

전고체 리튬-황 전지 제조 방법 및 이에 의해 제조된 전고체 리튬-황 전지

특허번호 | 출원번호 10-2015-0062636 등록번호 10-1671219
발명자 | 임형태, 진주성, 박혜원
출원인 | 창원대학교 산학협력단

기술개요

- 본 발명은 전고체 리튬-황 전지 제조 방법 및 이에 의해 제조된 전고체 리튬-황 전지에 관한 것임

<대표 청구항>

청구항 1

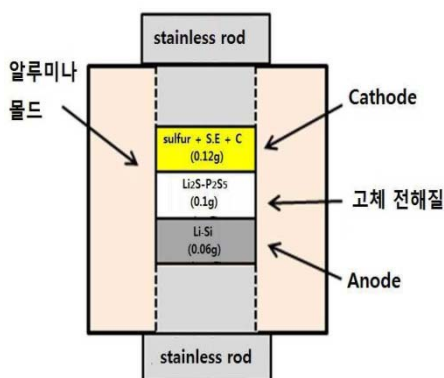
- (a) 황화리튬(Li_2S)과 황화인(P_2S_5)을 포함하는 고체전해질 분말, 상기 고체전해질 분말과 황(S)을 포함하는 양극 분말 및 리튬(Li)과 실리콘(Si)을 포함하는 음극 분말을 각각 제조하는 단계;
- (b) 상기 고체전해질 분말을 몰드에 넣은 후, 가압하여 고체전해질층을 형성하는 단계;
- (c) 상기 양극 분말을 상기 몰드에 넣어 상기 고체전해질층의 일면에 구비시킨 후, 가압하여 양극층을 형성하는 단계; 및
- (d) 상기 음극 분말을 상기 양극층에 포함된 황과 동일한 무게비로 상기 몰드에 넣어 상기 고체전해질층의 타면에 구비시킨 후, 가압하여 음극층을 형성하는 단계;를 포함하는 전고체 리튬-황 전지 제조 방법.

기술적용분야

- 연료전지 분야

대상기술의 특징점

<전고체 리튬-황 전지를 나타낸 개략도>



- 고체전해질 분말, 음극 분말 및 양극 분말을 간단한 가압 성형을 통해 전고체 리튬-황 전지를 제조가능
- 기존의 코팅 방법에 비해 저렴한 공정으로 음극 형성 가능
- 양극, 음극 및 고체전해질 간의 접착력이 우수해 고용량 특성 및 안정성을 동시에 달성할 수 있음
- 리튬금속의 전해액과의 부반응 및 수지상 성장으로 인한 전지의 수명단축을 효과적으로 방지

기존기술의 문제점

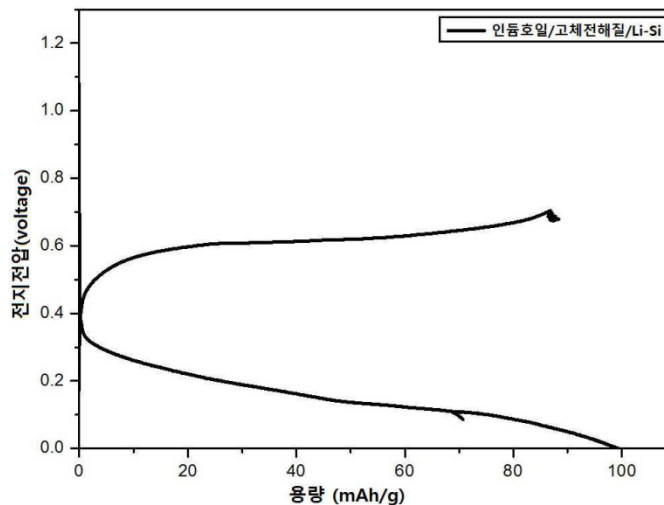
- 종래의 리튬이차전지는 양극재를 사용하는데, 이러한 구조는 충방전 시 리튬이온을 안정적으로 받을 수 있지만 용량 측면에서는 제한이 있음
 - 용량 측면의 제한을 해결하기 위해 모색한 새로운 양극소재인 황(S)은 이론적으로 최대 2100mAh/g의 용량을 가지므로 기존 양극재 대비하여 10배정도 증대된 용량을 구현 가능
- 종래의 리튬-황 이차전지 음극재의 리튬금속은 호일(FOIL) 형태이기 때문에 셀 제조과정에서 어려움을 겪을 뿐만 아니라 비용적인 측면에서도 고가
 - 일축 가압 성형이 가능한 리튬 합금계 음극재를 사용함으로써 저렴하고 간편한 공정을 이용한 리튬합금-황 전지의 제조방법을 제공
 - 분말을 가압해 제조하므로 양극, 음극 및 고체전해질 간의 접착력이 우수하여 고용량 특성 및 안정성 달성

기술 자료

■ 본원 실시예에 따라 제조된 전고체 리튬-황 전지의 충방전 테스트

- 본 발명의 제조방법에 따라 제조된 $\text{Li}_2\text{S-P}_2\text{S}_5$ 고체전해질 및 반전지의 충방전 능력을 테스트 하였음

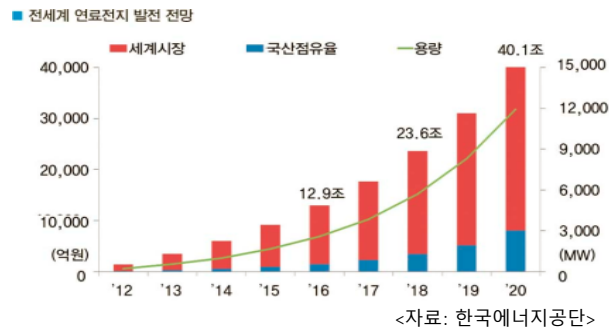
<그림 A>



- 위 테스트에 쓰인 전지는 실시예에 따라 제조된 $\text{Li}_2\text{S-P}_2\text{S}_5$ 고체전해질 및 Li-Si 작업 전극(working electrode)을 포함하는 인듐 박막(indium foil)을 상대 전극(counter electrode)으로 증착시켜 제조한 전지임
- 테스트를 위해 상기 전지의 Li-Si 전극에 대하여 정전류 충전을 실시하였음
- <그림 A>에 나타난 바와 같이, 충방전 시에 전압이 넓은 용량 범위에서 낮게 나타났으며, 특히, 80 내지 100 mAh/g의 방전용량을 나타내어 이차 전지로 효율적으로 사용할 수 있음을 알 수 있었음

시장 동향

• 국내외 연료전지 시장 전망



- 환경문제 및 대체에너지가 전세계적인 이슈가 됨에 따라 신재생에너지 중 하나인 연료전지 시장의 호황이 예상
- 이와 더불어 세계시장에서 국내 제품의 점유율이 연도가 지날수록 점점 증가하는 추세임

지식재산권 현황

출원번호(발생일)	발명의 명칭	권리현황
10-2015-0062636 (2015.05.04.)	전고체 리튬-황 전지 제조 방법 및 이에 의해 제조된 전고체 리튬-황 전지	등록

라이선스 정보

기술보유 기관	창원대학교 산학협력단		
기술구현 수준	TRL 4단계 /	<input type="checkbox"/> Lab	<input checked="" type="checkbox"/> Test <input type="checkbox"/> Pilot
기술이전 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 라이선스	<input checked="" type="checkbox"/> 공동연구협력	<input type="checkbox"/> 기타
기술이전 형태	<input checked="" type="checkbox"/> 통상실시	<input checked="" type="checkbox"/> 전용실시	<input checked="" type="checkbox"/> 기타
기술이전 규모	추후 협의 진행		

문의처

Technology Licensing Office	
소 속: 창원대학교 산학협력단	
성 명: 박경욱	
연락처: 055) 213-2828	
이메일: kupark@changwon.ac.kr	