

Key Word

전기습윤, 제조원가 절감, 전기에너지



윤활층을 없애 장치를 단순화한

적층구조 에너지 변환 장치

기술보유기관

한국전자기술연구원 (KETI)

연구책임자

권순형 박사

기술분류

5X-Domain

Enabling Tech

9 Core Tech

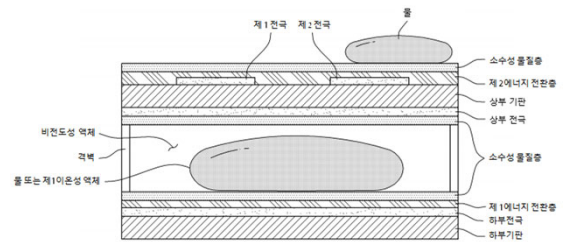
Sustainable 에너지환경

전력변환시스템

전자소재

기술개요

전기습윤(electrowetting)현상의 반대현상을 응용하여 기계적 에너지를 전기 에너지로 전환시키는 적층구조를 가지는 액체를 이용한 에너지 변환 장치에 관한 것



기술개발 내용 및 차별성

기존기술

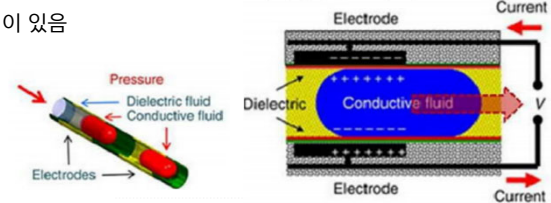
기존유체 이용 에너지 변환 방법은 좁고 가는 채널 구조를 채용하고 있어, 장치 구성이 복잡하고, 모듈이 커져 대량생산이나 원가절감에도 한계가 있음

- 유체를 이용한 에너지 변환 방법은 전기습윤 현상을 역으로 이용하는 것을 기본으로 하기 때문에 두 전극이 대향하도록 하는 구조를 채택해야 함
- 위 구조적 제한 때문에, 기존 방법은 좁고 가는 채널 구조를 이용하여야 했으며, 이로 인해, 제조의 어려움 및 액체 순환의 어려움을 가짐
- 수은 또는 갈린스탄과 같은 액체금속을 사용하여 인체 및 환경에 유해하며, 전도성 액체를 분극시키기 위해 외부의 별도 전원 인가가 필요함

본기술

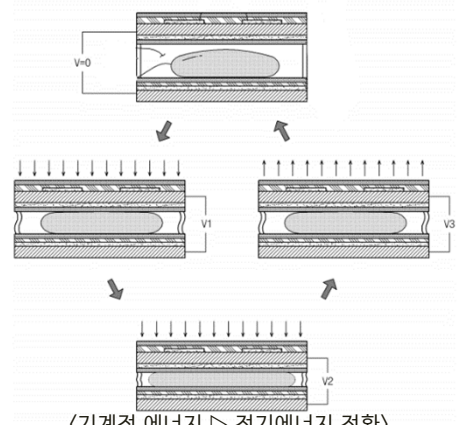
윤활층을 필요로 하지 않도록 함으로써 장치의 단순화, 제조원가 절감과 함께 고장이 적은 에너지 변환장치 구현이 가능해짐

- 별도의 외부 전원인가 없이 효율적인 전기에너지 전환이 가능하다는 장점
- 이온성 액체 또는 물을 사용함에 따라 인체 및 환경에 유해한 문제점을 해결한 효과가 있음
- 에너지 변환 장치에 대한 외부의 물리적 힘의 종류가 상부기판과 하부기판 사이에 대한 압력인 경우 및 기판의 기울임을 야기하는 경우, 모두에 대해서 전기에너지를 발생시킬 수 있는 이점이 있음



기술 특징

- 외부의 물리적인 힘에 의하여 형태의 변화가 발생하고 외부의 물리력이 제거되면 원래의 형태로 되돌아오는 복원력 혹은 유연성을 가짐
- 상부 기판에 대해 외부의 물리적 힘이 작용하여 물과 상부전극 또는 하부전극과의 접촉면적이 변화함에 따라 전기 에너지가 발생함
- 외부의 물리력이 제거되거나 감소하면 상하부 기판 간격이 넓어지면서 물의 형상이 복원되고, 그에 따라 반대 극성의 전기 에너지가 발생함



〈기계적 에너지 ▷ 전기에너지 변환〉

기술성숙도



기술동향 및 활용

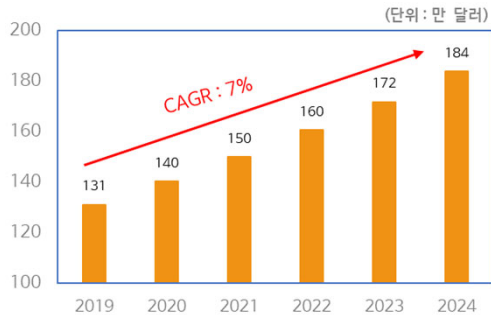
- 전기자동차, 하이브리드 자동차, 스마트 그리드의 보급 증가로 컨버터의 수요가 증가하고 있음
- 에너지 절감 차원에서 보다 효율이 높은 컨버터의 필요성이 대두되고 있음

기술 수요처	적용분야
자동차 부품 업체	전기차 및 하이브리드 차의 파워트레인 제조
스마트그리드 개발업체	전력저장장치(ESS)제조에 이용

시장동향

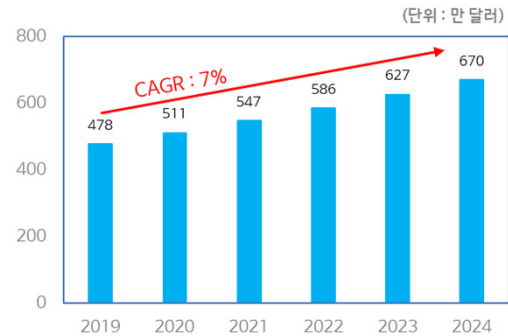
- 국내 배터리 시장 규모는 2019년 131만 달러에서 세계 시장 연평균 성장률과 동일하게 평균 7%로 성장할 경우 2024년 약 184만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 세계 자동차 배터리관리 시스템 시장은 2019년 478만 달러 규모에서 연평균 7%로 성장하여 2024년에 약 670만 달러에 이를 것으로 전망됨

(국내 배터리시장 전망)



(출처 : "한국 배터리 산업은 '불안한 1등' 자리", 2021, 동아사이언스 재구성)

(세계 자동차 배터리 관리시스템 시장 동향)



(출처 : 자동차 배터리관리시스템 시장 예측 및 분석 2021~2025, 2021, Technavio 재구성)

특허/권리현황

No.	특허명	등록현황	특허번호	패밀리특허
1	적층 구조를 가지는 액체를 이용한 에너지 변환 장치	등록	10-1411337	

기술문의

KETI 김인식 선임
TEL 031.789.7664