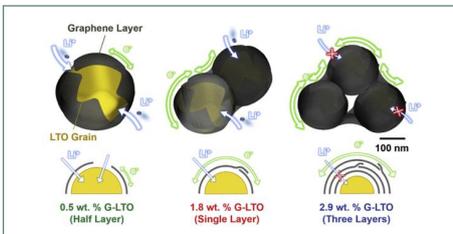


수중 플라즈마 방전을 이용한 그래핀 플레이크의 제조 및 입자 표면의 그래핀 코팅 방법



발명자 박현재

연구분야 진공/대기압 플라즈마를 이용한 소재 연구

지식재산권 현황

특허번호	특허명
등록 10-1866638	수중 플라즈마 방전을 이용한 그래핀 플레이크의 제조 및 입자 표면의 그래핀 코팅 방법 및 장치

기술문의

국가핵융합연구소 성과확산팀

안유섭 ☎ 042-879-6235 ✉ yousub@nfri.re.kr

기술 개요

- 고순도 그래파이트 전극의 전기적, 물리적 박리를 통해 추출된 그래핀 플레이크와 수중 방전을 이용하는 기술임.
- 입자의 표면에 그래핀이 코팅된 소재 개발 방법과 장치에 관한 기술임.

기술적 개선점

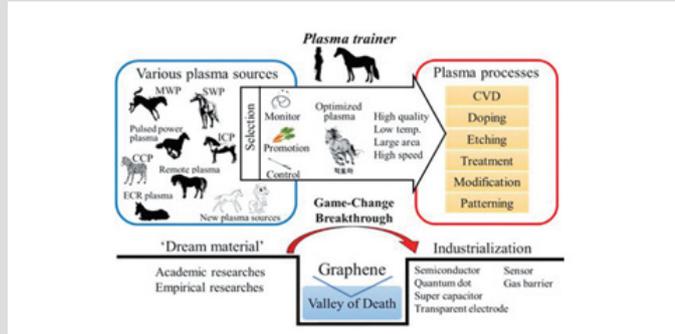
본 기술은

종래의 플라즈마 또는 CVD를 이용한 그래핀 코팅방식은 2차원의 표면을 처리하는 방식으로서 3차원적인 입자 전체를 코팅하는데 어려움이 있음.

화학적 반응을 이용한 3차원적 graphene wrapping 방식의 경우 공정시간이 길어 대량 생산 및 상용화에 어려움이 있음

박리된 graphene flake와 입자의 극성을 이용하여 2차원뿐만 아니라 3차원의 입체적 wrapping이 가능하며 합성시간이 단축되어 대량 생산 및 상용화에 유리함.

시장 전망



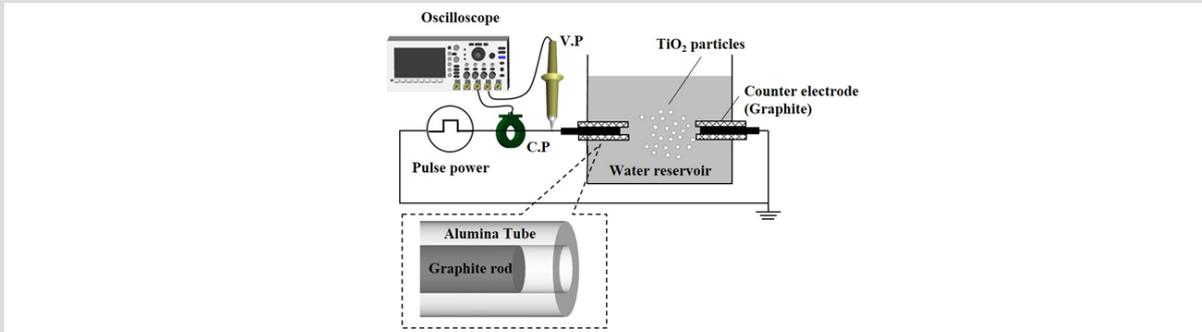
- Mordor Intelligence(2018)에 따르면, 전 세계의 정부는 2025년까지 7천만대의 전기 자동차를 보유하고 2040년까지는 5억 3천만대를 목표로 하고 있으며, 이로 인해 2016년 21GWh에서 2030년 1,300 GWh까지 리튬이온배터리 수요가 증가할 것으로 전망됨.

- 이차전지 수요는 Cordless 기기의 다변화와 성능개선, e-Truck 중심의 xEV(친환경차) 출시 가속화, ESS(에너지저장장치) 등 신성장 분야로 확산되며 급격한 증가가 예상됨.

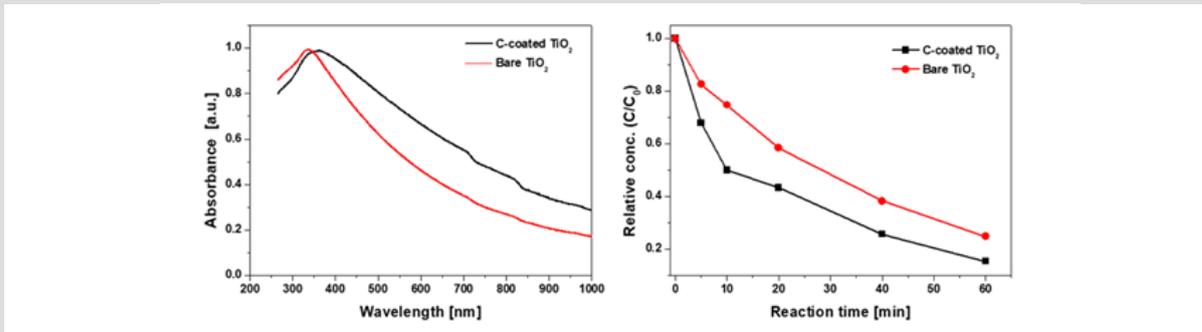
- 하이니켈 삼원계 등을 양극으로, 실리콘계 등을 음극으로 사용하는 등 다양한 전극 활물질을 대상으로 이차전지 성능 개선을 위한 연구가 활발히 진행되고 있음.

- 이차전지 시장의 고성장세가 전망됨에 따라 국내 이차전지 밸류체인 (셀/소재/부품) 업체들의 설비증설 계획이 발표되고 있는 추세임.

기술 사진



수중 방전 그래핀/탄소 코팅 실험도 ▲



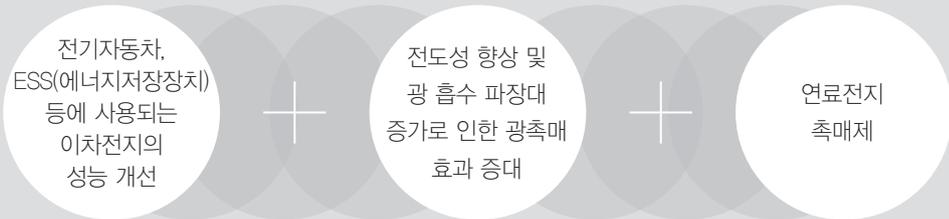
메틸렌블루를 이용한 광촉매 특성 평가(기존의 TiO₂에 비해 광촉매 효율이 높아짐)▲

Spec 비교

	Wrapping용 그래핀 합성	Graphene wrapped TiO ₂ 합성
화학적 wrapping법	산화 그래핀을 환원시켜 생성 (대략 3시간 소요)	합성된 그래핀과 TiO ₂ 자가 반응을 이용 (대략 4시간 소요)
수중방전 wrapping법	공정 불필요	방전시 박리된 그래핀 플레이크와 TiO ₂ 반응을 이용 (대략 15분 소요)

※ 설비규모, 구축환경 등에 따라 변동 가능

응용 분야



상용화 계획

예상 설비 구축 비용	3~6천만 원	설비 및 이전 예상 소요 시간	5~8개월
-------------	---------	------------------	-------

※ 설비규모, 구축환경 등에 따라 변동 가능