

Key Word

압전, 적층 압전 소자, 압전 시트



내부 전극을 포함하는 적층 압전 소자의 제조 방법

기술보유기관

한국전자기술연구원 (KETI)

연구책임자

서인태

기술분류

5X-Domain

Enabling Tech

9 Core Tech

Smart 제조

IIOT

전자소재

기술개요

압전 시트 면적에 대해 90% 이상의 면적비로 형성되는 내부 전극을 포함하는 적층 압전 소자의 제조 방법에 관한 것



<내부 전극이 형성된 압전 시트의 평면도>

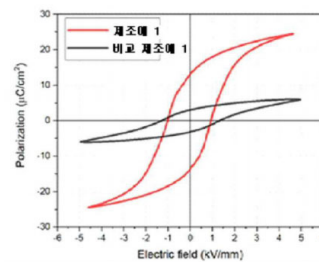
기술개발 내용 및 차별성

기존기술

- 종래에는 내부 전극과 세라믹을 동시에 소성하는 공정을 채택하였고 내부 전극과 세라믹의 동시 소성 중에 내부 전극이 산화하는 것을 방지하고자 환원 분위기를 적용하여 세라믹의 결함이 존재함
- 세라믹의 결함을 최소화 시키면서 산화된 내부 전극을 환원시키는 기술 개발이 요구됨

본기술

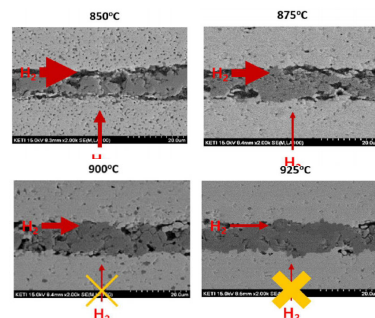
- 높은 세라믹의 소결 밀도를 유지하면서도, 상대적으로 낮은 온도에서도 내부 전극이 환원 기체와 반응할 수 있도록 하는 적층 압전 소자를 제조하는 방법을 제공하고 있음
- 세라믹 압전 시트의 손상을 최소화하면서 내부 전극을 환원시킴으로써, 압전 특성이 우수한 적층 압전 소자를 제공
 - 상대적으로 저온의 환원 열처리에 의하여도 내부 전극의 환원을 용이하게 할 수 있는 방법을 제공함



<적층 압전 소자의 분극 히스테리시스 곡선>

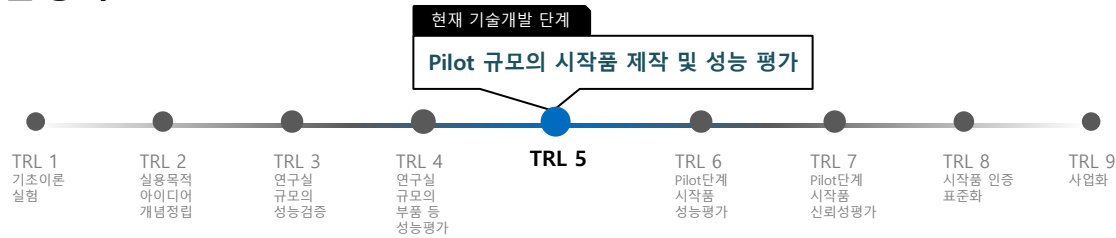
기술 특징

- 소성된 압전 적층체를 환원 분위기에서 열처리하는, 환원 열처리 단계를 포함하며, 여기서 내부 전극은 압전 시트 면적에 대해 90% 이상의 면적 비로 형성됨
- 압전 시트는 세라믹 분말을 포함하는 압전 시트 제조 원료로부터 제조되며, 세라믹 분말의 입자 크기는 0.1 μ m 이상임
- 내부 전극은 Ag, Cu, Pt, Ni, Pd, Au, W, Sn 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 금속일 수 있음
- 내부 전극 형성 단계에서, 내부 전극은 스크린 프린팅 또는 무전해 도금 공정에 의해 형성 될 수 있음



<적층 압전 소자의 소성 온도에 따른 내부 전극 환원 정도를 나타내는 SEM 이미지>

기술성숙도



기술동향 및 활용

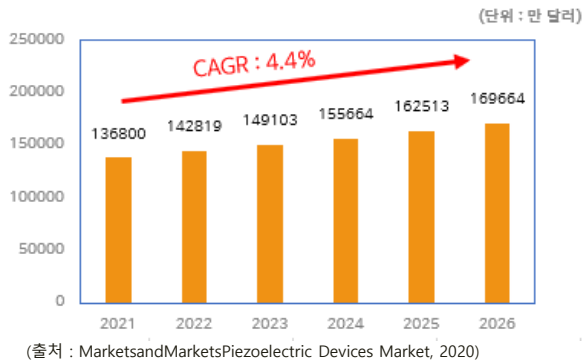
- 압전 소자는 기계적 에너지로부터 전기에너지를 생산할 수 있는 소자이며, 항공우주 및 방위, 의료, 산업 및 제조업, 소비자 전자제품 등 다양한 분야에서 채택되고 있음
- 다양한 산업 분야에서 점점 더 정밀하고 정확한 고품질의 전기 및 전자제품에 대한 수요가 증가하고 있으며, 이러한 성장은 압전 소자의 열 방출 감소, 전력 소비 감소, 높은 작동 정밀도, 저렴한 비용 등에 기여할 것임

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

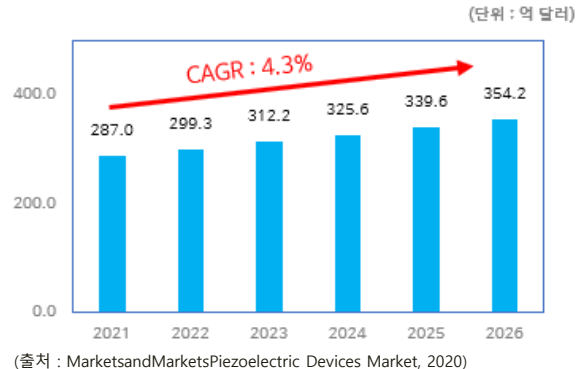
시장동향

- 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)



(글로벌 압전 소자 시장규모)



특허/권리현황

No.	특허명	등록현황	특허번호	패밀리특허
1	내부 전극을 포함하는 적층 압전 소자의 제조 방법	출원	10-2022-0163185	-

기술문의

KETI	임경화 연구원	031.789.7665
KETI	곽기선 선임연구원	031.789.7616