

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

국가
전략
기술12대 분야
이차전지50개 중점
리튬이온전지 소재·셀탄소
중립
기술

친환경차

연구책임자

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

요소기술별 분류

대분류	중분류	소분류
차세대 에너지	리튬 이차전지	양극활물질

기술개요 및 개발배경

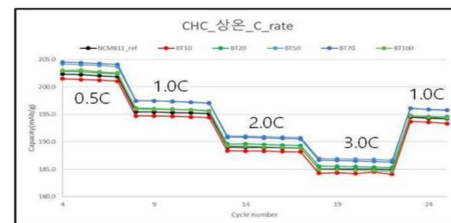
- 리튬이차전지의 율특성과 고온 수명 특성을 향상시키기 위하여 양극활물질에 나노크기의 강유전성 물질이 코팅된 복합양극활물질
- 위의 복합양극활물질을 채용한 고용량 양극재와 리튬이차전지 및 이의 제조방법에 관한 기술

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 충전 성능 및 안정성 개선



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

기술 한계점 vs 개선점

[기존기술한계점]

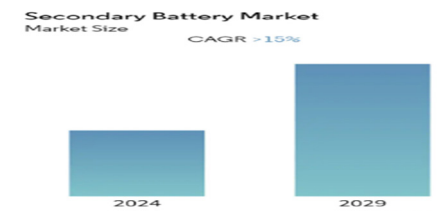
- 리튬이차전지의 자율특성과 고온 수명 특성을 향상시키기 위하여, 상기 양극재에 대한 연구가 활발
- 아직 고속충방전 특성을 강화하기 위한 양극재에 대한 연구는 진행중

[개발기술개선점]

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

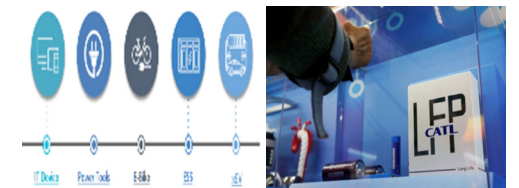
관련시장동향

- 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

전고상 리튬이온전지용 음극재 조성물 및 이를 포함하는 전고상 리튬이온전지

국가 전략 기술

12대 분야
이차전지50개 중점
리튬이온전지 및 핵심소재

탄소 중립 기술

친환경차

연구책임자

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

요소기술별 분류

대분류	중분류	소분류
차세대 에너지	리튬 이차전지	전해질

기술개요 및 개발배경

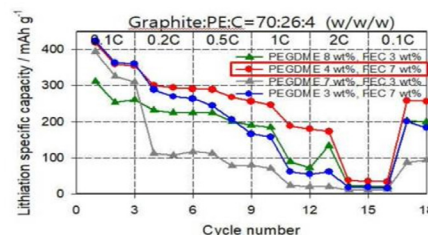
- PEO계 전고상 고분자 전해질에 기능성 첨가제를 포함함으로써, 흑연계 음극 소재의 낮은 충·방전 효율을 개선
- 결과적으로 우수한 용량을 갖는 전고상 리튬-폴리머 이차전지 제조

Core keyword

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

기술내용 및 대표이미지

- 고전압 활물질인 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]

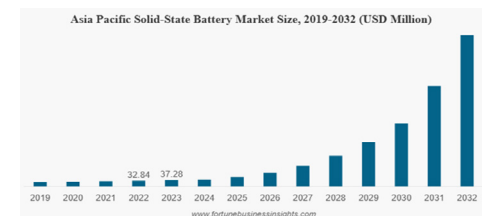
- 전기자동차 수요 증가로 고에너지 밀도 이차전지가 요구되며, 기존 리튬 이차전지는 폭발 위험과 수명 단축 문제 존재
- 고체 전해질 사용 시 안전성은 높지만 낮은 이온 전도도와 계면 접촉력 부족으로 상온 충·방전 용량 저하 및 성능 발현 한계 존재

[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@kriech.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

요소기술별 분류

대분류	중분류	소분류
차세대에너지	리튬 이차전지	양극활물질

기술개요 및 개발배경

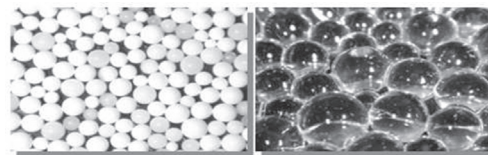
- 황화 리튬(Li₂S)은 천연 광물로서는 산출되지 않아 자연으로부터 얻 어지지 않으며, 기체를 사용하는 건식법(dry process)과 용매를 사용 하는 습식법(wet process) 등 합성을 통해 황화 리튬 수득이 가능함
- 황화물계 고체 전해질로서 황화 리튬이 적용을 위해 제조 설비구축 및 운영을 위한 비용 저감과 황화수소 등의 가스 누출을 억제하고, 고순도 의 황화 리튬을 생산할 수 있는 제조 방법의 개발이 필요

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



흡수 전 흡수 후

[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