



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0115689
(43) 공개일자 2024년07월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/08 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/0803 (2013.01)
A61B 5/6803 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0029076
(22) 출원일자 2023년03월06일
심사청구일자 2023년03월06일
(30) 우선권주장
1020230007976 2023년01월19일 대한민국(KR)

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 조선대길 126(서석동, 산학협력단)
(72) 발명자
권민기
광주광역시 북구 첨단연신로 232-10
김현승
광주광역시 서구 상무공원로 35, 104동 1507호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인지원

전체 청구항 수 : 총 7 항

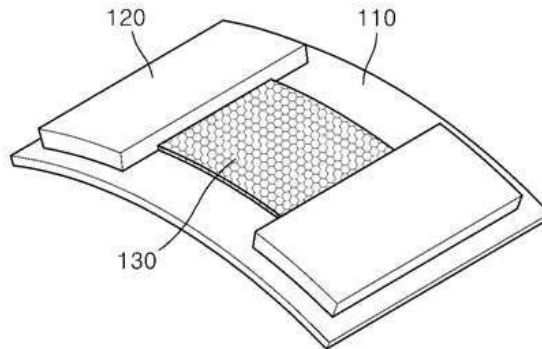
(54) 발명의 명칭 압전유도 호흡센서 및 이를 포함하는 마스크

(57) 요약

본 발명은 압전유도 호흡센서에 관한 것이다. 본 장치는 게이트 전극, 게이트 전극 상에 배치되는 게이트 절연층, 게이트 절연층 상에 배치되고 서로 이격되어 위치하는 제1 전극 및 제2 전극 및 제1 전극 및 제2 전극의 하부에 배치되는 액티브층을 포함하고, 액티브층은 벤딩되어 적어도 일면의 표면이 인장되는 인장면이 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

대표도 - 도2

10



(52) CPC특허분류
A61B 2562/02 (2013.01)

김용원
충청북도 청주시 흥덕구 가경로 61, 102동 801호

(72) 발명자
신현식
광주광역시 북구 양산제로 76, 104동 1402호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711172011
과제번호	2022R1F1A1074660
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	실시간 호흡 모니터링을 위한 이차원 나노 소재 연구
기 여 율	1/2
과제수행기관명	조선대학교
연구기간	2022.06.01 ~ 2023.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425166392
과제번호	S3270844
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	지역주력산업육성
연구과제명	고 기능성 치과용 임플란트 표면개질기술 및 소재 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	비피시(주)
연구기간	2022.04.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

벤딩을 통한 압전을 유도하는 호흡센서에 있어서,
게이트 전극;
상기 게이트 전극 상에 배치되는 게이트 절연층;
상기 게이트 절연층 상에 배치되고 서로 이격되어 위치하는 제1 전극 및 제2 전극; 및
상기 제1 전극 및 제2 전극의 하부에 배치되는 액티브층을 포함하고,
상기 액티브층은 벤딩되어 적어도 일면의 표면이 인장되는 인장면이 형성되는 것을 특징으로 하는,
압전유도 호흡센서.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 압전유도 호흡센서는,
벤딩되어, 상기 인장면에 유도되는 압전효과로부터 표면에 양의 전하가 유도됨으로써, 호흡을 통해 발생하는 음의 전하를 띠는 수분의 흡착 이득이 발생하는,
압전유도 호흡센서.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 압전유도 호흡센서는,
벤딩되어, 상기 인장면에 유도되는 압전효과로부터 표면에 양의 전하가 유도됨으로써, 상기 제1 전극, 제2 전극 및 상기 액티브층 간의 쇼트키 장벽(SBH; Schottky barrier height)이 변화되어 전류 이득을 얻는 속도가 변화되는 것을 특징으로 하는,
압전유도 호흡센서.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 압전유도 호흡센서는,
벤딩되어, 쇼트키 장벽(SBH; Schottky barrier height)이 변화가 되면, 표면에 호흡에 의한 수분이 흡착되어 전류 이득획득의 속도가 변화되는 것을 특징으로 하는,
압전유도 호흡센서.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 액티브층은,
 벤딩에 의해 압전효과가 발생하는 물질인 것을 특징으로 하며,
 이황화몰리브덴(MoS_2), 이황화텅스텐(WS_2), 이셀레늄화몰리브덴(MoSe_2) 및 이텔루륨화몰리브덴(MoTe_2)을 포함하
 는 이차원나노물질 중 적어도 하나의 물질인,
 압전유도 호흡센서.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 제1 전극 및 제2 전극은,
 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 그래핀 및 크롬(Cr) 중 적어도 하나 이상을 포함하는,
 압전유도 호흡센서.

청구항 7

벤딩을 통한 압전을 유도하는 호흡센서에 있어서,
 게이트 전극;
 상기 기판 상에 배치되는 게이트 절연층;
 상기 게이트 절연층 상에 배치되고 서로 이격되어 위치하는 제1 전극 및 제2 전극; 및
 상기 제1 전극 및 제2 전극의 하부에 배치되는 액티브층을 포함하고,
 상기 액티브층은 벤딩되어 적어도 일면의 표면이 인장되는 인장면이 형성되는 것을 특징으로 하는, 압전유도 호
 흡센서를 포함하는 마스크.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 압전유도 호흡센서 및 이를 포함하는 마스크에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 센서에 벤딩을 주어 액
 티브층에 압전특성을 부여함으로써 센서의 민감도를 높이는 압전유도 호흡센서 및 이를 포함하는 마스크에 관한
 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 압전소자는 전기를 만들어 내는 현상을 통해 압력을 감지하는 감지기로 사용되어오고 있다. 전자저
 울 등의 압력의 크기에 따른 정량적 결과를 도출할 수 있도록 적용되는 것이 널리 이용되고 있으며, 그 외 소나
 용 음파의 생성 또는 감지에 사용되기도 하며, 고전력 시스템에서 전력을 모니터링 하는데 사용되기도 한다. 이
 러한 압전소자는 다양한 기술분야에 적용되어 반응성을 통해 전류의 변화압력의 변화 등을 감지하여 피드백을
 제공하는 방식으로 사용되어오고 있다.

[0004] 최근에는 보다 섬세하게 신체에 근접하게 위치되어 생체반응을 감지하는 목적으로 사용되기도 한다. 신체반응은
 경우에 따라 상당히 미세한 반응을 보이므로 이를 감지하기 위해서는 비교적 예민한 반응성을 띄는 것이 바람직
 하다. 그러나 종래의 신체반응을 감지하는 센서의 경우 상당한 에너지 수준을 감지하는데 그쳐 호흡 수준의 민
 감한 신체반응 등에 예민하게 반응하기 어렵다는 단점이 있고, 보다 개선된 민감도를 가진 센서가 요구되는 것
 이 현실이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 한국 공개특허공보 제10-2019-0053063호, 2019. 05. 17, 공개.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 압전유도 호흡센서 및 이를 포함하는 마스크를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0008] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 압전유도 호흡센서 및 이를 포함하는 마스크가 개시된다. 상기 호흡센서는 게이트 전극, 게이트 전극 상에 배치되는 게이트 절연층, 게이트 절연층 상에 배치되고 서로 이격되어 위치하는 제1 전극 및 제2 전극 및 제1 전극 및 제2 전극의 하부에 배치되는 액티브층을 포함하고, 액티브층은 벤딩되어 적어도 일면의 표면이 인장되는 인장면이 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 압전유도 호흡센서는, 벤딩되어, 인장면에 유도되는 압전효과로부터 표면에 양의 전하가 유도됨으로써, 호흡을 통해 발생하는 음의 전하를 띠는 수분의 흡착 이득이 발생될 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 압전유도 호흡센서는, 벤딩되어, 인장면에 유도되는 압전효과로부터 표면에 양의 전하가 유도됨으로써, 제1 전극, 제2 전극 및 액티브층 간의 쇼트키 장벽(SBH; Schottky barrier height)이 변화되어 전류 이득을 얻는 속도가 변화되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 압전유도 호흡센서는, 벤딩되어, 쇼트키 장벽(SBH; Schottky barrier height)이 변화가 되면, 표면에 호흡에 의한 수분이 흡착되어 전류 이득획득의 속도가 변화되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 액티브층은, 벤딩에 의해 압전효과가 발생하는 물질인 것을 특징으로 하며, 이황화몰리브덴(MoS_2), 이황화텅스텐(WS_2), 이셀레늄화몰리브덴(MoSe_2) 및 이텔루륨화몰리브덴(MoTe_2)을 포함하는 이차원나노물질 중 적어도 하나의 물질일 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 전극 및 제2 전극은, 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 그래핀 및 크롬(Cr) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 게이트 전극, 기판 상에 배치되는 게이트 절연층, 게이트 절연층 상에 배치되고 서로 이격되어 위치하는 제1 전극 및 제2 전극 및 제1 전극 및 제2 전극의 하부에 배치되는 액티브층을 포함하고, 액티브층은 벤딩되어 적어도 일면의 표면이 인장되는 인장면이 형성되는 것을 특징으로 하는, 압전유도 호흡센서를 포함하는 마스크일 수 있다.

[0017] 상기한 목적들을 달성하기 위한 구체적인 사항들은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술될 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0018] 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구성될 수 있으며, 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자(이하, "통상의 기술자")에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해서 제공되는 것이다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 압전소자에 밴딩을 가해 압전에 의한 쇼트키 배리어를 조절하여 호흡센서의 민감도가 향상된 호흡센서 및 이를 포함하는 마스크를 제공할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 효과들은 상술된 효과들로 제한되지 않으며, 본 발명의 기술적 특징들에 의하여 기대되는 잠정적인 효과들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 상기 언급된 본 발명 내용의 특징들이 상세하게, 보다 구체화된 설명으로, 이하의 실시예들을 참조하여 이해될 수 있도록, 실시예들 중 일부는 첨부되는 도면에서 도시된다. 또한, 도면과의 유사한 참조번호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭하는 것으로 의도된다. 그러나 첨부된 도면들은 단지 본 발명 내용의 특정한 전형적인 실시예들만을 도시하는 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하는 것으로 고려되지는 않으며, 동일한 효과를 갖는 다른 실시예들이 충분히 인식될 수 있다는 점을 유의하도록 한다.
- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡센서를 포함하는 마스크를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡센서를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡센서에 인장 및 압축을 가한 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 쇼트키의 변화 및 오믹의 변화를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고, 여러 가지 실시예들을 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세히 설명하고자 한다.
- [0025] 청구범위에 개시된 발명의 다양한 특징들은 도면 및 상세한 설명을 고려하여 더 잘 이해될 수 있을 것이다. 명세서에 개시된 장치, 방법, 제법 및 다양한 실시예들은 예시를 위해서 제공되는 것이다. 개시된 구조 및 기능상의 특징들은 통상의 기술자로 하여금 다양한 실시예들을 구체적으로 실시할 수 있도록 하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다. 개시된 용어 및 문장들은 개시된 발명의 다양한 특징들을 이해하기 쉽게 설명하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다.
- [0026] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0027] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 압전유도 호흡센서 및 이를 포함하는 마스크를 설명한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡센서를 포함하는 마스크를 나타낸 도면이다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 본 발명은 압전소자를 포함하는 호흡센서(10)와 관련된 것이다. 호흡센서(10)는 마스크(1)의 내측면에 마련되어 사용자의 호흡량 및 들숨과 날숨 등의 생체정보를 감지할 수 있다. 이러한 정보를 감지하기 위해서는 종래의 센서보다는 민감한 감지능을 가져야하고 이는 일반적인 압전소자를 통해 감지하는 민감도를 상회한다. 따라서, 본 발명의 호흡센서(10)는 압전특성을 가하여 압전에 의한 쇼트키 장벽(SBH; Schottky barrier height)을 조절함으로써 호흡센서(10)의 민감도를 개선한 상태로 구성될 수 있다.
- [0031] 상기 마스크(1)는 게이트 전극, 기관 상에 배치되는 게이트 절연층, 게이트 절연층 상에 배치되고 서로 이격되어 위치하는 제1 전극 및 제2 전극 및 제1 전극 및 제2 전극의 하부에 배치되는 액티브층을 포함하고, 액티브층은 밴딩되어 적어도 일면의 표면이 인장되는 인장면이 형성되는 것을 특징으로 하는, 압전유도 호흡센서(10)를 포함할 수 있다.
- [0032] 상술한 본 발명의 호흡센서(10)에 대한 구체적인 구성은 이하의 도 2 내지 도 4에서 보다 상세하게 설명하기로 한다. 한편, 호흡센서(10)는 사용자의 날숨에 노출되도록 배치될 수 있다. 이는 사용자의 날숨에 포함되는 수분에 노출되도록 배치되는 것을 의미하며, 직접적인 노출과 여과를 통한 노출을 모두 포함할 수 있다. 다만, 날숨

에 포함된 수분과의 접촉을 통해 호흡센서(10)의 전기적 특성이 개입될 수 있는 조건일 수 있다.

- [0033] 본 발명의 호흡센서(10)는 도 1과 같이 마스크(1)에 적용된 예시를 통해 생체정보를 감지할 수 있는 것을 개시하였으나, 호흡센서(10)의 적용은 마스크(1)뿐만 아니라 착용 가능한(Wearable) 형태의 구성과 결합되어 신체에 인접한 상태로 생체정보를 감지할 수 있으며, 경우에 따라 도시되지 않은 별도의 전장과 결합되어 감지된 정보를 전달할 수도 있다. 이하에서는 표면에 압전 효과를 유도하여 이웃한 두 물질 사이에 형성되는 쇼트키 장벽을 조절하는 호흡센서(10)에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡센서(10)를 나타낸 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡센서(10)에 벤딩을 가하여 인장 및 압축을 가한 상태를 나타낸 도면이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 쇼트키의 변화 및 옴의 변화를 나타낸 도면이다.
- [0035] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 호흡센서(10)는 절연층(111), 게이트 전극(112), 제1 전극(120), 제2 전극(120) 및 액티브층(130)을 포함할 수 있다.
- [0036] 일 실시예에서, 절연층(111)은 게이트 전극(112)의 전면에 배치될 수 있다. 절연층(111)은 산화실리콘(SiO_2)을 포함할 수 있다.
- [0037] 일 실시예에서, 게이트 전극(112)은 예를 들면, 실리콘(Si) 웨이퍼가 게이트 전극으로 사용될 수 있다. 구체적으로, 고농도 도핑 p형 실리콘 웨이퍼가 게이트 전극(112)으로 사용될 수 있다.
- [0038] 일 실시예에서, 제1 전극(120) 및 제2 전극(120)은 액티브층(130) 상에 서로 이격되어 배치될 수 있다. 제1 전극(120) 및 제2 전극(120)은 각각, 액티브층(130)에 전기적으로 연결되도록 배치될 수 있다. 제1 전극(120) 및 제2 전극(120) 중 어느 하나는 소스 전극이고 다른 하나는 드레인 전극일 수 있다.
- [0039] 예를 들면, 제1 전극(120)은 소스 전극이고, 제1 전극(120)의 적어도 일부가 액티브층(130)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이와 유사하게, 제2 전극(120)이 드레인 전극이고, 제2 전극(120)의 적어도 일부가 액티브층(300)과 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 액티브층(130)의 일 측면에 소스 전극의 일부가 접촉되고, 액티브층(130)의 상기 일 측면과 대향하는 액티브층(300)의 타 측면에 드레인 전극의 일부가 접촉될 수 있다.
- [0040] 또한, 제1 전극(120) 및 제2 전극(120)은 단일층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 전극(120) 및 제2 전극(120)은 Ti/Au의 적층된 구조를 가질 수 있다. 다만, 제1 전극(120) 및 제2 전극(120)에 포함되는 물질이 이에 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, Al, Ti, Sc, Cr, Cu, Fe, Zn, Pd, Mo, Ag, In, Au, Pt, W, 그래핀 및 Ni 등의 금속을 포함할 수 있다. 또한, 제1 전극(120) 및 제2 전극(120)이 반드시 동일한 물질을 포함할 필요는 없으며, 서로 다른 물질을 포함하거나 서로 다른 적층 구조를 포함할 수도 있다.
- [0041] 일 실시예에서, 액티브층(130)은 절연층(111) 상에 배치될 수 있다. 액티브층(130)은 벤딩에 의해 압전특성을 발휘하는 물질인 것을 특징으로 하며, 액티브층(130)에 포함되는 물질이 이에 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, 이황화몰리브덴(MoS_2), 이황화텅스텐(WS_2), 이셀레늄화몰리브덴(MoSe_2) 및 이텔루륨화몰리브덴(MoTe_2) 등을 포함하는 이차원나노물질을 포함할 수 있다. 또한, 액티브층(130)은 벤딩되어 적어도 일면의 표면이 인장되는 인장면이 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0042] 여기서 압전소자인 액티브층(130)은 소정의 곡률로 만곡되어 소정의 인장응력 및 압축응력이 발생하고 있는 상태로 마련될 수 있다. 이러한 상태는 금속(일 예로, 구리 또는 알루미늄)에 의해 고정되어 지속적으로 내부응력이 발생되도록 유지될 수 있다.
- [0043] 즉, 평면의 형태로 제조된 압전소자는 만곡되는 형태로 가변됨으로써 일면은 인장력이 발생하고 타면은 압축력이 발생할 수 있다. 상기 인장력 및 압축력과 같은 압전소자 내부에서 발생하는 내부응력은 압전소자의 압전 특성을 발생시킬 수 있다. 상기 압전특성은 적어도 쇼트키 장벽에 관한 것을 포함할 수 있다.
- [0044] 구체적으로는 벤딩에 의해 발생한 인장면에서는 쇼트키 장벽이 감소될 수 있고, 압축면에서는 쇼트키 장벽이 증가될 수 있다. 상기 쇼트키 장벽이란 압전특성 중 전기적 특성에 관한 것으로서 전자의 이동이 가능하거나 불가능하게 되거나 쉬워지거나 어려워지도록 하는 것으로서, 압전소자의 벤딩을 통해 인장력 및 압축력이 일면과 타면에 각각 형성되도록 하여 유도할 수 있는 특성일 수 있다. 즉, 압축면에서는 흡착된 전자의 전류 감소를 유도하고, 인장면에서는 흡착된 전자의 전류 증가를 유도할 수 있다.
- [0045] 전술한 바와 같이 서로 상이한 물질 간의 쇼트키 장벽이 제1 쇼트키(S1), 제2 쇼트키(S2)와 같이 선택적인 조정이 됨으로써 각 물질(도 4의 M1 및 M2) 간에 흐르는 전류의 형성정도가 결정될 수 있다. 여기서 형성되는 전류

를 통해 전류의 크기 및 형성여부가 생체정보를 나타낼 수 있다. 반면에 쇼트키가 아니고, 도 4(a)와 같이 오믹(제1 오믹(01) 및 제2 오믹(02))이 발생한 경우는 장벽의 높이를 조절하는 것과 관계없이 전자의 흐름이 상대적으로 자유로워 호흡센서(10)의 민감도를 결정하는 관점에서는 부적합할 수 있으므로, 쇼트키 장벽이 형성되도록 할 수 있다.

- [0046] 또한, 압전유도 호흡센서(10)는 벤딩되어, 생성된 인장면에 유도되는 압전효과로부터 표면에 양의 전하가 유도됨으로써, 호흡을 통해 발생하는 음의 전하를 띄는 수분의 흡착 이득이 발생하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0047] 또한, 압전유도 호흡센서(10)는 벤딩되어, 생성된 인장면에 유도되는 압전효과로부터 표면에 양의 전하가 유도됨으로써, 제1 전극(120), 제2 전극(120) 및 액티브층(130) 간의 쇼트키 장벽(SBH; Schottky barrier height)이 변화되어 전류 이득을 얻는 속도가 변화되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0048] 또한, 압전유도 호흡센서(10)는 벤딩됨으로써, 쇼트키 장벽(SBH; Schottky barrier height)이 변화되어, 표면에 호흡에 의한 수분이 흡착되어 전류 이득획득의 속도가 변화되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0049] 또한, 압전유도 호흡센서(10)는 벤딩을 유도하기 위해 절연층 기판 밑에 Cu 같은 물질로 변형을 일으키며, PET 등 절연 기판 아래쪽에 변형이 가능한 물질을 스퍼터링 방법 등으로 증착하고 변형하면 변형된 구조를 유지할 수 있다.
- [0050] 한편, 마스크(1)의 내부에 마련되는 호흡센서(10)는 사용자의 날숨(호흡)에 노출되는 것이 바람직하다. 이는 호흡시 발생하는 호흡흡착은 날숨에 포함된 수분(H_2O)이 흡착되는 것을 의미하고, 흡착시에는 전자가 나노소재로 전달될 수 있다. 여기서 나노소재는 전극(120) 및 액티브층(130) 중 적어도 하나 일 수 있고, 쇼트키 장벽이 낮아진 상태에서 전류의 흐름이 원활하게 형성되며 호흡 반응에서 더 큰 전류이득을 획득할 수도 있다.
- [0051] 그리고, 상기 액티브층(130) 상에 위치된 전극(120)은 Al, Ti, Sc, Cr, Cu, Fe, Zn, Pd, Mo, Ag, In, Au, Pt, W, 그래핀 및 Ni 등의 금속 중 하나 이상을 포함하며, 액티브층(130)은 이황화몰리브덴(MoS_2), 이황화텅스텐(WS_2), 이셀레늄화몰리브덴($MoSe_2$) 및 이텔루륨화몰리브덴($MoTe_2$)을 포함하는 소재일 수 있다. 나노단위의 스케일로 형성되어 서로 연결될 수 있다. 또한, 액티브층(130)은 벤딩되어 적어도 일면의 표면이 인장되는 인장면이 형성되고, 전극(120) 및 액티브층(130)이 인장면 상에 위치될 수 있다. 전술한 바와 같이 인장면 상에 쇼트키 장벽을 통해 민감도를 결정할 수 있도록 한다. 즉, 인장면에 형성되는 압전현상으로부터 전극(120) 및 액티브층(130) 간의 쇼트키 장벽이 변화되도록 할 수 있다.
- [0052] 이상의 설명은 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 통상의 기술자라면 본 발명의 본질적인 특성이 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능할 것이다.
- [0053] 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라, 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예들에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0054] 본 발명의 보호범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

- [0056] 1 : 마스크
10 : 호흡센서
20 : 착용부
110 : 기판
111 : 게이트 절연층
112 : 게이트 전극
120 : 전극
130 : 액티브층

S1 : 제1 쇼트키

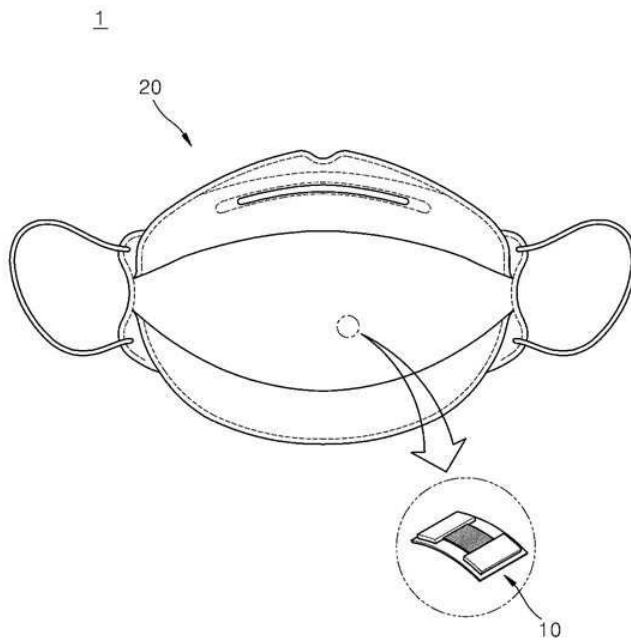
S2 : 제2 쇼트키

O1 : 제1 오믹

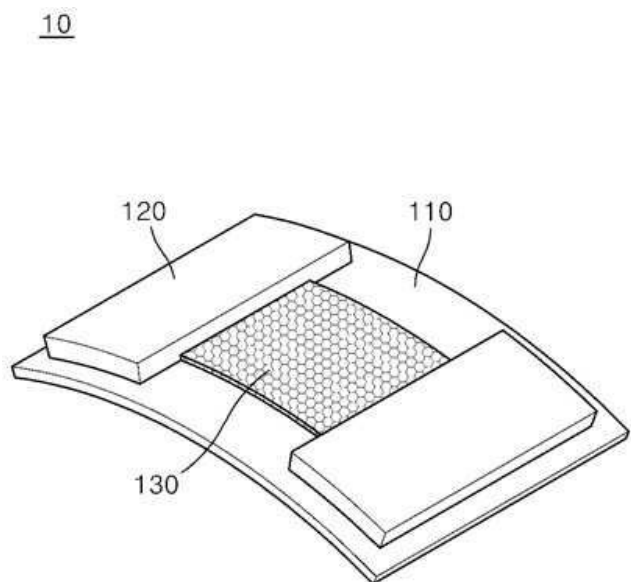
O2 : 제2 오믹

도면

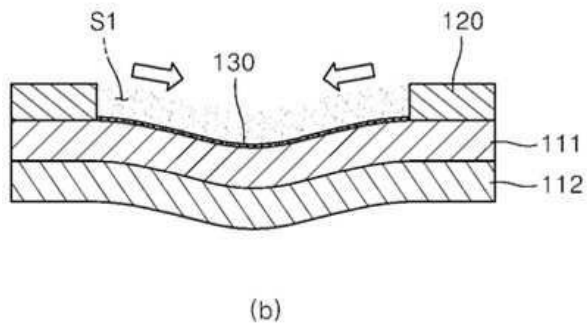
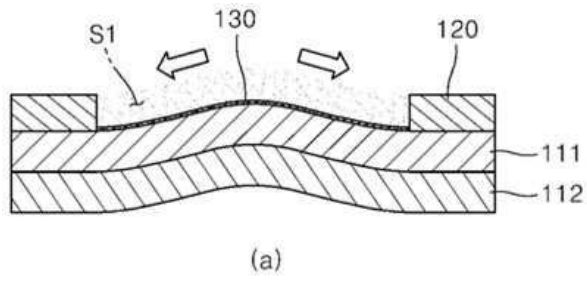
도면1



도면2



도면3



도면4

