발생하면 큰 손실비용이 발생하므로 유도 전동기의 결함 상태를 조기에 정확하게 진단하여 이를 예방하고 신속하게 대처할 수 있도록 센싱 데이터를 인공지능 학습에 기반하여 분석 및 진단함으로써 유도전동기 결함 상태를 정확하게 진단할 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 대구광역시 북구 대학로 80, 글로벌플라자 7, 8층
 Tel 053-950-2382 담당자 서애리
 E-mail seoal@knu.ac.kr

차세대통신

228 전방 차량의 위치에 따라 지향성 광신호를 전송할 수 있는 차량용 신호 전송 장치 및 그 동작 방법

전방 차량의 위치에 따라 지향성 광신호를 전송할 수 있는 차량용 신호 전송 장치 및 그 동작 방법

출원번호 | 10-2022-0115312 | 출원일자 | 2022-09-14 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
등록번호 | 10-2612593 | 등록일자 | 2023-12-06 | 대표발명자 | 전현재

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 차량 간 가시광 통신 시스템에서는 뒤차에서 방사되는 광신호를 전방에 존재하는 전방 차량의 후방 번호판에 정확하게 지향시킬 필요가 있다는 점에서, 전방 차량의 위치에 따라 광신호의 전송 방향을 조정할 수 있도록 지원하는 기술의 연구가 필요함

기술의 특징

- 후방 차량에 탑재된 광신호의 수신을 위한 전방 차량 번호판의 위치를 고려하여, 광신호가 방사되는 방향을 조정할 수 있어 차량 간 가시광 통신 시스템에서의 신호 전송 효율을 증대시킬 수 있음

기술의 효과

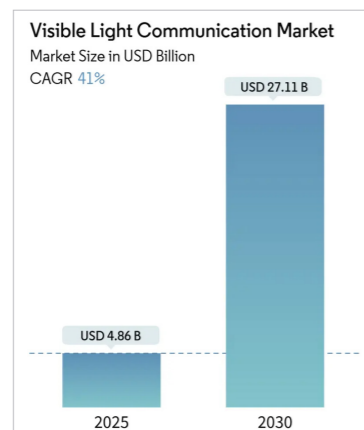
- 후방 차량의 차량용 신호 전송 장치는 가시광 통신용 광신호를 수신하기 위한 수신기가 탑재된 번호판을 갖는 전방 차량의 위치에 따라, 지향성 광신호를 전송할 수 있음
- 번호판의 수신기는 형광 집광기로 구성되는 것으로서, 후방 차량의 가시광 통신용 광신호를 집광시켜 높은 수신 신호 강도와 수신 각도를 유지할 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 하드웨어 개발 : 고속 변조가 가능한 LED 기술 개발 (수백 Mbps 이상 지원 가능) 및 광센서의 감도 향상 및 잡음 제거 기술 개발, 고속 이미지 센서(CMOS 카메라)를 수신기로 사용하는 연구 중
- 소프트웨어 및 알고리즘 개발 : 차량 간 상대 위치 추정 및 조명 정렬 문제 해결을 위한 알고리즘 연구 및 광원이 여러 개인 환경에서의 다중 접속(Multiple Access) 기술 연구 중

시장 동향



- Mordor Intelligence 분석에 따르면, 2025년 기준 약 48억 6천만 달러로 추정되며, 2030년까지 271억 1천만 달러에 이를 것으로 예상됨. 연평균 성장률(CAGR)은 2025년부터 2030년까지 약 41%의 성장률이 예상됨
- 앞 차량의 급제동이나 도로 장애물 정보를 실시간으로 전달하기 위한 안전 경고 시스템, 방향지시등을 통한 상태 공유, 자율주행 차량 간 협업 등에 이용될 것으로 전망

[가시광 통신 시장] | (출처) Mordor Intelligence (2025.04.)

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

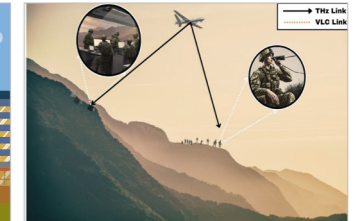
- 교통 신호와 차량 간의 실시간 통신
- 전파 간섭 없는 통신 수단
- 스마트폰, 노트북 등에서의 고속 데이터 전송



[차량 간 통신 분야]



[고속데이터 전송 분야]



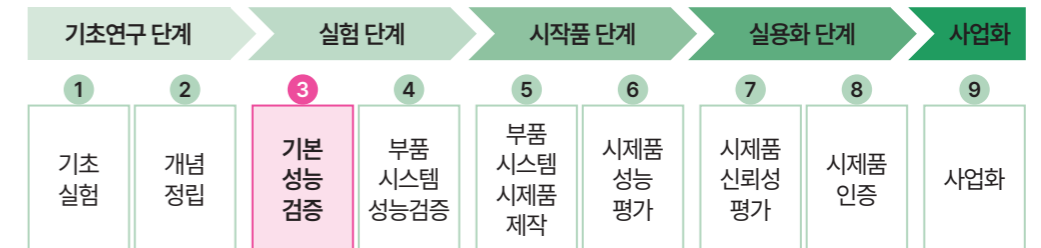
[국방 및 보안분야]

기존기술 대비 특·장점

- 전방 차량의 위치를 고려하여, 광신호가 방사되는 방향에 대한 각도 조정이 수행되도록 광신호를 방사하는 발광부를 제어함으로써 보다 정밀하고 정확하게 광신호의 전송 방향을 조정할 수 있음
- 후방 차량의 발광부의 중심축을 기준으로 이격 각도만큼 광신호가 방사되는 수평 방향에 대한 각도 조정이 수행되도록 발광부를 제어할 수 있음
- 번호판의 수신기는 광이 수신되면, 수신기의 전면면에 배치된 형광판으로 광이 수신될 수 있고, 수신된 광이 형광판의 돌레면에 배치된 반사판에 내부전반사를 통해 반사되어 구멍 또는 구멍들을 통해서 방출됨으로써 광신호를 집광시킬 수 있어 높은 수신 신호 강도와 수신 각도를 유지할 수 있음

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
Tel | 032-835-9766 | 담당자 | 김지현 계장
E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

첨단로봇제조

- 232 가변 강성 조인트와 수냉식 SMA 스프링을 가진 텐던 드라이브 그리퍼
- 234 경매 이론을 기반으로 광역 경로를 생성하는 도심 순찰 로봇 및 방법

가변 강성 조인트와 수냉식 SMA 스프링을 가진 텐던 드라이브 그리퍼

출원번호 | 10-2023-0119667 | 출원일자 | 2023-09-08 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | - | 등록일자 | - | 대표발명자 | 김영진

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 의료용 로봇의 경우 잡은 물체가 미끄러지거나 손상되는 문제를 해결하기 위해, 장기 또는 절제된 조직의 강성에 따라 강성 제어가 가능한 그리퍼가 필요, MRI 환경에서 MRI 노이즈를 발생시키지 않는 MRI 로봇 수술 재료가 필요

기술의 특징

- MRI 수술 로봇 응용을 위해 형상 기억 합금 (SMA) 스프링 액추에이터 네 개와 SMA 코일로 제어되는 가변 강성 조인트를 활용한 새로운 텐던 드라이브 그리퍼의 혁신적인 설계
 - 그리퍼 작동에 SMA 스프링을 사용하는 방법으로 SMA 스프링의 수냉식 냉각 솔루션이용
 - SMA 스프링은 톱니 프로파일이 특징인 실리콘 튜브 안에 들어 있음. 본 발명의 액추에이터는 컴팩트한 디자인, 경량 구조 및 빠른 반응 시간이 특징임

기술의 효과

- 연SMA 스프링은 가열 및 냉각에 의해 마르텐사이트에서 오스테나이트로 변환되고 다양한 탄성 계수를 가지므로 다양한 무게와 모양의 무릎을 안정적으로 그립, 유지 및 드롭할 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 일본의 초미세 수술을 수행하기 위한 마이크로로봇 개발, 중국의 암 수술 등에 사용하기 위한 마이크로 군집 로봇 제어 기술, 미국을 중심으로 한 기존 da Vinci 로봇의 개선, 한국의 미세수술 로봇 '닥터 허준(Dr.Hujoon)'의 개발 및 신체삽입이 가능한 마이크로 의료로봇 개발 등을 진행 중임
 - 향후 빅 데이터와 딥러닝 기술을 응용한 수술로봇 자동화에 관한 연구가 증가할 것으로 예상

시장 동향



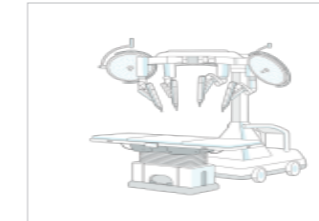
- 수술용 로봇 시장 규모는 2026년까지 68억 7510만 달러, 연평균 성장률 21.4%를 기록해 2018년 14억 6300만 달러에 달할 것으로 예상
 - 최소 침습 수술에 대한 수요 증가, 인구 노령화, 만성 질환 유병률 증가 질병은 수술 로봇 시장의 성장의 주요 요인

[세계 수술용 로봇 시장 규모] | (출처) fortunebusinessinsights. 수술용 로봇 시장 규모 (2019-2026)

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 최소 침습 수술 로봇
- 개복 수술용 로봇
- 관절 작동 및 그리핑이 가능한 다양한 산업 분야



[virtualincision]



[다빈치 Xi 모델]



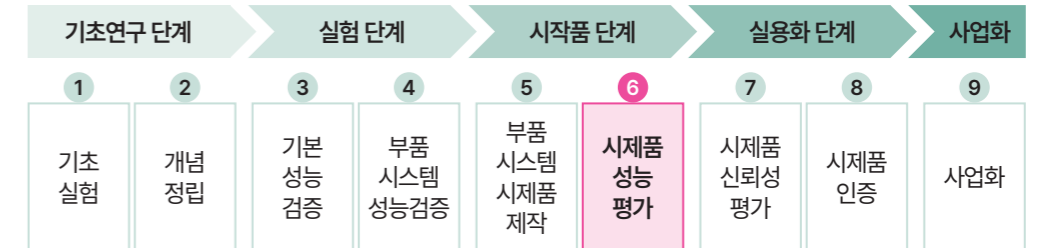
[레보 아이]

기존기술 대비 특·장점

- 다양한 무게, 표면 특성, 모양을 가진 다양한 물체를 안정적으로 그리핑, 유지 및 드롭
- 본 기술은 목표물을 변형시키지 않고 안정적으로 잡을 수 있는 그리퍼의 강성 링크 제공
- 각 손가락에 실리콘 패드를 사용하여 그리퍼의 잡기용량을 효과적으로 증가
- SMA 스프링은 가열 및 냉각에 의해 상태 변화가 되므로 물을 이용한 냉각 시스템을 이용해 정밀하고 효과적으로 제어가 가능함

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 | 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

경매 이론을 기반으로 광역 경로를 생성하는 도심 순찰 로봇 및 방법

출원번호 | 10-2021-0193890 | 출원일자 | 2021-12-31 | 출원인 | 인천대학교 산학협력단
 등록번호 | 10-2674307 | 등록일자 | 2024-06-05 | 대표발명자 | 강창욱

기술의 특징 및 효과

기존 기술의 문제점

- 기존의 도심 순찰 로봇은 고정된 경로 기반의 순찰 시스템을 사용해 단순 거리 기반 경로를 생성하여, 위험도 평가를 반영하지 못하는 한계가 있어 실시간 변화하는 위험 지역을 효과적으로 반영하지 못함

기술의 특징

- Second Price Auction (SPA) 이론을 적용하여, 가장 높은 응찰가를 제시한 순찰 지역이 선택되되, 두 번째로 높은 응찰가를 기준으로 순찰 경로를 생성함
 - 동적인 경로 탐색 알고리즘을 도입하여 실시간으로 순찰 경로를 최적화할 수 있음
 - LIDAR, 카메라, GPS 등의 센서를 활용하여 장애물 감지 및 회피 기능을 포함하여 안전한 자율 주행이 가능함

기술의 효과

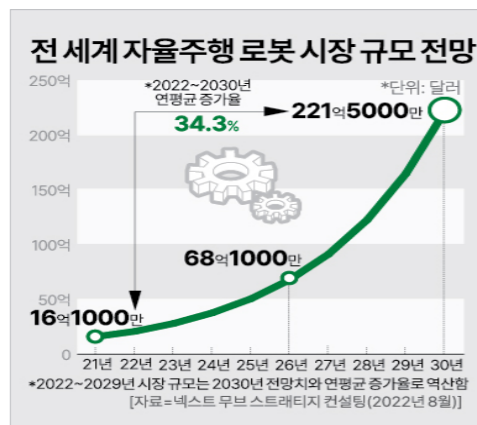
- 거짓 응찰(False Bidding)을 방지하는 경매 모델을 적용하여 순찰 경로를 실시간으로 최적화하여, 긴급 상황 대응 능력을 향상할 수 있음
 - 위험도 기반의 경로 탐색이 가능하여 순찰 효율성이 향상되어 장애물 회피 및 동적 순찰 기능을 포함하여, 도심 환경에서의 자율 주행 능력을 극대화할 수 있음

기술·시장 동향

기술 동향

- 최근 AI 및 데이터 기반 자율주행 로봇 기술이 발전하면서, 도심 내 자율주행 순찰 로봇의 활용이 증가하고 있음
 - 도심 보안 및 스마트 시티 구축을 위한 로봇 순찰 기술이 개발되고 있으며, AI 기반 경로 최적화 기술과 융합하여 더욱 정밀한 순찰 시스템이 요구됨

시장 동향



- 세계 자율주행 로봇 시장은 2021년 16억1000만 달러(약 2조원)로 추산된다. 2022년부터 2030년까지 연평균 34.3%씩 성장해 221억5000만 달러(약 30조원) 규모를 형성함
 - ICT 업체 간 신형 시장 선점을 위한 기술 개발과 실증, 상용화 경쟁이 치열해질 전망이다

[자율주행 로봇 시장] | (출처) Next Move Strategy Consulting

기술의 적용 분야 및 제품

적용 분야

- 도심 순찰 로봇
- 공항 및 국경 감시 로봇
- 공장 내 무인 물류 로봇



[도심 순찰 로봇]



[공항 및 국경 감시 로봇]



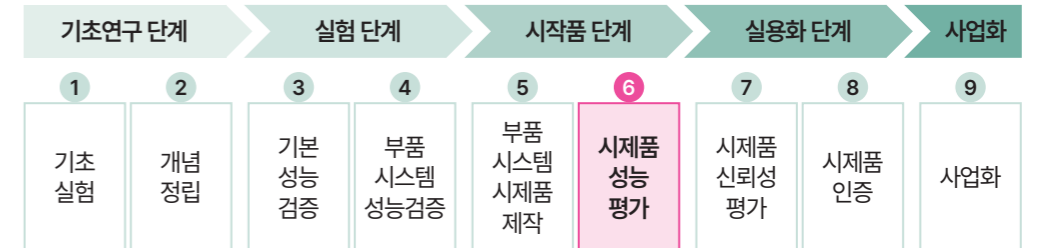
[공장 내 무인 물류 로봇]

기존기술 대비 특·장점

- Second Price Auction (SPA)를 적용하여 가장 높은 응찰가를 제시한 지역이 선정되되, 두 번째로 높은 응찰가를 기준으로 순찰 경로를 결정하여 거짓 응찰을 방지함
- 실시간 위험도 평가 및 자동 경로 변경으로 순찰 지역의 위험도가 실시간으로 변동될 경우, 즉시 반영하여 최적의 순찰 경로를 자동으로 수정할 수 있음
- LIDAR, 카메라, GPS 등의 다양한 센서를 활용하여 자율주행 및 장애물 회피 기능을 포함하여 안전한 주행이 가능함

기술개발 상태

TRL 단계



기술이전 문의



주소 | 인천광역시 갯벌로 27, 2층(송도동, 인천대학교 이노베이션센터) 202호
 Tel | 032-835-9766 | 담당자 | 김지현 계장
 E-mail | jihyun3144@inu.ac.kr

