

2025년 KNU STAR-Lab 프로그램

주관기관	 경북대학교 KYUNGPOOK NATIONAL UNIVERSITY	수행기관	BizBRIDGE
------	---	------	------------------

연구자 정보

이름	소속	기술분야	전화번호	이메일
 박귀일	공과대학 신소재공학부 (금속신소재공학전공)	1. 에너지 나노소재 합성 2. 플렉서블 에너지 생성소자 개발	053-950-5564	kipark@knu.ac.kr

□ 주요 연구자 연구분야 및 경력

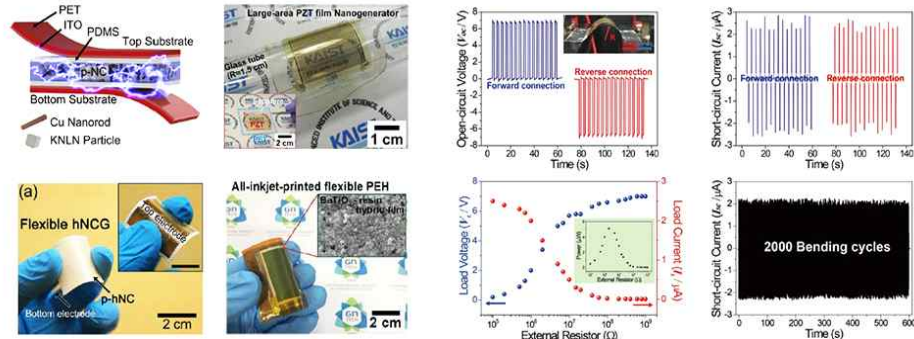
연구실 (위치)	연구분야(Keyword)
에너지 재료 및 소자 연구실 (공대3호관 517호)	○ 주요연구분야: 나노 에너지 물질 합성 및 특성 분석, 다중물리 시뮬레이션 기반 플렉서블 에너지 소자 설계 1. Nanomaterials: Synthesis of Piezoelectric Nanomaterials Synthesis and Characterization of Energy Nanomaterials - Synthesis of Nanoparticle and Nanowires - Growth of Nanostructures (Nanotube and Nanowire array) - Characterization of Single Nanoparticle - Characterization of Single Nanotube and Nanowire 2. Device Design: Design of Energy Devices Fabrication and Design of Flexible Energy Devices - Multiphysics Simulation for Designing Device Structure - Fabrication of Flexible Energy Harvesting Device by employing the Practical and Simple Processes

3. Flexible Devices: Flexible Energy Harvesting Devices

Measurement of Flexible Energy Harvesting Devices

- Development of High-Output Flexible Energy Devices

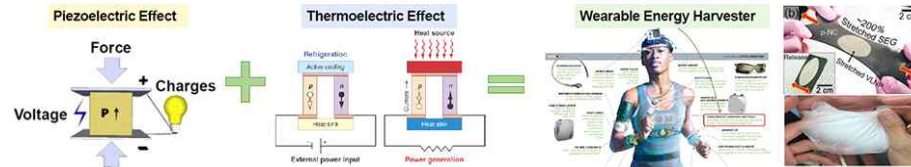
- Measurement of Output Signals generated from Devices



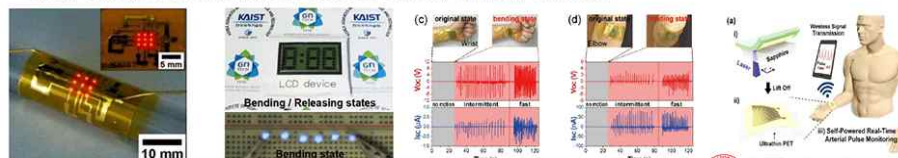
4. Energy Utilization: Application of Energy Devices

Energy Applications of Hybrid Wearable Energy Generator

- Stretchable and Wearable Energy Harvester



- Energy Utilization (Permanent Power Source or Sensors) of Energy Generator



*홈페이지: <https://emdl.knu.ac.kr/>

학력 및 경력

<학력>

- B.S., Material Science & Metallurgical Engineering, Kyungpook National University (2001~2007)
- M.S., Materials Science and Engineering, KAIST (2007~2009)
- Ph.D., Materials Science and Engineering, KAIST (2010~2014)

<경력>

- Professor, Kyungpook National University (2024~)
- Associate Professor, Kyungpook National University (2020~2024)
- Assistant Professor, Kyungpook National University (2018~2020)
- Assistant Professor, Gyeongnam National University of Science and Technology (2015~2018)
- Senior Researcher, Agency for Defense Development (2014~2015)
- Scholarship Student, Agency for Defense Development (2012~2014)
- Research Assistant, Department of Materials Science and Engineering, KAIST (2009~2010)

□ 대상 특허 도출

- 경북대학교 산학협력단이 출원한 특허 중 박귀일 교수님이 발명자로 있는 6건의 특허가 확인되었음

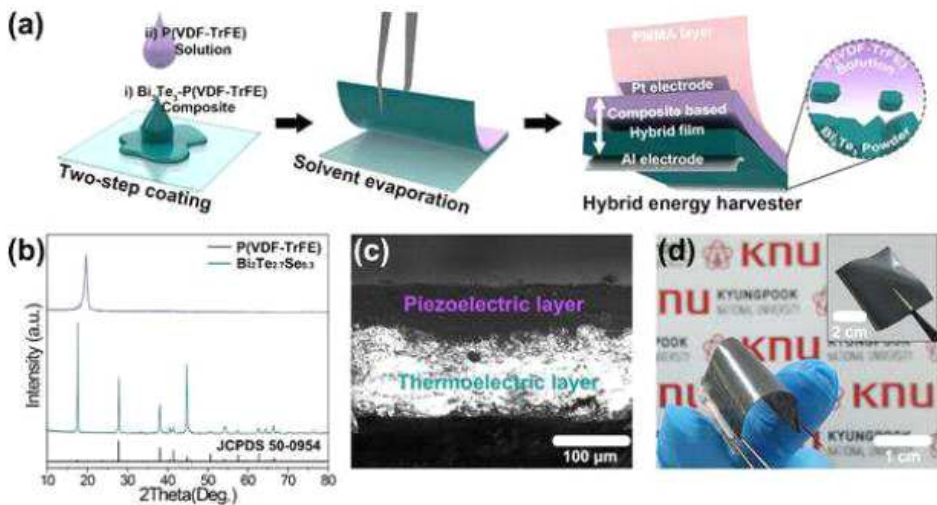
발명 특허	등록	공개	소멸	취하	거절	미공개
6건	2건	3건	0건	0건	1건	-건

〈표〉 분석특허 행정상태별 분류

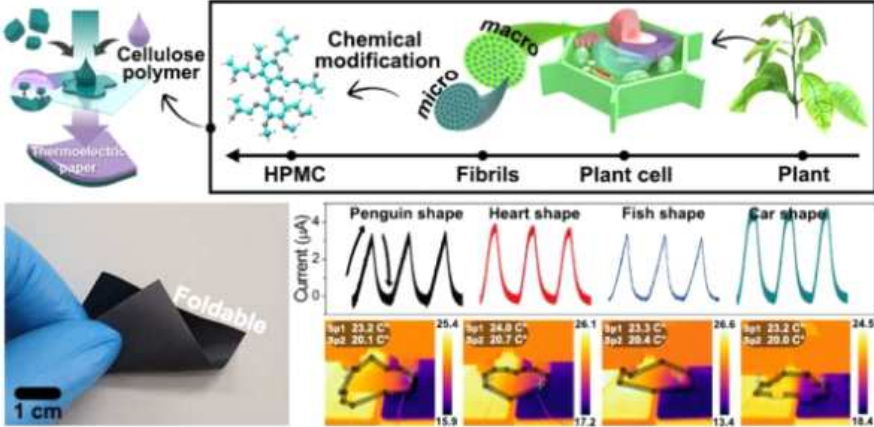
- 특허 리스트 (등록 및 공개 건 발췌)

No	명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	비고
1	열전-압전 하이브리드 에너지 하베스터 및 그 제조방법	10-2023-0035715 (2023.03.20.)	공개	
2	가요성 열전 소재 및 이의 제조방법	10-2023-0003080 (2023.01.09.)	10-2714729 (2024.10.02)	
3	유연한 자기전기 복합체 및 이의 제조방법	10-2022-0177771 (2022.12.19.)	공개	
4	압전 성능이 향상된 압전 복합 섬유, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 유연한 압전 에너지 하베스터	10-2022-0175571 (2022.12.15.)	공개	
5	코어-셸 구조 압전 입자, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 압전 소자	10-2021-0183853 (2021.12.21)	10-2681578 (2024.07.01)	공동출원 (전남대)
6	전기방사를 이용한 금속산화물 나노섬유의 제조 방법, 이에 의해 제조된 나노섬유 및 이를 포함하는 압전 재료	10-2020-0068161 (2020.06.05)	거절	

□ 대상 특허 분석

1	발명의 명칭	열전-압전 하이브리드 에너지 하베스터 및 그 제조방법	
출원번호(출원일)		10-2023-0035715 (2023.03.20.)	
등록번호(등록일)		공개	
패밀리	권리	KR	경북대학교 산학협력단
대표 청구항 (독립항)	[청구항 1] 압전 고분자 분말을 용매에 용해하는 단계; 상기 압전 고분자 분말이 용해된 용액과 열전 분말을 혼합하여 혼합물을 제조하는 단계; 상기 혼합물을 유리 기판 위에 코팅하여 열전-압전 하이브리드 복합체 필름을 제조하는 단계; 및 상기 제조된 복합체 필름을 유리 기판에서 분리하여 하이브리드 에너지 하베스터를 제작하는 단계를 포함하는 열전-압전 하이브리드 에너지 하베스터 제조방법 [청구항 13] 압전 고분자로 이루어진 압전층; 열전 분말을 포함하는 열전층; 상기 압전층 상부에 형성된 전극층; 및 상기 열전층 하부에 형성된 전극층을 포함하는, 열전-압전 하이브리드 에너지 하베스터		
대표도면	 〈제조된 Bi₂Te_{2.7}Se_{0.3}/P(VDF-TrFE) 복합체 기반 하이브리드 필름 및 이의 특성을 분석한 것〉		
기술내용	- 본 발명은 열전-압전 하이브리드 에너지 하베스터 제조방법에 관한 것 - 압전 고분자 분말을 용매에 용해하는 단계; 상기 압전 고분자 분말이 용해된 용액과 열전 분말을 혼합하여 혼합물을 제조하는 단계; 상기 혼합물을 유리 기판 위에 코팅하여 압전-열전 하이브리드 복합체 필름을 제조하는 단계; 및 상기 제조된 복합체 필름을 유리 기판에서 분리하여 하이브리드 에너지 하베스터를 제작하는 단계를 포함하는 열전-압전 하이브리드 에너지 하베스터 제조방법을 제공		
발명효과 및 활용용도	- 본 발명에 따른 열전-압전 하이브리드 에너지 하베스터는 열전 입자와 고분자 혼합을 통해 단일 소재 필름 구조에서 열전 및 압전 에너지 하베스팅을 동시에 구현가능 - 본 발명에 따른 열전-압전 하이브리드 에너지 하베스터는 단순,저비용 공정인 드롭-캐스팅(Drop-casting) 공정과 중력 침강 효과를 통해 우수한 성능 및 유연성을 가진 유연한 에너지 하베스터를 제조 가능 - 본 발명에 따라 제작된 열전-압전 에너지 하베스터는 단일 소재에서 하이브리드 특성을 구현함으로써 기계적 변형이 인가되는 환경에서의 내구성을 크게 향상시킬 수 있음 - 활용용도: 웨어러블 및 피부 부착형 센서 활용 제품		

2	발명의 명칭	코어-셸 구조 압전 입자, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 압전 소자	
출원번호(출원일)		10-2021-0183853 (2021.12.21)	
등록번호(등록일)		공개	
패밀리	권리	KR	경북대학교 산학협력단 전남대학교 산학협력단
대표 청구항 (독립항)	[청구항 1] ABX₃의 화학식을 가지는 페로브스카이트 구조의 코어; 및 상기 코어의 외부에 위치하고 A_{1-i}A'_iBX₃의 화학식을 가지는 페로브스카이트 구조의 셸; 을 포함하고, 상기 코어 및 상기 셸의 격자 상수는 상이하며, 상기 i는 0 보다 크고 1 보다 작은 수이고, 상기 셸의 내부에서 외부로 갈수록 상기 i가 증가하는, 코어-셸 구조 압전 입자. [청구항 10] ABX₃의 화학식을 가지는 페로브스카이트 구조의 코어 입자를 A'의 전구체 물질을 포함하는 수용액에 혼합하는 제1 단계; 및 상기 A'이 상기 코어 입자 내로 확산, A를 치환하여 A_{1-i}A'_iBX₃의 화학식을 가지는 셸을 형성하도록 상기 수용액을 가열하는 제2 단계;를 포함하고, 상기 i는 0 보다 크고 1 보다 작은 수인, 코어-셸 구조 압전 입자 제조 방법.		
대표도면	〈코어-셸 구조 압전 입자의 화학적 조성 및 압전 원리〉		
기술내용	- 코어-셸 구조 압전 입자, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 압전 소자가 개시됨 - 상기 코어-셸 구조 압전 입자는 ABX₃의 화학식을 가지는 페로브스카이트 구조의 코어; 및 상기 코어의 외부에 위치하고 A_{1-i}A'_iBX₃의 화학식을 가지는 페로브스카이트 구조의 셸; 을 포함할 수 있음 - 상기 코어-셸 구조 압전 입자 제조 방법은 ABX₃의 화학식을 가지는 페로브스카이트 구조의 코어 입자를 A'의 전구체 물질을 포함하는 수용액에 혼합하는 제1 단계; 및 상기 A'이 상기 코어 입자 내로 확산, A를 치환하여 A_{1-i}A'_iBX₃의 화학식을 가지는 셸을 형성하도록 상기 수용액을 가열하는 제2단계; 를 포함할 수 있음		
발명효과 및 활용용도	- 본 발명에 따른 코어-셸 구조 압전 입자는 코어-셸 구조를 가지지 않는 결정 구조에 없던 압전 성능을 가지거나, 개선된 압전 성능을 가짐 - 본 발명에 따른 코어-셸 구조 압전 입자 제조 방법은 상기와 같은 압전 입자를 간단하고 낮은 비용으로 제조할 수 있음 - 본 발명에 따른 압전 소자는 제조 방법이 간단하고 저렴하여 대량 생산이 가능 - 활용용도: 전자 소자 재료(압전소자, 적층 세라믹 콘덴서, 반도체 등)		

3	발명의 명칭	가요성 열전 소재 및 이의 제조방법	
출원번호(출원일)		10-2023-0003080 (2023.01.09.)	
등록번호(등록일)		10-2714729 (2024.10.02.)	
패밀리	권리	KR	경북대학교 산학협력단
대표 청구항 (독립항)	[청구항 8] 셀룰로오스계 고분자 가요성 기재; 상기 기재 상에 형성된 제1 전극; 상기 기재 상에 상기 제1 전극과 평행하게 형성된 제2 전극; 및 상기 제1 전극 또는 제2 전극과 맞닿아 상기 제1 전극 및 제2 전극 사이에 수직한 형태로 연결 배치된 열전 소재를 포함하며, 상기 열전 소재는, 셀룰로오스계 고분자 매트릭스를 포함하고, 상기 매트릭스 일면에 자가 조립된 무기 입자 네트워크가 형성되어 P형 또는 N형 특성을 가지는 것이며, 상기 셀룰로오스계 고분자 가요성 기재 상에 상기 P형 및 N형의 열전 소재가 교대로 이격 배치되며, 상기 이격 배치된 P형 및 N형 열전 소재는 은 전극으로 연결된 것인, 가요성의 에너지 하베스팅 소자. [청구항 10] 제 8 항에 따른 가요성의 에너지 하베스팅 소자를 포함하는, 웨어러블 디바이스. [청구항 11] 셀룰로오스계 고분자 용액 및 무기 입자 분말을 혼합하여 셀룰로오스계 고분자/무기 입자 복합물을 제조하는 단계; 상기 복합물을 유리 기판 상에 떨어뜨려 막을 형성하는 단계; 및 상기 형성된 막을 건조 및 경화시킨 후, 상기 유리 기판 상에서 제거하는 단계를 포함하며, 상기 무기 입자 분말은, 상기 셀룰로오스계 고분자/무기 입자 복합물 전체 100 중량부에 대하여, 70 내지 75 중량부 포함되는, 가요성 열전 소재의 제조방법.		
대표도면	 < TE 종이의 오르가미 성능을 확인한 것>		
기술내용	- 열전 소재에 관한 것으로서, 가요성을 가지는 열전 소재 및 이의 제조방법에 관한 것		

	- 보다 상세하게는, 셀룰로오스계 고분자 매트릭스를 포함하고, 상기 매트릭스 일면에 자가 조립된 무기 입자 네트워크가 형성되어 P형 또는 N형 특성을 가지는 것을 특징으로 하는, 가요성 열전 소재 및 이의 제조방법을 제공함
발명효과 및 활용용도	- 본 발명에 따른 열전 소재는 간단한 드롭-캐스팅(drop-casting) 공정을 통해 제조될 수 있고, 셀룰로오스 기반의 풍부한 천연 유기 바이오매스 자원을 이용함으로써 녹색 경제에 이바지할 수 있음 - 본 발명에 따른 열전 소재는 종이접기가 가능한 유연성 및 우수한 열전 특성으로 종래의 셀룰로오스 기반 재료들 보다 우수한 역률(power factor)을 가지며, 상기 열전 소재를 이용한 가요성의 에너지 하베스팅 소자는 전기적/기계적으로 안정한 출력 성능을 가지는 바, 이를 이용하여 어플리케이션 맞춤형으로 설계될 수 있어, 다양한 분야에 활용될 수 있음 활용용도: 열전 에너지 하베스팅

□ 학술지 및 학술대회 발표 논문

○ 학술지 리스트: 79건 (최근 30건 발췌)

No	명칭	저널명	발표년도
1	Flexible hybrid thermoelectric films made of bismuth telluride-PEDOT:PSS composites enabled by freezing-thawing process and simple chemical treatment	MATERIALS TODAY CHEMISTRY	2025
2	Enhanced energy harvesting performance of bendable thermoelectric generator enabled by trapezoidal-shaped legs	JOURNAL OF POWER SOURCES	2025
3	Recent Advances in Thermoelectric Materials and Devices: Improving Power Generation Performance	한국분말재료학회지	2025
4	Long-Lasting, Steady and Enhanced Energy Harvesting by Inserting a Conductive Layer into the Piezoelectric Polymer	ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	2025
5	Design of Conductive Inks Containing Carbon Black and Silver Nanowires for Patternable Screen-Printing on Fabrics	한국분말재료학회지	2024
6	Yielding optimal dielectric energy storage and breakdown properties of lead-free pyrochlore ceramics by grain refinement strategies	JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS	2024
7	Light-Material Interactions Using Laser and Flash Sources for Energy Conversion and Storage Applications	NANO-MICRO LETTERS	2024
8	Enhanced energy harvesting of fibrous composite membranes via plasma-piezopolymer interaction	NANO ENERGY	2024
9	CoFe ₂ O ₄ -BaTiO ₃ core-shell-embedded flexible polymer composite as an efficient magnetoelectric energy harvester	MATERIALS TODAY PHYSICS	2024
10	Flexible Thermoelectric Energy Harvester with Stacked Structure of Thermoelectric Composite Films Made of PVDF and Bi ₂ Te ₃ -Based Particles	ACS applied energy materials	2024
11	셀룰로오스 폴리머 기반 다기능 복합 필름을 사용한 유연한 열전 및 압전 하이브리드 에너지 하베스터 개발	Ceramist	2024
12	Tailoring the Thermoelectric Properties of 3D-Printed n-Type Bi _{1.7} Sb _{0.3} Te ₃ with Incorporated Edge-Oxidized Graphene	ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES	2024
13	플래시광 열처리를 통한 압전 고분자의 결정성 향상 연구	전기전자재료학회 논문지	2024

14	Low-temperature sintered 0.5Pb(Ni ₁ /3Nb ₂ /3)O ₃ -0.16PbZrO ₃ -0.34PbTiO ₃ piezoelectric textured ceramics by Li ₂ CO ₃ addition	Journal of American Ceramic Society	2024
15	Investigation of the Thermal-to-Electrical Properties of Transition Metal-Sb Alloys Synthesized for Thermoelectric Applications	한국분말재료학회지	2024
16	Regulating ionic transport and interface chemistry via high-dielectric BaTiO ₃ porous scaffolds for aqueous Zn-ion batteries	JOURNAL OF POWER SOURCES	2024
17	Theoretical Basis of Biomimetic Flexible Piezoelectric Acoustic Sensors for Future Customized Auditory Systems	ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	2024
18	금속 나노 파티클의 레이저 플라즈모닉 어닐링을 통한 메탈메쉬 전극 형성과 이를 활용한 유연 터치 센서	전기전자재료학회 논문지	2024
19	비납계 (Ba _{0.85} Ca _{0.15})(Ti _{0.9} Zr _{0.1})O ₃ 압전 나노소재를 이용한 복합체 필름 기반의 플렉서블 에너지 하베스터 개발	한국분말재료학회지	2024
20	Stable sodium-metal batteries with a hierarchical structured electrode toward reversible confinement of Na dendrites(vol 64 ,103047,2024)	ENERGY STORAGE MATERIALS	2024
21	Development and Characterization of Hafnium-Doped BaTiO ₃ Nanoparticle-Based Flexible Piezoelectric Devices	Journal of Sensor Science and Technology	2024
22	Enhanced Electrical, Thermal, and Mechanical Properties of SnTe through Equimolar Multication Alloying for Suitable Device Applications	ACS APPLIED ENERGY MATERIALS	2024
23	A nanoscale surface engineered magneto-mechano-triboelectric nanogenerator enabled by reliable pattern replication for self-powered IoT devices	SUSTAINABLE ENERGY & FUELS	2024
24	BaTiO ₃ 압전 나노튜브 어레이 기반의 플렉서블 에너지 하베스터 제작	한국분말재료학회지	2023
25	Light-sensitive and strain-controlled flexible DNA/graphene/GaN bio-hybrid sensor based on the piezophototronic effect	NANO ENERGY	2023
26	Rational Design Strategy for Triboelectric Nanogenerators Based on Electron Back Flow and Ionic Defects: The Case of Polytetrafluoroethylene	ADVANCED ELECTRONIC MATERIALS	2023
27	Uncertainty and Irreproducibility of Triboelectricity Based on Interface Mechanochemistry	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2023
28	압전 복합소재와 키리가미 섬유전극을 적용한 스트레처블 에너지 하베스팅 소자	전기전자재료학회 논문지	2023
29	플래시 기반 유기금속화합물 열처리를 통한 고성능 유연 전극 제조	전기전자재료학회 논문지	2023
30	Stretchable Energy Harvesting Device based on Thermoelectric Composite Films	KOREAN JOURNAL OF METALS AND MATERIALS	2023

□ 대상 연구과제 실적

- 연구과제 리스트 20건 확인 (2019년 이후 과제 발췌)

No	사업명 (지원부처)	연구 과제명	주관기관 (연구책임자)	총 연구기간
1	인재활용확산지원(R&D) _(유형2)해외우수과학자유치사업 [과학기술정보통신부]	프론트 패널 디스플레이 적용을 위한 자가발전형 터치리스 표면 햅틱 시스템 개발	경북대학교 (박귀일)	2024 ~2026
2	개인기초연구 _중견연구 [과학기술정보통신부]	플렉서블/웨어러블 열전-압전 하이브리드 에너지 발전소자 개발 및 응용연구	경북대학교 (박귀일)	2022 ~2026
3	집단연구지원_기초연구실후속연구 [과학기술정보통신부]	중온(300-800°C) 작동형 합금 기반 half-Heusler계 고성능/고강도 열전소재 개발	경북대학교 (이승훈)	2018 ~2023
4	이공학학술연구기반구축_보호연 구지원사업(1년~5년) [과학기술정보통신부]	유기-무기 압전 나노복합소재 기반의 웨어러블 패치형 에너지 하베스터 개발 및 응용연구	경북대학교 (박귀일)	2019 ~2022
5	개인기초연구(R&D)_신진연구 (총연구비5천이상~1.5억이하) [과학기술정보통신부]	Core-shell 구조의 압전나노소재를 이용한 one-step 에너지 생성소자 제작기술 개발	경북대학교 (박귀일)	2016 ~2019

□ 언론보도

○ 경북대 박귀일 교수팀, 새로운 플렉서블 압전 에너지 소자 개발 (25.03.16)

(<https://www.kyongbuk.co.kr/news/articleView.html?idxno=4034541>)

경북대학교는 박귀일 금속재료공학과 교수팀이 다층구조의 압전폴리머 필름을 도입해 새로운 형태의 플렉서블 압전 에너지 소자를 개발했다고 16일 밝혔다.

박 교수팀은 ‘샌드위치 구조의 압전 필름’을 도입, 고분자 압전층(PVDF) 사이에 전도성 고분자(PEDOT:PSS)를 삽입한 형태로 전하의 고갈과 축적을 유도했다.

그 결과 고분자 압전층에 고분자가 재배열되면서 유전분극이 극대해 압전 소자의 성능을 높게 했다. 단일 층으로 제작된 소자보다 전압이 3.73배, 전류가 4.64배 향상됐다.

또 약 1만5000회 반복 굽힘에도 성능의 저하가 없었고, 약 6개월간 안정적인 출력 성능을 유지하는 것으로 확인됐다.

박 교수팀은 밀도 함수 이론(density function theory) 시뮬레이션을 활용해 압전층과 전도성 고분자가 상호작용에서 고전압을 인가하는 과정인 폴링공정(poling process)도 확인했다.

박귀일 교수는 “전도성 고분자를 도입해 장기간 지속적이면서 성능이 향상된 압전 소자 제작 기술을 확보했다”라며 “고성능·고효율 고분자 전자 소재와 유연한 에너지 소자 연구에 혁신적인 적용 구조를 제안했다”라고 밝혔다.

○ 경북대 박귀일 교수팀, 공정 시간 대폭 줄인 고성능 압전소자 개발 (24.10.08)

(<https://www.dkilbo.com/news/articleView.html?idxno=464000>)

경북대 금속재료공학과 박귀일 교수팀이 플라즈마 처리 기술을 도입해 기존 열처리 공정보다 공정 시간을 12배 단축한 고성능 압전소자를 개발했다고 8일 밝혔다.

전통적으로 플렉서블 압전소자 제작할 때 열처리 공정은 필수적이다. 열처리 공정은 압전 재료의 결정화도와 성능 향상에 효과적이지만, 공정 시간이 길고 재료 손상 가능성이 단점으로 지적된다.

박귀일 교수팀은 플라즈마 처리(Plasma annealing, PA) 기술을 도입해 기존 열처리 공정보다 짧은 공정 시간으로 압전 고분자 소재의 높은 결정성과 압전 성능을 지닌 소자를 개발했다.

압전성을 보유한 반결정질 고분자(Semi-crystalline polymer) 재료인 PVDF(Polyvinylidene fluoride)에 플라즈마 처리를 적용한 결과, 압전 소자의 전압이 2.4배 증가하고 전류는 3.8배 향상됐다.

전체 공정 시간은 120분에서 10분으로 12배 단축되고, 만번의 반복적인 굽힘에도 성능 저하가 없는 것으로 확인됐다.

또 연구팀은 개발한 압전 소자를 냉각수 공급 장치의 배관에 부착해 미세한 유속의 변화로 발생하는 진동을 효과적으로 감지할 수 있음을 확인하고, 센서로서의 적용 가능성을 제시했다.

박귀일 교수는 “이번 연구를 통해 기존 열처리 공정을 대체할 수 있는 고효율의 플라즈마 공정 기술을 개발했다”며 “고성능 플렉서블 압전 소자 연구에 적용될 수 있는 새로운 공정으로 산업계에서 주목할 것”이라고 말했다.

- 경북대 박귀일 교수 연구팀, 종이처럼 얇고 유연·내구성 강한 친환경 열전소재 개발(22.10.19)
(<https://dhnews.co.kr/news/view/1065590787855384>)

경북대 박귀일 교수 연구팀, 종이처럼 얇고 유연·내구성 : 개발

오혜민 | ohm@dhnews.co.kr | 기사승인 : 2022-10-19 14:48:22

f t i p N b

■ "웨어러블 디바이스, 전기·전자, 생체의학, 첨단산업분야 활용도 높을 것"

[대학저널 오혜민 기자]경북대학교 신소재공학부 박귀일 교수 연구팀이 한국재료연구원 김경태 박사팀과 종이처럼 얇고 유연하면서 내구성이 강한 친환경 열전소재를 개발했다.

19일 경북대에 따르면 연구팀은 드랍캐스팅(Drop-casting) 공정을 통해 바이오폴리머인 셀룰로오스 매트릭스 층 아래에 무기입자 네트워크 층을 가진 층상구조의 열전중이(필름)를 개발했다.



경북대 박귀일(왼쪽) 교수와 제1저자인 석사과정생 김서하 씨. 사진=경북대 제공

층상구조는 셀룰로오스 계면과 무기물질 사이에 에너지 캐리어가 침투하는 것을 차단하는 에너지 필터링 효과에 의해 우수한 열전특성을 갖는다. 셀룰로오스 매트릭스는 무기입자 네트워크 층을 연결해주는 바인더 역할을 하며 내구성을 향상시켰다.

- '스마트 센서 무한동력' 친환경 압전소자 탄생...300℃에서도 전기 생산 가능(22.07.18)
(<https://www.nbntv.kr/news/articleView.html?idxno=62906>)

'스마트 센서 무한동력' 친환경 압전소자 탄생...300℃ 가능

※ 차미경 기자 | © 입력 2022.07.18 10:28 | 댓글 0



한국원자력연구원과 경북대학교 공동연구팀은 KNN계 플렉시블 압전소자가 300℃ 고온에서도 구부러진 상태로 전기를 생산하는 것을 세계 최초로 확인했다. 사진은 고온환경 작동형 플렉시블 압전소자(좌)와 (K,Na)NbO₃계 압전 분말과 폴리이미드 고분자 복합체의 단면(우)(사진제공=한국원자력연구원)

'플렉시블 압전소자'는 압력이나 구부러짐 같은 미세한 힘으로 전기를 생산한다. 버려지는 자연적인 에너지를 수집해 전원이 공급되지 않는 순간도 대비한다. 이에 스마트 센서의 영구 에너지원으로 떠오른 가운데, 국내에서 고온을 견디는 친환경 소재의 '에너지 하베스팅(harvesting)' 소자가 탄생했다.

한국원자력연구원은 경북대학교 공동연구팀과 함께 친환경 소재 기반의 '고온 환경 작동형 플렉시블 압전소자'를 개발했다고 14일 밝혔다.

- 경북대 박귀일 교수팀, 고효율 플렉시블 압전소자 개발(22.05.18)

(<http://www.idaegu.com/newsView/idg202205110103>)

경북대 박귀일 교수팀, 고효율 플렉시블 압전소자 개발

발행일 2022-05-18 14:52:08 | 댓글 0 |   

떨어지는 물방울 힘으로 전기 생산 가능



경북대학교 신소재공학부 박귀일 교수팀이 유기·무기 복합 소재의 계면 효과를 이용해 고효율의 플렉시블 압전소자를 개발했다.

이번에 개발된 압전소자는 물방울이 떨어지는 작은 힘으로 상용 커패시터(에너지저장장치)를 충전할 수 있는 충분한 수준의 전력을 생성했다.

압전소자는 누르는 힘 같은 기계적 에너지를 이용해 전기신호를 생성하는 장치다. 가볍고 소형화가 가능하며, 반영구적으로 전기 생산이 가능해 저전력 전자장치의 전력공급원과 자가발전체로서 주목받고 있다.

- 경북대 박귀일 교수팀, 납 성분없는 고성능 나노구조 압전소재 개발(21.09.18)

(https://newsis.com/view/?id=NISX20210914_0001583353&cID=10810&pID=10800)



왼쪽부터 정창규 교수, 박귀일 교수, 조성범 박사*재판매 및 DB 금지

[대구=뉴스] 박준 기자 = 경북대학교 연구팀이 환경오염 물질인 납을 사용하지 않고도 높은 수준의 압전 성능을 가지는 새로운 나노구조 압전소재를 개발했다.

경북대 신소재공학부 박귀일 교수팀은 전북대 정창규 교수팀, 한국세라믹기술원 조성범 박사팀과 공동연구로 코어(core)-셸(shell) 나노구조의 비납계 압전소재를 개발하고, 기존 비납계 압전소재 대비 2배 이상 증폭된 압전효과를 증명했다고 18일 밝혔다.