

복합 나노 섬유 시트를 포함하는 압전 에너지 하베스터 및 압전 압력센서

연세대학교 조용수 교수



기술 개요

복합 나노섬유시트 기반의 압전 에너지 하베스터

- 최근 압전성 물질을 이용하여 물리적 에너지를 전기적 에너지로 바꾸기 위한 연구가 진행중. 기존 압전성 물질을 이용한 하베스터는 중량이 높고 성형에 한계가 있으며 발전 전압이 부족함
- 본 기술은 기존 압전성 물질에 페로브스카이트 화합물과 탄소나노튜브를 포함하여 성능을 향상시킴



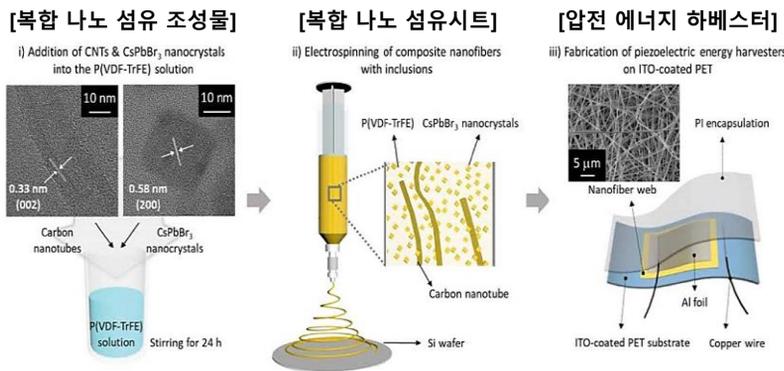
기술 특징 및 차별성

기술의 구성 및 특징

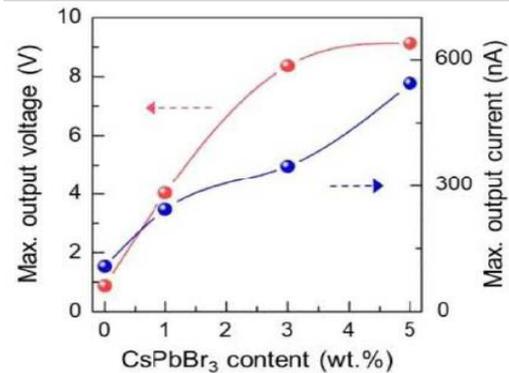
에너지 수확 성능이 향상된 복합 나노 섬유시트

- 압전성 고분자에 **페로브스카이트 화합물과 탄소나노튜브를 최적의 함량으로 혼합**한 조성물 개발 (페로브스카이트 1~7중량% / 탄소나노튜브 0.1~0.5중량%)
- 혼합한 조성물을 전기방사를 통해 복합 나노섬유시트로 제조하고, 복합 나노섬유시트를 사이에 두고 상하면에 전극을 배치하여 하베스터를 구성함
- 외부의 압력에 의해 달라지는 전극간의 전하 밀도 변화로 인한 전하의 흐름에 의해 전류 및 전압을 발생시키는 형태

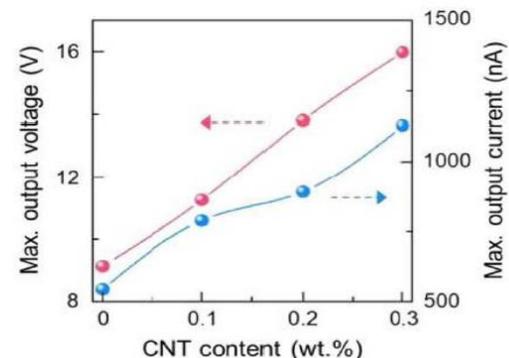
복합 나노섬유시트 및 압전 에너지 하베스터 제조방법



에너지 수확성능 향상 검증 실험



페로브스카이트 화합물 함량에 따른 출력 전류/전압 상승 확인



탄소나노튜브 함량에 따른 출력 전류/전압 상승 확인

기존 기술 대비 차별성

- β-phase의 비율이 높아 압전성이 우수하고, 기계적 견고성, 반복성, 신뢰성이 우수함
- 출력 전압 및 출력 전류가 높아 에너지 수확성능이 우수함

기술개발단계

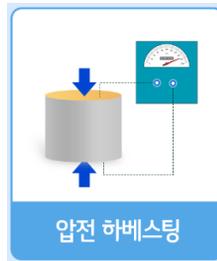
기술의 완성도 (TRL)



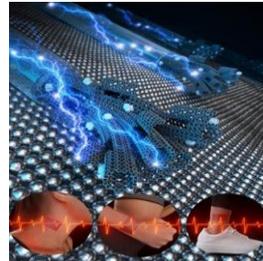
활용 분야

압전 에너지 하베스팅

- 압전 시트 / 압전 센서
- 휴대용 전력 발생장치
- 헬스케어 모니터링 장비



* 출처: LG이노텍



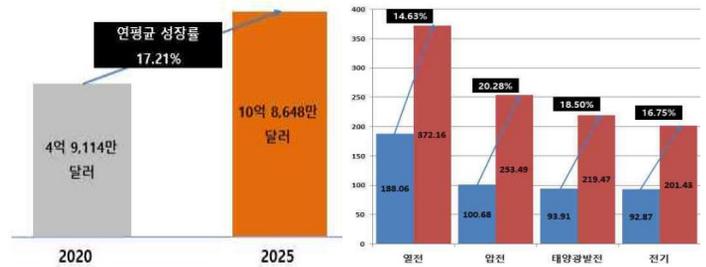
* 출처: 한국생산기술연구원



* 출처: 중소기업뉴스

시장 규모 및 현황

- 압전 에너지 하베스팅 시장 현황 및 전망
 - 압전 에너지 하베스팅은 2020년 1억 68만 달러에서 연평균 20.28%로 증가하여, 2025년에는 2억 5,349만 달러에 이를 것으로 전망됨



[글로벌 에너지 하베스팅 시장 규모 및 전망]

* 출처: TechNavio, Global Energy Harvesting Devices Market, 2021

관련 특허

No	발명의 명칭	출원/등록번호
1	복합 나노 섬유 시트를 포함하는 압전 에너지 하베스터 및 압전 압력센서	10-2022-0093723
2	PZT 및 할라이드 페로브스카이트의 복합체를 포함하는 에너지 하베스터 및 그 제조방법	10-2023-0179145
3	비정질 산화물 페로브스카이트를 포함하는 압전 에너지 하베스터의 제조방법 및 이를 이용해 제조된 압전 에너지 하베스터	10-2024-0055652
⋮		

기술이전 담당자

구분	이름	직위	연락처	이메일
대표발명자	조용수	교수	02-2123-5848	ycho@yonsei.ac.kr
기술이전담당자	이연주	과장	02-2123-5132	yjlee0316@yonsei.ac.kr