

Key Word

적층형, 압전 복합체



유연성이 있는

적층형 압전 복합체를 제조하기 위한 방법

기술보유기관

한국전자기술연구원 (KETI)

연구책임자

서인태

기술분류

5X-Domain

Enabling Tech

9 Core Tech

기타

기타

전자소재

기술개요

특정 조성을 갖는 혼합 슬러리를 테이프 캐스팅(tape casting)을 통해 유연성이 있는 대면적의 압전 복합 시트로 제조하고, 여기에 내부 전극을 형성한 후, 적층 및 압착을 통해 유연성 및 압전 특성이 우수한 적층형 압전 복합체를 제조하는 방법에 관한 것



<적층형 압전 복합체 제조 공정 흐름도>

기술개발 내용 및 차별성

기존기술

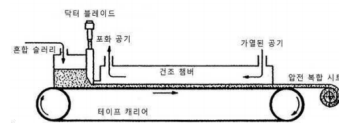
기존의 압전 하베스터를 비롯한 다양한 장치를 대량으로 양산하려는 시도가 있으며, 이에 보다 대면적의 압전 복합 소재를 양산하는 방법에 대한 요구됨

- 시트 형태의 소재를 대면적으로 생산하기 위해, 주로 테이프 캐스팅 기반의 롤-투-롤(roll-to-roll) 공정이 사용되고 있으나, PDMS의 경우에는, 유리 전이 온도가 낮아, 테이프 캐스팅에 의해 시트로 생산하기에 충분한 점도를 갖지 못하며, PVDF의 경우에는 높은 단가로 인해 경제적으로 효율적이지 않을 뿐만 아니라, PVDF에 함유된 불소 성분의 독성으로 인해, 테이프 캐스팅에 의한 시트 양산 공정에 적용하기 어려움

본기술

테이프 캐스팅 공정에 도입할 수 있는 PVB(polyvinyl butyral)와 압전 세라믹 및 가소제 등의 구성 성분으로 이루어지는 슬러리를 사용하여 테이프 캐스팅 공정을 통해 복수의 압전 복합 시트를 제조하고, 압전 복합 시트에 내부 전극을 형성한 후 적층하여 유연성 및 압전 특성이 우수한 적층형 압전 복합체를 제조하는 방법을 제공함

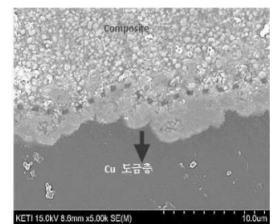
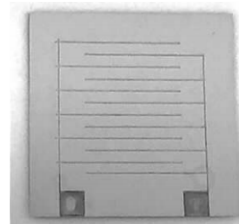
- 고분자로서 PDMS 및 PVDF를 사용하는 경우에 실험실 규모로만 생산 가능한 압전 복합체를 대면적으로 제조 가능
- 압전 복합체 제조 방법에서 생성되는 압전 복합 시트는 롤-투-롤 공정에 적용 가능함



<테이프캐스팅 단계 사용되는 장치 계략도>

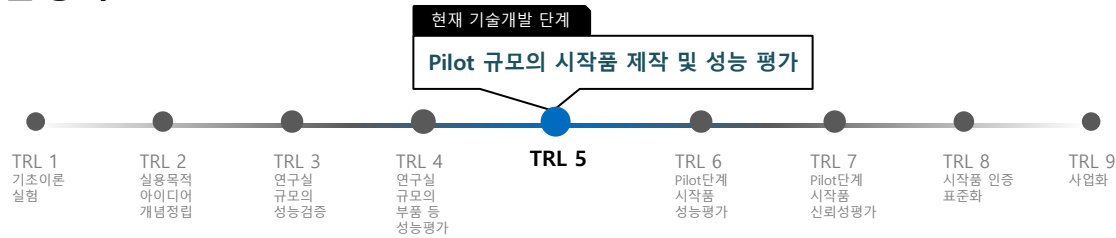
기술 특징

- 적층형 압전 복합체는 후술하는 일련의 공정을 통해 제조된 최종 생성물로서, 압전 세라믹 뿐만 아니라, 고분자 바인더를 필수적으로 포함하는 압전 복합 시트에 내부 전극을 형성한 후, 이를 2 이상 적층 한 것임
- 내부 전극을 갖는 복수의 압전 시트는 내부 전극의 존재로 인해, 적층체를 형성하는 경우, 적층 된 시트의 수에 비례하여 증가된 면적 당 분극을 나타낸다는 점에서, 내부 전극을 갖지 않는 압전 복합 시트에 비해 보다 높은 압전 특성을 갖음



<적층형 압전 복합체의 표면 구조(좌) 및 SEM 이미지(우) >

기술성숙도



기술동향 및 활용

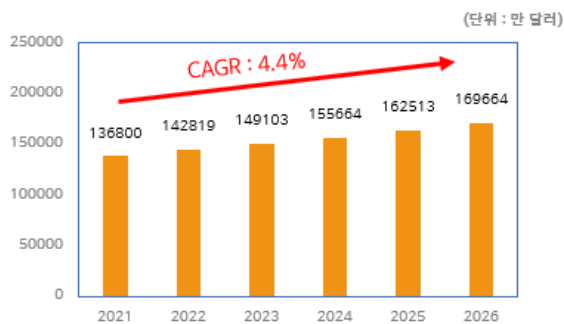
- 압전 소자는 기계적 에너지로부터 전기에너지를 생산할 수 있는 소자이며, 항공우주 및 방위, 의료, 산업 및 제조업, 소비자 전자제품 등 다양한 분야에서 채택되고 있음
- 다양한 산업 분야에서 점점 더 정밀하고 정확한 고품질의 전기 및 전자제품에 대한 수요가 증가하고 있으며, 이러한 성장은 압전 소자의 열 방출 감소, 전력 소비 감소, 높은 작동 정밀도, 저렴한 비용 등에 기여할 것임

기술 수요처	적용분야
압전 소자 제조업체	스마트 재료, 압전 액추에이터, 압전 변환기, 압전 센서

시장동향

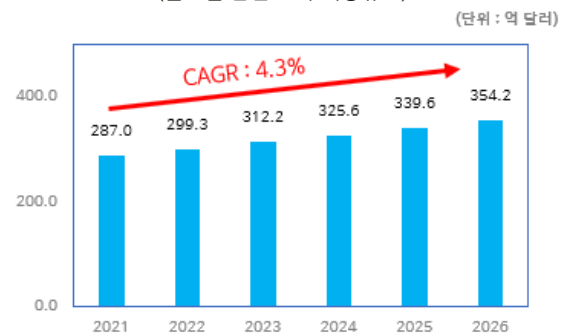
- 국내 압전 소자 시장은 2021년 13억 6,800만 달러에서 연평균 성장률 4.4%로 증가하여, 2026년에는 16억 9,400만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 전 세계 압전 소자 시장은 2021년 287억 달러에서 연평균 성장률 4.3%로 증가하여, 2026년에는 354억 달러에 이를 것으로 전망됨

(국내 압전 소자 시장규모)



(출처 : MarketsandMarketsPiezoelectric Devices Market, 2020)

(글로벌 압전 소자 시장규모)



(출처 : MarketsandMarketsPiezoelectric Devices Market, 2020)

특허/권리현황

No.	특허명	등록현황	특허번호	패밀리특허
1	유연성이 있는 적층형 압전 복합체를 제조하기 위한 방법	공개	10-2021-0124022	US20230081954

기술문의

KETI	임경화 연구원	031.789.7665
KETI	곽기선 선임연구원	031.789.7616