



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0024272
(43) 공개일자 2019년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5243 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0111094
(22) 출원일자 2017년08월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
권세열
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인천문

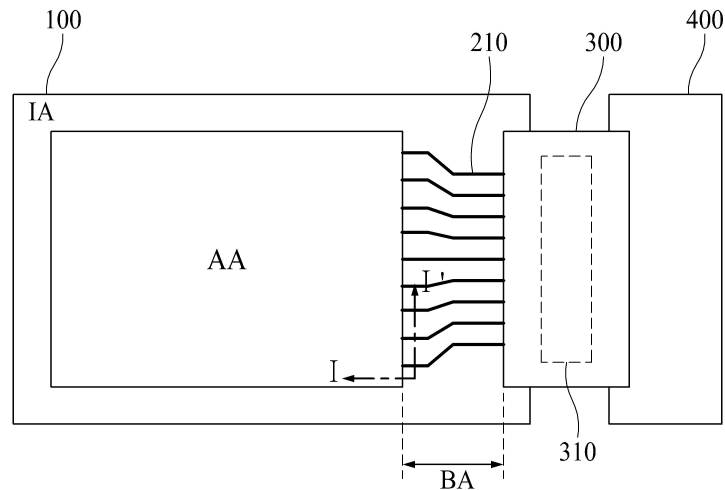
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 출원은 기판과 라우팅 배선의 접착력을 강화시키고 라우팅 배선의 크랙을 최소화 하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것으로, 유기 발광 표시 장치는 표시 영역과 벤딩 영역을 갖는 기판, 기판의 벤딩 영역에 배치되고 표시부에 연결된 라우팅 배선, 기판과 라우팅 배선 사이에 형성된 산화 박막층을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 51/0097 (2013.01)

H01L 51/5246 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역과 벤딩 영역을 갖는 기판;

상기 기판의 벤딩 영역에 배치되고 상기 표시부에 연결된 라우팅 배선; 및

상기 기판과 상기 라우팅 배선 사이에 형성된 산화 박막층을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 산화 박막층은 산화티타늄(TiO_x) 물질로 이루어진, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 산화 박막층은 상기 라우팅 배선에 포함된 금속의 산화물로 형성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 라우팅 배선은

상기 기판 상의 제 1 금속;

상기 제 1 금속 상의 제 2 금속; 및

상기 제 2 금속 상의 제 3 금속을 포함하고,

상기 산화 박막층은 상기 제 1 금속의 산화물로 형성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 벤딩 영역에 배치되고 상기 기판으로부터 오목하게 형성된 오목부를 더 포함하고,

상기 라우팅 배선은 상기 오목부에 마련된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 벤딩 영역의 중립면은 상기 라우팅 배선에 위치하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 라우팅 배선은,

상기 기판 상의 제 1 금속;

상기 제 1 금속 상의 제 2 금속; 및

상기 제 2 금속 상의 제 3 금속을 포함하고,

상기 산화 박막층은 상기 제 1 금속의 산화물로 형성되며,

상기 벤딩 영역의 중립면은 상기 제 2 금속에 위치하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 4 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 제 1 금속 및 상기 제 3 금속 각각은 티타늄(Ti)으로 이루어지고,

상기 제 2 금속은 알루미늄(Al)로 이루어진, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관의 표시 영역에 마련된 표시부를 더 포함하고,

상기 표시부는,

발광 소자로 흐르는 데이터 전류를 제어하는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터를 덮는 제 1 평탄화층;

상기 제 1 평탄화층 상에 마련되어 상기 박막 트랜지스터에 연결된 발광 소자층; 및

상기 발광 소자층을 덮는 봉지층을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 라우팅 배선을 덮는 제 2 평탄화층을 더 포함하며,

상기 제 1 및 제 2 평탄화층은 같은 물질로 형성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 평탄화층 상에 마련된 마이크로 코팅층을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 라우팅 배선은 상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 물질로 이루어진, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 표시장치 중에서도 유기 발광 표시 장치는 자발광형 표시장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가져서 차세대 디스플레이 장치로 주목받고 있다. 최근 들어서는, 보다 슬림화된 유기 발광 표시 장치가 출시되고 있고, 이 중 플렉서블한 유기 발광 표시 장치는 휴대하기가 용이하고, 다양한 형상의 장치에 적용할 수 있어 많은 이점이 있다.

[0003] 플렉서블한 유기 발광 표시 장치는 기관을 접을 수 있는 벤딩 영역을 포함하고, 벤딩 영역에서 기관을 접어 베젤 사이즈를 줄일 수 있으므로 좁은 베젤을 가지는 유기 발광 표시 장치를 구현할 수 있다. 다만, 더 좁은 베젤을 가지기 위해 벤딩의 정도를 증가시키게 되면 스트레스에 취약한 버퍼층과 절연층이 깨지고, 라우팅 배선에 크랙이 발생하여 단선이 발생하는 문제점이 있다.

[0004] 이를 방지하기 위해 벤딩 영역에서 버퍼층과 절연층을 제거하면, 벤딩을 용이하게 할 수 있으나 라우팅 배선과 기관의 낮은 접착력 때문에 막들뜸의 불량이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 출원은 배경이 되는 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 기관과 라우팅 배선의 접착력을 강화시키고 라우팅 배선의 크랙을 최소화하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 진술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 출원에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 영역과 벤딩 영역을 갖는 기관, 기관의 벤딩 영역에 배치되고 표시부에 연결된 라우팅 배선, 기관과 라우팅 배선 사이에 형성된 산화 박막층을 포함한다.

발명의 효과

[0007] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 출원에 따른 유기 발광 표시 장치는 스트레스에 최적화 되어 극한 벤딩이 가능하게 된다.

[0008] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 출원에 따른 유기 발광 표시 장치는 벤딩을 용이하게 하면서 기관과 라우팅 배선과의 막들뜸의 불량을 방지할 수 있다.

[0009] 위에서 언급된 본 출원의 효과 외에도, 본 출원의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 출원이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 출원의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 평면도이다.

도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치가 벤딩된 것을 도시한 단면도이다.

도 3은 도 1의 I-I'를 따르는 본 출원의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 4는 본 출원의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도로서, 이는 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치에서 라우팅 배선이 형성된 영역의 구조를 확대 도시한 것이다.

도 5는 본 출원의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도로서, 이는 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치에서 기관의 구조를 달리한 것이다.

도 6은 본 출원의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도로서, 이는 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치에 마이크로 코팅층을 추가한 구조이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 출원의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 일 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 출원은 이하에서 개시되는 일 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 출원의 일 예들은 본 출원의 개시가 완전하도록 하며, 본 출원이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 출원은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0012] 본 출원의 일 예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 출원이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 출원을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 출원의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0013] 본 명세서에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

- [0014] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0015] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0016] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0017] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 출원의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0018] "제1 수평 축 방향", "제2 수평 축 방향" 및 "수직 축 방향"은 서로 간의 관계가 수직으로 이루어진 기하학적인 관계만으로 해석되어서는 아니 되며, 본 출원의 구성이 기능적으로 작용할 수 있는 범위 내에서보다 넓은 방향성을 가지는 것을 의미할 수 있다.
- [0019] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미할 수 있다.
- [0020] 본 출원의 여러 예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0021] 이하에서는 본 출원에 따른 유기 발광 표시 장치의 바람직한 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다.
- [0022] 도 1은 본 출원의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치가 벤딩된 것을 도시한 단면도이다.
- [0023] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 출원의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관(100), 표시부(AP), 구동부(300) 및 회로 보드(400)를 포함한다.
- [0024] 상기 기관(100)은 박막 트랜지스터 어레이 기관으로서, 유리 또는 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다. 일 예에 따른 기관(100)은 표시 영역(AA) 및 비표시 영역(IA)을 포함한다.
- [0025] 상기 표시 영역(AA)은 기관(100)의 가장자리 부분을 제외한 나머지 부분에 마련된다. 이러한 표시 영역(AA)은 영상을 표시하는 표시부(AP)가 배치되는 영역으로 정의될 수 있다.
- [0026] 상기 비표시 영역(IA)은 기관(100)에 마련된 표시 영역(AA)을 제외한 나머지 부분에 마련되는 것으로, 표시 영역(AA)을 둘러싸는 기관(100)의 가장자리 부분으로 정의될 수 있다. 이러한 비표시 영역(IA)은 표시 영역(AA)의 외곽 주변으로서 표시 영역(AA)과 달리 영상이 표시되지 않고, 구동부(300)와 연결되는 벤딩 영역(BA)을 포함한다.
- [0027] 상기 벤딩 영역(BA)은 비표시 영역(IA) 내에 배치되는 영역으로, 구동부(300)와 표시부(AP)를 연결하는 라우팅 배선(210)이 배치되는 영역이다. 이러한 벤딩 영역(BA)은 비표시 영역(IA)의 일 부분을 일 방향으로 접기 위해 마련된 영역으로 본 출원에 따른 유기 발광 표시 장치의 베젤을 줄이는 역할을 한다. 일 예에 따른 벤딩 영역(BA)에는 벤딩을 용이하기 위한 구성이 배치되어 있고, 이에 대한 구체적인 구조에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0028] 상기 표시부(AP)는 기관(100)의 표시 영역(AA) 상에 마련된다. 일 예에 따른 표시부(AP)는 라우팅 배선(210)을 통하여 구동부(300)와 연결되고, 디스플레이 구동 시스템으로부터 공급되는 영상 데이터를 수신하여 영상을 표시한다. 이러한 표시부(AP)의 구체적인 구조에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0029] 상기 구동부(300)는 기관(100)의 비표시 영역(IA)에 마련된 패드부에 연결되어 디스플레이 구동 시스템으로부터 공급되는 영상 데이터에 대응되는 영상을 표시 영역(AA)에 표시한다. 일 예에 따른 구동부(300)는 구동 회로(310)를 포함하고, 칩 온 필름 구조일 수 있다. 예컨대, 상기 구동부(300)는 플렉서블 필름, 상기 플렉서블 필

를 상에 배치된 구동 IC, 및 상기 플렉서블 필름의 일 가장자리에 배치된 복수의 구동 단자를 포함한다.

- [0030] 상기 회로 보드(400)는 구동부(300)와 전기적으로 연결된다. 일 예에 따른 회로 보드(400)는 구동부(300)의 구성들 간의 신호 및 전원을 전달하는 역할을 한다. 이러한 회로 보드(400)는 유연성을 가지는 인쇄 회로 기판일 수 있다.
- [0031] 다시 도 2를 참조하면, 상기 기판(100)은 벤딩 영역(BA)을 일 방향으로 접을 수 있다. 구체적으로, 기판(100) 상에 형성된 표시부(AP)의 가장자리로부터 이격된 간격에 벤딩 라인(BL)이 배치될 수 있다. 상기 벤딩 라인(BL)은 기판(100)을 접는 라인일 수 있으며, 벤딩 라인(BL)이 표시부(AP)의 가장자리에 인접하게 배치됨에 따라 유기 발광 표시 장치의 베젤을 최소화할 수 있다.
- [0032] 도 3은 도 1의 I-I'를 따르는 본 출원의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고, 도 4는 본 출원의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도로서, 이는 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치에서 라우팅 배선이 형성된 영역의 구조를 확대 도시한 것이다.
- [0033] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(100), 표시부(AP), 라우팅 배선(210), 산화 박막층(205), 제 2 평탄화층(130b)을 포함한다.
- [0034] 상기 기판(100)은 박막 트랜지스터 어레이 기판으로서, 유리 또는 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다. 일 예에 따른 기판(100)은 표시 영역(AA) 및 벤딩 영역(BA)을 포함한다. 이러한 기판(100)은 표시 영역(AA) 및 벤딩 영역(BA)에서 동일한 두께를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0035] 상기 표시부(AP)는 기판(100)의 표시 영역(AA) 상에 마련된다. 일 예에 따른 표시부(AP)는 버퍼층(105), 박막 트랜지스터(120), 제 1 평탄화층(130a), 배크층(140), 발광 소자층(150), 및 봉지층(160)을 포함한다.
- [0036] 상기 버퍼층(105)은 기판(100)의 표시 영역(AA) 상에 마련된다. 일 예에 따른 버퍼층(105)은 표시부(AP) 내부로 수분이 침투하는 것을 방지하는 기능을 한다. 이러한 버퍼층(105)은 무기절연물질 예를 들어, SiO₂(silicon dioxide), SiN_x(silicon nitride), 또는 이들의 다중층으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0037] 상기 박막 트랜지스터(120)는 버퍼층(105) 상에 마련된다. 일 예에 따른 박막 트랜지스터(120)는 구동부(300)로부터 발광 소자로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 박막 트랜지스터(120)는 게이트 전극, 드레인 전극 및 소스 전극을 포함한다. 이러한 박막 트랜지스터(120)는 구동부(300)로부터 발광 소자로 흐르는 데이터 전류를 제어함으로써 데이터 라인에서 공급되는 데이터 신호에 비례하는 밝기로 발광 소자를 발광시킬 수 있다.
- [0038] 일 예에 따른 박막 트랜지스터(120)는 게이트 전극을 덮는 절연층(110)을 포함할 수 있다. 상기 절연층(110)은 무기 물질로 이루어진 단일층 또는 복수의 층으로 구성될 수 있으며, 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0039] 상기 제 1 평탄화층(130a)은 박막 트랜지스터(120)를 덮도록 기판(100)의 표시 영역(AA)에 마련된다. 이러한 제 1 평탄화층(130a)은 박막 트랜지스터(120)를 보호하면서 박막 트랜지스터(120) 상에 평탄면을 제공한다. 일 예에 따른 제 1 평탄화층(130a)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene) 또는 포토 아크릴(photo acryl)과 같은 유기 물질로 이루어질 수 있으나, 공정의 편의를 위해 포토 아크릴 물질로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0040] 상기 배크층(140)은 제 1 평탄화층(130a) 상에 마련되어 개구 영역을 정의한다. 일 예에 따른 배크층(140)은 벤조사이클로부타다이엔(benzocyclobutadiene), 아크릴(acryl), 또는 폴리이미드 등의 유기 물질을 포함할 수 있다. 추가적으로, 배크층(140)은 검정색 안료를 포함하는 감광제로 형성할 수 있으며, 이 경우에 배크층(140)은 차광 부재(또는 블랙 매트릭스)의 역할을 하게 된다.
- [0041] 상기 발광 소자층(150)은 박막 트랜지스터로부터 공급되는 데이터 신호에 따라 발광한다. 발광 소자층(150)에서 방출되는 광은 기판(100)을 통과하여 외부로 추출된다. 이러한 발광 소자층(150)은 박막 트랜지스터에 연결된 제 1 전극(E1), 제 1 전극(E1) 상에 형성된 발광층(EL), 및 발광층(EL) 상에 형성된 제 2 전극(E2)을 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 제 1 전극(E1)은 애노드 전극으로서, 제 1 평탄화층(130a) 상에 패턴 형태로 마련된다. 일 예에 따른 제 1 전극(E1)은 제 1 평탄화층(130a)에 마련된 컨택홀을 통하여 박막 트랜지스터의 소스 전극과 전기적으로 연결됨으로써 박막 트랜지스터로부터 출력되는 데이터 전류를 수신한다. 이러한 제 1 전극(E1)은 반사율이 높은 금속 재질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo) 또는 마그네슘(Mg) 등의 재질을 포함하거나, 이들의 합금을 포함할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0043] 상기 발광층(EL)은 बैं크층(150)에 의해 정의된 개구 영역의 제 1 전극(E1) 상에 마련된다. 일 예에 따른 발광층(EL)은 제 1 전극(E1) 상에 순차적으로 적층된 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층을 포함할 수 있다. 여기서, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 하나 또는 둘 이상의 층은 생략이 가능하다. 또한, 발광층(EL)은 유기 발광층에 주입되는 전자 및/또는 정공을 제어하기 위한 적어도 하나의 기능층을 더 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 제 2 전극(E2)은 발광층(EL)과 제 1 बैं크층(150)을 덮도록 기판(100) 상에 마련되고, 발광층(EL)과 공통적으로 연결된다. 제 2 전극(E2)은 발광층(EL)에 흐르는 전류의 방향에 따라 캐소드 전극 또는 공통 전극이라 정의될 수 있다. 이러한 제 2 전극(E2)은 구동부(300)로부터 공급되는 캐소드 전원을 수신한다. 여기서, 캐소드 전원은 접지 전압 또는 소정의 레벨을 갖는 직류 전압일 수 있다.
- [0045] 일 예에 따른 제 2 전극(E2)은 광투과율이 높은 투명 금속 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제 2 전극(E2)은 TCO(transparent conductive oxide)와 같은 투명 도전 물질인 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), IZTO(indium zinc tin oxide), ICO(indium cesium oxide) 또는 IWO(indium tungsten oxide) 등을 포함할 수 있다. 선택적으로, 본 예는 제 2 전극(E2)의 형성시 공정 온도 등에 의해 발광층(EL)이 손상되는 것을 최소화하기 위하여, 섭씨 100도 미만의 공정 온도를 갖는 저온 금속 증착 공정에 의해 비정질 투명 도전 물질로 형성될 수 있다. 즉, 제 2 전극(E2)을 결정질 투명 도전 물질로 형성할 경우, 낮은 저항값을 확보하기 위해 수행되는 제 2 전극(E2)에 대한 고온의 열처리 공정에 의해 발광층(EL)이 손상되는 문제점이 있기 때문에 제 2 전극(E2)은 저온 금속 증착 공정에 의해 비정질 투명 도전 물질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0046] 상기 봉지층(160)은 수분 침투를 방지하여 외부의 수분이나 산소에 취약한 발광층(EL)을 보호하기 위하여 발광 소자층(150) 상에 마련된다. 즉, 봉지층(160)은 제 2 전극(E2)을 덮도록 기판(100) 상에 마련된다. 일 예에 따른 봉지층(160)은 무기층 또는 유기층으로 형성되거나 무기층과 유기층이 교대로 적층된 복층 구조로 형성될 수 있다.
- [0047] 상기 라우팅 배선(210)은 기판(100)의 밴딩 영역(BA) 상에 마련된다. 일 예에 따른 라우팅 배선(210)은 구동부(300)와 표시부(AP)를 전기적으로 연결하는 역할을 하고, 금속 배선으로 형성될 수 있다.
- [0048] 일 예에 따른 라우팅 배선(210)은 유기 발광 표시 장치의 UHD 설계로 인하여 미세 패턴을 가지도록 직선 금속 배선으로 형성될 수 있다. 이러한 라우팅 배선(210)은 제한된 공간 안에서 표시부(AP)로 데이터 신호를 보내야 하므로 배선 폭 및 배선 간격이 2~4 μ m를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0049] 본 출원에 따른 라우팅 배선(210)은 박막 트랜지스터(120)의 게이트 전극과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 이러한 라우팅 배선(210)은 상기 게이트 전극을 증착하는 공정에서 같이 형성되므로, 소스/드레인 전극을 증착하는 공정에서 형성되는 것과 비교하여 공정상 유리하다.
- [0050] 일 예에 따른 라우팅 배선(210)은 제 1 금속(210a), 제 2 금속(210b) 및 제 3 금속(210c)을 포함한다.
- [0051] 상기 제 1 금속(210a)은 라우팅 배선(210)의 최하부에 기판(100)과 직접적으로 접촉되어 마련된다. 일 예에 따른 제 1 금속(210a)은 강도가 높은 티타늄(Ti)과 같은 금속으로 형성될 수 있고, 라우팅 배선(210)을 외부의 충격으로부터 보호할 수 있다.
- [0052] 상기 제 2 금속(210b)은 제 1 금속(210a) 상에 마련된다. 일 예에 따른 제 2 금속(210b)은 전성과 연성이 좋은 알루미늄(Al)과 같은 금속으로 형성될 수 있다. 이러한 제 2 금속(210b)은 제 1 금속(210a) 및 제 3 금속(210c)에 비해 두꺼운 두께를 가지도록 형성된다.
- [0053] 상기 제 3 금속(210c)은 제 2 금속(210b) 상에 마련된다. 일 예에 따른 제 3 금속(210c)은 라우팅 배선(210)을 외부의 충격으로부터 보호하기 위하여 제 1 금속(210a)과 같은 물질로 형성될 수 있고, 제 1 금속(210a)과 같은 두께로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0054] 상기 산화 박막층(205)은 기판(100)의 밴딩 영역(BA) 상에 마련된다. 구체적으로 산화 박막층(205)은 기판(100)과 라우팅 배선(210) 사이에 형성된다. 일 예에 따른 산화 박막층(205)은 라우팅 배선(210)에 포함된 금속의 산화물, 그 중에서도 제 1 금속(210a)의 산화물로 형성될 수 있다. 예컨대, 산화 박막층(205)은 산화티타늄(TiO_x)일 수 있다. 이러한 산화 박막층(205)은 티타늄(Ti)을 스퍼터링하면서 동시에 산소 가스를 주입하여 이루어지는 반응성 스퍼터링에 의해 형성되는 산화티타늄(TiO_x)일 수 있다.
- [0055] 일 예에 따른 산화 박막층(205)은 기판(100)과 라우팅 배선(210)의 접착력을 강화시킬 수 있다. 본 출원에 따른 유기 발광 장치는 버퍼층(105) 및 절연층(110)을 밴딩 영역(BA)에 형성하지 않거나 에칭 공정에 의해 제거하

로 벤딩을 용이하게 할 수 있다. 즉, 버퍼층(105) 및 절연층(110)은 스트레스의 취약한 구조를 가지므로 벤딩 영역에 이들을 형성하지 않음으로써 배선의 크랙 발생을 방지하고, 적층 두께를 최소화할 수 있다. 다만, 기관(100)과 라우팅 배선(210)은 접착력이 좋지 않아 기관(100) 상에 바로 라우팅 배선(210)을 형성하면 막이 들뜨는 불량 발생할 수 있다. 따라서 기관(100)과 라우팅 배선(210) 사이에 산화 박막층(205)을 형성하여 기관(100)과 라우팅 배선(210) 사이의 접착력을 강화시키고, 막 들뜸의 불량을 방지할 수 있다.

[0056] 이러한 산화 박막층(205)은 제 1 금속(210a)의 산화물로서 제 1 금속(210a)과의 결합이 용이하다. 즉, 산화 박막층(205)은 제 1 금속(210a)을 이루는 물질, 예컨대 티타늄(Ti)에 산소 가스를 주입하는 반응성 스퍼터링 공정에 의하여 형성되므로, 제 1 금속(210a)과의 결합이 용이하다. 또한, 산화 박막층(205)은 금속이 아니고 금속의 산화물이므로 유리 또는 플라스틱 재질을 이루는 기관(100)과 용이하게 결합할 수 있다. 따라서 산화 박막층(205)은 기관(100)과 제 1 금속(210a)의 사이에 형성되어 이들의 접착력을 강화시킬 수 있다.

[0057] 상기 제 2 평탄화층(130b)은 라우팅 배선(210)을 덮도록 마련된다. 이러한 제 2 평탄화층(130b)은 라우팅 배선(210)을 보호하면서 라우팅 배선(210) 상에 평탄면을 제공한다. 일 예에 따른 제 2 평탄화층(130b)은 제 1 평탄화층(130a)과 같은 유기 물질로 이루어지고, 제 1 평탄화층(130a)을 형성하는 증착 공정에서 패터닝 되어 같이 형성된다.

[0058] 이러한 제 2 평탄화층(130b)은 이격되어 형성된 라우팅 배선(210)에 의해 벤딩 영역(BA)에 단차가 생겨 벤딩시 크랙이 발생하는 것을 방지하기 위하여 벤딩 영역(BA)에 평탄면을 제공한다. 또한, 제 2 평탄화층(130b)은 투습을 방지할 수 있는 물질로 형성되어 외부의 수분 또는 이물로부터 라우팅 배선(210)을 보호할 수 있다.

[0059] 도 5는 본 출원의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도로서, 이는 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치에서 기관의 구조를 달리한 것이다.

[0060] 도 5를 참조하면, 본 출원의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관(100)의 벤딩 영역(BA)에 배치되고 기관(100)으로부터 오목하게 형성된 오목부(230)를 포함한다. 이하, 도 3과 중복되는 구성에 대한 중복 설명은 생략하고 오목부(230)의 특징만 서술하기로 한다.

[0061] 상기 오목부(230)는 표시 영역(AA)에 형성된 기관(100)의 상면으로부터 일정한 깊이를 가지도록 벤딩 영역(BA)에 오목하게 마련된다. 이때, 오목부(230)는 중립면이 라우팅 배선(210)에 위치할 수 있도록 설정된 깊이를 가지도록 형성될 수 있다. 예를 들어 오목부(230)는 표시 영역(AA)에 형성된 기관(100)의 상면으로부터 2um 깊이를 가지도록 마련될 수 있다. 이러한 오목부(230)는 홈 또는 컵 형태를 가질 수 있으나 이에 제한되지 않는다.

[0062] 일 예에 따른 오목부(230)는 바닥면을 포함하고, 오목부(230)의 바닥면은 표시 영역(AA)에 형성된 기관(100)의 상면으로부터 일정한 깊이를 가진다. 이러한 오목부(230)의 바닥면 상에는 산화 박막층(205)이 마련되고, 산화 박막층(205)은 오목부(230)의 바닥면과 직접적으로 접촉되도록 형성된다.

[0063] 일 예에 따른 오목부(230)는 중립면을 라우팅 배선(210)에 위치시킬 수 있다. 라우팅 배선(210)은 벤딩에 취약하여 크랙이 발생할 수 있고 단선될 수 있다. 다만, 중립면이 라우팅 배선(210)에 위치하게 되면, 라우팅 배선(210)이 휨 응력을 최소로 받으므로 그에 따른 스트레스가 최소화되고, 극한 벤딩시에도 크랙이 발생하지 않아 유기 발광 표시 장치가 더 좁은 베젤을 가질 수 있다.

[0064] 이러한 오목부(230)에 의해 중립면은 제 2 금속(210b)에 위치할 수 있다. 제 2 금속(210b)은 도전성이 높은 물질로 형성되어 표시부(AP)로 데이터 신호를 보내는 역할을 한다. 이러한 제 2 금속(210b)은 제 1 금속(210a) 및 제 3 금속(210c)에 비해 도전성이 높은 물질로 형성되어 데이터 신호를 보내는 주된 금속이므로 제 2 금속(210b)에 크랙이 발생하면 라우팅 배선 전체의 단선을 야기할 수 있다. 따라서 제 2 금속(210b)에 중립면을 위치시키는 것이 극한 벤딩에 유리하다.

[0065] 상기 중립면은 기관(100)이 벤딩됨에 따라 어떤 면을 경계로 하여 한 쪽에서는 늘어나고 다른 쪽에서는 줄어드는데, 이때 중간에 형성되는 신축이 없는 면을 의미한다. 여기서 중립면은, 본 예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 기관(100)의 벤딩 영역(BA)에 형성된 부분의 중립면을 의미한다.

[0066] 다시 도 5를 참조하면, 상기 오목부(230)의 바닥면 상에 산화 박막층(205), 및 라우팅 배선(210)이 마련되고, 라우팅 배선(210)의 상면은 오목부(230)가 형성되지 않은 영역의 기관(100)의 상면과 나란하도록 배치된다. 즉, 라우팅 배선(210)은 기관(100)에 의하여 이격되어 있다.

[0067] 본 출원에 따른 라우팅 배선(210)은 미세 패턴을 가지도록 직선 금속 배선으로 형성될 수 있고, 배선의 폭 및 배선 간격은 2~4um를 가질 수 있다. 이러한 라우팅 배선(210)은 배선간의 간격이 좁아 배선 간의 전기적 영향에

의해 노이즈가 발생할 수 있다. 라우팅 배선(210)이 기관(100)의 오목부(230)에 마련되면, 오목부(230) 측면에 마련된 블록부가 라우팅 배선(210)의 측면을 둘러싸므로, 기관의 오목부(230)에 배치된 라우팅 배선(210)은 기관(100)에 의해 이격되어 배치될 수 있다. 기관(100)은 전기적 절연성 및 내열성이 높은 물질로 형성되고 이러한 효과가 평탄화막에 비하여 높기 때문에, 기존의 평탄화막이 라우팅 배선(210)의 측면을 둘러싸 라우팅 배선(210)이 이격된 구조에 비하여 라우팅 배선(210)간의 전기적 영향에 의한 노이즈 발생을 최소화할 수 있어 유기 발광 표시 장치의 신뢰성을 높일 수 있다.

[0068] 도 6은 본 출원의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도로서, 이는 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치에 마이크로 코팅층을 추가한 구조이다.

[0069] 도 6을 참조하면, 본 출원의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관(100)의 벤딩 영역(BA)에 배치되고 제 2 평탄화층(130b)을 덮는 마이크로 코팅층(220)을 포함한다. 이하, 도 5와 중복되는 구성에 대한 중복 설명은 생략하고 마이크로 코팅층(220)의 특징만 서술하기로 한다.

[0070] 상기 마이크로 코팅층(220)은 제 2 평탄화층(130b)을 덮도록 기관(100)의 벤딩 영역(BA)의 전면에 마련된다. 일 예에 따른 마이크로 코팅층(220)은 광 경화성 수지로 제공될 수 있고, 본 출원의 따른 유기 발광 표시 장치의 목표된 영역들 위 에 코팅될 수도 있다. 이러한 관점에서, 마이크로 코팅층(220)은 벤딩 영역(BA)의 전면에 코팅될 수 있다.

[0071] 일 예에 따른 마이크로 코팅층(220)은 본 예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 기관(100)의 벤딩 영역(BA)에 형성된 부분의 중립면을 조정하도록 미리 결정된 두께로 코팅될 수 있다. 구체적으로, 마이크로 코팅층(220)에 의해 유기 발광 표시 장치의 벤딩 영역(BA)에서의 중립면은 라우팅 배선(210)에 위치하도록 조절할 수 있다.

[0072] 일 예로 마이크로 코팅층(220)이 두껍게 코팅됨에 따라 중립면이 기관의 상부로 상승하여 라우팅 배선(210)에 위치할 수 있고, 라우팅 배선(210)에서도 더욱 스트레스에 취약한 영역에 중립면을 위치시킬 수 있다. 이러한 마이크로 코팅층(220)은 오목부(230)와 함께 중립면을 조절하는 역할을 하여 벤딩 영역(BA)에서 벤딩시 발생하는 스트레스를 최소화할 수 있다.

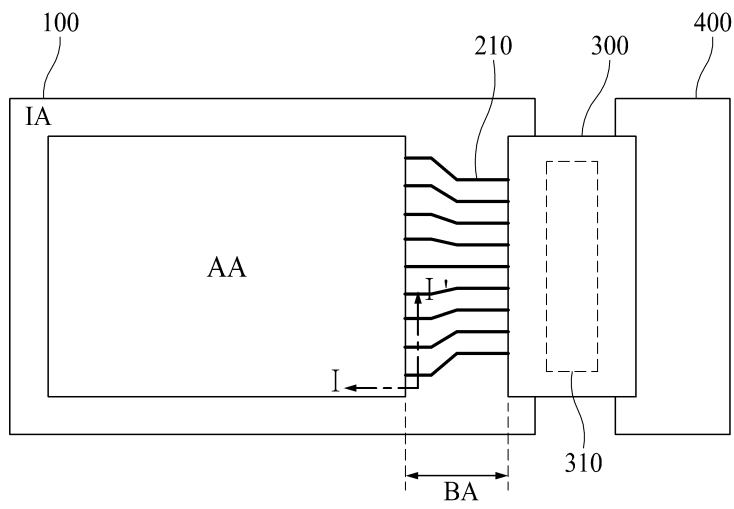
[0073] 이상에서 설명한 본 출원은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 출원의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 출원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로 본 출원의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 출원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

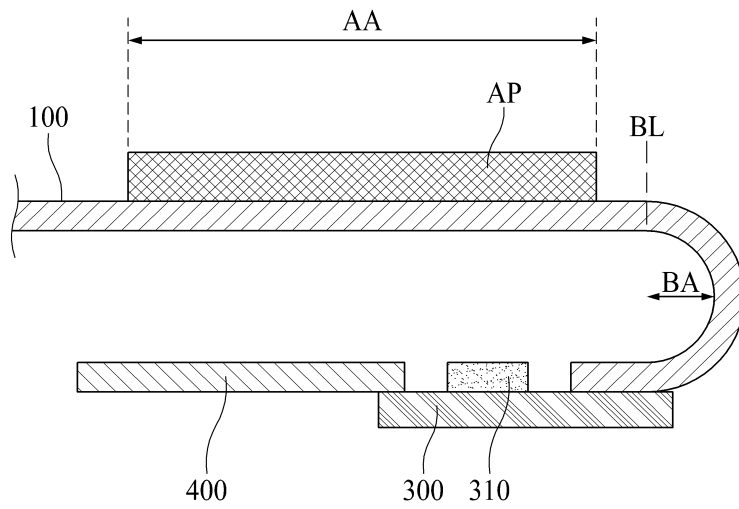
[0074]	100: 기관	105: 버퍼층
	110: 절연층	120: 박막 트랜지스터
	130a, b: 제 1 및 제 2 평탄화막	140: 뱅크층
	150: 발광 소자층	160: 봉지층
	205: 산화 박막층	210: 라우팅 배선
	220: 마이크로 코팅층	230: 오목부
	300: 구동부	400: 회로 보드

도면

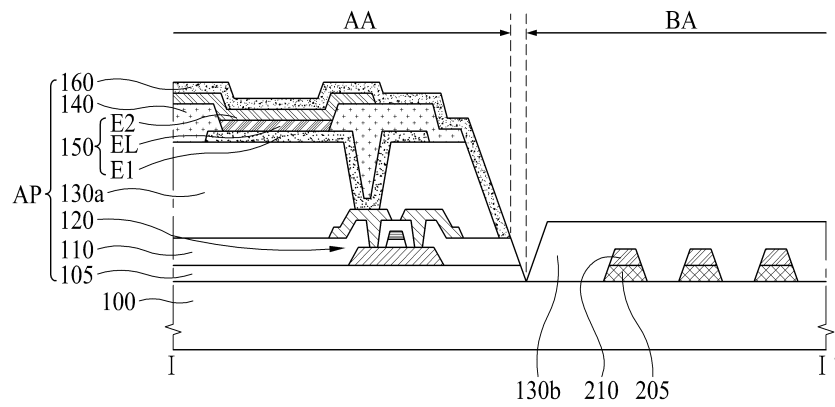
도면1



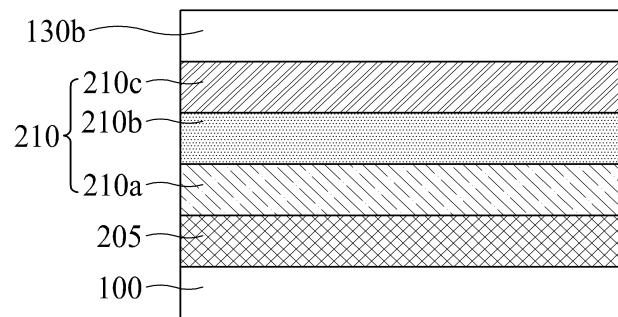
도면2



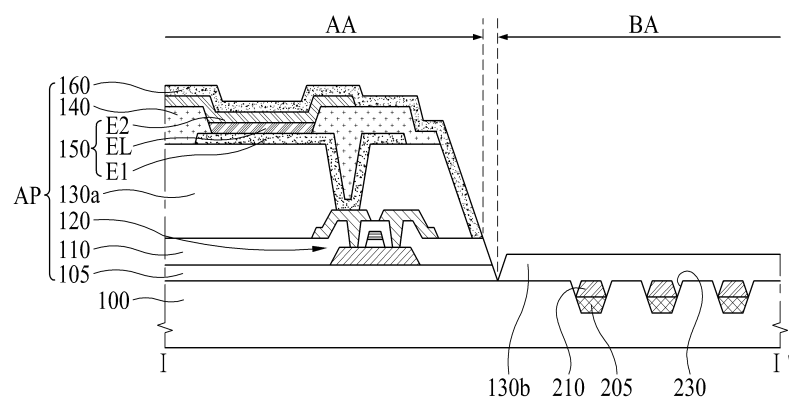
도면3



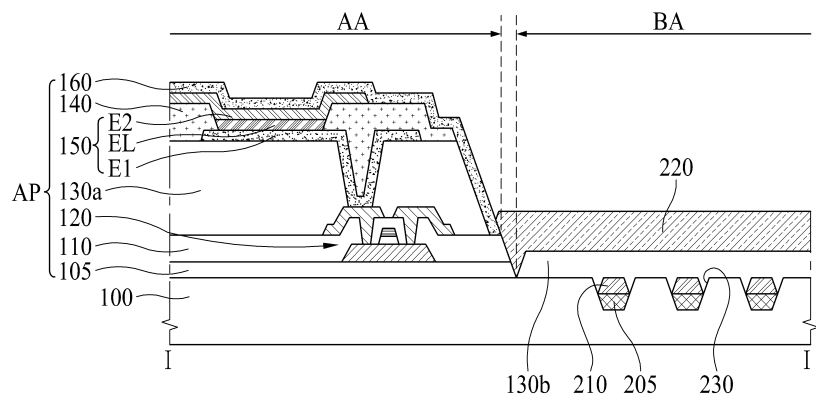
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190024272A	公开(公告)日	2019-03-08
申请号	KR1020170111094	申请日	2017-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	권세열		
发明人	권세열		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/5243 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L51/0097 H01L51/5246 H01L27/3258 H01L51/5253 H01L2251/301 H01L2251/303 H01L2251/5338 H01L2251/5392		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本申请提供了一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置增强了基板与走线之间的粘附力并使走线中的裂纹最小化。并且在基板和布线之间形成氧化物薄膜层。

