

(52) CPC특허분류

H01L 27/3244 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에, 화소영역에 구비되며 평탄한 바닥면 및 수직하거나 외측으로 경사진 측면을 포함한 트렌치를 갖는 보호층과;

상기 트렌치를 따라 형성된 요입부를 포함하는 반사전극과;

상기 요입부 내의 상기 트렌치를 채우는 충전패턴과;

상기 충전패턴 및 이 주변의 반사전극 부분 상에 형성된 제1전극과;

상기 제1전극 상에 형성된 유기발광층과;

상기 유기발광층 상에 형성된 제2전극

을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

서로 다른 제1 내지 제3컬러를 표시하는 제1 내지 제3화소영역을 포함하고,

상기 제1 내지 제3화소영역 중 적어도 2개 각각에는 상기 트렌치가 구비된

유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1컬러는 상기 제2컬러보다 파장이 길고, 상기 제2컬러는 상기 제3컬러보다 파장이 길며,

상기 제1화소영역의 트렌치는, 상기 제2화소영역의 트렌치 보다 깊게 형성되고,

상기 제2전극은 반투과전극층을 포함하는

유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제3화소영역에는, 상기 트렌치가 형성되지 않고 해당 반사전극이 상기 보호층 상면에 평탄하게 형성되거나, 상기 제2화소영역의 트렌치 보다 낮은 깊이의 트렌치가 형성된

유기발광 표시장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 트렌치가 경사진 측면을 갖는 경우에,

상기 제1,2화소영역 각각에 대해, 해당 요입부의 평탄한 바닥부에서 상기 제2전극까지의 두께는 해당 화소영역의 컬러의 반파장의 정수배에 매칭되지 않고 상이한 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 제1,2화소영역 각각에 대해, 해당 트렌치의 측면의 경사각은 30도~50도인 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,
상기 제1,2화소영역 각각에 대해, 해당 요입부 내의 트렌치의 깊이는 0.75um~1.5um인 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 3 항에 있어서,
상기 트렌치가 수직인 측면을 갖는 경우에,
상기 제1,2화소영역 각각에 대해, 해당 요입부의 평탄한 바닥부에서 상기 제2전극까지의 두께는 해당 화소영역의 컬러의 반파장의 정수배에 매칭되는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
상기 유기발광층은 백색을 발생시키도록 구성되고,
상기 제2전극 상에는, 상기 화소영역이 표시하는 컬러에 대응하는 컬러필터패턴이 배치된 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판표시장치(flat panel display)가 널리 개발되어 다양한 분야에 적용되고 있다.

[0003] 평판표시장치 중에서, 유기 전계발광 표시장치 또는 유기 전기발광 표시장치라고도 불리는 유기발광 표시장치(organic light emitting display device: OLED)는, 전자 주입 전극인 음극과 정공 주입 전극인 양극 사이에 형성된 발광층에 전하를 주입하여 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다.

[0004] 유기발광 표시장치는 해상도가 높아짐에 따라 광 효율이 저하되므로, 광 효율을 향상시키기 위한 요구가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 유기발광 표시장치의 광 효율을 향상시킬 수 있는 방안을 제공하는 것에 과제가 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 전술한 바와 같은 과제를 달성하기 위해, 본 발명은 기관 상에, 화소영역에 구비되며 평탄한 바닥면 및 수직하거나 외측으로 경사진 측면을 포함한 트렌치를 갖는 보호층과; 상기 트렌치를 따라 형성된 요입부를 포함하는 반사전극과; 상기 요입부 내의 상기 트렌치를 채우는 충전패턴과; 상기 충전패턴 및 이 주변의 반사전극 부분 상에 형성된 제1전극과; 상기 제1전극 상에 형성된 유기발광층과; 상기 유기발광층 상에 형성된 제2전극을 포함하는 유기발광 표시장치를 제공한다.

[0007] 여기서, 서로 다른 제1 내지 제3컬러를 표시하는 제1 내지 제3화소영역을 포함하고, 상기 제1 내지 제3화소영역 중 적어도 2개 각각에는 상기 트렌치가 구비될 수 있다.

[0008] 상기 제1컬러는 상기 제2컬러보다 파장이 길고, 상기 제2컬러는 상기 제3컬러보다 파장이 길며, 상기 제1화소영역의 트렌치는, 상기 제2화소영역의 트렌치 보다 깊게 형성되고, 상기 제2전극은 반투과전극층을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제3화소영역에는, 상기 트렌치가 형성되지 않고 해당 반사전극이 상기 보호층 상면에 평탄하게 형성되거나, 상기 제2화소영역의 트렌치 보다 낮은 깊이의 트렌치가 형성될 수 있다.

[0010] 상기 트렌치가 경사진 측면을 갖는 경우에, 상기 제1,2화소영역 각각에 대해, 해당 요입부의 평탄한 바닥부에서 상기 제2전극까지의 두께는 해당 화소영역의 컬러의 반파장의 정수배에 매칭되지 않고 상이할 수 있다.

[0011] 상기 제1,2화소영역 각각에 대해, 해당 트렌치의 측면의 경사각은 30도~50도일 수 있다

[0012] 상기 제1,2화소영역 각각에 대해, 해당 요입부 내의 트렌치의 깊이는 0.75um~1.5um일 수 있다.

[0013] 상기 트렌치가 수직한 측면을 갖는 경우에, 상기 제1,2화소영역 각각에 대해, 해당 요입부의 평탄한 바닥부에서 상기 제2전극까지의 두께는 해당 화소영역의 컬러의 반파장의 정수배에 매칭될 수 있다.

[0014] 상기 유기발광층은 백색을 발생시키도록 구성되고, 상기 제2전극 상에는, 상기 화소영역이 표시하는 컬러에 대응하는 컬러필터패턴이 배치될 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에서는, 유기발광다이오드 하부의 반사전극을 측면이 외측으로 경사지거나 수직한 트렌치 구조로 형성하게 된다.

[0016] 이에 따라, 반사전극의 측부는 측면 거울로 작용할 수 있게 되므로, 출광량이 향상되고 혼색 및 광손실이 개선될 수 있게 되어, 광 효율이 향상되는 효과가 발생할 수 있게 된다.

[0017] 더욱이, 반사전극이 형성된 트렌치를 충전패턴으로 채워 기관면을 실질적으로 평탄하게 형성하게 된다.

[0018] 이에 따라, 화소영역에서 균일한 두께의 유기발광층이 형성되어 균일한 휘도가 확보되는 발광영역이 극대화될 수 있어, 개구율이 극대화될 수 있게 된다.

[0019] 더욱이, 서로 다른 컬러의 화소영역들 간에 트렌치의 두께를 차등화함으로써 해당 화소영역의 마이크로 캐비티 구조를 효과적으로 실현할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 평면도.

도 2는 도 1의 절단선 II-II를 따라 도시한 단면도.

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 반사전극을 통해 반사되는 광의 경로를 도시한 도면.

- 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도.
- 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 트렌치 구조의 반사전극이 구비된 화소영역을 도시한 단면도.
- 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 트렌치 구조의 깊이와 경사각에 대한 광 효율의 시뮬레이션 결과를 도시한 도면.
- 도 7은 본 발명의 제2실시예의 다른 예의 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도.
- 도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도.
- 도 9는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도.
- 도 10은 본 발명의 제4실시예의 다른 예의 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 한편, 이하의 실시예에서는 동일 유사한 구성에 대해서는 동일 유사한 도면번호가 부여되고, 그 구체적인 설명은 생략될 수도 있다.
- [0022] <제1실시예>
- [0023] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 평면도이다. 도 2는 도 1의 절단선 II-II를 따라 도시한 단면도이다. 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 반사전극을 통해 반사되는 광의 경로를 도시한 도면이며, 설명의 편의를 위해, 유기발광 표시장치의 일부 구성들을 생략하였다.
- [0024] 도 1 내지 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)는 영상을 표시하는 표시영역에 다수의 화소 영역(P)이 매트릭스 형태로 배열되어 있다.
- [0025] 다수의 화소영역(P)은, 컬러 영상을 표시하는 단위 화소를 구성하는 서로 다른 컬러들로서 제1,2,3컬러 예를 들어 적색, 녹색, 청색을 각각 표시하는 R,G,B 화소영역(P1,P2,P3)을 포함할 수 있다. 설명의 편의를 위해, R,G,B 화소영역(P1,P2,P3)을 각각 제1,2,3화소영역(P1,P2,P3)이라 한다.
- [0026] 이와 같은 제1,2,3화소영역(P1,P2,P3)은 일방향을 따라 교대로 배치될 수 있다.
- [0027] 도 2를 함께 참조하여 본 실시예의 유기발광 표시장치(100)의 구조를 보다 상세하게 설명한다.
- [0028] 유기발광 표시장치(100)는 각 화소영역(P)을 구동하기 위한 구동소자들이 형성된 기판인 제1기판(101)을 포함할 수 있다. 이와 같은 제1기판(101)은 어레이기판이나 TFT(thin film transistor)기판 등으로 불리워 질 수 있다.
- [0029] 본 실시예의 유기발광 표시장치(100)는 상부 발광 방식의 유기발광 표시장치일 수 있다. 즉, 하부에 위치하는 제1기판(101)으로부터 상부 방향으로 광이 출사되도록 구성될 수 있다.
- [0030] 제1기판(101)에는, 각 화소영역(P)에 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터(Td)와, 이 박막트랜지스터들 상에 위치하고 구동 박막트랜지스터(Td)와 연결된 유기발광다이오드(OD)가 배치될 수 있다.
- [0031] 보다 상세하게 살펴보면, 제1기판(101)의 내면 상에 반도체층(112)이 형성될 수 있다. 이때, 반도체층(112)은 다결정 실리콘이나 산화물 반도체물질로 이루어질 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다.
- [0032] 반도체층(112) 상에는 절연물질로 이루어진 절연막으로서 게이트절연막(115)이 제1기판(101) 전면에 형성될 수 있다.
- [0033] 게이트절연막(115)은 무기절연물질로서, 예를 들면, 산화실리콘(SiO₂)이나 질화실리콘(SiNx)으로 형성될 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다.
- [0034] 게이트절연막(115) 상에는 금속 등의 도전성 물질로 이루어진 게이트전극(120)이 반도체층(112)의 중앙에 대응하여 형성될 수 있다.
- [0035] 또한, 게이트절연막(115) 상에는, 스위칭 박막트랜지스터의 게이트전극과 연결된 게이트배선이 형성될 수 있다.
- [0036] 게이트전극(120) 상에는 절연물질로 이루어진 절연막으로서 층간절연막(125)이 제1기판(101) 전면에 형성될 수 있다.
- [0037] 층간절연막(125)은 산화실리콘(SiO₂)이나 질화실리콘(SiNx)과 같은 무기절연물질로 형성되거나, 벤조사이클로부

텐(benzocyclobutene)이나 포토아크릴(photo acryl)과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다.

- [0038] 층간절연막(125)은 반도체층(112)의 양측을 노출하는 제1콘택홀(CH1) 및 제2콘택홀(CH2)을 구비할 수 있다.
- [0039] 제1콘택홀(CH1) 및 제2콘택홀(CH2)은 게이트전극(120)의 양측에 게이트전극(120)과 이격되어 위치한다. 더욱이, 제1콘택홀(CH1) 및 제2콘택홀(CH2)은 게이트절연막(115) 내에도 형성될 수 있다.
- [0040] 층간절연막(125) 상에는 금속 등의 도전성 물질로 이루어진 소스전극(131) 및 드레인전극(133)이 형성된다.
- [0041] 또한, 층간절연막(125) 상에는, 게이트배선과 교차하고 스위칭 박막트랜지스터의 소스전극과 연결되는 데이터배선이 형성될 수 있다.
- [0042] 소스전극(131) 및 드레인전극(133)은 게이트전극(120)을 중심으로 이격되어 위치하고, 각각 제1콘택홀(CH1) 및 제2콘택홀(CH2)을 통해 반도체층(112)의 양측과 접촉한다.
- [0043] 위와 같이 구성된 반도체층(112)과, 게이트전극(120)과, 소스전극(131) 및 드레인전극(133)은 구동 박막트랜지스터(Td)를 구성하게 된다.
- [0044] 다른 예로서, 구동 박막트랜지스터(Td)는 반도체층의 하부에 게이트전극이 위치하고 반도체층의 상부에 소스전극 및 드레인전극이 위치하는 역 스테거드(inverted staggered) 구조를 가질 수 있다. 이 경우에, 반도체층은 예를 들면 비정질 실리콘으로 이루어질 수 있다.
- [0045] 한편, 도시하지는 않았지만, 스위칭 트랜지스터는 구동 박막트랜지스터(Td)와 동일한 구조로 형성될 수 있다.
- [0046] 소스전극(131) 및 드레인전극(133) 상부에는 절연물질로 이루어진 절연막으로서 보호층(140)이 제1기판(101) 전면에 형성될 수 있다.
- [0047] 보호층(140)은 단일층 구조나 다층 구조로 형성될 수 있다.
- [0048] 단일층 구조인 경우에, 보호층(140)은 무기절연물질이나 유기절연물질로 형성될 수 있다. 그리고, 다층 구조의 경우에, 보호층(140)은 무기절연물질과 유기절연물질 중 적어도 하나를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0049] 여기서, 보호층(140)의 무기절연물질로는 산화실리콘(SiO₂)이나 질화실리콘(SiN_x) 등이 사용될 수 있고, 유기절연물질로는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)이나 포토아크릴(photo acryl) 등이 사용될 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다.
- [0050] 한편, 본 실시예에서는, 설명의 편의를 위해, 단일층 구조의 보호층(140)이 형성된 경우를 예로 든다.
- [0051] 보호층(140)에는 드레인전극(133)을 노출하는 드레인콘택홀(CH3)이 형성될 수 있다.
- [0052] 더욱이, 본 실시예의 보호층(140)은, 적어도 하나의 화소영역(P) 내에 형성된 트렌치(144)(또는 요입홈)을 포함할 수 있다. 본 실시예에서는, 각 화소영역(P)에 트렌치(144)가 형성된 경우를 예로 든다.
- [0053] 이와 관련하여, 보호층(140)은, 화소영역(P) 내에서 유기발광다이오드(OD)가 형성된 영역인 발광영역(EA)에 대응하는 부분이 하부로(즉, 제1기판(101) 방향으로) 요입된 형태의 표면 즉 트렌치면(또는 요입면)을 갖도록 구성될 수 있고, 이와 같은 요입된 트렌치면에 의해 정의된 공간은 트렌치(144)에 해당된다 할 것이다.
- [0054] 여기서, 본 실시예에서, 트렌치(144)는 상부 방향으로 폭(또는 면적)이 커지는 형태의 역사다리꼴 형상(또는 역 테이퍼 형상)으로 구성될 수 있다.
- [0055] 이에 대해 보다 상세히 살펴보면, 트렌치(144)(또는 트렌치면)는 기저면인 바닥면(144a)(또는 트렌치면의 바닥면)과, 바닥면(144a)의 끝단(또는 모서리) 각각에서 상부로 연장된 측면(144b)(또는 트렌치면의 측면)을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0056] 이때, 바닥면(144a)은 실질적으로 평탄한 상태를 갖고, 측면(144b)은 경사진 상태로서 트렌치(144)의 외측 방향으로 기울어진 상태를 갖도록 형성될 수 있다. 여기서, 측면(144b)의 경사각(즉, 외측 방향의 외각)은 예를 들면 대략 10도~80도일 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다.
- [0057] 이처럼, 트렌치(144)는 바닥면(144a)이 평탄한 역사다리꼴 형상으로 형성될 수 있다 할 것이다.
- [0058] 이와 같이 구성된 트렌치(144) 주변의 보호층(140) 부분은 실질적으로 평탄한 형태를 갖게 된다. 즉, 트렌치

(144) 주변의 보호층(140) 부분의 표면인 상면은 실질적으로 평탄면에 해당된다.

- [0059] 한편, 본 실시예에서는, 화소영역들(P1,P2,P3)에 형성된 트렌치(144)가 실질적으로 동일한 깊이(또는 두께)를 갖는 경우를 예로 든다. 이와 관련하여, 서로 다른 컬러를 출광하는 제1,2,3화소영역(P1,P2,P3)에 형성된 트렌치들(144)은, 실질적으로 동일한 깊이를 갖도록 구성될 수 있다.
- [0060] 위와 같이 형성된 보호층(140) 상에는, 각 화소영역(P)에 배치된 반사전극(150)이 형성된다.
- [0061] 반사전극(150)은 드레인콘택홀(CH3)을 통해 드레인전극(133)과 연결되도록 구성될 수 있다.
- [0062] 이와 같은 반사전극(150)은, 보호층(140)의 트렌치(144) 내부를 따라 즉 트렌치면을 따라 형성되도록 구성될 수 있다.
- [0063] 이에 따라, 트렌치(144)에 형성된 반사전극(150) 부분은, 트렌치면과 실질적으로 동일한 형상을 갖게 된다.
- [0064] 즉, 트렌치(144)에 형성된 반사전극(150) 부분은 트렌치면을 따라 형성되어, 트렌치면과 실질적으로 동일하게 요입된 형상을 가질 수 있게 된다. 여기서, 트렌치(144)에 형성된 반사전극(150) 부분을 요입부(151)라고 한다.
- [0065] 이처럼, 요입부(151)는 트렌치(144) 내를 따라 형성되므로, 이는 트렌치(144)의 바닥면(144a) 상에 위치하는 평탄한 바닥부(151a)와, 트렌치(144)의 측면(144) 상에 위치하는 경사진 측부(151b)를 포함할 수 있다 할 것이다.
- [0066] 이에 따라, 반사전극(150)의 요입부(151)에는, 보호층(140)의 트렌치(144)가 존재하게 된다.
- [0067] 즉, 반사전극(150) 또한 요입부(151) 내에 위치하는(또는 요입부(151)에 의해 둘러싸여진) 트렌치(144)를 갖는다고 할 수 있다. 다시 말하면, 반사전극(150)의 요입부(151) 또한 트렌치(144)를 정의한다 할 수 있다.
- [0068] 그리고, 반사전극(150)은 트렌치(144) 주변의 보호층(140) 부분의 평탄한 상면으로 연장되어 형성될 수 있으며, 이와 같은 보호층(140)의 평탄면 상에 형성된 반사전극(150) 부분은 실질적으로 평탄한 형상을 갖게 된다.
- [0069] 반사전극(150)은 반사특성이 우수한 금속물질로서 예를 들면 Al, Ag, Ti, APC(Al-Pd-Cu) 합금 등 다양한 금속물질로 형성될 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다. 이와 같은 금속물질을 사용하여 반사전극(150)은 단일층 구조로 형성될 수 있다.
- [0070] 다른 예로서, 반사전극(150)은 다층 구조로 형성될 수 있는데, 예를 들면, Al 및 Ti의 적층 구조(일예로, Ti/Al/Ti), Al 및 ITO의 적층 구조(일예로, ITO/Al/ITO), APC 합금 및 ITO의 적층 구조(일예로, ITO/APC/ITO) 등으로 형성될 수 있으며, 이에 한정되지는 않는다.
- [0071] 위와 같이 형성된 반사전극(150) 상에는 충전패턴(155)이 형성될 수 있다. 보다 상세하게는, 충전패턴(155)은 반사전극(150)의 요입부(151) 상에 이를 덮도록 형성될 수 있다.
- [0072] 이와 같은 충전패턴(155)은, 반사전극(150)이 형성된 상태의 트렌치(144)를 실질적으로 완전히 채우도록 형성될 수 있다.
- [0073] 이에 따라, 충전패턴(155)이 형성된 상태에서, 트렌치(144)와 이 주변의 기판면은 실질적으로 평탄한 상태를 가질 수 있게 된다.
- [0074] 즉, 충전패턴(155)이 요입부(151)의 트렌치(144)를 채우도록 형성됨에 따라, 충전패턴(155)의 평탄한 상면과 이 주변의 반사전극(150)의 평탄한 상면은 실질적으로 동일한 높이를 가질 수 있게 된다. 여기서, 설명의 편의를 위해, 트렌치(144)를 채우는 충전패턴(155)을 제1충진패턴(155)이라 할 수 있다.
- [0075] 한편, 이웃한 화소영역들(P)의 반사전극들(150) 사이의 이격된 영역(또는 공간)에는 이를 채우는 충전패턴(156)이 형성될 수도 있다. 여기서, 설명의 편의를 위해, 반사전극(150) 간의 이격 영역을 채우는 충전패턴(156)을 제2충진패턴(156)이라 할 수 있다.
- [0076] 이와 관련하여, 반사전극(150)은 각 화소영역(P) 단위로 패터닝되어 형성되므로, 이웃한 화소영역들(150)의 반사전극(150) 사이에는 이격된 공간이 존재하여 단차가 발생될 수 있으며, 이 이격된 공간을 제2충진패턴(156)으로 채워 평탄화할 수 있다.
- [0077] 이와 같은 제2충진패턴(156)의 평탄한 상면은 이 주변의 반사전극(150)의 평탄한 상면은 실질적으로 동일한 높이를 가질 수 있게 된다.
- [0078] 한편, 위와 같은 제1,2충진패턴(155,156)은 산화실리콘이나 질화실리콘 등의 무기절연물질로 형성될 수 있는데,

이에 한정되지는 않는다.

- [0079] 제1,2층진패턴(155,156)이 형성된 제1기판(101) 상에는, 각 화소영역(P)에 제1전극(165)이 형성될 수 있다.
- [0080] 이와 같은 제1전극(165)은 ITO와 같은 투명도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [0081] 제1전극(165)은, 제1층진패턴(155)과 이 주변으로 노출된 반사전극(150) 부분에 접촉하도록 형성될 수 있다.
- [0082] 이처럼, 제1전극(165)이, 제1층진패턴(155)에 의해 덮혀지지 않은 반사전극(150)의 평탄한 부분 상면에 접촉하도록 형성됨으로써, 제1전극(165)은 반사전극(150)을 통해 드레인전극(133)과 전기적으로 연결될 수 있게 된다.
- [0083] 위와 같이, 제1,2층진패턴(155,156)이 형성된 제1기판(101)은 실질적으로 평탄한 기판면을 갖게 되므로, 제1전극(165)은 각 화소영역(P) 내에서 실질적으로 평탄한 상태로 형성될 수 있게 된다.
- [0084] 제1전극(165) 상부에는 각 화소영역(P)의 경계를 따라 화소영역(P)을 둘러싸는 बैं크(또는 격벽)(166)가 형성될 수 있다.
- [0085] बैं크(166)는 화소영역(P)의 제1전극(151)을 노출하는 개구를 가지며, 제1전극(166)의 가장자리를 덮도록 구성될 수 있다.
- [0086] 즉, 제1전극(165) 및 이 하부의 반사전극(150)의 가장자리는 बैं크(166) 내측에 위치하도록 구성되어, 이들의 가장자리부는 유기발광층(167)에 노출되지 않아 이에 접촉하지 않을 수 있다.
- [0087] बैं크(166)의 개구를 통해 노출된 제1전극(165) 상부에는 유기발광층(167)이 형성될 수 있다.
- [0088] 유기발광층(167)은 화소영역(P) 단위로 형성되거나, 실질적으로 기판(101) 전면을 따라 전체 화소영역들(P)에 대응하여 연속적으로 형성될 수 있다. 본 실시예에서는, 기판 전면을 따라 유기발광층(167)이 형성된 경우를 예로 들며, 이 경우에 유기발광층(167)은 노출된 제1전극(165) 및 बैं크(166)를 따라 연장되는 형태로 형성된다.
- [0089] 한편, 유기발광층(167)은 발광물질층을 포함한 다층 구조로 형성될 수 있다.
- [0090] 전술한 바와 같이, 제1전극(165)은 실질적으로 평탄한 상태를 갖게 되므로, 각 화소영역(P)에서 노출된 제1전극(165) 상부에 형성되는 유기발광층(167) 또한 평탄한 상태로 형성될 수 있다.
- [0091] 유기발광층(167)은 백색(white)을 발광하는 백색 유기발광층으로 구성될 수 있다. 여기서, 유기발광층(167)은 제1,2,3화소영역(P1,P2,P3) 전체에 걸쳐 연속적으로 형성되므로, 제1,2,3화소영역(P1,P2,P3)의 유기발광층(167)에서 동일한 백색광이 발생될 수 있다.
- [0092] 다른 예로서, 유기발광층(167)이 각 화소영역(P) 단위로 개별적으로 형성된 경우에, 제1,2,3화소영역(P1,P2,P3) 각각의 유기발광층은 해당 화소영역의 컬러를 발생하는 유기발광층으로 구성될 수도 있다.
- [0093] 유기발광층(167) 상에는 제2전극(169)이 제1기판(101) 전면에 형성될 수 있다.
- [0094] 여기서, 제2전극(169)은 투명한 특성을 갖는 투명전극으로 구성될 수 있으며, 이 경우에 ITO와 같은 투명도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [0095] 한편, 마이크로 캐비티(micro cavity) 효과를 구현하는 경우에, 제2전극(169)은 반투과 특성을 갖는 반투과전극층을 포함하도록 구성될 수 있고, 이 반투과전극층을 포함하여 다층 구조로 형성될 수 있다. 제2전극(169)의 반투과전극층은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 또는 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금과 같은 금속물질로 형성될 수 있으며, 이와 같은 금속물질은 반투과 특성이 구현될 수 있을 정도의 얇은 두께로 형성될 수 있다.
- [0096] 전술한 바와 같이, बैं크(166)의 개구에 위치하는 유기발광층(167)은 평탄한 상태를 갖게 되므로, 이 상부에 형성된 제2전극(169) 부분 또한 평탄한 상태로 형성될 수 있다.
- [0097] 화소영역(P) 내에서 위와 같이 배치된 제1전극(165)과 유기발광층(167) 및 제2전극(169)은 유기발광다이오드(OD)를 구성하게 된다. 여기서, 제1,2전극(165,169) 중 하나는 애노드로 기능하고 나머지 하나는 캐소드로 기능하게 된다.
- [0098] 제2전극(169) 상에는, 제2전극(169)이 형성된 기판(101)을 인캡슐레이션(encapsulation)하는 인캡막(170)이 제1기판(101) 전면을 따라 형성될 수 있다. 인캡막(170)은 외부로부터 유입되는 수분이나 산소의 침투를 차단함으로써 신뢰성을 향상시키는 기능을 할 수 있다.
- [0099] 더욱이, 인캡막(170)은 제2전극(169)이 형성된 기판(101)을 평탄화할 수 있다.

- [0100] 이와 같은 인캡막(170)은, 무기절연물질 및 유기절연물질 중 적어도 하나를 사용하여 단일층 구조나 다층 구조로 형성될 수 있다.
- [0101] 인캡막(170) 상에는, 각 화소영역(P) 대응하여 해당 컬러를 구현하기 위한 컬러필터층(190)이 구비될 수 있다.
- [0102] 컬러필터층(190)은 제1,2,3화소영역(P1,P2,P3) 각각에 대응하여 해당 컬러로서 적색,녹색,청색을 발생시키기 위한 제1,2,3컬러필터패턴(190r,190g,190b)이 형성될 수 있다.
- [0103] 이에 따라, 백색을 발광하는 유기발광다이오드(OD)로부터 전달된 백색 광은 해당 컬러필터패턴(190r,190g,190b)을 통과하여 해당 컬러가 표시될 수 있게 된다.
- [0104] 한편, 인캡막(170) 상에는, 화소영역(P)의 경계를 따라 블랙매트릭스(195)가 이웃한 컬러필터패턴 사이에 형성될 수 있다.
- [0105] 위에서 살펴본 바와 같이, 본 실시예에서는, 발광영역(EA)에 위치하는 유기발광다이오드(OD) 하부에 측면이 경사진 트렌치 구조의 반사전극(150)을 형성하게 된다.
- [0106] 이에 따라, 반사전극(150)은 측면이 경사진 트렌치 구조의 거울과 같이 작용할 수 있게 되어, 이에 입사된 광을 실질적으로 상부 방향으로 출사시켜 출광 효율을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0107] 이와 관련하여 도 3을 함께 참조하여 살펴보면, 유기발광층(167)에서 발생되어 하부로 진행되는 광은 반사전극(150)에서 반사된다.
- [0108] 이때, 본 실시예의 반사전극(150)은, 측부(151b)가 경사진 상태의 갖는 트렌치 구조의 요입부(151)를 구비함으로써, 측면이 경사진 거울과 같이 작용하게 된다.
- [0109] 이로 인해, 기판면에 수직한 법선 방향을 기준으로 광(L)의 입사각이 크더라도, 이 광(L)은 반사전극(150)의 측면 경사 거울 작용에 의해 기판면에 수직한 법선 방향을 기준으로 출광각이 작아지게 된다.
- [0110] 이에 따라, 반사전극(150)에서 반사된 광(L)은 실질적으로 표시장치의 상부 방향으로 집광되어 출사될 수 있게 된다.
- [0111] 따라서, 상부 방향으로의 출광량이 증가 할 수 있게 된다.
- [0112] 더욱이, 반사전극(150)에서 반사된 광(L)은 실질적으로 해당 화소영역(P) 내에서 출광되므로, 이웃한 화소영역(P)으로 진행되어 혼색이 발생하는 문제를 개선할 수 있게 된다.
- [0113] 또한, 반사된 광(L)은 출광각이 작아지게 됨에 따라, 굴절률이 상이한 적층막의 계면에서의 전반사에 의해 광이 측면으로 도파됨으로써 광손실이 발생하는 현상을 개선할 수 있게 된다.
- [0114] 이처럼, 측면이 경사진 트렌치 구조의 반사전극(150)을 사용함에 따라, 각 화소영역(P)에서의 출광량이 향상되고 혼색 및 광손실이 개선될 수 있게 되어, 광 효율이 효과적으로 향상될 수 있게 된다.
- [0115] 더욱이, 본 실시예에서는, 반사전극(150)이 형성된 트렌치(144)를 충전패턴(155)으로 채워 기판면을 평탄화하게 된다. 이로 인해, 화소영역(P) 내에서 제1전극(165)은 실질적으로 단차 없이 전체적으로 평탄하게 형성되고, 이 평탄한 제1전극(165) 상에 유기발광층(167)을 균일한 두께로 평탄하게 형성할 수 있게 된다.
- [0116] 이에 따라, 화소영역(P)에서 균일한 두께의 유기발광층(167)이 형성되어 균일한 휘도가 확보되는 액티브 영역인 발광영역(EA)이 극대화될 수 있어, 개구율이 극대화될 수 있게 된다.
- [0117] <제2실시예>
- [0118] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0119] 도 4에서는, 설명의 편의를 위해, 본 실시예와 관련된 유기발광 표시장치의 구성들을 위주로 하여 도시하였다.
- [0120] 그리고, 이하의 설명에서는, 전술한 제1실시예와 동일 유사한 구성에 대해서는 구체적인 설명을 생략할 수 있다.
- [0121] 도 4를 참조하면, 본 실시예의 유기발광 표시장치(100)는 광의 보강 간섭에 의해 컬러 순도와 광 효율을 향상시키는 마이크로 캐비티 효과를 구현하는 구조 즉 마이크로 캐비티 구조를 적용할 수 있다.
- [0122] 이 마이크로 캐비티 구조를 구성하기 위해, 유기발광층(167) 상부의 제2전극(169)은 부분적으로 반사 특성을 갖

는 즉 반투과 특성의 반투과전극층을 포함하게 된다.

- [0123] 이에 따라, 각 화소영역(P)에서는, 유기발광층(167)의 하부 및 상부 각각에 위치하는 반사전극(150) 및 제2전극(169) 사이에서 반사되고 보강 간섭된 광이 반투과 특성의 제2전극(169)을 통과하여 상부로 출광될 수 있게 된다.
- [0124] 한편, 제1,2,3화소영역들(P1,P2,P3)은 서로 다른 컬러 즉 파장의 광을 출광하게 되므로, 서로 다른 캐비티 두께(즉, 반사전극(150)과 제2전극(169) 간의 거리)를 갖게 된다.
- [0125] 이와 관련하여, 적색, 녹색, 청색을 표시하는 제1,2,3화소영역(P1,P2,P3)은, 해당 컬러 파장(또는 반파장)에 비례하는 캐비티 두께를 갖게 되는데, 예를 들면 가장 큰 파장인 적색의 제1화소영역(P1)은 제1캐비티 두께(t1)를 갖고, 가운데 파장인 녹색의 제2화소영역(P2)은 제1캐비티 두께(t1) 보다 작은 제2캐비티 두께(t2)를 갖고, 가장 작은 파장인 청색의 화소영역(P3)은 제2캐비티 두께(t2) 보다 작은 제3캐비티 두께(t3)를 갖도록 구성될 수 있다.
- [0126] 한편, 본 실시예에서는, 제1,2,3화소영역(P1,P2,P3) 간의 서로 다른 캐비티 두께를 설정함에 있어, 트렌치(144)의 깊이(또는 두께)를 서로 상이하게 형성할 수 있다. 다시 말하면, 반사전극(150)은 실질적으로 화소영역들에 동일한 두께로 형성되므로, 반사전극(150) 내의 트렌치(144)(즉, 요입부(151) 내의 트렌치(144))의 두께를 서로 상이하게 형성할 수 있다.
- [0127] 이와 관련하여 예를 들면, 반사전극(150)이 트렌치(144) 내에 형성된 상태의 트렌치(144)의 깊이에 대해, 적색의 제1화소영역(P1)은 가장 깊은(즉, 가장 큰) 제1깊이(h1)로 트렌치(144)를 형성하고, 녹색의 제2화소영역(P2)은 제1깊이(h1) 보다 낮은(즉, 작은) 제2깊이(h2)로 트렌치(144)를 형성하고, 청색의 제3화소영역(P3)은 제2깊이(h2) 보다 낮은 제3깊이(h3)로 트렌치(144)를 형성할 수 있다.
- [0128] 이처럼, 서로 다른 컬러의 화소영역들(P1,P2,P3) 간에 트렌치(144)의 깊이를 차등화 하는 방식을 통해, 이 화소영역들(P1,P2,P3)에 요구되는 차등화 된 캐비티 높이를 실현할 수 있다.
- [0129] 한편, 제1 내지 제3화소영역(P1 내지 P3)은, 트렌치(144)의 바닥면(144a)(즉, 반사전극(150)의 바닥부(151a))이 실질적으로 동일한 면적(또는 크기나 폭)을 갖도록 구성될 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다. 여기서, 동일한 면적을 갖도록 구성된 경우에, 화소영역들(P1 내지 P3) 간에 상부 방향의 휘도가 실질적으로 균일하게 확보될 수 있다.
- [0130] 또한, 제1 내지 제3화소영역(P1 내지 P3)은, 트렌치(144)의 측면(144b)(즉, 반사전극(150)의 측부(151b))의 경사각이 상이하게 구성될 수 있는데, 이에 한정되지는 않는다. 이와 관련하여 일예를 들면, 화소영역들 간에, 트렌치(144)의 깊이 관계와 마찬가지로 트렌치(144)의 경사각 관계가 설정될 수 있는데, 적색의 제1화소영역(P1)은 가장 큰 제1경사각(θ_1)을 갖고, 녹색의 제2화소영역(P2)은 제1경사각(θ_1) 보다 작은 제2경사각(θ_2)을 갖고, 청색의 제3화소영역(P3)은 제2경사각(θ_2) 보다 작은 제3경사각(θ_3)을 가질 수 있다.
- [0131] 위와 같이 트렌치(144) 깊이의 차등화 구조를 통한 마이크로 캐비티 구조를 구현하고, 트렌치(144)는 해당 층진 패턴(155)에 의해 평탄화될 수 있다. 이에 따라, 서로 다른 컬러의 화소영역들(P1,P2,P3)은 유기발광다이오드(OD)가 실질적으로 동일한 두께를 가질 수 있게 되며, 이로 인해 서로 다른 컬러의 화소영역들(P1,P2,P3)은 유기발광다이오드(OD)가 실질적으로 동일한 특성을 가질 수 있다.
- [0132] 그리고, 제1 내지 제3화소영역(P1 내지 P3)은 동일한 백색의 유기발광층(165)을 사용할 수 있고, 이 백색 광에 대해 각 화소영역(P)은 해당 마이크로 캐비티 구조를 통해 표시하고자 하는 해당 컬러 광으로 변환하여 출광할 수 있다.
- [0133] 또한, 색순도를 보다 더 높이기 위해 각 화소영역(P)에는 해당 컬러에 대응되는 컬러필터패턴이 유기발광다이오드(OD) 상부에 배치될 수 있다.
- [0134] 한편, 본 실시예에서는, 앞선 제1실시예와 마찬가지로, 측면이 경사진 트렌치 구조가 사용된다.
- [0135] 이에 따라, 트렌치(144) 내에 위치하는 반사전극(150)의 요입부(151)의 바닥부(151a) 뿐만 아니라 경사진 측부(151a)를 통해서도 마이크로 캐비티 효과가 발생하게 된다.
- [0136] 이러한바, 각 화소영역(P)의 캐비티 두께는 해당 컬러의 반파장의 정수배로 매칭되지 않고 이에서 벗어난 값을 가질 수 있다.

- [0137] 이와 관련하여, 일반적으로 반사전극은 평탄한 형태로 형성되며, 이 경우에 해당 화소영역의 특정 컬러의 반과장의 정수배로 캐비티 두께를 설정하게 된다.
- [0138] 이에 대해, 평탄한 반사전극을 이용한 일반적인 구조에서는, 반과장의 정수배에 매칭되는 경우에만 마이크로 캐비티가 최적화되어 이 효과를 달성할 수 있게 된다.
- [0139] 그런데, 본 실시예에서는, 반사전극(150)이 경사진 측부(151b)를 갖는 트렌치 구조를 갖게 되어, 바닥부(151a) 뿐만 아니라 측부(151b) 또한 실질적으로 마이크로 캐비티 작용을 하게 된다.
- [0140] 이러하므로, 본 실시예의 유기발광 표시장치(100)에서는, 발광 소자 특성에 따라 최대 광 효율을 발생하는 부분이 반과장의 정수배에 매칭되지 않고 이 이외의 범위에서 최적화 될 수 있으며, 이와 같은 최적화는 경사진 측부(151b)의 형태 예를 들어 폭 및/또는 경사각을 조절함으로써 달성될 수 있다 할 것이다.
- [0141] 이에 대해, 반사전극(150)의 바닥부(151a)에서 제2전극(167)까지의 거리인 캐비티 두께가 해당 화소영역(P)의 컬러의 반과장의 정수배와 매칭되지 않고 이와 상이하게 설정된다.
- [0142] 이와 같은 관계의 캐비티 두께를 고려하여, 각 화소영역(P)의 트렌치(144)의 깊이가 설정될 수 있게 된다.
- [0143] 즉, 트렌치(144)의 깊이는 해당 화소영역(P)의 컬러의 반과장에 비례하는 관계를 가지면서 해당 캐비티 두께가 반과장의 정수배로 매칭되지 않는 범위에서 설정될 수 있게 된다.
- [0144] 또한, 트렌치(144)의 측면(144b)의 경사각 즉 반사전극(150)의 측부(151b)의 경사각에 따라 마이크로 캐비티 효과는 변화될 것으로서, 측부(151b)의 경사각에 따라 캐비티 두께가 조절될 수 있다. 여기서, 경사각은, 측면(144b)(또는 측부(151b)의 외각을 의미한다.
- [0145] 이러한바, 트렌치(144)의 깊이는 이의 측면(144b)의 경사각과 연관되어, 경사각에 따라 깊이가 설정될 수 있다. 이는, 다시 말하면, 트렌치(144)의 깊이에 따라 해당 경사각이 설정될 수 있음을 의미한다 할 것이다.
- [0146] 결과적으로, 경사진 트렌치(144) 구조를 사용함에 있어, 마이크로 캐비티 효과는 트렌치(144)의 경사 구조를 정의하는 주요 인자들로써 트렌치(144)의 경사각 및 높이에 의존한다 할 것이다.
- [0147] 이와 같은 경사진 트렌치 구조에서 마이크로 캐비티 효과를 구현함에 있어, 트렌치(144) 보다 상세하게는 반사전극(150)(즉, 요입부(151)) 내의 트렌치(144)의 깊이와 경사각의 바람직한 설정 범위에 대해 도 5-6을 함께 참조하여 살펴본다.
- [0148] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 트렌치 구조의 반사전극이 구비된 화소영역을 도시한 단면도로서 도 6의 시물레이션 결과를 설명하기 위한 도면이다. 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 트렌치 구조의 깊이와 경사각에 대한 광 효율의 시물레이션 결과를 도시한 도면이다.
- [0149] 도 5의 화소영역은 본 실시예의 전술한 제1 내지 제3화소영역 중 어느 하나의 화소영역에 해당되는 것으로서, 시물레이션 결과는 제1 내지 제3화소영역 각각에 적용될 수 있다.
- [0150] 도 5에서, wt는 반사전극(150) 즉 요입부(151) 내부의 트렌치(144)의 최대 폭(즉, 상부 폭)을 의미하며, 시물레이션에서는 5.2um로 설정하였다. wb는 반사전극(150) 내부의 트렌치(144)의 최소 폭 즉 바닥부(151a)의 폭을 의미하며 시물레이션에서는 wb를 기준폭에서 증감하면서 진행하였고, wb1은 wb의 기준폭으로서 시물레이션에서 2um로 설정하였고, wb2는 wb1의 일측 방향으로의 증감폭으로서 그 범위는 시물레이션에서 -0.8um ~ +0.08um로 하였다. 이때, wb2가 (-)인 경우는 wb는 wb1 보다 감소되고, (+)인 경우는 wb는 wb1 보다 증가됨을 의미한다.
- [0151] 그리고, h는 요입부(151) 내부의 트렌치(144)의 깊이이고, θ 는 측부(151b)의 경사각이다.
- [0152] 도 6에 대해, 좌측 도면 및 우측 도면 각각에서 수평축(즉, x축)은 트렌치(144)의 깊이를 나타내고, 왼쪽의 수직축(즉, y축)은 바닥부(151a)의 증감폭(wb2)으로서 즉 기준폭(wb1)을 기준으로 한 바닥부(151a) 폭의 증감량을 나타낸다.
- [0153] 그리고, 도 6의 우측 도면은 트렌치(144) 깊이(h) 및 바닥부(151a)의 증감폭(wb2)에 대한 광 효율을 도시한 것으로서, 우측 도면의 오른쪽에는 광 효율 값의 참조 값이 막대 바(bar)로 표시되어 있다. 광 효율의 막대 바에서 1.00은 트렌치가 적용되지 않은 일반적인 마이크로 캐비티 구조의 광 효율 값을 의미하고, 막대 바의 높이가 높아질수록 높은 광 효율을 가짐을 의미하며, 이 막대 바에서 최대값은 1.25이다.
- [0154] 그리고, 도 6의 좌측 도면은 트렌치(144) 깊이(h) 및 바닥부(151a)의 증감폭(wb2)에 대한 경사각(151a)을 도시

한 것으로서, 좌측 도면의 오른쪽에는 경사각의 참조 값이 막대 바(bar)로 표시되어 있다. 경사각의 막대 바의 높이가 높아질수록 높은 경사각을 가짐을 의미한다.

- [0155] 또한, 도 6에서, 좌측 도면 및 우측 도면의 굵은 실선으로 둘러싸여진 영역은 트렌치가 적용되지 않은 일반적인 마이크로 캐비티 구조의 광 효율 보다 높은 광 효율을 갖는 영역 즉 광 효율 개선 영역(EIA)이며, 우측 도면에서 광 효율 개선 영역(EIA) 이외의 영역은 일반적인 구조의 광 효율과 같거나 낮은 광 효율 영역에 해당된다.
- [0156] 이와 같은 시뮬레이션 결과를 살펴보면, 트렌치 구조가 적용되지 않은 일반적인 구조와 비교하여, 경사진 트렌치 구조가 적용된 본 실시예에는 보다 높은 광 효율 개선 영역(EIA)이 구현될 수 있어 광 효율이 효과적으로 개선될 수 있음을 확인할 수 있다. 특히, 최대 1.25 수준 즉 25% 정도의 매우 높은 수준으로 광 효율이 개선될 수 있게 된다.
- [0157] 그리고, 광 효율 개선 영역(EIA)은, 트렌치(144)의 깊이(h)가 대략 0.75um~1.5um이고 경사각(θ)이 30도~50도 범위에서 구현됨을 알 수 있다.
- [0158] 이러하므로, 본 실시예에서 마이크로 캐비티 효과를 구현하기 위한 경사진 트렌치 구조는, 0.75um~1.5um의 깊이(h)와 30도~50도의 경사각(θ)을 갖도록 구성되는 것이 바람직하다 할 것이다.
- [0159] 한편, 전술한 바에서는, 제1,2,3화소영역(P1,P2,P3)이 모두 트렌치 구조가 적용되어 마이크 캐비티 효과를 실현하는 것을 예로 들어 설명하였다.
- [0160] 이와 다른 예로서, 도 7에 도시한 바와 같이, 컬러 파장이 가장 짧은 제3화소영역(P3)에는 트렌치 구조를 형성하지 않고 평탄한 보호층(140) 상면에 직접 반사전극(150)이 평탄하게 형성되도록 구성할 수 있으며, 나머지 제1,2화소영역(P1,P2)에 대해 두께가 차등화된 트렌치 구조를 형성할 수 있다.
- [0161] 이와 같은 경우에, 제3화소영역(P3)에는 경사진 트렌치 구조가 형성되지 않으므로, 이의 마이크로 캐비티 효과를 실현하기 위해, 이의 캐비티 두께는 해당 컬러인 청색의 반파장의 정수배로 매칭할 수 있다.
- [0162] <제3실시예>
- [0163] 도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0164] 도 8에서는, 설명의 편의를 위해, 본 실시예와 관련된 유기발광 표시장치의 구성들을 위주로 하여 도시하였다.
- [0165] 그리고, 이하의 설명에서는, 전술한 제1-2실시예와 동일 유사한 구성에 대해서는 구체적인 설명을 생략할 수 있다.
- [0166] 도 8을 참조하면, 본 실시예의 유기발광 표시장치(100)는, 제1실시예의 표시장치와 비교할 때, 트렌치(144)의 측면(144c)이 수직인 상태를 갖는 트렌치 구조를 사용할 수 있다.
- [0167] 이와 같이, 본 실시예의 유기발광 표시장치(100)는, 측면(144c)이 수직인 트렌치 구조 이외에는, 제1실시예의 표시장치와 실질적으로 동일한 구성을 가질 수 있다.
- [0168] 본 실시예에서는 트렌치의 측면(144c)이 수직하게 형성됨에 따라, 반사전극(150)의 측부(151c) 또한 동일하게 수직인 상태를 갖게 된다.
- [0169] 트렌치(144)가 적용되지 않은 일반적인 구조와 비교할 때, 본 실시예에서는 트렌치 구조에 의해 반사전극(150)의 측부(151c)가 존재하게 되어 입사된 광의 경로를 상부 방향으로 변경시키는 측면 거울로서 작용할 수 있다.
- [0170] 이에 따라, 출광량이 향상되고 혼색 및 광손실이 개선될 수 있게 되어, 광 효율이 향상되는 효과가 발생할 수 있게 된다.
- [0171] 이러한바, 측면이 경사진 제1실시예의 트렌치 구조의 대안으로서, 측면(144c)이 수직인 본 실시예의 트렌치 구조가 적용될 수 있다.
- [0172] <제4실시예>
- [0173] 도 9는 본 발명의 제4실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0174] 도 9에서는, 설명의 편의를 위해, 본 실시예와 관련된 유기발광 표시장치의 구성들을 위주로 하여 도시하였다.
- [0175] 그리고, 이하의 설명에서는, 전술한 제1-3실시예와 동일 유사한 구성에 대해서는 구체적인 설명을 생략할 수 있다.

- [0176] 도 9를 참조하면, 본 실시예의 유기발광 표시장치(100)는, 제3실시예의 수직인 측면(144c)의 트렌치(144)를 기반으로 하고, 이 트렌치 깊이를 제2실시예와 같이 차등화한 마이크로 캐비티 구조를 적용할 수 있다.
- [0177] 이와 관련하여 예를 들면, 적색의 제1화소영역(P1)은 가장 큰 제1깊이(h1)로 트렌치(144)를 형성하고, 녹색의 제2화소영역(P2)은 제1깊이(h1) 보다 낮은 제2깊이(h2)로 트렌치(144)를 형성하고, 청색의 제3화소영역(P3)은 제2깊이(h2) 보다 낮은 제3깊이(h3)로 트렌치(144)를 형성할 수 있다.
- [0178] 한편, 본 실시예에서는 측면(144c)이 수직인 트렌치 구조를 사용하게 되는바, 각 화소영역(P)에서의 마이크로 캐비티 효과는 실질적으로 반사전극(150)의 바닥부(151a)를 통해 이루어진다 할 것이며, 반사전극(150)의 수직인 측부(151b)는 마이크로 캐비티 작용이 매우 낮다 할 것이다.
- [0179] 이러한바, 본 실시예의 경우에는, 적색,녹색,청색을 표시하는 제1,2,3화소영역(P1,P2,P3)은, 해당 컬러 반과장의 정수배에 해당되는 캐비티 두께를 갖도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 제1화소영역(P1)은 해당 적색 반과장의 정수배인 제1캐비티 두께(t1)를 갖고, 제2화소영역(P2)은 해당 녹색 반과장의 제2캐비티 두께(t2)를 갖고, 제3화소영역(P3)은 해당 청색 반과장의 제3캐비티 두께(t3)를 갖도록 구성될 수 있다.
- [0180] 이와 같은 관계의 캐비티 두께를 고려하여, 각 화소영역(P)의 트렌치(144)의 깊이가 설정될 수 있다.
- [0181] 이와 같은 본 실시예는, 제3실시예와 비교할 때, 경사진 측면을 고려하여 마이크로 캐비티 구조를 설계할 필요가 없으므로, 보다 손쉬운 구조로 마이크로 캐비티 효과를 실현할 수 있다.
- [0182] 한편, 제2실시예에서 언급한 바와 유사하게, 본 실시예의 다른 예로서, 도 10에 도시한 바와 같이, 컬러 파장이 가장 짧은 제3화소영역(P3)에는 트렌치 구조를 형성하지 않고 평탄한 보호층(140) 상면에 직접 반사전극(150)이 형성되도록 구성할 수 있으며, 나머지 제1,2화소영역(P1,P2)에 대해 깊이가 차등화된 트렌치 구조를 형성할 수 있다.
- [0183] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 유기발광다이오드 하부의 반사전극을 측면이 외측으로 경사지거나 수직인 트렌치 구조로 형성하게 된다.
- [0184] 이에 따라, 반사전극의 측부는 측면 거울로 작용할 수 있게 되므로, 출광량이 향상되고 혼색 및 광손실이 개선될 수 있게 되어, 광 효율이 향상되는 효과가 발생할 수 있게 된다.
- [0185] 더욱이, 반사전극이 형성된 트렌치를 충전패턴으로 채워 기판면을 실질적으로 평탄하게 형성하게 된다.
- [0186] 이에 따라, 화소영역에서 균일한 두께의 유기발광층이 형성되어 균일한 휘도가 확보되는 발광영역이 극대화될 수 있어, 개구율이 극대화될 수 있게 된다.
- [0187] 더욱이, 서로 다른 컬러의 화소영역들 간에 트렌치의 두께를 차등화함으로써 해당 화소영역의 마이크로 캐비티 구조를 효과적으로 실현할 수 있게 된다.
- [0188] 전술한 본 발명의 실시예는 본 발명의 일예로서, 본 발명의 정신에 포함되는 범위 내에서 자유로운 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명은, 첨부된 특허청구범위 및 이와 등가되는 범위 내에서의 본 발명의 변형을 포함한다.

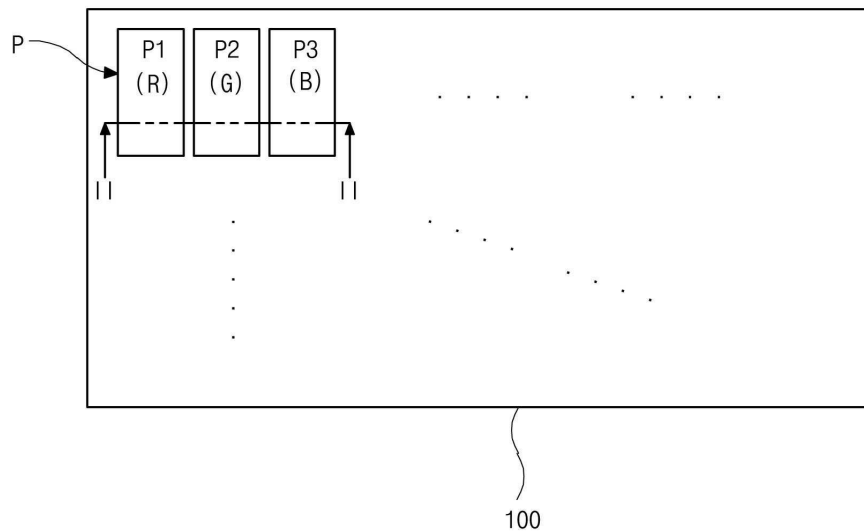
부호의 설명

- [0189] 100: 유기발광 표시장치 101: 제1기판
- 112: 반도체층 115: 게이트절연막
- 120: 게이트전극 125: 층간절연막
- 131: 소스전극 133: 드레인전극
- 140: 보호층 144: 트렌치
- 144a: 바닥면 144b,144c: 측면
- 150: 반사전극 151: 요입부
- 151a: 바닥부 151b,151c: 측부
- 155: 제1충진패턴 156: 제2충진패턴

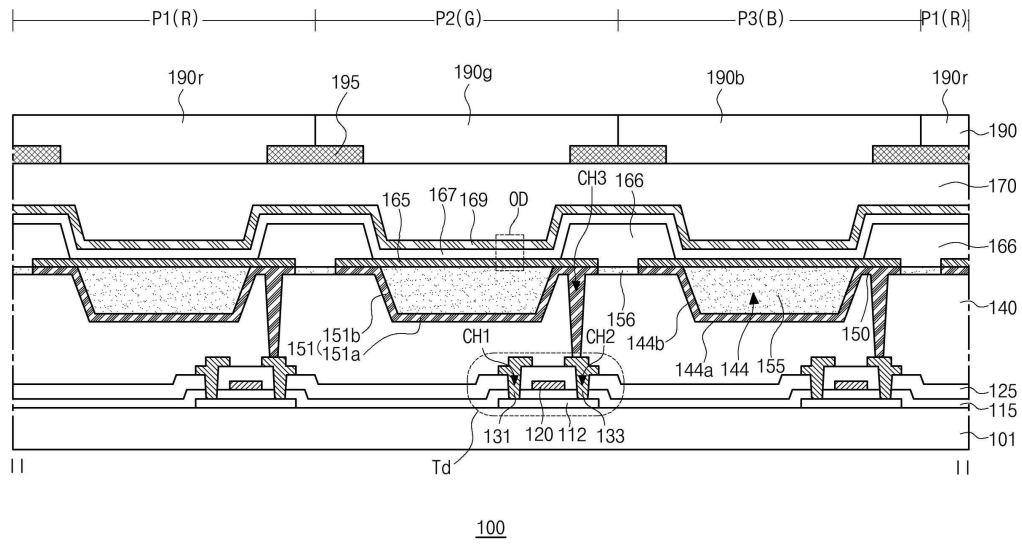
- 165: 제1전극 166: बैं크
- 167: 유기발광층 169: 제2전극
- 170: 인캡막 190: 컬러필터층
- 190r: R 컬러필터패턴 190g: G 컬러필터패턴
- 190b: B 컬러필터패턴
- 195: 블랙매트릭스
- P: 화소영역
- P1,P2,P3: 제1,2,3화소영역
- t1,t2,t3: 제1,2,3캐비티 두께
- h1,h2,h3: 제1,2,3깊이
- $\theta_1, \theta_2, \theta_3$: 제1,2,3경사각

도면

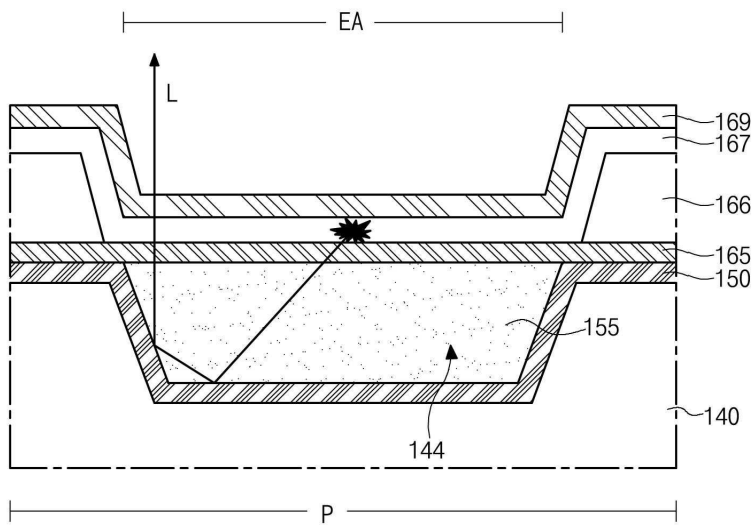
도면1



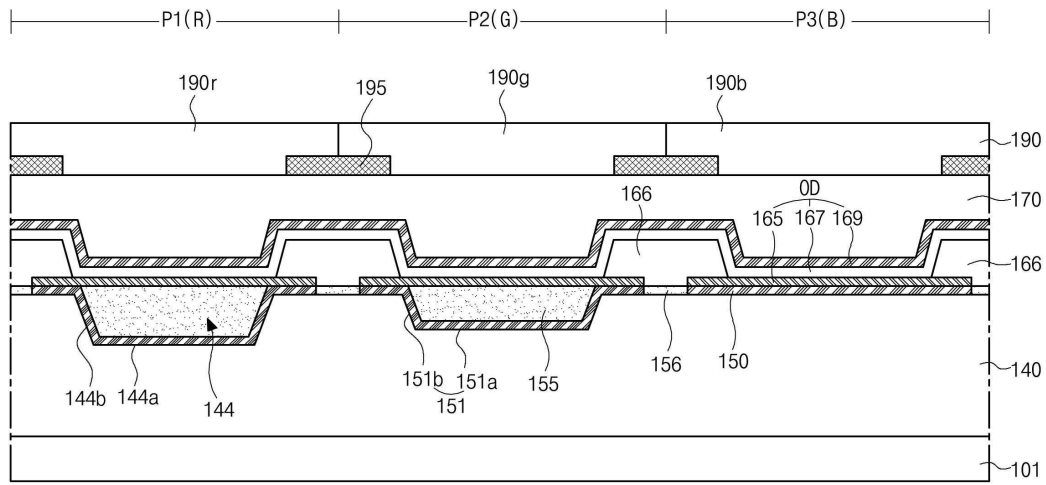
도면2



도면3

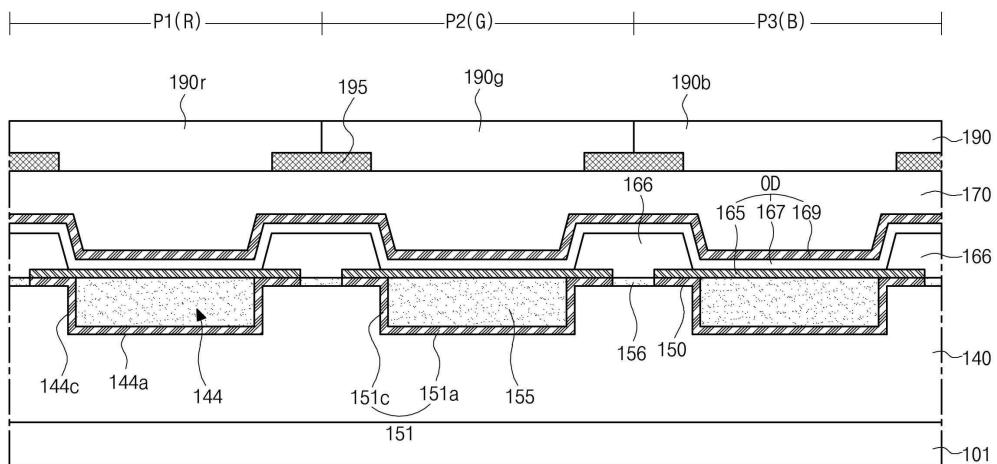


도면7



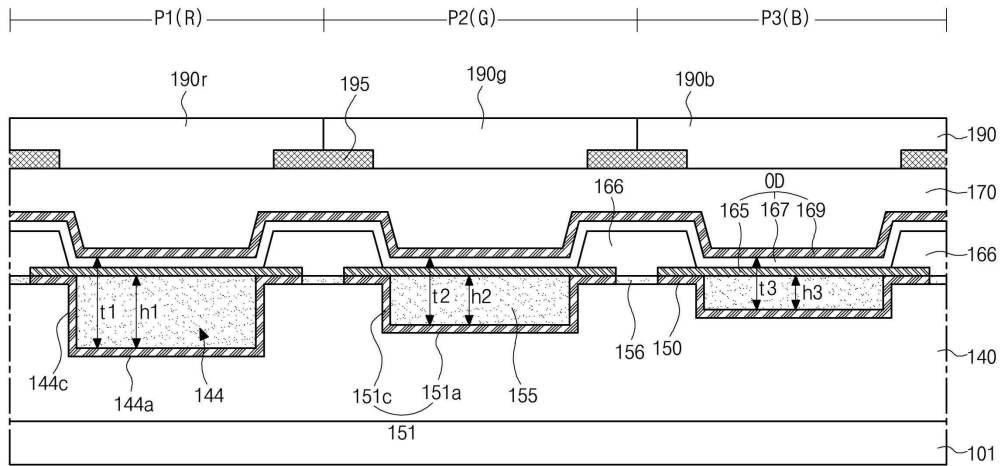
100

도면8



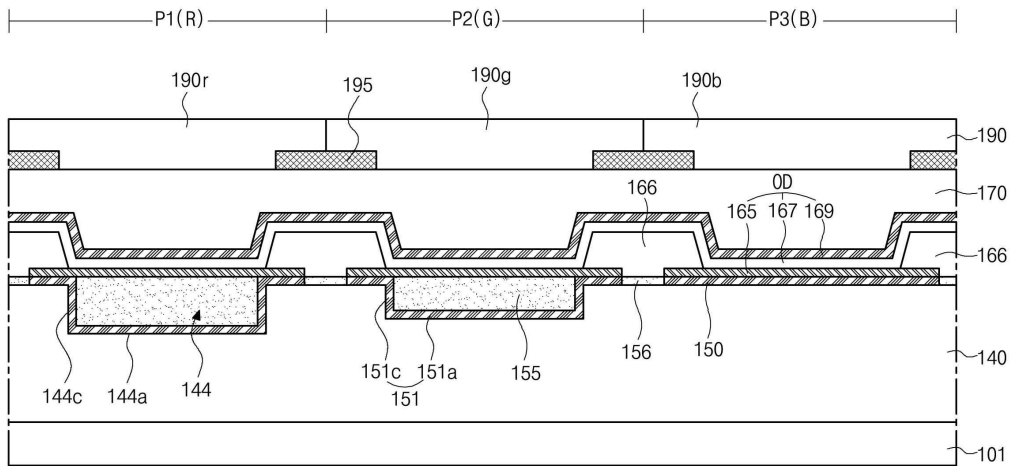
100

도면9



100

도면10



100

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020200014141A	公开(公告)日	2020-02-10
申请号	KR1020180089625	申请日	2018-07-31
[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	윤우람 류지호		
发明人	윤우람 류지호		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5218 H01L27/3213 H01L27/3244 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示装置，包括：保护层，其设置在基板上，设置在像素区域中，并具有平坦的底表面和包括垂直或向外倾斜的侧表面的沟槽；反射电极，其具有沿着沟槽形成的凹部。填充图案填充凹槽部分中的沟槽；第一电极形成在填充图案和反射电极的周围部分上；在第一电极上形成有机发光层；第二电极形成在有机发光层上。

