



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0062329
(43) 공개일자 2016년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0164741

(22) 출원일자 2014년11월24일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

김민성

경기도 화성시 효행로 1075-10 (진안동)

엔지니어링

서울특별시 마포구 서강로 83, 104동 802호 (창전동, 창전동현대홈타운)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

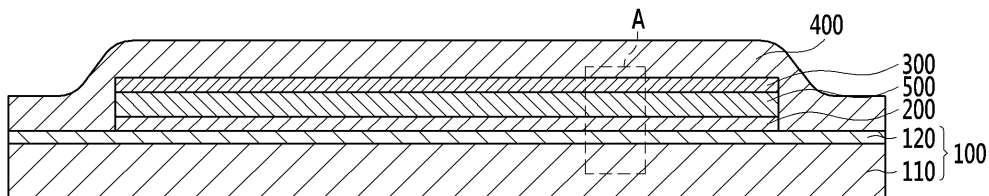
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 플렉서블 기판, 상기 플렉서블 기판 상에 위치하며, 박막 트랜지스터를 포함하는 구동층, 상기 구동층 상에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 유기 발광 소자를 포함하는 소자층, 상기 소자층을 덮고 있으며, 상기 플렉서블 기판과 함께 상기 소자층을 밀봉하는 박막 봉지층, 및 상기 소자층과 상기 플렉서블 기판 사이에 위치하는 보상층을 포함한다.

대표도 - 도1

1000



(72) 발명자

이은영

서울특별시 동작구 동작대로31길 46-15, 1층 (사당
동)

임기주

경기도 수원시 영통구 청명로 132, 332동 401호 (영
통동, 벽산삼익아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

플렉서블 기관;

상기 플렉서블 기관 상에 위치하며, 박막 트랜지스터를 포함하는 구동층;

상기 구동층 상에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 유기 발광 소자를 포함하는 소자층;

상기 소자층을 덮고 있으며, 상기 플렉서블 기관과 함께 상기 소자층을 밀봉하는 박막 봉지층; 및

상기 소자층과 상기 플렉서블 기관 사이에 위치하는 보상층

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 보상층은 점탄성(viscoelastic) 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

휨 모멘트(bending moment)가 발생되면, 상기 박막 봉지층과 상기 보상층 사이에 제1 중립면(neutral plane)이 형성되고, 상기 보상층과 상기 플렉서블 기관 사이에 제2 중립면이 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 보상층은 상기 소자층과 상기 구동층 사이에 위치하며, 상기 소자층 및 상기 구동층 각각과 접하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 보상층은 상기 구동층과 상기 플렉서블 기관 사이에 위치하며, 상기 구동층 및 상기 플렉서블 기관 각각과 접하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

휨 모멘트(bending moment)가 발생되면 상기 소자층과 상기 박막 봉지층 사이의 계면은 중립면(neutral plane)으로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 플렉서블 기관은,

폴리머(polymer)를 포함하는 기관 본체부; 및

상기 기관 본체부 상에 위치하는 버퍼층

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 박막 봉지층의 테두리는 상기 플렉서블 기판과 접하며,

상기 박막 봉지층의 테두리와 상기 플렉서블 기판은 레이저에 의해 접합된 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

플렉서블 기판;

상기 플렉서블 기판 상에 위치하며, 박막 트랜지스터를 포함하는 구동층;

상기 구동층 상에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 유기 발광 소자를 포함하는 소자층; 및

상기 소자층을 덮고 있으며, 상기 플렉서블 기판과 함께 상기 소자층을 밀봉하는 박막 봉지층

을 포함하며,

휨 모멘트(bending moment)가 발생되면 상기 소자층과 상기 박막 봉지층 사이의 계면은 중립면(neutral plane)으로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 소자층과 상기 플렉서블 기판 사이에 위치하는 보상층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 보상층은 점탄성(viscoelastic) 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 플렉서블(flexible)한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 평판 표시 장치의 대표적인 예로서, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display), 액정 표시 장치(liquid crystal display) 및 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel) 등이 있다.

[0003] 이 중, 유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 상에 위치하는 유기 발광 소자 및 유기 발광 소자를 덮어 기판과 함께 유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지부를 포함한다.

[0004] 최근, 기판을 플렉서블한 재료로 형성된 플렉서블 기판으로 형성하고, 봉지부를 박막(thin film)으로 형성된 박막 봉지층으로 형성한 플렉서블 유기 발광 표시 장치가 개발되었다.

[0005] 이러한 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 반복적으로 벤딩(bending)될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 실시예는, 반복적인 벤딩(bending)에 대한 내구성이 향상된 플렉서블한 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면은 플렉서블 기판, 상기 플렉서블 기판 상에 위치하며, 박막 트랜지스터를 포함하는 구동층, 상기 구동층 상에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 유기 발광 소자를 포함하는 소자층, 상기 소자층을 덮고 있으며, 상기 플렉서블 기판과 함께 상기 소자층을 밀봉하는 박막 봉지층, 및 상기 소자층과 상기 플렉서블 기판 사이에 위치하는 보상층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0008] 상기 보상층은 점탄성(viscoelastic) 물질을 포함할 수 있다.
- [0009] 휨 모멘트(bending moment)가 발생되면, 상기 박막 봉지층과 상기 보상층 사이에 제1 중립면(neutral plane)이 형성되고, 상기 보상층과 상기 플렉서블 기판 사이에 제2 중립면이 형성될 수 있다.
- [0010] 상기 보상층은 상기 소자층과 상기 구동층 사이에 위치하며, 상기 소자층 및 상기 구동층 각각과 접할 수 있다.
- [0011] 상기 보상층은 상기 구동층과 상기 플렉서블 기판 사이에 위치하며, 상기 구동층 및 상기 플렉서블 기판 각각과 접할 수 있다.
- [0012] 휨 모멘트(bending moment)가 발생되면 상기 소자층과 상기 박막 봉지층 사이의 계면은 중립면(neutral plane)으로 형성될 수 있다.
- [0013] 상기 플렉서블 기판은, 폴리머(polymer)를 포함하는 기판 본체부, 및 상기 기판 본체부 상에 위치하는 버퍼층을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 박막 봉지층의 테두리는 상기 플렉서블 기판과 접하며, 상기 박막 봉지층의 테두리와 상기 플렉서블 기판은 레이저에 의해 접합될 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 다른 측면은 플렉서블 기판, 상기 플렉서블 기판 상에 위치하며, 박막 트랜지스터를 포함하는 구동층, 상기 구동층 상에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 유기 발광 소자를 포함하는 소자층, 및 상기 소자층을 덮고 있으며, 상기 플렉서블 기판과 함께 상기 소자층을 밀봉하는 박막 봉지층을 포함하며, 휨 모멘트(bending moment)가 발생되면 상기 소자층과 상기 박막 봉지층 사이의 계면은 중립면(neutral plane)으로 형성될 수 있다.
- [0016] 상기 소자층과 상기 플렉서블 기판 사이에 위치하는 보상층을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 보상층은 점탄성(viscoelastic) 물질을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 반복적인 벤딩(bending)에 대한 내구성이 향상된 플렉서블한 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 A 부분을 자세히 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치에 휨 모멘트가 발생된 것을 나타낸 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치에 휨 모멘트가 발생된 것을 나타낸 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수

있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

- [0021] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0022] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 일 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 일 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0023] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0024] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0025] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0026] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 도 2는 도 1의 A 부분을 자세히 나타낸 단면도이다.
- [0028] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)할 수 있으며, 플렉서블 기판(100), 구동층(200), 소자층(300), 박막 봉지층(400), 보상층(500)을 포함한다.
- [0029] 플렉서블 기판(100)은 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)할 수 있다. 플렉서블 기판(100)이 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)함으로써, 유기 발광 표시 장치(1000) 전체가 플렉서블(flexible)하거나, 스트레처블(stretchable)하거나, 폴더블(foldable)하거나, 벤더블(bendable)하거나, 롤러블(rollable)할 수 있다. 일례로, 플렉서블 기판(100)은 폴리이미드 등의 수지를 포함하는 플렉서블 필름(film) 형태를 가질 수 있다.
- [0030] 플렉서블 기판(100)은 기판 본체부(110) 및 기판 본체부(110) 상에 위치하는 버퍼층(120)을 포함한다.
- [0031] 기판 본체부(110)는 유리, 폴리머(polymer) 또는 스테인리스 강 등을 포함하는 절연성 기판이다.
- [0032] 버퍼층(120)은 수분과 같이 불필요한 외부의 성분이 기판 본체부(110)를 투과해 소자층(300)에 침투하는 것을 방지한다. 버퍼층(120)은 유기층 및 무기층 중 하나 이상을 포함하는 적층체일 수 있다.
- [0033] 구동층(200)은 플렉서블 기판(100) 상에 위치하며, 박막 트랜지스터(TFT)를 포함한다.
- [0034] 박막 트랜지스터(TFT)는 액티브층(AC), 게이트 전극(GE), 소스 전극(SE), 드레인 전극(DE)을 포함하며, 게이트 전극(GE)과 액티브층(AC) 사이에는 제1 절연층(IL1)이 위치하고, 게이트 전극(GE)과 소스 전극(SE) 사이에는 제2 절연층(IL2)이 위치하며, 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)은 제3 절연층(IL3)에 의해 덮여 있다. 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(DE)은 소자층(300)의 유기 발광 소자(OLED)의 제1 전극(E1)과 연결되어 있다. 제1 절연층(IL1), 제2 절연층(IL2), 제3 절연층(IL3) 각각은 무기층 및 유기층 중 어느 하나 이상을 포함하는 적층체일 수 있다.
- [0035] 액티브층(AC)은 폴리 실리콘 또는 산화물 반도체로 이루어질 수 있다. 산화물 반도체는 티타늄(Ti), 하프늄(Hf), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 탄탈륨(Ta), 게르마늄(Ge), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 또는 인듐(In)을 기본으로 하는 산화물, 이들의 복합 산화물인 산화아연(ZnO), 인듐-갈륨-아연 산화물(InGaZnO₄), 인듐-아연 산화물(Zn-In-O), 아연-주석 산화물(Zn-Sn-O) 인듐-갈륨 산화물(In-Ga-O), 인듐-주석 산화물(In-Sn-O), 인듐-지르코늄 산화물(In-Zr-O), 인듐-지르코늄-아연 산화물(In-Zr-Zn-O), 인듐-지르코늄-주석 산화물(In-Zr-Sn-O),

인듐-지르코늄-갈륨 산화물(In-Zr-Ga-O), 인듐-알루미늄 산화물(In-Al-O), 인듐-아연-알루미늄 산화물(In-Zn-Al-O), 인듐-주석-알루미늄 산화물(In-Sn-Al-O), 인듐-알루미늄-갈륨 산화물(In-Al-Ga-O), 인듐-탄탈륨 산화물(In-Ta-O), 인듐-탄탈륨-아연 산화물(In-Ta-Zn-O), 인듐-탄탈륨-주석 산화물(In-Ta-Sn-O), 인듐-탄탈륨-갈륨 산화물(In-Ta-Ga-O), 인듐-게르마늄 산화물(In-Ge-O), 인듐-게르마늄-아연 산화물(In-Ge-Zn-O), 인듐-게르마늄-주석 산화물(In-Ge-Sn-O), 인듐-게르마늄-갈륨 산화물(In-Ge-Ga-O), 티타늄-인듐-아연 산화물(Ti-In-Zn-O), 하프늄-인듐-아연 산화물(Hf-In-Zn-O) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 액티브층(AC)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역과, 채널 영역의 양 옆으로 불순물이 도핑되어 형성된 소스 영역 및 드레인 영역을 포함한다. 여기서, 이러한 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라지며, N형 불순물 또는 P형 불순물이 가능하다. 액티브층(AC)이 산화물 반도체로 이루어지는 경우에는 고온에 노출되는 등의 외부 환경에 취약한 산화물 반도체를 보호하기 위해 별도의 보호층이 추가될 수 있다.

[0036] 한편, 본 발명의 일 실시예에서 구동층(200)은 박막 트랜지스터(TFT)를 포함하나, 이에 한정되지 않고, 구동층(200)은 하나 이상의 스캔 배선, 하나 이상의 데이터 배선, 복수의 박막 트랜지스터, 하나 이상의 커패시터를 포함할 수 있으며, 이러한 구성들은 공지된 다양한 구조를 가질 수 있다.

[0037] 소자층(300)은 구동층(200) 상에 위치하고 있으며, 박막 트랜지스터(TFT)와 연결된 유기 발광 소자(OLED)를 포함한다.

[0038] 유기 발광 소자(OLED)는 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(DE)과 연결된 제1 전극(E1), 제1 전극(E1) 상에 위치하는 유기 발광층(EL), 유기 발광층(EL) 상에 위치하는 제2 전극(E2)을 포함한다.

[0039] 제1 전극(E1)은 정공 주입 전극인 양극(anode)일 수 있으며, 광 반사성, 광 반투과성, 광 투과성 전극 중 어느 하나의 전극일 수 있다. 한편, 본 발명의 다른 실시예에서 제1 전극(E1)은 전자 주입 전극인 음극(cathode)일 수 있다.

[0040] 유기 발광층(EL)은 제1 전극(E1) 상에 위치하고 있다. 유기 발광층(EL)은 저분자 유기물 또는 PEDOT(Poly 3,4-ethylenedioxythiophene) 등의 고분자 유기물로 이루어질 수 있다. 유기 발광층(EL)은 적색을 발광하는 적색 유기 발광층, 녹색을 발광하는 녹색 유기 발광층 및 청색을 발광하는 청색 유기 발광층을 포함할 수 있으며, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층은 각각 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 형성되어 컬러 화상을 구현하게 된다. 유기 발광층(EL)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 모두 함께 적층하고, 각 화소별로 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수 있다. 다른 예로, 유기 발광층(EL)으로서 백색을 발광하는 백색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 모두에 형성하고, 각 화소별로 각각 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수도 있다. 유기 발광층(EL)으로서 백색 유기 발광층과 색필터를 이용하여 컬러 화상을 구현하는 경우, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 각각의 개별 화소 즉, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 증착하기 위한 증착 마스크를 사용하지 않아도 된다. 다른 예에서 설명한 유기 발광층(EL)으로서 백색 유기 발광층은 하나의 유기 발광층으로 형성될 수 있음은 물론이고, 복수 개의 유기 발광층을 적층하여 백색을 발광할 수 있도록 한 구성까지 포함한다. 일례로, 유기 발광층(EL)은 적어도 하나의 옐로우 유기 발광층과 적어도 하나의 청색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 시안 유기 발광층과 적어도 하나의 적색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 마젠타 유기 발광층과 적어도 하나의 녹색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성 등을 포함할 수 있다.

[0041] 제2 전극(E2)은 유기 발광층(EL) 상에 위치하며, 전자 주입 전극인 음극(cathode)일 수 있다. 제2 전극(E2)은 광 반사성, 광 반투과성, 광 투과성 전극 중 어느 하나의 전극일 수 있다. 제2 전극(E2)은 유기 발광층(EL)을 덮도록 기판(SUB)의 표시 영역(DA) 전체에 걸쳐서 위치하고 있다. 한편, 본 발명의 다른 실시예에서 제2 전극(E2)은 정공 주입 전극인 양극일 수 있다.

[0042] 박막 봉지층(400)은 소자층(300)을 사이에 두고 플렉서블 기판(100) 상에 위치하고 있으며, 플렉서블 기판(100)과 함께 소자층(300)을 밀봉하고 있다. 박막 봉지층(400)은 플렉서블 기판(100) 전체에 걸쳐서 플렉서블 기판(100) 상에 위치하고 있다. 박막 봉지층(400)은 박막 밀봉부(thin film encapsulation)로 형성된다. 박막 봉지층(400)은 유기층 및 무기층을 포함할 수 있다. 일례로, 박막 봉지층(400)은 상호 교호적으로 적층된 하나 이상의 유기층 및 하나 이상의 무기층을 포함할 수 있으며, 구체적으로, 무기층 또는 유기층 각각은 복수일 수 있으며, 복수의 무기층 및 복수의 유기층 각각은 상호 교호적으로 적층될 수 있다. 또한, 박막 봉지층(400)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 여

기서, 유기층은 폴리머로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 일례로, 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함한다. 여기서, 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있으며, 모노머 조성물에 TP0와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되지는 않는다. 또한, 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 일례로, 무기층은 SiNx , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0043] 박막 봉지층(400)의 최상층에는 무기층이 위치할 수 있으며, 최상층에 위치하는 무기층은 다른 층인 유기층의 단부를 덮도록 유기층 대비 넓은 면적으로 적층되어 있을 수 있다.

[0044] 보상층(500)은 소자층(300)과 플렉서블 기판(100) 사이에 위치하며, 구체적으로 소자층(300)과 구동층(200) 사이에 위치하고 있다. 보상층(500)은 소자층(300) 및 구동층(200) 각각과 접하고 있다. 보상층(500)은 유기층 및 무기층 중 하나 이상의 층을 포함할 수 있으며, 복수의 층으로 형성된 적층체로 형성될 수 있다. 보상층(500)은 보상층(500) 자체의 영률(Young's modulus)에 따라 다양한 두께를 가질 수 있다. 일례로, 보상층(500)은, 휨 모멘트(bending moment)가 유기 발광 표시 장치(1000)에 발생되면, 중립면(neutral plane)이 박막 봉지층(400)과 소자층(300) 사이의 계면에 형성되도록, 보상층(500)을 구성하는 재료의 영률에 따라 다양한 두께를 가질 수 있다. 즉, 보상층(500)은 휨 모멘트가 유기 발광 표시 장치(1000)에 가해지면 유기 발광 표시 장치(1000) 내부에 형성되는 중립면의 위치를 조절하는 구성이다.

[0045] 이하, 도 3을 참조하여 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 휨 모멘트가 발생된 것을 설명한다.

[0046] 도 3은 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치에 휨 모멘트가 발생된 것을 나타낸 단면도이다.

[0047] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)에 휨 모멘트(bending moment)가 발생되면, 보상층(500)에 의해 중립면(NP)의 위치가 조절됨으로써, 소자층(300)과 박막 봉지층(400) 사이의 계면이 중립면(NP)으로 형성된다. 휨 모멘트에 의해 중립면(NP)의 상부측에는 압축 응력이 인가되며, 중립면(NP)의 하부측에는 인장 응력이 인가된다.

[0048] 소자층(300)과 박막 봉지층(400) 사이의 계면이 중립면(NP)으로 형성됨으로써, 휨 모멘트(bending moment)가 유기 발광 표시 장치(1000)에 발생될 때, 소자층(300)과 박막 봉지층(400) 사이의 계면이 중립면(NP) 고유의 특성으로 인해 늘어나거나 줄어들지 않고 본래의 길이를 유지하면서 구부러지기 때문에, 유기 발광 표시 장치(1000)에 응력이 반복해서 가해지거나 파괴강도 이상의 응력이 가해지더라도, 소자층(300)으로부터 박막 봉지층(400)이 분리(peel off)되는 것이 방지된다. 즉, 반복적인 벤딩(bending)에 대한 내구성이 향상된 플렉서블한 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.

[0049] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다. 이하에서는 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 다른 부분에 대해서만 설명한다.

[0050] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0051] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 보상층(500)은 소자층(300)과 플렉서블 기판(100) 사이에 위치하며, 구체적으로 구동층(200)과 플렉서블 기판(100) 사이에 위치하고 있다. 보상층(500)은 구동층(200) 및 플렉서블 기판(100) 각각과 접하고 있다. 보상층(500)은 유기층 및 무기층 중 하나 이상의 층을 포함할 수 있으며, 복수의 층으로 형성된 적층체로 형성될 수 있다. 보상층(500)은 보상층(500) 자체의 영률(Young's modulus)에 따라 다양한 두께를 가질 수 있다. 일례로, 보상층(500)은, 휨 모멘트(bending moment)가 유기 발광 표시 장치(1000)에 발생되면, 중립면(neutral plane)이 박막 봉지층(400)과 소자층(300) 사이의 계면에 형성되도록, 보상층(500)을 구성하는 재료의 영률에 따라 다양한 두께를 가질 수 있다. 즉, 보상층(500)은 휨 모멘트가 유기 발광 표시 장치(1000)에 가해지면 유기 발광 표시 장치(1000) 내부에 형성되는 중립면의 위치를 조절하는 구성이다.

[0052] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 휨 모멘트(bending moment)가 발생되면, 보상층(500)에 의해 중립면(NP)의 위치가 조절됨으로써, 소자층(300)과 박막 봉지층(400) 사이의 계면이 중립면으로 형성된다. 보상층(500)에 의해 소자층(300)과 박막 봉지층(400) 사이의 계면이 중립면으로 형성됨으로써, 휨 모멘트(bending moment)가 유기 발광 표시 장치(1000)에 발생될 때, 소자층(300)과 박막 봉지층(400) 사이의 계면이 중립면 고유의 특성으로 인해 늘어나거나 줄어들지 않고 본래의 길이를 유지하면서 구부러

지기 때문에, 유기 발광 표시 장치(1000)에 응력이 반복해서 가해지거나 파괴강도 이상의 응력이 가해지더라도, 소자층(300)으로부터 박막 봉지층(400)이 분리(peel off)되는 것이 방지된다. 즉, 반복적인 벤딩(bending)에 대한 내구성이 향상된 플렉서블한 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.

[0053] 이하, 도 5 및 도 6을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다. 이하에서는 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 다른 부분에 대해서만 설명한다.

[0054] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0055] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 보상층(500)은 소자층(300)과 플렉서블 기판(100) 사이에 위치하며, 점탄성(viscoelastic) 물질을 포함한다. 보상층(500)은 압력 감응식 점착제(pressure sensitive adhesive, PSA) 동일 수 있으며, 이에 한정되지 않고 점탄성을 가진다면 어떠한 물질로도 형성될 수 있다.

[0056] 도 6은 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치에 휨 모멘트가 발생된 것을 나타낸 단면도이다.

[0057] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 보상층(500)이 소자층(300)과 플렉서블 기판(100) 사이에 위치하여 점탄성 물질을 포함함으로써, 유기 발광 표시 장치(1000)에 휨 모멘트(bending moment)가 발생되면, 점탄성 물질 고유의 특성에 따라 보상층(500)이 유기 발광 표시 장치(1000)에 인가되는 응력(stress)에 따라 변형되기 때문에, 박막 봉지층(400)과 보상층(500) 사이에 제1 중립면(NP1)이 형성되는 동시에 보상층(500)과 플렉서블 기판(100) 사이인 구동층(200)과 플렉서블 기판(100) 사이에 제2 중립면(NP2)이 형성되어 유기 발광 표시 장치(1000) 전체에 걸쳐서 인가되는 응력이 이완(relaxation)된다.

[0058] 즉, 휨 모멘트(bending moment)가 유기 발광 표시 장치(1000)에 발생될 때, 응력에 의해 점탄성 물질을 포함하는 보상층(500)이 우선적으로 변형됨으로써, 보상층(500)의 상부측 및 하부측 각각에 중립면이 형성되어 유기 발광 표시 장치(1000) 전체에 걸쳐서 인가되는 응력이 이완되기 때문에, 유기 발광 표시 장치(1000)에 응력이 반복해서 가해지거나 파괴강도 이상의 응력이 가해지더라도, 응력에 의해 구동층(200), 소자층(300), 박막 봉지층(400) 각각이 파괴되거나 서로 분리되는 것이 최소화된다. 즉, 반복적인 벤딩(bending)에 대한 내구성이 향상된 플렉서블한 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.

[0059] 이하, 도 7을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다. 이하에서는 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 다른 부분에 대해서만 설명한다.

[0060] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0061] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 박막 봉지층(400)의 테두리는 플렉서블 기판(100)과 접하며, 박막 봉지층(400)의 테두리와 플렉서블 기판(100)은 레이저에 의해 접합되어 있다. 레이저에 의해 접합된 박막 봉지층(400)의 테두리에는 레이저 접합부(LM)가 형성되어 있다. 레이저 접합부(LM)는 소자층(300)의 테두리를 둘러싸도록 형성될 수 있으며, 평면적으로 페루프(closed loop) 형태를 가질 수 있다.

[0062] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 보상층(500) 및 레이저 접합부(LM)를 포함함으로써, 휨 모멘트(bending moment)가 발생되면 박막 봉지층(400)의 테두리와 플렉서블 기판(100)이 레이저에 의해 견고히 접합된 상태에서 보상층(500)에 의해 소자층(300)과 박막 봉지층(400) 사이의 계면이 중립면으로 형성된다. 이로 인해, 휨 모멘트(bending moment)가 유기 발광 표시 장치(1000)에 발생될 때, 박막 봉지층(400)이 플렉서블 기판(100)에 견고하게 접합된 상태에서 소자층(300)과 박막 봉지층(400) 사이의 계면이 중립면 고유의 특성으로 인해 늘어나거나 줄어들지 않고 본래의 길이를 유지하면서 구부러지기 때문에, 유기 발광 표시 장치(1000)에 응력이 반복해서 가해지거나 파괴강도 이상의 응력이 가해지더라도, 소자층(300)으로부터 박막 봉지층(400)이 분리(peel off)되는 것이 방지된다. 즉, 반복적인 벤딩(bending)에 대한 내구성이 향상된 플렉서블한 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.

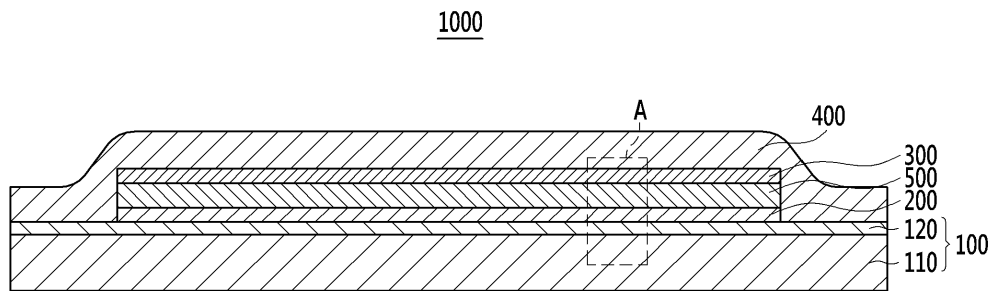
[0063] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

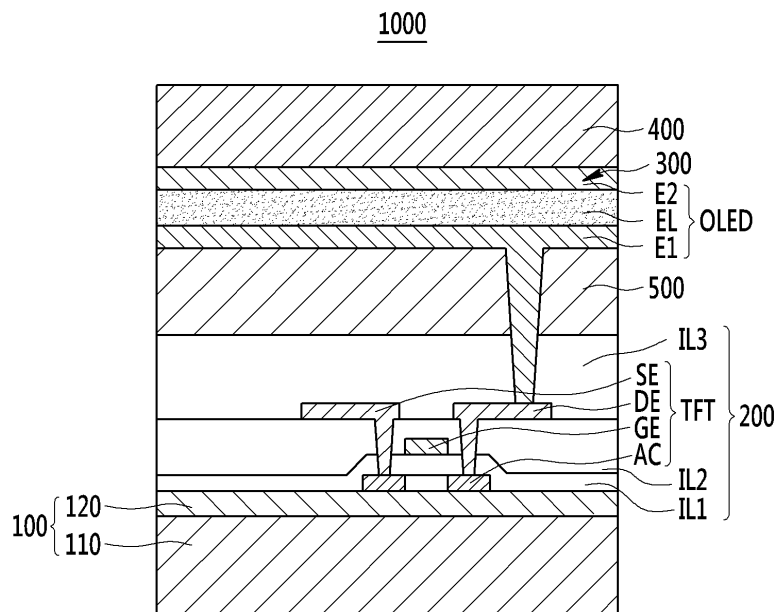
[0064] 플렉서블 기판(100), 구동층(200), 소자층(300), 박막 봉지층(400), 보상층(500)

도면

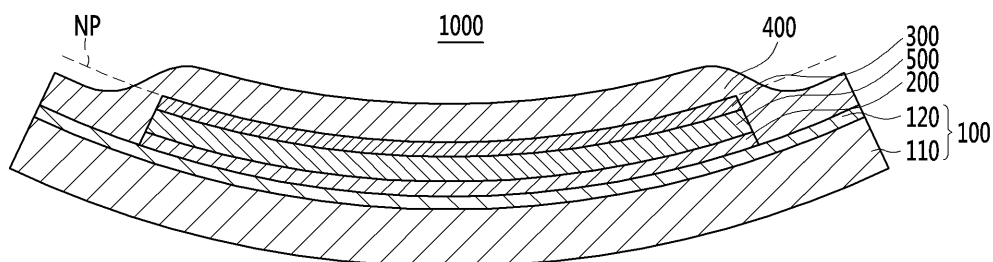
도면1



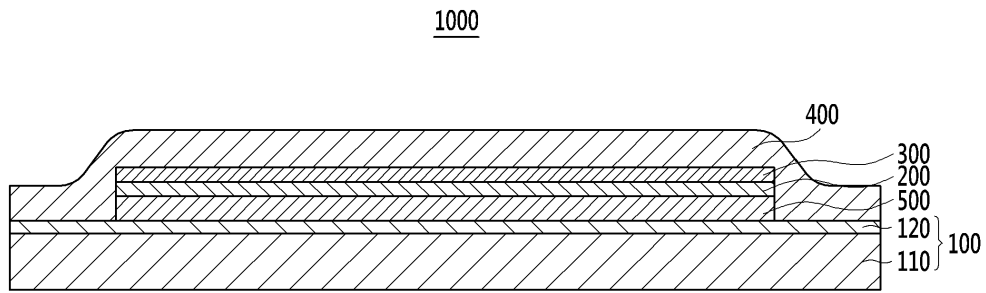
도면2



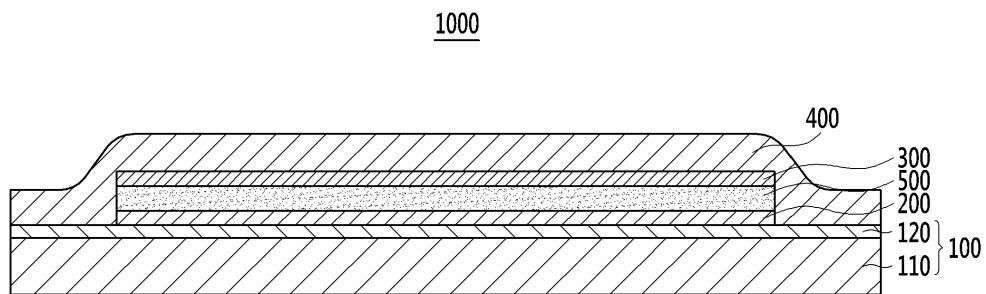
도면3



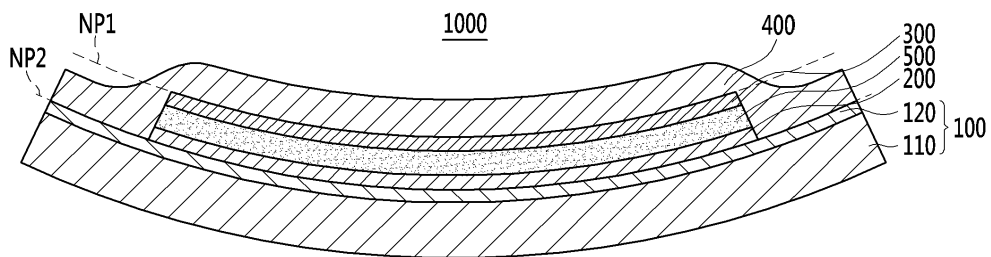
도면4



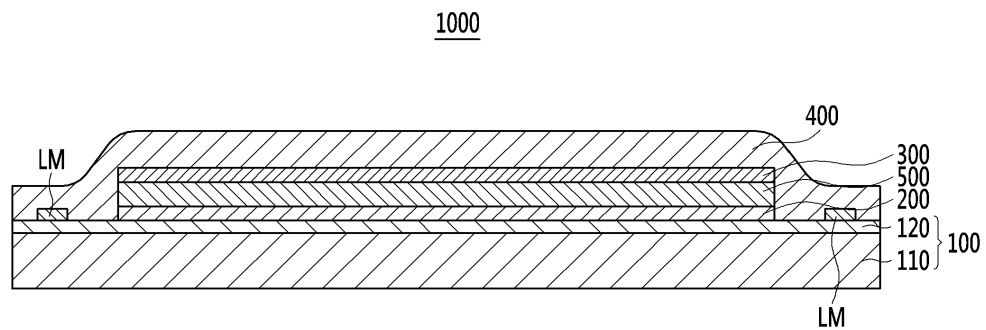
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020160062329A	公开(公告)日	2016-06-02
申请号	KR1020140164741	申请日	2014-11-24
[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	KIM MIN SUNG 김민성 TIENNGUYEN THANH 엔귀엔탄티엔 LEE EUN YOUNG 이은영 IM KI JU 임기주		
发明人	김민성 엔귀엔탄티엔 이은영 임기주		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/0097 H01L27/3244 H01L51/5253 H01L2251/5338 Y02E10/549		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置包括覆盖器件层的补偿层，以及器件层，位于思维膜封装层之间，密封器件层与柔性印刷电路板密封，器件层和柔性印刷电路板包括在柔性印刷电路板上，薄膜晶体管位于包括薄膜晶体管的操作层的表面上，并且操作层位于柔性印刷电路板的表面上，以及连接的有机发光装置。

