

고성능 리튬이온배터리를 위한 집전체-프리 탄소나노튜브-실리콘 전극 제조

왕성은, 강운찬¹, 정대수[†]

한국세라믹기술원; ¹고려대학교

대부분의 리튬이온 배터리에서 집전체는 활물질 보다 많은 중량을 차지하기 때문에 높은 비용량(gravimetric capacity)를 달성하는 데에 한계가 있다. 실리콘은 4,200mAh/g의 높은 이론용량을 가지고 있어 고용량 음극 소재로 많이 사용되지만 충·방전 시 300% 이상의 부피 팽창이 발생하여 심각한 용량 저하를 일으킨다. 본 연구에서는 음극 소재의 경량화와 함께 실리콘의 부피 팽창을 해결하기 위해 탄소나노튜브(CNT)를 이용한 진공여과공정으로 탄소나노튜브-실리콘 전극을 제조하였다. CNT는 전기전도도와 기계적 특성이 우수해 집전체 역할을 하고, 반데르발스 인력에 의한 CNT 그물망 형성으로 실리콘의 부피 팽창을 억제할 수 있다. 또한 수계 바인더인 Nanofiber Cellulose(NFC)를 도입하여 에너지 밀도 및 전기화학특성을 향상시키고자 하였다. NFC는 CNT 분산제의 역할 및 실리콘이 CNT 집전체로부터 박리되는 것을 효과적으로 억제할 수 있어 활물질 실리콘의 함량 증가를 통해 에너지 밀도를 향상시킬 수 있다.

• 이 과제는 산업핵심기술개발사업 10C급 급속충전 리튬이온전지용 세라믹/탄소 융복합 음극 소재 개발(10080656) 과제의 지원을 받아 수행하였습니다.