



162

이차전지

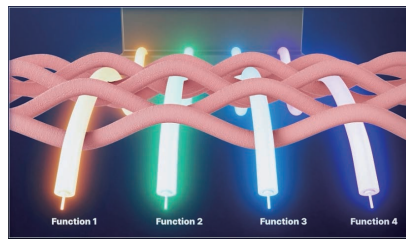
4

스마트 텍스타일 소자 제조 기술

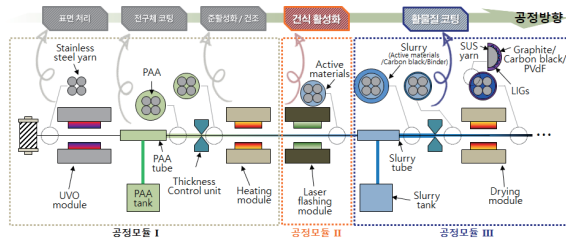
연구자: 현승민, 심형철, 소혜미
소속: 나노디스플레이연구실 042-868-7981

기술 개요

- 기존의 유연 신축 소자 제조의 한계를 극복하고 관련 제조 기반을 강화하기 위한 파이버, Yarn 기반의 소자 및 제조 공정 장비 원천 기술 개발



〈기능성 섬유 직조 개요도〉



〈기능성 파이버 연속 제조 장비 시스템〉

고객 · 시장

- 스마트 텍스타일 제조

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 컨슈머 일렉트로닉스에 연관된 웨어러블 시장은 급격히 성장하여 큰 마켓을 이루고 있고, 꾸준히 성장할 것으로 예상하고 있음
- 또한, 새로운 형태의 스마트 웨어러블 텍스타일에 관심이 높아지고, 이에 대한 연구가 이루어지고 있지만 manufacturing 이슈는 꾸준히 제기되고 있음. 특히, fiber, yarn, fabric으로 이어지는 기본단위 소재 소자 제조 및 기능성 부과에 대한 연구 개발이 많은 어려움에 직면하고 있음. 웨이퍼 기반의 딱딱한 기판 위에 제조 가공된 소자 기술을 소프트하고 굴곡면이 있는 textile에 적용 시 어려움이 있으며, 현재 기술 수준은 주로 Lab. 단위의 연구에 국한되어 보고되고 있음
- 스마트 웨어러블 전자 부품을 작동하기 위한 에너지 소자에 대한 관심도 많아지고 있고, 특히 fiber와 yarn 형태의 소자 기술 개발은 웨어러블 마켓에 많은 영향을 줄 수 있음

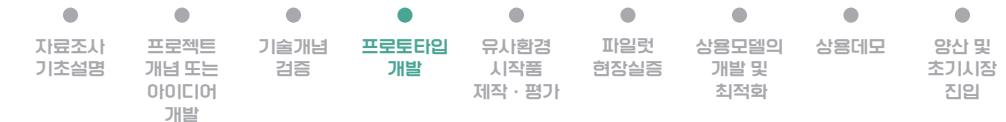
기술의 차별성

- 섬유형 에너지 소자에 대한 집중적인 연구가 전 세계적으로 진행되고 있음. 현재까지의 섬유형 에너지 소자의 대부분은 파이버 또는 케이بل 상에서 소자를 구현하는 수준으로 대부분 수작업을 통해 제조되어 길이 및 직경에 제한이 많은 상황임
- 크기가 작고 편평하지 않은 섬유의 구조상 소자 구현시 장치 제조의 복잡성을 증가시키는 반면, 평면형 소자에 비해 성능이 매우 떨어짐. 즉, 저비용으로 고성능의 에너지 소자를 구현하기는 매우 어려운 실정임
- 본 기술은 다수의 개별 섬유형 소자를 직물 형태로 직조함으로써 공기/습기 침투 조절이 용이한 직물 제조가 가능하며, 에너지 소자를 직물화 할 경우 웨어러블 전자장치에 적합한 유연한 전력 공급원으로서 활용이 가능할 것으로 예상됨

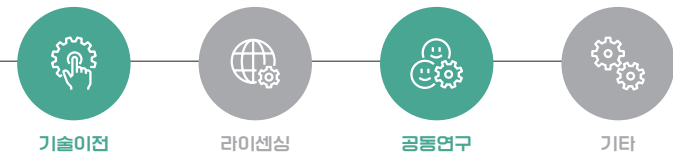
KIMM CORE TECHNOLOGIES 2024

163

기술완성도(TRL)



희망 파트너십

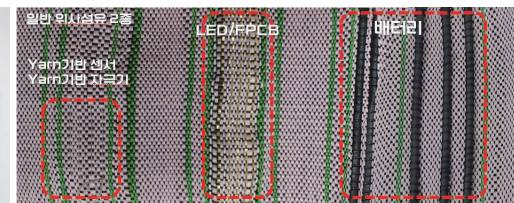


기술의 우수성

- 텍스타일 기반의 에너지 저장 소자를 제조 제작하여, 유연하고 신축성 있으면서 큰 용량을 발현할 수 있는 구조의 에너지 저장 소자 기술 개발
- fiber 형태의 다양한 소자 및 맞춤형 스마트 텍스타일 소자 제조
- 섬유형 전극 연속 제조 장비 시스템
: 단위공정 구현 모듈 설계(표면처리/코팅/건조/이송 등)를 통한 기능에 맞는 공정 장비 배치 가능



〈섬유형 전극 연속 제조 장비 시스템〉



〈스마트 텍스타일 소자〉

지식재산권 현황

특허

- 선형 전극 제조장치 및 이를 이용한 선형 전극 제조방법(KR2603050)
- 기능성 섬유 와이어 제조를 위한 전기방사 시스템(KR2289347)
- 레이저를 이용한 흑연 복합재의 제조 방법, 흑연 복합재 제조 시스템 및 흑연 복합재를 포함하는 리튬 이차전지(KR2412900)
- 신축성 배터리(KR2455351)
- 적외선 적응형 투명 위장막(KR2603047)

노하우

- 개별 기능성 Yarn 제조 및 측정 평가 기술
- 섬유형 소자(복합) 직물화 기술