



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월10일

(11) 등록번호 10-2099288

(24) 등록일자 2020년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0060766

(22) 출원일자 2013년05월29일

심사청구일자 2018년05월24일

(65) 공개번호 10-2014-0140235

(43) 공개일자 2014년12월09일

(56) 선행기술조사문헌

US20100315399 A1*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 17 항

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

박상일

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 삼성전자(주)기
흥캠퍼스 삼성디스플레이 연구소 차세대BP개발팀

(74) 대리인

박영우

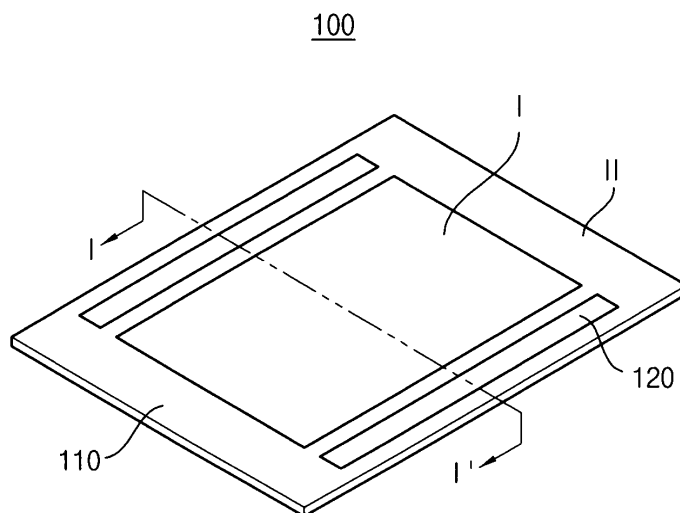
심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 스위칭 소자, 제1 전극, 발광 구조 및 제2 전극을 포함하며, 표시 영역과 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 표시 패널 및 표시 패널의 권취 방향에 따라 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면 중에서 서로 대향하는 한 쌍의 측면 상에 배치되는 스트레인 게이지 구조를 포함할 수 있다. 유기 발광 표시 장치는 표시 패널 제조 공정 중에 동시에 형성될 수 있는 스트레인 게이지 구조를 포함함에 따라 단순화된 구조를 가질 수 있고, 제조 비용을 절감할 수 있으며, 제조 공정을 단순화할 수 있다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

US20060238494 A1*

JP2009139339 A*

JP2013016778 A*

KR1020090030979 A*

US20110012105 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 표시 장치에 있어서,

표시 영역 및 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 제1 기판;

상기 제1 기판의 표시 영역 상에 위치하는 표시 구조(display structure); 및

상기 제1 기판의 표시 영역의 적어도 둘 이상의 측면 중에서 서로 대향하는 한 쌍의 측면 상에 위치하고, 상기 유기 발광 표시 장치를 마는 과정에서 발생하는 변형을 감지하며, 상기 변형에 대응하는 전기적 신호를 발생시키는 스트레인 게이지 구조(strain gauge structure)를 포함하며,

상기 스트레인 게이지 구조는,

상기 제1 기판 상에 배치되는 게이트 전극 패턴;

상기 게이트 전극 패턴 상에 배치되는 게이트 절연막 패턴;

상기 게이트 절연막 패턴 상에 배치되는 활성층 패턴;

상기 게이트 절연막 패턴 및 상기 활성층 패턴을 덮는 층간 절연막 패턴; 및

상기 활성층 패턴에 접촉되는 소스 전극 패턴 및 드레인 전극 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 표시 구조 및 상기 스트레인 게이지 구조는 상기 제1 기판 상의 동일한 평면 상에 위치하며, 동일한 물질로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 활성층 패턴은 상기 게이트 전극 패턴, 상기 소스 전극 패턴 및 상기 드레인 전극 패턴 중에서 적어도 하나에 인가되는 전압에 기초하여 전기적으로 제어되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 활성층 패턴은 인듐(In), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 하프늄(Hf), 지르코늄(Zr) 및 마그네슘(Mg)으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 함유하는 반도체 산화물을 포함하거나, 상기 반도체 산화물에 리튬(Li), 나트륨(Na), 망간(Mn), 니켈(Ni), 팔라듐(Pd), 구리(Cu), 탄소(C), 질소(N), 인(P), 티타늄(Ti), 지르코늄(Zr), 마나듐(V), 루테튬(Ru), 게르마늄(Ge), 주석(Sn) 및 불소(F)로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상이 첨가된 조성을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

유기 발광 표시 장치에 있어서,

표시 영역 및 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 제1 기판;

상기 제1 기판의 표시 영역 상에 위치하는 표시 구조; 및

상기 제1 기관의 표시 영역의 적어도 둘 이상의 측면 중에서 서로 대향하는 한 쌍의 측면 상에 위치하고, 상기 유기 발광 표시 장치를 마는 과정에서 발생하는 변형을 감지하며, 상기 변형에 대응하는 전기적 신호를 발생시키는 스트레인 게이지 구조를 포함하며,

상기 스트레인 게이지 구조는,

상기 제1 기관 상에 배치되는 적어도 하나 이상의 제1 금속 패턴;

상기 제1 금속 패턴 상에 배치되는 반도체 산화물층 패턴; 및

상기 반도체 산화물층 패턴을 덮는 제2 금속 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제2 금속 패턴은 상기 반도체 산화물층 패턴의 제1 방향을 따라 연장되고, 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향을 따라 서로 이격되게 한 쌍으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 반도체 산화물층 패턴은 상기 제1 금속 패턴 및 상기 제2 금속 패턴 중에서 적어도 하나에 인가되는 전압에 기초하여 전기적으로 제어되며, 상기 반도체 산화물층 패턴은 인듐, 아연, 갈륨, 주석, 티타늄, 알루미늄, 하프늄, 지르코늄 및 마그네슘으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 함유하는 반도체 산화물을 포함하거나, 상기 반도체 산화물에 리튬, 나트륨, 망간, 니켈, 팔라듐, 구리, 탄소, 질소, 인, 티타늄, 지르코늄, 바나듐, 루테튬, 게르마늄, 주석 및 불소로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상이 첨가된 조성을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

유기 발광 표시 장치에 있어서,

표시 영역 및 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 제1 기관;

상기 제1 기관의 표시 영역 상에 위치하는 표시 구조; 및

상기 제1 기관의 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면을 실질적으로 둘러싸도록 위치하고, 상기 유기 발광 표시 장치를 마는 과정에서 발생하는 변형을 감지하며, 상기 변형에 대응하는 전기적 신호를 발생시키는 스트레인 게이지 구조를 포함하며,

상기 스트레인 게이지 구조는,

상기 제1 기관 상에 배치되는 게이트 전극 패턴;

상기 게이트 전극 패턴 상에 배치되는 게이트 절연막 패턴;

상기 게이트 절연막 패턴 상에 배치되는 활성층 패턴;

상기 게이트 절연막 패턴 및 상기 활성층 패턴을 덮는 층간 절연막 패턴; 및

상기 활성층 패턴에 접촉되는 소스 전극 패턴 및 드레인 전극 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 표시 구조 및 상기 스트레인 게이지 구조는 상기 제1 기관 상의 동일한 평면 상에 위치하며, 동일한 물질로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 활성층 패턴은 상기 게이트 전극, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 중에서 적어도 하

나에 인가되는 전압에 기초하여 전기적으로 제어되며, 상기 활성층 패턴은 인듐, 아연, 갈륨, 주석, 티타늄, 알루미늄, 하프늄, 지르코늄 및 마그네슘으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 함유하는 반도체 산화물을 포함하거나, 상기 반도체 산화물에 리튬, 나트륨, 망간, 니켈, 팔라듐, 구리, 탄소, 질소, 인, 티타늄, 지르코늄, 바나듐, 루테튬, 게르마늄, 주석 및 불소로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상이 첨가된 조성을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

유기 발광 표시 장치에 있어서,

표시 영역 및 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 제1 기판;

상기 제1 기판의 표시 영역 상에 위치하는 표시 구조; 및

상기 제1 기판의 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면을 실질적으로 둘러싸도록 위치하고, 상기 유기 발광 표시 장치를 마는 과정에서 발생하는 변형을 감지하며, 상기 변형에 대응하는 전기적 신호를 발생시키는 스트레인 게이지 구조를 포함하며,

상기 스트레인 게이지 구조는,

상기 제1 기판 상에 배치되는 제1 금속 패턴;

상기 제1 금속 패턴 상에 배치되는 반도체 산화물층 패턴; 및

상기 반도체 산화물층 패턴을 덮는 제2 금속 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제2 금속 패턴은 상기 반도체 산화물층 패턴의 제1 방향을 따라 연장되고, 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향을 따라 서로 이격되게 한 쌍으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 반도체 산화물층 패턴은 상기 제1 금속 패턴 및 상기 제2 금속 패턴 중에서 적어도 하나에 인가되는 전압에 기초하여 전기적으로 제어되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 반도체 산화물층 패턴은 인듐, 아연, 갈륨, 주석, 티타늄, 알루미늄, 하프늄, 지르코늄 및 마그네슘으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 함유하는 반도체 산화물을 포함하거나, 상기 반도체 산화물층 패턴은 상기 반도체 산화물에 리튬, 나트륨, 망간, 니켈, 팔라듐, 구리, 탄소, 질소, 인, 티타늄, 지르코늄, 바나듐, 루테튬, 게르마늄, 주석 및 불소로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상이 첨가된 조성을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

제1 기판, 스위칭 소자, 제1 전극, 발광 구조 및 제2 전극을 포함하며, 표시 영역과 주변 영역으로 구분되는 표시 패널을 제공하는 단계; 및

상기 표시 패널의 권취 방향에 따라 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면 상에 상기 유기 발광 표시 장치를 마는 과정에서 발생하는 변형을 감지하며, 상기 변형에 대응하는 전기적 신호를 발생시키는 스트레인 게이지 구조를 형성하는 단계를 포함하며,

상기 스트레인 게이지 구조를 형성하는 단계는,

상기 제1 기판 상에 게이트 전극, 게이트 전극 패턴 및 제1 전극 패턴을 형성하기 위한 제1 도전막을 형성하는 단계;

상기 제1 도전막 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계;

상기 게이트 절연막 상에 활성층, 활성층 패턴 및 반도체 산화물층 패턴을 형성하기 위한 반도체 산화물막을 형

성하는 단계;

상기 반도체 산화물층 패턴 상에 층간 절연막을 형성하는 단계;

상기 층간 절연막을 식각하여 다수의 콘택홀을 형성하는 단계; 및

상기 콘택홀을 통해 상기 반도체 산화물층 패턴과 접촉되는 소스 전극, 드레인 전극, 소스 전극 패턴, 드레인 전극 패턴 및 제2 전극 패턴을 형성하기 위한 제2 도전막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 표시 패널의 권취 방향에 따라 상기 표시 영역의 적어도 둘 이상의 측면 중에서 서로 대향하는 한 쌍의 측면 상에 스트레인 게이지 구조를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

삭제

청구항 20

유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

제1 기판, 스위칭 소자, 제1 전극, 발광 구조 및 제2 전극을 포함하며, 표시 영역과 주변 영역으로 구분되는 표시 패널을 제공하는 단계; 및

상기 표시 패널의 권취 방향에 따라 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면 상에 상기 유기 발광 표시 장치를 마는 과정에서 발생하는 변형을 감지하며, 상기 변형에 대응하는 전기적 신호를 발생시키는 스트레인 게이지 구조를 형성하는 단계를 포함하며,

상기 스트레인 게이지 구조를 형성하는 단계는,

상기 제1 기판 상에 게이트 전극 및 제1 전극 패턴을 형성하기 위한 제1 도전막을 형성하는 단계;

상기 제1 도전막 상에 활성층 및 반도체 산화물층 패턴을 형성하기 위한 반도체 산화물막을 형성하는 단계; 및

상기 반도체 산화물막 상에 소스 전극, 드레인 전극 및 제2 전극 패턴을 형성하기 위한 제2 도전막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 단순화된 구조를 가지며, 제조 비용을 절감할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이러한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 적은 소비 전력, 얇은 두께 및 작은 크기 등으로 인하여 유기 발광 표시(organic light emitting display: OLED) 장치가 널리 사용되고 있다. 유기 발광 표시 장치에 구비되는 표시 패널이 휘어질 수 있는 경우, 외부에 대한 충격으로 인해 표시 패널이 손상되는 불량이 감소하고 휴대가 간편한 장점이 있다.

[0003] 통상적으로, 이러한 유기 발광 표시 장치는 표시 패널의 외곽부에 스트레인 게이지 구조(strain gauge structure)를 별도로 부착하여 유기 발광 표시 장치의 휘어지는 정도 및 방향을 감지한다.

[0004] 그러나, 상기와 같이 스트레인 게이지 구조를 표시 패널의 외곽부에 별도로 부착하는 경우, 유기 발광 표시 장치의 제조 비용이 증가하고, 두께가 증가함에 따라 유기 발광 표시 장치를 접거나 구부리는 동작에서 허용될 수 있는 곡률 반경이 제한되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 일 목적은 단순화된 구조를 가지며, 제조 비용을 절감할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명의 다른 목적은 단순화된 구조를 가지며, 제조 비용을 절감할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0007] 그러나, 본 발명이 해결하고자 하는 과제가 상술한 과제들에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상술한 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 영역 및 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 제1 기판, 상기 제1 기판의 표시 영역 상에 위치하는 표시 구조(display structure) 및 상기 제1 기판의 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면 중에서 서로 대향하는 한 쌍의 측면 상에 위치하는 스트레인 게이지 구조(strain gauge structure)를 포함할 수 있다.
- [0009] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 구조 및 상기 스트레인 게이지 구조는 상기 제1 기판 상의 동일한 평면 상에 위치하며, 동일한 물질로 구성될 수 있다.
- [0010] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 스트레인 게이지 구조는 상기 제1 기판 상에 배치되는 게이트 전극 패턴, 상기 게이트 전극 패턴 상에 배치되는 게이트 절연막 패턴, 상기 게이트 절연막 패턴 상에 배치되는 활성층 패턴, 상기 게이트 절연막 패턴 및 상기 활성층 패턴을 덮는 층간 절연막 패턴 및 상기 활성층 패턴에 접촉되는 소스 전극 패턴 및 드레인 전극 패턴을 포함할 수 있다.
- [0011] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 활성층 패턴은 상기 게이트 전극 패턴, 상기 소스 전극 패턴 및 상기 드레인 전극 패턴 중에서 적어도 하나에 인가되는 전압에 기초하여 전기적으로 제어될 수 있다.
- [0012] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 활성층 패턴은 인듐(In), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 하프늄(Hf), 지르코늄(Zr) 및 마그네슘(Mg)으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 함유하는 반도체 산화물을 포함하거나, 상기 반도체 산화물에 리튬(Li), 나트륨(Na), 망간(Mn), 니켈(Ni), 팔라듐(Pd), 구리(Cu), 탄소(C), 질소(N), 인(P), 티타늄(Ti), 지르코늄(Zr), 바나듐(V), 루테튬(Ru), 게르마늄(Ge), 주석(Sn) 및 불소(F)로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상이 첨가된 조성을 가질 수 있다.
- [0013] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 스트레인 게이지 구조는 상기 제1 기판 상에 배치되는 적어도 하나 이상의 제1 금속 패턴, 상기 제1 금속 패턴 상에 배치되는 반도체 산화물층 패턴 및 상기 반도체 산화물층 패턴을 덮는 제2 금속 패턴을 포함할 수 있다.
- [0014] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반도체 산화물층 패턴 상에 배치되어 상기 반도체 산화물층 패턴의 제1 방향을 따라 연장되고, 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향을 따라 서로 이격되게 한 쌍으로 배치되는 제2 금속 패턴을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반도체 산화물층 패턴은 상기 제1 금속 패턴 및 상기 제2 금속 패턴 중에서 적어도 하나에 인가되는 전압에 기초하여 전기적으로 제어되며, 상기 반도체 산화물층 패턴은 인듐, 아연, 갈륨, 주석, 티타늄, 알루미늄, 하프늄, 지르코늄 및 마그네슘으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 함유하는 반도체 산화물을 포함하거나, 상기 반도체 산화물에 리튬, 나트륨, 망간, 니켈, 팔라듐, 구리, 탄소, 질소, 인, 티타늄, 지르코늄, 바나듐, 루테튬, 게르마늄, 주석 및 불소로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상이 첨가된 조성을 가질 수 있다.
- [0016] 전술한 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 다른 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 영역 및 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 제1 기판, 상기 기판의 표시 영역 상에 위치하는 표시 구조 및 상기 기판의 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면을 실질적으로 둘러싸도록 위치하는 스트레인 게이지 구조를 포함할 수 있다.
- [0017] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 구조 및 상기 스트레인 게이지 구조는 상기 기판 상의 동일한 평면 상에 위치하며, 동일한 물질로 구성될 수 있다.

- [0018] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 스트레인 게이지 구조는 상기 제1 기판 상에 배치되는 게이트 전극 패턴, 상기 게이트 전극 패턴 상에 배치되는 게이트 절연막 패턴, 상기 게이트 절연막 패턴 상에 배치되는 활성층 패턴, 상기 게이트 절연막 패턴 및 상기 활성층 패턴을 덮는 층간 절연막 패턴 및 상기 활성층 패턴에 접촉되는 소스 전극 패턴 및 드레인 전극 패턴을 포함할 수 있다.
- [0019] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 활성층 패턴은 상기 게이트 전극, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 중에서 적어도 하나에 인가되는 전압에 기초하여 전기적으로 제어되며, 상기 활성층 패턴은 인듐, 아연, 갈륨, 주석, 티타늄, 알루미늄, 하프늄, 지르코늄 및 마그네슘으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 함유하는 반도체 산화물을 포함하거나, 상기 반도체 산화물에 리튬, 나트륨, 망간, 니켈, 팔라듐, 구리, 탄소, 질소, 인, 티타늄, 지르코늄, 바나듐, 루테튬, 게르마늄, 주석 및 불소로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상이 첨가된 조성을 가질 수 있다.
- [0020] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 스트레인 게이지 구조는 상기 제1 기판 상에 배치되는 제1 금속 패턴, 상기 제1 금속 패턴 상에 배치되는 반도체 산화물층 패턴 및 상기 반도체 산화물 패턴을 덮는 제2 금속 패턴을 포함할 수 있다.
- [0021] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반도체 산화물 패턴 상에 배치되어 상기 반도체 산화물 패턴의 제1 방향을 따라 연장되고, 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향을 따라 서로 이격되게 한 쌍으로 배치되는 제2 금속 패턴을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반도체 산화물층 패턴은 상기 제1 금속 패턴 및 상기 제2 금속 패턴 중에서 적어도 하나에 인가되는 전압에 기초하여 전기적으로 제어될 수 있다.
- [0023] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반도체 산화물층 패턴은 인듐, 아연, 갈륨, 주석, 티타늄, 알루미늄, 하프늄, 지르코늄 및 마그네슘으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 함유하는 반도체 산화물을 포함하거나, 상기 반도체 산화물층 패턴은 상기 반도체 산화물에 리튬, 나트륨, 망간, 니켈, 팔라듐, 구리, 탄소, 질소, 인, 티타늄, 지르코늄, 바나듐, 루테튬, 게르마늄, 주석 및 불소로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상이 첨가된 조성을 가질 수 있다.
- [0024] 상술한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 기판, 스위칭 소자, 제1 전극, 발광 구조 및 제2 전극을 포함하며, 표시 영역과 주변 영역으로 구분되는 표시 패널을 제공한 다음 상기 표시 패널의 권취 방향에 따라 상기 표시 영역의 적어도 하나 이상의 측면 상에 스트레인 게이지 구조를 형성할 수 있다.
- [0025] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 패널의 권취 방향에 따라 상기 표시 영역의 적어도 하나의 측면 중에서 서로 대향하는 한 쌍의 측면 상에 스트레인 게이지 구조를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 스트레인 게이지 구조를 형성하는 단계는 제1 기판 상에 게이트 전극, 게이트 전극 패턴 및 제1 전극 패턴을 형성하기 위한 제1 도전막을 형성한 다음 상기 제1 도전막 상에 게이트 절연막을 형성할 수 있다. 상기 게이트 절연막 상에 활성층, 활성층 패턴 및 반도체 산화물층 패턴을 형성하기 위한 반도체 산화물막을 형성한 다음 상기 반도체 산화물 패턴 상에 층간 절연막을 형성할 수 있다. 상기 층간 절연막을 식각하여 다수의 콘택홀을 형성한 다음 상기 콘택홀을 통해 상기 반도체 산화물 패턴과 접촉되는 소스 전극, 드레인 전극, 소스 전극 패턴, 드레인 전극 패턴 및 제2 전극 패턴을 형성하기 위한 제2 도전막을 형성할 수 있다.
- [0027] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 스트레인 게이지 구조를 형성하는 단계는 제1 기판 상에 게이트 전극 및 제1 전극 패턴을 형성하기 위한 제1 도전막을 형성하고 상기 제1 도전막 상에 활성층 및 반도체 산화물층 패턴을 형성하기 위한 반도체 산화물막을 형성한 다음 상기 반도체 산화물막 상에 소스 전극, 드레인 전극 및 제2 전극 패턴을 형성하기 위한 제2 도전막을 형성할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널과 스트레인 게이지 구조를 일체화시킴으로써, 단순화된 구조를 가질 수 있고, 제조 비용을 절감할 수 있으며, 제조 공정을 단순화할 수 있다.
- [0029] 다만, 본 발명의 효과가 이에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 사시도이다.
- 도 3은 도 1 및 도 2의 유기 발광 표시 장치에 구비되는 스트레인 게이지 구조의 일 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 4는 도 1 및 도 2의 유기 발광 표시 장치에 구비되는 스트레인 게이지 구조의 다른 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 5는 도 1 및 도 2의 유기 발광 표시 장치에 구비되는 스트레인 게이지 구조의 또 다른 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 6은 도 1의 I-I' 라인 및 도 2의 II-II' 라인의 단면도이다.
- 도 7 내지 도 10은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 11 내지 도 13은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명하지만, 본 발명이 하기 실시예들에 의해 제한되는 것은 아니며, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양한 다른 형태로 구현할 수 있을 것이다.
- [0032] 본 명세서에 있어서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것이며, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접촉되어" 있다고 기구된 경우, 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접촉되어 있을 수도 있지만, 중간에 또 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 또한, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접촉되어" 있다고 기구된 경우에는, 중간에 또 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 예를 들면, "~사이에"와 "직접 ~사이에" 또는 "~에 인접하는"과 "~에 직접 인접하는" 등도 마찬가지로 해석될 수 있다.
- [0033] 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 예시적인 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도는 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다", "구비하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0034] 제1, 제2 및 제3 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들면, 본 발명의 권리 범위로부터 벗어나지 않고, 제1 구성 요소가 제2 또는 제3 구성 요소 등으로 명명될 수 있으며, 유사하게 제2 또는 제3 구성 요소도 교호적으로 명명될 수 있다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 기판(110), 표시 구조(display structure)(도시되지 않음)

및 스트레인 게이지 구조(strain gauge structure)(120)를 포함할 수 있다.

- [0037] 제1 기판(110)은 표시 영역(I) 및 주변 영역(II)을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 기판(110)은 연성을 갖는 기판(flexible substrate)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 기판(110)은 폴리이미드계 수지, 폴리에틸렌 에테르프탈레이트계 수지, 폴리에틸렌 나프탈레이트계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리아릴레이트계 수지, 폴리에테르이미드계 수지, 폴리에테르 술폰계 수지 등으로 이루어질 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 기판(110)은 유리 기판, 석영 기판, 투명 플라스틱 기판, 투명 세라믹 기판 등을 포함할 수도 있다.
- [0038] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 기판(110) 상에 버퍼층(도시되지 않음)이 배치될 수 있다. 상기 버퍼층은 제1 기판(110)으로 불순물들이 확산되는 현상을 방지할 수 있으며, 제1 기판(110) 전체의 평탄도를 향상시키는 역할도 수행할 수 있다.
- [0039] 상기 버퍼층은 실리콘 화합물을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 버퍼층은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x), 실리콘 산질화물(SiO_xNy), 실리콘 산탄화물(SiO_xCy), 실리콘 탄질화물(SiCxNy) 등으로 이루어질 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0040] 제1 기판(110)은 표시 영역(I)과 표시 영역(I)을 실질적으로 둘러싸는 주변 영역(II)으로 구분될 수 있다. 구체적으로, 주변 영역(II)은 표시 영역(I)의 적어도 하나 이상의 측면을 둘러쌀 수 있다. 즉, 주변 영역(II)은 표시 영역(I)을 둘러싸는 제1 주변 영역, 상기 제1 주변 영역의 일단과 연결되는 제2 주변 영역, 상기 제1 주변 영역에 대향하는 제3 주변 영역 및 상기 제2 주변 영역에 대향하는 제4 주변 영역을 포함할 수 있다.
- [0041] 예시적인 실시예들에 있어서, 표시 영역(I)에는 표시 구조(도시되지 않음)가 배치될 수 있다. 상기 표시 구조의 구성은 도 6을 참조하여 아래에서 상세히 설명한다. 주변 영역(II)에는 주변 회로를 포함하는 주변 회로부(도시되지 않음) 및 스트레인 게이지 구조(120) 등이 배치될 수 있다.
- [0042] 스트레인 게이지 구조(120)는 제1 기판(110)의 표시 영역(I)에 대하여 서로 대향하는 한 쌍의 주변 영역 상에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 스트레인 게이지 구조(120)는 유기 발광 표시 장치(100)의 변형을 감지할 수 있다. 사용자는 유기 발광 표시 장치(100)를 소정 방향으로 접거나, 구부리거나, 두루마리(rollable) 형태로 말 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 사용자는 상기와 같이 유기 발광 표시 장치(100)를 변형시킴으로써, 유기 발광 표시 장치(100)의 색좌표 및 휘도 등과 같은 광 특성을 제어하는 제어 신호를 입력할 수 있다.
- [0043] 예시적인 실시예들에 있어서, 사용자가 유기 발광 표시 장치(100)를 1축으로 마는 경우, 스트레인 게이지 구조(120)는 상기 제1 주변 영역 내지 상기 제4 주변 영역 중에서 서로 대향하는 한 쌍의 주변 영역 상에 배치되어, 유기 발광 표시 장치(100)를 마는 과정에서 발생하는 변형을 감지하고, 상기 변형에 대응하는 전기적 신호를 생성할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시장치(100)에 구비되는 상기 표시 구조 및 스트레인 게이지 구조(120)는 제1 기판(110) 상의 동일한 평면 상에 위치할 수 있으며, 동일한 물질로 구성될 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 기판(110) 상에 상기 표시 구조를 형성하는 동안 동시에 형성될 수 있는 스트레인 게이지 구조(120)를 포함함에 따라 종래의 유기 발광 표시 장치보다 얇은 두께를 갖는 단순화된 구조를 구현할 수 있고, 제조 공정을 단순화할 수 있으며, 제조 비용을 절감할 수 있다.
- [0045] 예시적인 실시예들에 있어서, 스트레인 게이지 구조(120)는 제1 기판(110) 상에 제공될 수 있으며, 게이트 전극 패턴, 게이트 절연막 패턴, 활성층 패턴, 증간 절연막 패턴 및 소스 전극 패턴 및 드레인 전극 패턴 등을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 스트레인 게이지 구조(120)는 제1 기판(110) 상에 제공될 수 있으며, 제1 금속 패턴, 반도체 산화물층 패턴 및 제2 금속 패턴을 포함할 수 있다. 스트레인 게이지 구조(120)의 구성은 도 3 내지 도 5를 참조하여 아래에서 상세히 설명한다.
- [0046] 도 2는 본 발명의 다른 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 사시도이다.
- [0047] 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(200)는 제1 기판(210), 표시 구조(도시되지 않음) 및 스트레인 게이지 구조(220)를 포함할 수 있다. 도 2에 예시한 유기 발광 표시 장치(200)에 있어서, 유기 발광 표시 장치(200)는 스트레인 게이지 구조(220)를 제외하면, 도 1을 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다. 따라서, 중복되는 요소들에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0048] 도 2를 참조하면, 제1 기판(210)의 표시 영역(I)에는 표시 구조(도시되지 않음)가 배치될 수 있으며, 주변 영

역(II)에는 스트레인 게이지 구조(220)가 위치할 수 있다.

- [0049] 예시적인 실시예들에 있어서, 사용자가 유기 발광 표시 장치(200)를 2축으로 마는 경우, 스트레인 게이지 구조(220)는 주변 영역(II) 상에 전체적으로 배치되어, 유기 발광 표시 장치(200)를 마는 과정에서 발생하는 변형을 감지하고, 변형에 대응하는 전기적 신호를 생성할 수 있다. 즉, 스트레인 게이지 구조(220)는 표시 영역(I)의 적어도 하나 이상의 측면을 실질적으로 둘러싸도록 제1 기판(210) 상에 위치할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 스트레인 게이지 구조(630)는 표시 영역(I)의 상측, 하측, 우측 및 좌측 중에서 적어도 하나 이상에 인접하여 배치될 수도 있다.
- [0050] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시장치(200)에 구비되는 상기 표시 구조 및 스트레인 게이지 구조(220)는 제1 기판(210) 상의 동일한 평면 상에 위치할 수 있으며, 동일한 물질로 구성될 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(200)는 제1 기판(210) 상에 상기 표시 구조를 형성하는 동안 동시에 형성될 수 있는 스트레인 게이지 구조(220)를 포함함에 따라 종래의 유기 발광 표시 장치보다 얇은 두께를 갖는 단순화된 구조를 구현할 수 있고, 제조 공정을 단순화할 수 있으며, 제조 비용을 절감할 수 있다.
- [0051] 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 예시적인 실시예들에 따라 기판 상에 배치되는 스트레인 게이지 구조의 개수 및 위치는 다양하게 설정될 수 있다.
- [0052] 도 3은 도 1 및 도 2의 유기 발광 표시 장치에 구비되는 스트레인 게이지 구조의 일 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 스트레인 게이지 구조(300)는 제1 기판(310) 상에 제공될 수 있으며, 게이트 전극 패턴(320), 게이트 절연막 패턴(330), 활성층 패턴(340), 증간 절연막 패턴(350), 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b) 등을 구비할 수 있다. 도 3에 있어서, 스트레인 게이지 구조(300)에 대해 예시적으로 설명하지만, 도 3에 예시한 스트레인 게이지 구조(300)는 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 변형들이나 변형들을 통해, 게이트 전극 패턴, 게이트 절연막 패턴, 활성층 패턴, 증간 절연막 패턴, 소스 전극 패턴 및 드레인 전극 패턴 등이 다양한 구조로 배치된 구성들을 가질 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0054] 제1 기판(310)은 연성을 갖는 기판을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 기판(310)은 폴리이미드계 수지, 폴리에틸렌 에테르프탈레이트계 수지, 폴리에틸렌 나프탈레이트계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리아릴레이트계 수지, 폴리에테르이미드계 수지, 폴리에테르 술폰계 수지 등으로 이루어질 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 기판(310)은 유리 기판, 석영 기판, 투명 플라스틱 기판, 투명 세라믹 기판 등을 포함할 수도 있다.
- [0055] 도 3에 예시한 바와 같이, 스트레인 게이지 구조(300)에 구비되는 제1 기판(310)은 동일한 평면 상에 표시 구조(도시되지 않음)를 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 스트레인 게이지 구조(300) 및 상기 표시 구조는 동일한 물질로 구성될 수 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치(300)는 제1 기판(310) 상에 상기 표시 구조를 형성하는 동안 스트레인 게이지 구조(300)를 형성할 수 있으므로 종래의 유기 발광 표시 장치보다 얇은 두께를 갖는 단순화된 구조를 구현할 수 있고, 제조 공정을 단순화할 수 있으며, 제조 비용을 절감할 수 있다.
- [0056] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 기판(310) 상에 버퍼층(도시되지 않음)이 배치될 수 있다. 상기 버퍼층은 제1 기판(310)으로 불순물들이 확산되는 현상을 방지할 수 있으며, 제1 기판(310) 전체의 평탄도를 향상시키는 역할도 수행할 수 있다.
- [0057] 상기 버퍼층은 실리콘 화합물을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 버퍼층은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 산탄화물, 실리콘 탄질화물 등으로 이루어질 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0058] 게이트 전극 패턴(320)은 제1 기판(310) 상에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극 패턴(310)은 금속, 합금, 금속 질화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극 패턴(310)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(alloy of Al), 알루미늄 질화물(AlN_x), 은(Ag), 은 합금(alloy of Ag), 텅스텐(W), 텅스텐 질화물(WN_x), 구리(Cu), 구리 합금(alloy of Cu), 니켈(Ni), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금(alloy of Mo), 티타늄(Ti), 티타늄 질화물(TiN_x), 백금(Pt), 탄탈륨(Ta), 네오디뮴(Nd), 스칸듐(Sc), 탄탈륨 질화물(TaN_x), 아연산화물(ZnO_x), 인듐 주석 산화물(ITO), 주석 산화물(SnO_x), 인듐 산화물(InO_x), 갈륨 산화물(GaO_x), 인듐 아연 산화물(IZO) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0059] 다시 도 3을 참조하면, 스트레인 게이지 구조(300)에 구비되는 게이트 전극 패턴(320)은 동일한 평면 상에 게이

트 전극(도시되지 않음) 및 게이트 라인(도시되지 않음) 등을 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극 패턴(320) 및 상기 게이트 전극 및 상기 게이트 라인 등은 동일한 물질로 구성될 수 있다.

[0060] 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극 패턴(320)은 게이트 전극 패턴(320), 상기 게이트 전극 및 상기 게이트 라인 등을 형성하기 위한 제1 도전막(도시되지 않음)을 제1 기판(310) 상에 형성한 다음, 상기 제1 도전막을 부분적으로 식각하여 수득될 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극 패턴(320)은 사진 식각 공정 또는 추가적인 식각 마스크를 사용하는 식각 공정을 통해 상기 제1 도전막을 패터닝하여 얻어질 수 있다. 게이트 전극 패턴(320)은 도전성을 갖는 물질, 내열성을 갖는 물질 및/또는 투명 도전성 물질을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조로 형성될 수 있다.

[0061] 게이트 절연막 패턴(330)은 게이트 전극 패턴(320)을 커버하도록 제1 기판(310) 상에 배치될 수 있다.

[0062] 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 절연막 패턴(320)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연막 패턴(320)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 알루미늄 산화물(AlO_x), 탄탈륨 산화물(TaO_x), 하프늄 산화물(HfO_x), 지르코늄 산화물(ZrO_x), 티타늄 산화물(TiO_x) 등으로 이루어질 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.

[0063] 다시 도 3을 참조하면, 스트레인 게이지 구조(300)에 구비되는 게이트 절연막 패턴(330)은 동일한 평면 상에 게이트 절연막(도시되지 않음)을 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 절연막 패턴(330) 및 상기 게이트 절연막은 동일한 물질로 구성될 수 있다.

[0064] 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 절연막 패턴(330) 및 상기 게이트 절연막은 실리콘 화합물 및/또는 금속 산화물을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조로 형성될 수 있다.

[0065] 활성층 패턴(340)은 게이트 절연막 패턴(330) 상에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 활성층 패턴(340)은 게이트 절연막 패턴(330) 중에서 아래에 게이트 전극 패턴(320)이 배치되는 부분 상에 위치할 수 있다.

[0066] 예시적인 실시예들에 있어서, 활성층 패턴(340)은 인듐, 아연, 갈륨, 주석, 티타늄, 알루미늄, 하프늄, 지르코늄, 마그네슘 등을 함유하는 이성분계 화합물, 삼성분계 화합물, 사성분계 화합물 등을 포함하는 반도체 산화물을 포함할 수 있다. 예를 들면, 활성층 패턴(340)은 인듐-갈륨-아연 산화물(IGZO), 갈륨 아연 산화물($GaZn_xO_y$), 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물, 아연 마그네슘 산화물($ZnMg_xO_y$), 아연 주석 산화물($ZnSn_xO_y$), 아연 지르코늄 산화물($ZnZr_xO_y$), 아연 산화물, 갈륨 산화물(GaO_x), 티타늄 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 인듐-갈륨-하프늄 산화물(IGHO), 주석-알루미늄-아연 산화물(TAZO), 인듐-갈륨-주석 산화물(IGSO) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 활성층 패턴(340)은 상술한 반도체 산화물에 리튬(Li), 나트륨(Na), 망간(Mn), 니켈, 팔라듐(Pd), 구리, 탄소(C), 질소(N), 인(P), 티타늄(Ti), 지르코늄(Zr), 바나듐(V), 루테튬(Ru), 게르마늄(Ge), 주석(Sn), 불소(F) 등이 도핑된 조성을 가질 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 첨가될 수 있다.

[0067] 다시 도 3을 참조하면, 스트레인 게이지 구조(300)에 구비되는 활성층 패턴(340)은 동일한 평면 상에 활성층(도시되지 않음)을 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 활성층 패턴(340) 및 상기 활성층은 동일한 물질로 구성될 수 있다.

[0068] 예시적인 실시예들에 있어서, 활성층 패턴(340)은 활성층 패턴(340) 및 상기 활성층을 형성하기 위한 반도체 산화물막(도시되지 않음)을 게이트 절연막 패턴(330) 및 상기 게이트 절연막 상에 형성한 다음, 상기 반도체 산화물막을 부분적으로 식각하여 수득될 수 있다. 예를 들면, 활성층 패턴(340)은 사진 식각 공정 또는 추가적인 식각 마스크를 사용하는 식각 공정을 통해 상기 반도체 산화물막을 패터닝하여 얻어질 수 있다.

[0069] 예시적인 실시예들에 있어서, 활성층 패턴(340)은 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b) 중에서 적어도 하나에 인가되는 전압에 기초하여 전기적으로 제어될 수 있다. 따라서, 제1 기판(310) 및 제1 기판(310)을 구비하는 유기 발광 표시 장치의 스트레인을 활성층 패턴(340)의 저항 변화를 이용하여 산출할 수 있다.

[0070] 층간 절연막 패턴(350)은 게이트 절연막 패턴(320) 및 활성층 패턴(340)을 커버하도록 제1 기판(310) 상에 배치될 수 있다.

[0071] 예시적인 실시예들에 있어서, 층간 절연막 패턴(350)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 층간 절연막 패턴(350)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 알루미늄 산화물, 탄탈륨 산화물, 하프늄 산화물, 지르코늄 산화물, 티타늄 산화물 등으로 이루어질 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로

조합되어 사용될 수 있다.

- [0072] 다시 도 3을 참조하면, 스트레인 게이지 구조(300)에 구비되는 층간 절연막 패턴(350)은 동일한 평면 상에 층간 절연막(도시되지 않음)을 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 층간 절연막 패턴(350) 및 상기 층간 절연막은 동일한 물질로 구성될 수 있다.
- [0073] 예시적인 실시예들에 있어서, 층간 절연막 패턴(350) 및 상기 층간 절연막은 실리콘 화합물 및/또는 금속 산화물을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조로 형성될 수 있다.
- [0074] 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b)은 제1 기판(310) 상에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b)은 금속, 합금, 금속 질화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b)은 알루미늄, 알루미늄 합금, 알루미늄 질화물, 은, 은 합금, 텅스텐, 텅스텐 질화물, 구리, 구리 합금, 니켈, 크롬, 몰리브데늄, 몰리브데늄 합금, 티타늄, 티타늄 질화물, 백금, 탄탈륨, 네오디뮴, 스칸듐, 탄탈륨 질화물, 아연산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 갈륨 산화물, 인듐 아연 산화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0075] 다시 도 3을 참조하면, 스트레인 게이지 구조(300)에 구비되는 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b)은 동일한 평면 상에 소스 전극(도시되지 않음) 및 드레인 전극(도시되지 않음) 등을 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 소스 전극 패턴(360a), 드레인 전극 패턴(360b), 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 등은 동일한 물질로 구성될 수 있다.
- [0076] 예시적인 실시예들에 있어서, 소스 전극 패턴(360a), 드레인 전극 패턴(360b), 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 등을 형성하기 위한 제2 도전막(도시되지 않음)을 제1 기판(310) 상에 형성한 다음, 상기 제2 도전막을 부분적으로 식각하여 수득될 수 있다. 예를 들면, 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b)은 사진 식각 공정 또는 추가적인 식각 마스크를 사용하는 식각 공정을 통해 상기 제1 도전막을 패터닝하여 얻어질 수 있다. 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b)은 도전성을 갖는 물질, 내열성을 갖는 물질 및/또는 투명 도전성 물질을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조로 형성될 수 있다.
- [0077] 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b)은 층간 절연막 패턴(350)의 일부를 관통하여 활성층 패턴(340)에 접촉될 수 있다. 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b)은 서로 소정의 간격으로 이격될 수 있다. 즉, 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b)은 각기 아래의 게이트 전극 패턴(320)을 중심으로 층간 절연막 패턴(350) 상에 실질적으로 대칭되게 배치될 수 있다.
- [0078] 다만, 도 3에서는 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b)을 지정하여 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 다시 말하면, 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b)은 인가되는 전압에 따라서 교호적이 될 수 있다.
- [0079] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 스트레인 게이지 구조(300)는 게이트 전극 패턴(320), 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b) 중에서 적어도 하나에 인가되는 전압에 기초하여 전기적으로 제어되는 활성층 패턴(340)을 구비함에 따라 게이트 전극 패턴(320), 소스 전극 패턴(360a) 및 드레인 전극 패턴(360b) 중에서 적어도 하나에 인가되는 전압에 기초하여 활성층 패턴(340)의 초기 저항을 측정할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치의 변형 이후 활성층 패턴(340)의 저항을 측정하여 측정된 저항값과 초기 저항값 간의 차를 이용함으로써, 상기 유기 발광 표시 장치의 변형을 감지할 수 있다.
- [0080] 도 4는 도 1 및 도 2의 유기 발광 표시 장치에 구비되는 스트레인 게이지 구조의 다른 예를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0081] 도 4를 참조하면, 스트레인 게이지 구조(400)는 제1 기판(410) 상에 제공될 수 있으며, 제1 전극 패턴(420), 반도체 산화물층 패턴(430), 제2 전극 패턴(440) 등을 구비할 수 있다. 도 4에 있어서, 스트레인 게이지 구조(400)에 대해 예시적으로 설명하지만, 도 4에 예시한 스트레인 게이지 구조(400)는 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 변경들이나 변형들을 통해, 제1 전극 패턴, 반도체 산화물층 패턴 및 제2 전극 패턴 등이 다양한 구조로 배치된 구성들을 가질 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0082] 제1 기판(410)은 연성을 갖는 기판을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 기판(410)은 유리 기판, 석영 기판, 투명 플라스틱 기판, 투명 세라믹 기판 등을 포함할 수도 있다. 다만, 도 4에 예시한 제1 기판(410)은 도 3을 참조하여 설명한 제1 기판(310)과 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수

있다. 따라서, 중복되는 요소들에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.

- [0083] 제1 전극 패턴(420)은 제1 기판(410) 상에 적어도 하나 이상 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극 패턴(420)은 금속, 합금, 금속 질화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 전극 패턴(420)은 알루미늄, 알루미늄 합금, 알루미늄 질화물, 은, 은 합금, 텅스텐, 텅스텐 질화물, 구리, 구리 합금, 니켈, 크롬, 몰리브데늄, 몰리브데늄 합금, 티타늄, 티타늄 질화물, 백금, 탄탈륨, 네오디뮴, 스칸듐, 탄탈륨 질화물, 아연산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 갈륨 산화물, 인듐 아연 산화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0084] 다시 도 4를 참조하면, 스트레인 게이지 구조(400)에 구비되는 제1 전극 패턴(420)은 동일한 평면 상에 게이트 전극 패턴(도시되지 않음), 게이트 전극(도시되지 않음) 및 게이트 라인(도시되지 않음) 등을 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극 패턴(420) 및 상기 게이트 전극 및 상기 게이트 라인 등은 동일한 물질로 구성될 수 있다.
- [0085] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극 패턴(420)은 상기 게이트 전극 패턴, 상기 게이트 전극 및 상기 게이트 라인 등을 형성하기 위한 제1 도전막(도시되지 않음)을 제1 기판(410) 상에 형성한 다음, 상기 제1 도전막을 부분적으로 식각하여 수득될 수 있다. 예를 들면, 제1 전극 패턴(420)은 사진 식각 공정 또는 추가적인 식각 마스크를 사용하는 식각 공정을 통해 상기 제1 도전막을 패터닝하여 얻어질 수 있다. 제1 전극 패턴(420)은 도전성을 갖는 물질, 내열성을 갖는 물질 및/또는 투명 도전성 물질을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조로 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극 패턴(420)은 서로 소정의 간격으로 이격되게 배치하여 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0086] 반도체 산화물층 패턴(430)은 제1 전극 패턴(420) 상에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 반도체 산화물층 패턴(430)은 인듐, 아연, 갈륨, 주석, 티타늄, 알루미늄, hafnium, 지르코늄, 마그네슘 등을 함유하는 이성분계 화합물, 삼성분계 화합물, 사성분계 화합물 등을 포함하는 반도체 산화물을 포함할 수 있다. 예를 들면, 반도체 산화물층 패턴(430)은 인듐-갈륨-아연 산화물, 갈륨 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 인듐아연 산화물, 아연 마그네슘 산화물, 아연 주석 산화물, 아연 지르코늄 산화물, 아연산화물, 갈륨 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 인듐-갈륨-hafnium 산화물, 주석-알루미늄-아연 산화물, 인듐-갈륨-주석 산화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 반도체 산화물층 패턴(430)은 상술한 반도체 산화물에 리튬, 나트륨, 망간, 니켈, 팔라듐, 구리, 탄소, 질소, 인, 티타늄, 지르코늄, 바나듐, 루테튬, 게르마늄, 주석, 불소 등이 도핑된 조성을 가질 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 첨가될 수 있다.
- [0087] 다시 도 4를 참조하면, 스트레인 게이지 구조(400)에 구비되는 반도체 산화물층(430)은 동일한 평면 상에 활성층(도시되지 않음)을 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 반도체 산화물층 패턴(430) 및 상기 활성층은 동일한 물질로 구성될 수 있다.
- [0088] 예시적인 실시예들에 있어서, 반도체 산화물층 패턴(430)은 반도체 산화물층 패턴(430) 및 상기 활성층을 형성하기 위한 반도체 산화물막(도시되지 않음)을 형성한 다음, 상기 반도체 산화물막을 부분적으로 식각하여 수득될 수 있다. 예를 들면, 반도체 산화물층 패턴(430)은 사진 식각 공정 또는 추가적인 식각 마스크를 사용하는 식각 공정을 통해 상기 반도체 산화물막을 패터닝하여 얻어질 수 있다.
- [0089] 제2 전극 패턴(440)은 반도체 산화물층 패턴(430) 상에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 전극 패턴(440)은 금속, 합금, 금속 질화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제2 전극 패턴(440)은 알루미늄, 알루미늄 합금, 알루미늄 질화물, 은, 은 합금, 텅스텐, 텅스텐 질화물, 구리, 구리 합금, 니켈, 크롬, 몰리브데늄, 몰리브데늄 합금, 티타늄, 티타늄 질화물, 백금, 탄탈륨, 네오디뮴, 스칸듐, 탄탈륨 질화물, 아연산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 갈륨 산화물, 인듐 아연 산화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0090] 다시 도 4를 참조하면, 스트레인 게이지 구조(400)에 구비되는 제2 전극 패턴(440)은 동일한 평면 상에 소스 전극(도시되지 않음) 및 드레인 전극(도시되지 않음) 등을 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 전극 패턴(440), 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 등은 동일한 물질로 구성될 수 있다.
- [0091] 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 전극 패턴(440), 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 등을 형성하기 위한 제2 도전막(도시되지 않음)을 형성한 다음, 상기 제2 도전막을 부분적으로 식각하여 수득될 수 있다. 예를 들면, 제2 전극 패턴(440)은 사진 식각 공정 또는 추가적인 식각 마스크를 사용하는 식각 공정을 통해 상기 제1 도전

막을 패터닝하여 얻어질 수 있다. 제2 전극 패턴(440)은 도전성을 갖는 물질, 내열성을 갖는 물질 및/또는 투명 도전성 물질을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조로 형성될 수 있다.

[0092] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 스트레인 게이지 구조(400)는 제1 전극 패턴(420) 및 제2 전극 패턴(440) 중에서 적어도 하나에 인가되는 전압에 기초하여 전기적으로 제어되는 반도체 산화물층 패턴(430)을 구비함에 따라 제1 전극 패턴(420) 및 제2 전극 패턴(440) 중에서 적어도 하나에 인가되는 전압에 기초하여 반도체 산화물층 패턴(430)의 초기 저항을 측정할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치의 변형 이후 반도체 산화물층 패턴(430)의 저항을 측정하여 측정된 저항값과 초기 저항값 간의 차를 이용함으로써, 상기 유기 발광 표시 장치의 변형 과정에서 발생하는 변형을 감지할 수 있다.

[0093] 도 5는 도 1 및 도 2의 유기 발광 표시 장치에 구비되는 스트레인 게이지 구조의 또 다른 예를 설명하기 위한 단면도이다.

[0094] 도 5를 참조하면, 스트레인 게이지 구조(500)는 제1 기판(510) 상에 제공될 수 있으며, 제1 전극 패턴(520), 반도체 산화물층 패턴(530), 제2 전극 패턴(540) 등을 구비할 수 있다. 다만, 도 5에 예시한 스트레인 게이지 구조(500)에 있어서, 스트레인 게이지 구조(500)는 제2 전극 패턴(540)을 제외하면, 도 4를 참조하여 설명한 스트레인 게이지 구조(400)와 실질적으로 동일하거나 실질적으로 유사한 구성을 가질 수 있다. 따라서, 중복되는 요소들에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.

[0095] 제1 기판(510)은 연성을 갖는 기판을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 기판(510)은 유리 기판, 석영 기판, 투명 플라스틱 기판, 투명 세라믹 기판 등을 포함할 수도 있다.

[0096] 다시 도 5를 참조하면, 스트레인 게이지 구조(500)에 구비되는 제1 전극 패턴(520)은 동일한 평면 상에 게이트 전극(도시되지 않음) 및 게이트 라인(도시되지 않음) 등을 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극 패턴(520), 상기 게이트 전극 및 상기 게이트 라인 등은 동일한 물질로 구성될 수 있다.

[0097] 반도체 산화물층 패턴(530)은 제1 전극 패턴(520) 상에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 반도체 산화물층 패턴(530)은 인듐, 아연, 갈륨, 주석, 티타늄, 알루미늄, 하프늄, 지르코늄, 마그네슘 등을 함유하는 이성분계 화합물, 삼성분계 화합물, 사성분계 화합물 등을 포함하는 반도체 산화물을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 반도체 산화물층 패턴(530)은 상술한 반도체 산화물에 리튬, 나트륨, 망간, 니켈, 팔라듐, 구리, 탄소, 질소, 인, 티타늄, 지르코늄, 바나듐, 루테튬, 게르마늄, 주석, 붕소 등이 도핑된 조성을 가질 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 첨가될 수 있다.

[0098] 다시 도 5를 참조하면, 스트레인 게이지 구조(500)에 구비되는 반도체 산화물층 패턴(530)은 동일한 평면 상에 활성층(도시되지 않음)을 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 반도체 산화물층 패턴(530) 및 상기 활성층은 동일한 물질로 구성될 수 있다.

[0099] 제2 전극 패턴(540)은 반도체 산화물 패턴(530) 상에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 전극 패턴(540)은 반도체 산화물 패턴(530)의 제1 방향을 따라 연장되고, 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향을 따라 서로 이격되게 배치되어 서로 대향하도록 한 쌍 배치될 수 있다.

[0100] 제2 전극 패턴(540)은 금속, 합금, 금속 질화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.

[0101] 다시 도 5를 참조하면, 스트레인 게이지 구조(500)에 구비되는 제2 전극 패턴(540)은 동일한 평면 상에 소스 전극(도시되지 않음) 및 드레인 전극(도시되지 않음) 등을 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 전극 패턴(540), 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 등은 동일한 물질로 구성될 수 있다.

[0102] 도 6은 도 1의 I-I' 라인 및 도 2의 II-II' 라인의 단면도이다.

[0103] 도 6을 참조하면, 표시 영역(I)에는 표시 구조가 배치될 수 있고, 주변 영역(II)에는 스트레인 게이지 구조가 배치될 수 있다. 도 6에 있어서, 표시 영역(I)은 발광 영역(Emission Region)에 상응할 수 있고, 주변 영역(II)은 스트레인 게이지 영역(Strain gauge Region)에 상응할 수 있다. 표시 구조는 제1 기판(610) 상에 위치하는 스위칭 부재(switching element)들, 제1 전극(680), 발광 구조(light emitting structure)들, 제2 전극(730) 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 6에 예시한 유기 발광 표시 장치(600)는 배면 발광 구조를 가질 수 있다.

[0104] 상기 스위칭 부재들은 제1 기판(610) 상에 배치될 수 있고, 제1 전극(680)은 상기 스위칭 부재들 상에 위치할

수 있으며, 상기 스위칭 부재들에 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 발광 구조들은 제1 전극(680)과 제2 전극(730) 사이에 배치될 수 있다.

- [0105] 유기 발광 표시 장치(600)가 능동형 구동 방식을 채용하는 경우, 상기 스위칭 구조들은 제1 기판(610)과 제1 전극(680) 사이에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 스위칭 구조들은 각기 트랜지스터와 같은 스위칭 소자와 복수의 절연층들을 포함할 수 있다.
- [0106] 상기 스위칭 구조의 상기 스위칭 소자가 박막 트랜지스터(TFT)를 포함할 경우, 상기 스위칭 소자는 게이트 전극(620), 게이트 절연막(630), 활성층(640), 층간 절연막(650), 소스 전극(660a), 드레인 전극(660b) 등으로 구성될 수 있다.
- [0107] 게이트 전극(620)에는 게이트 신호가 인가될 수 있고, 소스 전극(660a)에는 데이터 신호가 인가될 수 있다. 드레인 전극(660b)은 제1 전극(680)에 전기적으로 연결될 수 있으며, 활성층(640)은 소스 전극(660a)과 드레인 전극(660b)에 전기적으로 접촉될 수 있다.
- [0108] 도 6에 예시한 스위칭 소자에 있어서, 활성층(640) 아래에 게이트 전극(620)이 위치하는 바텀-게이트(bottom-gate) 구조의 박막 트랜지스터가 예시적으로 도시되어 있으나, 상기 스위칭 소자의 구성이 여기에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 상기 박막 트랜지스터는 활성층 상부에 게이트 전극이 위치하는 탑-게이트(top-gate) 구조를 가질 수도 있다.
- [0109] 도 6에 예시한 바와 같이, 상기 발광 구조들은 각기 정공 수송층(HIL)(700), 유기 발광층(EL)(710), 전자 수송층(ETL)(720) 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광층(710)은 적색광, 녹색광 또는 청색광을 발생시키기 위한 발광 물질을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 유기 발광층(710)은 서로 다른 파장들을 갖는 광을 발생시키는 복수의 발광 물질들이 혼합된 물질을 포함할 수도 있다.
- [0110] 상기 스위칭 구조들과 상기 발광 구조들 사이에는 제1 전극(680)이 배치될 수 있으며, 상기 발광 구조들과 제2 기판(740) 사이에 제2 전극(730)이 위치할 수 있다. 또한, 화소 정의막(690)이 상기 스위칭 부재들과 상기 발광 구조들 사이에서 제1 전극(680)이 배치되지 않는 부분에 위치할 수 있다.
- [0111] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 전극(680)은 상기 발광 구조의 정공 수송층에 정공들(holes)을 제공하는 양극(anode)에 해당될 수 있으며, 제2 전극(730)은 전자 수송층(720)에 전자들을 제공하는 음극(cathode)에 해당될 수 있다. 유기 발광 표시 장치(600)의 발광 방식에 따라 제1 전극(680)은 투과 전극 또는 반투과 전극에 해당될 수 있고, 제2 전극(730)은 반사 전극에 해당될 수도 있다. 예를 들면, 제1 전극(680)은 인듐 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 아연 산화물 등과 같은 투명 도전성 물질을 포함할 수 있으며, 제2 전극(730)은 알루미늄, 백금, 은, 금, 크롬, 텅스텐, 몰리브덴, 티타늄, 이들의 합금 등과 같은 상대적 높은 반사율을 가지는 금속을 포함할 수 있다.
- [0112] 제2 기판(740)은 제2 전극(730) 상에 배치될 수 있다. 제2 기판(740)은 연성을 갖는 기판을 포함할 수 있다. 한편, 제2 기판(740)은 유리 기판, 투명 플라스틱 기판 등을 포함할 수도 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 기판(740)은 제1 기판(610)과 실질적으로 동일한 물질을 포함할 수 있지만, 제1 및 제2 기판이 서로 상이한 물질들을 포함할 수도 있다.
- [0113] 상기 스트레인 게이지 구조는 제1 기판(610) 상에 위치하는 게이트 전극 패턴(620'), 게이트 절연막 패턴(630'), 활성층 패턴(640'), 층간 절연막 패턴(650'), 소스 전극 패턴(660a') 및 드레인 전극 패턴(660b') 등을 포함할 수 있다. 도 6에 예시한 유기 발광 표시 장치에 포함되는 스트레인 게이지 구조는 도 3을 참조하여 설명한 스트레인 게이지 구조와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가지지만, 도 4 및 도 5를 참조하여 설명한 스트레인 게이지 구조들도 도 6에 도시한 유기 발광 표시 장치에 적용 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 다만, 도 6에 예시한 스트레인 게이지 구조는 도 3을 참조하여 설명한 스트레인 게이지 구조와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가지므로 중복되는 요소들에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0114] 본 발명의 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 스트레인 게이지 구조는 상기 표시 구조와 동일한 평면 상에 위치할 수 있다. 즉, 상기 스트레인 게이지 구조 및 상기 표시 구조는 제1 기판(610) 상의 동일한 평면 상에 동일한 물질로 구성될 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(600)는 제1 기판(610) 상에 상기 표시 구조를 형성하는 동안 동시에 형성될 수 있는 상기 스트레인 게이지 구조를 포함함에 따라 종래의 유기 발광 표시 장치보다 얇은 두께를 갖는 단순화된 구조를 구현할 수 있고, 제조 공정을 단순화할 수 있으며, 제조 비용을 절감할 수 있다.
- [0115] 도 7 내지 도 13은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단

면도들이다.

- [0116] 도 7을 참조하면, 제1 기관(610) 상에 게이트 전극(620) 및 게이트 전극 패턴(620')을 형성할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극(620) 및 게이트 전극 패턴(620')은 제1 기관(610) 상에 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 원자층 적층 공정, 진공 증착 공정, 프린팅 공정 등을 통해 제1 도전막(도시되지 않음)을 형성한 후에, 상기 제1 도전막을 패터닝하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(620) 및 게이트 전극 패턴(620')은 도전성을 갖는 물질, 내열성을 갖는 물질 및/또는 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0117] 도시되지는 않았으나, 제1 기관(610) 상에 버퍼층(도시되지 않음)을 형성한 후에, 상기 버퍼층 상에 상기 제1 도전막을 형성하여 게이트 전극(620) 및 게이트 전극 패턴(620')을 형성할 수 있다. 이 때, 상기 버퍼층은 실리콘 산화물, 실리콘 산질화물 및/또는 실리콘 질화물을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조로 제1 기관(610) 상에 형성될 수 있다. 상기 버퍼층은 제1 기관(610)의 평탄도를 향상시킬 수 있으며, 게이트 전극(620) 및 게이트 전극 패턴(620') 등을 형성하는 동안 금속 원자들이 제1 기관(610)으로 확산되는 현상을 방지할 수 있다. 또한, 상기 버퍼층은 제1 기관(610)과 게이트 전극(620) 및 게이트 전극 패턴(620') 사이에 발생하는 스트레스를 완화시킬 수 있다.
- [0118] 도 8을 참조하면, 게이트 전극(620) 및 게이트 전극 패턴(620') 상에 게이트 전극(620) 및 게이트 전극 패턴(620')을 커버하는 게이트 절연막(630) 및 게이트 절연막 패턴(630')을 형성할 수 있다. 게이트 절연막(630) 및 게이트 절연막 패턴(630')은 화학 기상 증착 공정, 열산화 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착(PECVD) 공정, 고밀도 플라즈마-화학 기상 증착(HDP-CVD) 공정 등을 이용하여 형성될 수 있다. 또한, 게이트 절연막(630) 및 게이트 절연막 패턴(630')은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연막(630) 및 게이트 절연막 패턴(630')은 실리콘 산화물, 실리콘 산질화물, 하프늄 산화물, 지르코늄 산화물, 알루미늄 산화물, 탄탈륨 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0119] 다시 도 8을 참조하면, 게이트 절연막(630) 및 게이트 절연막 패턴(630') 상의 게이트 전극(620) 및 게이트 전극 패턴(620')이 배치되는 부분에 활성층(640) 및 활성층 패턴(640')을 각기 형성할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 활성층(640) 및 활성층 패턴(640')은 게이트 절연막(630) 및 게이트 절연막 패턴(630') 상에 반도체 산화물막(도시되지 않음)을 형성한 후에, 상기 반도체 산화물막을 패터닝하여 형성할 수 있다. 활성층(640) 및 활성층 패턴(640')은 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 프린팅 공정, 스프레이 공정, 진공 증착 공정, 원자층 적층 공정, 졸-겔 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착 공정 등을 이용하여 형성될 수 있다. 또한, 활성층(640) 및 활성층 패턴(640')은 인듐, 아연, 갈륨, 주석, 티타늄, 알루미늄, 하프늄, 지르코늄, 마그네슘 등을 함유하는 이성분계 화합물, 삼성분계 화합물, 사성분계 화합물 등을 포함하는 반도체 산화물을 사용하여 형성될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 활성층(640) 및 활성층 패턴(640')은 상술한 반도체 산화물에 리튬, 나트륨, 망간, 니켈, 팔라듐, 구리, 탄소, 질소, 인, 티타늄, 지르코늄, 바나듐, 루테튬, 게르마늄, 주석, 불소 등이 도핑된 조성물을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 첨가될 수 있다.
- [0120] 도 9를 참조하면, 게이트 절연막(630), 게이트 절연막 패턴(630'), 활성층(640) 및 활성층 패턴(640')을 커버하는 층간 절연막(650) 및 층간 절연막 패턴(650')을 형성할 수 있다.
- [0121] 층간 절연막(650) 및 층간 절연막 패턴(650')은 화학 기상 증착 공정, 열산화 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착 공정, 고밀도 플라즈마-화학 기상 증착 공정 등을 이용하여 형성될 수 있다. 또한, 층간 절연막(650) 및 층간 절연막 패턴(650')은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 층간 절연막(650) 및 층간 절연막 패턴(650')은 실리콘 산화물, 실리콘 산질화물, 하프늄 산화물, 지르코늄 산화물, 알루미늄 산화물, 탄탈륨 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0122] 도 10을 참조하면, 층간 절연막(650) 및 층간 절연막 패턴(650')의 일부를 관통하여 콘택 홀들을 형성한 후, 상기 콘택 홀들 내에 각기 소스 전극(660a), 드레인 전극(660b), 소스 전극 패턴(660a') 및 드레인 전극 패턴(660b')을 형성할 수 있다. 소스 전극(660a), 드레인 전극(660b), 소스 전극 패턴(660a') 및 드레인 전극 패턴(660b')은 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 원자층 적층 공정, 진공 증착 공정, 프린팅 공정 등을 통해 제2 도전막(도시되지 않음)을 형성한 후에, 상기 제2 도전막을 패터닝하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 소스 전극(660a), 드레인 전극(660b), 소스 전극 패턴(660a') 및 드레인 전극 패턴(660b')은 도전성을 갖는 물질, 내열성

을 갖는 물질 및/또는 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.

[0123] 도 10에 도시되지는 않았으나, 소스 전극(660a), 드레인 전극(660b), 소스 전극 패턴(660a') 및 드레인 전극 패턴(660b') 상에 제1 전극, 유기 발광층, 제2 전극 등을 형성하여 상기 유기 발광 표시 장치를 수득할 수 있다.

[0124] 도 11 내지 도 13은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

[0125] 도 11을 참조하면, 제1 기판(610) 상에 게이트 전극(620) 및 제1 전극 패턴(1120)을 형성할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극(620) 및 제1 전극 패턴(1120)은 제1 기판(610) 상에 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 원자층 적층 공정, 진공 증착 공정, 프린팅 공정 등을 통해 제1 도전막(도시되지 않음)을 형성한 후에, 상기 제1 도전막을 패터닝하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(620) 및 제1 전극 패턴(1120)은 도전성을 갖는 물질, 내열성을 갖는 물질 및/또는 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.

[0126] 도 12를 참조하면, 게이트 전극(620) 및 제1 전극 패턴(1120) 상에 활성층(640) 및 반도체 산화물층 패턴(1130)을 형성할 수 있다. 활성층(640) 및 반도체 산화물층 패턴(1130)은 게이트 전극(620) 및 제1 전극 패턴(1120) 상에 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 프린팅 공정, 스프레이 공정, 진공 증착 공정, 원자층 적층 공정, 졸-겔 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착 공정 등을 통해 반도체 산화물막을 형성한 후에, 상기 반도체 산화물막을 패터닝하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 활성층(640) 및 반도체 산화물층 패턴(1130)은 인듐, 아연, 갈륨, 주석, 티타늄, 알루미늄, 하프늄, 지르코늄, 마그네슘 등을 함유하는 이성분계 화합물, 삼성분계 화합물, 사성분계 화합물 등을 포함하는 반도체 산화물을 사용하여 형성될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 활성층(640) 및 반도체 산화물층 패턴(1130)은 상술한 반도체 산화물에 리튬, 나트륨, 망간, 니켈, 팔라듐, 구리, 탄소, 질소, 인, 티타늄, 지르코늄, 바나듐, 루테튬, 게르마늄, 주석, 불소 등이 도핑된 조성물을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 첨가될 수 있다.

[0127] 도 13을 참조하면, 상기 반도체 산화물막 상에 소스 전극(660a), 드레인 전극(660b) 및 제2 전극 패턴(1140)을 형성하기 위한 제2 도전막(도시되지 않음)을 스퍼터링 공정, 화학 기상 증착 공정, 프린팅 공정, 스프레이 공정, 진공 증착 공정, 원자층 적층 공정, 졸-겔 공정, 플라즈마 증대 화학 기상 증착 공정 등을 통해 형성한 후에, 상기 제2 도전막을 패터닝하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 소스 전극(660a), 드레인 전극(660b) 및 제2 전극 패턴(1140)은 도전성을 갖는 물질, 내열성을 갖는 물질 및/또는 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다.

[0128] 도 13에 도시되지는 않았으나, 활성층(640) 및 반도체 산화물층 패턴(1130) 상에 제1 전극, 유기 발광층, 제2 전극 등을 형성하여 상기 유기 발광 표시 장치를 수득할 수 있다.

[0129] 상술한 바에 있어서, 본 발명의 예시적인 실시예들을 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 다음에 기재하는 특허 청구 범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변경 및 변형이 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

[0130] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널과 스트레인 게이지 구조를 일체화시킴으로써, 단순화된 구조를 가질 수 있고, 제조 비용을 절감할 수 있으며, 제조 공정을 단순화할 수 있다.

[0131] 이상에서는 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0132] 100, 200, 600: 유기 발광 표시 장치

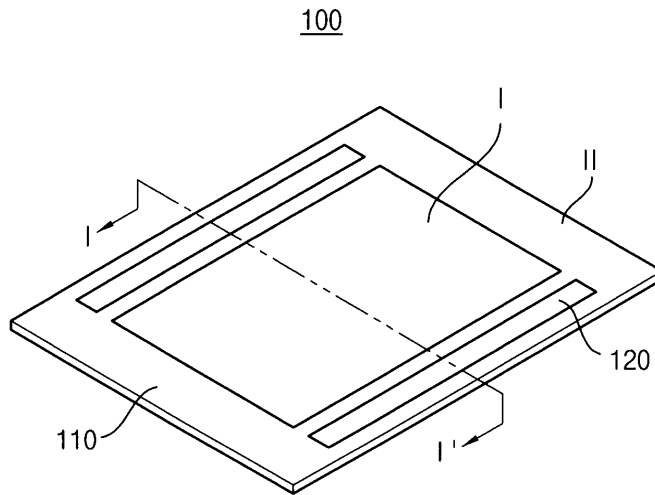
110, 210, 310, 410, 510, 610: 제1 기판

120, 220, 300, 400, 500: 스트레인 게이지 구조

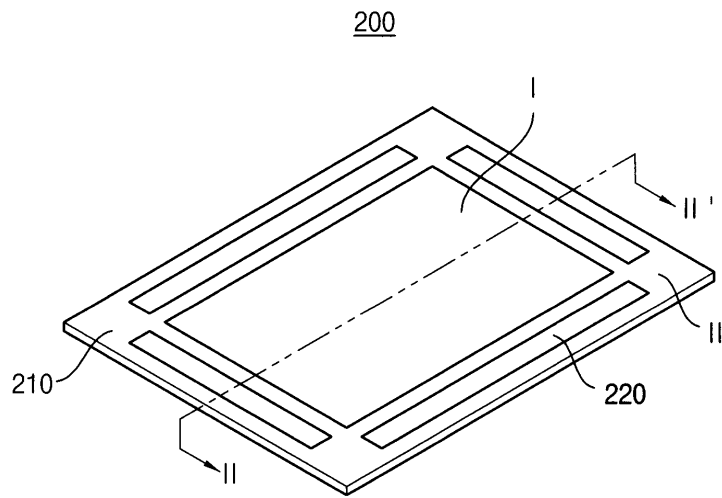
- 320, 620': 게이트 전극 패턴
 330, 630': 게이트 절연막 패턴
 340, 640': 활성층 패턴
 350, 650': 층간 절연막 패턴
 360a, 660a': 소스 전극 패턴
 360b, 660b': 드레인 전극 패턴
 420, 520, 1120: 제1 전극 패턴
 430, 530, 1130: 반도체 산화물층 패턴
 440, 540, 1140: 제2 전극 패턴
 620: 게이트 전극
 630: 게이트 절연막
 640: 활성층
 650: 층간 절연막
 660a: 소스 전극
 660b: 드레인 전극

도면

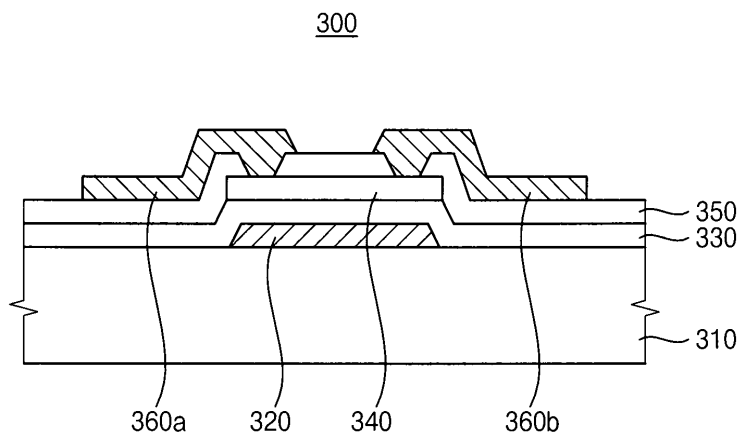
도면1



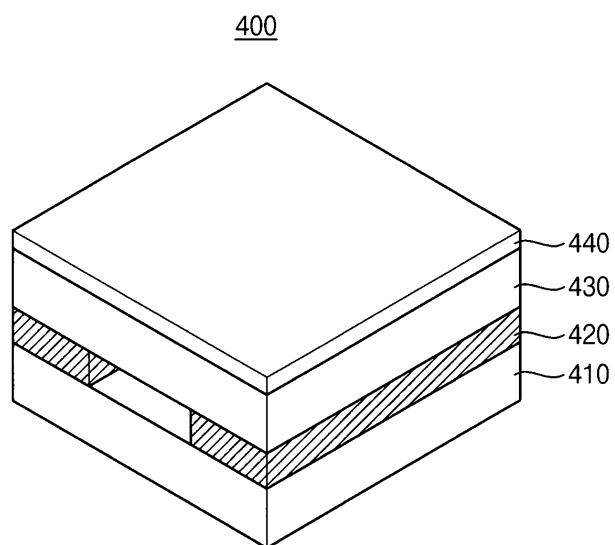
도면2



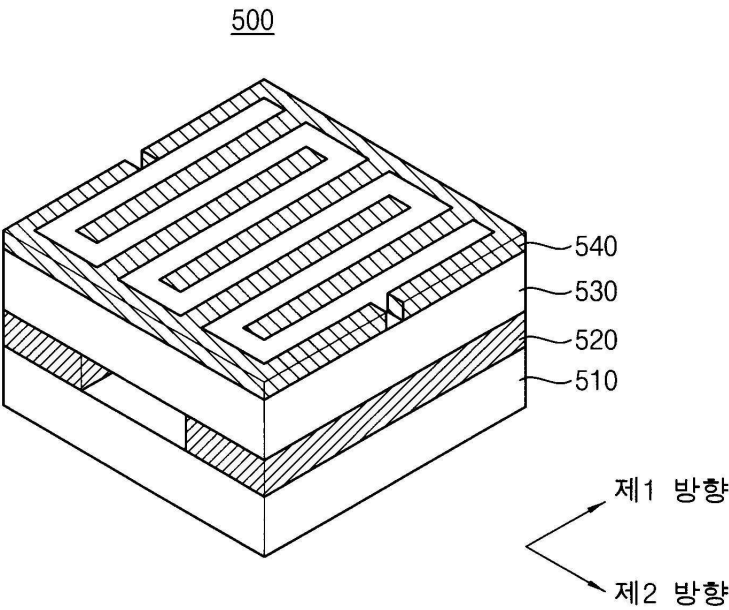
도면3



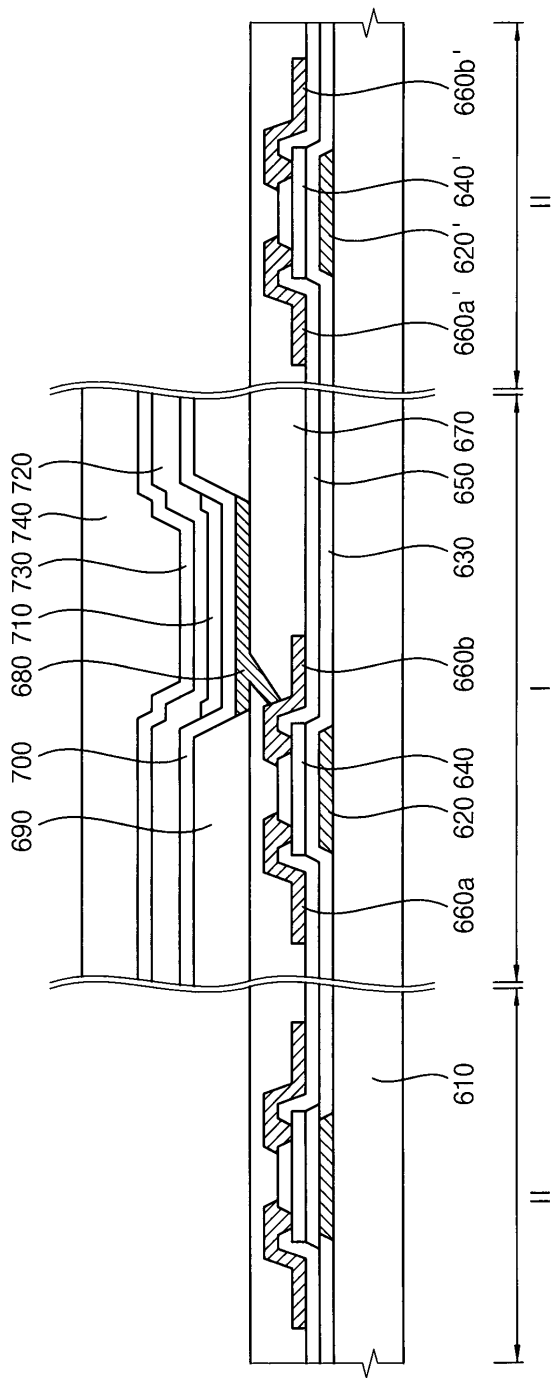
도면4



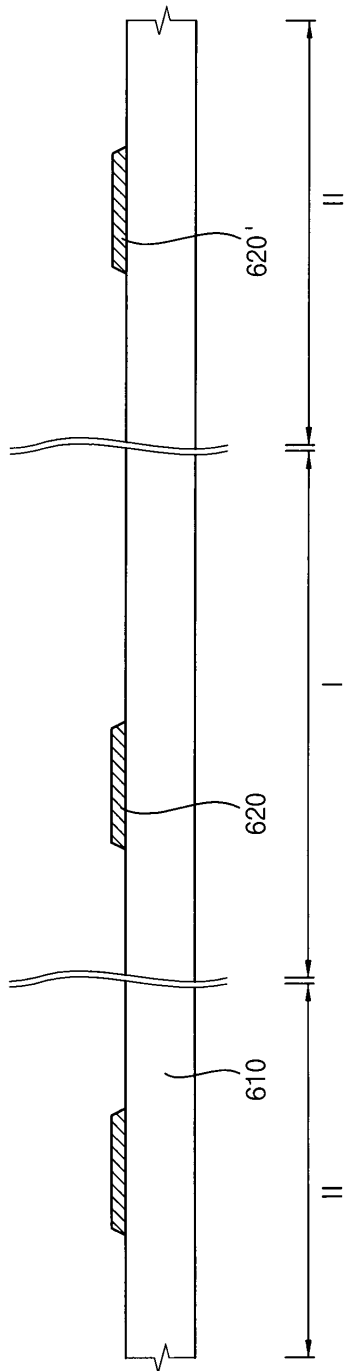
도면5



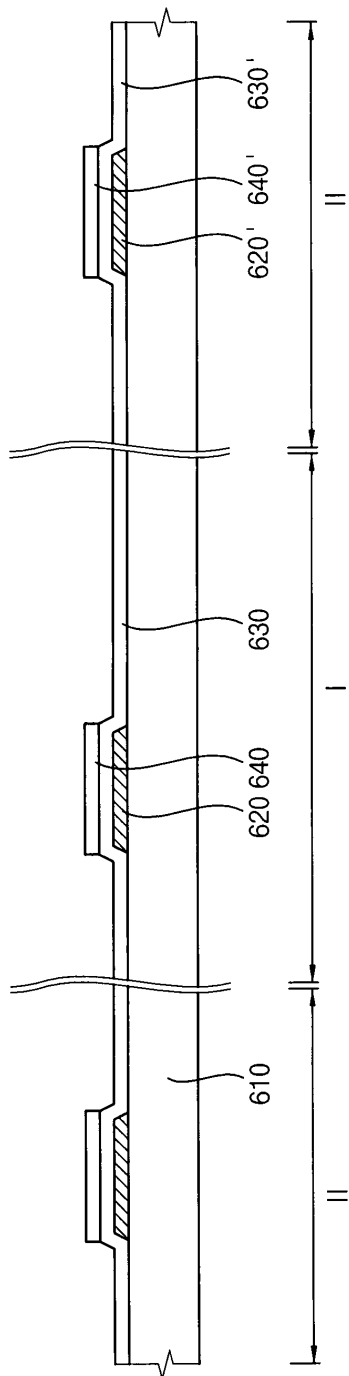
도면6



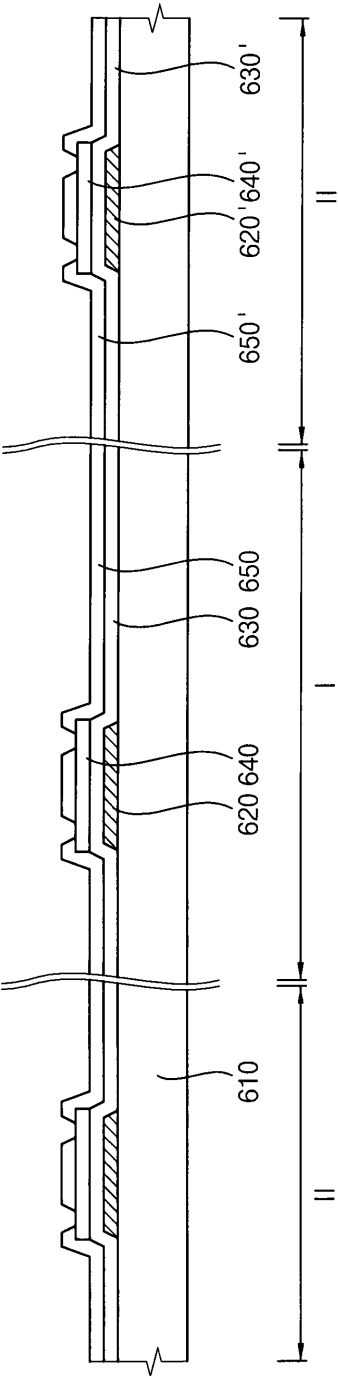
도면7



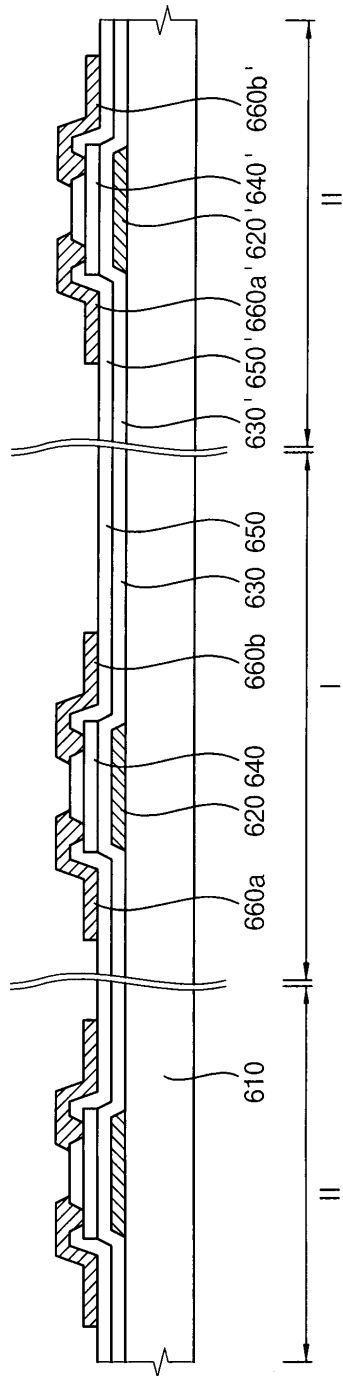
도면8



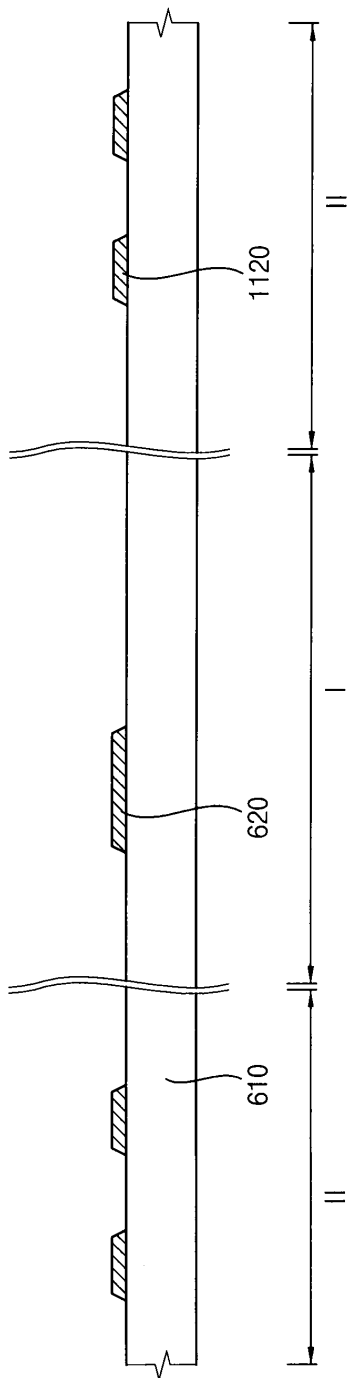
도면9



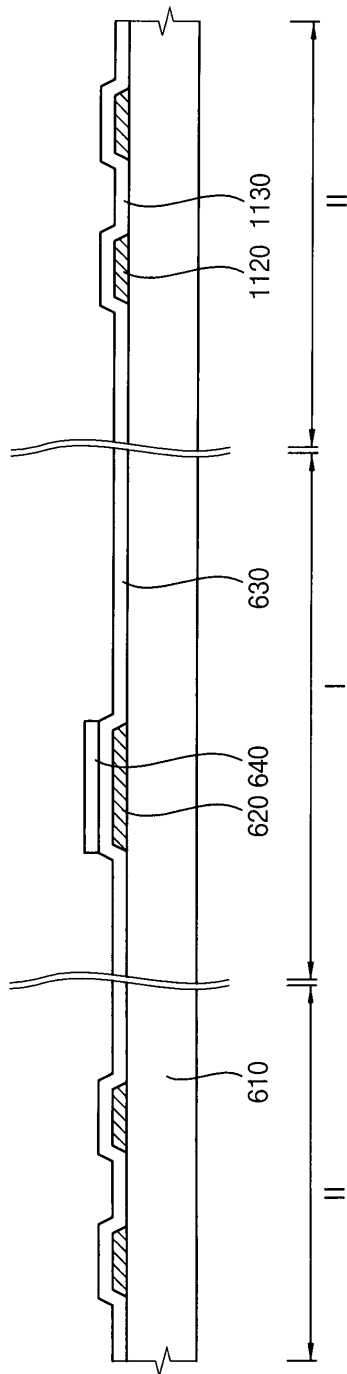
도면10



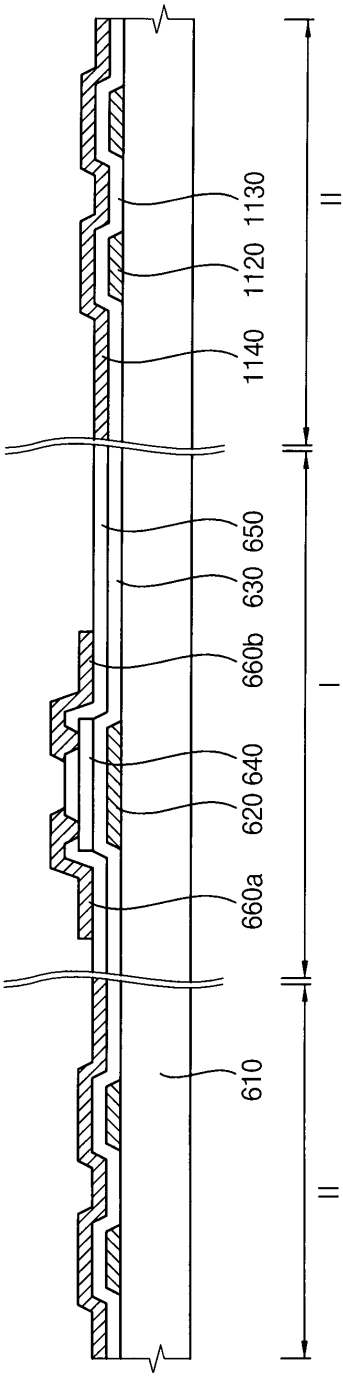
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR102099288B1	公开(公告)日	2020-04-10
申请号	KR1020130060766	申请日	2013-05-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	박상일		
发明人	박상일		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22		
CPC分类号	G01L1/2293 H01L27/3225 H01L2251/5338 H01L27/3237 H01L27/3244 H01L29/7869 H01L51/0083 H05B33/10 H05B33/22		
代理人(译)	英西湖公园		
审查员(译)	伏羲琴		
其他公开文献	KR1020140140235A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括：基板，其包括显示区域和与该显示区域相邻的多个外围区域；以及设置在该基板上的多个区域。显示结构，设置在显示区域中；应变仪设置在多个周边区域中彼此相对的两个周边区域中。

