

열전-압전 하이브리드 에너지 하베스터 제조방법

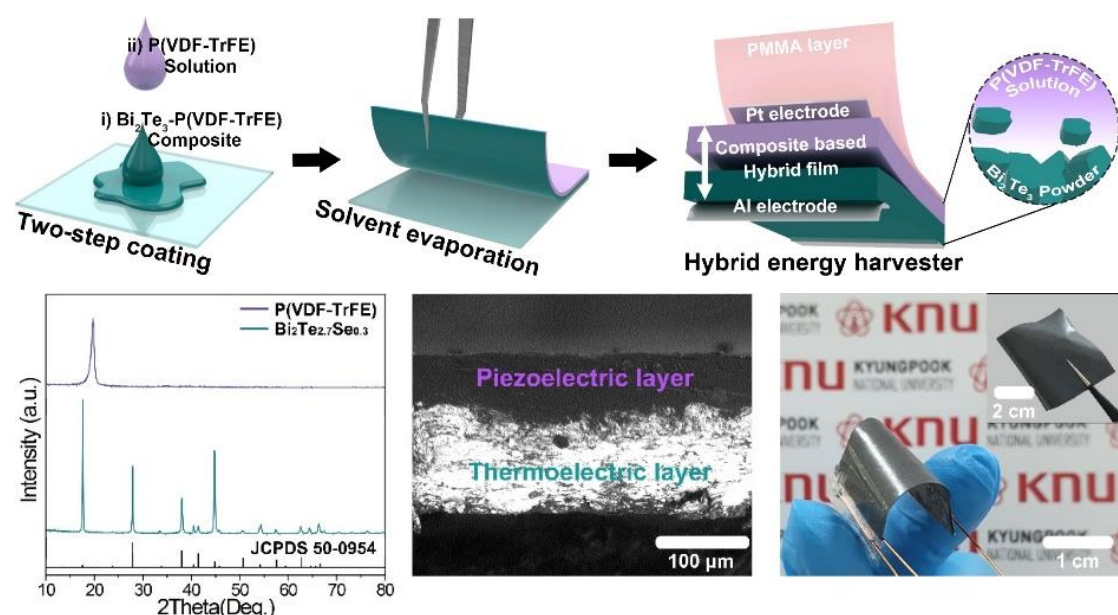
경북대학교 금속재료공학과 박귀일 교수

Background

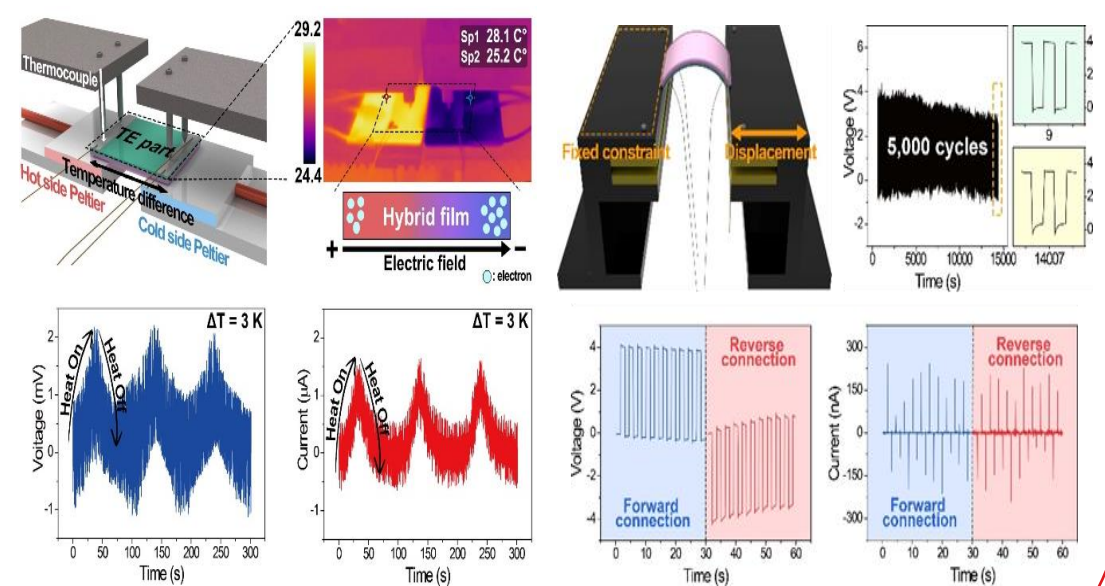
- 웨어러블 디바이스 분야에서 에너지 하베스팅 기술 활용하여 사용자의 열적/기계적 에너지를 전기로 전환하는 것은 효과적인 방법
 - 웨어러블 센서는 인간의 대사활동, 신체활동 등을 통한 호흡, 열에 대한 접근성 좋음
- 소프트 폴리머와 열전 입자 혼합을 통한 열전 하베스터 개발이 웨어러블 장치 개발의 새로운 트렌드로 주목받고 있음
 - (한계점) · 피부와 주변 공기 사이의 온도 차 등의 이유로 에너지 변환 효율 낮음
 - 출력 전압이 본질적으로 낮음
- 열전-압전 하이브리드 셀을 통해 멀티 소스 에너지 하베스팅 출력 성능 향상 시도
 - (한계점) · 복잡한 제조 공정 및 기계적 안정성 취약
 - 단일 소재 안에서 상이한 에너지 메커니즘에 사용되는 활성화 물질의 통합 어려움

Technical Overview

- 단순·저비용 공정으로 우수한 유연성 및 기계적 내구성을 보유한 열전-압전 하이브리드 에너지 하베스터 제조방법 제공
- 열전 입자와 고분자 혼합으로 단일소재 필름구조에서 열전 및 압전 에너지 하베스팅 동시구현가능
- 단일 소재에서 하이브리드 특성 구현함으로써 기계적 변형이 인가되는 환경에서 내구성 크게 향상



<열전-압전 하이브리드 필름 및 제조방법>



<개발된 소재의 열전-압전특성 평가 결과>

TRL(Technology Readiness Level)

- TRL 3단계(연구실 규모의 부품/시스템 평가): 특허출원, 기본성능 검증

열전-압전 하이브리드 에너지 하베스터 제조방법

경북대학교 금속재료공학과 박귀일 교수

Expected Effect

- 우수한 유연성을 갖고 있어, 다양한 형태로 변형가능 → 다양한 분야 활용 가능
- 무선 신체 센서 네트워크(Wireless body sensor networks, WBSNs)의 기존 문제점 (제한된 저장용량으로 인한 제한된 수명)을 극복하여, 지속적 모니터링 가능

Application

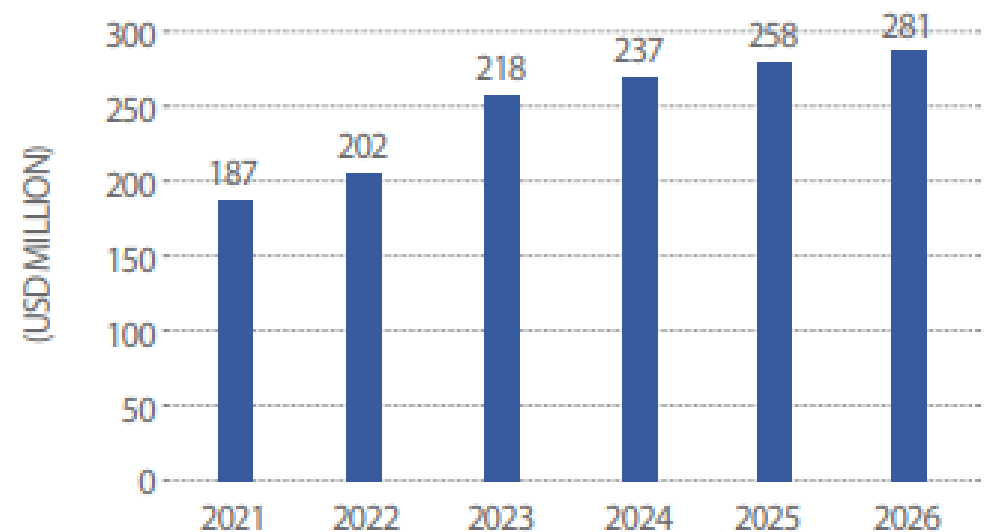
- 웨어러블 디바이스, 피부 부착형 센서 등
- 스마트 홈/빌딩 시스템, 소비자 전자 기기, 산업 및 제조, 교통, 보안/관제 등

Market Status



<국내 웨어러블 디바이스 시장 전망>

* 출처: 한국IDC(2021.05)



<압전 에너지 하베스팅 세계 시장 규모(2021~2026)>

* 출처: Markets&Markets, Energy harvesting system(2021)

- 국내 웨어러블 시장은 연평균 3.5% 성장하여, 2025년 총 1,515만 대 규모 예상
- 세계 압전 에너지 하베스팅 시장은 2021년 1억8,700만 달러에서 연평균 8.5% 성장하여 2026년 2억8,100만 달러로 예상

Patent Information

- 「열전-압전 하이브리드 에너지 하베스터 및 그 제조방법」 (10-2023-0035715(2023.03.20))

Contact

- 경북대학교 금속재료공학과 박귀일 교수(053-950-5564, kipark@knu.ac.kr)
- 경북대학교 산학협력단 장혜영 과장 (053-950-2374, hyjang0@knu.ac.kr)