



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0126666
(43) 공개일자 2016년11월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/146 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/14678 (2013.01)

H01L 27/14616 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0058012

(22) 출원일자 2015년04월24일

심사청구일자 2015년04월24일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자

김선국

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 전자정보대 516호(서천동)

홍성인

경기도 남양주시 화도읍 비룡로158번길 38, 106동 401호(초록마을)

홍영기

서울특별시 성북구 송인로2길 61, 103동 1603호(길음동, 길음동부센트레빌아파트)

(74) 대리인

김연권

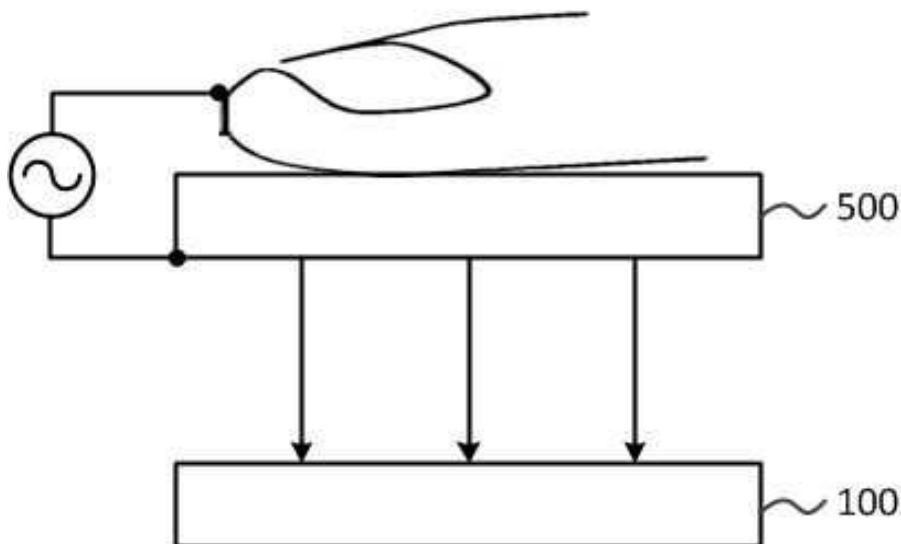
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 접촉 인식 센서

(57) 요약

본 발명은 소스 전극과 드레인 전극 사이에 국부적 게이트 전극과 중첩되지 않은 비오버랩 영역을 포함하는 채널 영역이 형성되고, 광전도성을 증폭시키는 상기 비오버랩 영역을 통하여 광이미지를 감지하는 포토 디바이스 및 상기 포토 디바이스 상에 형성되고, 물체의 접촉시 접촉하는 표면에 대응하는 상기 광이미지를 발생하는 접촉 발광 디바이스를 포함하는 접촉 인식 센서를 개시한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/14643 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2014M3A9D7070732
부처명	미래과학창조부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	헬스케어원천기술개발
연구과제명	생체신호 진단용 인공피부센서 개발
기 여 율	1/3
주관기관	경희대학교 산학협력단
연구기간	2014.12.11 ~ 2017.12.10이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	2013M3C1A3059590
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	첨단융합기술개발
연구과제명	가변렌즈용 고유연 광전자 나노소자 연구
기 여 율	1/3
주관기관	경희대학교 산학협력단
연구기간	2013.09.17 ~ 2016.02.28이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	-
부처명	연구성과실용화진흥원
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	연구성과사업화지원사업 기술업그레이드 R&D사업
연구과제명	대면적 2차원 나노판상 성장을 통한 차세대
기 여 율	1/3
주관기관	경희대학교 산학협력단
연구기간	2014.12.01 ~ 2015.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

소스 전극과 드레인 전극 사이에 국부적 게이트 전극과 중첩되지 않은 비오버랩 영역을 포함하는 채널 영역이 형성되고, 광전도성을 증폭시키는 상기 비오버랩 영역을 통하여 광이미지를 감지하는 포토 디바이스; 및

상기 포토 디바이스 상에 형성되고, 물체의 접촉시 접촉하는 표면에 대응하는 상기 광이미지를 발생하는 접촉 발광 디바이스

를 포함하는 접촉 인식 센서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 접촉 발광 디바이스는

전원의 한 단자가 접속되는 투명 전극층;

상기 투명 전극층 상에 형성되고, 접지를 형성하는 상기 물체의 접촉시 상기 접촉되는 표면에 대응하는 상기 광 이미지를 발생하는 발광층; 및

상기 발광층 상에 형성되는 유전층

을 포함하는 접촉 인식 센서.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 비오버랩 영역은

상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극의 양 측면 방향에 각각 형성되거나, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 중 어느 한 측면 방향에 형성되는

접촉 인식 센서.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 채널 영역은

전이금속 칼코겐 화합물(Transition Metal Dichalcogenides)로 형성되는

접촉 인식 센서.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전이금속 칼코겐 화합물은

이황화 몰리브덴(Molybdenum Disulfide, MoS₂), 이셀레니드 몰리브덴(Molybdenum Diselenide, MoSe₂), 이셀레니드 텅스텐(Tungsten Diselenide, WSe₂), 이텔루리드 몰리브덴(Molybdenum Ditelluride, MoTe₂), 및 이셀레니드 주석(Tin Diselenide, SnSe₂) 중 적어도 하나를 포함하는

접촉 인식 센서.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 게이트 전극, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극은

금속 및 투명 전도성 물질 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 투명 전도성 물질은

비정질 산화물, 결정질 산화물, 그래핀(graphene), 및 고분자 유기물 중 적어도 하나를 포함하는

접촉 인식 센서.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 포토 디바이스는

기관 상에 형성된 국부적 하부 게이트 전극;

상기 국부적 하부 게이트 전극을 덮도록 상기 기관 상에 형성되는 게이트 절연층;

상기 게이트 절연층의 양측에 각각 형성된 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극; 및

상기 게이트 절연층, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 사이에 형성되고, 상기 국부적 하부 게이트 전극과 중첩되지 않은 비오버랩 영역을 포함하는 상기 채널 영역

을 포함하는 접촉 인식 센서.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 포토 디바이스는

절연층 상에 형성되고, 상기 비오버랩 영역을 포함하는 채널 영역;

상기 채널 영역 상에 게이트 절연층을 개재하여 형성되고, 상기 비오버랩 영역과 중첩되지 않은 국부적 상부 게이트 전극; 및

상기 절연층 상에 형성되고, 상기 채널 영역에 의해 연결되는 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극

을 포함하는 접촉 인식 센서.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 접촉 인식 센서에 관한 것으로, 보다 상세하게는 국부적 게이트 전극과 중첩되지 않은 비오버랩 영역을 포함하는 채널 영역을 통하여 광이미지를 감지하는 접촉 인식 센서에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 접촉 인식 센서 기술은 키보드를 사용하지 않고, 디스플레이 상에 표시되는 문자 또는 특정 위치의 접촉에 의하여 그 위치를 센싱할 수 있고, 문자 또는 특정 위치에 포함되는 정보를 인식할 수 있다.

[0003] 또한, 접촉 인식 센서 기술은 지문을 인식하여 신원을 식별하는 보안 분야에서 사용될 수 있다.

[0004] 일반적으로 접촉 인식 센서는 광이미지를 발생하는 접촉 발광 디바이스 및 광이미지를 감지하는 포토 디바이스를 포함할 수 있다.

[0005] 보다 상세하게는, 접촉 발광 디바이스는 물체(예를 들어, 사용자의 손가락 등)의 접촉시 접촉하는 표면에 대응하는 광 이미지를 발생할 수 있고, 포토 디바이스는 접촉 발광 디바이스에서 발생된 광이미지를 감지할 수 있다.

[0006] 광이미지를 감지하는 포토 디바이스는 비정질 실리콘 또는 다결정 실리콘을 이용한 박막트랜지스터를 주로 사용

되고 있으나, 비정질 실리콘은 이동도가 낮으며 ($< 1 \text{ cm}^2/\text{Vs}$), 다결정 실리콘은 대면적화가 어려운 단점이 있다.

[0007] 따라서, 이러한 단점을 극복하기 위하여 많은 연구자들은 다양한 물질에 주목하기 시작하였으며, 그 가운데 최근 이황화몰리브덴(MoS_2)과 같은 전이금속 칼코겐화합물에 대한 관심이 급증하고 있다. 전이금속 칼코겐화합물은 MX_2 의 화학식으로 표현되며 여기서 M은 전이금속 원소(주기율표 4~6족)이고, X는 칼코겐 원소(주기율표 7족인 S, Se, Te)이다.

[0008] 이러한 전이금속 칼코겐화합물은 흑연과 유사한 층상구조를 가지며, 공유결합으로 이루어진 X-M-X층이 느슨한 판데르발스 결합으로 유지되고 있다. 이러한 전이금속 칼코겐화합물 가운데 현재 트랜지스터 응용을 위해 가장 활발히 연구가 진행되고 있다.

[0009] 이러한 전이금속 칼코겐 화합물은 층의 갯수에 따라 단층은 직접전이(direct) 밴드갭을 갖고, 다층(2층이상)에서는 간접전이(indirect) 밴드갭을 갖는데, 간접전이 밴드갭을 갖는 다층 전이금속 칼코겐 화합물은 물리적으로 광반응성이 낮기 때문에 낮은 광반응성($\sim 100 \text{ mAW}^{-1}$)으로 인하여 다양한 광 디바이스로서의 활용성이 낮은 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제1376732호(2014.03.14), "다층 전이금속 칼코겐 화합물을 이용한 투명전자소자, 이를 이용한 광전자 소자 및 트랜지스터 소자"

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제1381169호(2014.03.28), "재결정화된 전이금속 칼코겐화합물 소자 및 이를 이용한 트랜지스터 소자"

(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 제436376호(2004.06.07), "접촉발광소자와 TFT 지문입력기를 이용한 슬림형 지문인식장치"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 간접 전이를 갖는 반도체 물질의 낮은 광반응성을 해결하고, 접촉 인식을 개선하기 위하여, 전이금속 칼코겐 화합물을 채널 영역의 물질로 사용하고, 국부적 게이트 전극과, 중첩하지 않는 비오버랩 영역을 포함하는 채널영역을 통하여 광전도성을 증폭시키는 접촉 인식 센서를 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은 투명 물질의 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극과, 전이금속 칼코겐 화합물을 채널 영역으로 형성함으로써, 투명 전자 소자로서의 고투명성, 고이동도 및 고신뢰성을 제공하는 접촉 인식 센서를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 접촉 인식 센서는 소스 전극과 드레인 전극 사이에 국부적 게이트 전극과 중첩되지 않는 비오버랩 영역을 포함하는 채널 영역이 형성되고, 광전도성을 증폭시키는 상기 비오버랩 영역을 통하여 광 이미지를 감지하는 포토 디바이스 및 상기 포토 디바이스 상에 형성되고, 물체의 접촉시 접촉하는 표면에 대응하는 상기 광이미지를 발생하는 접촉 발광 디바이스를 포함한다.

[0014] 상기 접촉 발광 디바이스는 전원의 한 단자가 접속되는 투명 전극층, 상기 투명 전극층 상에 형성되고, 접지를 형성하는 상기 물체의 접촉시 상기 접촉되는 표면에 대응하는 상기 광이미지를 발생하는 발광층 및 상기 발광층 상에 형성되는 유전층을 포함할 수 있다.

[0015] 상기 비오버랩 영역은 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극의 양 측면 방향에 각각 형성되거나, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 중 어느 한 측면 방향에 형성될 수 있다.

[0016] 상기 채널 영역은 전이금속 칼코겐 화합물(Transition Metal Dichalcogenides)로 형성될 수 있다.

[0017] 상기 전이금속 칼코겐 화합물은 이황화 몰리브덴(Molybdenum Disulfide, MoS₂), 이셀레니드 몰리브덴(Molybdenum Diselenide, MoSe₂), 이셀레니드 텅스텐(Tungsten Diselenide, WSe₂), 이텔루리드 몰리브덴(Molybdenum Ditetelluride, MoTe₂), 및 이셀레니드 주석(Tin Diselenide, SnSe₂) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 게이트 전극, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극은 금속 및 투명 전도성 물질 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 투명 전도성 물질은 비정질 산화물, 결정질 산화물, 그래핀(graphene), 및 고분자 유기물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일측에 따르면, 상기 포토 디바이스는 기판 상에 형성된 국부적 하부 게이트 전극, 상기 국부적 하부 게이트 전극을 덮도록 상기 기판 상에 형성되는 게이트 절연층, 상기 게이트 절연층의 양측에 각각 형성된 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 및 상기 게이트 절연층, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 사이에 형성되고, 상기 국부적 하부 게이트 전극과 중첩되지 않은 비오버랩 영역을 포함하는 상기 채널 영역을 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 다른 일측에 따르면, 상기 포토 디바이스는 절연층 상에 형성되고, 상기 비오버랩 영역을 포함하는 채널 영역, 상기 채널 영역 상에 게이트 절연층을 개재하여 형성되고, 상기 비오버랩 영역과 중첩되지 않은 국부적 상부 게이트 전극 및 상기 절연층 상에 형성되고, 상기 채널 영역에 의해 연결되는 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명은 간접 천이를 갖는 반도체 물질의 낮은 광반응성을 해결하고, 접촉 인식을 개선하기 위하여, 전이금속 칼코겐 화합물을 채널 영역의 물질로 사용하고, 국부적 게이트 전극과, 중첩하지 않는 비오버랩 영역을 포함하는 채널영역을 통하여 광전도성을 증폭시키는 접촉 인식 센서를 제공할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명은 투명 물질의 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극과, 전이금속 칼코겐 화합물을 채널 영역으로 형성함으로써, 투명 전자 소자로서의 고투명성, 고이동도 및 고신뢰성을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 접촉 인식 센서를 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 국부적 하부 게이트 구조를 갖는 포토 디바이스를 도시한 것이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 국부적 하부 게이트 구조를 갖는 포토 디바이스의 회로 구성도를 도시한 것이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 국부적 상부 게이트 구조를 갖는 포토 디바이스를 도시한 것이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 접촉 발광 디바이스를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[0025] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다.

[0026] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below 또는 beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이 경우 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0027] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명

세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

- [0028] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0029] 한편, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 접촉 인식 센서를 도시한 것이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 접촉 인식 센서는 포토 디바이스(100) 및 접촉 발광 디바이스(200)를 포함할 수 있다.
- [0032] 포토 디바이스(100)는 소스 전극과 드레인 전극 사이에 국부적 게이트 전극과 중첩되지 않은 비오버랩 영역을 포함하는 채널 영역이 형성되고, 광전도성을 증폭시키는 비오버랩 영역을 통하여 광이미지를 감지한다.
- [0033] 실시예에 따라 국부적 게이트 전극은 국부적 상부 게이트 구조 또는 국부적 하부 게이트 구조일 수 있고, 도 2 내지 도 4를 참조하여 국부적 게이트 전극의 구조에 따른 포토 디바이스(100)를 상세히 설명하기로 한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 국부적 하부 게이트 구조를 갖는 포토 디바이스를 도시한 것이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 국부적 하부 게이트 구조를 갖는 포토 디바이스의 회로 구성도를 도시한 것이다.
- [0035] 도 2를 참조하면, 포토 디바이스(100)는 기관(110) 상에 형성된 국부적 하부 게이트 전극(120), 국부적 하부 게이트 전극(120)을 덮도록 형성된 게이트 절연층(130), 게이트 절연층(130)의 양측에 각각 형성된 소스 전극(150S) 및 드레인 전극(150D) 및 게이트 절연층(130) 상에 형성되고, 소스 전극(150S) 및 드레인 전극(150D) 사이에 채널이 형성되도록 하는 채널 영역(140)을 포함할 수 있다.
- [0036] 국부적 하부 게이트 전극(120)은 기관(110) 상에 형성되고, 게이트 절연층(130)은 국부적 하부 게이트 전극(120)을 덮도록 기관(110) 상에 형성될 수 있다.
- [0037] 소스 전극(150S) 및 드레인 전극(150D)은 게이트 절연층(130)의 양측에 각각 형성될 수 있다.
- [0038] 국부적 하부 게이트 전극(120), 소스 전극(150S), 및 드레인 전극(150D)은 금속 및 투명 전도성 물질 중 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있고, 상기 금속은 Au, Ti, Al, 및 Pd 중 어느 하나의 물질일 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 본 발명이 속한 기술분야에서 사용 가능한 금속 물질이면 바람직하다. 또한, 상기 투명 전도성 물질은 비정질 산화물, 결정질 산화물, 그래핀(graphene) 및 고분자 유기물 중 적어도 하나 이상의 물질일 수 있다.
- [0039] 실시예에 따르면, 국부적 하부 게이트 전극(120), 소스 전극(150S) 및 드레인 전극(150D)은 투명 전도성 물질로 이루어질 수 있고, 상기 투명 전도성 물질은 IZO(indium zinc oxide), ITO(indium thin oxide), 그래핀(graphene)일 수 있다.
- [0040] 채널 영역(140)은 게이트 절연층(130) 상에 형성되고, 소스 전극(150S) 및 드레인 전극(150D) 사이에 채널이 형성되며, 국부적 하부 게이트 전극(120)과 중첩되지 않은 비오버랩 영역(141)을 포함한다.
- [0041] 도 3에 도시된 바와 같이, 포토 디바이스(100)의 비오버랩 영역(141)은 빛이 인가되지 않은 경우, 게이트 전극에 바이어스(bias)가 인가되더라도 외부 직렬 저항과 같이 작용한다. 그러나, 비오버랩 영역(141)은 빛이 인가되는 경우에는 저항이 낮아지고 전도성이 증가하여 광전도성을 증폭시키는 포토 컨덕터(photo conductor)로 작용할 수 있다.
- [0042] 채널 영역(140)은 전이금속 칼코겐 화합물(Transition Metal Dichalcogenides)로 형성될 수 있고, 전이금속 칼

코겐 화합물은 단층 또는 다층일 수 있다.

- [0043] 이차원 물질은 일차원 물질과 비교했을 때 복잡한 구조를 제조하기가 상대적으로 쉬어 차세대 나노전자소자의 물질로 이용하기에 적합하다. 이러한 2차원 물질 중 2차원 전이금속 칼코겐화합물(2D Transition Metal Dichalcogenides)은 이황화 몰리브덴(Molybdenum Disulfide, MoS_2), 이셀레니드 몰리브덴(Molybdenum Diselenide, MoSe_2), 이셀레니드 텅스텐(Tungsten Diselenide, WSe_2), 이텔루리드 몰리브덴(Molybdenum Ditelluride, MoTe_2), 및 이셀레니드 주석(Tin Diselenide, SnSe_2) 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [0044] 도 2의 포토 디바이스(100)의 비오버랩 영역(141)은 소스 전극(150D) 및 드레인 전극(150D)의 양 측면 방향에 각각 형성된 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않고, 포토 디바이스(100)의 비오버랩 영역(141)은 소스 전극(150D) 및 드레인 전극(150D) 중 어느 한 측면 방향에 형성될 수도 있다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 국부적 상부 게이트 구조를 갖는 포토 디바이스를 도시한 것이다.
- [0046] 도 4를 참조하면, 포토 디바이스(200)는 절연층(260) 상에 형성되는 채널 영역(240), 채널 영역(240) 상에 게이트 절연층(230)을 개재하여 형성된 국부적 상부 게이트 전극(220), 및 절연층(260) 상에 형성되고 채널 영역(240)에 의해 연결되는 소스 전극(250S) 및 드레인 전극(250D)을 포함할 수 있다.
- [0047] 여기서, 절연층(260)은 기판(210) 상에 형성될 수 있고, 소스 전극(250S) 및 드레인 전극(250D)은 게이트 절연층(130)의 양측에 각각 형성될 수 있다.
- [0048] 국부적 상부 게이트 전극(220), 소스 전극(250S) 및 드레인 전극(250D)은 금속 및 투명 전도성 물질 중 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있고, 상기 금속은 Au, Ti, Al, 및 Pd 중 어느 하나의 물질일 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 본 발명이 속한 기술분야에서 사용가능한 금속 물질이면 바람직하다. 또한, 상기 투명 전도성 물질은 비정질 산화물, 결정질 산화물, 그래핀(graphene) 및 고분자 유기물 중 적어도 하나 이상의 물질일 수 있다.
- [0049] 실시예에 따르면, 국부적 상부 게이트 전극(220), 소스 전극(250S) 및 드레인 전극(250D)은 투명 전도성 물질로 이루어질 수 있고, 상기 투명 전도성 물질은 IZO, ITO, 그래핀일 수 있다.
- [0050] 채널 영역(240)은 대응하는 게이트 전극(220)과 중첩되지 않은 비오버랩(241) 영역을 포함한다. 또한, 전술한 도 3에 도시된 바와 같이 비오버랩 영역(241)은 광전도성을 증폭시키는 포토 컨덕터로 동작한다.
- [0051] 또한, 채널 영역(240)은 전술한 바 있는 단층 또는 다층의 전이금속 칼코겐 화합물로 형성될 수 있고, 상기 전이금속 칼코겐 화합물은 이황화 몰리브덴, 이셀레니드 몰리브덴, 이셀레니드 텅스텐, 이텔루리드 몰리브덴, 및 이셀레니드 주석 중 적어도 어느 하나의 화합물일 수 있다.
- [0052] 도 4의 포토 디바이스(200)의 비오버랩 영역(241)은 소스 전극(250D) 및 드레인 전극(250D)의 양 측면 방향에 각각 형성된 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않고, 광반응성 증폭 포토 디바이스(200)의 비오버랩 영역(241)은 소스 전극(250D) 및 드레인 전극(250D) 중 어느 한 측면 방향에 형성될 수도 있다.
- [0053] 다시 도 1을 참조하면, 접촉 발광 디바이스(500)는 포토 디바이스 상에 형성되고, 물체의 접촉시 접촉하는 표면에 대응하는 광이미지를 발생한다.
- [0054] 실시예에 따르면, 접촉 인식 센서는 적어도 하나의 광이미지를 감지하는 어레이 기반의 포토 디바이스(100) 및 적어도 하나의 물체의 접촉시 접촉하는 표면에 대응하는 적어도 하나의 광이미지를 발생하는 접촉 발광 디바이스(500)를 포함할 수 있다. 여기서, 접촉 발광 디바이스(500)는 문자 또는 특정 위치를 표시하는 디스플레이 상에 구현될 수 있다.
- [0055] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 접촉 인식 센서는 디스플레이 상에 표시되는 문자 또는 특정 위치의 접촉시 접촉하는 표면에 대응하는 광이미지를 발생하고, 발생된 광이미지를 감지할 수 있으며, 문자 또는 특정 위치에 포함되는 정보를 인식할 수 있다.
- [0056] 다른 실시예에 따르면, 접촉 인식 센서는 지문을 인식하여 신원을 식별하는 보안 분야에서 사용될 수 있다. 이하, 지문을 인식하기 위한 접촉 발광 디바이스(500)를 도 5를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

- [0057] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 접촉 발광 디바이스를 도시한 것이다.
- [0058] 도 5를 참조하면, 접촉 발광 디바이스(500)는 투명 전극층(510), 발광층(520) 및 유전층(530)을 포함할 수 있다.
- [0059] 투명 전극층(510)은 전원(예를 들어, 교류 전원 등)의 한 단자가 접속될 수 있고, 투명 전도성 물질인 IZO, ITO, 그래핀 물질로 형성될 수 있으며, 포토 디바이스 상에 직접 박막으로 증착하여 형성될 수 있다.
- [0060] 발광층(520)은 투명 전극층(510) 상에 형성되고, 접지를 형성하는 물체의 접촉시 접촉되는 표면에 대응하는 광 이미지를 발생시킬 수 있다.
- [0061] 보다 상세하게는, 발광층(520)은 접지를 형성하는 손가락에 형성된 지문 접촉시 접촉되는 지문의 융에 대응하는 광 이미지를 발생시킬 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 발광층(520)은 손가락에 형성된 지문 접촉시 교류전원의 한 단자가 접속된 투명 전극층(510)과 접촉된 손가락 사이에 전계가 형성됨으로써, 상기 전계에 의하여 접촉되는 지문의 융에 대응하는 광 이미지를 발생시킬 수 있다.
- [0063] 또한, 발광층(530)은 발광 휘도를 증가시키기 위해 티탄산 바륨(barium titanate) 물질을 더 포함할 수 있고, 광 이미지의 콘트라스트(contrast)를 증가시키기 위해 흑색안료를 더 포함할 수 있다.
- [0064] 유전층(530)은 발광층 상에 형성되고, 발생된 광 이미지를 포토 디바이스 표면으로 반사되도록 할 수 있다. 또한, 유전층(530)은 캐패시턴스 증가를 위한 고유전율의 재질로 형성될 수 있고, 한 층 또는 다층의 구조로 형성될 수 있다.
- [0065] 따라서, 접촉 발광 디바이스(500)는 투명 전극층(510), 발광층(520) 및 유전층(530)이 적층되는 구조로 형성될 수 있다.
- [0066] 실시예에 따르면, 접촉 발광 디바이스(500)는 이물질 침투를 방지하고, 외부의 광을 차단하여 광 이미지에 대한 노이즈 이미지를 최소화하며, 보다 선명한 광 이미지를 발생하기 위한 별도의 부가적인 층을 더 포함할 수 있다.
- [0067] 예를 들어, 접촉 발광 디바이스(500)는 유전층(530) 상에 형성되고, 광촉매 물질인 옥시질산티탄(titanium oxynitrate)과 폴리머 바이더로 형성될 수 있으며, 땀의 주성분인 수분 및 기름기 등 이물질 침투에 대한 영향을 최소화하고, 광 이미지에 대한 노이즈 이미지를 최소화시키는 발수층(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0068] 보다 상세하게는, 발수층은 물체의 접촉시 마모를 방지하고, 소수성(hydrophobic)과 방수성(water repellent)을 갖는 물질로 형성될 수 있다.
- [0069] 접촉 발광 디바이스(500)는 발광층(520)과 유전층(530) 사이에 형성되고, 외부의 광을 차단하여 광 이미지에 대한 노이즈 이미지를 최소화시키는 차광층(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0070] 또한, 접촉 발광 디바이스(500)는 발광층(520) 상에 형성되고, 선정된 간격으로 배열되어 광 이미지를 온/오프(on/off)하며, 보다 선명한 광 이미지를 획득하기 위한 다수의 패턴화된 플로팅 전극(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0071] 따라서, 접촉 발광 디바이스(500)는 투명 전극층(510), 발광층(520), 플로팅 전극(미도시), 차광층(미도시), 유전층(530) 및 발수층(미도시)이 적층되는 구조로 형성될 수 있고, 다양한 실시예에 따라 변형되어 적층되는 구조로 형성될 수 있다.
- [0072] 실시예에 따르면, 접촉 발광 디바이스(500)는 발광층(520) 상에 선정된 간격으로 배열되어 광 이미지를 온/오프(on/off)하는 다수의 패턴화된 플로팅 전극(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0073] 또한, 접촉 발광 디바이스(500)는 플로팅 전극 상에 형성되고, 플로팅 전극 사이에 이물질이 침투되는 것을 방지하는 절연층(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0074] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판

독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0075]

[0076] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0077]

[0078] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

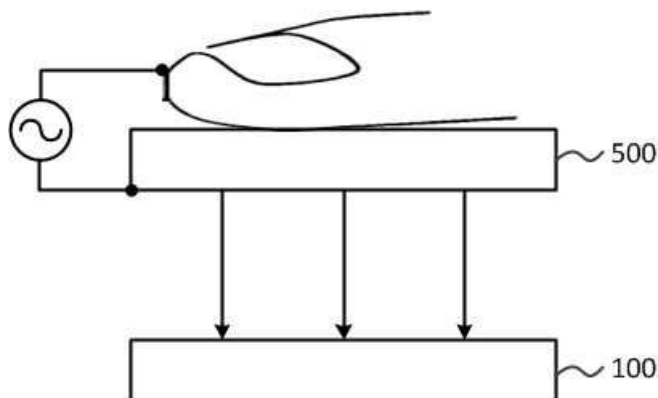
[0079]

100, 200: 포토 디바이스

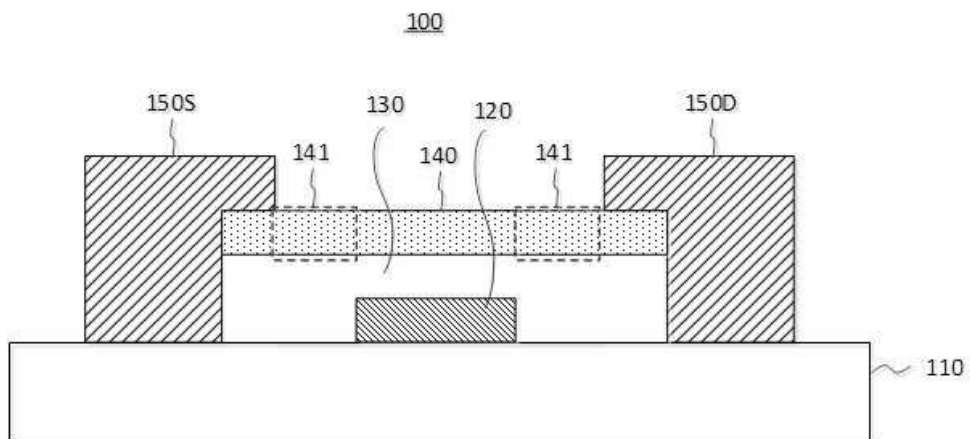
500: 접촉 발광 디바이스

도면

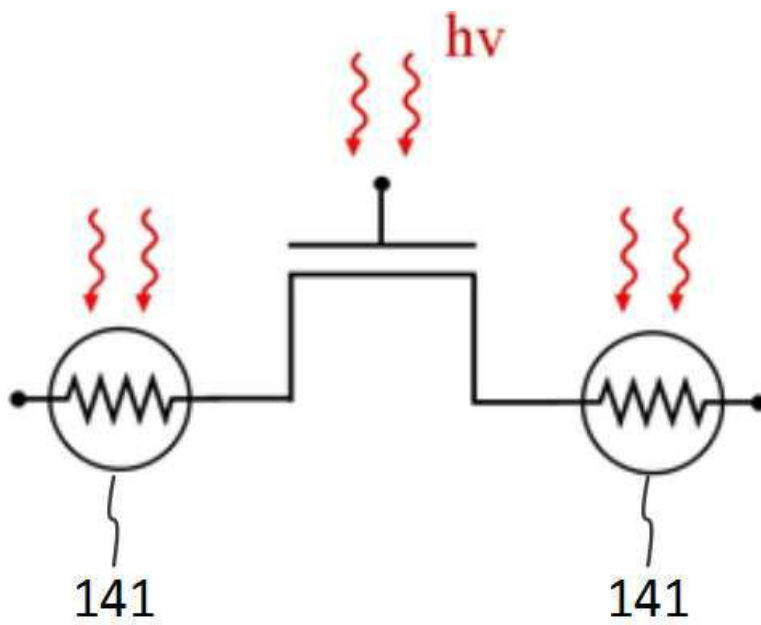
도면1



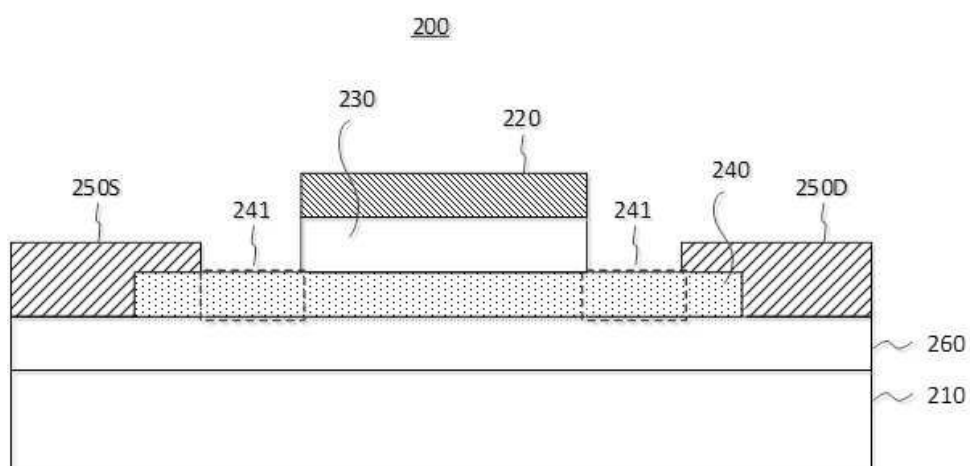
도면2



도면3



도면4



도면5

