



등록특허 10-2056006



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월13일

(11) 등록번호 10-2056006

(24) 등록일자 2019년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/01 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/0002 (2013.01)

A61B 5/01 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0067385

(22) 출원일자 2018년06월12일

심사청구일자 2018년06월12일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020180036768 A

KR101811214 B1

(73) 특허권자

중앙대학교 산학협력단

서울특별시 동작구 흑석로 84 (흑석동)

(72) 발명자

장승환

서울특별시 도봉구 방학1동 대상현대아파트 102동 204호

(74) 대리인

엄명용

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 최석규

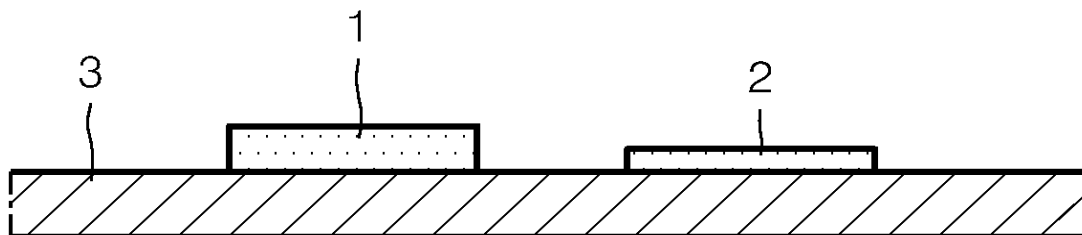
(54) 발명의 명칭 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛

(57) 요약

본 발명은 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛에 관한 것이다. 본 발명에 의한 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛은, 인체를 포함한 동적 대상체의 온도와 운동상태와 같은 생체 정보를 모니터링하기 위한 것으로, 온도 변화와 변형 중 어느 하나만의 입력이 인가된 경우에 각각의 입력 데이터에 따른 서로 다른 임

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



피턴스 값을 갖도록 전도성 물질을 포함한 고분자 복합재료로 이루어지고, 온도 변화와 변형이 동시에 작용하는 경우에 온도와 변형에 의한 영향의 구별없이 하나의 임피던스 값을 출력시키는 메인 센서층; 및 상기 고분자 복합재료로 이루어지고 상기 메인 센서층과 절연 가능한 위치에 배치되어서 그 메인 센서층과 구별되는 별개의 임피던스 값을 출력시키고, 온도 변화와 변형 중 어느 하나만의 입력이 인가된 경우에 상기 메인 센서층의 온도 변화에 따른 임피던스 값 및 변형에 따른 임피던스 값과는 각각 다른 임피던스 값을 출력시키는 보완 센서층;을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

A61B 2562/0209 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2018031374
부처명	과학기술정보통신부
연구관리전문기관	중앙대학교산학협력단
연구사업명	원천기술개발사업
연구과제명	[이지바로](3차)자가발전 복합기능 패브릭 제조기술
기 여 율	1/1
주관기관	중앙대학교 산학협력단
연구기간	2016.08.01 ~ 2021.07.31
공지예외적용	: 있음

명세서

청구범위

청구항 1

인체를 포함한 동적 대상체의 온도와 운동상태와 같은 생체 정보를 모니터링하기 위한 것으로,

온도 변화와 변형 중 어느 하나만의 입력이 인가된 경우에 각각의 입력 데이터에 따른 서로 다른 임피던스 값을 갖도록 전도성 물질을 포함한 고분자 복합재료로 이루어지고, 온도 변화와 변형이 동시에 작용하는 경우에 온도와 변형에 의한 영향의 구별없이 하나의 임피던스 값을 출력시키는 메인 센서층; 및

상기 고분자 복합재료로 이루어지고 상기 메인 센서층과 절연 가능한 위치에 배치되어서 그 메인 센서층과 구별되는 별개의 임피던스 값을 출력시키고, 온도 변화와 변형 중 어느 하나만의 입력이 인가된 경우에 상기 메인 센서층의 온도 변화에 따른 임피던스 값 및 변형에 따른 임피던스 값과는 각각 다른 임피던스 값을 출력시키는 보완 센서층;을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고분자 복합재료는, 임피던스 값이 변형에 따라 서로 다른 값이 출력되도록, 전도성 특성을 가지는 전도성 물질과, 임피던스 값이 온도에 따라 서로 다르게 출력되도록, 전기활성고분자 물질을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 전도성 물질은 PEDOT:PSS 이고, 상기 전기활성고분자 물질은 PVDF 계열인 것을 특징으로 하는 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 고분자 복합재료는, 상기 전도성 특성 향상을 위해 탄소나노튜브(CNT)와 은나노와이어(AgNW) 중 어느 하나를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 고분자 복합재료는, 상기 메인 센서층과 보완 센서층의 신축성 확보를 위해 PDMS 물질을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 보완 센서층은, 온도와 변형 중 어느 하나만의 영향에 의한 임피던스 값을 출력시킬 수 있도록, 상기 전도성 물질과 전기활성고분자 물질의 함량비가 상기 메인 센서층과는 다른 것을 특징으로 하는 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 메인 센서층과 보완 센서층은, 베이스층에 간격을 두고 나란히 배열되는 것을 특징으로 하는 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 메인 센서층과 보완 센서층은, 절연층을 사이에 두고 배치됨으로써 적층 구조를 형성시키는 것을 특징으로 하는 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 메인 센서층과 보완 센서층 중 어느 하나는, 변형에 의한 영향이 작게 되도록, 상대적으로 얇은 두께로 센서유닛 단면의 중앙부에 배치되는 것을 특징으로 하는 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 메인 센서층과 보완 센서층 중 어느 하나는, 변형에 의한 영향이 작게 되도록, 필라멘트 형태의 코일링된 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 인체를 포함한 동적 대상체의 온도와 운동상태와 같은 생체 정보를 쉽고 편리하게 모니터링할 수 있도록, 구조가 개선된 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 센서분야 투자 기관 및 관련 연구기관의 추산에 따르면 웨어러블 기술 시장은 2025년까지 700 억 달러 규모의 산업으로 성장할 것으로 예상된다. 이 산업은 지난 5년간 급속도로 성장해 왔으며, 대표적인 웨어러블 전자 장치로는 신발, 의료용 장치 등 기타 웨어러블 장치 (사람 및 애완 동물용 기기, 군용장비, 피트니스 트래커, 전문 스포츠, 피부 패치, 스마트 의류 및 기타 여러 응용 프로그램)등이 있다.

[0003] 이러한 웨어러블 장치 산업은, 헬스케어 산업의 성장과 함께 더욱 각광받고 있는 분야로 인식되고 있다. 특히, 인체에 직접 부착되어서 인체의 온도와 같은 생체 바이오 정보를 획득하기 위한 기술과 인체에 착용되는 웨어러블 기기에 탑재되어서 인체의 동적 거동에 관한 생체 정보를 획득하는 기술이 각광받고 있는 실정이다.

[0004] 그러나, 이러한 기술의 경우 이론적으로 기능 구현이 가능하기는 하나, 실제 웨어러블 기기에 채용될 수 있도록 작은 규격을 가진 신뢰성 있는 제품 개발이 쉽지 않은 문제점이 있고, 인체의 생체 정보는 온도와 동적 움직임 등 다양한 데이터가 혼재되어 있기 때문에 온도나 동적 거동 각각에 대한 데이터를 구별하여 획득할 수 없는 문제점이 있었다.

[0005] -관련 선행문헌 등록특허공보 등록번호 제10-1786531호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 인체 또는 인체에 착용되는 웨어러블 기기의 온도와 동적 거동 정보를 구별하여 획득할 수 있게 하여, 작은 규격으로도 정밀하게 생체 정보를 센싱할 수 있게 하는 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛은, 인체를 포함한 동적 대상체의 온도와 운동상태와 같은 생체 정보를 모니터링하기 위한 것으로, 온도 변화와 변형 중 어느 하나만의 입력이 인가된 경우에 각각의 입력 데이터에 따른 서로 다른 임피던스 값을 갖도록 전도성 물질을 포함한 고분자 복합재료

로 이루어지고, 온도 변화와 변형이 동시에 작용하는 경우에 온도와 변형에 의한 영향의 구별없이 하나의 임피던스 값을 출력시키는 메인 센서층; 및 상기 고분자 복합재료로 이루어지고 상기 메인 센서층과 절연 가능한 위치에 배치되어서 그 메인 센서층과 구별되는 별개의 임피던스 값을 출력시키고, 온도 변화와 변형 중 어느 하나만의 입력이 인가된 경우에 상기 메인 센서층의 온도 변화에 따른 임피던스 값 및 변형에 따른 임피던스 값과는 각각 다른 임피던스 값을 출력시키는 보완 센서층;을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [0008] 상기 고분자 복합재료는, 임피던스 값이 온도에 따라 서로 다른 값이 출력되도록, 초전도성 특성을 가지는 전기활성고분자 물질과, 임피던스 값이 변형에 따라 서로 다르게 출력되도록, 전도성 물질을 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0009] 상기 전도성 물질은 PEDOT:PSS 이고, 상기 전기활성고분자 물질은 PVDF 계열인 것이 바람직하다.
- [0010] 상기 고분자 복합재료는, 상기 전도성 특성 향상을 위해 탄소나노튜브(CNT)를 더 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0011] 상기 고분자 복합재료는, 상기 메인 센서층과 보완 센서층의 신축성 확보를 위해 PDMS 물질을 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0012] 상기 보완 센서층은, 온도와 변형 중 어느 하나만의 영향에 의한 임피던스 값을 출력시킬 수 있도록, 상기 전도성 물질과 전기활성고분자 물질의 함량비가 상기 메인 센서층과는 다른 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 의한 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛은, 온도 변화와 외력의 크기에 따라 서로 다른 임피던스 값을 출력하는 메인 센서층을 포함하여서 인체나 웨어러블 기기와 함께 사용되는 경우 인체의 온도에 따른 생체 정보와 동적 거동에 따른 생체 정보를 모두 획득하여 개인 맞춤형 헬스케어 또는 의료복지 증진에 기여할 수 있는 장점과, 전도성 물질을 포함한 고분자 복합재료에 의해 얇은 필름이나 리본 또는 직물 구조 등 다양한 형태로 구현될 수 있어서 인체나 다양한 웨어러블 기기에 적용할 수 있는 장점을 가진다.
- [0014] 또한, 본 실시예는, 메인 센서층과는 다른 임피던스 값을 출력시키는 보완 센서층을 포함하여서 메인 센서층의 온도에 따른 임피던스 값과 동적 거동에 의한 변형에 따른 임피던스 값들 중 어느 하나의 값을 무시할 정도로 상쇄시킬 수 있게 함으로써, 실제 본 실시예를 인체나 웨어러블 기기에 적용하여 사용하는 경우 온도의 변화에 따른 생체 정보와 동적 거동에 따른 생체 정보를 구별하여 획득할 수 있게 하는 장점을 기대할 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛의 평면도.
- 도 2는 도 1의 II-II 선단면도.
- 도 3은 본 발명 일실시예의 온도 변화에 따른 임피던스 응답 특성을 보인 그래프.
- 도 4는 본 발명 일실시예의 외력에 의한 변형에 따른 임피던스 응답 특성을 보인 그래프.
- 도 5는 본 발명 일실시예의 제작 과정 및 구현예를 설명하기 위한 도면.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛의 단면도.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛의 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II 선단면도이며, 도 3은 본 발명 일실시예의 온도 변화에 따른 임피던스 응답 특성을 보인 그래프이며, 도 4는 본 발명 일실시예의 외력에 의한 변형에 따른 임피던스 응답 특성을 보인 그래프이며, 도 5는 본 발명 일실시예의 제작 과정 및 구현예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0018] 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛은,

인체를 포함한 동적 대상체의 온도와 운동상태와 같은 생체 정보를 모니터링하여 그 결과를 개인별 헬스케어용 위한 데이터로 활용하기 위한 것으로, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 서로 절연 가능한 위치에 배치되는 메인 센서층(1)과 보완 센서층(2)을 포함하여 이루어진다.

- [0019] 상기 메인 센서층(1)은, 임피던스 값의 변화를 통해 온도나 변형에 의한 영향을 분석할 수 있도록, 전도성 물질을 포함한 고분자 복합재료를 포함하여 이루어진다.
- [0020] 이러한 메인 센서층(1)은, 도 3과 도 4에 잘 도시된 바와 같이, 온도 변화와 변형 중 어느 하나만의 입력이 인가되는 실험적 환경에서는 각각의 입력 데이터에 따른 서로 다른 임피던스 값을 출력시킨다. 그러나, 상기 메인 센서층(1)이 인체나 웨어러블 기기와 함께 사용되는 실적용 사례의 경우 같은 시간에 온도와 변형이 동시에 작용하기 때문에 온도와 변형에 의한 영향의 구별없이 하나의 임피던스 값을 출력시킨다.
- [0021] 이러한 메인 센서층(1)은 다양한 고분자 복합재료에 의해 구현시킬 수 있으나, 본 실시예에서는 활성층용 잉크를 제작한 후 그 잉크를 도 5에 도시된 자동필름도포기(4)나 스핀코터 등을 이용하여 PET 기판과 같은 얇은 필름 상에 코팅 후 경화시키는 방식으로 제작된다. 이러한 메인 센서층(1)은, 적용되는 제품의 요구되는 기능이나 구조에 따라 필름이나 리본 형태 또는 직물 구조로 다양하게 구현될 수 있음은 물론이다.
- [0022] 본 실시예에 채용된 메인 센서층(1)의 제조 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [0023] 즉, 상기 메인 센서층(1)이 온도나 외력에 따라 다른 임피던스 값을 출력시킬 수 있게 하기 위해서는 활성층용 잉크가 준비되어야 한다.
- [0025] **1)활성층용 잉크 준비**
- [0026] 우선 20 mL의 DMSO 용매 중 5 wt / vol % PVDF 용액(제1용액)을 제조하여 제형화한 후, 그 제1용액을 60 ℃에서 4 시간 동안 1200rpm의 자기(magnetic) 교반기에서 유지시키고, PEDOT : IPS (이소 프로필 알콜, C_3H_8 , 순도 99.5 %)에 5w% 및 10w%의 PEDOT : PSS 페이스트를 용해시켜 제조한 PVDF / PEDOT : PSS를 상기 제1용액에 격렬하게 진탕한 후 10 분간 초음파 처리하고, 1000 rpm 및 30 ℃에서 2 시간 동안 자기 교반기로 교반시켜 PVDF / PEDOT : PSS 잉크(제1잉크)를 제작한다.
- [0027] 이러한 PVDF / PEDOT : PSS 잉크 제작 과정과는 별개로, 0.3 % SWCNT (> 90 % 탄소 기준)를 각각 DMSO 10ml에 분산시키고 프로브를 5 초 펄스-온 및 3 초 펄스-오프로 10 분 동안 초음파 처리하여 SWCNT 잉크를 제작한 다음, 그 SWCNT 잉크를 상기 PVDF / PEDOT : PSS 잉크에 혼합하여 SWCNT로 충전된 이원성 중합체 매트릭스의 복합 잉크를 형성한다.
- [0028] 한편, PDMS를 베이스 중합체와 경화제를 10 : 1의 비율로 혼합하여 별도의 플라스틱 비이커에서 제작하고, 혼합물의 균일한 혼합을 보장하기 위해 플라스틱 막대의 도움으로 3 분 동안 연속적으로 혼합한다.
- [0029] 이러한 혼합물인 PDMS 매트릭스에 상기 SWCNT로 충전된 이원성 중합체 매트릭스의 복합 잉크를 천천히 혼합하고 새로운 혼합물을 완전하고 균일하게 혼합하기 위해 5 분 동안 격렬하게 교반한 후, 모든 거품이 제거 될 때까지 혼합물을 1 시간 동안 정치시키는 것에 의해, 본 발명의 일 실시예에 채용되는 메인 센서층(1)의 제조에 사용될 활성층용 잉크의 준비가 완료된다.
- [0030] 이와 같은 활성층용 잉크의 제조방법과 절차는 센서의 용도 및 적용부의 상태에 따라 약간의 변화가 있을 수 있음은 물론이다.
- [0032] **2)센서 구조 형성**
- [0033] 상기 메인 센서층(1)의 구현예인 센서는, PET 기판과 같은 얇은 필름 상에 제조된 박막과 전기적 측정을 위한 전극인 전극용 기판으로 구성된다. 상기 전극용 기판은, 구리 기판인 것이 바람직하나, 전기저항이 낮은 다른 전극물질로 구현할 수 있음은 물론이고, 얇을수록 좋으므로 실버나노와이어 (AgNW)가 포함된 전극층도 가능하며, 탄소나노튜브(CNT)와 같은 고전도성 입자가 포함된 박판인 것도 가능하다.
- [0034] 즉, PET 기판을 비누, 탈 이온수 (DI water), 아세톤 및 이소 프로필 알코올 (IPA) 순차적으로 세정하고, 30 초 동안 UV 플라즈마로 처리하여 기판 표면상의 임의의 잔류 물을 제거시킨다.
- [0035] 이와 같이 준비된 PET 기판 상에, 상기 활성층용 잉크를 도 5에 도시된 자동 필름 도포기(ZEHNTNER ZAA 230 0)를 사용하여 코팅 및 경화시키는 것에 의해 필름 형태를 가진 메인 센서층(1)의 제작이 완료된다.
- [0036] 이러한 메인 센서층(1)은 필름 형태로 사용될 수 있음은 물론이나, 도 5에 도시된 바와 같이, 10mm X 2mm의 스

트립으로 절단됨으로써 리본 형태로 구현될 수 있고, 나아가 직조된 직물(WSN 3k 평직 탄소 섬유 프리프 레그)에 수동으로 직조하여 스마트 패브릭 구조로 구현됨으로써 직물 센서로도 활용될 수 있음은 물론이다. 한편, 상기 전극은 전기 측정을 수행하기 위해 직물 센서의 끝 부분에 연결된다.

- [0037] 이상 본 발명의 일실시예에 채용되는 메인 센서층(1)의 제작 과정에 대해 설명하였다.
- [0038] 본 실시예는 온도와 외력에 대한 임피던스 값이 하나의 신호로 출력되는 메인 센서층(1)의 센싱 기능을 보완하기 위해, 그 메인 센서층(1)과 유기적으로 결합되는 보완 센서층(2)을 더 포함하여 이루어진다.
- [0039] 상기 보완 센서층(2)은, 상기 메인 센서층(1)과 마찬가지로 고분자 복합재료로 이루어지나, 예컨대 고분자 복합 재료를 구성하는 물질들 중 온도 또는 외력에 의한 영향을 받는 물질의 비율을 상기 메인 센서층(1)과는 다르게 구성함으로써 상기 메인 센서층(1)과 구별되는 별개의 임피던스 값을 출력시킨다.
- [0040] 이러한 보완 센서층(2)도, 상기 메인 센서층(1)과 마찬가지로 실제 사용 환경이 아닌 실험적 환경에서는 온도 변화와 변형 중 어느 하나만의 입력이 인가된 경우에 상기 메인 센서층(1)의 온도 변화에 따른 임피던스 값 및 변형에 따른 임피던스 값과는 각각 다른 임피던스 값을 출력시키기는 하나, 온도 변화에 따른 임피던스 값과 변형에 따른 임피던스 값 중 어느 하나가 다른 하나에 비해 무시할 정도로 작게 출력되게 구성되는 점에서 상기 메인 센서층(1)과 차이가 있다.
- [0041] 이러한 구성을 가지는 본 발명의 일실시예에 따른 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛은, 온도 변화와 변형 정도에 따라 서로 다른 임피던스 값을 출력하는 메인 센서층(1)을 포함하여서 인체나 웨어러블 기기와 함께 사용되는 경우 인체의 온도에 따른 생체 정보와 동적 거동에 따른 생체 정보를 모두 획득하여 개인 맞춤형 헬스케어 또는 의료복지 증진에 기여할 수 있는 장점과, 전도성 물질을 포함한 고분자 복합재료에 의해 얇은 필름이나 리본 또는 직물 구조 등 다양한 형태로 구현될 수 있어서 인체나 다양한 웨어러블 기기에 적용할 수 있는 장점을 가진다.
- [0042] 무엇보다도 본 실시예는, 메인 센서층(1)과는 다른 임피던스 값을 출력시키는 보완 센서층(2)을 포함하여서 메인 센서층(1)의 온도에 따른 임피던스 값과 동적 거동에 의한 변형에 따른 임피던스 값들 중 어느 하나의 값을 무시할 정도로 상쇄시킬 수 있게 함으로써, 실제 본 실시예를 인체나 웨어러블 기기에 적용하여 사용하는 경우 온도의 변화에 따른 생체 정보와 동적 거동에 따른 생체 정보를 구별하여 획득할 수 있게 하는 장점을 기대할 수 있게 한다.
- [0043] 이와 같이 본 실시예에 채용된 보완 센서층(2)은, 온도와 변형 중 어느 하나만의 영향에 의한 임피던스 값을 출력시킬 수 있도록, 상기 전도성 물질과 전기활성고분자 물질의 함량비가 상기 메인 센서층(1)과는 다르게 구성되는 것이 바람직하고, 예컨대, 전도성 물질과 전기활성고분자 물질 중 어느 하나가 마련되어 있지 않아 온도에 따른 임피던스 값만을 출력시키거나 변형 거동에 따른 임피던스 값만을 출력시키도록 구성될 수 있다.
- [0044] 도면 중 미설명부호 3은 상기 메인 센서층(1)과 보완 센서층(2)을 인체나 웨어러블 기기에 부착시키기 위한 매개체 역할을 하는 얇은 필름(예를 들어, PET 기판)이다.
- [0045] 한편, 상기 메인 센서층(1)의 제작에 사용되는 고분자 복합재료는 전도성 물질과 전기활성고분자 물질을 포함하는 다양한 복합재료에 의해 구현할 수 있음은 물론이다.
- [0046] 상기 전도성 물질은, 임피던스 값이 온도에 따라 서로 다르게 출력되도록, 널리 알려져 있는 초전도성(Pyroelectricity) 특성을 가진 전기활성고분자와 같은 다양한 물질(PVDF 계열)에 의해 구현이 가능하고, 상기 전도성 물질은, 전기전도성이 우수한 CNT, 은나노와이어, PEDOT:PSS 등 다양한 물질로 구현될 수 있음은 물론이다.
- [0047] 상기 전기활성고분자 물질은 외력에 의해 변형되는 경우 전압을 생성하는 특징을 갖는 모든 물질을 의미한다. 예를 들어, 상기 메인 센서층(1)은 이완 강유전성(Relaxor ferroelectric)의 기작으로 거동하는 PVDF 계열의 전기활성고분자 물질을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0048] 본 실시예에 채용된 전도성 물질은 **변형**에 대한 응답특성이 향상되도록, 앞에서 설명한 공정에 의해 제작된 PEDOT:PSS 이고, 상기 전기활성고분자 물질은 온도변화에 대한 응답특성이 향상되도록, PVDF 계열인 것이 바람직하다.
- [0049] 그리고, 상기 고분자 복합재료는, 상기 활성층용 잉크 제작 공정에서 설명한 바와 같이, 전도성 특성 향상을 위해 탄소나노튜브(CNT)와 은나노와이어(AgNW) 중 어느 하나를 더 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다.

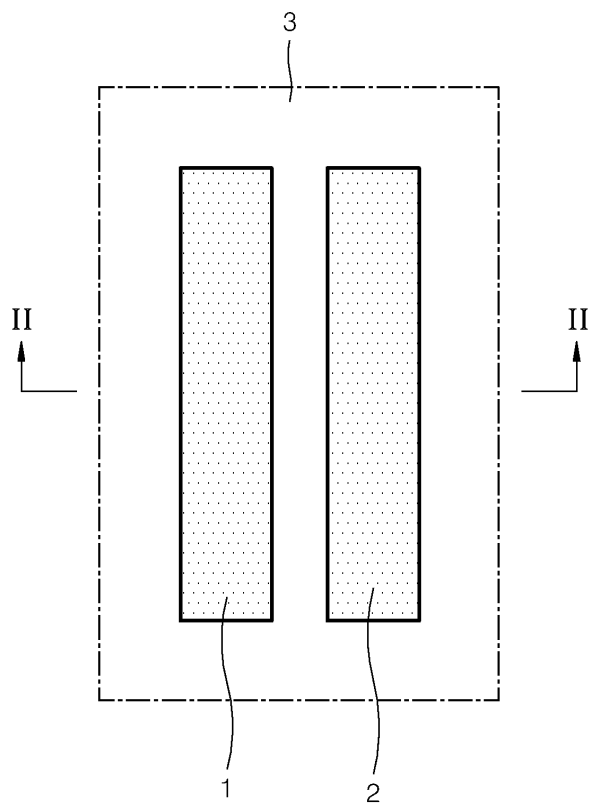
- [0050] PEDOT:PSS 및 CNT는 전도성 물질이므로 센서필름 내에서 전하(Charge)를 효과적으로 이동시키는 역할을 한다. CNT가 전도성이 매우 높은 재료이므로 전자의 이동을 용이하게 하며, 우수한 기계적 물성에 기인하여 센서를 기계적으로 안정적인 상태가 될 수 있도록 해주는 역할을 한다. PEDOT:PSS도 전도성 특성을 가지고 있으며, 특히 센서 필름 내에서 전자의 터널링 효과를 위한 긴 네트워크(networks)를 형성해주는 역할을 한다.
- [0051] 또한, 상기 고분자 복합재료는, 상기 메인 센서층(1)과 보완 센서층(2)의 신축성 확보를 위해 PDMS 물질을 포함하여 이루어져서, 웨어러블 기기에 본 실시예를 적용할 경우 착용감을 좋게 하여 사용자 편의성 및 제품 신뢰도를 향상시킬 수 있게 한다.
- [0052] 한편, 본 실시예에서 상기 메인 센서층(1)과 보완 센서층(2)은, 얇은 필름(예들 들어, PET 기판)(3)에 간격을 두고 나란히 배열되나, 도 6에 잘 도시된 바와 같이, 적층 구조로 배열되는 것도 가능하다.
- [0053] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 생체 정보 모니터링을 위한 웨어러블 센서 유닛의 단면도이다.
- [0054] 본 실시예에 채용된 메인 센서층(5)과 보완 센서층(7)은, 절연층(61)을 사이에 두고 배치됨으로써 적층 구조를 형성시킨다.
- [0055] 이러한 실시예의 경우, 상기 메인 센서층(5)과 보완 센서층(7) 중 어느 하나, 바람직하게는 보완 센서층(7)이 변형에 의한 영향이 작게 되도록, 상대적으로 얇은 두께로 센서유닛 단면의 중앙부에 배치되는 것이 바람직하다. 센서 구조의 두께방향 대칭성을 고려하여 양 외부 표면에는 “메인 센서층(5)”으로 구성하고, 그 사이 중앙부는 “보완 센서층(7)”으로 구성하여 배치하는 것이 바람직하다.
- [0056] 이러한 구성을 가지는 본 실시예는, 상기 보완 센서층(7)이 외력에 의한 영향이 가장 작게 작용될 수 있도록 중앙부에 위치됨으로써, 온도에 의한 임피던스 값만을 출력할 수 있게 하여 메인 센서층(5)의 복합 신호값 중 온도에 의한 임피던스 값을 변형 거동에 의한 임피던스 값과 쉽고 정확하게 구별할 수 있게 하는 장점을 가진다.
- [0057] 도면 중 미설명부호 8은 상기 보완 센서층(7)을 형성시키기 위한 베이스 역할을 하는 얇은 필름 (예를 들어, PET 기판)이고, 62는 상기 얇은 필름 (예를 들어, PET 기판)(8)과 보완 센서층(7)을 절연시키기 위한 절연층 또는 결합을 위한 점착층이다.
- [0058] 나아가, 도 7에 잘 도시된 바와 같이, 상기 메인 센서층(91)과 보완 센서층(92) 중 어느 하나(92)는, 변형에 의한 영향이 더욱 작게 되도록, 필라멘트 형태의 코일링된 구조로 이루어지는 것도 가능하다.
- [0059] 한편, 본 발명의 다른 실시예에서는 도시되지는 않았으나, 온도와 변형이 모두 발생하는 위치에 메인 센서층을 배치하고, 보완 센서층은 변형이 발생하지 않는 부분에 배치함으로써, 메인 센서층에서 출력된 복합신호(온도와 변형에 따른 신호값이 구별됨이 없는 하나의 신호)에서 온도에만 영향을 받는 보완 센서층의 출력 신호를 제거함으로써, 변형에 의한 신호를 복합신호에서 구별해 낼 수 있게 된다.
- [0060] 이상 본 발명의 다양한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 실시예 및 본 명세서에 첨부된 도면은 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타내고 있는 것에 불과하며, 본 발명의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시예는 모두 본 발명의 권리범위에 포함되는 것이 자명하다고 할 것이다.

부호의 설명

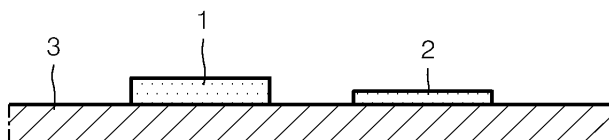
- [0061] 1:메인 센서층 2:보완 센서층
3:얇은 필름 4:자동필름도포기

도면

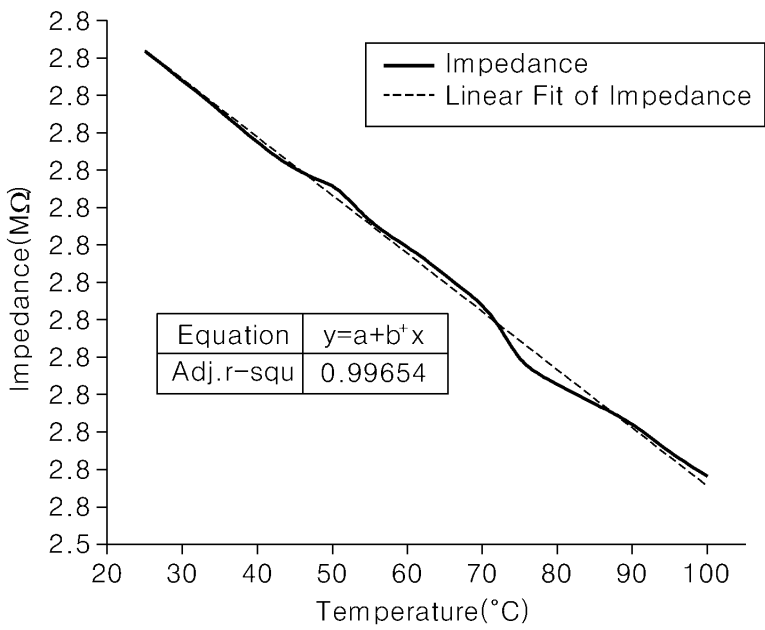
도면1



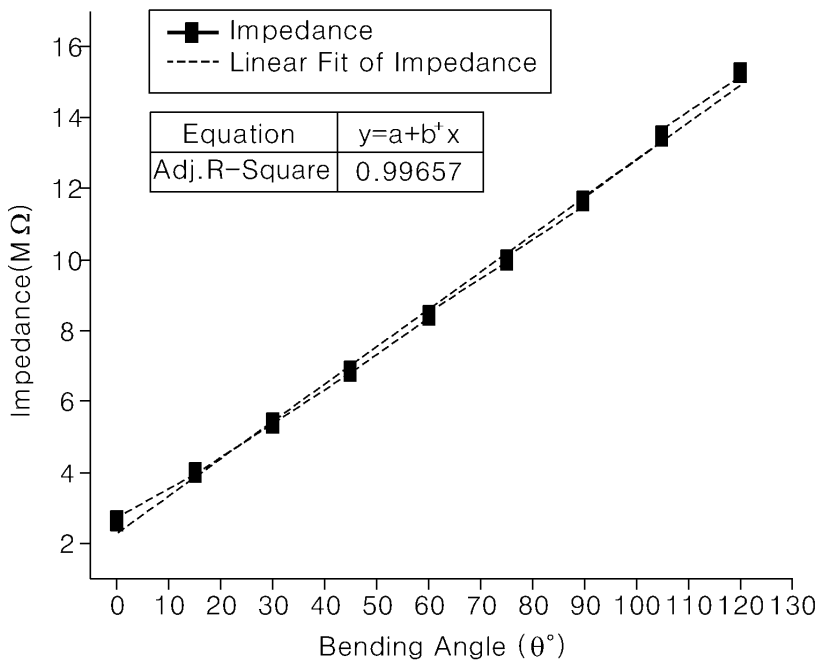
도면2



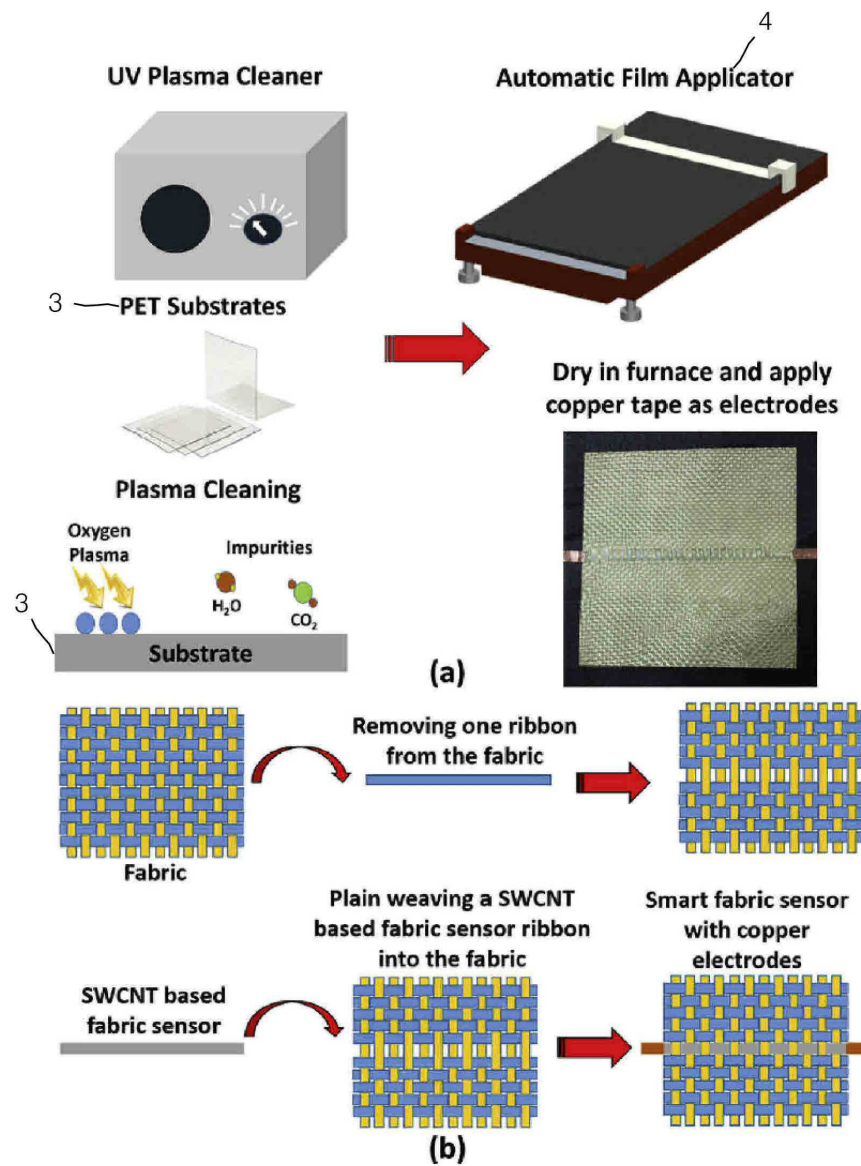
도면3



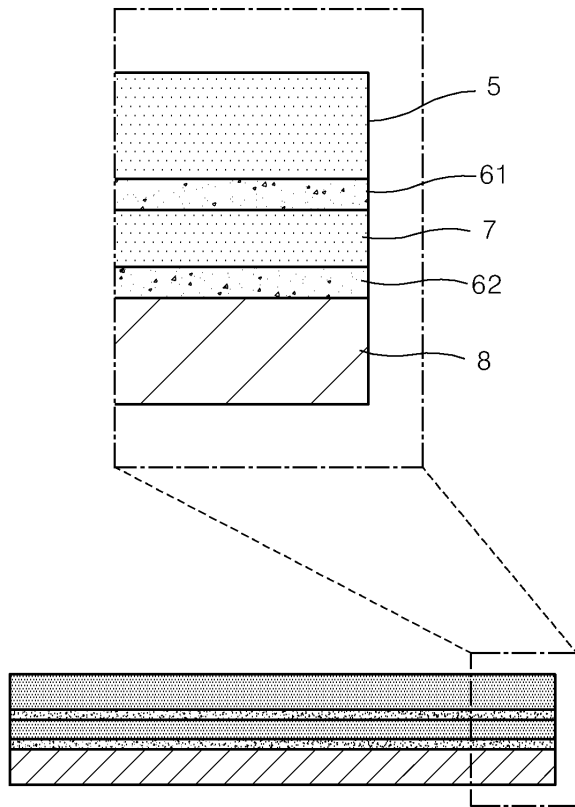
도면4



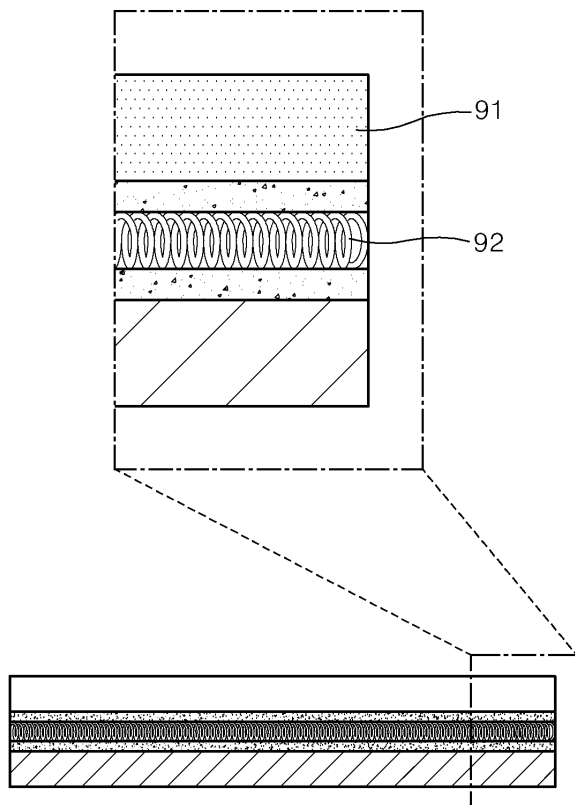
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	用于监测生物信息的可穿戴传感器单元		
公开(公告)号	KR102056006B1	公开(公告)日	2019-12-13
申请号	KR1020180067385	申请日	2018-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	中央大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	中央大学学术合作		
当前申请(专利权)人(译)	中央大学学术合作		
[标]发明人	장승환		
发明人	장승환		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/01		
CPC分类号	A61B5/0002 A61B5/01 A61B2562/0209		
代理人(译)	Eommyeongyong		
审查员(译)	Choeseokgyu		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于生物信息监测的可穿戴传感器单元。根据本发明，用于生物特征信息监视的可穿戴传感器单元用于监视生物特征信息，例如包括人体的动态物体的温度和运动状态。所述可穿戴传感器单元包括：主传感器层，其由包含导电材料的聚合物复合材料制成，当仅施加温度变化和变形之一时，其根据每个输入数据具有不同的阻抗值，并且输出一个阻抗值而没有 当同时施加温度变化和变形时，区分温度和变形的影响；补充传感器层，其由聚合物复合材料制成，并且被配置为设置在与主传感器层绝缘的位置，以输出与主传感器层不同的单独的阻抗值，并且输出不同的阻抗值。当仅施加温度变化和变形中的一种时，根据主传感器层的温度变化的阻抗值和根据变形的阻抗值。因此，即使使用小的标准，可穿戴传感器单元也可以准确地感测生物信息。

