

마이크로파플라즈마(Microwave)를 이용한 나노입자 제조 기술

와류기류를 갖는 스월 가스 주입을 통해 고밀도
마이크로파플라즈마를 형성하여 Si 나노입자를 제조하는 기술로,
리튬이차전지의 음극소재로 활용 시 우수한 용량 유지율을 가짐

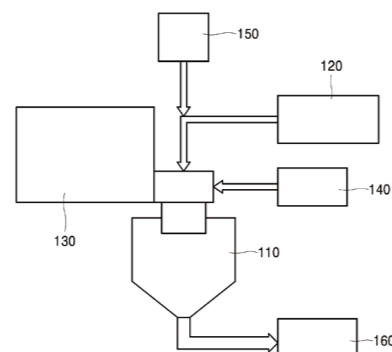
기술의 적용처

응용분야	적용제품
리튬 이온 전기 음극 소재	<ul style="list-style-type: none"> • 노트북PC, 디지털 캠코더, 디지털 카메라, 핸드폰 등 소형 전자제품 • 전기자동차 • 전력저장시스템



기술의 특징점

- 1 반응 가스가 스월 형태로 주입되어 플라즈마 내 머무는 체류시간 증가 ⇒ 나노입자의 대량 생산 유리
- 2 형태와 크기가 다양한 나노입자를 제조가 가능하여 각 사용 용도에 맞는 나노입자 개발 가능
- 3 마이크로파를 생성하는 출력 공급량, 플라즈마를 형성하는 가스의 유량, 전구체 가스의 유량, 석영관 길이 등의 변수 제어 ⇒ 미세구조 및 전기화학적 특성이 다양한 Si 나노입자 제조 가능
- 4 리튬이차전지의 음극활물질로 사용할 경우 우수한 용량 유지율 확보 가능



실리콘 나노입자 제조장치 개념도

문의
한국에너지기술연구원
기술사업화실

TEL
042-860-3465

E-mail
kier-tlo@kier.re.kr

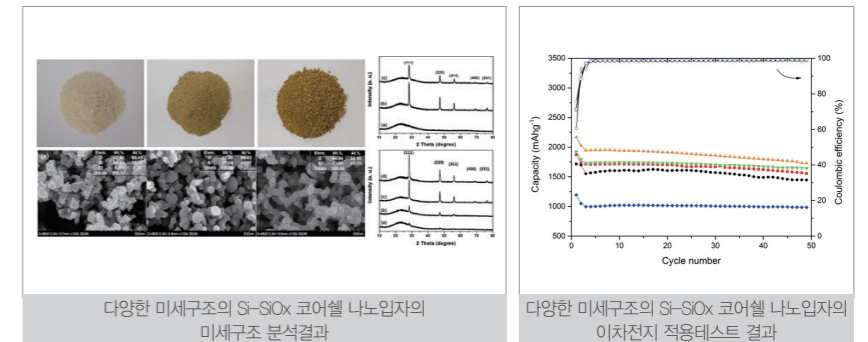
기술의 비교우위성/ 기존 기술 대비 차별성

기존 기술 (습식법)	기존 기술 (기계적 분쇄법)	기존 기술 (고주파 열 플라즈마)	본 기술 (마이크로파 플라즈마)
<ul style="list-style-type: none"> • 복잡한 공정으로 인한 낮은 생산성 • 환경 유해 물질 배출 	<ul style="list-style-type: none"> • 수백nm 이하의 크기를 갖는 입자 제조 어려움 • 공정 중에 불순물 개입 	<ul style="list-style-type: none"> • 고가의 진공부 필요 • 대량생산 불리 	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 크기의 나노입자 제조 가능 • 산가스, 배기가스 등은 후처리 장치를 거쳐 배기 • 대량생산 유리

실험 및 실증 데이터

마이크로파플라즈마(Microwave)를 이용한 나노입자 제조 기술

- 각종 변수(수소 주입량 및 주입방식, 마이크로파 출력, 석영관 길이 등)에 따라 다양한 형태 및 크기를 갖는 입자 제조 가능



다양한 미세구조의 Si-SiOx 코어셸 나노입자의 미세구조 분석결과

다양한 미세구조의 Si-SiOx 코어셸 나노입자의 이차전지 적용테스트 결과

기술의 성숙도



마이크로파플라즈마(Microwave)를 이용한 나노입자 제조 기술

- Lab-scale 시제품 개발 [TRL 4] 단계
 - 고효율화 기술개발 진행
 - 양산모사 공정 기술 확보
 - 준 pilot 수준의 설비 구축 및 시제품 제작

발명 명칭	마이크로파 플라즈마를 이용한 Si 나노입자 제조장치 및 이를 이용한 Si 나노입자의 제조방법		
출원번호	10-2014-0170346	출원일자	2014. 12. 02.

지재권의 관련현황