



복합 고체 전해질 기반 전지

연구자 이정태 교수 (경희대학교 식물환경신소재공학과)

문의처 경희대학교 산학협력단 이진주 변리사

031-201-3532

risa8250@khu.ac.kr

기술요약

- 본 발명은 상온에서 구동되고 양산성 및 용량 유지력이 우수한 전고체 리튬 전지 및 이의 제조 기술임
- 세라믹 필러는 Li, La 및 Zr를 포함하고, Al 및 Nb로 도핑된 것을 활용하며, 해당 물질을 고분자 매트릭스에 첨가하여 이온전도도를 향상시킴
- 반응속도가 빠른 셀레늄(Se) 양극을 포함하는 양산성과 유지 특성을 확보함

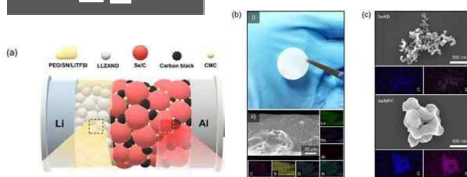
기존 기술의 문제점 & 개발 배경

- 현재까지 개발된 전고체 이온 전지는 양극의 에너지 밀도가 낮으며, 계면 적합성이 좋지 않고 양산이 힘든 무기계 고체 전해질을 사용해야 하는 등 그 한계점 등이 존재함
- 산화물 기반의 고체 전해질과 고분자 기반의 고체 전해질 모두 기존의 액체 전해질에 비해 상온에서 낮은 이온 전도도를 가지고 있으며, 이는 고체 전해질의 활용에 있어 가장 큰 문제가 존재함
- 황화물 기반의 고체 전해질은 수분 반응성 문제로 인한 공기중 안정성에 문제가 있고, 산화물 기반의 고체 전해질은 고온 반응을 요구하기에 무기 고체 전해질은 전지 제조의 공정상의 어려움
- 양산성 및 용량 유지력이 우수한 고성능의 전고체 리튬 전지에 대한 연구가 필요함

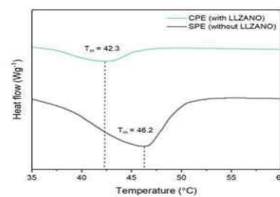
기술의 우수성

- 본 복합 고체 전해질은 표면이 매끄러워 계면 적합성이 우수하고, 결정 면적의 감소로 비정질 함량을 증가시켜 이온 전도성이 우수함
- 리튬 전지는 Se/C 복합체를 포함하는 양극 및 복합 고체 전해질을 포함하여 상온에서도 우수한 속도 성능 및 우수한 용량 유지력을 가짐
- 높은 이온전도도, 우수한 출력 성능 및 고온 구동 안정성 특성을 동시에 향상시킴

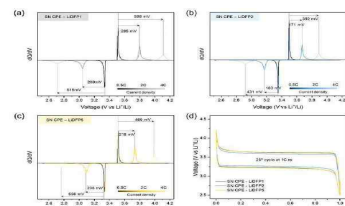
도면



[도면 2] 복합 고체 전해질 및 Se/C 복합체를 포함하는 양극으로 구성된 전고체 리튬 전지의 개략도 및 형태 및 화학적 분포 등



[도면 6] 복합 고체 전해질의 DSC 곡선을 나타내는 것으로 고체 전해질에 대한 이온전도도가 우수함을 확인함

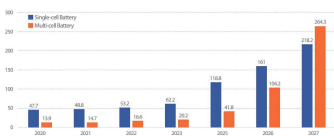


[도면 5] 전류 밀도 차이에 따라 차등 용량 분석 결과

활용방안

고체 전해질 전지

주요 활용처 : 전지시스템, 리튬이온전지 대체 배터리



전고체전지 시장 전망
전고체 이차 전지는 2019년 약 1,400만 달러에서 연평균 53.6%의 높은 성장률로 2027년 약 2억 8,000만 달러의 시장을 형성할 것으로 전망



리튬이온이차전지 대체 배터리 활용
전고체 배터리는 전해질을 액체 대신 고체를 사용해 폭발과 화재 위험이 없고, 에너지 밀도가 높아 차세대 배터리

기존 무기계 고체 전해질 대비 생산성이 우수하여 전고체 전지의 신속한 상용화



LG에너지 솔루션과 삼성SD에서 프리미엄 제품에 대한 전고체 배터리 적용 소개

전지 관련 주요기업의 전고체 전지 대체 움직임으로 인한 수요

특허현황

No.	현황	발명자	소속	발명의 명칭	출원번호
-----	----	-----	----	--------	------

1 출원 이정태 교수

경희대학교
식물환경신소재공학과

복합 고체 전해질 및 이를 포함하는 전고체 전지

10-2023-0133166