

# 웨어러블 디바이스에 활용 가능한 고신축성 이중 네트워크 스트레인 센서



**기술분류:** 변형 센서

**거래유형:** 추후 협의

**기술 가격:** 별도 협의

**연구자 정보:** 윤진환 교수 / 부산대학교 화학교육과

**기술이전 상담 및 문의:** 특허법인 다나 / 전홍주 팀장 / 02-6957-9917



[헬스케어용 웨어러블 디바이스]

## 기술 개요

높은 신장률과 기계적 강도를 가지는 이중 네트워크 구조의 전도성 미세섬유와 이를 이용한 스트레인 센서에 관한 기술로, 우수한 민감도, 유연성, 높은 신축성을 가지므로 신체의 미세한 움직임을 감지하는 웨어러블 디바이스에 활용할 수 있음

## 기술 개발 배경

- 주로 항공기 혹은 자동차 구조물 등의 인장 또는 압축 측정을 위해 스트레인 센서가 필요함
- 최근에는 신체의 미세한 움직임을 감지하여 건강 정보에 활용하는 웨어러블 디바이스가 각광 받으면서 유연하면서 높은 신축성과 우수한 민감도를 가지는 스트레인 센서에 대한 필요성이 커지고 있음

## 기술 완성도

TRL1	TRL2	TRL3	TRL4	TRL5	TRL6	TRL7	TRL8	TRL9
기초이론/ 실험	실용목적 아이디어/ 특허 등 개념 정립	연구실 규모의 성능 검증	연구실 규모의 부품/시스템 성능평가	시제품 제작 /성능평가	Pilot 단계 시제품 성능평가	Pilot 단계 시제품 신뢰성 평가	시작품 인증 /표준화	사업화

※ TRL 5 : 개발한 부품/시스템의 시제품 제작 및 성능평가 경제성, 생산성을 고려하지 않고, 우수한 시제품을 1개~수개 미만으로 개발



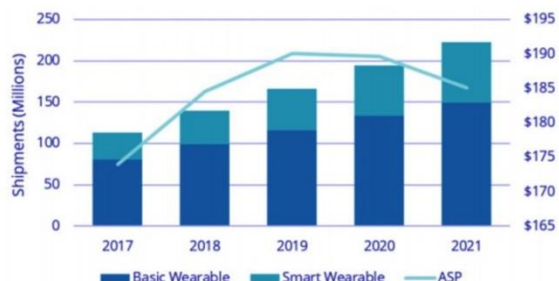
[대나무 생장 측정]

## 기술 활용 분야

헬스케어용 웨어러블 디바이스, 수목 생장 측정, 수중 인장 측정

## 시장 동향

- 웨어러블 세계시장은 연평균 18.4%의 성장률로 2021년에 2억 2,230만 대가 보급될 것으로 예상
- IoT(사물인터넷), 반도체, 인공지능(AI) 등의 발전으로 웨어러블 기기가 스마트폰을 보조하는 단순한 디지털 보조기기 수준에서 벗어나 스마트홈이나 대형 시스템과 접속, 가정 및 업무용으로 활용도가 확대될 것으로 보임



[웨어러블 디바이스 세계 시장 전망]



## 개발 기술 특성

### 기존 기술 한계

- 기존의 스트레인 센서는 연신율이 낮은 금속으로 제작되기 때문에 5% 미만의 낮은 변형률을 가짐
- 낮은 변형률로 인해 신체 각 부분의 변형을 측정하기에 제한이 있음
- 탄소나노튜브 3차원 네트워크를 포함하는 스트레인 센서는 작동 범위가 좁은 단점이 있음
- 신축성 있는 원사에 전도성 물질을 코팅한 스트레인 센서는 여러 번의 코팅을 통해 제작하므로 과도한 신장에 따른 영구적 크랙이 발생하면 가역적인 반복 사용이 불가함

### 개발 기술 특성

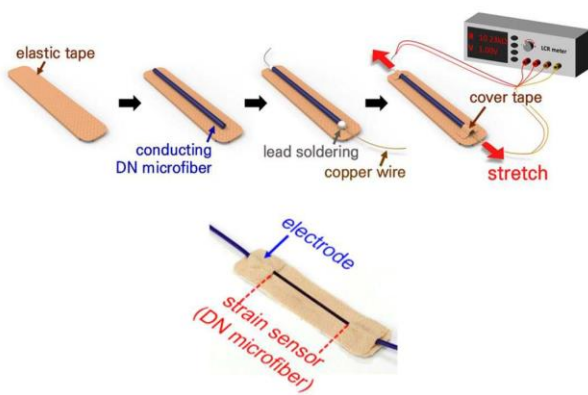
- 0.1%의 해상도로 최대 400%의 범위로 작동이 가능함
- 기계적 강도 및 신장률을 조절할 수 있으며 연속적으로 생산이 가능함
- 고온 및 저온, 수중에서 작동이 가능함
- 가역적으로 섬유 길이 변화에 따른 저항의 변화를 관찰할 수 있음
- 옥외에서 장기간 실시간으로 길이 변화의 측정이 가능함

## 기술 구현

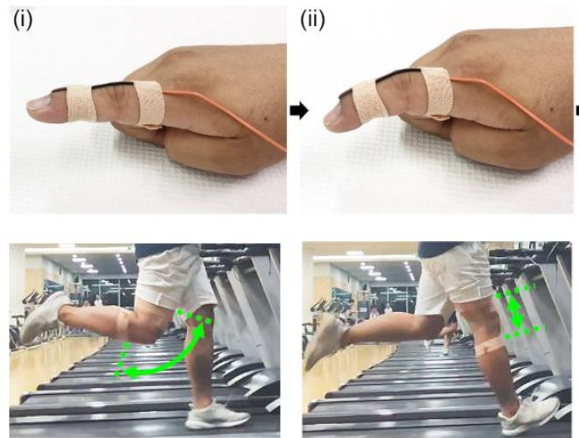
### • 이중 네트워크 구조의 전도성 미세섬유 제조

- 이온결합 단량체, 공유결합 단량체 및 전도성 물질을 혼합한 전구체 용액과 양이온 용액을 내부 미세소관 및 외부 미세소관으로 순서대로 각각 주입하거나 또는 역순으로 각각 주입하여 이온결합 네트워크 형성
- 위에서 형성된 이온결합 네트워크에 광원을 조사하여 공유결합 네트워크 형성
- 이온결합 네트워크, 공유결합 네트워크 및 전도성 물질이 이중으로 교차된 네트워크 형성

## 주요도면, 사진



[스트레인 센서의 제조과정 및 구조]



[웨어러블 센서 작동 테스트]

## 지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	특허번호
1	미세유체장치를 이용한 이중 네트워크 구조의 전도성 미세섬유 제조방법, 이에 의하여 제조된 전도성 미세섬유 및 이를 이용하는 스트레인 센서	2019-04-02	10-2019-0038392