

03

에너지 전환 기술

- 3-1. 신재생 에너지
- 3-2. 에너지 저장
- 3-3. 에너지 절약



에너지 전환 기술

3-1. 신재생 에너지

Contents

신규기술

국가전략

탄소중립

사회문제

중분류	소분류	명칭	Page
태양광	유무기 하이브리드 태양전지	페로브스카이트 박막 표면처리 방법	308
		계면층을 포함하는 페로브스카이트 태양전지 및 이의 제조방법	310
		페로브스카이트 분말을 제조하기 위한 용매 및 이를 이용한 페로브스카이트 분말 제조방법	312
		인라인 연속코팅 페로브스카이트 광활성층 형성방법 및 인라인 연속코팅 장치	314
		페로브스카이트 태양전지 및 이의 제조방법	316
		광소자 제조 방법	318
		페로브스카이트 복합체	320
		후열처리를 이용한 광소자 제조 방법	322
		페로브스카이트 태양전지용 정공전달물질 및 이를 포함하는 페로브스카이트 태양전지	324
		첨가제를 이용한 페로브스카이트 박막 제조 방법 및 장치	326
		PTAA 및 PIF8를 포함하는 정공 수송물질 및 이를 이용한 광소자	328
		신규한 세슘 유기금속화합물, 이의 제조방법 및 이를 이용하여 박막을 제조하는 방법	330
		페로브스카이트 용액, 이를 이용한 페로브스카이트 막의 제조방법 및 이를 이용한 페로브스카이트 태양전지의 제조방법	332
		트리아릴아민 고분자를 포함하는 페로브스카이트 태양전지 및 상기 고분자의 제조방법	334
		플라즈마 ALD를 이용한 전자수송층을 통한 박막 계면제어 방법	336
		패턴화된 태양전지용 투명전극 및 이를 포함하는 태양전지	338

중분류	소분류	명칭	Page
태양광	유기 태양전지	신축성을 갖는 유기 반도체 고분자, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 유기 전자 소자	340
		스쿠아릴륨 화합물, 이를 포함하는 근적외선 흡수용 수지 조성물 및 이를 이용하여 제조된 근적외선 차단 필터	342
		웹 기반 유기태양전지 데이터 통합 관리 시스템	344
연료 전지	전해질	섬유 표면 개질 다공성 지지체 및 이를 활용한 강화복합막	346
		액상 유기 수소 운반체의 탈수소화 반응용 촉매 및 그 제조방법	348
수소	촉매	양이온-음이온 이중 가수분해를 이용한 암모니아 분해용 촉매 제조방법	350
		탄화수소 촉매 열분해 반응을 위한 2개 층 이상의 용융물을 포함하는 기포탑 반응기	352
		수소분리용 탄소분자체 분리막 및 암모니아 분해 반응을 이용한 수소 생산 방법	354
	분리막	수소 투과도 감소 표면층을 가지는 다공성 분리막 및 이의 제조방법	356
		촉매의 직접가열을 위한 촉매 모듈의 제조방법	358
	저장 매체	벤질(메틸벤질)벤젠을 제조하는 방법	360
		액체 유기 수소 운반체 기반 탈수소화 반응용 촉매모듈 및 이를 이용한 수소 방출 시스템	362
		금속-유기 골격체를 이용한 촉매 및 이의 제조 방법	364
		극저온 기계적 물성 시험 장치 및 이를 포함하는 재료시험기	366

페로브스카이트 박막 표면처리 방법

연구책임자

전 남 중 박사 · njjeon@kriect.re.kr
화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	페로브스카이트 화합물

기술개요 및 개발배경

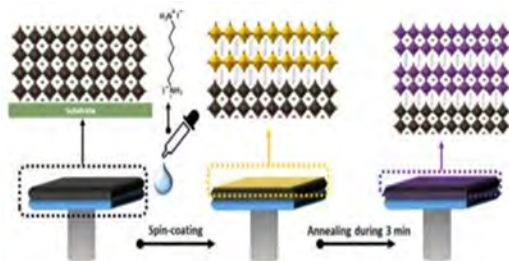
- 최근 연구된 페로브스카이트 유기태양전지의 경우 최고 효율이 25%를 초과하는 등 태양전지의 주요 소재로서 활용되고 있음
- 페로브스카이트 구조의 성능 향상을 위해, 페로브스카이트 구조의 전하 수송 능력을 향상시키는 방안에 대해 활발한 연구가 진행 중임

Core key word

페로브스카이트 박막 # 페로브스카이트 전구체
표면처리 # 블레이드 코팅 방식
스핀 코팅 방식

기술내용 및 대표이미지

- Ruddlesden-Popper (RP)의 2차원 페로브스카이트를 표면에 형성하는 기술의 단점인 열적 안정성을 보완하기 위한 기술
- 간단한 열처리 제어 통해 2차원 페로브스카이트의 n 값을 조절하여 준-2차원 페로브스카이트 박막을 제조



[준-2차원 페로브스카이트를 3차원 페로브스카이트 표면에 제조하는 방법]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

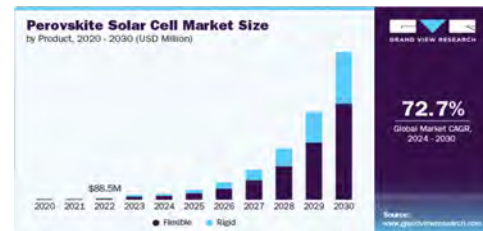
- 3차원 페로브스카이트 박막 구조는 환경 변화에 따라 안정성이 떨어지고, 구조적인 제약이 있음
- DJ의 2차원 페로브스카이트는 열적으로 안정한 특성을 가지지만 3차원 페로브스카이트 표면에 형성 시 전기적 특성의 문제 존재

[개발기술개선점]

- 우수한 전하 수송 능력을 가지는 준-2차원 페로브스카이트 박막과 열적 구조 안정성을 가지는 준-2차원 페로브스카이트 박막 제조
- 2차원 페로브스카이트 박막의 전하 전달 능력 및 열 안정성을 개선시키며, 태양 전지 응용에서 향상된 성능을 유도

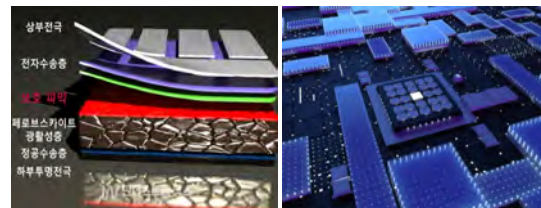
관련시장동향

- 본 기술의 박막 트랜지스터가 적용되는 페로브스카이트 태양전지의 2023년 글로벌 시장 규모는 약 2억 1,844만 달러로 추정
- 페로브스카이트 박막 적용제품 시장은 높은 효율성, 저비용, 다양한 응용 가능성 등의 장점으로 인해 빠르게 성장하고 있으며, 향후 재생에너지 분야에서 중요한 역할을 할 것으로 예상



Business Idea / 응용·적용분야

- 박막제조기술을 이용한 태양전지 제조·생산
- 응용분야 : 신재생 에너지
- 적용제품 : 박막 트랜지스터, 발광소자



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
218	차원제어를 통한 고기능성 페로브스카이트 태양전지 제작	10-2023-0023222	2023-02-21		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriect.re.kr

계면층을 포함하는 페로브스카이트 태양전지 및 이의 제조방법

탄소
중립
기술

태양광

연구책임자

전 남 중 박사 · njeon@kricr.re.kr
화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	페로브스카이트 화합물

기술개요 및 개발배경

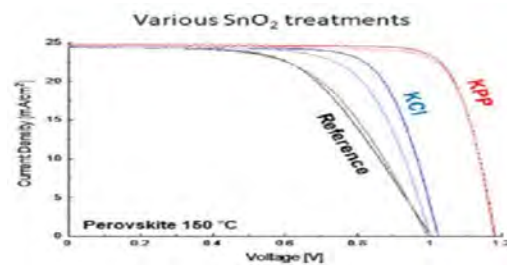
- 기존의 실리콘 태양전지와 비슷한 효율을 나타내면서도 저비용의 페로브스카이트 태양전지가 개발되고 있음
- 페로브스카이트 화합물은 가시광선 영역에서 흡광도가 높아 얇은 박막에서도 충분한 전하를 발생 가능

Core key word

페로브스카이트 태양전지 # 페로브스카이트 화합물
페로브스카이트 전구체 # 할라이드 음이온
알칼리 금속

기술내용 및 대표이미지

- 계면층을 포함하는 페로브스카이트 태양 전지 제조 방법에 관한 것으로, 태양 전지의 내구성 및 양자 효율을 향상
- 산화 주석으로 만들어진 전자 수송 층, 피로 포스페이트 염 화합물을 포함하는 계면 층, 페로브스카이트 화합물을 포함하는 광 흡수 층으로 구성



[페로브스카이트 태양전지의 전류밀도-전압 그래프]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

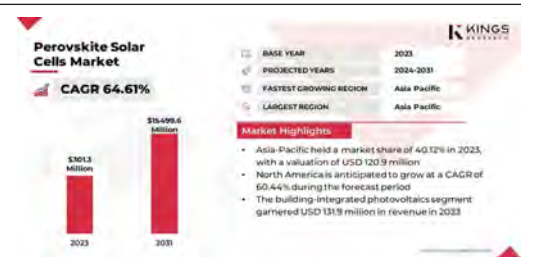
- 페로브스카이트 태양전지의 전자수송층으로 종래에는 티타늄산화물을 주로 사용하였으나, 주석산화물이 티타늄산화물에 비해 밴드갭이 넓은 단점
- 주석산화물을 포함하는 전자수송층의 결함 및 페로브스카이트 태양전지의 열화현상이 성능 저하의 요인으로 작용

[개발기술개선점]

- 주석산화물을 포함하는 전자수송층과 페로브스카이트 화합물을 포함하는 광흡수층 사이 계면에 피로인 산염 화합물 계면층이 위치
- 페로브스카이트 광흡수층을 형성하기 위한 열처리 공정 시, 열적 불안정성을 해소하여 우수한 내구성과 향상된 안정성 및 효율 확보

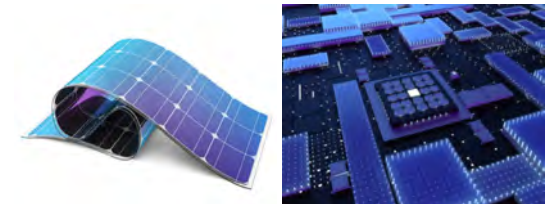
관련시장동향

- 2023년 전 세계 페로브스카이트 태양전지 시장 규모는 약 2억 1,844만 달러로 추정되고, 2024년부터 2031년까지 연평균 성장률(CAGR)은 64.61%로 예상
- 2023년 5월, 한화큐셀은 진천 공장의 페로브스카이트-탠덤 셀 파일럿 생산 라인에 1억 달러를 투자할 계획을 발표



Business Idea / 응용·적용분야

- 박막제조기술을 이용한 태양전지 제조·생산
- 응용분야 : 광소자
- 적용제품 : 페로브스카이트 태양전지



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
220	전자수송층 도핑을 이용한 고내구성 페로브스카이트 태양전지	10-2022-0103425	2022-08-18	10-2704687	2024-09-04

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

페로브스카이트 분말을 제조하기 위한 용매 및 이를 이용한 페로브스카이트 분말 제조방법

연구책임자

전 남 중 박사 · njjeon@kriict.re.kr
한국화학연구원 화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	페로브스카이트 화합물

기술개요 및 개발배경

- 페로브스카이트 분말을 제조하기 위한 용매 및 페로브스카이트 분말 제조방법
- 높은 수득률로 높은 상 안정성 보유

Core key word

페로브스카이트 분말 # 페로브스카이트 전구체
태양전지, 분말수득 # 유기 할라이드

기술내용 및 대표이미지

- FAI(Formamidinium Iodide)를 용매에 용해하는 단계, PbI₂(Lead Iodide)를 용매에 용해하는 단계, 용매를 건조하여 FAPbI₃ 분말을 수득하는 단계 포함
- α -FAPbI₃ 분말을 높은 수득률로 제조하기 위한 용매 및 이를 이용한 페로브스카이트 분말 제조방법을 제공

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 포름아미디늄 기반 납 할라이드 페로브스카이트(FAPbI₃)는 낮은 밴드갭, 긴 전하 확산 거리, 우수한 광 안정성으로 주목받으나, 수득률이 낮고 α -FAPbI₃의 상 안정성 문제 존재
- 광전 변환 효율이 높은 α -FAPbI₃의 상 안정성을 개선하고 순수한 검정색 페로브스카이트 분말을 수득하기 위한 기술적 접근 필요

[개발기술개선점]

- 유전상수 17 미만, 끓는점 100°C 이상의 용매를 사용해 높은 상 안정성과 순수한 α -FAPbI₃ 분말을 80% 이상의 수득률로 제조 가능
- 페로브스카이트 분말 제조 과정을 단순화하고 상 안정성을 향상시켜 고효율 광전자 디바이스 제작에 기여

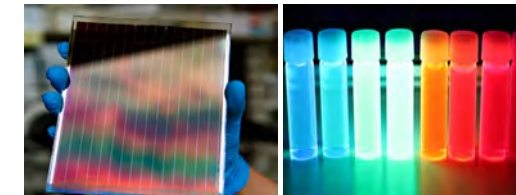
관련시장동향

- 페로브스카이트 태양전지의 2024년 예상 시장 규모는 약 4억 7,320만 달러이며, 2024년부터 2031년까지 연평균 성장률(CAGR)은 68.49%로 예상
- 매우 빠르게 성장하고 있는 유망한 신재생 에너지 기술 분야이며, 정부, 민간 투자자, 연구 기관의 재정 지원이 증가하면서 기술 개발이 가속화



Business Idea / 응용·적용분야

- 페로브스카이트 분말을 활용한 광전자소자 관련 기기의 활용
- 응용범위 : 페로브스카이트 태양전지
- 적용제품 : 페로브스카이트 태양전지



기술성숙도



기초연구 단계 : 아이디어 구체화 및 핵심기술요소 확보 추진

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	높은 수득율의 순수 FAPbI ₃ 제조방법	10-2020-0021878	2020-02-21	10-2399835	2022-05-16

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriict.re.kr

인라인 연속코팅 페로브스카이트 광활성층 형성방법 및 인라인 연속코팅 장치

탄소
중립
기술

태양광

연구책임자

함 동 석 박사 · jahlee@kricr.re.kr
한국화학연구원 화학플랫폼연구본부 코팅기반솔루션센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	페로브스카이트 화합물

기술개요 및 개발배경

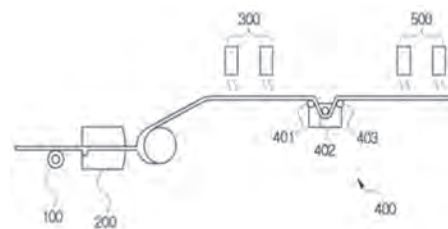
- 고품질의 페로브스카이트 광활성층을 대면적으로 연속 제조할 수 있는 장치 및 제조방법에 관한 기술
- 해당 기술을 활용해 간편하고, 저렴하게 고품질의 균일한 페로브스카이트 광활성층을 연속적으로 제조 가능

Core key word

페로브스카이트 광활성층
페로브스카이트 전구체 # 연속코팅
연속건조 # 비용매 접촉

기술내용 및 대표이미지

- 페로브스카이트 전구체 용액을 기재에 균일 도포하여 인라인 연속 코팅, 건조, 비용매 접촉 단계를 통해 광활성층을 연속적으로 형성하는 장치 및 공정 제공
- 음각 형태 접촉물을 포함한 비용매 접촉단계를 통해 스펀코팅과 유사한 균일 코팅막을 형성, 대량 생산에 적합한 기술 구현



[인라인 연속코팅 장치를 도시화]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

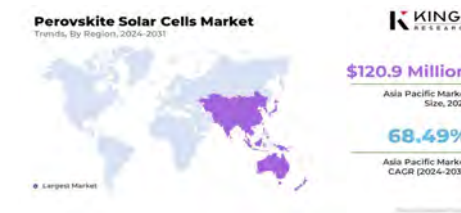
- 페로브스카이트 화합물은 저온 용액 공정이 가능하지만, 빠른 결정화로 인해 대면적 연속 공정에서 치밀하고 균일한 코팅층 제조가 어려움
- 상업화를 위해 대면적 연속 코팅 공정에서 간단하며 결정 조절이 용이한 제조 기술 개발이 필수적

[개발기술개선점]

- 인라인 연속공정으로 페로브스카이트 광활성층을 쉽고 균일하게 제조하며, 높은 공정 안정성을 통해 대면적 연속 제조 가능
- 대면적 연속 코팅에서도 스펀코팅 기술과 동일한 밀도와 균일성을 갖는 광활성층 제조 가능

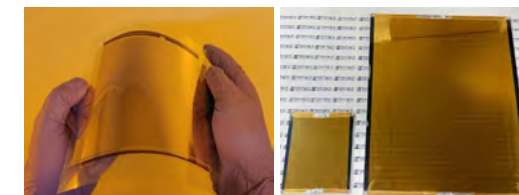
관련시장동향

- 페로브스카이트 태양전지의 2024년 예상 시장 규모는 약 4억 7,320만 달러이며, 2024년부터 2031년까지 연평균 성장률(CAGR)은 68.49%로 예상
- 매우 빠르게 성장하고 있는 유망한 신재생 에너지 기술 분야이며, 정부, 민간 투자자, 연구 기관의 재정 지원이 증가하면서 기술 개발이 가속화



Business Idea / 응용·적용분야

- 필름생산 및 물질 코팅 대면적화 적용 기술
- 응용분야 : 태양전지
- 적용제품 : 유연 페로브스카이트 태양전지



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	페로브스카이트 광활성층의 연속제조 방법 및 장치	10-2020-0139221	2020-10-26	10-2310583	2021-10-01

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

페로브스카이트 태양전지 및 이의 제조방법

탄소
중립
기술

태양광

연구책임자

전 남 중 박사 · njeon@kricr.re.kr

한국화학연구원 화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	페로브스카이트 화합물

기술개요 및 개발배경

- 광활성층에 특정한 페로브스카이트 화합물을 채운 페로브스카이트 태양전지 및 이의 제조 기술
- 정공전달층에 특정한 정공전달물질을 채운 페로브스카이트 태양전지 및 이의 제조 기술

Core key word

페로브스카이트 태양전지
페로브스카이트 화합물 # 브롬 이온
요오드 이온 # 탄소고리 방향족 그룹

기술내용 및 대표이미지

- 페로브스카이트 화합물과 플리트리아릴아민(PTRAA)을 포함한 정공전달층의 조합으로 광내구성을 극대화한 페로브스카이트 태양전지 제공
- 태양전지는 제1전극, 전자전달층, 페로브스카이트 화합물을 포함한 광활성층, PTRAA 기반 정공전달층, 제2전극으로 구성됨

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 페로브스카이트 태양전지는 공기 중의 수분이나 산소에 의해 열화되어 그 효율이 빠르게 저하되는 안정성에 큰 문제점 존재
- 공기에 대한 안정성이 낮아 공기 및 광에 장기간 노출될 경우 열화가 발생되어 성능이 급격하게 저하

[개발기술개선점]

- 특정한 페로브스카이트 화합물 및 특정한 정공전달물질의 조합을 포함함으로써 광전 변환 효율이 우수
- 높은 광안정성과 우수한 열 및 수분 안정성이 있어 수명특성이 우수

관련시장동향

- 페로브스카이트 태양전지의 2024년 예상 시장 규모는 약 4억 7,320만 달러이며, 2024년부터 2031년까지 연평균 성장률(CAGR)은 68.49%로 예상
- 매우 빠르게 성장하고 있는 유망한 신재생 에너지 기술 분야이며, 정부, 민간 투자자, 연구 기관의 재정 지원이 증가하면서 기술 개발이 가속화



Business Idea / 응용·적용분야

- 필름생산 및 물질 코팅 대면적화 적용 기술
- 응용분야 : 태양전지
- 적용제품 : 유연 페로브스카이트 태양전지



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	페로브스카이트 태양전지 및 이의 제조방법	10-2020-0139221	2020-10-26	10-2310583	2021-10-01
2	첨가제를 포함하는 페로브스카이트 용액, 이를 이용하여 제조된 페로브스카이트 박막 및 이를 이용하여 제조된 페로브스카이트 태양전지	10-2021-0182643	2021-12-20	10-2520410	2023-04-06
3	페로브스카이트 복합체	10-2020-0084531	2020-07-09	10-2457302	2022-10-17
4	페로브스카이트 화합물용 전구체 및 이를 이용한 페로브스카이트 화합물의 제조방법	10-2020-0043712	2020-04-10	10-2411504	2022-06-16
5	향상된 안정성을 갖는 유무기 페로브스카이트 화합물	10-2020-0051072	2020-04-27	10-2404027	2022-05-26
6	보호층을 가지는 광소자	10-2020-0089694	2020-07-20	10-2309628	2021-09-29
7	부동화된 결정입계를 갖는 페로브스카이트 박막 및 이의 제조방법	10-2021-0108514	2021-08-18		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

광소자 제조 방법

국가 전략 기술

12대 분야

50개 중점

반도체디스플레이

기타(반도체디스플레이)

탄소 중립 기술

태양광

연구책임자

전 남 중 박사 · njjeon@kriict.re.kr
한국화학연구원 화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	페로브스카이트 화합물

기술개요 및 개발배경

- 수분 등 외부인자로부터 형광체를 보호할 수 있는 복합형광구조체 제조 기술
- 형광체의 우수한 발광 성능은 유지 가능

Core key word

페로브스카이트 태양전지 # 전자 수송층
정공 수송층 # 전하수송층 # 스�핀 코팅

기술내용 및 대표이미지

- Zr이 도핑된 TiO₂ 나노 입자를 포함한 전자 수송층을 150℃ 이하의 공정 온도에서 형성해 제조된 광소자 기술 제공
- 전자 수송층은 Ti에 대한 Zr의 몰 비가 10% 이하이며, 제1 전극, 전자 수송층, 페로브스카이트층, 정공 수송층, 제2 전극으로 구성되어 공정 효율과 성능 향상

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 현재 태양전지 기술은 미래 에너지 수요를 대체할 효율을 갖추지 못해 염료감응, 유기물, 양자점, 페로브스카이트 태양전지 등 혁신적 기술 개발이 진행 중
- 페로브스카이트 태양전지는 광흡수물질로 페로브스카이트를 활용하여 실리콘 태양전지를 대체할 박막 태양전지로 주목받으며 높은 광전 변환 효과 발휘

[개발기술개선점]

- Zr이 도핑된 TiO₂ 산화물을 스�핀 코팅으로 저온 공정에서 전자수송층을 형성해 플렉시블 기판 적용과 텐덤 태양전지 제작이 용이하며 공정 효율성 증대
- TiO₂에 Zr 도핑은 광소자의 전력 변환 효율을 효과적으로 향상시킴

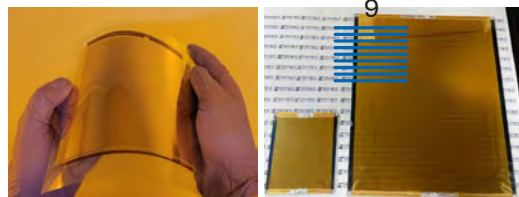
관련시장동향

- 글로벌 하이브리드 태양전지 시장은 2021년 1,342억 9,000만 달러에서 연평균 10.8% 성장해 2029년 3,050억 4,000만 달러의 시장을 형성할 것으로 전망
- 하이브리드 태양 전지는 뛰어난 전력 변환 효율로 인해 다양한 신세대 광전지 기술 중 연구 분야에서 큰 주목을 받고 있으며, 재생 에너지 부문은 하이브리드 태양 전지에 대한 투자를 늘리고 있음



Business Idea / 응용·적용분야

- 필름생산 및 물질 코팅 대면적화 적용 기술
- 응용분야 : 태양전지
- 적용제품 : 유연 페로브스카이트 태양전지



기술성숙도



시제품 제작 및 평가 단계 : 다양한 제품 적용을 위한 형상화 연구 단계

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	광소자 제조 방법	10-2021-0065773	2021-05-21		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriict.re.kr

페로브스카이트 복합체

국가 전략 기술

12대 분야
반도체디스플레이

50개 중점
기타(반도체디스플레이)

탄소 중립 기술

태양광

연구책임자

전 남 중 박사 · njjeon@kriect.re.kr
한국화학연구원 화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	페로브스카이트 화합물

기술개요 및 개발배경

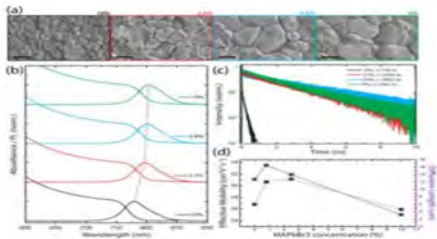
- 일정 수치 이하의 Br 조성 비율을 갖는 페로브스카이트 복합체
- 유기 양이온(A), 금속 양이온(M), 및 할로겐 음이온(X)을 포함하며, Br-이 Br- 이외의 할로겐 음이온 대비 1% 이하인 페로브스카이트 복합체

Core key word

페로브스카이트 복합체 # 금속 양이온
유기 양이온 # 할로겐 음이온
유기 암모늄 이온

기술내용 및 대표이미지

- 페로브스카이트 조성에서 Br의 조성 비율을 일정 수치 이하로 조정함으로써 높은 광전변환효율을 갖는 페로브스카이트 복합체를 제공
- 페로브스카이트 복합체는 산소, 질소, 염소, 브롬 및 요오드 중 적어도 하나 이상의 원소를 포함하는 용매에 해당하는 게스트 분자(GM)를 더 포함하고, 결정질의 고체 파우더에 해당하며 태양전지의 광흡수체용으로 사용됨



[페로브스카이트 복합체를 이용한 페로브스카이트 박막의 SEM 이미지]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 기존 태양전지 기술의 한계를 극복하기 위해 염료감응, 유기물, 양자점, 페로브스카이트 등 차세대 태양전지 기술이 개발 중
- 페로브스카이트 태양전지는 박막 태양전지로 도약하며, 광흡수물질로 페로브스카이트를 활용해 높은 광기전 효과 구현

[개발기술개선점]

- 페로브스카이트 복합체에서 Br의 조성 비율을 일정 수치 이하로 조정하여 광소자의 전력 변환 효율 향상, 박막의 상 안정성 향상, 박막의 이동도를 향상 가능
- 페로브스카이트의 밴드갭을 조절하고, 그레인 사이드를 증대시키며, 페로브스카이트 박막에서의 이동도 및 확산거리를 증가 가능

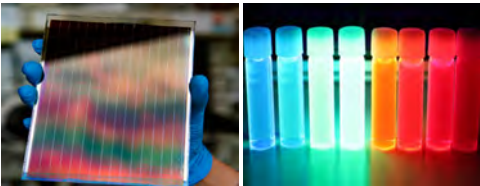
관련시장동향

- 페로브스카이트 태양전지의 2024년 예상 시장 규모는 약 4억 7,320만 달러이며, 2024년부터 2031년까지 연평균 성장률(CAGR)은 68.49%로 예상
- 매우 빠르게 성장하고 있는 유망한 신재생 에너지 기술 분야이며, 정부, 민간 투자자, 연구 기관의 재정 지원이 증가하면서 기술 개발이 가속화



Business Idea / 응용·적용분야

- 페로브스카이트 분말을 활용한 광전자소자 관련 기기의 활용
- 응용범위 : 페로브스카이트 태양전지
- 적용제품 : 페로브스카이트 태양전지



기술성숙도



시제품 제작 및 평가 단계 : 다양한 제품 적용을 위한 형상화 연구 단계

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	고효율용 페로브스카이트 복합체	10-2021-0081188	2021-06-22		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실 042-860-7079 ebcho@kriect.re.kr

후열처리를 이용한 광소자 제조 방법

국가 전략 기술

12대 분야
반도체디스플레이50개 중점
기타(반도체디스플레이)

탄소 중립 기술

태양광

연구책임자

전 남 중 박사 · njeon@kricr.re.kr
한국화학연구원 화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	페로브스카이트 화합물

기술개요 및 개발배경

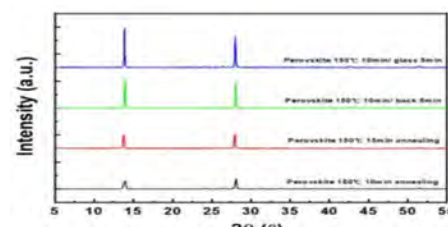
- 광전변환효율이 향상된 광소자 제조 방법
- 페로브스카이트층에 후열처리(post annealing) 방법을 이용

Core key word

페로브스카이트 태양전지 # 염료감응 태양전지
유기물 태양전지 # 양자점 태양전지
박막 태양전지

기술내용 및 대표이미지

- 제1 전극, 전하수송층, 페로브스카이트층, 제2 전하수송층, 제2 전극을 순차적으로 형성하며, 페로브스카이트층은 외부 차단 상태에서 후열처리를 통해 제조
- 후열처리된 페로브스카이트층은 높은 피크와 좁은 반치폭을 보여 결정성이 개선되어 기존 대비 성능 향상 확인

[페로브스카이트층을 Cu-K α 선을 이용하여 X-선 회절 분석한 결과]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 차세대 태양전지로 염료감응, 유기물, 양자점, 페로브스카이트 태양전지가 개발되고 있으며, 기술 혁신이 요구됨
- 페로브스카이트 태양전지는 실리콘 태양전지를 대체할 박막 태양전지로, 높은 광전전 효과 발휘

[개발기술개선점]

- 페로브스카이트층을 후열처리함으로써 광소자의 전력 변환 효율 향상
- 외부 산소 또는 습도가 차단된 상태로 페로브스카이트층을 후열처리함으로써 페로브스카이트가 안정적으로 α -phase로 상변태(phase transformation) 가능하고, 결과적으로 광전변환효율 향상 가능

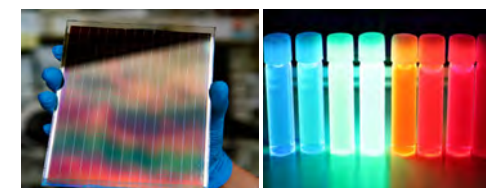
관련시장동향

- 글로벌 유기 태양전지 시장은 2020년 4,490만 달러에서 2027년 1억 129만 달러로 2020년 연평균 성장률(CAGR) 12.30%로 성장할 것으로 예상
- 인구의 빠른 증가, 산업 부문의 번영, 인프라 개발의 높은 성장으로 인해 전력 수요가 크게 증가할 것으로 예상



Business Idea / 응용·적용분야

- 페로브스카이트 분말을 활용한 광전자소자 관련 기기의 활용
- 응용범위 : 페로브스카이트 태양전지
- 적용제품 : 페로브스카이트 태양전지



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	후열처리를 이용한 광소자 제조 방법	10-2021-0081189	2021-06-22		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

페로브스카이트 태양전지용 정공전달물질 및 이를 포함하는 페로브스카이트 태양전지

탄소
중립
기술

태양광

연구책임자

전 남 중 박사 · njjeon@kricr.re.kr
한국화학연구원 화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	페로브스카이트 화합물

기술개요 및 개발배경

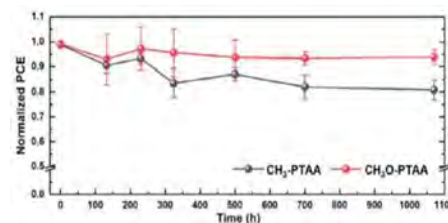
- 페로브스카이트 태양전지용 정공전달물질 및 이를 포함하는 페로브스카이트 태양전지 관련 기술
- 우수한 안정성과 도핑 특성을 갖는 페로브스카이트 태양전지용 정공전달물질에 관한 기술

Core key word

페로브스카이트 태양전지
페로브스카이트 화합물 # 트리아릴아민계 고분자
유기 암모늄계 이온 # 할로겐 음이온

기술내용 및 대표이미지

- 내열내습 특성과 도핑 안정성이 우수한 폴리아릴아민계 고분자를 포함한 정공전달물질로, 페로브스카이트 태양전지의 안정성과 광전 변환 효율을 크게 향상
- 정공전달물질은 산소를 포함하는 전자 공여 작용기를 갖춰 광흡수체로 페로브스카이트 화합물을 사용하는 태양전지에 적합

[CH₃-PTAA 기반 태양전지 및 CH₃O-PTAA 기반 태양전지에서, 내습 내열 테스트 시간에 따른 PCE를 측정 도시한 도면]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 페로브스카이트 태양전지는 상업화에 근접했으나 열, 광, 수분 안정성 문제가 있어, 실질적인 상업화를 위해 안정성 개선 기술이 필수
- 고온 안정성을 위해 광흡수체 조성 변경, 새로운 계면층 및 정공전달물질 도입 등 다양한 접근이 시도되며, 장기 안정성 확보 필요

[개발기술개선점]

- 정공전달물질은 금속 이온과 강한 상호작용 및 공명효과로 우수한 도핑 특성과 안정성을 제공
- 파라 자리에 전자 공여 작용기를 가진 트리아릴아민계 고분자는 20% 이상의 광전 변환 효율과 내습내열 테스트에서 뛰어난 안정성을 보여줌

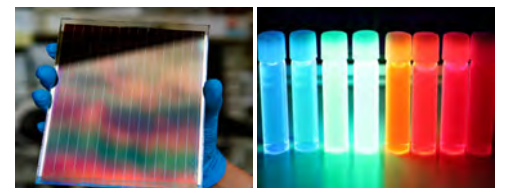
관련시장동향

- 페로브스카이트 태양전지의 2024년 예상 시장 규모는 약 4억 7,320만 달러이며, 2024년부터 2031년까지 연평균 성장률(CAGR)은 68.49%로 예상
- 매우 빠르게 성장하고 있는 유망한 신재생 에너지 기술 분야이며, 정부, 민간 투자자, 연구 기관의 재정 지원이 증가하면서 기술 개발이 가속화



Business Idea / 응용·적용분야

- 페로브스카이트 태양전지 상하화 애로요인인 안정성 문제 해결
- 응용범위 : 페로브스카이트 태양전지
- 적용제품 : 페로브스카이트 태양전지



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	메톡시 기능화된 트리아릴아민 기반 정공 고분자를 활용한 고효율 고안정성 페로브 스카이트 태양전지	10-2021-0128759	2021-09-29	10-2611766	2023-12-05

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

첨가제를 이용한 페로브스카이트 박막 제조 방법 및 장치

국가 전략 기술

12대 분야

반도체디스플레이

50개 중점

기타(반도체디스플레이)

연구책임자

전 남 중 박사 · njjeon@kriict.re.kr
한국화학연구원 화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	페로브스카이트 화합물

기술개요 및 개발배경

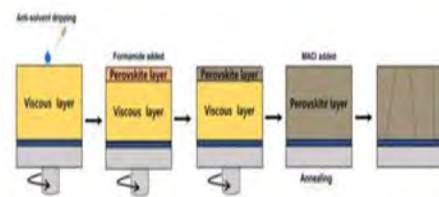
- 첨가제를 이용한 페로브스카이트 박막 제조 방법 및 장치
- 첨가제를 이용해서 주름(Wrinkle) 및 보이드(Void)를 함께 저감시킴

Core key word

페로브스카이트 태양전지 # 페로브스카이트 박막
페로브스카이트 전구체 # 표면 결정화
단락 전류

기술내용 및 대표이미지

- 제1, 제2 첨가제를 활용해 높은 표면 결정화와 균일성을 가진 대면적 페로브스카이트 박막을 대기환경에서 재현성 있게 제조하는 기술 제공
- 박막 표면의 주름과 내부 보이드를 개선하여 고품질의 페로브스카이트 박막 형성을 특징으로 함



[첨가제를 이용한 페로브스카이트 박막의 제조 과정]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 기존 대면적 페로브스카이트 박막 제조법은 용매 증발로 인해 주름, 보이드, 핀홀이 형성되어 고품질 박막 제작에 어려움이 있음
- 생산 비용 절감, 균일도 및 재현성 향상, 안정적 광전 변환 효율 확보를 위해 새로운 대면적 박막 제조 기술 개발 필요

[개발기술개선점]

- 높은 표면 결정화와 밀도 및 균일성을 갖춘 대면적 페로브스카이트 박막을 대기환경에서 재현성 있게 제조 가능
- 박막 표면의 주름과 내부 보이드를 동시에 개선하여 고품질의 페로브스카이트 박막 제공

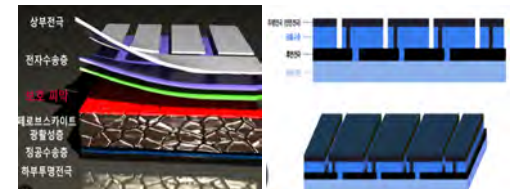
관련시장동향

- 페로브스카이트 태양전지의 2024년 예상 시장 규모는 약 4억 7,320만 달러이며, 2024년부터 2031년까지 연평균 성장률(CAGR)은 68.49%로 예상
- 매우 빠르게 성장하고 있는 유망한 신재생 에너지 기술 분야이며, 정부, 민간 투자자, 연구 기관의 재정 지원이 증가하면서 기술 개발이 가속화



Business Idea / 응용·적용분야

- 태양전지 막박의 균일성, 안정성이 확보된 상온환경 제조
- 응용분야 : 태양전지
- 적용제품 : 태양전지



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	첨가제를 이용한 와이드밴드갭 페로브스카이트 광흡수층의 제어	10-2021-0132760	2021-10-06		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriict.re.kr

PTAA 및 PIF8를 포함하는 정공 수송물질 및 이를 이용한 광소자

국가 전략 기술

12대 분야

50개 중점

반도체디스플레이

기타(반도체디스플레이)

연구책임자

전 남 중 박사 · njjeon@kriict.re.kr
한국화학연구원 화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	페로브스카이트 화합물

기술개요 및 개발배경

- 정공 수송물질 및 이를 이용한 광소자 관련 기술
- PTAA 및 PIF8를 포함

Core key word

페로브스카이트 태양전지 # 유기 정공 수송 물질
고분자 정공 수송물질 # 정공 이동도
정공 수송층

기술내용 및 대표이미지

- 정공 수송물질은 PTAA와 PIF8을 포함하며, 중량 비율이 PTAA : PIF8 = 약 9 : 1일 때 최대 성능을 발휘
- 제1 유기 정공 수송물질의 일함수가 제2 유기 정공 수송물질 보다 작은 구조로, 페로브스카이트 태양전지의 높은 효율 구현



[페로브스카이트 광소자]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 차세대 태양전지로 페로브스카이트 태양전지가 높은 광 기전 효과로 주목받으며, 실리콘 태양전지를 대체할 박막 태양전지로 도약
- 빛, 열, 습도에 대한 불안정성과 정공 수송물질의 한계로 안정성 문제가 있어 개선이 필요함

[개발기술개선점]

- 고효율성과 고내구성을 가지는 PTAA와 고효율성과 고내구성을 가지는 페로브스카이트 광소자 제공 가능
- PIF8를 이용하여 PTAA의 물성을 향상 가능하고, PIF8를 이용을 통해 PTAA의 정공 이동도를 향상 시킴

관련시장동향

- 글로벌 정공 수송 재료(HTMS) 시장 규모는 2024년 2억 9천만 달러이며, 예측 기간 동안 CAGR 12.7%로 성장해 2032년 까지 7억 7천만 달러에 이를 것으로 예상
- HTM 시장은 재생 가능 에너지원에 대한 수요 증가, 디스플레이 기술의 발전, 보다 지속 가능하고 에너지 효율적인 전자 제품에 대한 추진으로 인해 상당한 성장을 경험할 것으로 예상



Business Idea / 응용·적용분야

- 프라이머를 비롯한 광소자 제조기술을 관련 기기나 산업적으로 활용
- 응용범위 : 태양전지
- 적용제품 : 태양전지



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	정공수송층 제어를 통한 고효율 페로브스카이트 태양전지	10-2021-0132761	2021-10-06	10-2704727	2024-09-04

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriict.re.kr

신규한 세슘 유기금속화합물, 이의 제조방법 및 이를 이용하여 박막을 제조하는 방법

연구책임자

정택모 박사 · tmchung@kriict.re.kr
화학소재연구본부 박막재료연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	페로브스카이트 화합물

기술개요 및 개발배경

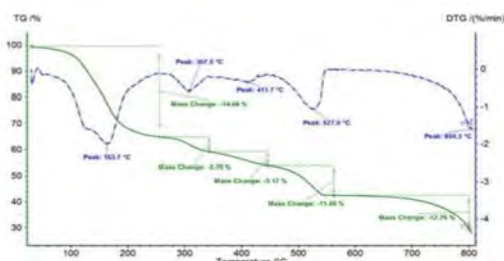
- 페로브스카이트 태양전지는 낮은 원재료비와 뛰어난 전력 변환 효율로 인해 매우 유망한 차세대 태양전지 기술로서 주목받음
- 페로브스카이트 태양전지를 제조하기 위해 기존에는 주로 유기-금속-할라이드 광 흡수층을 이용했으나 용액 가공 등에서 유리하지만, 습기와 산소에 대한 안정성이 약한 단점

Core key word

세슘 유기금속화합물 # 고리형 알킬기
고리형 할로겐 # 용액 공정 # 세슘 함유 박막

기술내용 및 대표이미지

- 화학기상증착 또는 용액공정을 통하여 박막을 제조함에 있어, 열적 안정성과 휘발성이 개선되고 낮은 온도에서 쉽게 양질의 세슘 함유 박막 제조
- 세슘 함유 박막 생산의 효율 및 품질을 개선하여, 더 낮은 온도의 사용을 가능하게 하고 생성된 필름의 안정성을 향상



[세슘 유기 금속 화합물에 대한 TGA 측정 결과]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 기존의 페로브스카이트 태양전지 소재에서 암모늄염을 사용하는 경우에 이의 낮은 안정성 때문에 이를 대체할 세슘 전구체 개발이 필요
- 열적 안정성과 휘발성이 개선되고, 낮은 온도에서 쉽게 세슘 금속 박막, 세슘 산화물 박막 또는 페로브스카이트계 화합물 등을 제조하기 위한 세슘 전구체 성분

[개발기술개선점]

- 본 기술의 세슘 유기 금속 화합물은 열적 안정성과 휘발성이 개선된 특성을 나타냄
- 세슘 박막, 세슘 산화물 박막, 세슘 함유 페로브스카이트계 소재의 박막 등의 세슘 함유 박막을 형성하는 경우에 대면적 또는 균일한 박막을 형성할 수 있는 장점

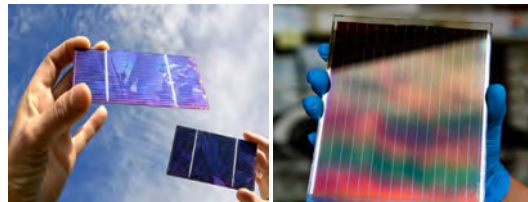
관련시장동향

- 페로브스카이트 태양전지의 2024년 예상 시장 규모는 약 4억 7,320만 달러이며, 2024년부터 2031년까지 연평균 성장률(CAGR)은 68.49%로 예상
- 매우 빠르게 성장하고 있는 유망한 신재생 에너지 기술 분야이며, 정부, 민간 투자자, 연구 기관의 재정 지원이 증가하면서 기술 개발이 가속화



Business Idea / 응용·적용분야

- 박막제조 공정을 통한 태양전지 효율 향상
- 응용분야 : 페로브스카이트 태양전지
- 적용제품 : 태양전지, 반도체



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
205	기상증착용 새로운 세슘 화합물, 이의 제조 방법 및 이를 이용하여 세슘을 포함하는 박막을 형성하는 방법	10-2022-0176041	2022-12-15		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriict.re.kr

페로브스카이트 용액, 이를 이용한 페로브스카이트 막의 제조방법 및 이를 이용한 페로브스카이트 태양전지의 제조방법

탄소
중립
기술

태양광

연구책임자

전 남 중 박사 · njeon@kricr.re.kr
한국화학연구원 화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	태양전지 구조체

기술개요 및 개발배경

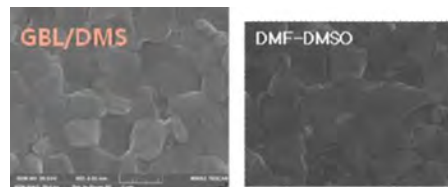
- 페로브스카이트 화합물 및 용매로 디메틸설포를 하는 페로브스카이트 용액
- 페로브스카이트 막의 제조방법 및 이를 이용하는 페로브스카이트 태양전지의 제조방법

Core key word

페로브스카이트 용액 # 페로브스카이트 막상
감마 부티로락톤 # 요오드 이온 # 브롬 이온

기술내용 및 대표이미지

- 안정성이 우수하며, 결정크기가 크고 균일한 양질의 페로브스카이트 막을 제조 가능하며, 경제적으로 저렴하고, 친환경적인 페로브스카이트 용액을 제조 가능
- 우수한 광전변환효율 및 안정성이 우수한 페로브스카이트 태양전지의 제조방법을 제공



[페로브스카이트 용액으로 제조된 페로브스카이트 막의 SEM사진]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 기존 페로브스카이트 태양전지는 ITO, FTO 및 TiO₂ 등 금속산화물 기반으로 높은 광전 변환 효율을 가지지만, 깨지기 쉽고 비유연성으로 인해 roll-to-roll 공정에 부적합하며 고온 열처리 공정이 요구됨
- 금속산화물 기반 태양전지는 공기 안정성이 낮아 열화로 성능 저하 문제가 있어, 이를 극복하면서도 높은 효율을 유지할 수 있는 대체 기술 개발 필요

[개발기술개선점]

- 디메틸설포를 사용해 페로브스카이트 화합물의 용해도를 조절, 결정의 크기와 밀도를 제어하여 광전 변환 효율과 안정성이 향상된 페로브스카이트 막 제조 가능
- 디메틸설포는 디메틸설폭사이드 대비 저렴하고 무해하며 친환경적이고 경제적이어서 공정 효율 및 환경적 이점 제공

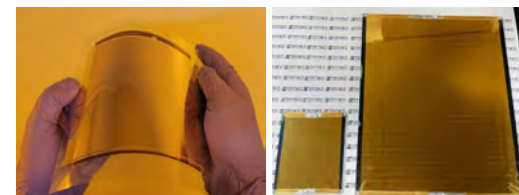
관련시장동향

- 페로브스카이트 태양전지의 2024년 예상 시장 규모는 약 4억 7,320만 달러이며, 2024년부터 2031년까지 연평균 성장률(CAGR)은 68.49%로 예상
- 매우 빠르게 성장하고 있는 유망한 신재생 에너지 기술 분야이며, 정부, 민간 투자자, 연구 기관의 재정 지원이 증가하면서 기술 개발이 가속화



Business Idea / 응용·적용분야

- 필름생산 및 물질 코팅 대면적화 적용 기술
- 응용분야 : 태양전지
- 적용제품 : 유연 페로브스카이트 태양전지



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	페로브스카이트 용액, 이를 이용한 페로브스카이트막의 제조 방법 및 이를 이용한 페로브스카이트 태양전지의 제조방법	10-2022-0065445	2022-05-27		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

트리아릴아민 고분자를 포함하는 페로브스카이트 태양전지 및 상기 고분자의 제조방법

탄소
중립
기술

태양광

연구책임자

이재민 박사 · jminlee@kriect.re.kr
한국화학연구원 화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	태양전지 구조체

기술개요 및 개발배경

- 트리아릴아민을 반복단위로 하는 고분자 화합물을 포함하는 페로브스카이트 태양전지 및 상기 고분자 화합물의 제조 기술
- 효율성 및 안정성 측면에서 향상된 성능을 나타냄

Core key word

페로브스카이트 태양전지
페로브스카이트 화합물 # 고분자 화합물
팔라듐 촉매 # 정공수송층 물질

기술내용 및 대표이미지

- 트리아릴아민을 반복단위로 하는 고분자 화합물을 포함하여 효율성과 안정성이 향상된 페로브스카이트 태양전지 제공
- 장쇄알킬 기반 태양전지 대비 높은 광전 변환 효율과 안정성을 보여 매우 우수한 전기적 성능 구현



[페로브스카이트 태양전지의 모식도]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 유기 태양전지는 낮은 제조 단계와 간단한 제작 공정을 장점으로 하지만, 공기 중 수분과 산소에 의한 열화로 안정성 문제 존재
- 페로브스카이트 태양전지에서 폴리트리아릴아민계 고분자 개량을 통한 효율 및 안정성 향상이 시도되었으나 상용화에 필요한 수준에는 미치지 못해 고효율, 고안정성 기술 개발이 요구됨

[개발기술개선점]

- 트리아릴아민 반복단위 고분자를 포함한 페로브스카이트 태양전지는 높은 광전변환효율과 낮은 효율 감소폭으로 우수한 안정성 제공
- 트리아릴아민을 반복단위로 하는 고분자 화합물의 제조방법은 온화한 조건의 단순한 공정으로 대량생산이 가능하며, 경제적으로 이용 가능

관련시장동향

- 페로브스카이트 태양전지의 2024년 예상 시장 규모는 약 4억 7,320만 달러이며, 2024년부터 2031년까지 연평균 성장률(CAGR)은 68.49%로 예상
- 매우 빠르게 성장하고 있는 유망한 신재생 에너지 기술 분야이며, 정부, 민간 투자자, 연구 기관의 재정 지원이 증가하면서 기술 개발이 가속화



Business Idea / 응용·적용분야

- 프라이머를 비롯한 광소자 제조기술을 관련 기기나 산업적으로 활용
- 응용범위 : 태양전지
- 적용제품 : 태양전지



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	아미노플루오렌 고분자를 포함하는 페로브스카이트 태양전지	10-2021-0166605	2021-11-29	10-2662070	2024-04-25

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

042-860-7079

ebcho@kriect.re.kr

플라즈마 ALD를 이용한 전자수송층을 통한 박막 계면제어 방법

국가 전략 기술

12대 분야

50개 중점

반도체디스플레이

기타(반도체디스플레이)

연구책임자

박혜진 박사 · hhpark@kricr.re.kr
화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	제조공정

기술개요 및 개발배경

- 유무기 하이브리드 페로브스카이트 물질은 높은 광흡수율, 높은 외부양자효율(external quantum efficiency; EQE), 빠른 전자 전달속도 및 용액공정 가능성 등의 장점
- 페로브스카이트 태양전지의 상용화를 위해서는 광, 열 및 수분에 대한 안정성 향상, 전하전달 효율 개선 연구가 필요

Core keyword

플라즈마 ALD # 페로브스카이트 애양전지
페로브스카이트 광전소자 # 아르곤 플라즈마
규소 조합

기술내용 및 대표이미지

- 대면적의 태양전지에서도 높은 전하전달능력을 가지는 금속 산화물 전하전달층 및 이를 사용한 페로브스카이트 태양전지
- 하이드록시 라디칼의 위치 결정, 산화물 전구체 단일층 형성 및 증착 공정에서 아르곤 플라즈마를 사용



[페로브스카이트 광전소자의 구조]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

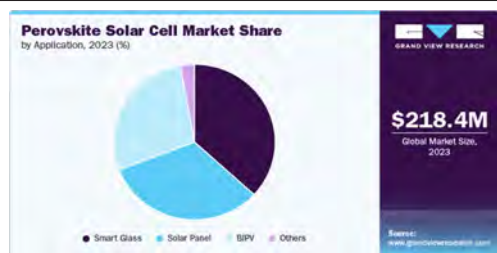
- 메조포러스 이산화티타늄은 450℃ 이상의 높은 어닐링 공정을 사용하여 제조되어 페로브스카이트 태양전지의 안정성을 저해하는 원인
- 원자층증착법으로는 다양한 에너지 준위를 가지는 페로브스카이트 태양전지 구성요소의 에너지 준위 정렬(energy alignment)을 수행하기에는 한계

[개발기술개선점]

- 본 기술의 페로브스카이트 광전소자용 산화물박막의 제조방법은 간단한 공정으로 상기 산화물박막의 에너지 준위 및 결합농도를 조절 가능
- 낮은 공정온도를 가져 유연기판상에 금속산화물박막을 적층할 수 있으며 조밀하고 균일한 금속산화물박막을 적층할 수 있음

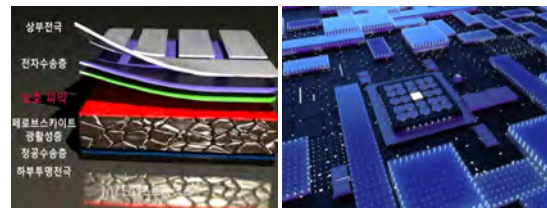
관련시장동향

- 2023년 전 세계 페로브스카이트 태양전지 시장 규모는 약 2억 1,844만 달러로 추정되고, 2024년부터 2031년까지 연평균 성장률(CAGR)은 64.61%로 예상
- 2023년 5월, 한화큐셀은 진천 공장의 페로브스카이트-탠덤 셀 파일럿 생산 라인에 1억 달러를 투자할 계획을 발표



Business Idea / 응용·적용분야

- 박막제조기술을 이용한 태양전지 제조·생산
- 응용분야 : 광소자
- 적용제품 : 페로브스카이트 태양전지



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
219	플라즈마를 이용한 ALD 전자수송층 적용을 통한 계면제어 기술	10-2023-0101266	2023-08-02	10-2657093	2024-04-08

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

패턴화된 태양전지용 투명전극 및 이를 포함하는 태양전지

탄소
중립
기술

태양광

연구책임자

함 동 석 박사 · dsham@krikt.re.kr

한국화학연구원 화학플랫폼연구본부 코팅기술로선센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유무기 하이브리드 태양전지	제조공정

기술개요 및 개발배경

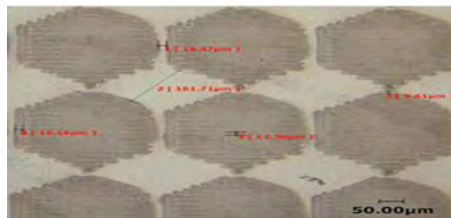
- 패턴화된 태양전지용 투명전극 및 이를 포함하는 태양전지
- 넓은 파장 영역대에 대한 광투과도가 높음

Core key word

다층 투명전극 # 투명 전도성 산화물
이상금속 # 공극 형상 # 하이브리드 전극

기술내용 및 대표이미지

- 천연 오일 및 오일 유도체의 정제방법과 이를 원료로 한 올레핀 복분해 반응
- 자외선(UV), 적외선(IR) 및 가시광 영역을 포함한 전영역대의 태양광에 대한 광투과도가 우수하며, 면저항이 낮은 태양전지의 제조방법에 관한 기술



[태양전지용 다층 투명전극의 레이저 현미경 이미지]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 태양전지의 효율 향상을 위해 높은 광투과도와 낮은 면저항을 가진 투명전극이 필수적이며, 기존 투명 전도성 산화물은 전기 전도도가 낮음
- OMO 하이브리드 전극은 전기적 특성을 개선하지만 UV 차단, IR 흡수로 인해 태양광 투과도가 저하되며, UV, IR, 가시광 전영역에 투과도가 높고 면저항이 낮은 투명전극 개발 필요

[개발기술개선점]

- 패턴화된 태양전지용 투명전극은 제1 투명 전도성 산화물 층, 금속 층, 제2 투명 전도성 산화물 층의 다층 구조와 공극 어레이를 포함
- 전영역대(UV, IR, 가시광)에서 높은 광투과도와 낮은 면저항을 구현해 태양전지 효율을 향상 가능

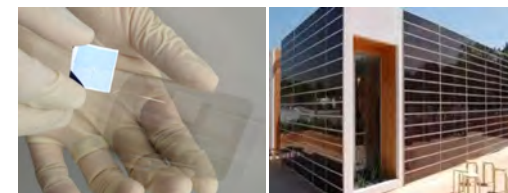
관련시장동향

- 전 세계 BIPV(건물 일체형 태양광전지) 시장 규모는 2023년 6억 6천만 달러였으며 예측 기간 동안 연평균 성장률(CAGR) 16.38%로 2032년까지 25억 7천만 달러에 도달할 것으로 전망
- 기술 개선으로 태양광 시스템의 결과와 내구성이 향상되고 비용이 절감되어 시장이 확대되고 있음



Business Idea / 응용·적용분야

- 태양전지 전극 패턴화 기술을 활용한 광전자기기 효율 극대화
- 응용범위 : 투명전극
- 적용제품 : BIPV, 실내광 태양전지



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	패턴화된 태양전지용 투명전극 및 이에 대한 제조방법	10-2021-0026464	2021-02-26	10-2589540	2023-10-11

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@krikt.re.kr

신축성을 갖는 유기 반도체 고분자, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 유기 전자 소자

국가
전략
기술

12대 분야

50개 중점

반도체디스플레이

반도체·디스플레이 소재·부품·장비

연구책임자

정서현 박사 · seohyun@kricr.re.kr

한국화학연구원 정밀·바이오화학연구본부 정밀화학연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유기 태양전지	유기 반도체

기술개요 및 개발배경

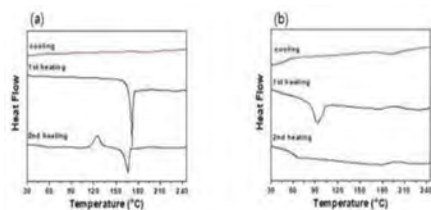
- 카바졸과 DPP가 도입된 결정형 단량체와 유연 단량체를 중합하여 제조
- 전기적 특성을 유지하면서도 신축성을 구현하는 유기 반도체 고분자

Core key word

유기 반도체 고분자 # 유기 전자
유기 태양전지 # 유기 트랜지스터 # 유기 센서

기술내용 및 대표이미지

- 유기 반도체 고분자를 포함한 유기 전자 소자는 우수한 전기적 특성, 전기 변색 특성 및 신축성 제공
- 다양한 디바이스 분야(액정 표시 장치, 유기 발광 장치, 유기 트랜지스터 등)에 응용 가능



[화합물 1, 화합물 2의 시차열분석(DSC) 곡선]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

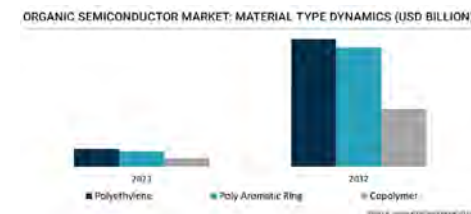
- 고분자 반도체는 용액공정 가능성과 유연성, 전기적 성질 조절 용이성 등으로 저비용 제조가 가능하며, 신축성 및 전기적 특성을 겸비한 소재 개발이 활발
- 결정형 단량체와 유연 단량체를 조합하여 신축성과 전기적 특성을 동시에 구현하려는 연구가 진행 중이나, 양립하기 어려운 기술적 과제가 있음

[개발기술개선점]

- 반도체 고분자는 카바졸과 DPP로 구성된 결정형 단량체를 활용하여 우수한 결정성을 유지하며 유연 단량체와 조합 시에도 전기적 특성을 유지
- 유연 단량체는 전해질과의 혼합성이 뛰어나 전기변색 특성을 향상시키며, 고성능 전기변색 고분자로 활용 가능

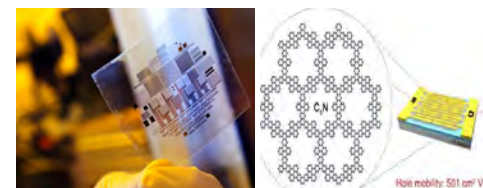
관련시장동향

- 글로벌 유기 반도체 시장은 2022년 1,169억 3,000만 달러에서 연평균 21.8% 성장해 2032년 5,663억 8,000만 달러에 도달할 것으로 전망
- 유기 반도체 시장은 시스템 구성 요소, 유기 광전지, 올레드 조명, 인쇄 배터리, 유기 무선전지 태그 등으로 세분화되며 이에 따른 주요 시장 참여자들의 확장 활동이 증가하며 시장에서 큰 수익 비중을 차지할 것으로 예상



Business Idea / 응용·적용분야

- 유기발광 고분자소재를 활용한 디스플레이 산업적 활용
- 응용분야 : 유기물반도체, 태양전지
- 적용제품 : 플렉시블 디스플레이



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	신축성(stretchable)을 갖는 고분자반도체 개발과 이를 활용한 응용	10-2020-0131706	2020-10-13	10-2400724	2022-05-18

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

스쿠아릴륨 화합물, 이를 포함하는 근적외선 흡수용 수지 조성물 및 이를 이용하여 제조된 근적외선 차단 필터

연구책임자

박영일 박사 · ypark@kricr.re.kr
정밀·바이오화학연구본부 정밀화학연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유기 태양전지	유기염료

기술개요 및 개발배경

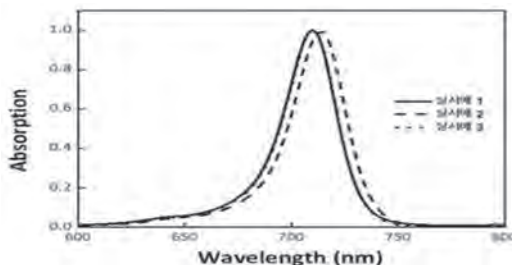
- 스마트폰, 디지털카메라 등에는 가시광선 영역의 광은 충분히 투과하지만 근적외선 영역의 광은 차폐하는 광학 필터가 사용
- 촬영 장치용 광학 필터로는 근적외선 영역의 광을 선택적으로 흡수하도록 불소인산염계 유리나 인산염계 유리에 CuO 등을 첨가한 유리 필터를 사용

Core keyword

스쿠아릴륨 화합물 # 근적외선 차단필터
아크릴계 수지 # 우레탄계 수지
에폭시계 수지

기술내용 및 대표이미지

- 스쿠아릴륨 화합물을 포함하는 근적외선 흡수용 수지 조성물을 근적외선 차단필터에 사용하여 최대흡수파장이 630 ~ 750 nm 영역에서 나타나고, 몰흡광계수가 높으며, 용해성이 우수한 광학 필터용 근적외선 흡수 소재를 제공
- 적외선 흡수용 수지 조성물에 포함되는 수지는 투명수지는 유리전이온도(Tg)가 120℃ ~ 250℃ 이며, 열안정성 및 유기용제에 대한 용해성 확보 가능



[실시예 1~3에서 제조된 스쿠아릴륨 화합물의 UV-VIS-NIR 흡수 스펙트럼]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

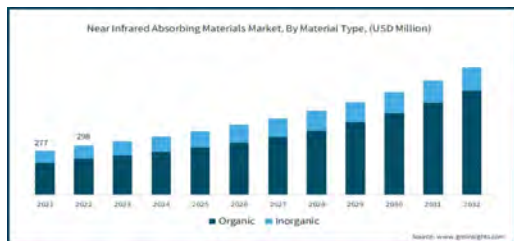
- 광 흡수형의 유리 필터는 고가이며 박형화가 어려워 최근 촬영 장치의 소형화 및 박형화 요구에 어려움 존재
- 적외선 차폐 특성이 우수한 근적외선 흡수 색소를 사용하여 소형화, 박막화 및 저비용화가 가능한 광학 필터의 개발에 대한 니즈는 지속적 증가

[개발기술개선점]

- 스쿠아릴륨 화합물은 근적외선 차단기능이 우수할 뿐만 아니라, 가시광선 영역에서의 높은 투과율을 가짐
- 열안정성, 내화학성, 사용 용매에 대한 용해도 등이 우수하여 성능 및 효율성이 향상된 근적외선 차단필터를 제조할 수 있는 근적외선 차단필터용 색소 화합물로 적합함

관련시장동향

- 전 세계 근적외선 차단필터 시장 규모는 2022년 기준 약 2억 9,800만 달러로 평가되고, 2032년까지 연평균 성장률(CAGR) 15.8%로 성장 전망
- 나노 기반 화학 구조 설계를 통한 파장 선택성 소재와 근적외선 흡수 및 반사 안료의 원천 기술을 활용한 파장 선택성 염료 개발



Business Idea / 응용·적용분야

- 근적외선 차단 필터를 채용한 카메라, 스마트폰 등 광학 산업 활용
- 응용분야 : 근적외선 차단 필터
- 적용제품 : 휴대폰, 카메라



기술성숙도



시제품 제작 및 평가 단계 : 다양한 제품 적용을 위한 형상화 연구 단계

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
250	스쿠아릴륨 화합물, 이를 포함하는 근적외선 흡수용 수지 조성물 및 이를 이용하여 제조된 근적외선 차단 필터	10-2022-0170203	2023-03-24	10-2622663	2024-01-04

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

웹 기반 유기태양전지 데이터 통합 관리 시스템

탄소
중립
기술

태양광

연구책임자

김 동 욱 박사 · dongwkim@kriect.re.kr
화학플랫폼연구본부 디지털화학연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	태양광	유기 태양전지	데이터 관리 시스템

기술개요 및 개발배경

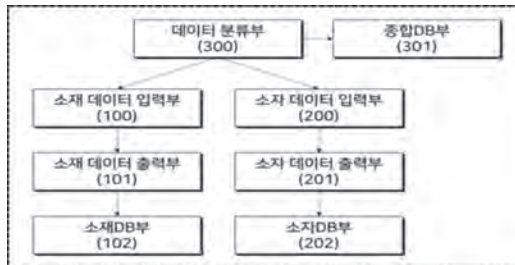
- 유기태양전지는 기타 태양전지에 비해 연속 공정으로 인한 낮은 생산 비용, 가볍고 유연한 소재 특성, 짧은 에너지 회수 기간의 장점 보유
- 전하의 효과적인 수송을 위해서는 도너와 억셉터 물질 사이의 계면을 최대한 늘리면서 전하의 연속통로(bi-continuous pathway) 확보가 필수

Core keyword

유기태양전지 # 데이터 관리
성능 파라미터값 # 성능분석 로우 데이터
솔라 시뮬레이터

기술내용 및 대표이미지

- 유기태양전지의 시행착오적 연구 방법에 대한 체계적인 데이터 축적, 시각화, 자동 결과 도출 및 검색 기능을 통합한 시스템을 제공
- 실험과정에서 생산된 가공되지 않은 데이터를 손쉽게 시각화하여 자동으로 결과를 도출할 수 있으며, 화합물 드로잉 툴을 사용하여 화합물을 검색할 수 있는 통합된 환경을 제공하여 전체 실험과정에 연계하여 데이터의 일관성을 유지



[웹 기반 유기태양전지 데이터 통합 관리 시스템]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

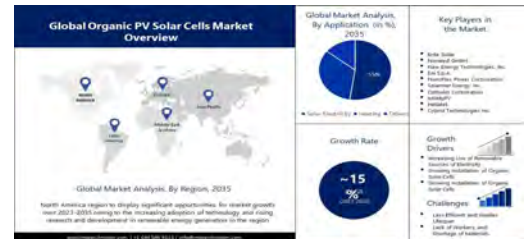
- 대부분의 실험이 시행착오(trial and error) 방식으로 진행되고 있으며, 소재 개발 그룹간의 데이터 공유 방법이 없어 중복적인 실험이 진행
- 소재 및 소자의 최적화를 위해서는 많은 실험을 통해 직접 검증해야만 하는 현실적인 어려움이 있으며, 이러한 많은 정보를 체계적으로 정리하여 관리할 수 있는 시스템이 부재

[개발기술개선점]

- 통합된 환경을 제공함으로써 실험과정을 연계하여 데이터의 일관성을 유지할 수 있으며, 소자별 관련 데이터를 효과적으로 관리
- 여러 종류 및 비율의 전자 주개 및 받개로 구성된 광활성층에 대한 실험 결과 및 실험과 연계된 메타데이터 등 일체의 데이터를 체계적으로 신속하게 저장, 관리

관련시장동향

- 유기태양전지 시장은 2022년 약 1억 344만 달러 규모로 평가되었으며, 2030년까지 연평균 25.5%의 성장률을 보이며 3억 445만 달러 규모에 도달할 것으로 전망
- 유기태양전지는 저렴한 비용, 경량화, 유연성, 그리고 다양한 응용 가능성 등의 장점으로 인해 향후 지속적인 성장이 예상



Business Idea / 응용·적용분야

- 실험데이터 관리/운영 시스템 개발 및 맞춤형 S/W 제공
- 응용분야 : 유기태양전지
- 적용제품 : 유기태양전지



기술성숙도



시제품 제작 및 평가 단계 : 다양한 제품 적용을 위한 형상화 연구 단계

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
221	유기태양전지 연구 데이터 관리 시스템	10-2023-0030120	2023-03-07		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriect.re.kr

섬유 표면 개질 다공성 지지체 및 이를 활용한 강화복합막

국가 전략 기술

12대 분야

50개 중점

수소

수소 활용

연구책임자

김태호 박사 · thkim@kriech.re.kr

한국화학연구원 화학소재연구본부 수소에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	연료 전지	전해질	과불소 술폰산계 고분자

기술개요 및 개발배경

- 소수성 다공성 지지체인 불소계 다공성 지지체 표면에 극성 파릴렌을 증착 코팅한 강화복합막 제조
- 위의 강화복합막을 포함하는 전해질 막 제조

Core key word

강화복합막 # 불소계 다공성 지지체
개질 다공성 지지체 # 파릴렌계 유도체
이오노머 용액

기술내용 및 대표이미지

- 친수성 작용기를 도입한 파릴렌 고분자를 다공성 지지체 표면에 균일 코팅하여 젖음성 향상과 코팅 두께 제어를 제공하는 개질 다공성 지지체 기술
- 소수성 불소계 다공성 지지체의 젖음성을 개선해 이오노머 용액을 결합 없이 함침시킨 복합강화막을 제작, 연료전지 및 에너지 변환 소자에 활용 가능



[CVD 공정을 통한 개질 다공성 지지체의 제조방법에 대한 개략도]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

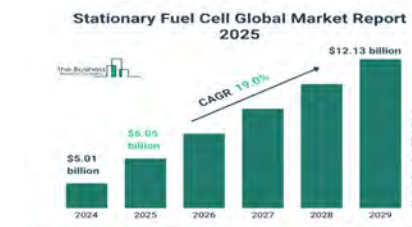
- 강화복합막 형태의 전해질막은 기계적 강도가 뛰어나며, 습윤 시 팽윤을 억제해 내구성이 우수하고, 두께를 조정 가능하여 ePTFE가 지지체로 적용됨
- ePTFE의 강한 소수성으로 인해 NMP, DMAc, DMF 등 극성 비양자성 용매에 대한 젖음성이 낮아 PFSA 이오노머 용액의 기공 내부 함침이 어려움

[개발기술개선점]

- ePTFE의 소수성 한계를 극복하기 위해 친수성 작용기를 포함한 파릴렌을 기상증착방식으로 균일하게 코팅하여 유기용매 젖음성 향상
- 파릴렌의 친수성 작용기는 이오노머 고분자와의 상호작용을 유도해 결합 없는 함침을 가능하게 하며, NMP 분산 이오노머 용액으로 제작된 강화복합막의 기계적 물성을 동등 이상으로 개선

관련시장동향

- 2025년 세계 연료전지 시장 규모는 다음과 같이 전망되며, 약 60.5억 달러에 달할 것으로 예측 (2025-2030년 연평균 성장률(CAGR) 20.8%)
- 자동차 뿐 아니라 발전용, 수송용, 휴대용 등 다양한 분야에서 연료전지 활용 증가 예측



Business Idea / 응용·적용분야

- 강화복합막을 활용한 에너지관련 소재, 기기의 활용
- 응용범위 : 연료전지, 흐름전지 등
- 적용제품 : 분리막, 전해질막



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	섬유 표면 개질 다공성 지지체 및 이를 활용한 강화복합막	10-2021-0187783	2021-12-24	10-2719628	2024-10-15

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriech.re.kr

액상 유기 수소 운반체의 탈수소화 반응용 촉매 및 그 제조방법

탄소
중립
기술

수소공급

연구책임자

박지훈 박사 · jihpark@krikt.re.kr
화학공정연구본부 CO2에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	수소	촉매	백금계 촉매

기술개요 및 개발배경

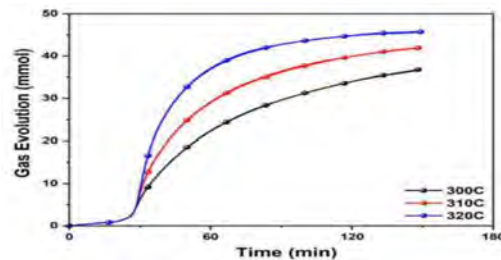
- 기존 화석 연료를 효과적으로 대체하기 위해 안정적으로 에너지를 공급할 수 있도록 잉여 에너지를 저장하고 공급하는 기술에 대한 개발이 필요
- 수소는 태양에너지, 풍력 등과 같은 다른 신재생 에너지를 이용하여 생산할 수 있고, 광범위하게 적용될 수 있어 국내외에서 미래의 핵심 에너지원으로 부상

Core keyword

액상 유기 수소 운반체 # 탈수소화
탄소 지지체 # 스팀 처리 # 대체 에너지 개발
신재생 에너지

기술내용 및 대표이미지

- 액체 유기 수소 담체를 위한 탈수소화 반응 촉매에 관한 것이며, 액체 유기 수소 담체 (LOHC)를 사용하는 수소 생산 시스템에 적용
- 중기 처리된 탄소 지지체, 특히 활성탄 상에 분산된 백금 및 황을 포함하는 탈수소화 반응 촉매를 포함



[매의 탈수소화 반응 온도에 따른 반응시간별 수소 생성 물량 측정 그래프]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 수소를 압축하여 고압탱크에 저장하는 방식이 채택되었으나, 고압 저장 방식은 수소의 폭발 위험성이 높고, 대용량으로 저장하기 어려움
- 기존 액상유기수소운반체 기술은 금속 촉매의 낮은 분산도와 함께, 저온에서의 낮은 탈수소화 반응 효율 등 문제점

[개발기술개선점]

- 스팀 처리된 탄소 지지체 상에 백금 원자와 황 원자를 함유시켜 제조함으로써, 기존 촉매에 비해 저온에서 빠른 반응속도로 수소를 안정적으로 생성
- 저온에서 빠른 반응속도로 수소를 생성할 수 있는 동시에 촉매의 장기 안정성과 재생성을 개선할 수 있어 수소 생산의 효율을 크게 향상

관련시장동향

- 액상 유기 수소 저장체(LOHC) 시장은 현재 빠르게 성장하고 있으며, 2030년까지 시장 규모는 15억 9400만 달러에 이를 것으로 전망
- 현재는 Chiyoda Corporation, Hydrogenious LOHC Technologies, H2-Enterprises 등 해외기업 중심으로 시장을 주도하고 있는 것으로 조사됨



Business Idea / 응용·적용분야

- 수소저장 및 활용을 위한 물질설계 및 제조 시설
- 응용범위 : 수소저장 및 운송
- 적용제품 : 액체수소 저장체



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
217	액상 유기 수소 운반체 기반 탈수소화 반응용 촉매 및 그 제조방법	10-2022-0092865	2022-07-27		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@krikt.re.kr

양이온-음이온 이중 가수분해를 이용한 암모니아 분해용 촉매 제조방법

국가
전략
기술

12대 분야

50개 중점

수소

수소 저장운송

탄소
중립
기술

수소공급

연구책임자

채 호 정 박사 · hjchae@kriech.re.kr
화학공정연구본부 수소C1가스연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	수소	촉매	전이금속 촉매

기술개요 및 개발배경

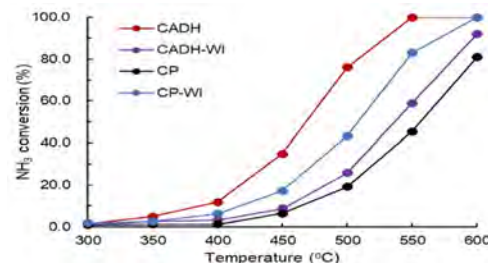
- 수소는 낮은 부피 에너지 밀도, 낮은 끓는점 및 취급(운송 및 저장)의 어려움으로 인해 에너지원으로 산업 및 상업화하는 데 있어 어려움 존재
- 암모니아는 낮은 생산 비용, 높은 부피 및 중량 에너지 밀도, 액화 용이성 등으로 우수한 수소 캐리어 후보임

Core key word

암모니아 분해용 촉매 # 수소 생산
촉진제 금속 # 알루미늄 산화물 지지체
니켈 전구체

기술내용 및 대표이미지

- 알루미늄 복합 산화물 상에 지지되는 Ni/AlMaOx 촉매를 제조하기 위해 상기 양이온-음이온 이중 가수분해 (CADH)를 사용
- 전구체 용액 제 단계, pH 제어 단계, 이중 가수분해 수행 단계, 촉매의 후속 건조 및 환원 단계를 포함



[촉매의 제조방법을 달리하면서 제조된 Ni/AlMaOx 촉매의 암모니아 분해에 대한 촉매 활성 데이터]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 암모니아를 분해하기 위한 최상의 촉매 시스템은 현재 귀금속 루테튬(Ru)을 기반으로 하고 있으나, 희귀성과 고비용으로 인해 공정 적용에 한계
- 기존 공침(CP) 방법은 열안정성 측면에서 어느 정도 장점이 있지만 염기성 강수제를 사용하면 환경오염에 대한 우려가 생길 수 있음

[개발기술개선점]

- 암모니아 분해를 위한 Ni/AlMaOx 촉매의 촉매 성능 및 안정성을 향상시켜 귀금속 촉매에 대한 보다 비용 효율적인 대안
- 양이온-음이온 이중 가수분해(CADH)법에 제조된 Ni계 촉매가 암모니아 분해 반응에 있어서 높은 성능을 보이는 것을 확인

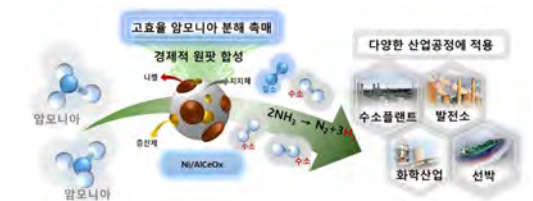
관련시장동향

- 수소 생산 시장은 2023년 1,676억 달러에서 2032년 2,782억 달러로 성장할 것으로 예상되며, CAGR은 5.84%로 전망
- 고체 저장, 고압 탱크, 극저온 저장 시스템 등 다양한 수소 저장 기술도 발전하고 있으며, 미국, 일본, 독일 등 주요국은 수소 공급망 구축을 위한 보조금 지원 및 세제 혜택 제공



Business Idea / 응용·적용분야

- 암모니아 분해를 통한 수소생산 및 다양한 형태의 수소 활용
- 응용분야 : 수소
- 적용제품 : 수소 생산 공정



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	양이온-음이온 이중 가수분해를 이용한 암모니아 분해용 촉매 제조방법	10-2022-0109398	2022-08-30		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriech.re.kr

탄화수소 촉매 열분해 반응을 위한 2개 층 이상의 용융물을 포함하는 기포탑 반응기

탄소
중립
기술

석유화학

연구책임자

이윤조 박사 · yjlee@kricr.re.kr

한국화학연구원 화학공정연구본부 수소C1가스연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	수소	촉매	전이금속 촉매

기술개요 및 개발배경

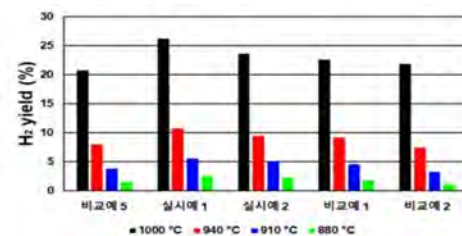
- 최소량의 액상 용융촉매를 사용하여 탄화수소의 촉매 열분해율을 높이고 탄소 침적 없이 높은 수율로 열분해 생성물을 생산할 수 있는 기포탑 반응기 제공
- 반응기는 2개 이상의 용융층을 포함하여 효율적인 촉매 반응을 지원하며, 탄화수소 열분해 반응에서의 생산성 향상 가능

Core keyword

탄화수소 촉매 열분해 # 기포탑 반응기
최소량 액상 용융촉매 # 탄소침적
열분해 생성물

기술내용 및 대표이미지

- 액상 용융촉매와 열전달 유체를 순차적으로 배치하여 탄화수소 촉매 열분해율을 높이고 탄소 침적 없이 높은 수율로 생성물을 생산하는 기포탑 반응기 제공
- Ni, Co, Mn 등 금속 촉매와 표면장력 83 mN/m 이상의 열전달 유체를 활용해 효율적인 열분해 반응 구현



[촉매 열분해 온도에 따른 수소 수율 측정 그래프]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 기포탑 반응기는 저렴한 설비 비용, 간단한 구조, 낮은 운전비로 화학공학 전반에 활용되며, 탄화수소 열분해에도 적용 가능
- 기존 열분해 공정은 열 전달 효율이 낮고 고체 촉매 사용 시 탄소 침적에 따른 촉매 비활성화 문제가 발생

[개발기술개선점]

- 액상 용융촉매를 활용해 탄화수소의 열전달 효율을 높이고, 반응 시간 및 에너지를 줄여 수소와 저분자 탄화수소로 전환 효율 향상
- 계면장력으로 탄화수소 체류 시간을 증가시키고 용융 촉매 사용량을 최소화해 스케일업 시 경제성 확보

관련시장동향

- 수소 생산 시장은 2023년 1,676억 달러에서 2032년 2,782억 달러로 성장할 것으로 예상되며, CAGR은 5.84%로 전망
- 고체 저장, 고압 탱크, 극저온 저장 시스템 등 다양한 수소 저장 기술도 발전하고 있으며, 미국, 일본, 독일 등 주요국은 수소 공급망 구축을 위한 보조금 지원 및 세제 혜택 제공



Business Idea / 응용·적용분야

- 이산화탄소 처리, 포집, 활용 시설
- 응용분야 : 수소 생산
- 적용제품 : 수소 발생기



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	탄화수소 촉매 열분해 반응을 위한 2개 층 이상의 용융물을 포함하는 기포탑 반응기	10-2021-0135544	2021-10-13	10-2590997	2023-10-13

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

수소분리용 탄소분자체 분리막 및 암모니아 분해 반응을 이용한 수소 생산 방법

국가
전략
기술

12대 분야

50개 중점

수소

기타(수소)

탄소
중립
기술

수소공급

연구책임자

박 유 인 박사 · yipark@kriech.re.kr
한국화학연구원 LCP 융합연구단

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	수소	분리막	무기 소재

기술개요 및 개발배경

- 수소와 질소를 함유하는 혼합 가스로부터 우수한 선택도와 높은 수소 투과도로 수소를 분리할 수 있는 탄소분자체 분리막 제조
- 제조된 분리막을 이용한 암모니아 분해반응에 의한 수소생산 방법에 관한 기술

Core key word

탄소분자체 분리막 # 암모니아 분해 # 중공사 지지체
불활성 가스 # 질소 선택도

기술내용 및 대표이미지

- 무기막에 고분자 용액을 코팅 후 열분해 및 불활성 가스 처리를 통해 수소/질소 선택도가 90 이상인 탄소분자체 분리막을 제조
- 암모니아 분해 반응으로 생성된 혼합가스에서 탄소분자체 분리막을 활용해 수소를 선택적으로 분리

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

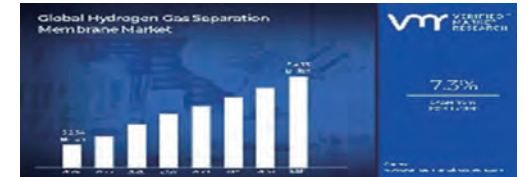
- 기존 고분자막은 높은 수소 분리 성능을 보이지만 화학적·열적 안정성이 낮고, 투과도와 선택도의 동시 향상이 어려움
- 무기막과 금속막은 내화특성과 열적 안정성은 우수하나, 낮은 수소 투과도와 선택도, 고온 요구, 팔라듐의 수소 취성 문제 등 기술적 제약 존재

[개발기술개선점]

- 탄소분자체 분리막은 무기 지지체 기반으로 우수한 열·화학·기계적 안정성을 가지며, 높은 수소 투과도와 우수한 수소/질소 선택도 가짐
- 탄소분자체 분리막을 수소와 질소 혼합 가스가 생성되는 암모니아 분해를 이용한 수소 생산의 수소 분리막으로 활용 가능

관련시장동향

- 글로벌 수소 분리막 시장은 2023년 23.4억 달러 규모였으며, 2031년까지 연평균 성장률(CAGR) 7.3%로 성장해 47.3억 달러에 이를 것으로 전망
- 정유, 암모니아 생산, 식품 가공 등 다양한 산업에서 수소 분리 및 정제 기술 수요가 늘어나고 있음



Business Idea / 응용·적용분야

- 수소제조 및 생산시설
- 응용분야 : 수소생산
- 적용제품 : 탄소분자체



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	탄소분자체 분리막을 이용한 암모니아 분해 공정 수소 생산	10-2020-0185712	2020-12-29	10-2491272	2023-01-18

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriech.re.kr

수소 투과도 감소 표면층을 가지는 다공성 분리막 및 이의 제조방법

국가 전략 기술

12대 분야
수소50개 중점
수전해 수소생산

탄소 중립 기술

수소공급

연구책임자

김태호 박사 · thkim@kriech.re.kr
한국화학연구원 화학소재연구본부 수소에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	수소	분리막	무기 소재

기술개요 및 개발배경

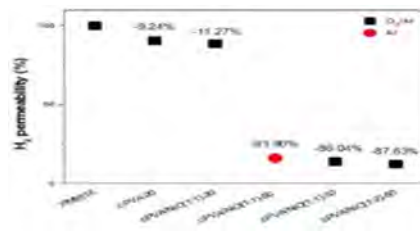
- 수소 투과도 감소 표면층을 포함하는 다공성 분리막 제조 방법
- 다공성 지지체 층에 적용되는 금속 촉매와 가교된 고분자 수지로 구성

Core key word

다공성 지지체 # 다공성 분리막
고분자 수지 # 금속 촉매 # 친수성 고분자

기술내용 및 대표이미지

- 금속 촉매(NiO, Pt, Ir 등)와 친수성 고분자가 가교된 수소 투과 감소 표면층을 포함한 유기/무기 복합 다공성 지지체층 분리막 제공
- 상용 다공막 대비 80% 이상 수소 투과도를 저감하여 알칼리 수전해 시스템의 성능 및 안전성을 향상시키고 재생에너지 발전과 연계 가능



[다공성 분리막의 수소투과도 분석 결과]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 재생에너지 연계 수전해 시스템의 변동성으로 수소와 산소의 혼합이 발생하여 기존 다공막은 낮은 순도의 수소를 생산하며, 부분 부하 운전 시 폭발 위험 존재
- 기존 다공막은 얇은 두께로 제작 시 높은 기체 투과 특성으로 한계가 있어 전력 소모 감소를 위해 개선된 얇고 안전한 분리막 개발 필요

[개발기술개선점]

- 다공성 막은 친수성 가교 고분자를 표면층 소재로 사용해 물 젖음성을 유지하며 수소와 산소의 기체 투과도를 효과적으로 감소
- 표면층 금속 촉매는 수소를 산소와 반응시켜 물로 전환하며, 기체 투과 차압 증가로 가압 조건 운전 및 혼합 기체 발생 감소를 지원하여 수전해 시스템 안전성 향상

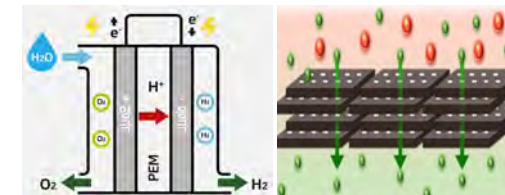
관련시장동향

- 수전해 소재 시장은 그린수소 생산 기술의 핵심으로 빠르게 성장
- 세계 수전해 설비 시장 규모는 2020년 0.936GW에서 2025년 5GW, 2030년 40GW로 급격히 증가할 것으로 예상



Business Idea / 응용·적용분야

- 분리막소재 합성 및 제조 시설
- 응용분야 : 알칼리인 수전해
- 적용제품 : 분리막



기술성숙도



시제품 제작 및 평가 단계 : 다양한 제품 적용을 위한 형상화 연구 단계

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	수소투과 감소표면층을 가지는 다공성 분리막	10-2020-0161043	2020-11-26	10-2762559	2025-01-24

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriech.re.kr

촉매의 직접가열을 위한 촉매 모듈의 제조방법

연구책임자

박지훈 박사 · jihpark@kriect.re.kr
화학공정연구본부 CO2에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	수소	저장 매체	액상 유기물질

기술개요 및 개발배경

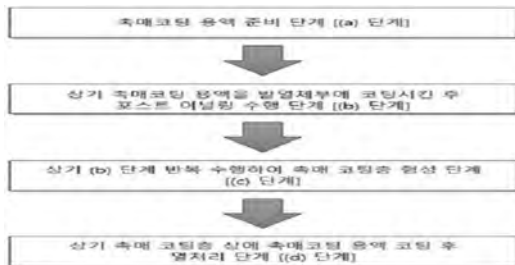
- 저탄소 친환경 사회로의 전환이 요구되고 있어 전기화(Electrification) 개념이 도입된 저에너지 소비형 화학 공정이 각광 받고 있음
- 반응물 내부에서 촉매가 직접 발열하는 형태의 공정은 화학전환 반응에 필요한 에너지만 고응답성으로 제공할 수 있게 되어 효과적으로 화학반응 유도 가능

Core keyword

촉매 직접 가열 # 촉매 모듈 제조
저점도 촉매 # 촉매층 크랙 # 포스트 어닐링

기술내용 및 대표이미지

- 촉매-코팅 용액의 제조, 이 용액으로 발열원 부분을 코팅하는 단계 및 안정적인 촉매 층을 형성하기 위한 후속 열처리를 포함하는 단계로 구성
- 가혹 조건에서 효율적인 촉매 활성화를 필요로 하는 화학 공정에 적용될 수 있는 촉매의 직접 가열을 위한 촉매 모듈의 제조 방법



[촉매의 직접가열을 위한 촉매모듈의 제조방법을 설명하기 위한 흐름도]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

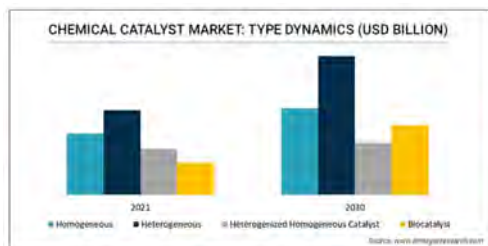
- 촉매를 제형화시키는 방법에는 모노리스 등과 같은 발열체에 촉매를 코팅하는 방법이 주로 사용
- 고압 및 고온에서의 유동성 있는 화학전환 반응에서는 촉매와 발열체 사이의 열팽창 계수 등의 차이로 발열체에서 촉매가 탈리되는 현상을 막지 못하는 한계

[개발기술개선점]

- 발열체상에 저점도의 촉매를 n회 반복적으로 코팅 및 포스트 어닐링(post-annealing)을 수행하여 촉매층을 형성
- 전기화를 기반으로 하는 가혹한 화학전환 조건에서도 촉매층의 크랙과 탈리 없이 안정적으로 촉매의 활성을 나타낼 수 있는 촉매 모듈의 제조방법

관련시장동향

- 촉매를 이용한 화학전환 장치의 시장은 2024년에는 397억 달러로 성장할 것으로 예상되며, 연평균 성장률(CAGR)은 6.8%로 전망
- 화학공정의 85%가 촉매를 사용하는 '촉매공정'으로, 산업 전반에 걸쳐 촉매의 중요성이 증대되고 있음



Business Idea / 응용·적용분야

- 촉매기능 부여를 위한 성형제조/생산 시설
- 응용분야 : 화학전환기술
- 적용제품 : 화학전환 장치



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
215	촉매 직접가열 모듈 제조 방법	10-2022-0064457	2022-05-26		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriect.re.kr

벤질(메틸벤질)벤젠을 제조하는 방법

탄소
중립
기술

수소공급

연구책임자

박지훈 박사 · jihpark@kriect.re.kr
화학공정연구본부 CO2에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	수소	저장 매체	액상 유기물질

기술개요 및 개발배경

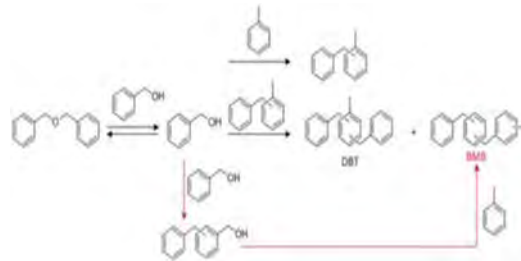
- 수소를 이용하는 장치에 있어서 수소를 공급하기 위해서는 별도로 설치된 수소 저장 장치로부터 필요할 때마다 수소를 공급
- 기존의 압축수소저장 및 액화수소저장 방법 관련 기술은 수소 생산처로부터 수소 수요처까지 수소를 이송하는데 가격 및 안전에 대한 이슈가 존재

Core key word

벤질벤젠 # 벤질알콜 # 수소 저장
탈수소화 # 액상 유기수소 저장체

기술내용 및 대표이미지

- 할로겐화합물 사용없이 주성분으로서 수소화 및 탈수소화 성능이 우수한 벤질(메틸벤질)벤젠을 제조하는 기술
- 본 기술의 제법으로부터 제조된 BMB를 포함하는 액상 유기수소 저장체를 이용하여 수소 저장 및 방출 방법을 제공



[벤질 알콜 및 톨루엔으로부터 벤질(메틸벤질)벤젠(BMB) 및 디벤질톨루엔(DBT) 등이 생성되는 반응경로]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

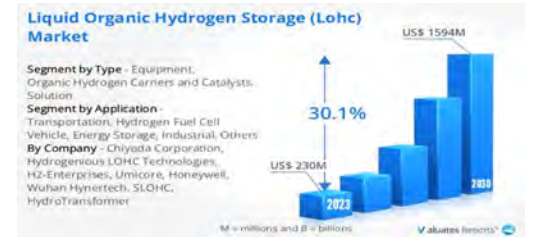
- 헤테로고리 화합물은 수소 충전전 속도가 빠르지만 가격이 고가라는 문제와 수소 방출 시 반응물의 분해에 대한 문제점 존재
- LOHC(liquid organic hydrogen carriers)를 이용한 화학적 수소 저장 및 방출 시스템을 상용화하기 위해서는 경제적으로 저렴한 방향족 물질을 사용해야 함

[개발기술개선점]

- 벤질알콜의 축합반응을 통해 주성분으로서 벤질(메틸벤질)벤젠을 제조 가능하며, 수소화 및 탈수소화 성능이 향상된 수소 저장물질로서 활용 가능
- 제조과정에서 할로겐화합물이 사용되지 않아 최종 제품에 할로겐이 포함되지 않으므로, 최종제품에서 할로겐을 제거하는 공정을 생략할 수 있음

관련시장동향

- 액상 유기 수소 저장체(LOHC) 시장은 현재 빠르게 성장하고 있으며, 2030년까지 시장 규모는 15억 9400만 달러에 이를 것으로 전망
- 현재는 Chiyoda Corporation, Hydrogenious LOHC Technologies, H2-Enterprises 등 해외기업 중심으로 시장을 주도하고 있는 것으로 조사됨



Business Idea / 응용·적용분야

- 수소저장 및 활용을 위한 물질설계 및 제조 시설
- 응용범위 : 수소저장 및 운송
- 적용제품 : 액체수소 저장체



기술성숙도



기초연구 단계 : 기초 이론 및 실험 방법 확립

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
216	벤질(메틸벤질)벤젠을 제조하는 방법	10-2022-0181649	2022-12-22		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriect.re.kr

액체 유기 수소 운반체 기반 탈수소화 반응용 촉매모듈 및 이를 이용한 수소 방출 시스템

국가 전략 기술

12대 분야
수소50개 중점
수소 저장·운송

탄소 중립 기술

수소공급

연구책임자

김 상 준 박사 · sangjoon@krikt.re.kr
한국화학연구원 화학공정연구본부 CO2에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	수소	저장 매체	액상 유기물질

기술개요 및 개발배경

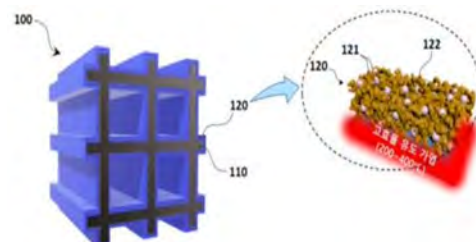
- 유도 가열방식을 활용하여 액체 유기 수소 운반체로부터 수소를 효율적으로 탈수소화할 수 있는 촉매모듈과 이를 활용한 수소 방출 시스템 제공
- 유도 가열방식이 탈수소화 반응의 효율을 높이고 시스템의 에너지 활용성을 강화하여 수소 방출 공정 최적화 가능

Core keyword

촉매 활성성분 # 구조 탄화물
수소 방출 시스템 # 교류 전자기장
유도 가열

기술내용 및 대표이미지

- 저에너지로 촉매만 선택적으로 유도 가열하여 빠른 반응속도와 에너지 절약을 동시에 실현하는 탈수소화 반응용 촉매모듈 및 수소 방출 시스템 제공
- MAX상 구조 탄화물 지지체와 이를 기반으로 교류 전자기장을 활용하는 시스템 설계를 통해 높은 효율과 응답성을 갖춘 탈수소화 반응 구현



[액체 유기 수소 운반체 기반 탈수소화 반응용 촉매모듈의 모식도]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 기존 LOHC 기술은 담지체 기반 귀금속 촉매에서 낮은 금속 분산, 응집으로 인한 활성 저하, 내구성 문제와 외부 가열 방식에서 큰 에너지 소비와 효율 저하 문제가 존재
- 선택적 촉매 가열을 통해 에너지 절약과 고응답성을 동시에 실현할 수 있는 탈수소화 반응용 효과적인 기술 개발 필요

[개발기술개선점]

- 촉매모듈은 MAX상 탄화물 구조체로 구성되어 유도 가열을 통해 촉매만 선택적으로 균일 가열하며, 탈수소화 반응에서 에너지 절감 및 시스템 소형화에 유리
- 액체 유기 수소 운반체의 기화를 억제하고 촉매 재사용성을 높여 반응 효율을 크게 향상시키며, 3.5초 내 수소 추출이 가능해 수소 모빌리티 및 분산형 발전 산업에 적용 가능

관련시장동향

- 세계 수소 발생 시장 규모는 2023년 1,676억 2천만 달러로 평가되었으며, 2024년 1,767억 4천만 달러에서 2032년 2,782억 6천만 달러로 성장하여 예측 기간 동안 CAGR 5.84%를 나타낼 것으로 예상
- FCEV는 연료전지 장치를 탑재하고 있으며, 수소를 1차 연료로 사용하여 작동하므로 유해한 배출가스 없는 작업이 가능함. 또한 수많은 정부의 엄청난 FCEV 배치 목표로 인해 도로의 FCEV 수가 크게 증가했음



Business Idea / 응용·적용분야

- 촉매합성 및 제조 생산 시설 보유
- 응용분야 : 수소저장 및 발생
- 적용제품 : 수소 발생기



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	액체 유기 수소 운반체 기반 탈수소화 반응용 촉매모듈 및 이를 이용한 수소 방출 시스템	10-2022-0020814	2022-02-17	10-2692709	2024-08-02

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@krikt.re.kr

금속-유기 골격체를 이용한 촉매 및 이의 제조 방법

국가
전략
기술

수소

50개 중점
수소 저장·운송

탄소
중립
기술

수소공급

연구책임자

박선영 박사 · spark517@krikt.re.kr

한국화학연구원 화학공정연구본부 저탄소석유화학연구센터

▶ 기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	수소	저장 매체	장치

▶ 기술개요 및 개발배경

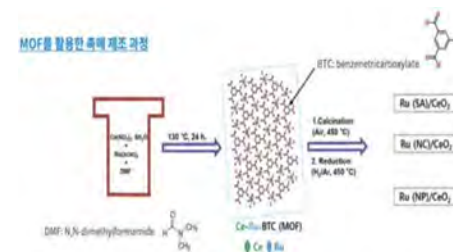
- 지지체 내에 활성 금속이 높은 분산성 및 균일성을 갖도록 담지된 촉매
- 암모니아 합성 또는 분해에 특히 매우 효과적임

 Core key word

암모니아 합성 # 활성 금속 # 표면 분산
전구체 # 유기 골격체

▶ 기술내용 및 대표이미지

- 지지체 표면에 활성 금속이 균일하게 분산되고 높은 표면 분산성을 가지는 촉매와 그 제조방법을 제공하며, 암모니아 합성 및 분해에 매우 효과적
- 촉매는 전체 중량의 0.5~5% 활성 금속을 포함하며, 90% 이상의 분산도를 구현해 뛰어난 효율을 발휘함



[촉매의 제조 방법]

▶ 기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 암모니아는 높은 에너지 밀도와 비용 효율적인 인프라로 미래 에너지 공급원으로 주목받고 있으며, 기존 공정의 에너지 효율을 높일 새로운 고효율 촉매 개발이 필요
- 철(Fe)과 루테튬(Ru)이 주로 사용되며, 기존 담지 기술의 제한으로 활성 금속의 분산성과 균일성이 낮아 암모니아 합성 및 분해 효율에 한계가 존재함

[개발기술개선점]

- 활성 금속의 함량이 매우 높은 분산성을 갖는 촉매를 제조 가능
- 암모니아 합성 또는 분해를 위해 지지체 표면에 위치

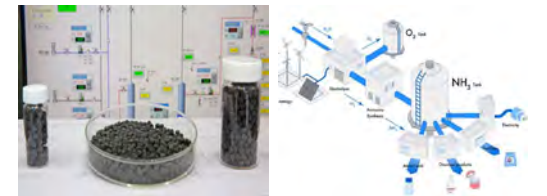
▶ 관련시장동향

- 글로벌 금속 유기 골격(MOF) 시장 규모는 2022년에 3억 5,190만 달러였으며, 예측 기간 동안 22.5%의 CAGR로 2031년까지 21억 8,478만 달러에 도달할 것으로 예상
- 온실 가스 배출 감소와 지속 가능한 에너지 시스템으로의 전환에 대한 집중이 커지면서 효율적인 가스 저장 및 분리 기술에 대한 수요가 촉진되었음



▶ Business Idea / 응용·적용분야

- 암모니아 합성 및 제조 생산 시설
- 응용분야 : 암모니아 합성
- 적용제품 : Haber bosch 공정



▶ 기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

▶ IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	금속-유기 골격체 기반 암모니아 흡성 및 분해용 촉매 및 그 제조방법	10-2021-0148935	2021-11-02	10-2673038	2024-06-03

▶ **기술이전 문의처** 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

 042-860-7079

 ebcho@krikt.re.kr

극저온 기계적 물성 시험 장치 및 이를 포함하는 재료시험기

연구책임자

유민재 박사 · yoomin@kricr.re.kr
한국화학연구원 화학플랫폼연구본부 신뢰성평가센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
신재생 에너지	수소	저장 매체	장치

기술개요 및 개발배경

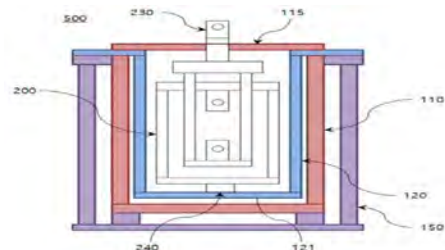
- 화학소재들이 극저온 환경에서 나타내는 기계적 물성을 측정하기 위한 극저온 물성 시험 장치
- 저온 매체가 수용된 단열용기에 시험 대상이 고정된 물성 시험용 지그를 투입하여 극저온 환경의 기계적 물성을 시험하는 장치

Core key word

극저온기계 # 물성시험장치
압축력 전달로드 # 봄베 # 지그

기술내용 및 대표이미지

- 액체질소를 담은 용기와 시험대상을 고정하는 지그를 포함하여 극저온 환경에서 인장시험을 수행하는 기계적 물성 시험 장치 제공
- 용기 내부에 하중지지부를 설치해 지그의 압축력으로 인한 용기 하단 손상을 방지하며 안정성 확보



[극저온 기계적 물성 시험 장치의 단면개략도]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 종래의 극저온 물성 시험 장치는 냉기 분사 방식으로 챔버 온도를 조절하였으나, 온도 하한이 -165℃로 제한되며 안정화 시간과 액체질소 소모량이 많아 효율성이 낮음
- LNG 화물창 및 액체수소 관련 소재 시험에서는 더 낮은 온도가 필요하여 기존 분사 냉각 방식으로는 적절한 시험 환경 구현이 어려운 한계 존재

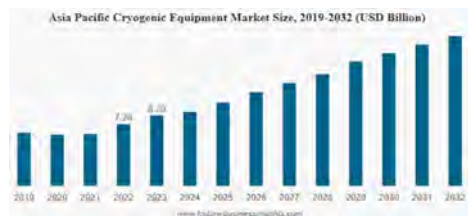
[개발기술개선점]

- 시험 장치는 액체질소에 시편을 완전히 침지해 -196℃ 극저온 환경에서 물성 시험 가능하며, 반침지 조건으로 다양한 온도 환경 구현 가능
- 상측 개방 구조로 액체질소 누출 방지와 다양한 시험기 적용이 가능하며, 방열 장치를 통해 로드셀의 극저온 손상 방지 기능 제공

관련시장동향

- 2023년 전 세계 극저온 장비 시장 규모는 223억 2천만 달러였으며, 시장은 예측 기간(2024~2032) 동안 CAGR 7.07%로 성장해 2024년 244억 5천만 달러에서 2032년 422억 3천만 달러로 성장할 것으로 예상

- 개발도상국의 광업, 금속, 식품 및 음료, 야금, 전자 산업에 대한 투자 증가는 제품 수요를 촉진할 것으로 전망



Business Idea / 응용·적용분야

- 극저온 환경 모사 장치가 활용되는 항공, 우주 등의 산업적 활용
- 응용범위 : 기계적 물성 측정
- 적용제품 : 접착제 및 극저온 소재



기술성숙도



실용화 단계 : 시작품 신뢰성 평가 및 수요기업 평가

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	극저온 기계적 물성 시험 장치	10-2021-0163306	2021-11-24	10-2454208	2022-10-07

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

에너지 전환 기술

3-2. 에너지 저장

Contents

■ 신기술
 ■ 국가전략
 ■ 탄소중립
 ■ 사회문제

중분류	소분류	명칭	Page
리튬 이차전지	양극재	양극활물질에 강유전성 물질이 코팅된 복합양극활물질, 이를 채운 고용량 양극재와 리튬이차전지 및 이의 제조방법 ■ ■ ■	370
	전해질	겔 고분자 전해질 형성용 조성물, 그로부터 제조된 겔 고분자 전해질 및 그 제조방법 ■ ■ ■	372
		리튬 이차 전지용 전해질 및 이를 포함하는 리튬 이차전지 ■ ■ ■	374
		리튬 이차 전지용 전해질 및 이를 포함하는 리튬 이차전지 ■ ■ ■	376
		겔 전해질 조성물 및 이를 포함하는 이차 전지 ■ ■ ■	378

중분류	소분류	명칭	Page
리튬 이차전지	전해질	불소함유 공중합체를 포함하는 겔 전해질 조성물 및 이를 포함하는 이차전지 ■ ■ ■	380
	전고체 배터리	전고상 리튬이온전지용 음극재 조성물 및 이를 포함하는 전고상 리튬이온전지 ■ ■	382
		금속 황화물, 이를 포함하는 이차전지용 고체 전해질 및 이의 제조방법 ■ ■	384
		황화 리튬의 제조방법 제조된 황화 리튬, 이를 포함하는 이차 전지용 고체 전해질 ■ ■ ■	386
레독스 플로우 전지	분리막	고도로 정렬된 이온 채널을 가지는 과불소계 이오노머 멤브레인의 제조방법 및 이의 활용 ■ ■	388

양극활물질에 강유전성 물질이 코팅된 복합양극활물질, 이를 채용한 고용량 양극재와 리튬이차전지 및 이의 제조방법

국가
전략
기술

12대 분야

50개 중점

탄소
중립
기술

친환경차

연구책임자

석 정 돈 박사 · jdsuk@krikt.re.kr
한국화학연구원 화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
에너지 저장	리튬 이차전지	양극재	전도성 고분자

기술개요 및 개발배경

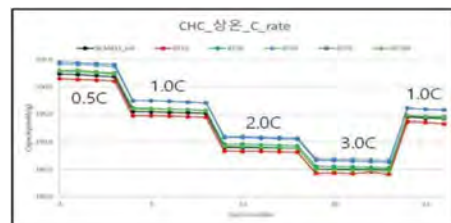
- 리튬이차전지의 율특성과 고온 수명 특성을 향상시키기 위하여 양극활물질에 나노크기의 강유전성 물질이 코팅된 복합양극활물질
- 위의 복합양극활물질을 채용한 고용량 양극재와 리튬이차전지 및 이의 제조방법에 관한 기술

Core key word

강유전성물질 # 하이니켈 양극재 # 세라믹 코팅
리튬이차전지 율특성 # 습식 코팅

기술내용 및 대표이미지

- 나노크기 강유전성 물질을 양극활물질에 코팅하여 리튬이차전지의 율특성과 고온 수명 특성을 향상시키는 복합양극활물질을 제공
- 강유전성 물질의 자발 분극 특성과 TPI에서 Li⁺ 이동 촉진 효과로 고속 충방전 성능 및 안정성 개선



[나노크기의 강유전성 물질이 코팅된 고용량 양극재를 채용한 리튬이차전지의 율특성 그래프]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 리튬이차전지의 자율특성과 고온 수명 특성을 향상시키기 위하여, 상기 양극재에 대한 연구가 활발
- 아직 고속충방전 특성을 강화하기 위한 양극재에 대한 연구는 진행중

[개발기술개선점]

- 나노크기의 강유전성물질이 코팅된 복합양극활물질 및 고용량 양극재를 제공하여 장시간 사용이 가능하고, 물성이 우수하며 적용 범위가 다양함
- 공정 안정성이 우수하고, 제조비용이 저렴하여 경제적

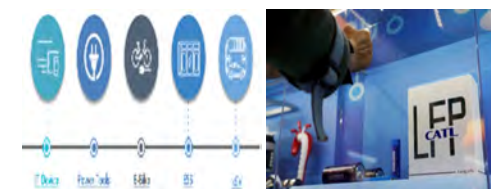
관련시장동향

- 이차전지 시장은 2022년에 2,207억 달러로 추산되었으며, 2027년까지 15% 이상의 연평균 성장률(CAGR)로 성장할 것으로 예상
- 전기자동차와 별개로 통신 서비스의 보급률이 높아짐에 따라 이차전지에 대한 수요가 높아지고 있음



Business Idea / 응용·적용분야

- 복합양극활물질을 활용한 이차전지 양극재 성능 개선을 통한 관련산업 적용
- 응용분야 : 이차전지
- 적용제품 : ESS, EV



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	강유전 물질이 코팅된 고용량 양극재 및 이의 제조방법	10-2022-0041340	2022-04-01		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@krikt.re.kr

겔 고분자 전해질 형성용 조성물, 그로부터 제조된 겔 고분자 전해질 및 그 제조방법

국가
전략
기술

12대 분야

50개 중점

이차전지

기타(이차전지)

탄소
중립
기술

친환경차

연구책임자

정서현 박사 · seohyun@kriech.kr
정밀·바이오화학연구본부 정밀화학연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
에너지 저장	리튬 이차전지	전해질	다중기능성 고분자

기술개요 및 개발배경

- 기존 액체 전해질을 적용하는 리튬 이차 전지는 화재 및 충방전 과정에서 단락과 급격한 방전을 일으키는 수지상 리튬 형성을 야기
- 기존의 액체 전해질을 대신할 전해질로서 비가연성이고 전해질 누수가 없는 고체 고분자 전해질로 변경 추진

Core key word

겔 고분자 전해질 형성 # 디프로필 카보네이트
에틸메틸 카보네이트 # 메틸프로필 카보네이트
디에틸 카보네이트

기술내용 및 대표이미지

- 히드록시기를 함유하는 반복단위 및 시아노기를 함유하는 반복단위를 포함하는 제1중합체, 불소기를 함유하는 반복단위 및 시아노기를 함유하는 반복단위를 포함하는 제2중합체로 구성
- 겔 고분자 전해질 조성물에 포함되는 관능기의 종류 및 비율을 달리하여 가교 시간을 단축하면서도 우수한 난연성을 가진 겔 고분자 전해질을 형성하는 기술



[겔 고분자 전해질 형성용 조성물에 포함되는 제1 중합체에 대한 IR 분석 결과]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

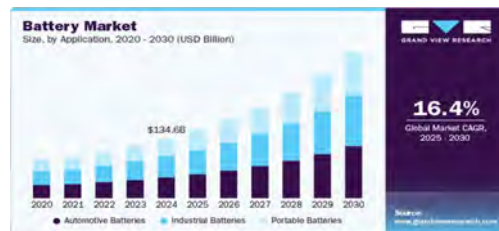
- 겔 고분자 전해질을 제조하기 위한 가교 시간이 길게 소요되면 전해액이 휘발되고 양극 구조 붕괴가 일어날 가능성 존재
- 가교 시간을 단축시키도록 겔 고분자 전해질 조성물을 구성하는 경우 난연 특성이 상실되는 반대 효과가 나타날 수 있음

[개발기술개선점]

- 이차전지의 열화에 따른 화재 및 폭발 문제를 예방할 수 있을 뿐만 아니라, 충방전이 반복되더라도 이차전지의 성능저하 최소화
- 겔 고분자 전해질을 단축된 가교 시간 내에 제조할 수 있고, 그 결과 겔 고분자 전해질의 제조 공정에서의 소모되는 에너지를 최소화하고 제조 비용 절감

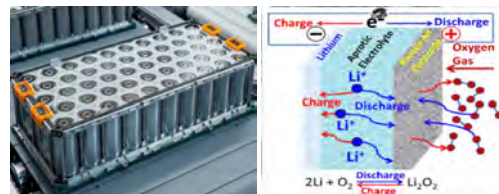
관련시장동향

- 2023년 글로벌 이차전지 시장 규모는 약 1,340억 달러로 추정되며, 2024년에는 1,460억 달러, 2030년까지 연평균 성장률(CAGR) 13.7%~16.4%로 성장
- 24년 LG에너지솔루션, SK온, 삼성SDI 등 한국 배터리 3사의 글로벌 시장점유율은 46.5%를 기록하고 있음



Business Idea / 응용·적용분야

- 가교시간 단축을 통해 내화 안전성을 향상시킨 이차전지 제조 공정
- 응용분야 : 이차전지
- 적용제품 : 이차전지 배터리



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
223	가교시간 조절 가능한 난연성 겔 고분자 전해질	10-2022-0131544	2022-10-13		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriech.kr

리튬 이차 전지용 전해질 및 이를 포함하는 리튬 이차전지

국가 전략 기술

12대 분야

50개 중점

이차전지

기타(이차전지)

탄소 중립 기술

친환경차

연구책임자

정서현 박사 · seohyun@kricr.re.kr
정밀·바이오화학연구본부 정밀화학연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
에너지 저장	리튬 이차전지	전해질	다중기능성 고분자

기술개요 및 개발배경

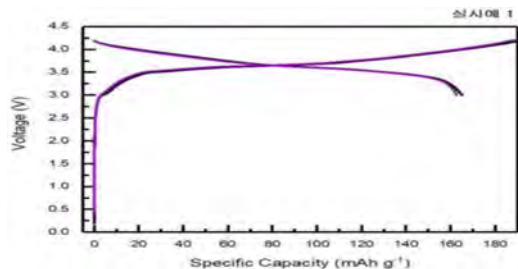
- 이차 전지는 작동 전압 및 단위 중량당 에너지 밀도가 높으며, 충전 속도 및 경량화에 유리
- 최근에는 하이브리드 자동차와 같은 친환경 자동차의 동력원으로 이차 전지를 포함한 전지 팩이 개발 및 적용

Core key word

리튬 이차 전지용 전해질 # 에틸렌 카보네이트
디에틸 카보네이트 # 디메틸 카보네이트
디프로필 카보네이트

기술내용 및 대표이미지

- 인 함유 공중합체는 비닐알코올(vinyl alcohol) 및 시아노기를 함유하는 비닐옥시알킬(vinyloxyalkyl)의 베이스 공중합체와 인 함유 화합물이 반응하여 형성
- 전해질의 가교 반응은 20 ~ 80 °C의 온도에서 가능하지만 40 ~ 70 °C의 온도에서 가장 적합하며, 전해질이 겔화되어 전해질의 내화학성 및 기계적 강도가 향상됨



[이차 전지의 초기 충전 전압 변화]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 이차 전지는 반복적인 충전/방전 시 리튬 금속 산화물의 구조 변형, 전해질의 부반응 등이 발생할 수 있음
- 전지 팽창 현상(전지 내부 가스 발생, 전지 두께 증가), 전지의 내부 저항 증가, 전지의 수명 특성 저하 등이 유발

[개발기술개선점]

- 이차 전지용 전해질은 겔 형태로 존재할 수 있고, 안정성과 전지 수명 특성이 개선
- 전해질에 인 함유 공중합체가 포함되어 음극 및 전해질의 부반응을 억제하여 용량 유지율을 향상시키고 이차 전지의 구동 신뢰성을 향상

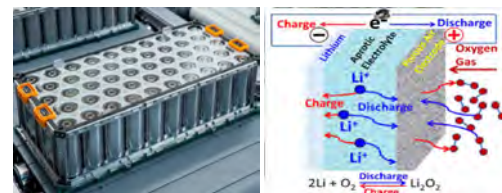
관련시장동향

- 2023년 글로벌 이차전지 시장 규모는 약 1,340억 달러로 추정되며, 2024년에는 1,460억 달러, 2030년까지 연평균 성장률(CAGR) 13.7%~16.4%로 성장
- 24년 LG에너지솔루션, SK온, 삼성SDI 등 한국 배터리 3사의 글로벌 시장점유율은 46.5%를 기록하고 있음



Business Idea / 응용·적용분야

- 가교시간 단축을 통해 내화 안전성을 향상시킨 이차전지 제조 공정
- 응용분야 : 이차전지
- 적용제품 : 이차전지 배터리



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
224	에너지 저장장치 전기화학소자용 난연성 및 수명특성이 우수한 겔 전해질	10-2022-0168739	2022-12-06		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

리튬 이차 전지용 전해질 및 이를 포함하는 리튬 이차전지

국가 전략 기술

12대 분야

50개 중점

이차전지

기타(이차전지)

탄소 중립 기술

친환경차

연구책임자

이진희 박사 · jinhee@kricr.re.kr
화학플랫폼연구본부 신뢰성평가센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
에너지 저장	리튬 이차전지	전해질	다중기능성 고분자

기술개요 및 개발배경

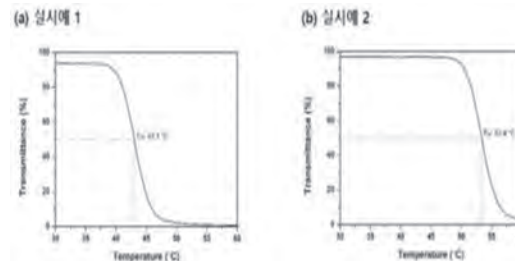
- 기존 리튬 전지는 우수한 전기 성능 확보를 위하여 유기용매를 주성분으로 하는 비수계 전해액을 주로 사용
- 이차전지가 적용범위가 IT 소형 전자기기용 배터리에서 전기차 동차 등의 중대형 배터리로 확대되면서 내열성 및 안전성 확보가 중요

Core key word

리튬 이차전지 # 열 안정성 향상
환형 에테르 # 비환형 에테르
디에틸 에테르

기술내용 및 대표이미지

- 본 기술의 전해액은 종래의 리튬 이차전지의 열안정성 문제를 개선하고, 전기적 특성, 수명특성, 안전성 및 생산성을 모두 만족할 수 있는 리튬 이차전지를 제공
- 열안정성 향상을 위한 첨가제를 포함하면서도 리튬 이차전지의 전기적 특성과 수명 등을 우수하게 유지하고, 특정 온도 이상에서 전해액의 상분리 현상을 유도하여 열적 안정성 향상에 기여함



[전해액의 온도에 따른 투과도 변화]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

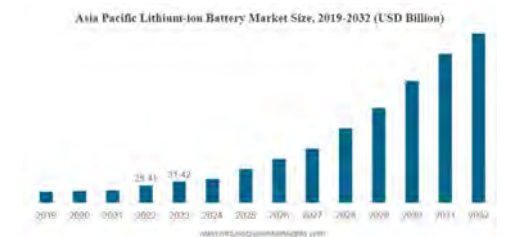
- 열적 안정성을 향상시킬 수 있는 첨가제를 포함하는 새로운 유기 전해액을 적용하고자 하는 시도가 계속되고 있음
- 기존 전해액 첨가제들은 열폭주 및 발화 억제 효과가 부족할 뿐만 아니라, 오히려 전극과 전해액 사이의 계면 저항을 증가시킴

[개발기술개선점]

- LCST를 가지는 폴리에테르설폰 첨가제를 포함하여 탁월한 전기 성능 및 열안정성을 구현
- 폴리에테르설폰 첨가제는 경제적이고 용이하게 제조 가능하기 때문에, 실제 산업에 적용하기 유리함

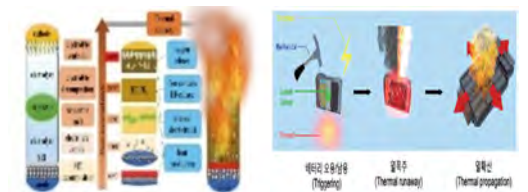
관련시장동향

- 리튬이온전지의 2023년 기준 시장 규모는 약 542억 달러로 추정되고, 2024년에는 약 554억 달러, 2030년까지 연평균 성장률(CAGR) 15.5%로 성장 전망
- 중국, 일본, 한국의 기업들이 2023년 기준 전체 시장의 48.45%를 차지하며 시장을 주도하고 있음



Business Idea / 응용·적용분야

- 이차전지 전해액 개선을 통한 열 안정성 확보
- 응용분야 : 이차전지
- 적용제품 : 리튬이온 배터리



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	리튬 이온 배터리의 열폭주 안전 신뢰성 확보를 위한 첨가제	10-2022-0133103	2022-10-17		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

겔 전해질 조성물 및 이를 포함하는 이차 전지

국가
전략
기술

12대 분야

50개 중점

이차전지

기타(이차전지)

탄소
중립
기술

친환경차

연구책임자

정서현 박사 · seohyun@krikt.re.kr
정밀·바이오화학연구본부 정밀화학연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
에너지 저장	리튬 이차전지	전해질	다중기능성 고분자

기술개요 및 개발배경

- 기존 이차전지는 고출력 특성과 안정성 두 가지를 동시에 향상시키기 어려운 기술적 상충관계에 직면
- 이차전지의 열화 문제는 이차전지의 수명과도 연관이 있으며, 온도가 증가함에 따라 부반응이 증가하여 이차전지의 충방전 용량이 감소

Core keyword

겔 고분자 전해질 형성 # 디프로필 카보네이트
에틸메틸 카보네이트 # 메틸프로필 카보네이트
디에틸 카보네이트

기술내용 및 대표이미지

- 고출력 성능을 발휘하면서도 이차전지의 안정성을 동시에 향상시킬 수 있도록 난연 성능을 갖고, 작업성이 우수하며 음극 표면에 부착성이 향상된 겔 전해질 조성물 개발기술
- 코인형 이차전지를 구동 온도 25℃에서 전압범위 3~4.2 V 및 충방전 율속 0.1 C-rate(165 mA/g)의 조건에서 1회 충방전을 진행한 후, 겔화 반응을 시작하여 전지 정전류 시험 수행



[겔 전해질 조성물의 난연 특성]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 아직까지 우수한 성능을 가지면서도 폭발 및 연소의 위험이 확연히 감소한 겔 고분자 전해질에 대한 개발은 미흡한 수준
- 겔 고분자 전해질은 일반적으로 음극 표면에 부착성이 열위한 특성을 가지고, 겔 고분자 전해질의 작업성이 떨어지는 문제점 보유

[개발기술개선점]

- 불소함유 공중합체를 포함함으로써 우수한 난연성을 가지게 되고, 겔 전해질 조성물 포함 이차전지의 열화에 따른 화재 및 폭발 문제를 예방
- 음극상에 전해질 SEI층을 형성하여 음극에서 발생하는 열화를 방지할 수 있고, 전해질과의 부반응을 억제

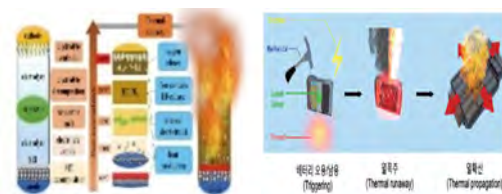
관련시장동향

- 리튬이온전지의 2023년 기준 시장 규모는 약 542억 달러로 추정되고, 2024년에는 약 554억 달러, 2030년까지 연평균 성장률(CAGR) 15.5%로 성장 전망
- 2035년에는 글로벌 전기차 침투율이 90%에 달할 것으로 전망되며, 이차전지 시장은 2023년 969GWh에서 2030년 3582GWh로 4배 가까이 성장할 것으로 전망



Business Idea / 응용·적용분야

- 이차전지 전해액 개선을 통한 열 안정성 확보
- 응용분야 : 이차전지
- 적용제품 : 리튬이온 배터리"



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
226	에너지 저장장치 전기화확소자용 난연성 및 수명특성이 우수한 겔 전해질	10-2022-0126618	2022-10-04		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@krikt.re.kr

불소함유 공중합체를 포함하는 겔 전해질 조성물 및 이를 포함하는 이차전지

국가 전략 기술

12대 분야

50개 중점

이차전지

기타(이차전지)

탄소 중립 기술

친환경차

연구책임자

정서현 박사 · seohyun@kriict.re.kr
정밀·바이오화학연구본부 정밀화학연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
에너지 저장	리튬 이차전지	전해질	다중기능성 고분자

기술개요 및 개발배경

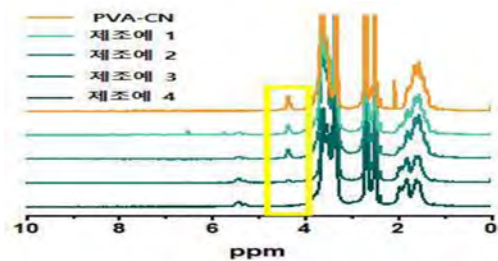
- 온실 가스 배출량을 0으로 만들기 위한 탄소중립 사회의 실현을 위해 보다 효율적이고 자원의 소모가 적은 에너지 공급원에 대한 연구개발이 필요
- 대표적으로 사용되는 리튬 이차전지는 현재 소형 전자기기부터 전기자동차(electric vehicles; EVs), 에너지 저장 시스템(Energy storage system; ESS) 등에 적용되어 사용되고 있음

Core key word

불소함유 공중합체 # 겔 전해질 조성물
이차전지 # 디메틸 설펍사이드
감쇠 전반사법

기술내용 및 대표이미지

- 불소함유 공중합체는 시아노에틸 폴리비닐알코올(cyanoethyl polyvinyl alcohol, PVA-CN)로부터 제조되며, 이 경우 불소함유 공중합체는 히드록시기(-OH), 시아노기(-CN) 및 불소함유 관능기를 포함
- 불소함유 공중합체는 베이스 공중합체 및 불소함유 화합물의 에스터 반응(DCC coupling, reaction of carbonates with alcohol, reaction of sulfonyl chloride with alcohol 반응)을 통해 제조



[1H-NMR 분석 결과]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 기존 리튬 이차전지에 사용되는 유기 액상 전해질은 가연성, 부식성, 열적 불안정성, 고전압 불안정성, 누액과 같은 문제점으로 이차전지의 이상 시 발화 또는 폭발 유발 문제
- 아직까지 우수한 성능을 가지면서도 폭발 및 연소의 위험이 확연히 감소한 겔 고분자 전해질에 대한 개발은 미미한 상태 수준임

[개발기술개선점]

- 불소함유 공중합체를 포함하는 겔 전해질 조성물은 우수한 난연성을 가지게 되고, 이차전지의 열화에 따른 화재 및 폭발 문제를 예방할 수 있음
- 음극상에 전해질 SEI층을 형성하여 음극에서 발생하는 열화를 방지할 수 있고, 전해질과의 부반응을 억제하여 기존의 이차전지보다 우수한 수명 특성 구현

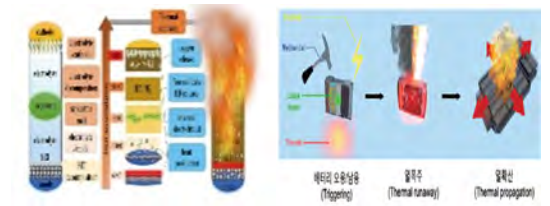
관련시장동향

- 리튬이온전지의 2023년 기준 시장 규모는 약 542억 달러로 추정되고, 2024년에는 약 554억 달러, 2030년까지 연평균 성장률(CAGR) 15.5%로 성장 전망
- 중국, 일본, 한국의 기업들이 2023년 기준 전체 시장의 48.45%를 차지하며 시장을 주도하고 있음



Business Idea / 응용·적용분야

- 이차전지 전해액 개선을 통한 열 안정성 확보
- 응용분야 : 에너지 저장장치
- 적용제품 : 자동차, 휴대폰 등



기술성숙도



시제품 제작 및 평가 단계 : 다양한 제품 적용을 위한 형상화 연구 단계

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
235	에너지 저장장치 전기화학소자용 난연성 및 수명특성이 우수한 겔 전해질	10-2022-0182278	2022-12-22		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriict.re.kr

전고상 리튬이온전지용 음극재 조성물 및 이를 포함하는 전고상 리튬이온전지

국가 전략 기술

12대 분야

50개 중점

이차전지

리튬이온전지 및 핵심소재

탄소 중립 기술

친환경차

연구책임자

강영구 박사 · ykang@kriict.re.kr
한국화학연구원 화학소재연구본부 광에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
에너지 저장	리튬 이차전지	전고체 배터리	PEO계 고체 전해질

기술개요 및 개발배경

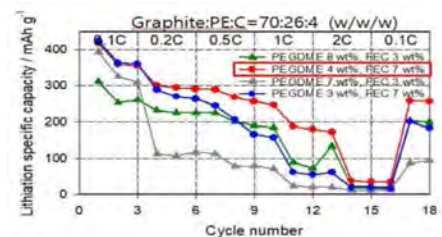
- PEO계 전고상 고분자 전해질에 기능성 첨가제를 포함함으로써, 흑연계 음극 소재의 낮은 충·방전 효율을 개선
- 결과적으로 우수한 용량을 갖는 전고상 리튬-폴리머 이차전지 제조

Core keyword

전고상 리튬이온전지 # 고분자 전해질
고체 전해질 # 전해질첨가제 # 도전재 중량비

기술내용 및 대표이미지

- 고전압 활물질을 포함하는 양극, 그래파이트를 포함하는 음극 및 기능성 첨가제가 포함된 고분자 전해질을 포함한 전고상 리튬-폴리머 이차전지 제조 기술
- 낮은 충·방전 용량의 한계를 극복하여 결과적으로 상온에서 작동이 가능하며 우수한 용량 및 사이클 수명을 갖는 전고상 리튬-폴리머 이차전지의 개발



[PEGDME와 FEC의 중량%에 따른 출력 특성]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 전기자동차 수요 증가로 고에너지 밀도 이차전지가 요구되며, 기존 리튬 이차전지는 폭발 위험과 수명 단축 문제 존재
- 고체 전해질 사용 시 안전성은 높지만 낮은 이온 전도도와 계면 접촉력 부족으로 상온 충·방전 용량 저하 및 성능 발현 한계 존재

[개발기술개선점]

- 흑연계 음극과 고전압 양극에 적합한 고분자 전해질 및 계면 저항 감소를 통해 상온 작동이 가능하고 성능이 향상된 전고상 리튬-폴리머 이차전지 제조 기술
- 대용량 전기자동차, 박막, 플렉서블, 웨어러블 전지 등 다양한 분야에 응용 가능

관련시장동향

- 2023년 세계 전고체 배터리 시장 규모는 8,513만 달러로 평가되었으며, 시장은 2024년 9,896만 달러에서 2032년까지 13억 5,918만 달러로 성장하여 예측 기간 동안 CAGR 38.75%를 나타낼 것으로 예상
- 전 세계 정부는 인센티브와 규제를 통해 전기 자동차 채택을 장려하고 있으며, 전고체 배터리와 같은 첨단 배터리 기술에 대한 수요를 더욱 촉진



Business Idea / 응용·적용분야

- 고분자 전해질막을 활용한 전기변환 소자 산업에 적용
- 응용분야 : 차세대 에너지
- 적용제품 : 휴대용 전자기기



기술성숙도



시제품 제작 및 평가 단계 : 다양한 제품 적용을 위한 형상화 연구 단계

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	전고상 리튬이온전지용 흑연 복합음극 조성물	10-2020-0119595	2020-09-17	10-2498005	2023-02-06
2	고전압, 고용량 양극 활물질과 PEO계 고분자 전해질을 포함하는 전고체 전지 및 전고체 전지 제조 방법	10-2020-0091180	2020-07-22	10-2489655	2023-01-12
3	전고체 전지용 음극, 이를 포함하는 전고체 전지 및 전고체 전지 제조 방법	10-2020-0040125	2020-04-02	10-2474547	2022-12-01
4	기능성 첨가제를 포함하는 전고상 폴리머 전지용 복합 음극 및 이를 포함하는 리튬이차전지	10-2020-0146273	2020-11-04	10-2383197	2022-04-01

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriict.re.kr

금속 황화물, 이를 포함하는 이차전지용 고체 전해질 및 이의 제조방법

국가
전략
기술

12대 분야

50개 중점

이차전지

기타(이차전지)

탄소
중립
기술

친환경차

연구책임자

홍연수 박사 · jshong@kriict.re.kr
연구전략본부 중소기업지원실

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
에너지 저장	리튬 이차전지	전고체 배터리	황화물계고체전해질

기술개요 및 개발배경

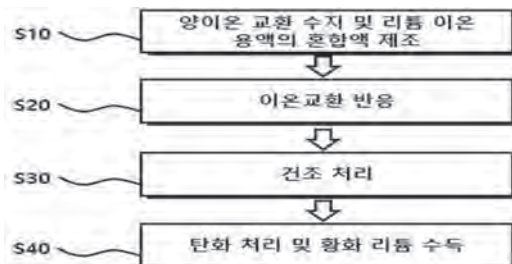
- 금속 황화물은 천연 광물로서는 산출되지 않아 자연으로부터 얻어지지 않으며, 합성을 통해 수득 가능
- 금속 황화물의 제조 방법으로는 기체를 사용하는 건식법(dry process)과 용매를 사용하는 습식법(wet process)으로 분류

Core key word

이차전지 # 금속 황화물 # 이온 교환
이차전지용 고체 전해질 # 탄화 처리

기술내용 및 대표이미지

- 양이온 교환 수지로서 디비닐벤젠(divinylbenzene, DVB) 및 폴리스티렌(pokystyrene)의 공중합체를 사용
- 황화 리튬 제조 공정 중 탄산 리튬 분말 등 분말을 제어하는 공정을 배제할 수 있어 황화 리튬 제조 공정의 난이도가 하향



[황화 리튬의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 흐름도]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

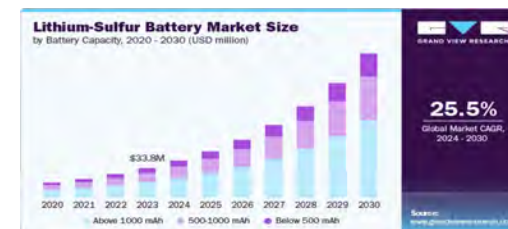
- 이차전지에 사용되는 전해질로서 비수계 전해액은 전해액의 휘발 및 누출, 전해액으로 인한 단락 및 발화 등의 안정성 문제
- 황화수소 등의 가스 누출을 억제하고, 고순도의 황화 리튬을 생산할 수 있는 제조 방법 개발이 필요

[개발기술개선점]

- 제조 공정 중 황화 수소 등의 유독 가스가 사용 및 발생하지 않아 안정성이 향상
- 금속 황화물 제조 과정에서 과량의 탄소 소스 등을 투입하지 않을 수 있어 저비용으로 금속 황화물을 대량 생산 가능

관련시장동향

- 황화 리튬 이차전지는 2023년 기준 시장 규모는 약 3,380만 달러로 추정되며, 2024년부터 2030년까지 연평균 성장률(CAGR)은 25.5%로 예상
- 황화리튬 배터리는 리튬이온 배터리보다 에너지 밀도가 높아 전기차의 주행거리를 크게 늘릴 수 있어 고용량과 경량화가 중요한 고급 전기차 모델에 적합



Business Idea / 응용·적용분야

- 이차전지 제조공정중 분말제어 공정 배제를 통한 생산성 실현
- 응용분야 : 전자소재
- 적용제품 : 이차전지 적용



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
222	황화리튬 제조방법	10-2023-0051924	2023-04-20	10-2709085	2024-09-19

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kriict.re.kr

황화 리튬의 제조방법 제조된 황화 리튬, 이를 포함하는 이차 전지용 고체 전해질

국가 전략 기술

12대 분야
이차전지

50개 중점
기타(이차전지)

탄소 중립 기술

친환경차

연구책임자

홍연수 박사 · jshong@kricr.re.kr
한국화학연구원 연구전략본부 중소기업지원실

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
에너지 저장	리튬 이차전지	전고체배터리	황화물계고체전해질

기술개요 및 개발배경

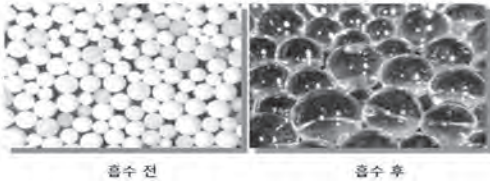
- 황화 리튬(Li₂S)은 천연 광물로서는 산출되지 않아 자연으로부터 얻 어지지 않으며, 기체를 사용하는 건식법(dry process)과 용매를 사용 하는 습식법(wet process) 등 합성을 통해 황화 리튬 수득이 가능함
- 황화물계 고체 전해질로서 황화 리튬이 적용을 위해 제조 설비구축 및 운영을 위한 비용 저감과 황화수소 등의 가스 누출을 억제하고, 고순도 의 황화 리튬을 생산할 수 있는 제조 방법의 개발이 필요

Core key word

리튬-황 전지 # 고체 전해질 # 고흡수성 수지
황화리튬 # 아크릴산 단량체

기술내용 및 대표이미지

- 리튬-황 함유 화합물 용액 및 흡수율이 50 g/g ~ 800 g/g 인 고흡수성 수지(superabsorbent polymer, SAP)를 반응 시켜 리튬 염 함유 고흡수성 수지 제조
- 리튬-황 함유 화합물은 리튬 이온 및 황 함유 이온이 결합되 어 형성될 수 있고, 황 함유 이온은 아황산 이온(sulfite ion) 및 황산 이온(sulfate ion)을 포함하여 제조



[황산 리튬 수용액을 흡수하기 전후 고흡수성 수지]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 건식법의 경우, 가스상 황원의 관리를 위한 설비 및 공정이 추가적으로 발생하여 생산성이 저하될 수 있 으며 비용이 증가
- 습식법은 용매 및 황화수소의 휘발을 억제하기 위해 압력용기가 필요하며 황화수소의 취급 및 운반을 위 해 배관 및 고압반응기가 필요한 단점 존재

[개발기술개선점]

- 이차 전지에 사용되는 전해질로서 비수계 전해액의 휘 발 및 누출, 또는 전해액으로 인한 단락 및 발화 등의 안정성 문제가 발생 가능
- 이를 개선하기 위해 최근에는 이차 전지의 전해질로서 고체 전해질이 사용되고 있으며, 황화물계 고체 전해 질로서 황화 리튬이 적용

관련시장동향

- 황화 리튬 이차전지는 2023년 기준 시장 규모는 약 3,380만 달러로 추정되며, 2024년부터 2030년까지 연평균 성장률 (CAGR)은 25.5%로 예상
- 황화리튬 배터리는 리튬이온 배터리보다 에너지 밀도가 높아 전기차의 주행거리를 크게 늘릴 수 있어 고용량과 경량화가 중 요한 고급 전기차 모델에 적합



Business Idea / 응용·적용분야

- 저비용으로 대량의 황화 리튬 생산이 가능한 친환경 공 정 기술
- 응용분야 : 이차전지
- 적용제품 : 전동 공구, 카메라, 캠코더, 휴대폰, 노트북 컴퓨터



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	황화리튬의 제조방법, 이로부터 제조된 황화리튬, 이를 포함하는 이차전지용 고체전해질 및 이를 포함하는 이차전지	10-2023-0087519	2023-07-06	10-2721214	2024-10-18

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실 042-860-7079 ebcho@kricr.re.kr

고도로 정렬된 이온 채널을 가지는 과불소계 이오노머 멤브레인의 제조방법 및 이의 활용

국가 전략 기술

12대 분야

이차전지

50개 중점

차세대 이차전지 소재·셀

탄소 중립 기술

친환경차

연구책임자

소순용 박사 · syso@kricr.re.kr

한국화학연구원 화학소재연구본부 수소에너지연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
에너지 저장	레독스 플로우 전지	분리막	박막형 신규 분리막

기술개요 및 개발배경

- 이온 채널이 고도로 정렬된 과불소계 이오노머 초박막을 제조하는 방법 및 활용 기술
- 과불소계 이오노머의 구조를 분자수준에서 제어할 통해 이온 채널 정렬

Core key word

과불소계 이오노머 # 이온채널
공기 계면 # 아미노 실란 # 레독스 흐름 전지

기술내용 및 대표이미지

- 과불소계 이오노머 용액을 액체/공기 계면에서 압축하여 패킹 구조 및 밀도가 조절된 단분막을 제조하고 이를 전사해 정렬된 이온 채널을 가지는 멤브레인 제작
- 제조된 멤브레인은 고도로 정렬된 이온 채널 특성을 활용해 에너지 생산 및 저장 장치에 적용 가능



[상용 과불소계 분리막과 본 발명의 과불소계 이오노머 초박막 이온 채널 모폴로지 비교]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

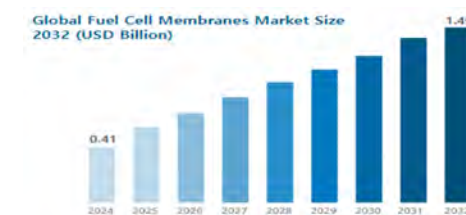
- 기존 PFSA 이오노머 멤브레인은 높은 수소 이온 전도성과 화학적 안정성을 가지지만, 무작위 이온 채널 구조로 인해 바나듐 이온 투과와 낮은 이온 선택성 문제가 발생하여 전지 효율과 용량 감소 유발
- 막 두께 증가와 후처리로 이온 선택성을 개선하려는 시도에도 비용 상승과 구조 제어 한계로 인해 이온 선택성과 수소 이온 전도도 간의 상호 배치 관계가 성능 향상의 제약으로 작용

[개발기술개선점]

- 기체/액체 계면을 활용해 PFSA 이오노머 사용량을 약 3000배 줄이고, 이온 선택성을 기존 상용막 대비 약 500배 향상시킨 초박막 제작 기술 제공
- 정렬된 모폴로지를 구현해 기존 스펀코팅, 딥코팅 기술보다 우수한 특성을 가지며, 적은 재료로 뛰어난 성능을 구현해 산업적 활용 가치가 높음

관련시장동향

- 2024년 전 세계 연료전지 분리막 시장 규모는 4억 1천만 달러였으며, 예측 기간 동안 연평균 성장률(CAGR) 17.5%를 기록해 2032년까지 시장은 14억 9천만 달러에 이를 것으로 예상
- 연료 전지는 전통적인 연소 엔진을 대체할 수 있는 잠재력을 가지면서 실용적인 선택으로 떠오르고 있으며, 이로 인해 산업 시장 점유율이 높아질 것으로 전망



Business Idea / 응용·적용분야

- 분리막소재 합성 및 제조 시설
- 응용분야 : redox flow battery
- 적용제품 : redox flow battery



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실용화를 위한 핵심기술요소 확보

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	계면을 활용한 이온 채널이 고도로 정렬된 과불소계 이오노머 초박막의 제작 방법 및 바나듐 레독스 흐름전지 분리막으로의 활용	10-2021-0149199	2021-11-02		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

Contents

신규기술

국가전략

탄소중립

사회문제

중분류	소분류	명칭	Page
냉각 시스템	유무기 복합체	온도감응형 복사냉각 소재	392
		온도감응형 복사냉각 소자를 이용한 열전발전 시스템	394
		복사냉각용 다공성 고분자 및 이의 제조방법	396

중분류	소분류	명칭	Page
-----	-----	----	------

온도감응형 복사냉각 소재

연구책임자

박성민 박사 · parks@kricr.re.kr
화학소재연구본부 고기능고분자연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
에너지 절약	냉각 시스템	유무기 복합체	고분자

기술개요 및 개발배경

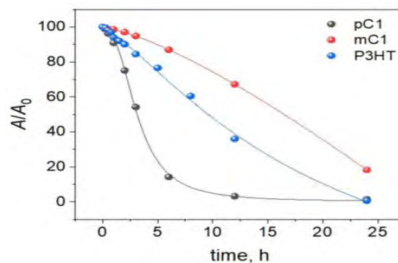
- 기존 건물의 창문이나 지붕의 성능 개선을 통해 에너지 효율을 강화할 수 있으나, 외벽이나 지붕에서 발생하는 열손실을 감소시키기 위한 기술은 아직 미미한 실정
- 내부 온도를 유지함으로써 실제 건물과 같은 구조물 외벽 등에 적용시 냉각 및 보온에 요구되는 에너지를 효율적으로 절감시킬 수 있는 온도감응형 복사냉각 소재 개발기술임

Core key word

복사냉각 소재 # 온도감응형 # 열변색
중공 # 매트릭스 # 고분자

기술내용 및 대표이미지

- 주변 온도 변화에 따라 가역적으로 변색하는 열변색 입자 및 중공 무기입자가 함유된 매트릭스 고분자 포함
- 반사도가 0.9 이상이고, 8~13 μm 범위의 원-적외선(LWIR) 파장 영역에서 방사도가 0.8 이상인 온도감응형 복사냉각 소재 제공



[자외선 조사 시간에 따른 흡광도 변화]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

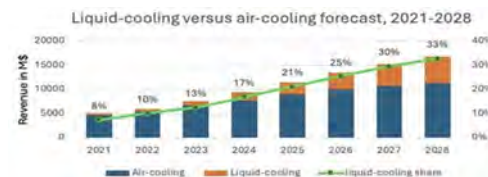
- 기존에 보고된 복사냉각 기술은 항상 외부 기온보다 낮은 온도로 설계되어 외부 기온이 낮은 겨울철 등에는 역효과를 내는 문제
- 최근, 온도 감응형 스마트 복사냉각 기술이 경우 나노 입자의 상변화 물질이 소재 내 혼입된 깊이나 위치에 따라 상태 변화되어 열차단 효과 등이 저하

[개발기술개선점]

- 열변색 입자를 적용하여 복사냉각 소재가 일정 온도 이상으로 가열되면 열변색 입자의 변색 현상에 의해 가시광선 반사율이 증가하도록 구성
- 외부 기온이 높을 때는 복사냉각 효과를 높여 내부 온도를 낮춰주고, 외부 기온이 낮을 때는 복사냉각 효과를 줄여 내부 온도를 유지하여 에너지를 효율적으로 절감

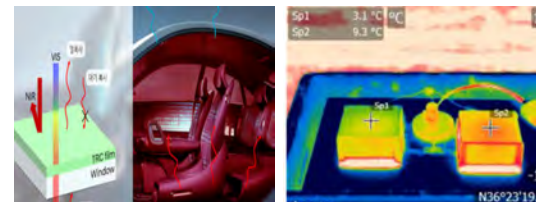
관련시장동향

- 2023년 복사냉난방 시스템 산업 규모는 30억 달러이고, 2024년부터 2032년까지 연평균 성장률(CAGR) 4.6% 이상을 기록할 것으로 예상
- 화학연 보유기술 시뮬레이션 결과, 약 100m²의 면적을 가진 건물에 적용 시 연간 최대 8.6%의 전력 소비를 절감할 수 있는 것으로 나타남



Business Idea / 응용·적용분야

- 열차단 소재 합성 및 생산, 코팅, 필름 생산 시설
- 응용분야 : 수동복사냉각
- 적용제품 : 건물외장, 수송기기



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	온도감응형 복사냉각 소재	10-2022-0079020	2022-06-28		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

온도감응형 복사냉각 소자를 이용한 열전발전 시스템

연구책임자

박성민 박사 · parks@kricr.re.kr
화학소재연구본부 고기능고분자연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
에너지 절약	냉각 시스템	유무기 복합체	고분자

기술개요 및 개발배경

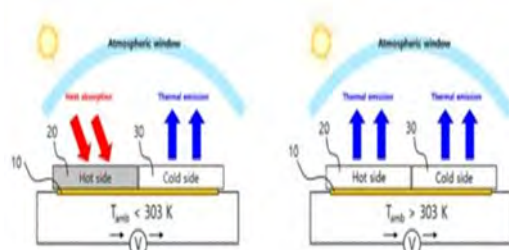
- 에너지 공급 안정을 위한 국가간 경쟁이 가열되는 가운데 에너지 수급 안정의 방편으로서 효율적인 에너지 관리가 절실
- 최근에는 스마트 필름 등 건축물의 다양한 에너지 절감 기술들이 개발되고 있으나 외벽이나 지붕에서 발생하는 열손실을 감소시키기 위한 기술은 아직 미미한 실정

Core key word

온도감응형 복사냉각 소자
수평형 열전발전 소자 # 시공 용이성
열전발전 시스템 # 에너지 절감 효과

기술내용 및 대표이미지

- 수평형 열전발전 소자에 온도감응형 복사냉각 소자가 일체화된 열전발전 시스템
- 복사냉각 필름 사이에 온도 구배가 형성되어 상기 열전소자 모듈에 기전력을 발생시키는 온도감응형 복사냉각소자를 이용



[온도감응형 복사냉각 소자를 이용한 열전발전 시스템의 주변 온도에 따른 작동 예시]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

- 기존 복사냉각 기술은 주간 및 여름철 태양광에 노출될 수 밖에 없는 건물의 냉각을 위하여 요구되는 에너지의 양을 감소
- 항상 외부 기온보다 낮은 온도로 설계되어 외부 기온이 높은 여름철, 환절기 주간시간 등에는 유용하지만 외부 기온이 낮은 겨울철 등에는 역효과

[개발기술개선점]

- 시공 용이성이 우수하고, 상대적으로 저렴한 비용으로 코팅, 보수 및 유지가 가능
- 실제 건물에 적용시 건물의 열관리 및 에너지 절감 효과가 향상될 수 있는 온도감응형 복사냉각 소자를 이용한 열전발전 시스템

관련시장동향

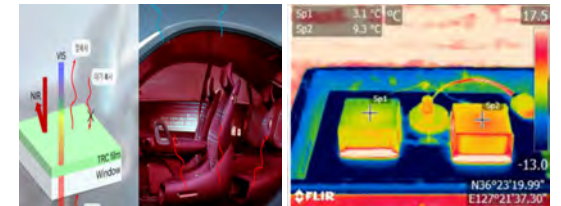
- 전 세계 에너지 하베스팅 시장 규모는 2024년부터 2030년까지 연평균 성장률(CAGR) 7.2%로 성장하여 2030년에는 10억 7,600만 달러에 이를 것으로 예상
- 에너지 효율성 향상과 비용 절감 그리고 환경 보호에 대한 인식 제고로 인해 지속 가능한 에너지 솔루션 수요가 증가하고 있음

Market Size Comparison



Business Idea / 응용·적용분야

- 열차단 소재 합성 및 생산, 코팅, 필름 생산 시설
- 응용분야 : 수동복사냉각
- 적용제품 : 건물외장, 수송기기



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
209	온도감응형 복사냉각 소자를 이용한 열전발전 시스템	10-2022-0079021	2022-06-28	10-2605925	2023-11-21

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr

복사냉각용 다공성 고분자 및 이의 제조방법

탄소
중립
기술

제로에너지건물

연구책임자

박성민 박사 · parks@kricr.re.kr
화학소재연구본부 고기능고분자연구센터

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
에너지 절약	냉각 시스템	유무기 복합체	고분자

기술개요 및 개발배경

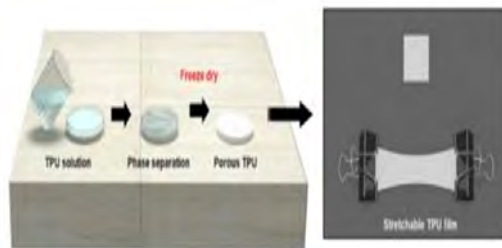
- 건축물이나 차량 등의 구조물 표면 또는 실내 공간을 효율적으로 냉각하기 위한 냉각용 소재의 사용에 대한 니즈 증가
- 수동 복사냉각 기술은 전력을 사용하지 않고 수동적으로 열 복사량을 조절하기 때문에 에너지 소비량을 줄일 수 있음

Core key word

복사냉각용 다공성 고분자 # 기공 구조
열가소성 폴리우레탄 # 동결 건조
고분자 인장 변형

기술내용 및 대표이미지

- 복사냉각용 다공성 고분자로서 서로 다른 마이크로 사이즈의 기공이 계층적으로 형성된 계층적 기공 구조를 보유
- 고분자 지지 내에 기공 구조를 형성하는 단계에서 상기 고분자를 용매로서 1,4-다이옥세인(1,4-dioxane)과 비용매로서 증류수를 이용해 혼합한 후, -1 ~ -30°C의 온도 범위에서 급냉하여 겔 형태로 만드는 것을 특징으로 함



[복사냉각용 다공성 고분자의 제조방법 개요도 및 제조된 다공성 고분자]

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

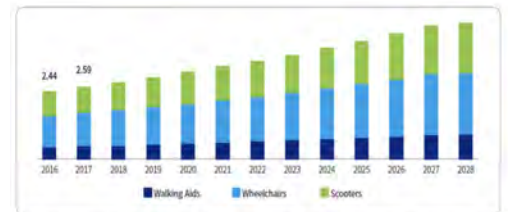
- 기존의 다공성 고분자인 폴리비닐리덴플루오라이드(PVDF) 등 고분자는 1mm 이상의 두께를 지닌 경우 신축성이 저하되어 복잡하고 다양한 구조물에 적용하기 어려움
- 여러 기술들이 있으나 고비용의 물질을 사용하며, 실제 적용을 위해 건물이나 자동차 외부 등에 적용하기에는 소재의 유연성과 신축성 측면에서 여전히 한계가 존재

[개발기술개선점]

- 금속 반사층이나 무기 입자 분산 없이 완전한 유기물질인 엘라스토머 고분자를 적용함으로써 실제 건물이나 차량 등의 다양한 구조물 외벽 또는 표면에 적용
- 분자와 계층적으로 형성된 기공을 통해 저렴한 비용으로 제조가 가능하고 공정이 단순하며, 에너지 소모없이 주변 온도 이하로 냉각시키는 복사냉각을 효율적으로 수행

관련시장동향

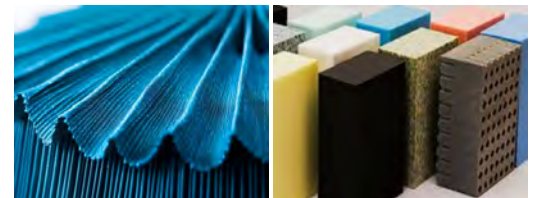
- 글로벌 퍼스널 모빌리티 시장은 2023년부터 2028년까지 연평균 복합 성장률(CAGR) 7.68%로 성장할 것으로 예상
- 전동킥보드, 전기자전거, 휠체어 등 다양한 형태의 PM 제품 개발로 국내 PM 시장은 더욱 가파른 성장세를 보이며, 연평균 20% 이상의 고속 성장이 예상



출처 : Personal Mobility Devices Market Size, Share, & Trends Analysis Report By Product, Grand View Research, 2021.02.

Business Idea / 응용·적용분야

- 탄성고분자를 활용한 자동차, 건축내외장체 등에 활용
- 응용분야 : 모빌리티, 건축
- 적용제품 : 건축물 외장 코팅



기술성숙도



Lab-scale 성능 평가 단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
244	복사냉각용 다공성 고분자 및 이의 제조방법	10-2022-0141056	2022-10-28		

기술이전 문의처 한국화학연구원 기술사업화실

한국화학연구원 기술사업화실

☎ 042-860-7079

✉ ebcho@kricr.re.kr