



동작인식 센서 기반형 스마트 의류

Motion recognition sensor-based smart clothing

이주현 교수

연세대학교 의류환경학과

기술 활용분야	스마트 의류, 동작인식
기술완성도(TRL)	TRL 7단계(실용화 단계)
기술요약	의류에 구비된 센서를 통해 의류를 착용한 사용자의 움직임을 감지함으로써 동작 측정 시 사용자의 불편을 최소화하고, 인체 각 부위의 움직임을 고려하여 인체 부위별 동작을 센싱함으로써 측정의 정확도·안정성을 높일 수 있다.
기술 이전 방법	세미나 및 기술 자문, 기술 자료 제공, 기술 교육, 시제품 제작 지원 및 참여, 특허 통상실시권 이전 등

1. 종래 문제점 및 기술의 목적

사용자가 의류를 입는 것만으로 사용자의 신체 상태를 편리하게 측정하고자 하였던 종래의 동작신호 센서 부착 의류는 사용자의 움직임으로 인해 ①센서의 형태가 변형되고, ②센서의 위치가 이동하며, ③센서가 균일하게 신장 또는 복원되지 못하여 측정 정확도가 낮아지는 문제가 있다.

이에 본 기술은 사용자가 의류를 입고 움직이는 경우에도 1)의류 내에서 센서의 이동을 최소화하고, 2)센서가 비균일하게 신장·수축되는 현상을 저감하여 동잡음의 영향을 최소화하고, 3)사용자의 움직임으로 인해 발생하는 마찰 또는 구김에도 센서가 떨어지거나 단락되지 않는 스마트 의류에 관한 것이다.

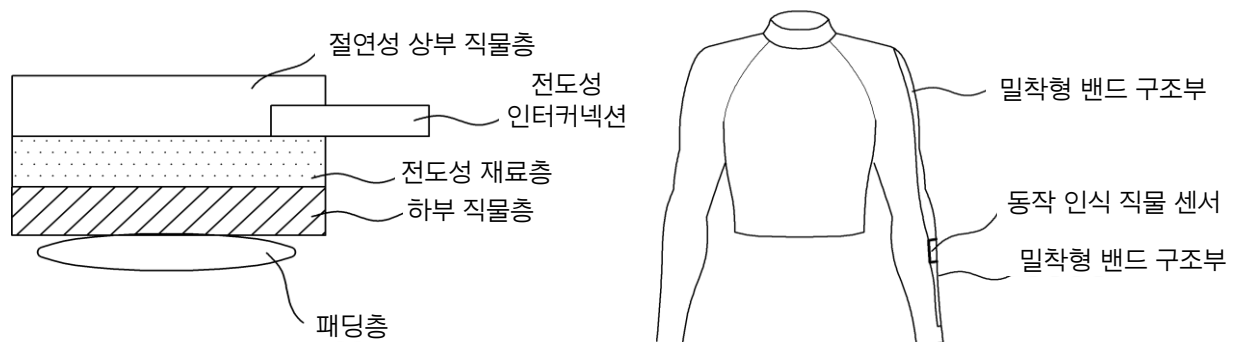
2. 관련 지식재산권 현황

제10-1806697호 동작 인식 직물 센서 및 이를 포함하는 의류 시스템

제10-1795303호 동작 인식 직물 센서 및 이를 포함하는 의복 시스템

제10-1895684호 동작 인식 직물 센서 및 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 의복 시스템

3. 센서의 위치 이동 최소화 기술 (제10-1806697호)

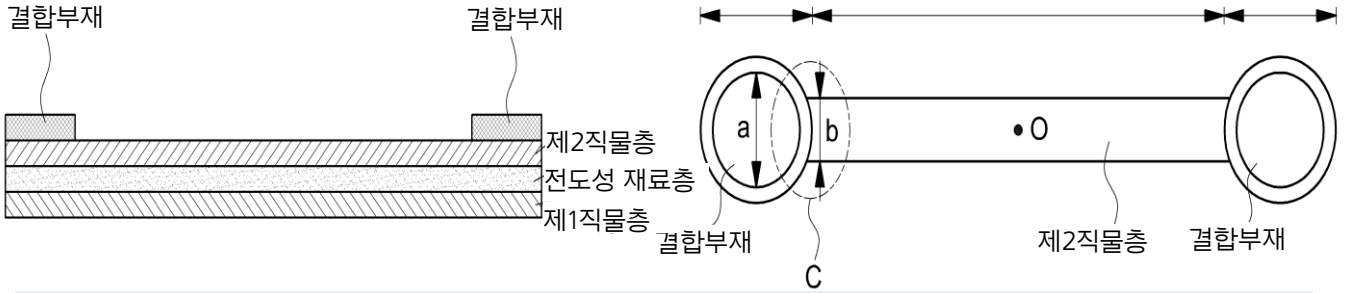


▶ 본 기술은, 의류 및 센서를 구성하는 복수의 구성층 사이가 접착되어 형성되며, 센서는 주요 동작이 발생하는 관절 부위에서 이격된 위치에 구비되므로, 사용자의 동작으로 인한 동작인식 센서의 3차원 이동을 최소화할 수 있다.

▶ 동작 영역에 동작 인식 센서가 위치하는 경우 그 중 일부 영역만 과신장되는데, 이로 인해 측정 신호는 노이즈를 포함하게 된다. 이에, 본 기술은 불균일한 형태 변화가 센서에 전달되는 것을 감소시키기 위해 동작 인식 센서에 쿠션 기능을 하는 패딩층을 포함하였고, 패딩층은 하부 직물층과 의류 사이에 위치하여 골격의 형태 변화로 인한 비균일 신장으로 발생한 노이즈를 감소시킬 수 있다.

4. 전극의 이동방지 및 동잡음 제거 기술

제10-1795303호



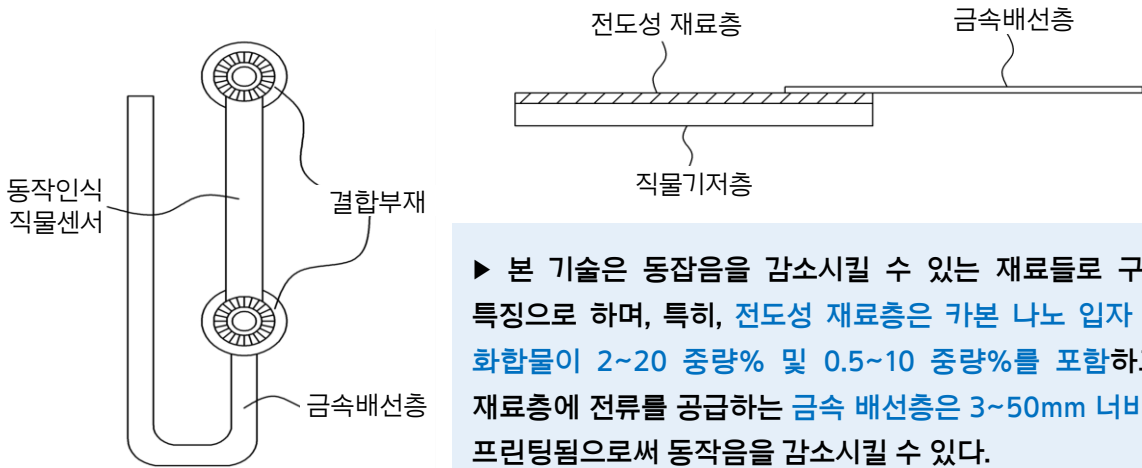
▶ 본 기술은, 의복과 결합하는 제1직물층이 의복 원단의 식서(selvage) 방향과 동일한 방향으로 직조되며, 전도성 재료층을 가운데 두고 제1직물층과 대향하는 제2직물층도 제1직물층과 동일한 식서 방향을 가지는 것을 특징으로 한다. 즉, **의복 · 제1직물층 · 제2직물층은 동일한 방향으로 직조된다.**

따라서, 제1,2 직물층을 포함하는 동작인식 직물센서는 사용자 동작 시 변형되는 **의복과 동일한 방향으로 신장 및 수축됨**으로써 센서의 이동이 최소화되며, 신장 및 수축으로 인한 동잡음이 최소화된다.

▶ 제2직물층의 양단은 결합부재와 각각 결합하며, **제2직물층의 너비(b) < 결합부재의 직경(a)**

→ 결합부재와 결합되는 제2직물층의 단면적이 최소화되고, 그에 따라 결합 부재에 의하여 동작인식 직물 센서에 가해지는 압력에 의한 동잡음이 감소한다.

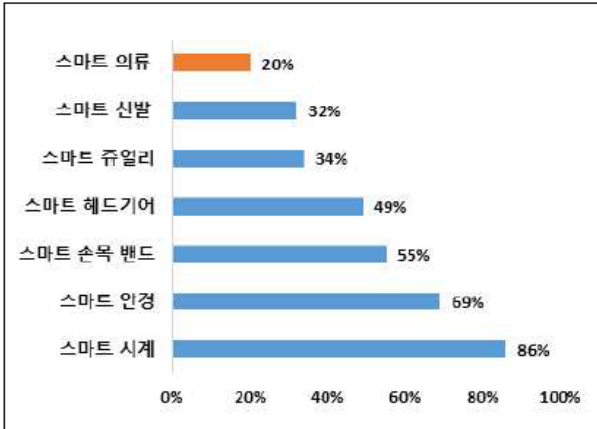
제10-1895694호



▶ 본 기술은 동잡음을 감소시킬 수 있는 재료들로 구성된 것을 특징으로 하며, 특히, 전도성 재료층은 카본 나노 입자 및 고분자 화합물이 2~20 중량% 및 0.5~10 중량%를 포함하고, 전도성 재료층에 전류를 공급하는 금속 배선층은 3~50mm 너비로 의복에 프린팅됨으로써 동잡음을 감소시킬 수 있다.

5. 시장현황

웨어러블 디바이스에 대한 소비자 인지도 조사



주 : 2,407명 설문, 제품을 알고 있다고 답한 비율
자료: U.C Berkeley(2016) "Smart Clothing Market Analysis"

글로벌 웨어러블 디바이스 출하량 전망

구분	2019년		2023년		2019-2023 CAGR
	출하량 (백만대)	시장 점유율	출하량 (백만대)	시장 점유율	
스마트의류	3.0	1.5%	8.5	3.1%	30.2%
이어웨어	54.4	27.4%	86.5	31.0%	12.3%
스마트와치	90.6	45.6%	131.3	47.1%	9.7%
손목밴드	49.0	24.7%	50.4	18.1%	0.7%
기타	1.7	0.8%	2.3	0.8%	8.2%
합계	198.5	100.0%	279.0	100.0%	8.9%

주 : 상기 수치는 전망치
자료 : IDC(2019.3) Quarterly Wearable Device Tracker

6. 기술문의처

연세대학교 · 연세대학교 기술지주회사

5T국제특허법률사무소

이주현 교수 02-2123-3108 ljhyeon@yonsei.ac.kr

김형규 변리사

iky0212@5tip.com

강아름별 변리사 02-2122-5163 albkang@yonsei.ac.kr

김수아 변리사

02-2051-1271

sooakim@5tip.com