

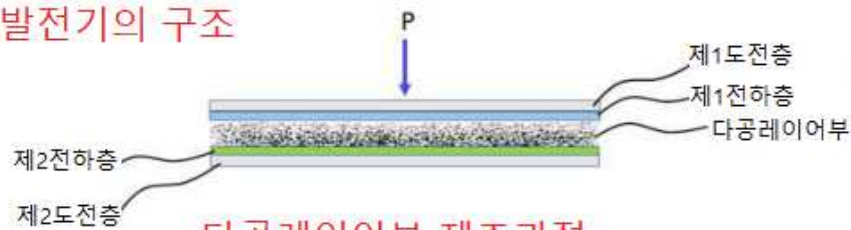
17 도전성 다공레이어부가 삽입된 마찰대전 발전기

기술개요

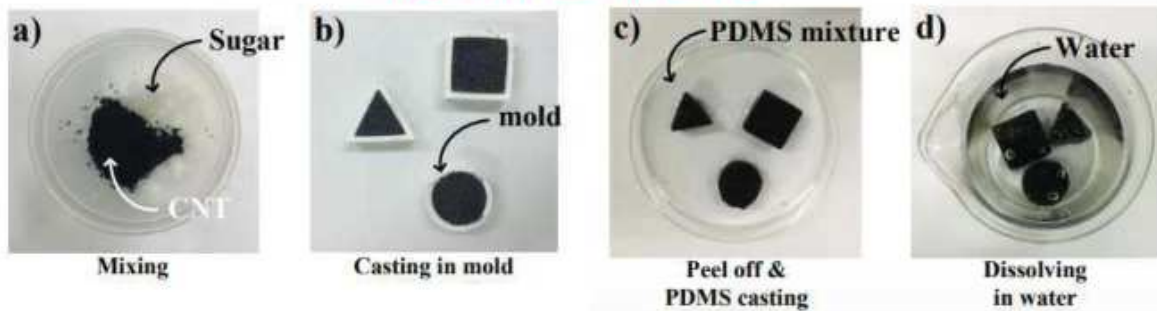
본 기술은 전극구조체 사이에 다공레이어부가 구비되어 전극구조체 간의 접촉간격 없이도 전기를 생산할 수 있는 도전성 다공레이어부가 삽입된 마찰대전 발전기에 관한 것임

대표도면

마찰대전 발전기의 구조



다공레이어부 제조과정



다공성 레이어 제조단계

도전성파우더와 설탕을 혼합하고, 혼합된 분말을 몰드에 넣어 일정한 형상을 만듦

↓
혼합된 분말의 형상을 고정하도록 다공성 레이어의 구조물질을 혼합

↓
물에 용해시켜 다공레이어부의 제조

기술완성도

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TRL 1 | TRL 2 | TRL 3 | TRL 4 | TRL 5 | TRL 6 | TRL 7 | TRL 8 | TRL 9 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

실험단계 : 실험실 규모의 기본성능 검증

개발 배경

전 세계적으로 석유 및 화석 등의 에너지 고갈에 따른 대체 에너지 개발이 점점 중요해지고 있으며 이에 빛, 열, 진동 등의 주변 환경에서 버려지는 에너지를 수확하여 전기 에너지로 생산 및 이용하는 에너지 하베스팅 기술의 개발이 필요한 상황임

기술의 특징 및 장점

기존기술 한계

- 기존의 마찰 대전 기술은 양전하 또는 음전하로 대전되는 물질의 접촉을 위한 간격이 필요하고, 또한, 양전하 또는 음전하로 대전되는 물질의 소재가 딱딱한 재질로 이루어짐에 따라 유연성이 부족하여 적용가능한 분야가 제한되는 등의 문제가 발생

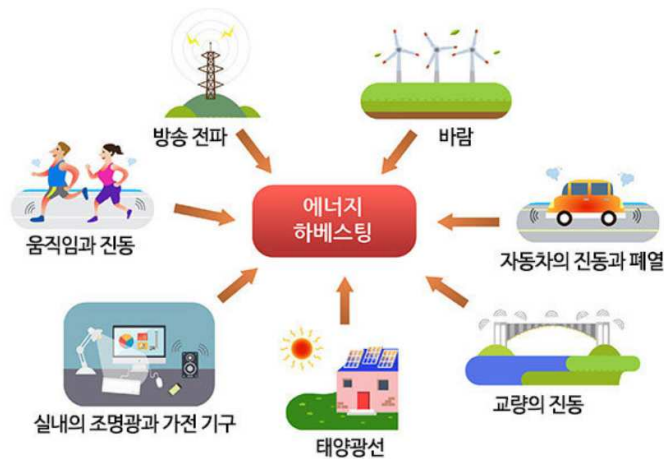


개발기술 장점

- 각 전극층 사이에 압축가능한 다공레이어부가 구비되거나, 제 1 도전층 및 전하층과 다공레이어부가 동일한 소재로 구성되어 전기를 생산하기 위한 접촉간격이 필요가 없어짐
- 다공레이어부는 소재의 특성에 따라 다양한 형상으로 제조가능하며 유연성이 부족한 문제를 해결할 수 있음

기술적용 제품 및 활용분야

마찰전기(Triboelectric) 현상을 활용한 에너지 하베스팅 분야에 적용이 가능함



기대효과

유연성이 향상되며 전하 또는 음전하로 대전되는 물질의 접촉을 위한 간격이 필요 없는 마찰대전 발전기 제공

국내외 기술동향

- 최근 다양한 웨어러블 전자제품들이 출시되고 있으며 소형화, 경량화 및 소비전력 최소화 등을 목표로 제품의 추가개발이 이루어지고 있음
- 더불어 주변 환경에서 버려지는 에너지를 이용하여 이러한 웨어러블 전자제품의 전력 공급하는 목적에 맞추어 다양한 에너지 하베스팅 기술이 연구되고 있음
- 2015년 포항공대 김동성 교수 연구팀은 나노임프린팅 공정을 이용하여 표면에 수백 나노 크기의 미세한 구조를 형성해 나노구조가 없는 평판구조 대비 최고 10배까지 에너지 발전 효율을 증가시킨 접촉대전 나노발전기를 세계 최초로 제작하였음
- 2018년 위스콘신 메디슨 대학의 Xudong Wang 교수 연구팀은 목재 바닥재에 접촉 대전 형태의 전극을 나노 섬유 코팅을 통해 형성하였으며 바닥재에서 발생하는 압력 및 마찰에너지를 회수하여 주변 LED 조명장치에 전력을 공급하는 기술을 개발하였음

국내외 시장동향

세계 에너지 하베스팅 시장 전망

- 세계 에너지 하베스팅 시장은 2017년 3억 4,400만 달러규모에서 연평균 10.62%로 성장하여 2023년에는 6억 4,600만 달러규모로 확대될 것으로 전망됨
- 높은 시장성장률을 보이는 건물 및 주거 자동화 시스템 그리고 IoT 시스템 및 센서 기기분야에서 에너지 하베스팅 기술이 전력 공급수단으로 부상하고 있어 해당 시장은 지속적으로 성장할 것으로 전망됨

국내 에너지 하베스팅 시장 전망

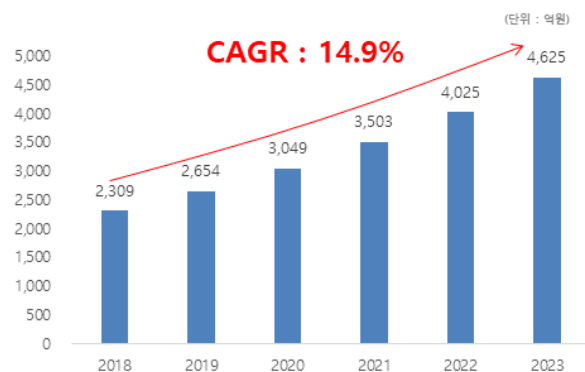
- 국내 에너지 하베스팅 시장은 2017년 2,010억원 규모에서 연평균 14.94%로 성장하여 2022년에는 4,625억원 규모로 확대될 것으로 전망됨
- 전자기기의 모바일화, 초소형화 및 저전력화 등의 특징이 구현되면서 아주 적은 전력이라도 충전 없이 지속적으로 공급할 수 있는 기술에 대한 수요가 증가하고 있어 해당 시장은 지속적으로 성장할 것으로 전망됨

[세계 에너지 하베스팅 시장 전망 2017-2023]



출처 : Markets And Markets, 2017.07

[국내 에너지 하베스팅 시장 전망 2018-2023]



출처 : KISTI Market Report, 2013, 리온아이피엘 재구성

지식재산권 현황

| NO | 특허명 | 출원일자 | 출원번호 |
|----|-----------------------------|------------|-----------------|
| 1 | 도전성 다공레이어부가 삽입된 마찰대전 발전기 | 2018.07.10 | 10-2018-0080014 |
| 2 | 일체형 전극구조체가 구비된 마찰대전 발전기 | 2018.07.13 | 10-2018-0081390 |
| 3 | 메탈올이 구비된 마찰대전 발전기 및 이의 제조방법 | 2018.07.13 | 10-2018-0081389 |
| 4 | 도전성 스펀지 구조를 가지는 마찰 발전 장치 | 2017.11.17 | 10-2017-0154242 |
| 5 | 마찰 대전 발전기의 효율을 측정하는 장치 | 2017.11.17 | 10-2017-0154238 |

발명자 정보

| 발명자명 | 소속 | 부서 |
|--------|--------|----------|
| 박진형 박사 | 대경지역본부 | 건설기계부품그룹 |



담당자 : 김진성 / 박세호

Contact : 041-589-8089/8087 jskimpat@kitech.re.kr/sayho12@kitech.re.kr