



음극 활물질과 이의 제조방법, 이를 포함하는 음극 및 이차 전지

본 기술은 이차 전지의 용량, 수명 및 율속 특성을 향상시킬 수 있는 음극 활물질과 이를 포함한 음극 및 이차전지에 관한 기술임

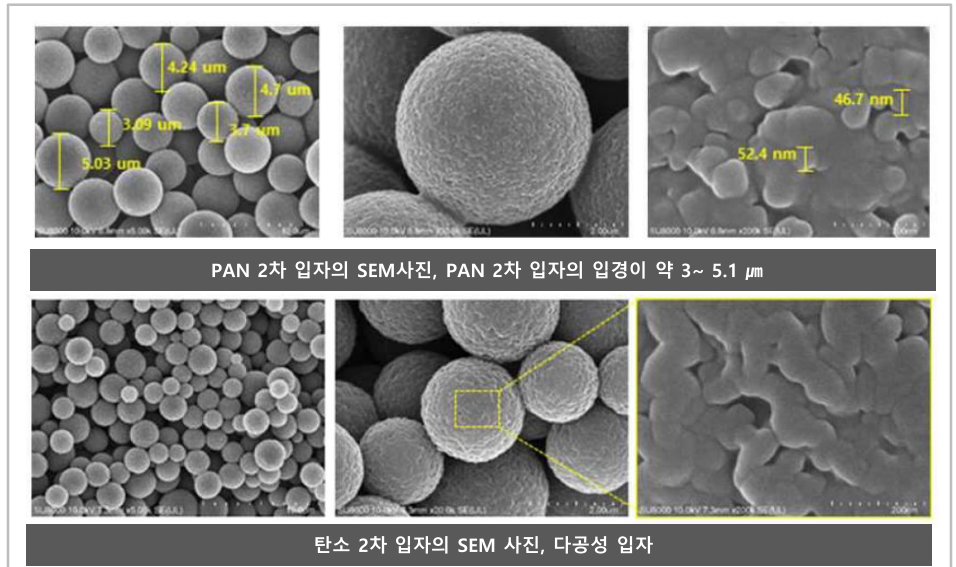
연구책임자

단국대학교 공과대학
고분자시스템공학부
이병선 교수

기술보유기관

단국대학교 산학협력단

기술의 구성도/개념도



기술의 주요 내용 및 특징

- 본 발명은 5~200 nm의 평균 입경을 갖는 여러 개의 탄소 1차 입자가 조립되어 형성된 탄소 2차 입자를 포함하고, 탄소 2차 입자가 0.5~20 μm 의 평균 입경을 갖는 음극 활물질을 제공함
- 이러한 음극 활물질은 전해질과의 넓은 계면을 형성할 수 있어 양이온의 출입이 용이하고, 이온 저장 용량이 우수하기 때문에, 전지의 용량, 수명, 율속 특성을 향상시킬 수 있음
- 또한, 동 음극 활물질은 전해질의 넓은 계면을 형성하여 리튬이온(Li+) 뿐만 아니라, 차세대 이차 전지에 활용되는 Na+, K+, Mg+2, Al+3 등의 양이온의 출입이 용이함

기술의 적용처

응용분야	적용제품
에너지/자원, 배터리, 전지	음극 활물질, 이차 전지



거래유형

별도 협의

상담문의

홍태주 주임연구원
070-7459-9132

E-mail

tjhong@sigong-ip.com

○ 기술의 비교 우위성 / 기존 기술 대비 차별성

○ 실험 및 실증 데이터

○ 시장동향

○ 기술보유 현황

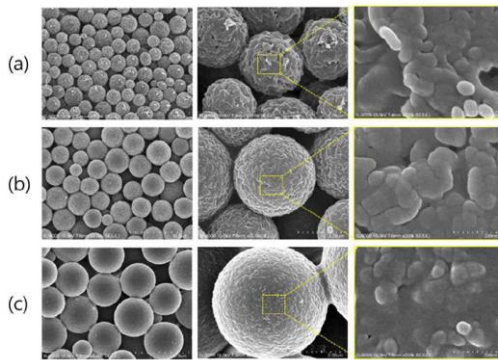
기존 기술

- 흑연은 상용 리튬 이차 전지의 주요 음극 활물질로, 층상 구조로 인해 가역적인 전기화학적 리튬의 삽입/탈리가 가능하고, 환원 전위가 낮아 양극과의 전지 형성시 높은 에너지 밀도를 구현할 수 있음
- 그러나, 흑연은 리튬의 출입 통로가 제한적이고 급속 충전시 덴드라이드가 형성되어 전지의 율속 및 수명 성능 저하를 야기함

본 기술

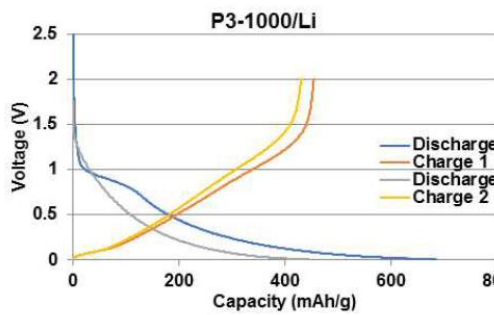
- 본 발명의 음극 활물질은 5~200 nm의 평균 입경을 갖는 탄소 1차 입자가 조립되어 형성된 탄소 2차 입자를 포함하고, 탄소 2차 입자는 0.5~20 μm의 평균 입경을 가짐
- 동 음극 활물질은 해질과의 넓은 계면을 형성할 수 있어 양이온의 출입이 용이하고, 이온 저장 용량이 우수하기 때문에, 전지의 용량, 수명, 율속 특성 등을 향상시킬 수 있음

탄화 전구체 고분자와 희생 고분자의 혼합 비율에 따른 탄화 전구체 고분자 2차 입자의 형태 및 크기 변화



- ▶▶ a, b, c 순으로 PAN 함량에 대한 SAN 함량의 비율이 작음
- ▶▶ PAN의 함량에 대한 SAN의 함량의 비율이 작아질수록 PAN 2차 입자의 입경은 커지지만, 다공도는 저하
- ▶▶ 반면, PAN의 함량에 대한 SAN의 함량의 비율이 커질수록 PAN 2차 입자의 입경은 작아지나, 수득율은 떨어짐

흑연 음극 소재 대비 가역 용량 실험



- ▶▶ 음극 활물질을 도전재인 super P 및 바인더인 PVdF (polyvinylidene fluoride)과 함께 80:10:10 중량비(탄소 2차 입자:도전재:바인더)로 혼합하여 음극을 제조
- ▶▶ 제조된 음극을 이용하여 리튬이온전지 half-cell을 제조 후 충방전 용량 측정
- ▶▶ 흑연 음극 소재에 비해 동 음극 활물질의 가역 용량이 약 22% 정도 높은 것을 확인

52.58 USD Billion

2020Y

83.24 USD Billion

2025Y

CAGR of 9.6%

출처: MANAFN, Secondary Battery Market

- ▶▶ 전 세계 이차 전지 시장은 2020년 525억 8000만 달러 규모의 시장에서 연평균 성장률 9.6%로 증가하여 2025년 832억 4000만 달러로 성장할 전망됨
- ▶▶ 이차 전지는 여러번 충전이 가능한 전기 전지로서, 휴대기기, 전자제품, 자동차 등에 활용되며 장기적으로 시장이 성장할 것으로 분석됨

순번	명칭	출원번호	구분
1	음극활물질과 이의 제조방법, 이를 포함하는 음극 및 이차전지	10-2020-0082283	특허