

리튬이차전지용 실리콘계 나노복합 음극 활물질의 제조방법 및 이를 이용한 리튬이차전지

Step.01

상품 개요

□ 특성이 향상된 리튬이차전지를 제공할 수 있는 리튬이차전지용 실리콘계 나노복합 음극 활물질 제조방법 및 리튬이차전지

- 메탄올계 용매 분위기에서 두 전극 사이에 실리콘계 와이어를 장착하고, 양단에 고전압 펄스전원을 인가하여 순간적으로 저항가열에 의해 기화 및 분산시킴으로써 실리콘계 나노입자 분산용액을 제조하고, 이를 이종재료와 복합화하여 실리콘계 나노복합 음극활물질을 제조하는 방법 및 이를 이용한 리튬이차전지

Step.02

개발 현황

□ 리튬이차전지의 충방전에 따른 부피팽창 및 수축에 의한 전극의 기계적 손상, 수명단축 문제 등을 해결하기 위한 리튬이차전지용 음극활물질의 성능향상 필요

- 실리콘의 경우, 충방전 시 부피팽창 및 수명단축 등의 문제를 해결하기 위하여 입자의 나노크기화 및 리튬 활성/비활성 이종재료와의 복합화를 통한 성능향상이 추구하고 있음
- 이러한 나노크기의 실리콘계 음극을 제조하는 기존기술의 경우 합성에 필요한 복잡한 공정, 높은 재료 비용, 불순물의 함입 등의 문제로 상용 소재로서의 활용이 어려운 상황
- 최근, 액중 전기폭발 기술이 개발되어 실리콘이 액중에서도 전기폭발이 가능함을 보였으나, 수용액에서 SiO₂로 산화되어 리튬이차전지용 음극활물질로는 적합하지 않고 실리콘 나노복합체의 성능을 크게 저하시키는 문제 발생

Step.03

기술 상품 소개

□ 입자의 나노크기화 및 이종재료와의 복합화를 통한 리튬이차전지용 음극활물질 제조

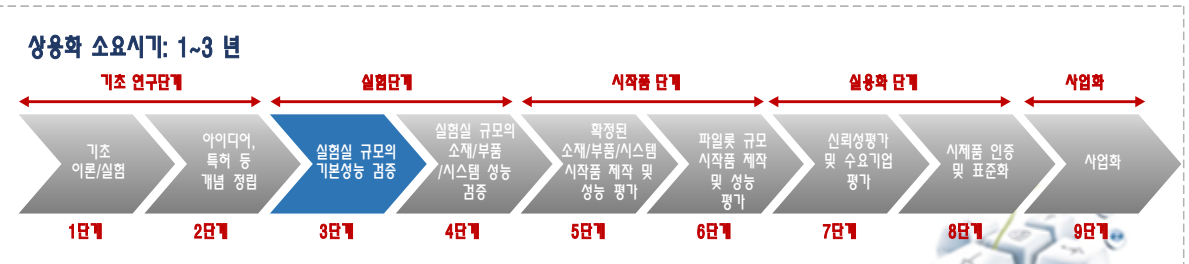
- 본 기술은 나노크기의 실리콘계 나노입자가 분산된 분산용액을 제조하고, 이를 이종재료와 복합화 하여 리튬이차전지용 실리콘계 나노복합 음극활물질을 제조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 함

□ 전지의 용량과 충방전 사이클 특성이 향상된 리튬이차전지 제공

- 실리콘계 음극 활물질의 리튬과의 반응에 수반되는 부피팽창과 수축에 의한 급속한 수명 단축 문제를 입자의 나노화 및 리튬 활성/비활성 이종재료와의 복합화를 통해 전자전도가 리튬이온전도를 향상시키고 충방전에 따른 활물질의 부피팽창을 완충하는 효과
- 특히, 나노입자를 생성하는 공정이 매우 단순하고, 투입되는 에너지도 낮고, 대량생산이 용이할 뿐만 아니라, 메탄올계 용매에 분산되어 있는 나노입자 상태로 제조되므로 환경 및 인체 유해성이 적고, 부산물 및 폐기물이 거의 없는 공정상의 장점이 있음

Step.04

기술완성도 및 상용화 소요기간



리튬이차전지용 실리콘계 나노복합 음극 활물질의 제조방법 및 이를 이용한 리튬이차전지

Step.05
시장적용분야 및
상품시장정보

시 장 적 용 분 야

□ 본 기술은 리튬이차전지 음극활물질 및 리튬이차전지에 관한 것으로, 전기 자동차용이나 에너지저장장치(ESS)용 중대형 배터리 등 다양한 분야에 적용 가능

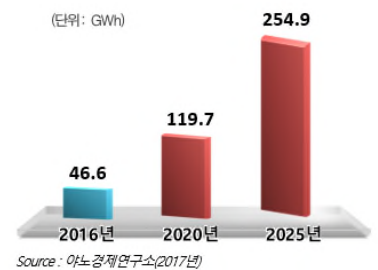
- 현재까지 리튬이차전지 주 사용분야는 스마트폰 등 소형 IT기기였으나, 최근 전기차용이나 에너지저장장치(ESS)용의 중대형 위주로 배터리가 개발되고 시장이 확대되는 이차전지 전성시대가 시작
- 아직까지는 소형 IT기기가 시장의 대부분을 차지하고 있으나 향후 전기차와 스마트그리드 보급으로 대용량 저장장치가 확대될 전망



상 품 시 장 정 보

□ 세계적으로 기후변화에 대응한 전기차 보급 확대 및 ESS 설치 확산, 스마트폰 보급 확대로 리튬이차전지 수요 증대

- 2016년 세계 자동차용 리튬이온배터리 시장은 46.6GWh를 기록하였으며, 향후 2020년에는 119.7GWh, 2025년에는 254.9GWh로 급격히 증가할 것으로 전망
- 전기자동차의 동력원인 리튬이온배터리 4대 재료시장(양극재, 음극재, 전해질액, 분리막)은 2016년 약 99억 달러에서 2020년 22,088백만 달러로 증가할 전망
- 리튬이온배터리 4대 재료시장은 증가하고 있는 추세이며, 시장 성장은 중국이 견인하고 있으며, 한국은 그 뒤를 이어나가고 있음



Step.06
상품추가정보 및
권리사항

상 품 추 가 정 보

패밀리 특허현황	US2013264190A1 외 4건
패밀리 국가	US, CN, JP, KR, PCT
판매금액	협상 가능

권 리 현 황

등록번호	10-11425340000
권리자	한국전기연구원
권리 만료일	2031. 06. 02.

문의처

기술보유기관	한국전기연구원	
문의처	이동문 전문위원	055-280-1076 (dmlee@keri.re.kr)

