

18 산화물 기반 전고체전지 핵심부품 제조 기술

연구자 정보: 서남기술실용화본부 에너지나노그룹 임진섭 수석연구원 기술이전문의 | tlo@kitech.re.kr

기술 구분

기술 분류

기계/소재 **전기/전자** 섬유/화학 바이오/의료

기술 단계 구분

기초원천기술 **상용화·제품화 기술**

기술 개요

전고체리튬전지는 액체 전해질과 달리 증발·누액 위험이 없어 안전성이 높고, 폭발·화재 가능성을 획기적으로 줄일 수 있는 차세대 전지로 각광받는 중

리튬 금속 전지는 높은 이론 용량(3861 mAh g⁻¹)과 낮은 표준 환원 전위(-3.040 V vs SHE)를 기반으로 높은 에너지밀도를 구현할 수 있으나, 리튬 수상 돌기(Li dendrite) 형성으로 단락 및 수명 저하 문제가 발생하는 한계

이를 극복하기 위해 산화물계 고체전해질 '갈륨·루비듐 도핑 리튬-란타늄-지르코늄-산소(GR-LLZO)'와 고강도 고분자 바인더(PVDF-HFP)를 결합한 복합 고체전해질을 개발하였으며, 현장 열중합(In-situ thermal polymerization) 방식을 적용해 전극-전해질 계면 저항을 크게 낮추고 고출력 특성을 확보

GR-LLZO 기반 복합 고체전해질은 상온에서 높은 이온전도도(1.35×10⁻³ S cm⁻¹)를 나타내며, 상용 분리막 수준인 약 23.3μm 두께의 박막으로 제조 가능

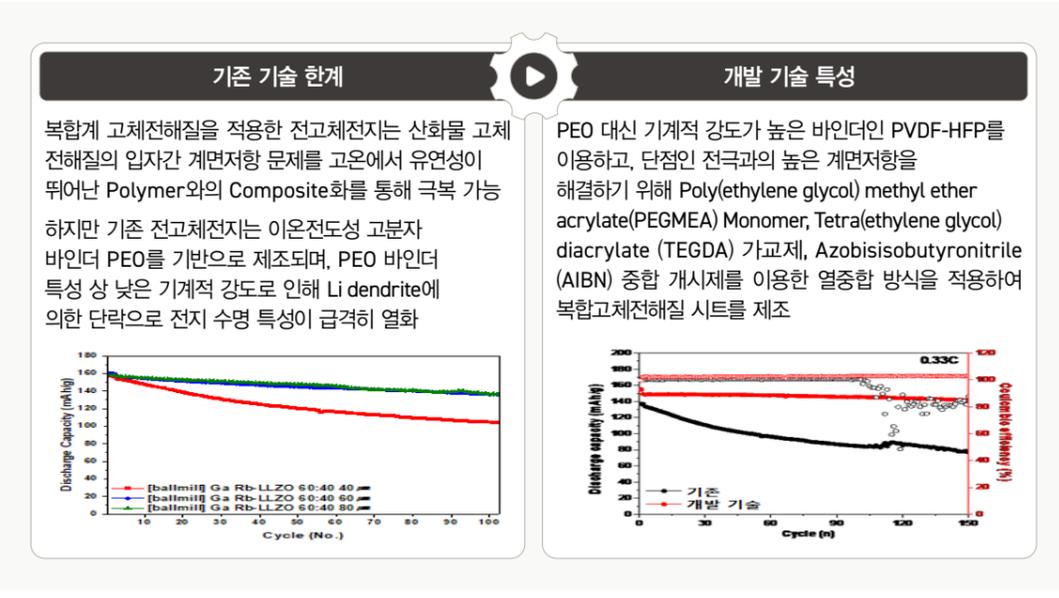
기존 PEO계 대비 전기화학적 안정성(4.0V→5.1V), 기계적 강도(7.01 MPa→9.12 MPa), 이온전도도가 개선되었고, 리튬 수상 돌기에 대한 내구성을 확보하여 70℃ 고온에서도 150사이클 후 93.2%의 용량 유지율을 달성

파우치형 전지 안정성 실험에서 절단·가열 등 극한 조건에서도 안정적으로 작동이 확인되어, 차세대 전고체리튬전지의 상용화 가능성을 제시

주요도면/사진



기술의 특징 및 장점



기술 적용제품 및 활용 분야

- [기술적용 제품]**
- 전기자동차 배터리: 고에너지밀도·경량화 특성을 활용한 차세대 전원
 - ESS(Energy Storage System): 대규모 전력 저장 및 재생에너지 연계 시스템
 - 드론 및 UAM(도심항공모빌리티): 경량·고출력 배터리 요구 분야
 - 소형 전자기기: 스마트폰, 오디오 등 휴대용 기기용 배터리
 - 분산 발전 시스템: 안정적 전력 공급을 위한 고안정성 전원
- [활용분야]**
- 자동차 산업: 전기차 경량화 및 주행거리 확대
 - 에너지 산업: 재생에너지 연계 ESS, 스마트 그리드 전력망
 - 모빌리티 산업: 드론·항공 모빌리티 등 차세대 운송수단 전원
 - 전자제품 산업: 고성능 모바일 기기 및 웨어러블 전원
 - 발전·인프라 분야: 분산 발전 및 비상 전원 공급

기술 완성도

해당되는 단계에 체크 표시

TRL 1 TRL 2 TRL 3 **TRL 4** TRL 5 TRL 6 TRL 7 TRL 8 TRL 9

TRL 4 구성품/Breadboard에 대한 실험실 수준의 성능 입증 단계

지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	첨가제를 포함하는 PVDF계 고분자 기반 복합 고체전해질 시트 및 그를 포함하는 전고체 리튬이차전지의 제조방법	2024. 11. 13.	10-2024-0160884	-
2	전고체 리튬이차전지용 양극복합소재 및 그의 제조방법	2020. 09. 15.	10-2020-0118511	-
3	일체형 양극복합소재를 포함하는 전고체 리튬이차전지 및 그의 제조방법	2021. 08. 19.	10-2021-0109141	-
4	전고체 리튬이차전지용 양극복합소재 및 그의 제조방법	2021. 09. 09.	10-2021-0120359	-
5	전고체 리튬이차전지용 양극복합소재 및 그의 제조방법	2021. 09. 13.	PCT/ KR2021/012418	-
6	부피변화가 작은 고용량 양극소재의 제조방법 및 그를 포함하는 전고체 리튬이차전지의 제조방법	2021. 11. 25.	10-2021-0164405	10-2526171