



156

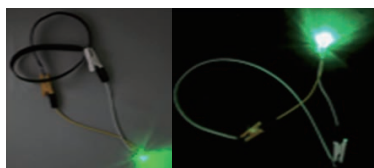
이차전지 ①

프리폼 플렉서블 배터리 소재 및 제조 기술

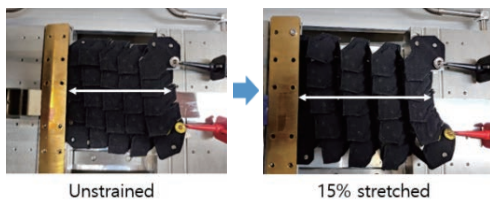
연구자: 소혜미, 오민섭
소속: 나노디스플레이연구실 ① 042-868-7121

기술 개요

- 자유 형상(파이버 to 3D) 이차전지 시스템
- 고안전성 유연/신축 이차전지 시스템



〈파이버형 배터리〉



〈신축 가능 배터리〉



〈고성능 유연 배터리〉

고객 · 시장

- 스마트 웨어러블 텍스타일, 유연/신축 제품 제조 업체
- 프리폼 및 유연/신축 이차전지 셀 제조 업체

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 사물인터넷(IoT) 기술의 발전, 전기자동차의 급격한 성장, 폴더블 · 롤러블 등 디스플레이 형태의 진화는 이차전지의 고성능화와 디자인 자유도를 동시에 요구하고 있음
- 새로운 스마트 웨어러블 텍스타일에 적용하기 위한 파이버 형태의 에너지 저장 소자에 대한 연구가 집중적으로 요구되고 있기에 직조형 소자의 구동을 위한 미래 에너지 소자 기술의 선점이 필요함
- 또한, 다양한 형태의 전자기기에 적용하기 위해 프리폼 형태 또는 플렉서블/스트레처블 디바이스 구동을 위해 이차전지 역시 자유 형상 및 유연/신축 기능이 필요함
- 기존 기술 적용 시, 유연/신축 디바이스의 휘어지지 않는 부분에만 이차전지 적용이 가능하기 때문에 구동시간의 감소가 나타남

기술의 차별성

- 현재까지 보고된 섬유형 에너지 소자의 대부분은 파이버 혹은 케이블 상에서 소자를 구현하는 수준으로 대부분 수작업을 통해 제조되어 길이 및 직경에 제한이 많은 상황임
- 또한, 웨어러블 전자기기에 적용되는 에너지 저장소자는 휘어지거나 늘어나지 않는 일부분에만 적용이 가능하기 때문에 기기의 구동시간 혹은 성능 발현이 매우 어려운 실정임
- 다양한 형태(섬유형 to 3D) 및 유연/신축이 가능한 이차전지의 소재, 공정을 개발함으로써 웨어러블 전자기기에 적합한 유연한 전력 공급원으로 활용이 가능할 것으로 예상됨

기술완성도(TRL)

희망 파트너쉽

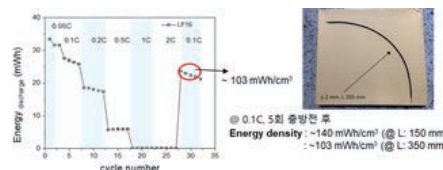
KIMM CORE TECHNOLOGIES 2024

157



기술의 우수성

- Yarn 전극을 이용한 파이버 배터리 제조 기술 : 연속 제조 장비 시스템 구축

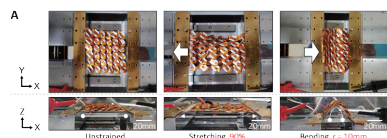


〈Yarn 전극 활용 파이버 배터리 특성〉

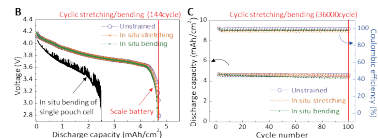


〈유연/신축 배터리〉

- 인장, 수축, 굽힘 변형 가능한 interconnects 구조 설계 및 용량 극대화를 위한 구조 설계

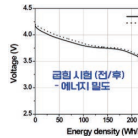


〈20% 신축 전후 배터리〉



〈전극 구조 설계 적용 전/후 배터리 특성〉

- 고성능 유연 이차전지
: 3D 집전체 및 고용량 소재 활용
고유연/고용량 이차전지 개발

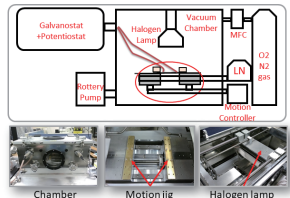


〈밴딩 전후 유연 이차전지〉



〈반구형 유연 이차전지〉

- 유연/신축 소자의 복합 물성 측정 기술
: 기계적 변형, 온도, 분위기(진공, 산소, 수분) 등
제어하면서 소자의 전기화학 특성 평가 기술



지식재산권 현황

특허

- 신축성 배터리(KR2455351) 외 3건

노하우

- 프리폼(섬유형 to 3D) 이차전지 설계 및 제조 기술
- 유연/신축 소재/소자 설계 및 제조 기술
- 유연/신축 소자의 복합 물성 측정 기술