

Patent Information

- 발명자
나정호
- Patent number
10-2020-0059984
(2020.05.19)

Keyword

- 모션 센서
- 압전-마찰 전기 센서
- 생체신호 감지

Applications

- 호흡 모니터링 센서
- 인체 모션 센서
- 스마트 의류

Patentee & contact point



충남대학교
Chungnam National University

충남대학교
기술가치센터
042-821-7174
cnutlo@cnu.ac.kr

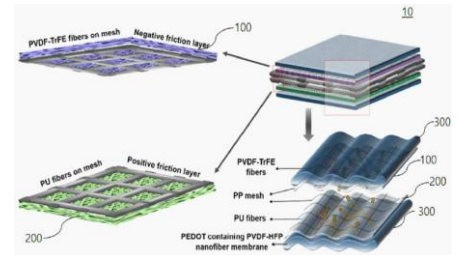
Technology Overview

인체 모션 및 생체신호 감지 다기능 모션 센서

- 대전층과 전극이 모두 나노섬유로 제조되어 인체와 같은 유연한 부위에 적용할 수 있고, 인체에서 발생하는 다양한 모션 및 생체신호를 감지할 수 있는 유연한 다기능 모션 센서 개발
- 제1대전층 및 제2대전층의 마찰 대전에 의한 마찰 출력을 감지하고, 각각에 구비된 전극이 압전 저항 및 열 저항을 감지할 수 있어, 마찰 출력과 압전 저항 변화의 차이로 인체 모션을 감지

다기능 모션센서 구조

- 제1대전층(100): 강유전성 고분자층 및 상기 강유전성 고분자층의 상면에 구비되는 전극(300)을 포함
- 제2대전층(200): 폴리우레탄층 및 상기 폴리우레탄층의 하면에 구비되는 전극(300)을 포함
- 제1대전층(100)은 음으로 대전되고, 제2대전층(200)은 양으로 대전되며, 강유전성 고분자층과 폴리우레탄층이 서로 대향하게 위치하여 마찰 대전에 의한 마찰 전기를 출력

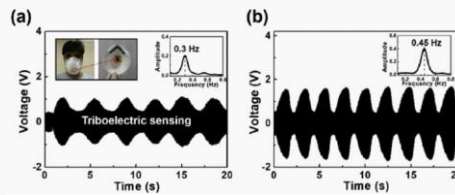


Technology Highlights

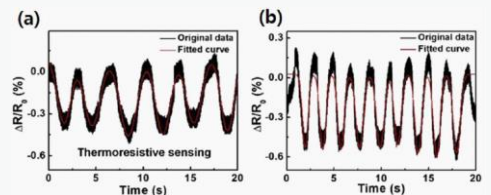
마찰출력 및 열저항 변화에 따른 심박수 모니터링

- 다기능 모션센서의 운동 전후의 호흡에 따른 마찰 출력 변화를 확인
- 각각의 도면에 삽입된 파형분리 스펙트럼을 통해 운동 전의 호흡주파수는 정상 호흡에서 0.3 Hz, 운동 후 0.45Hz이며, 정상 호흡에서 18회 호흡/분, 운동 후 27회 호흡/분으로 계산
- 이에 따라 다기능 모션 센서의 마찰 출력의 증감을 호흡주파수로 변환하여 운동 전후의 상태 파악으로 심박수까지 모니터링 가능함을 확인

- 사람의 호흡에 따라 마스크 내부의 온도가 변경됨에 따라 다기능 모션 센서의 운동 전후의 호흡에 따른 열저항 변화를 확인
- 그 결과, 운동 전후 호흡에 따른 마찰 출력 변화와 유사하고, 이는 다기능 모션 센서의 마찰 출력 변화와 같이 열저항의 변화도 및 주기를 통하여 사람의 호흡 정도를 감지할 수 있음을 확인



<센서의 운동 전후 호흡에 대한 마찰 출력>

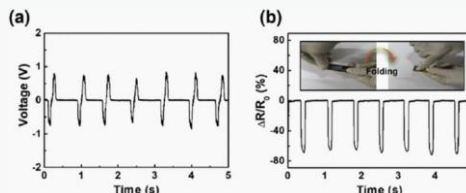


<센서의 운동 전후 호흡에 따른 열저항 변화>

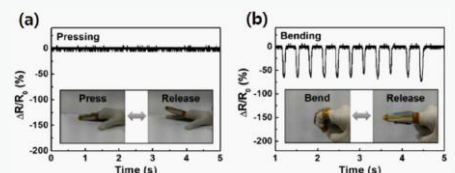
마찰 출력 및 압전 저항 변화 감지를 통한 인체 모션 감지

- 다기능 모션 센서를 폴딩하면 제1 대전층 및 제2 대전층의 마찰 전기 유도 메커니즘으로 인해 AC 출력 신호가 나타나는 것을 확인
- 저항 변화로 인한 펄스 형태의 신호가 감지되어 전극으로부터 전송되는 것을 확인
- 따라서, 다기능 모션 센서는 움직임으로부터 마찰 출력 및 압전 저항 변화를 감지할 수 있으며, 유연성에 제한 없이 사용될 수 있어 인체에 부착하여 인체 모션을 감지할 수 있음을 확인

- 다기능 모션 센서를 손가락에 부착하고 압력 및 굽힘 운동을 하는 경우, 압력을 가하는 경우에는 압전 저항이 거의 감지되지 않았지만 굽힘 운동을 하는 경우에는 압전 저항 신호를 감지
- 압력을 가하는 경우와 굽힘 운동을 하는 경우의 마찰 출력이 다르게 감지되었으며, 압력 및 굽힘 운동에서 상이한 마찰 출력과 압전 저항 신호를 감지
- 그 결과, 다기능 모션 센서는 마찰 출력과 압전 저항 변화의 차이를 이용하여 인체 모션을 감지할 수 있음을 확인



<센서의 움직임에 대한 마찰 출력 및 압전 저항>



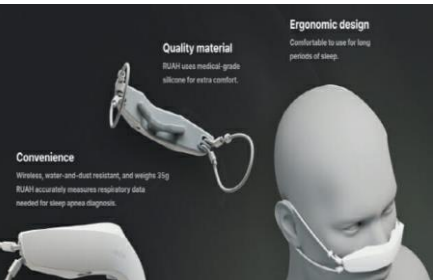
<센서의 압력 및 굽힘 운동에 대한 마찰 출력 및 압전 저항>

Technology Readiness Level(TRL)



Technology Applications

호흡 모니터링 센서



인체 모션 센서



스마트 의류

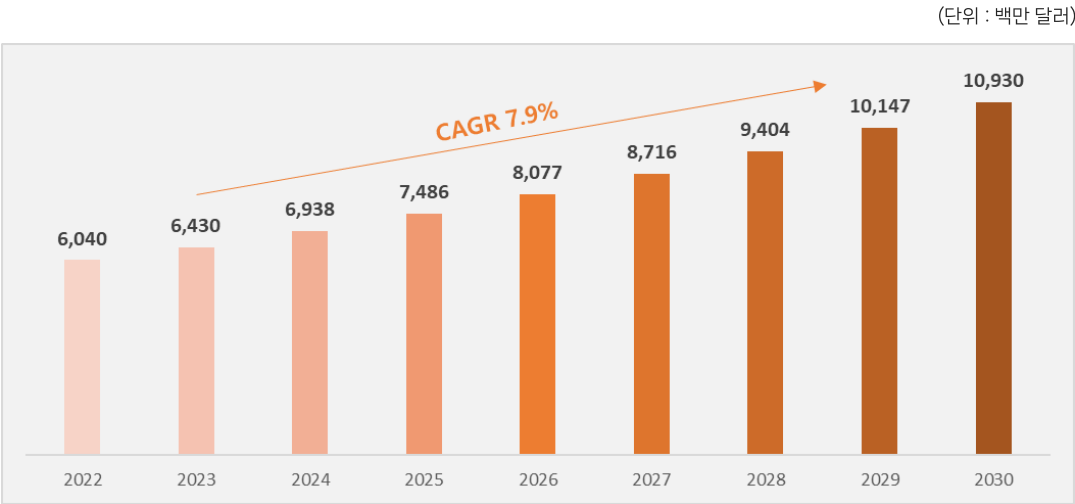


Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 모션 센서 시장

모션 센서 시장 규모

- 전 세계 모션 센서 시장 규모는 2022년 60억 4천만 달러로 연평균 성장률(CAGR) 7.9%로 성장하여 2030년까지 109억 3천만 달러에 도달할 것으로 예상
- 자동차 분야는 주로 첨단 운전자 지원 시스템(ADAS)의 출현으로 모션 센서 산업에서 가장 높은 점유율을 차지하고 있으며, 자율주행차의 급속한 발전과 정밀한 동작 감지의 필요성으로 인해 자동차 부문에서 이러한 센서에 대한 수요가 증가하고 있음
- 아시아태평양 지역은 2022년 31억 2천만 달러 규모로 세계 시장을 주도하고 있으며, 급속한 기술 발전에 따라 중국을 비롯한 여러 국가에서 동작 감지 센서 산업이 번창하고 있음



[세계 모션 센서 시장 규모]

(출처: Motion Sensor Market, 2024, fortunebusinessinsights)