



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0048998
(43) 공개일자 2025년04월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01B 5/14 (2006.01) H01B 1/02 (2006.01)
H01B 1/22 (2006.01) H01B 13/00 (2006.01)
H05K 1/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01B 5/14 (2020.05)
H01B 1/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0131775

(22) 출원일자 2023년10월04일

심사청구일자 2023년10월04일

(71) 출원인

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

재단법인대구경북과학기술원

대구 달성군 현풍읍 테크노중앙대로 333

(72) 발명자

최문기

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 유니스트 교수아파트 404동 604호

양지웅

대구광역시 달성군 현풍읍 테크노중앙대로 333
DGIST 비슬빌리지 401동 303호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 10 항

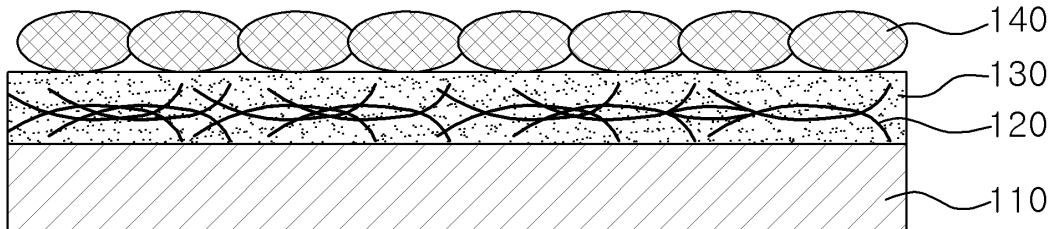
(54) 발명의 명칭 신축성 전극 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 신축성 전극 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 구체적으로 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기관; 상기 기관의 상부에 적층되는 전도성 와이어; 및 상기 전도성 와이어의 상부에 적층되는 전기전도금속층을 포함하는, 신축성 전극이 제공될 수 있다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

H01B 1/22 (2013.01)

H01B 13/0026 (2013.01)

H05K 1/189 (2013.01)

(72) 발명자

유지수

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

리쉬

중국 저장성 리시우이시 진원현 후젠진 첸산촌 2호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2023010299

과제번호 23-SENS2-6

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 대구경북과학기술원

연구사업명 DGIST 일반사업

연구과제명 입을 수 있는 광센서 구현을 위한 본연적 초신축성을 지닌 무기나노소재 복합체 개발

발

기 여 율 50/100

과제수행기관명 대구경북과학기술원

연구기간 2023.01.01 ~ 2023.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711191749

과제번호 2021R1C1C1007997

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 개인기초연구(과기정통부)

연구과제명 자가치유 가능한 커브드 뉴로모픽 이미지센서 기반의 반구형 인공안구 개발

기 여 율 50/100

과제수행기관명 울산과학기술원

연구기간 2023.03.01 ~ 2024.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관의 상부에 적층되는 전도성와이어; 및

상기 전도성와이어의 상부에 적층되는 전기전도금속층을 포함하는,
신축성 전극.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전도성와이어가 함침되도록 상기 기관과 상기 전기전도금속층의 사이에 적층되는 계면금속층을 더 포함하는,

신축성 전극.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 계면금속층은 상기 전기전도금속층보다 이온화 경향이 낮은 금속으로 형성되는,

신축성 전극.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 전도성와이어가 상기 계면금속층의 내부에 인입되도록 함침되어 상기 전도성와이어의 상부에 계면금속층이 형성되고,

상기 전기전도금속층은 상기 계면금속층의 상부에 적층되는,

신축성 전극.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 전도성와이어는 상기 기관에 스프레이 방식으로 적층되고,

상기 계면금속층은 상기 전도성와이어에 열증착 방식으로 적층되며,

상기 전기전도금속층은 상기 계면금속층에 스프레이 방식으로 적층되는,

신축성 전극.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 전도성와이어, 상기 전기전도금속층 및 상기 계면금속층 각각은 금, 은, 구리 및 알루미늄 중 어느 하나로 형성되는,

신축성 전극.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 전도성와이어, 상기 전기전도금속층 및 상기 계면금속층은 서로 다른 금속 또는 서로 동일한 금속으로 형성되는,

신축성 전극.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 전도성와이어, 상기 전기전도금속층 및 상기 계면금속층 중 선택된 2개 이상은 서로 동일한 금속으로 형성되고, 나머지 하나는 선택된 2개와 다른 금속으로 형성되는,

신축성 전극.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 계면금속층의 적층 두께는 10nm이하인,

신축성 전극.

청구항 10

(a) 기판이 마련되는 단계;

(b) 상기 기판의 상부에 스프레이 방식에 의해 전도성와이어가 적층되는 단계;

(c) 상기 전도성와이어에 열증착 방식에 의해 계면금속층이 적층되는 단계; 및

(d) 상기 계면금속층의 상부에 스프레이 방식에 의해 전기전도금속층이 적층되는 단계를 포함하는,

신축성 전극의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 신축성 전극 및 이의 제조방법에 대한 발명이다.

배경 기술

[0002] 전자소자의 응용분야가 넓어지면서 종래의 하드기판 상에 배치되는 전자소자의 한계를 극복할 수 있는 플렉서블 전자소자에 대한 요구가 증가하고 있다. 이러한 플렉서블 전자소자가 사용되는 제품으로는 플렉서블 디스플레이, 스마트 의복, 스마트 워치 및 바이털 센서등이 있다.

[0003] 플렉서블 전자소자를 구현하기 위해서는, 외부 응력에 의해 플렉서블 전자소자를 구성하는 부품들이 물리적으로 변형되더라도 전기적인 기능을 그대로 유지할 수 있어야 한다. 이러한 플렉서블 전자소자를 구성하는 부품 중 전극은 기계적 변형(접힘, 구부림, 신축 등)에도 전기전도도를 유지할 수 있어야 한다. 이를 위하여, 전도성고분자, 전도성나노물질 등을 이용하여 신축성 전극을 형성하는 기술이 연구되고 있다. 그러나, 전도성고분자는 낮은 전도도로 인해 전류로 구동되는 전자소자에 부적합하고, 전도성나노물질은 높은 전도도를 가지고 있지만, 작은 응력에도 크랙이 형성되어 신축성 전극의 부품으로 사용되기 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시예들은 상기와 같은 배경에서 발명된 것으로서, 액체금속을 전기전도금속층으로 사용함으로써, 높은 전기전도도 및 신축성을 동시에 만족시킬 수 있는 신축성 전극 및 이의 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 일 측면에 따르면, 기관; 상기 기관의 상부에 적층되는 전도성와이어; 및 상기 전도성와이어의 상부에 적층되는 전기전도금속층을 포함하는, 신축성 전극이 제공될 수 있다.
- [0006] 또한, 상기 전도성와이어가 함침되도록 상기 기관과 상기 전기전도금속층의 사이에 적층되는 계면금속층을 더 포함하는, 신축성 전극이 제공될 수 있다.
- [0007] 또한, 상기 계면금속층은 상기 전기전도금속층보다 이온화 경향이 낮은 금속으로 형성되는, 신축성 전극이 제공될 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 전도성와이어가 상기 계면금속층의 내부에 인입되도록 함침되어 상기 전도성와이어의 상부에 계면금속층이 형성되고, 상기 전기전도금속층은 상기 계면금속층의 상부에 적층되는, 신축성 전극이 제공될 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 전도성와이어는 상기 기관에 스프레이 방식으로 적층되고, 상기 계면금속층은 상기 전도성와이어에 열증착 방식으로 적층되며, 상기 전기전도금속층은 상기 계면금속층에 스프레이 방식으로 적층되는, 신축성 전극이 제공될 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 전도성와이어, 상기 전기전도금속층 및 상기 계면금속층 각각은 금, 은, 구리 및 알루미늄 중 어느 하나로 형성되는, 신축성 전극이 제공될 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 전도성와이어, 상기 전기전도금속층 및 상기 계면금속층은 서로 다른 금속 또는 서로 동일한 금속으로 형성되는, 신축성 전극이 제공될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 전도성와이어, 상기 전기전도금속층 및 상기 계면금속층 중 선택된 2개 이상은 서로 동일한 금속으로 형성되고, 나머지 하나는 선택된 2개와 다른 금속으로 형성되는, 신축성 전극이 제공될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 계면금속층의 적층 두께는 10nm이하인, 신축성 전극이 제공될 수 있다.
- [0014] 또한, (a) 기관이 마련되는 단계; (b) 상기 기관의 상부에 스프레이 방식에 의해 전도성와이어가 적층되는 단계; (c) 상기 전도성와이어에 열증착 방식에 의해 계면금속층이 적층되는 단계; 및 (d) 상기 계면금속층의 상부에 스프레이 방식에 의해 전기전도금속층이 적층되는 단계를 포함하는, 신축성 전극의 제조방법이 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 실시예들에 따르면, 액체금속을 전기전도금속층으로 사용함으로써, 높은 전기전도도 및 신축성을 동시에 만족시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 신축성 전극의 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 기관 상부에 전도성와이어가 적층된 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 도 2의 전도성와이어에 계면금속층이 적층된 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 도 1에서 계면금속층이 제거된 상태를 나타낸 확대도이다.
- 도 5는 도 1의 확대도이다.
- 도 6은 도 1의 전하 저항을 다른 전극과 비교한 그래프이다.
- 도 7은 도 1의 캐리어 농도를 다른 전극과 비교한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하에서는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 구체적인 실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0018] 아울러 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0019] 또한, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '지지', '전달'된다고 언급된 때에는 그 다른 구성요소에 직접적으로 지지, 전달될 수도 있지만 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0020] 본 명세서에서 사용된 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로 본 발명을 한정하려는 의도로 사용된 것은 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다.
- [0021] 또한, 본 명세서에서 상측, 하측, 측면 등의 표현은 도면에 도시를 기준으로 설명한 것이며 해당 대상의 방향이 변경되면 다르게 표현될 수 있음을 미리 밝혀둔다. 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다.
- [0022] 또한, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0023] 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 군의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.
- [0024] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 신축성 전극의 구체적인 구성에 대하여 설명한다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 신축성 전극(100)은 플렉서블 전자소자에 구비되어 전류가 이동되는 통로를 제공할 수 있다. 이러한 신축성 전극(100)은 기판(110), 전도성와이어(120), 계면금속층(130) 및 전기전도금속층(140)을 포함할 수 있다.
- [0026] 기판(110)은 신축성 전극(100)의 구성요소들을 지지할 수 있다. 다시 말해, 기판(110)의 상부면에는 전도성와이어(120), 계면금속층(130) 및 전기전도금속층(140)이 적층될 수 있는 적층공간이 제공될 수 있다. 이러한 기판(110)은 플렉서블 전자소자에 사용될 수 있도록, 리지드한 기판이 아닌 플렉서블한 기판으로 제공될 수 있다. 예를 들어, 기판(110)은 FPCB(flexible printed circuit board) 등으로 제공되어 신축성 전극(100)에 신축성을 부여할 수 있다.
- [0027] 전도성와이어(120)는 나노미터 크기의 굵기를 가지며 전기를 효과적으로 전달할 수 있는 물질로 만들어진 미세한 와이어일 수 있다. 이러한 전도성와이어(120)는 기판(110)의 상부에 적층될 수 있다. 전도성와이어(120)는 기판(110)의 상부에 섀도우마스킹(shadow masking)을 통해 스프레이 방식으로 코팅되어 적층될 수 있다. 예를 들어, 120° C의 핫플레이트 위에 기판(110)을 안착시키고, 전도성와이어(120)를 기판(110)의 상부에 스프레이 방식으로 분사하여 도포할 수 있다. 전도성와이어(120)는 별도의 스프레이건에 의해 분사될 수 있으며, 전도성 와이어(120)의 분사압력은 80psi일 수 있다. 이처럼, 기판(110)의 상부에 도포된 전도성와이어(120)는 100° C 내지 180° C의 온도에서 약 10분간 경화됨에 따라 기판(110)의 상부에 코팅될 수 있다. 전도성와이어(120)가 경화되기 위한 온도는 120° C일 수 있다. 전도성와이어(120)는 금속으로 형성될 수 있으며, 특히 금, 은, 구리 및 알루미늄 중 선택된 하나의 금속으로 형성될 수 있다. 이러한 전도성와이어(120)는 계면금속층(130) 및 전기전도금속층(140)과 서로 다른 금속 또는 동일한 금속으로 형성될 수 있다. 또한, 전도성와이어(120)는 계면금속층(130) 및 전기전도금속층(140) 중 선택된 하나와 동일한 금속으로 형성될 수 있고, 계면금속층(130) 및 전기전도금속층(140) 중 선택되지 않은 하나는 전도성와이어(120)와 다른 금속으로 형성될 수도 있다.
- [0028] 계면금속층(130)은 전도성와이어(120)가 함침되도록 전도성와이어(120)에 적층될 수 있다. 다시 말해, 계면금속층(130)은 기판(110)과 전기전도금속층(140)의 사이에 적층될 수 있다. 이러한 계면금속층(130)은 전도성와이어(120)에 열증착 방식으로 적층될 수 있다. 예를 들어, 계면금속층(130)은 압력이 10^{-7} torr인 진공상태에서 전도성 와이어(120)에 열증착될 수 있다. 계면금속층(130)은 진공상태에서 열증착이 진행되므로, 별도의 기체혼합물이 혼합되지 않을 수 있다. 계면금속층(130)이 열증착 방식에 의해 전도성와이어(120)에 적층되면, 전도성 와이어(120)의 빈 공간에 계면금속층(130)이 채워지도록 적층될 수 있다. 다시 말해, 계면금속층(130)은 전도성 와이어(120)의 빈 공간에 채워지도록 적층되어 전도성와이어(120)가 계면금속층(130)의 내부에 완전히 인입되도록 함침될 수 있다. 따라서, 전도성와이어(120)의 빈 공간 및 전도성와이어(120)의 상부에는 계면금속층(130)이 형성될 수 있다. 이러한 계면금속층(130)은 금속으로 형성될 수 있으며, 특히 금, 은, 구리 및 알루미늄 중 선택된 하나의 금속으로 형성될 수 있다. 이러한 계면금속층(130)은 전도성와이어(120) 및 전기전도금속층(140)과 서로 다른 금속 또는 동일한 금속으로 형성될 수 있다. 또한, 계면금속층(130)은 전도성와이어(120) 및 전기전도금속층(140) 중 선택된 하나와 동일한 금속으로 형성될 수 있고, 전도성와이어(120) 및 전기전도금속층(140)

중 선택되지 않은 하나는 계면금속층(130)과 다른 금속으로 형성될 수도 있다. 또한, 계면금속층(130)은 전기전도금속층(140)보다 이온화 경향이 낮은 금속으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 전기전도금속층(140)이 은으로 형성될 경우, 계면금속층(130)은 은보다 이온화 경향이 낮은 구리로 형성될 수 있다. 계면금속층(130)이 전기전도금속층(140)보다 이온화 경향이 높은 금속으로 형성될 경우, 액체금속으로 인해 전기전도금속층(140)이 산화될 수 있다. 이러한 계면금속층(130)의 적층 두께는 10nm 이하일 수 있다. 계면금속층(130)의 적층 두께가 지나치게 두꺼워질 경우, 인장 시 생성되는 계면금속층(130)의 균열이 지나치게 커져 신축성이 확보되기 어려울 수 있다.

[0029] 전기전도금속층(140)은 계면금속층(130)의 상부에 적층될 수 있다. 이러한 전기전도금속층(140)은 액체금속이 계면금속층(130)의 상부에 섀도우마스킹을 통해 스프레이 방식으로 코팅되어 적층될 수 있다. 예를 들어, 계면금속층(130)의 상부에 전기전도금속층(140)을 스프레이 방식으로 분사하여 도포할 수 있다. 전기전도금속층(140)은 액체금속으로 형성되며, 액체금속은 0.0024pa-s at의 점성을 가질 수 있다. 액체금속은 별도의 스프레이건에 의해 분사될 수 있으며, 액체금속의 분사압력은 80psi일 수 있다. 전기전도금속층(140)은 금속으로 형성될 수 있으며, 특히 Galinstan 및 EulnGa 중 선택된 하나의 액체금속으로 형성될 수 있다. 또한, 전기전도금속층(140)은 금, 은, 구리 및 알루미늄 중 선택된 하나의 금속으로 형성될 수 있다. 이러한 전기전도금속층(140)은 전도성와이어(120) 및 계면금속층(130)과 서로 다른 금속 또는 동일한 금속으로 형성될 수 있다. 또한, 전기전도금속층(140)은 전도성와이어(120) 및 계면금속층(130) 중 선택된 하나와 동일한 금속으로 형성될 수 있고, 전도성와이어(120) 및 계면금속층(130) 중 선택되지 않은 하나는 전도성와이어(120)와 다른 금속으로 형성될 수도 있다. 이러한 전기전도금속층(140)은 액체금속이 스프레이 방식에 의해 계면금속층(130)의 상부에 적층됨으로써, 전기전도금속층(140)의 상부면은 엠보싱 형태로 형성될 수 있다.

[0030] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 신축성 전극(100)을 제조하는 방법에 대해서 설명한다.

[0031] 도 2를 참조하면, 기관(110)이 마련되고, 기관(110)의 상부에 전도성와이어(120)가 적층될 수 있다. 전도성와이어(120)는 금속이 스프레이 방식에 의해 기관(110)의 상부에 분사되어 적층됨에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 기관(110)을 120° C 핫플레이트 위에 안착시키고, 전도성와이어(120)인 은나노와이어를 기관(110)의 상부에 스프레이 방식으로 분사하여 도포할 수 있다. 은나노와이어는 원액 1ml를 1Pa 15ml에 분산된 용액 2ml를 사용하여 스프레이 코팅할 수 있다. 전도성와이어(120)는 별도의 스프레이건에 의해 분사될 수 있으며, 전도성와이어(120)의 분사압력은 80psi일 수 있다. 이처럼, 기관(110)의 상부에 도포된 전도성와이어(120)는 100° C 내지 180° C의 온도에서 약 10분간 경화됨에 따라 기관(110)의 상부에 코팅될 수 있다. 전도성와이어(120)가 경화되기 위한 온도는 120° C일 수 있다.

[0032] 도 3을 참조하면, 기관(110)의 상부에 전도성와이어(120)가 적층되면, 전도성와이어(120)에 계면금속층(130)이 적층될 수 있다. 계면금속층(130)은 전도성와이어(120)에 금속이 열증착됨에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 계면금속층(130)은 압력이 10^{-7} torr인 진공상태에서 전도성와이어(120)에 열증착될 수 있다. 이러한 계면금속층(130)은 열증착에 의해 전도성와이어(120)의 빈공간을 채워 전도성와이어(120)를 계면금속층(130)의 내부에 완전히 함침시킬 수 있다.

[0033] 도 1을 참조하면, 계면금속층(130)이 전도성와이어(120)에 적층되면, 계면금속층(130)의 상부에 전기전도금속층(140)이 적층될 수 있다. 전기전도금속층(140)은 액체금속이 스프레이 방식에 의해 계면금속층(130)의 상부에 분사되어 적층됨에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 계면금속층(130)의 상부에 전기전도금속층(140)을 스프레이 방식으로 분사하여 도포할 수 있다. 전기전도금속층(140)은 액체금속으로 형성되며, 액체금속은 0.0024pa-s at의 점성을 가질 수 있다. 액체금속은 별도의 스프레이건에 의해 분사될 수 있으며, 액체금속의 분사압력은 80psi일 수 있다.

[0034] 이하, 도 4 내지 도 7을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 신축성 전극(100)의 작용 및 효과에 대해 설명한다.

[0035] 도 4는 계면금속층(130)이 적층되지 않은 상태에서, 전도성와이어(120)에 전기전도금속층(140)이 적층된 상태를 나타낸 것이다. 전도성와이어(120)에는 빈 공간이 많이 존재하기 때문에, 전기전도금속층(140)이 전도성와이어(120)의 전체를 커버하지 못하고 드문드문하게 전도성와이어(120)의 상부에 적층될 수 있다.

[0036] 반면, 도 5는 계면금속층(130)의 상부에 전기전도금속층(140)이 적층된 상태를 나타낸 것으로, 계면금속층(130)의 상부가 평탄한 면으로 형성되기 때문에, 전기전도금속층(140)이 계면금속층(130)의 전체를 거의 커버하도록

록 적층될 수 있다. 다시 말해, 액체금속으로 형성되는 전기전도금속층(140)의 표면장력에도 불구하고, 전기전도금속층(140)이 계면금속층(130)의 전체를 거의 커버하도록 적층될 수 있다.

[0037] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 신축성 전극(100)의 전하 저항을 다른 전극과 비교한 그래프이다. 신축성 전극(100)은 수평방향으로의 전기전도도가 유지되는 것도 중요하지만, 수직방향으로의 전하의 이동도 원활하게 이루어져야 한다.

[0038] 신축성 전극(100)의 전도성와이어(120) 및 계면금속층(130)이 은으로 형성되고, 계면금속층(130)의 상부에 액체금속으로 이루어진 전기전도금속층(140)이 적층된 AgNW-Ag-LM의 경우, 은나노와이어로만 형성된 AgNW, 은나노와이어의 상부에 은이 적층된 AgNW-Ag 및 은나노와이어의 상부에 액체금속이 적층된 AgNW-LM보다 높은 변형에서도 전하 저항이 안정적으로 낮게 유지될 수 있다.

[0039] 또한, 도 8을 참조하면, AgNW-Ag-LM의 경우, AgNW, AgNW-Ag 및 AgNW-LM보다 높은 캐리어 농도를 유지할 수 있다. 캐리어 농도가 높을 경우, 전기전도를 위해 전하를 운반하는 전자의 양이 높다는 것을 의미하므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 신축성 전극(100)은 다른 재료의 전극보다 전기전도도가 높을 수 있다. 또한, 전하 전달이 원활해야만 소자의 특성이 확보될 수 있기 때문에, 전자 소자에서의 전극 내 캐리어 농도가 높아야만 기존 리지드(rigid) 소자에서 사용되는 금속 박막을 대체할 수 있는 특성을 낼 수 있다.

[0040] 상술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 신축성 전극(100)은 전도성와이어(120)에 계면금속층(130)을 적층하여 전도성와이어(120)를 완전히 함침시키고, 계면금속층(130)의 상부에 액체금속으로 형성된 전기전도금속층(140)을 적층시킴으로써, 높은 전기전도도 및 신축성을 동시에 만족할 수 있는 효과가 있다.

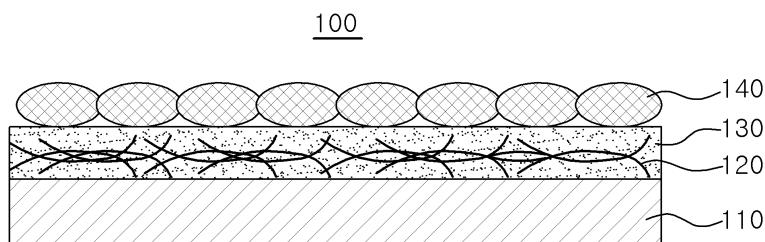
[0041] 이상 본 발명의 실시예들을 구체적인 실시 형태로서 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명은 이에 한정되지 않는 것이며, 본 명세서에 개시된 기술적 사상에 따르는 최광의 범위를 갖는 것으로 해석되어야 한다. 당업자는 개시된 실시형태들을 조합/치환하여 적시되지 않은 형상의 패턴을 실시할 수 있으나, 이 역시 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 것이다. 이외에도 당업자는 본 명세서에 기초하여 개시된 실시형태를 용이하게 변경 또는 변형할 수 있으며, 이러한 변경 또는 변형도 본 발명의 권리범위에 속함은 명백하다.

부호의 설명

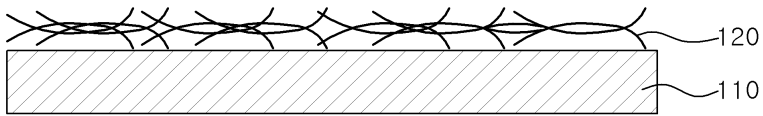
[0042] 100: 신축성 전극 110: 기판
120: 전도성와이어 130: 계면금속층
140: 전기전도금속층

도면

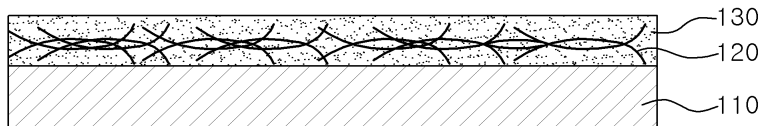
도면1



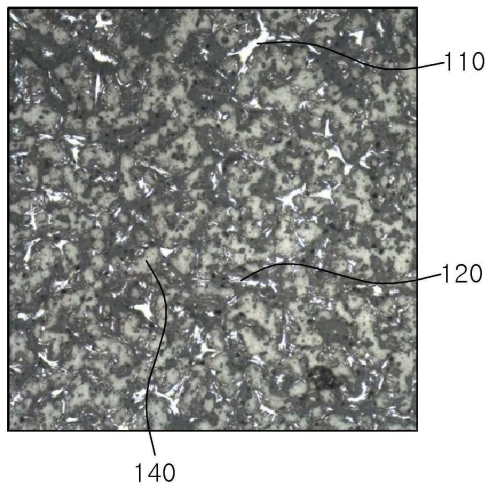
도면2



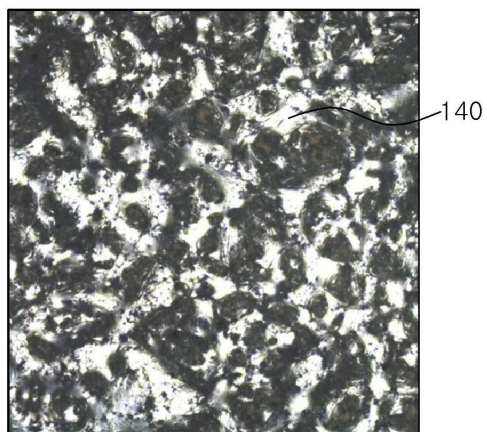
도면3



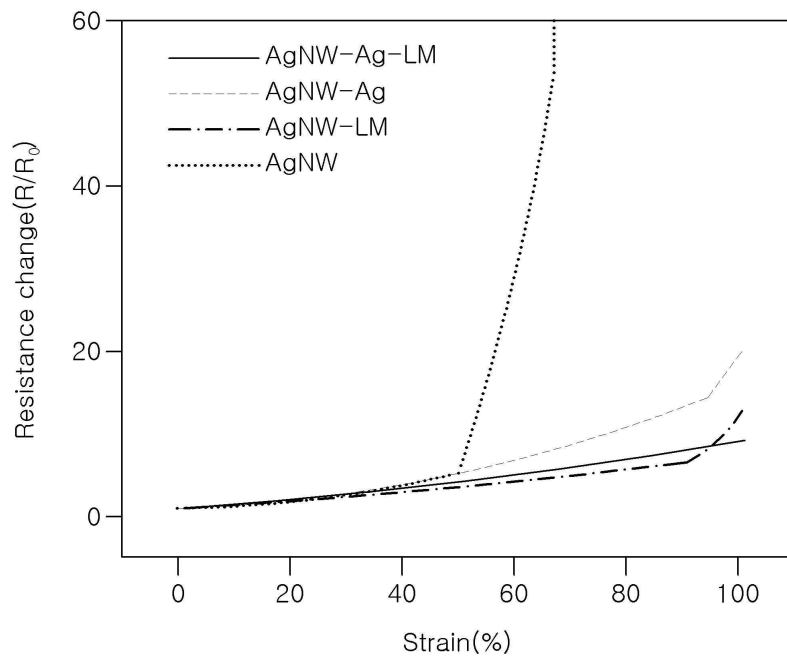
도면4



도면5



도면6



도면7

