

(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 27/3248 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

오영무

서울특별시 광진구 면목로9길 5-7 (중곡동)

이정원

경기도 고양시 일산서구 고양대로 620, 204동 240
2호(일산동, 동문굿모닝힐2차아파트)

송헌일

경기도 과천시 미래로 422 102동 1001호 (야당동,
한빛마을1단지한라비발디센트럴파크아파트)

여중훈

인천광역시 남동구 폴무로 17 1004호 (간석동,로젠
하임)

명세서

청구범위

청구항 1

적, 녹, 청 화소영역을 포함하고, 서로 마주보며 이격되는 제1 및 제2기관과;

상기 제1기관 내면의 상기 적, 녹, 청 화소영역 각각에 배치되고, 순차적층 되는 제1전극, 발광층 및 제2전극을 포함하는 발광다이오드와;

상기 발광다이오드 상부의 상기 적, 녹, 청 화소영역에 각각 배치되고, 적, 녹, 청 컬러물질을 각각 포함하는 적, 녹, 청 컬러필터와;

상기 제1기관 내면의 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계에 배치되고, 상기 적, 녹, 청 컬러물질 중 적어도 하나를 포함하는 광흡수층과;

상기 제1 및 제2기관 사이에 배치되는 쉴층

을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1기관 내면의 상기 적, 녹, 청 화소영역 각각에 배치되는 박막트랜지스터와;

상기 제1기관 내면의 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계에 형성되는 보조전극과;

상기 박막트랜지스터 및 상기 보조전극 상부에 배치되는 보호층과;

상기 보호층 상부의 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계에 형성되고, 상기 보조전극에 연결되는 연결전극과;

상기 제1전극 및 상기 연결전극의 가장자리부를 덮는 बैं크층

을 더 포함하고,

상기 बैं크층은 불투명한 절연물질로 이루어지는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광흡수층은, 상기 적, 녹, 청 컬러물질 중 적어도 둘이 혼합된 단일층으로 이루어지는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 광흡수층은, 상기 적, 녹, 청 컬러물질을 각각 포함하는 적, 녹, 청 흡수층 중 적어도 둘을 포함하는 다중층으로 이루어지는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제1기관 상부의 적, 녹, 청 화소영역 각각에 제1전극, 발광층 및 제2전극을 포함하는 발광다이오드를 형성하는

단계와;

상기 발광다이오드 상부의 상기 적, 녹색, 청 화소영역에 적, 녹색, 청 컬러물질을 각각 포함하는 적, 녹색, 청 컬러필터를 형성하고, 상기 제1기판 상부의 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 상기 적, 녹색, 청 컬러물질 중 적어도 하나를 포함하는 광흡수층을 형성하는 단계와;

상기 제1 및 제2기판 중 어느 하나에 셀층을 형성하는 단계와;

상기 셀층을 이용하여 상기 제1 및 제2기판을 합착하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1기판 내면의 상기 적, 녹색, 청 화소영역 각각에 박막트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 제1기판 내면의 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 보조전극을 형성하는 단계와;

상기 박막트랜지스터 및 상기 보조전극 상부에 보호층을 형성하는 단계와;

상기 보호층 상부의 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 상기 보조전극에 연결되는 연결전극을 형성하는 단계와;

상기 제1전극 및 상기 연결전극의 가장자리부를 덮고, 불투명한 절연물질로 이루어지는 बैं크층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 적, 녹색, 청 컬러필터 및 상기 광흡수층을 형성하는 단계는,

잉크젯 인쇄방법을 통하여 상기 적 컬러물질 및 용매를 포함하는 제1용액을 상기 적 화소영역 및 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 선택적으로 인쇄하여, 상기 적 화소영역에 적 컬러물질층을 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 제1흡수물질층을 형성하는 단계와;

잉크젯 인쇄방법을 통하여 상기 녹색 컬러물질 및 용매를 포함하는 제2용액을 상기 녹색 화소영역 및 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 선택적으로 인쇄하여, 상기 녹색 화소영역에 녹색 컬러물질층을 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 제2흡수물질층을 형성하는 단계와;

잉크젯 인쇄방법을 통하여 상기 청 컬러물질 및 용매를 포함하는 제3용액을 상기 청 화소영역 및 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 선택적으로 인쇄하여, 상기 청 화소영역에 청 컬러물질층을 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 제3흡수물질층을 형성하는 단계와;

상기 적, 녹색, 청 컬러물질층과 상기 제3흡수물질층을 건조하여 상기 적, 녹색, 청 화소영역에 각각 상기 적, 녹색, 청 컬러필터를 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 상기 광흡수층을 형성하는 단계

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 적, 녹색, 청 컬러필터 및 상기 광흡수층을 형성하는 단계는,

잉크젯 인쇄방법을 통하여 상기 적 컬러물질 및 용매를 포함하는 제1용액을 상기 적 화소영역 및 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 선택적으로 인쇄하여, 상기 적 화소영역에 적 컬러물질층을 형성하고, 상기 적, 녹색, 청

화소영역의 경계에 적 흡수물질층을 형성하는 단계와;

상기 적 컬러물질층 및 상기 적 흡수물질층을 건조하여 상기 적 화소영역에 상기 적 컬러필터를 형성하고, 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계에 적 흡수층을 형성하는 단계와;

잉크젯 인쇄방법을 통하여 상기 녹 컬러물질 및 용매를 포함하는 제2용액을 상기 녹 화소영역 및 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계에 선택적으로 인쇄하여, 상기 녹 화소영역에 녹 컬러물질층을 형성하고, 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계의 상기 적 흡수층 상부에 녹 흡수물질층을 형성하는 단계와;

상기 녹 컬러물질층 및 상기 녹 흡수물질층을 건조하여 상기 녹 화소영역에 상기 녹 컬러필터를 형성하고, 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계의 상기 적 흡수층 상부에 녹 흡수층을 형성하는 단계와;

잉크젯 인쇄방법을 통하여 상기 청 컬러물질 및 용매를 포함하는 제3용액을 상기 청 화소영역 및 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계에 선택적으로 인쇄하여, 상기 청 화소영역에 청 컬러물질층을 형성하고, 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계의 상기 녹 흡수층 상부에 청 흡수물질층을 형성하는 단계와;

상기 청 컬러물질층 및 상기 청 흡수물질층을 건조하여 상기 청 화소영역에 상기 청 컬러필터를 형성하고, 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계의 상기 녹 흡수층 상부에 청 흡수층을 형성하는 단계

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 불투명한 बैं크층 및 광흡수층에 의하여 색특성이 개선되고 외부광 반사가 방지되는 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판표시장치(flat panel display: FPD) 중 하나인 유기발광다이오드(organic light emitting diode: OLED) 표시장치는 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 갖는다.

[0003] 그리고, 스스로 빛을 내는 자체 발광형이기 때문에 대조비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하며, 응답시간이 수 마이크로초(micro second) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 직류 5 내지 15V의 낮은 전압으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.

[0004] 또한, 유기발광다이오드 표시장치의 제조공정은 증착(deposition) 및 인캡슐레이션(encapsulation)이 전부라고 할 수 있기 때문에, 제조공정이 매우 단순하다.

[0005] 이러한 유기발광다이오드 표시장치는 빛의 출사방향에 따라 상부발광방식(top emission type) 및 하부발광방식(bottom emission type)으로 구분할 수 있는데, 상부발광방식 유기발광다이오드 표시장치에서는 상부기판에 블랙매트릭스 및 컬러필터를 형성하여 상부로 출사되는 빛의 컬러를 조절함으로써, 색특성을 개선할 수 있다.

[0006] 박막트랜지스터와 발광다이오드가 형성된 하부기판과 블랙매트릭스가 형성된 상부기판은 전면의 셀층에 의하여 합착되는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.

[0007] 도 1은 종래의 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 단면도이다.

[0008] 도 1에 도시한 바와 같이, 종래의 유기발광다이오드 표시장치(10)는, 서로 마주보며 이격되는 제1 및 제2기판(20, 60)과, 제1 및 제2기판(20, 60) 사이의 셀층(80)을 포함하는데, 제1 및 제2기판(20, 60)은 적, 녹, 청색에 각각 대응되는 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)을 포함한다.

[0009] 그리고, 제1기판(20) 내면의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)에는 각각 박막트랜지스터(T)와 적, 녹, 청색의

빛을 출사하는 발광다이오드(ED)가 형성되고, 제2기판(60) 내면의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)에는 각각 적, 녹, 청 컬러필터(64r, 64g, 64b)가 형성된다.

- [0010] 구체적으로, 제1기판(20) 내면에는 반도체층(22)이 형성되고, 반도체층(22) 상부에는 게이트절연층(24)이 형성되는데, 반도체층(22)은 순수 반도체물질로 이루어지고 중앙에 위치하는 액티브영역과, 불순물 반도체물질로 이루어지고 액티브영역의 좌우에 위치하는 소스영역 및 드레인영역을 포함한다.
- [0011] 반도체층(22)에 대응되는 게이트절연층(24) 상부에는 게이트전극(26)이 형성되고, 게이트전극(26) 상부에는 층간절연층(28)이 형성되는데, 층간절연층(28) 및 게이트절연층(24)은 반도체층(22)의 소스영역 및 드레인영역을 각각 노출하는 제1 및 제2콘택홀을 포함한다.
- [0012] 반도체층(22)에 대응되는 층간절연층(28) 상부에는 서로 이격되는 소스전극(30) 및 드레인전극(32)이 형성되는데, 소스전극(30) 및 드레인전극(32)은 각각 제1 및 제2콘택홀을 통하여 반도체층(22)의 소스영역 및 드레인영역에 연결된다.
- [0013] 여기서, 반도체층(22), 게이트전극(26), 소스전극(30) 및 드레인전극(32)은 박막트랜지스터(T)를 구성한다.
- [0014] 그리고, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 대응되는 층간절연막(28) 상부에는 보조전극(34)이 형성된다.
- [0015] 박막트랜지스터(T) 및 보조전극(34) 상부에는 보호층(36)이 형성되는데, 보호층(36)은 소스전극(30) 및 보조전극(34)을 각각 노출하는 제3 및 제4콘택홀을 포함한다.
- [0016] 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 중앙에 대응되는 보호층(36) 상부에는 제1전극(38)이 형성되는데, 제1전극(38)은 제3콘택홀을 통하여 소스전극(30)에 연결된다.
- [0017] 그리고, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 대응되는 보호층(36) 상부에는 연결전극(40)이 형성되는데, 연결전극(40)은 제4콘택홀을 통하여 보조전극(34)에 연결된다.
- [0018] 보호층(36) 상부에는 제1전극(38) 및 연결전극(40)의 가장자리를 덮는 बैं크층(42)이 형성되는데, बैं크층(42)은 제1전극(38) 및 연결전극(40)의 중앙을 각각 노출하는 제1 및 제2개구부를 갖는다.
- [0019] 제1개구부의 전극(38) 상부에는 발광층(44)이 형성되는데, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)의 발광층(44)은 각각 적, 녹, 청색 빛을 출사한다.
- [0020] 제1개구부의 발광층(44)과 제2개구부의 연결전극(40) 상부의 제1기판(20) 전면에는 제2전극(46)이 형성되고, 제2전극(46) 상부의 제1기판(20) 전면에는 패시베이션층(48)이 형성된다.
- [0021] 제1전극(38), 발광층(44) 및 제2전극(46)은 발광다이오드(ED)를 구성한다.
- [0022] 그리고, 제2기판(60) 내면의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에는 블랙매트릭스(64)가 형성되고, 제2기판(60) 내면의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)에는 각각 적, 녹, 청 컬러필터(64r, 64g, 64b)가 형성된다.
- [0023] 또한, 제1기판(20)의 패시베이션층(48)과 제2기판(60)의 적, 녹, 청 컬러필터(64r, 64g, 64b) 사이의 제1 및 제2기판(20, 60) 전면에는 셀층(80)이 형성된다.
- [0024] 이러한 유기발광다이오드 표시장치(10)는 외광반사 방지를 위한 제2기판(60) 외면의 편광층을 생략할 수 있어서 휘도가 개선되는 장점이 있으나, 제1 및 제2기판(20, 60) 합착을 위하여 사용되는 셀층(80)에 의하여 셀갭(d)이 증가하고, 이에 따라 인접 화소영역 사이에 혼색이 발생하여 시야각이 저하되는 문제가 있다.
- [0025] 예를 들어, 적 화소영역(Pr)의 발광층(44)으로부터 출사되는 빛은, 제2전극(46)을 통과한 후, 제2기판(60) 내면에 대하여 수직인 방향으로 진행하는 제1광선(R1)과 제2기판(60) 내면에 대하여 좌우로 경사진 방향으로 진행하는 제2 및 제3광선(R2, R3)이 된다.
- [0026] 여기서, 제1 및 제2기판(20, 60)의 합착을 위한 셀층(80)에 의하여 셀갭(d)은 약 20 μm 내지 약 25 μm 의 상대적으로 큰 값을 갖게 되고, 그 결과 제1광선(R1)은 대응되는 적 컬러필터(64r)를 통과하여 정상적인 컬러를 표시하지만, 제2 및 제3광선(R2, R3)은 각각 인접한 청, 녹 컬러필터(64b, 64g)를 통과하여 비정상적인 컬러를 표시한다.
- [0027] 이에 따라, 유기발광다이오드 표시장치(10)는 정상적인 컬러와 비정상적인 컬러가 혼합된 영상을 표시하게 되어 색특성과 같은 영상의 표시품질이 저하되고 시야각이 감소된다.

- [0028] 그리고, 인접 화소에 대한 영향을 최소화하기 위하여 쉘층(80)을 이용하여 제1 및 제2기판(20, 60)을 합착할 때, 제1기판(20)의 적, 녹, 청 발광층(44)과 제2기판(60)의, 적, 녹, 청 컬러필터(64r, 64g, 64b)를 정밀하게 정렬하여야 하는데, 현재의 합착 공정의 정렬 오차는 약 $3\mu\text{m}$ 내지 약 $10\mu\text{m}$ 수준의 상대적으로 큰 값이어서 인접 화소에 대한 영향을 감소시키는데 제약이 있다.
- [0029] 이를 개선하기 위하여, 제2기판(60)의, 적, 녹, 청 컬러필터(64r, 64g, 64b)의 크기를 제1기판(20)의 적, 녹, 청 발광층(44)의 크기보다 크게 형성할 수 있으나, 이 경우 실질적으로 제1기판(20)의 적, 녹, 청 발광층(44)의 크기가 감소되어 개구율이 감소하고, 유기발광다이오드 표시장치(10)의 수명이 감소하는 문제가 있다.
- [0030] 또한, 제1 및 제2기판(20, 60) 사이의 셀갭(d)을 최소화하는 것을 고려할 수 있으나, 이 경우 제1 및 제2기판(20, 60)의 합착을 위한 쉘층(80)의 최소두께에 의하여 셀갭(d) 최소화가 제한되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0031] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 발광다이오드 상부에 컬러필터를 형성하고 보조전극 상부에 불투명한 बैं크층 및 광흡수층을 형성함으로써, 혼색 및 외광반사가 방지되어 시야각 및 색특성이 개선되는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0032] 그리고, 본 발명은, 잉크젯 인쇄장치를 이용하여 컬러필터 및 광흡수층을 동일한 공정으로 형성함으로써, 제조공정이 간소화되고 제조비용이 절감되는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0033] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은, 적, 녹, 청 화소영역을 포함하고, 서로 마주보며 이격되는 제1 및 제2기판과, 상기 제1기판 내면의 상기 적, 녹, 청 화소영역 각각에 배치되고, 순차적층 되는 제1전극, 발광층 및 제2전극을 포함하는 발광다이오드와, 상기 발광다이오드 상부의 상기 적, 녹, 청 화소영역에 각각 배치되고, 적, 녹, 청 컬러물질을 각각 포함하는 적, 녹, 청 컬러필터와, 상기 제1기판 내면의 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계에 배치되고, 상기 적, 녹, 청 컬러물질 중 적어도 하나를 포함하는 광흡수층과, 상기 제1 및 제2기판 사이에 배치되는 쉘층을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.
- [0034] 그리고, 상기 유기발광다이오드 표시장치는, 상기 제1기판 내면의 상기 적, 녹, 청 화소영역 각각에 배치되는 박막트랜지스터와, 상기 제1기판 내면의 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계에 형성되는 보조전극과, 상기 박막트랜지스터 및 상기 보조전극 상부에 배치되는 보호층과, 상기 보호층 상부의 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계에 형성되고, 상기 보조전극에 연결되는 연결전극과, 상기 제1전극 및 상기 연결전극의 가장자리부를 덮는 बैं크층을 더 포함할 수 있으며, 상기 बैं크층은 불투명한 절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 광흡수층은, 상기 적, 녹, 청 컬러물질 중 적어도 둘이 혼합된 단일층으로 이루어질 수 있다.
- [0036] 그리고, 상기 광흡수층은, 상기 적, 녹, 청 컬러물질을 각각 포함하는 적, 녹, 청 흡수층 중 적어도 둘을 포함하는 다중층으로 이루어질 수 있다.
- [0037] 한편, 본 발명은, 제1기판 상부의 적, 녹, 청 화소영역 각각에 제1전극, 발광층 및 제2전극을 포함하는 발광다이오드를 형성하는 단계와, 상기 발광다이오드 상부의 상기 적, 녹, 청 화소영역에 적, 녹, 청 컬러물질을 각각 포함하는 적, 녹, 청 컬러필터를 형성하고, 상기 제1기판 상부의 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계에 상기 적, 녹, 청 컬러물질 중 적어도 하나를 포함하는 광흡수층을 형성하는 단계와, 상기 제1 및 제2기판 중 어느 하나에 쉘층을 형성하는 단계와, 상기 쉘층을 이용하여 상기 제1 및 제2기판을 합착하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 제공한다.
- [0038] 그리고, 상기 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은, 상기 제1기판 내면의 상기 적, 녹, 청 화소영역 각각에 박막트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 제1기판 내면의 상기 적, 녹, 청 화소영역의 경계에 보조전극을 형성하는 단계와, 상기 박막트랜지스터 및 상기 보조전극 상부에 보호층을 형성하는 단계와, 상기 보호층 상부의 상

기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 상기 보조전극에 연결되는 연결전극을 형성하는 단계와, 상기 제1전극 및 상기 연결전극의 가장자리부를 덮고, 불투명한 절연물질로 이루어지는 बैं크층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0039] 또한, 상기 적, 녹색, 청 컬러필터 및 상기 광흡수층을 형성하는 단계는, 잉크젯 인쇄방법을 통하여 상기 적 컬러물질 및 용매를 포함하는 제1용액을 상기 적 화소영역 및 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 선택적으로 인쇄하여, 상기 적 화소영역에 적 컬러물질층을 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 제1흡수물질층을 형성하는 단계와, 잉크젯 인쇄방법을 통하여 상기 녹색 컬러물질 및 용매를 포함하는 제2용액을 상기 녹색 화소영역 및 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 선택적으로 인쇄하여, 상기 녹색 화소영역에 녹색 컬러물질층을 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 제2흡수물질층을 형성하는 단계와, 잉크젯 인쇄방법을 통하여 상기 청 컬러물질 및 용매를 포함하는 제3용액을 상기 청 화소영역 및 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 선택적으로 인쇄하여, 상기 청 화소영역에 청 컬러물질층을 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 제3흡수물질층을 형성하는 단계와, 상기 적, 녹색, 청 컬러물질층과 상기 제3흡수물질층을 건조하여 상기 적, 녹색, 청 화소영역에 각각 상기 적, 녹색, 청 컬러필터를 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 상기 광흡수층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0040] 그리고, 상기 적, 녹색, 청 컬러필터 및 상기 광흡수층을 형성하는 단계는, 잉크젯 인쇄방법을 통하여 상기 적 컬러물질 및 용매를 포함하는 제1용액을 상기 적 화소영역 및 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 선택적으로 인쇄하여, 상기 적 화소영역에 적 컬러물질층을 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 적 흡수물질층을 형성하는 단계와, 상기 적 컬러물질층 및 상기 적 흡수물질층을 건조하여 상기 적 화소영역에 상기 적 컬러필터를 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 적 흡수층을 형성하는 단계와, 잉크젯 인쇄방법을 통하여 상기 녹색 컬러물질 및 용매를 포함하는 제2용액을 상기 녹색 화소영역 및 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 선택적으로 인쇄하여, 상기 녹색 화소영역에 녹색 컬러물질층을 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계의 상기 적 흡수층 상부에 녹색 흡수물질층을 형성하는 단계와;

[0041] 상기 녹색 컬러물질층 및 상기 녹색 흡수물질층을 건조하여 상기 녹색 화소영역에 상기 녹색 컬러필터를 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계의 상기 적 흡수층 상부에 녹색 흡수층을 형성하는 단계와;

[0042] 잉크젯 인쇄방법을 통하여 상기 청 컬러물질 및 용매를 포함하는 제3용액을 상기 청 화소영역 및 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계에 선택적으로 인쇄하여, 상기 청 화소영역에 청 컬러물질층을 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계의 상기 녹색 흡수층 상부에 청 흡수물질층을 형성하는 단계와;

[0043] 상기 청 컬러물질층 및 상기 청 흡수물질층을 건조하여 상기 청 화소영역에 상기 청 컬러필터를 형성하고, 상기 적, 녹색, 청 화소영역의 경계의 상기 녹색 흡수층 상부에 청 흡수층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0044] 본 발명은, 발광다이오드 상부에 컬러필터를 형성하고 보조전극 상부에 불투명한 बैं크층 및 광흡수층을 형성함으로써, 혼색 및 외광반사가 방지되어 시야각 및 색특성이 개선되는 효과를 갖는다.

[0045] 그리고, 본 발명은, 잉크젯 인쇄장치를 이용하여 컬러필터 및 광흡수층을 동일한 공정으로 형성함으로써, 제조공정이 간소화되고 제조비용이 절감되는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0046] 도 1은 종래의 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 단면도.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 상부발광방식 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 단면도.

도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제1실시예에 따른 상부발광방식 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 도시한 단면도.

도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 상부발광방식 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 단면도.

도 5a 내지 도 5h는 본 발명의 제2실시예에 따른 상부발광방식 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 도시한

단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0047] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법을 설명한다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 상부발광방식 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0049] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)는, 서로 마주보며 이격되는 제1 및 제2기판(120, 160)과, 제1 및 제2기판(120, 160) 사이의 쉘층(180)을 포함하는데, 제1 및 제2기판(120, 160)은 적, 녹, 청색에 각각 대응되는 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)을 포함한다.
- [0050] 제1기판(120)은 하판, TFT기판 또는 백플레인(backplane)으로 불리기도 하고, 제2기판(160)은 인캡슐레이션(encapsulation) 기판으로 불리기도 한다.
- [0051] 그리고, 제1기판(120) 내면의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)에는 각각 박막트랜지스터(T)와, 적, 녹, 청색의 빛을 출사하는 발광다이오드(ED)와, 적, 녹, 청색의 빛만 선택적으로 통과시키는 적, 녹, 청 컬러필터(150r, 150g, 150b)가 형성된다.
- [0052] 구체적으로, 제1기판(120) 내면에는 반도체층(122)이 형성되고, 반도체층(122) 상부에는 게이트절연층(124)이 형성되는데, 반도체층(122)은 순수 반도체물질로 이루어지고 중앙에 위치하는 액티브영역과, 불순물 반도체물질로 이루어지고 액티브영역의 좌우에 위치하는 소스영역 및 드레인영역을 포함한다.
- [0053] 반도체층(122)에 대응되는 게이트절연층(124) 상부에는 게이트전극(126)이 형성되고, 게이트전극(126) 상부에는 층간절연층(128)이 형성되는데, 층간절연층(128) 및 게이트절연층(124)은 반도체층(122)의 소스영역 및 드레인영역을 각각 노출하는 제1 및 제2콘택홀을 포함한다.
- [0054] 반도체층(122)에 대응되는 층간절연층(128) 상부에는 서로 이격되는 소스전극(130) 및 드레인전극(132)이 형성되는데, 소스전극(130) 및 드레인전극(132)은 각각 제1 및 제2콘택홀을 통하여 반도체층(122)의 소스영역 및 드레인영역에 연결된다.
- [0055] 여기서, 반도체층(122), 게이트전극(126), 소스전극(130) 및 드레인전극(132)은 박막트랜지스터(T)를 구성한다.
- [0056] 도 2에서는 코플라나 타입(coplanar type)의 박막트랜지스터(T)를 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 스테거드 타입(staggered type)의 박막트랜지스터를 형성할 수도 있다.
- [0057] 또한, 도 2는 구동 박막트랜지스터(T)만 도시하고 있으나, 하나의 화소영역에 구동 박막트랜지스터(T)와 동일한 구조의 스위칭 박막트랜지스터 등의 다수의 박막트랜지스터가 형성될 수 있다.
- [0058] 도시하지는 않았지만, 제1기판(120) 내면에는 서로 교차하여 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)을 정의하는 게이트배선, 데이터배선 및 파워배선이 형성되고, 스위칭 박막트랜지스터는 게이트배선 및 데이터배선에 연결되고, 구동 박막트랜지스터(T)는 스위칭 박막트랜지스터 및 파워배선에 연결될 수 있다.
- [0059] 한편, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 대응되는 층간절연막(128) 상부에는 보조전극(134)이 형성된다.
- [0060] 박막트랜지스터(T) 및 보조전극(134) 상부에는 보호층(136)이 형성되는데, 보호층(136)은 소스전극(130) 및 보조전극(134)을 각각 노출하는 제3 및 제4콘택홀을 포함한다.
- [0061] 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 중앙에 대응되는 보호층(136) 상부에는 제1전극(138)이 형성되는데, 제1전극(138)은 제3콘택홀을 통하여 소스전극(130)에 연결된다.
- [0062] 그리고, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 대응되는 보호층(136) 상부에는 연결전극(140)이 형성되는데, 연결전극(140)은 제4콘택홀을 통하여 보조전극(134)에 연결된다.
- [0063] 보호층(136) 상부에는 제1전극(138) 및 연결전극(140)의 가장자리를 덮는 बैं크층(142)이 형성되는데, बैं크층(142)은 제1전극(138) 및 연결전극(140)의 중앙을 각각 노출하는 제1 및 제2개구부를 갖는다.
- [0064] 이러한 बैं크층(142)은 불투명한 유기절연물질 또는 불투명한 무기절연물질로 이루어질 수 있는데, बैं크층(142)은 후속공정에서 형성되는 발광층(144)과의 접촉특성(예를 들어, 친수성 또는 소수성)을 유지하면서 외부광을 흡수하도록 흑색 염료 또는 흑색 안료 등을 포함할 수 있다.
- [0065] 제1개구부의 제1전극(138) 상부에는 발광층(144)이 형성되는데, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)의 발광층

(144)은 각각 적, 녹, 청색 빛을 출사하거나, 모두 백색 빛을 출사할 수 있다.

- [0066] 발광층(144)은 정공주입층(hole injection layer: HIL), 정공수송층(hole transport layer: HTL), 발광물질층(emitting material layer: EML), 전자수송층(electron transport layer: ETL), 전자주입층(electron injection layer: EIL) 등을 포함하는 다층구조를 가질 수 있다.
- [0067] 제1개구부의 발광층(144)과 제2개구부의 연결전극(140) 상부의 제1기판(120) 전면에는 제2전극(146)이 형성되고, 제2전극(146) 상부의 제1기판(120) 전면에는 패시베이션층(148)이 형성된다.
- [0068] 제1전극(138), 발광층(144) 및 제2전극(146)은 발광다이오드(ED)를 구성하고, 제1 및 제2전극(138, 146)은 각각 양극(anode) 및 음극(cathode)일 수 있다.
- [0069] 패시베이션층(148) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)에는 각각 적, 녹, 청 컬러필터(150r, 150g, 150b)가 형성되고, 패시베이션층(148) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에는 광흡수층(152)이 형성된다.
- [0070] 여기서, 적, 녹, 청 컬러필터(150r, 150g, 150b)는 각각 적, 녹, 청 컬러물질을 포함하고, 광흡수층(152)은 적, 녹, 청 컬러물질을 포함하는 단일층으로 이루어질 수 있으며, 적, 녹, 청 컬러필터(150r, 150g, 150b) 및 광흡수층(152)은 잉크젯 인쇄방법으로 형성될 수 있다.
- [0071] 제1기판(120)의 적, 녹, 청 컬러필터(150r, 150g, 150b) 및 광흡수층(152)과 제2기판(160) 사이의 전면에는 셀층(180)이 형성되며, 제1 및 제2기판(120, 160)은 셀층(180)에 의하여 합착된다.
- [0072] 이러한 유기발광다이오드 표시장치(110)는 외광반사 방지를 위한 제2기판(160) 외면의 편광층을 생략할 수 있어서 휘도가 개선될 뿐만 아니라, 색특성 향상을 위한 적, 녹, 청 컬러필터(150r, 150g, 150b)가 제1기판(120)의 발광다이오드(ED) 상부에 형성되므로, 인접 화소영역 사이에 혼색이 방지되고 시야각 및 색특성이 개선된다.
- [0073] 예를 들어, 적 화소영역(Pr)의 발광층(144)으로부터 출사되는 빛은, 제2전극(146) 및 적 컬러필터(150r)를 통과한 후, 제2기판(160) 내면에 대하여 수직인 방향으로 진행되는 제1광선(R1)과 제2기판(160) 내면에 대하여 좌우로 경사진 방향으로 진행되는 제2 및 제3광선(R2, R3)이 된다.
- [0074] 여기서, 제1 내지 제3광선(R1 내지 R3)은 적 컬러필터(150r)를 통과한 후 다양한 방향으로 출사되므로, 제2기판(160)의 인접한 녹, 청 화소영역(Pg, Pb)을 통과하여 시청자에게 전달되더라도 혼색을 유발하지 않는다.
- [0075] 즉, 셀갭에 무관하게 제1 내지 제3광선(R1 내지 R3) 모두 적 컬러필터(150r)를 통과하여 정상적인 컬러를 표시하고, 이에 따라 색특성과 같은 영상의 표시품질이 개선되고 시야각이 증가한다.
- [0076] 또한, 불투명한 बैं크층(142)이 블랙매트릭스 역할을 하도록 함으로써, 제2기판(160)의 블랙매트릭스를 생략할 수 있는데, 제2기판(160)에 컬러필터 및 블랙매트릭스가 형성되지 않으므로, 셀층(180)을 이용하여 제1 및 제2기판(120, 160)을 합착할 때 정밀한 정렬이 불필요하고, 정밀 합착장비에 대한 투자를 생략하여 제조비용을 절감할 수 있다.
- [0077] 그리고, 불투명한 बैं크층(142)이 형성되지 않는 화소영역의 경계에 불투명한 광흡수층(152)을 형성하여 외부광이 흡수되도록 함으로써, 외광반사를 방지하여 영상의 표시품질이 개선된다.
- [0078] 이러한 유기발광다이오드 표시장치(110)의 제조방법을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0079] 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제1실시예에 따른 상부발광방식 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 도시한 단면도이다.
- [0080] 도 3a에 도시한 바와 같이, 제1기판(120) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)에 각각 반도체층(122)을 형성하고, 반도체층(122) 상부의 제1기판(120) 전면에 게이트절연층(124)을 형성한다.
- [0081] 반도체층(122)에 대응되는 게이트절연층(124) 상부에 게이트전극(126)을 형성하고, 게이트전극(126) 상부에 층간절연층(128)을 형성한다.
- [0082] 반도체층(122)에 대응되는 층간절연층(128) 상부에 서로 이격되는 소스전극(130) 및 드레인전극(132)을 형성하는데, 반도체층(122), 게이트전극(126), 소스전극(130) 및 드레인전극(132)은 박막트랜지스터(T)를 구성한다.

- [0083] 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 대응되는 층간절연막(128) 상부에 보조전극(134)을 형성하고, 박막트랜지스터(T) 및 보조전극(134) 상부에 보호층(136)을 형성한다.
- [0084] 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 중앙에 대응되는 보호층(136) 상부에 제1전극(138)을 형성하고, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 대응되는 보호층(136) 상부에 연결전극(140)을 형성한다.
- [0085] 보호층(136) 상부에 제1전극(138) 및 연결전극(140)의 가장자리를 덮는 불투명한 बैं크층(142)을 형성하고, बैं크층(142)의 제1개구부의 제1전극(138) 상부에 발광층(144)을 형성한다.
- [0086] 제1개구부의 발광층(144)과 제2개구부의 연결전극(140) 상부의 제1기관(120) 전면에서 제2전극(146)을 형성하는데, 제1전극(138), 발광층(144) 및 제2전극(146)은 발광다이오드(ED)를 구성한다.
- [0087] 제2전극(146) 상부의 제1기관(120) 전면에서 패시베이션층(148)을 형성한다.
- [0088] 도 3b에 도시한 바와 같이, 잉크젯 인쇄장치를 이용하여 적 컬러물질 및 용매를 포함하는 제1용액을 패시베이션층(148) 상부에 선택적으로 인쇄하여, 패시베이션층(148) 상부의 적 화소영역(Pr)에 적 컬러물질층(151r)을 형성하고, 연결전극(140)에 대응되는 패시베이션층(148) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 제1흡수물질층(153)을 형성한다.
- [0089] 이때, 적 컬러물질층(151r)과 제1흡수물질층(153)은 각각 적 컬러물질 및 용매를 포함할 수 있다.
- [0090] 도 3c에 도시한 바와 같이, 잉크젯 인쇄장치를 이용하여 녹 컬러물질 및 용매를 포함하는 제2용액을 패시베이션층(148) 상부에 선택적으로 인쇄하여, 패시베이션층(148) 상부의 녹 화소영역(Pg)에 녹 컬러물질층(151g)을 형성하고, 연결전극(140)에 대응되는 패시베이션층(148) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 제2흡수물질층(154)을 형성한다.
- [0091] 이때, 녹 컬러물질층(151g)은 녹 컬러물질 및 용매를 포함하고, 제2흡수물질층(154)은 적, 녹 컬러물질 및 용매를 포함할 수 있다.
- [0092] 도 3d에 도시한 바와 같이, 잉크젯 인쇄장치를 이용하여 청 컬러물질 및 용매를 포함하는 제3용액을 패시베이션층(148) 상부에 선택적으로 인쇄하여, 패시베이션층(148) 상부의 청 화소영역(Pb)에 청 컬러물질층(151b)을 형성하고, 연결전극(140)에 대응되는 패시베이션층(148) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 제3흡수물질층(155)을 형성한다.
- [0093] 이때, 청 컬러물질층(151b)은 청 컬러물질 및 용매를 포함하고, 제3흡수물질층(155)은 적, 녹, 청 컬러물질 및 용매를 포함할 수 있다.
- [0094] 도 3e에 도시한 바와 같이, 적, 녹, 청 컬러물질층(151r, 151g, 151b)과 제3흡수물질층(155)을 일괄 건조하여 적, 녹, 청 컬러물질층(151r, 151g, 151b)과 제3흡수물질층(155)의 용매를 제거한다.
- [0095] 이러한 1회의 건조공정에 의하여, 적, 녹, 청 컬러물질층(151r, 151g, 151b)은 용매가 제거되고 경화되어 각각 적, 녹, 청 컬러물질을 포함하는 적, 녹, 청 컬러필터(150r, 150g, 150b)가 형성되고, 제3흡수물질층(155)은 용매가 제거되고 경화되어 적, 녹, 청 컬러물질을 포함하는 광흡수층(152)이 형성된다.
- [0096] 도 3f에 도시한 바와 같이, 건조공정을 통하여 패시베이션층(148) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)에 각각 적, 녹, 청 컬러필터(150r, 150g, 150b)를 형성하고, 패시베이션층(148) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에는 광흡수층(152)을 형성한 후, 제1 및 제2기관(120, 160) 중 어느 하나에 셀층(180)을 형성하고, 셀층(180)을 이용하여 제1 및 제2기관(120, 160)을 합착함으로써, 유기발광다이오드 표시장치(110)를 완성한다.
- [0097] 이때, 제2기관(160)에는 컬러필터 및 블랙매트릭스가 형성되지 않으므로, 제1 및 제2기관(120, 160)의 정밀한 정렬은 필요하지 않으며, 그 결과 정밀 합착장비에 대한 투자를 생략하여 제조비용을 절감할 수 있다.
- [0098] 제1실시예에서는 광흡수층(152)이 적, 녹, 청 컬러물질을 포함하는 불투명한 유기절연물질로 이루어지는 것으로 들었으나, 외광반사 특성이 중요하지 않은 경우의 다른 실시예에서는 적, 녹, 청 컬러물질 중 적어도 하나로 광흡수층을 형성할 수도 있으며, 이 경우 적, 녹, 청색 각각의 단일색 또는 적, 녹, 청색 중 2가지의 혼합색을 갖도록 광흡수층을 형성하여 외광반사를 어느 정도 방지할 수도 있다.

- [0099] 한편, 제1실시예에서는 광흡수층을 단일층으로 형성하였으나, 다른 실시예에서는 광흡수층을 다중층으로 형성할 수도 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0100] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 상부발광방식 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 단면도로서, 제1실시예와 동일한 부분에 대한 설명은 생략한다.
- [0101] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(210)는, 서로 마주보며 이격되는 제1 및 제2기판(220, 260)과, 제1 및 제2기판(220, 260) 사이의 쉘층(280)을 포함하는데, 제1 및 제2기판(220, 260)은 적, 녹, 청색에 각각 대응되는 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)을 포함한다.
- [0102] 그리고, 제1기판(220) 내면의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)에는 각각 박막트랜지스터(T)와, 적, 녹, 청색의 빛을 출사하는 발광다이오드(ED)와, 적, 녹, 청색의 빛만 선택적으로 통과시키는 적, 녹, 청 컬러필터(250r, 250g, 250b)가 형성된다.
- [0103] 구체적으로, 제1기판(220) 내면의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)에는 각각 반도체층(222), 게이트전극(226), 소스전극(230) 및 드레인전극(232)을 포함하는 박막트랜지스터(T)가 형성되고, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 대응되는 층간절연막(228) 상부에는 보조전극(234)이 형성된다.
- [0104] 박막트랜지스터(T) 및 보조전극(234) 상부에는 보호층(236)이 형성되고, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 중앙에 대응되는 보호층(236) 상부에는 제1전극(238)이 형성되고, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 대응되는 보호층(236) 상부에는 연결전극(240)이 형성된다.
- [0105] 보호층(236) 상부에는 제1전극(238) 및 연결전극(240)의 가장자리를 덮는 बैं크층(242)이 형성되는데, बैं크층(242)은 제1전극(238) 및 연결전극(240)의 중앙을 각각 노출하는 제1 및 제2개구부를 갖는다.
- [0106] 이러한 बैं크층(242)은 불투명한 유기절연물질 또는 불투명한 무기절연물질로 이루어질 수 있는데, बैं크층(242)은 후속공정에서 형성되는 발광층(244)과의 접촉특성(예를 들어, 친수성 또는 소수성)을 유지하면서 외부광을 흡수하도록 흑색 염료 또는 흑색 안료 등을 포함할 수 있다.
- [0107] 제1개구부의 제1전극(238) 상부에는 발광층(244)이 형성되는데, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)의 발광층(244)은 각각 적, 녹, 청색 빛을 출사하거나, 모두 백색 빛을 출사할 수 있다.
- [0108] 제1개구부의 발광층(244)과 제2개구부의 연결전극(240) 상부의 제1기판(220) 전면에는 제2전극(246)이 형성되고, 제2전극(246) 상부의 제1기판(220) 전면에는 패시베이션층(248)이 형성된다.
- [0109] 제1전극(238), 발광층(244) 및 제2전극(246)은 발광다이오드(ED)를 구성한다.
- [0110] 패시베이션층(248) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)에는 각각 적, 녹, 청 컬러필터(250r, 250g, 250b)가 형성되고, 패시베이션층(248) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에는 광흡수층(252)이 형성된다.
- [0111] 여기서, 적, 녹, 청 컬러필터(250r, 250g, 250b)는 각각 적, 녹, 청 컬러물질을 포함하고, 광흡수층(252)은 각각이 적, 녹, 청 컬러물질을 포함하고 순차적층되는 적, 녹, 청 흡수층(252r, 252g, 252b)의 다중층으로 이루어질 수 있으며, 적, 녹, 청 컬러필터(250r, 250g, 250b) 및 광흡수층(252)은 잉크젯 인쇄방법으로 형성될 수 있다.
- [0112] 제1기판(220)의 적, 녹, 청 컬러필터(250r, 250g, 250b) 및 광흡수층(252)과 제2기판(260) 사이의 전면에는 쉘층(280)이 형성되며, 제1 및 제2기판(220, 260)은 쉘층(280)에 의하여 합착된다.
- [0113] 이러한 유기발광다이오드 표시장치(210)는 외광반사 방지를 위한 제2기판(260) 외면의 편광층을 생략할 수 있어서 휘도가 개선될 뿐만 아니라, 색특성 향상을 위한 적, 녹, 청 컬러필터(250r, 250g, 250b)가 제1기판(220)의 발광다이오드(ED) 상부에 형성되므로, 인접 화소영역 사이에 혼색이 방지되고 시야각 및 색특성이 개선된다.
- [0114] 예를 들어, 적 화소영역(Pr)의 발광층(244)으로부터 출사되는 빛은, 제2전극(246) 및 적 컬러필터(250r)를 통과한 후, 제2기판(260) 내면에 대하여 수직인 방향으로 진행하는 제1광선(R1)과 제2기판(260) 내면에 대하여 좌우로 경사진 방향으로 진행하는 제2 및 제3광선(R2, R3)이 된다.
- [0115] 여기서, 제1 내지 제3광선(R1 내지 R3)은 적 컬러필터(250r)를 통과한 후 다양한 방향으로 출사되므로, 제2기판

(260)의 인접한 녹, 청 화소영역(Pg, Pb)을 통과하여 시청자에게 전달되더라도 혼색을 유발하지 않는다.

- [0116] 즉, 셀갭에 무관하게 제1 내지 제3광선(R1 내지 R3) 모두 적 컬러필터(250r)를 통과하여 정상적인 컬러를 표시하고, 이에 따라 색특성과 같은 영상의 표시품질이 개선되고 시야각이 증가한다.
- [0117] 또한, 불투명한 बैं크층(242)이 블랙매트릭스 역할을 하도록 함으로써, 제2기판(260)의 블랙매트릭스를 생략할 수 있는데, 제2기판(260)에 컬러필터 및 블랙매트릭스가 형성되지 않으므로, 셀층(280)을 이용하여 제1 및 제2 기판(220, 260)을 합착할 때 정밀한 정렬이 불필요하고, 정밀 합착장비에 대한 투자를 생략하여 제조비용을 절감할 수 있다.
- [0118] 그리고, 불투명한 बैं크층(242)이 형성되지 않는 화소영역의 경계에 불투명한 광흡수층(252)을 형성하여 외부광이 흡수되도록 함으로써, 외광반사를 방지하여 영상의 표시품질이 개선된다.
- [0119] 이러한 유기발광다이오드 표시장치(210)의 제조방법을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0120] 도 5a 내지 도 5h는 본 발명의 제2실시예에 따른 상부발광방식 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 도시한 단면도로서, 제1실시예와 동일한 부분에 대한 설명은 생략한다.
- [0121] 도 5a에 도시한 바와 같이, 제1기판(220) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb)에 각각 반도체층(222), 게이트전극(226), 소스전극(230) 및 드레인전극(232)을 포함하는 박막트랜지스터(T)를 형성하고, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 대응되는 층간절연막(228) 상부에 보조전극(234)을 형성한다.
- [0122] 박막트랜지스터(T) 및 보조전극(234) 상부에 보호층(236)을 형성하고, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 중앙에 대응되는 보호층(236) 상부에 제1전극(238)을 형성하고, 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 대응되는 보호층(236) 상부에 연결전극(240)을 형성한다.
- [0123] 보호층(236) 상부에 제1전극(238) 및 연결전극(240)의 가장자리를 덮는 불투명한 बैं크층(242)을 형성하고, बैं크층(242)의 제1개구부의 제1전극(238) 상부에 발광층(244)을 형성한다.
- [0124] 제1개구부의 발광층(244)과 제2개구부의 연결전극(240) 상부의 제1기판(220) 전면에 제2전극(246)을 형성하는데, 제1전극(238), 발광층(244) 및 제2전극(246)은 발광다이오드(ED)를 구성한다.
- [0125] 제2전극(246) 상부의 제1기판(220) 전면에 패시베이션층(248)을 형성한다.
- [0126] 도 5b에 도시한 바와 같이, 잉크젯 인쇄장치를 이용하여 적 컬러물질 및 용매를 포함하는 제1용액을 패시베이션층(248) 상부에 선택적으로 인쇄하여, 패시베이션층(248) 상부의 적 화소영역(Pr)에 적 컬러물질층(251r)을 형성하고, 연결전극(240)에 대응되는 패시베이션층(248) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 적 흡수물질층(253r)을 형성한다.
- [0127] 이때, 적 컬러물질층(251r)과 적 흡수물질층(253r)은 각각 적 컬러물질 및 용매를 포함할 수 있다.
- [0128] 도 5c에 도시한 바와 같이, 적 컬러물질층(251r)과 적 흡수물질층(253r)을 건조하여 적 컬러물질층(251r)과 적 흡수물질층(253r)의 용매를 제거한다.
- [0129] 이러한 제1건조공정에 의하여, 적 컬러물질층(251r)은 용매가 제거되고 경화되어 적 컬러물질을 포함하는 적 컬러필터(250r)가 형성되고, 적 흡수물질층(253r)은 용매가 제거되고 경화되어 적 컬러물질을 포함하는 적 흡수층(252r)이 형성된다.
- [0130] 도 5d에 도시한 바와 같이, 제1건조공정을 통하여 패시베이션층(248) 상부의 적 화소영역(Pr)에 적 컬러필터(250r)를 형성하고, 패시베이션층(248) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계에 적 흡수층(252r)을 형성한 후, 잉크젯 인쇄장치를 이용하여 녹 컬러물질 및 용매를 포함하는 제2용액을 패시베이션층(248) 상부에 선택적으로 인쇄하여, 패시베이션층(248) 상부의 녹 화소영역(Pg)에 녹 컬러물질층(251g)을 형성하고, 연결전극(240)에 대응되는 패시베이션층(248) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계의 적 흡수층(252r) 상부에 녹 흡수물질층(253g)을 형성한다.
- [0131] 이때, 녹 컬러물질층(251g)과 녹 흡수물질층(253g)은 각각 녹 컬러물질 및 용매를 포함할 수 있다.
- [0132] 도 5e에 도시한 바와 같이, 녹 컬러물질층(251g)과 녹 흡수물질층(253g)을 건조하여 녹 컬러물질층(251g)과 녹 흡수물질층(253g)의 용매를 제거한다.

- [0133] 이러한 제2건조공정에 의하여, 녹 컬러물질층(251g)은 용매가 제거되고 경화되어 녹 컬러물질을 포함하는 녹 컬러필터(250g)가 형성되고, 녹 흡수물질층(253g)은 용매가 제거되고 경화되어 녹 컬러물질을 포함하는 녹 흡수층(252g)이 형성된다.
- [0134] 도 5f에 도시한 바와 같이, 제2건조공정을 통하여 패시베이션층(248) 상부의 녹 화소영역(Pg)에 녹 컬러필터(250g)를 형성하고, 패시베이션층(248) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계의 적 흡수층(252r) 상부에 녹 흡수층(252g)을 형성한 후, 잉크젯 인쇄장치를 이용하여 청 컬러물질 및 용매를 포함하는 제3용액을 패시베이션층(248) 상부에 선택적으로 인쇄하여, 패시베이션층(248) 상부의 청 화소영역(Pb)에 청 컬러물질층(251b)을 형성하고, 연결전극(240)에 대응되는 패시베이션층(248) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계의 녹 흡수층(252g) 상부에 청 흡수물질층(253b)을 형성한다.
- [0135] 이때, 청 컬러물질층(251b)과 청 흡수물질층(253b)은 각각 청 컬러물질 및 용매를 포함할 수 있다.
- [0136] 도 5g에 도시한 바와 같이, 청 컬러물질층(251b)과 청 흡수물질층(253b)을 건조하여 청 컬러물질층(251b)과 청 흡수물질층(253b)의 용매를 제거한다.
- [0137] 이러한 제3건조공정에 의하여, 청 컬러물질층(251b)은 용매가 제거되고 경화되어 청 컬러물질을 포함하는 청 컬러필터(250b)가 형성되고, 청 흡수물질층(253b)은 용매가 제거되고 경화되어 청 컬러물질을 포함하는 청 흡수층(252b)이 형성된다.
- [0138] 도 5h에 도시한 바와 같이, 제3건조공정을 통하여 패시베이션층(248) 상부의 청 화소영역(Pb)에 청 컬러필터(250b)를 형성하고, 패시베이션층(248) 상부의 적, 녹, 청 화소영역(Pr, Pg, Pb) 경계의 녹 흡수층(252g) 상부에 청 흡수층(252b)을 형성한 후, 제1 및 제2기관(220, 260) 중 어느 하나에 셀층(280)을 형성하고, 셀층(280)을 이용하여 제1 및 제2기관(220, 260)을 합착함으로써, 유기발광다이오드 표시장치(210)를 완성한다.
- [0139] 이때, 제2기관(260)에는 컬러필터 및 블랙매트릭스가 형성되지 않으므로, 제1 및 제2기관(220, 260)의 정밀한 정렬은 필요하지 않으며, 그 결과 정밀 합착장비에 대한 투자를 생략하여 제조비용을 절감할 수 있다.
- [0140] 제2실시예에서는 광흡수층(252)이 각각이 적, 녹, 청 컬러물질을 포함하는 적, 녹, 청 흡수층(252r, 252g, 252b)의 삼중층으로 이루어지는 것을 예로 들었으나, 외광반사 특성이 중요하지 않은 경우의 다른 실시예에서는 각각이 적, 녹, 청 컬러물질을 포함하는 적, 녹, 청 흡수층(252r, 252g, 252b) 중 하나의 단일층 또는 둘의 이중층으로 광흡수층을 형성할 수도 있으며, 이 경우 적, 녹, 청색 각각의 단일색 또는 적, 녹, 청색 중 2가지의 혼색을 갖도록 광흡수층을 형성하여 외광반사를 어느 정도 방지할 수도 있다.
- [0141] 따라서, 본 발명의 제1 및 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110, 210)에서는, बैं크층을 불투명한 물질로 형성하고, 패시베이션층 상부에 적, 녹, 청 컬러필터 및 광흡수층을 형성함으로써, 인접 화소영역 사이의 혼색 및 외광반사가 방지되고, 색특성, 시야각 및 영상의 표시품질이 개선된다.
- [0142] 또한, 잉크젯 인쇄방법을 이용하여 적, 녹, 청 컬러필터 및 광흡수층을 동일한 공정을 통하여 형성함으로써, 제조공정이 간소화되고 제조비용이 절감된다.
- [0143] 제1 및 제2실시예에서는 적, 녹, 청 컬러필터를 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 청록(cyan), 자홍(magenta), 황(yellow) 컬러필터를 이용할 수도 있으며, 이 경우 광흡수층은 청록, 자홍, 황 컬러물질 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0144] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

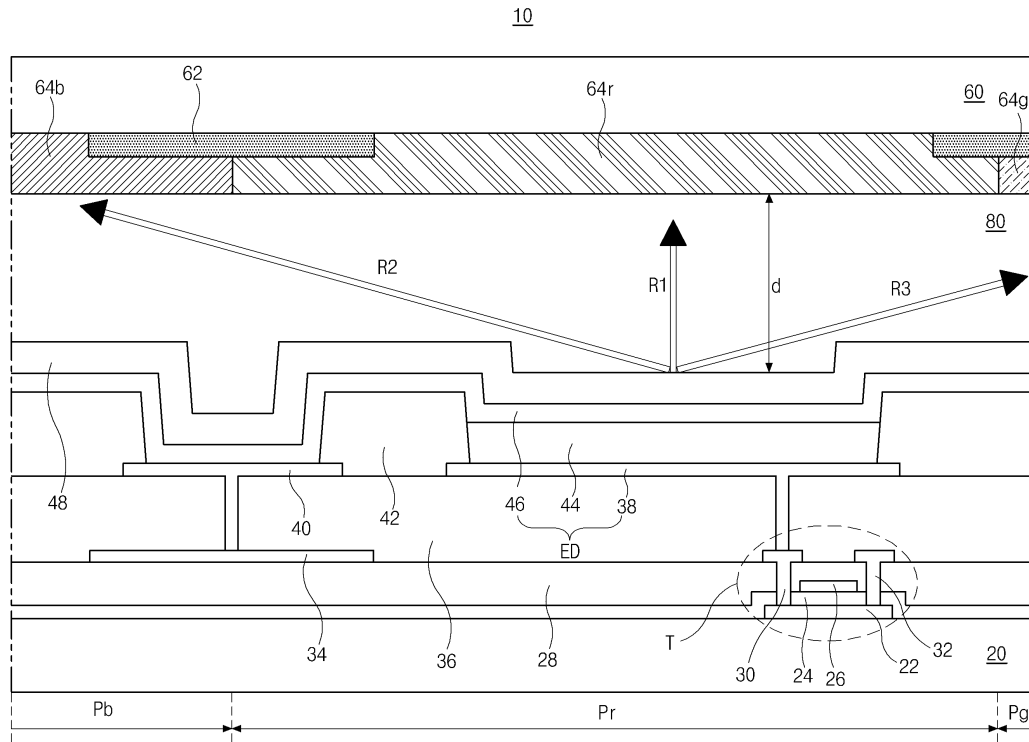
- [0145] 110: 유기발광다이오드 표시장치 120: 제1기관

142: 뱅크층 150r, 150g, 150b: 적, 녹, 청 컬러필터

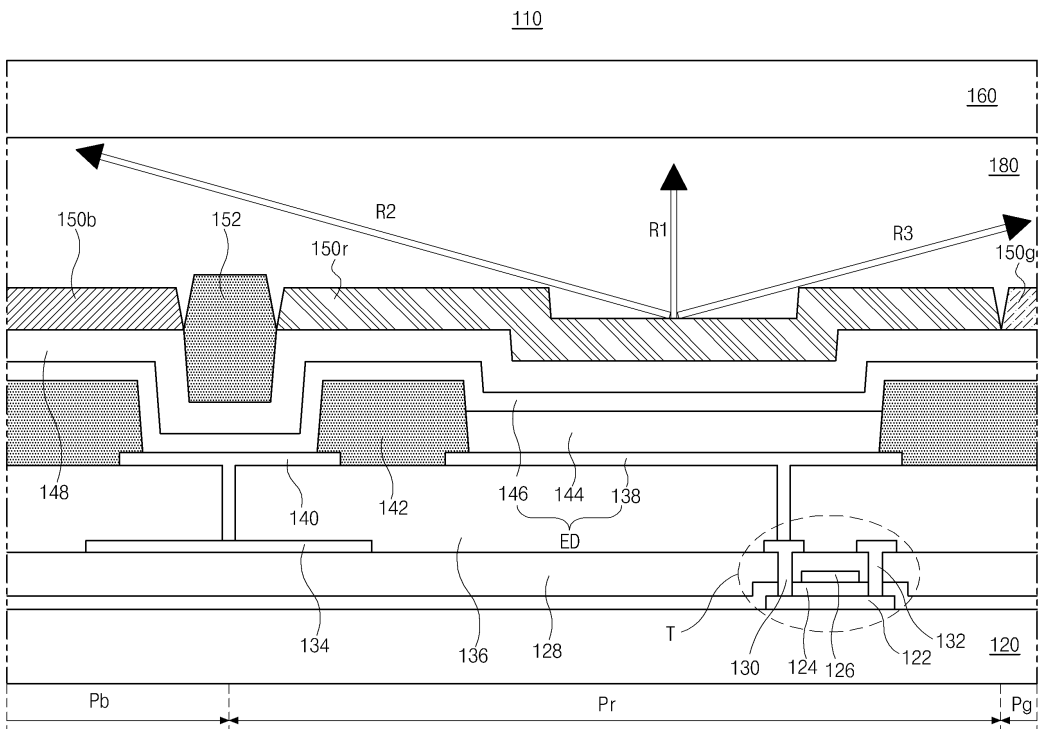
152: 광흡수층 160: 제2기판

도면

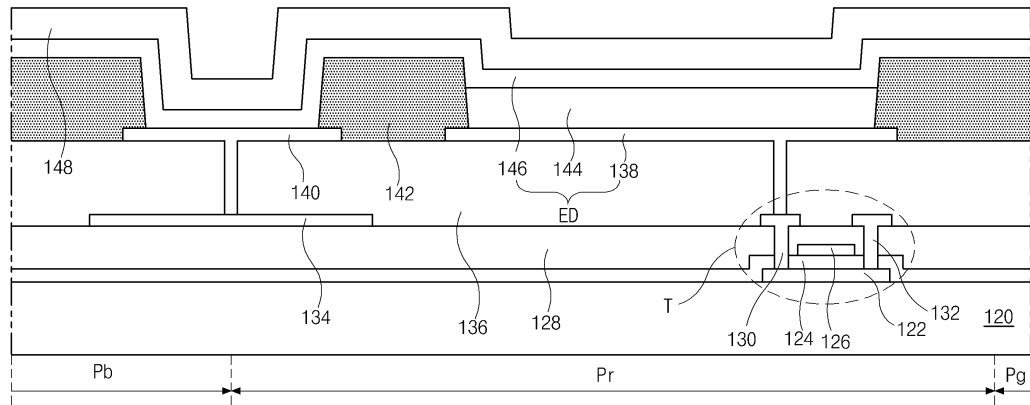
도면1



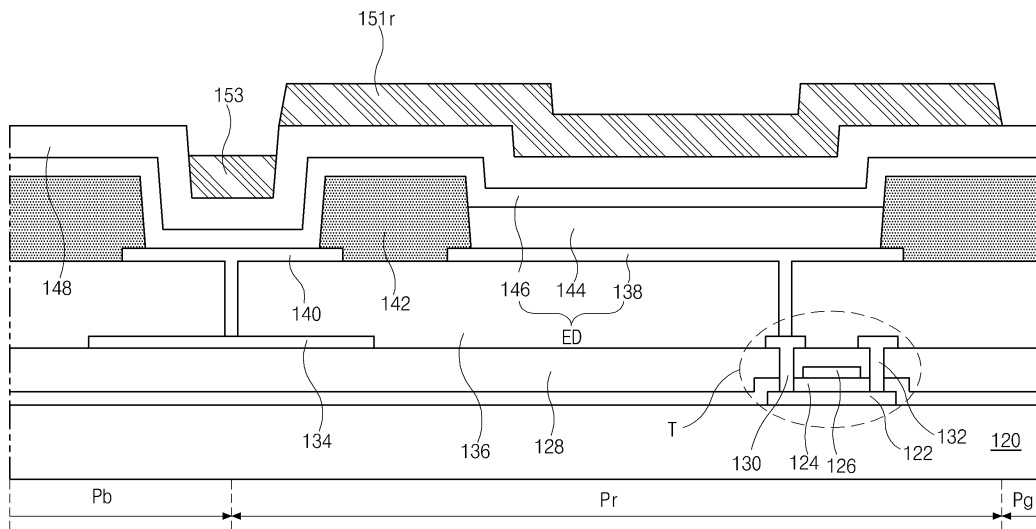
도면2



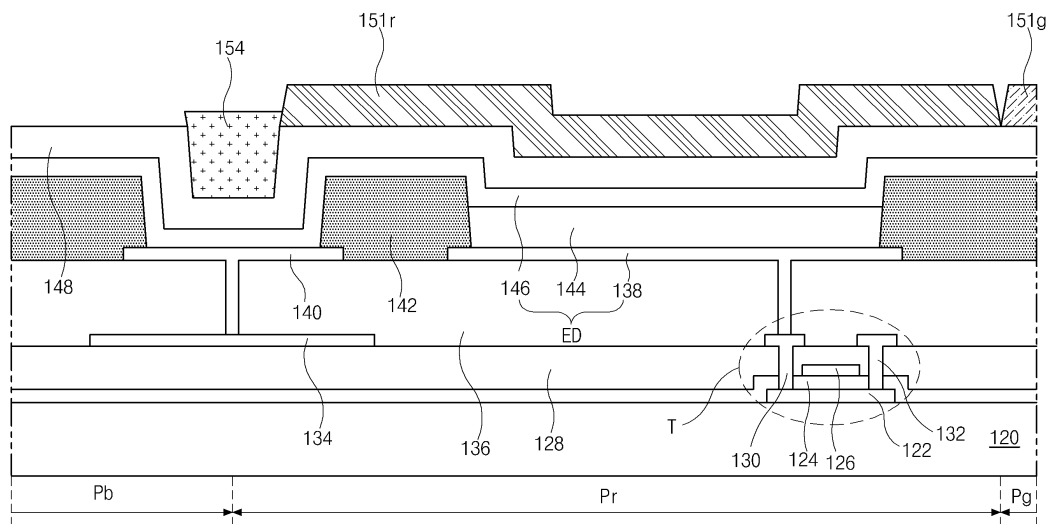
도면3a



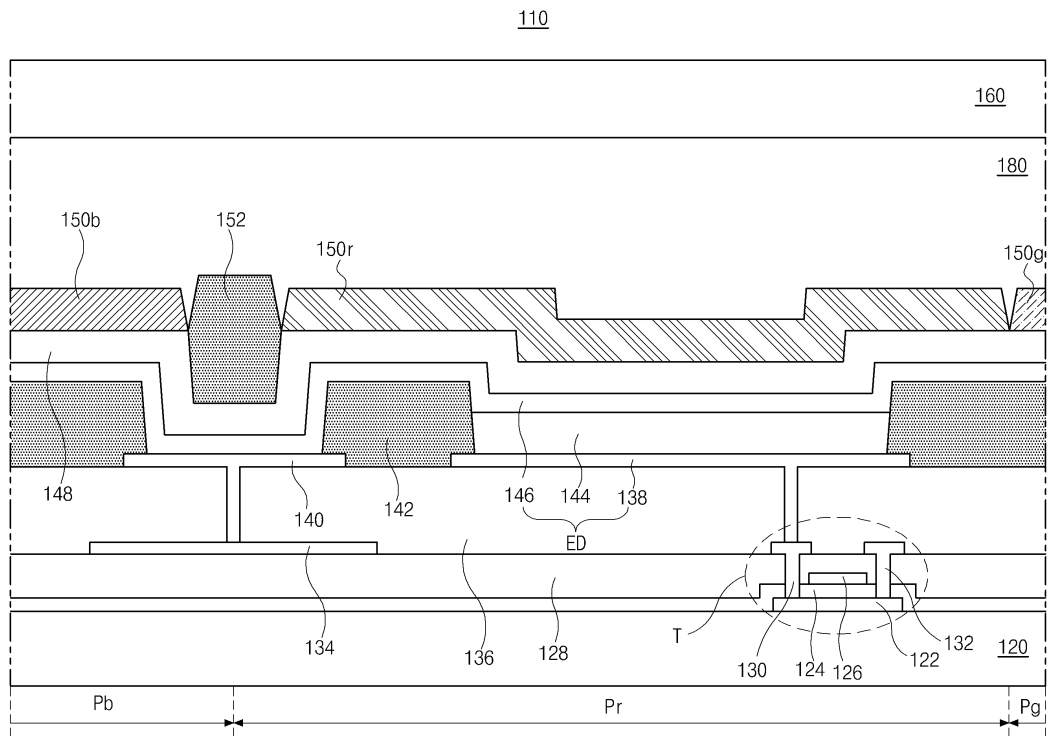
도면3b



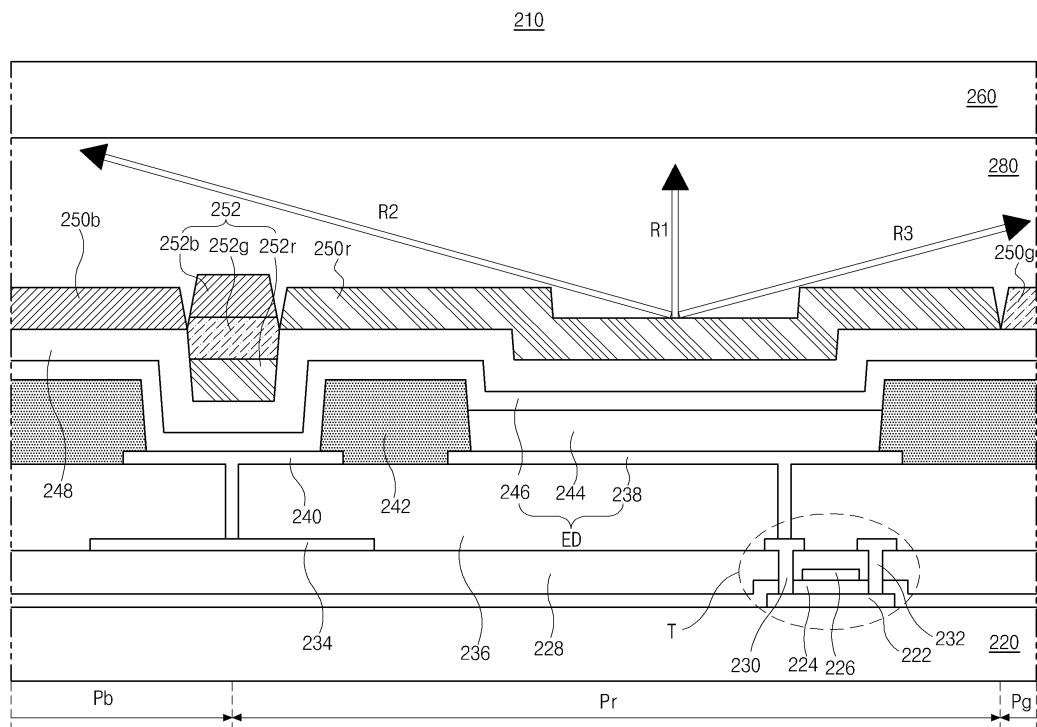
도면3c



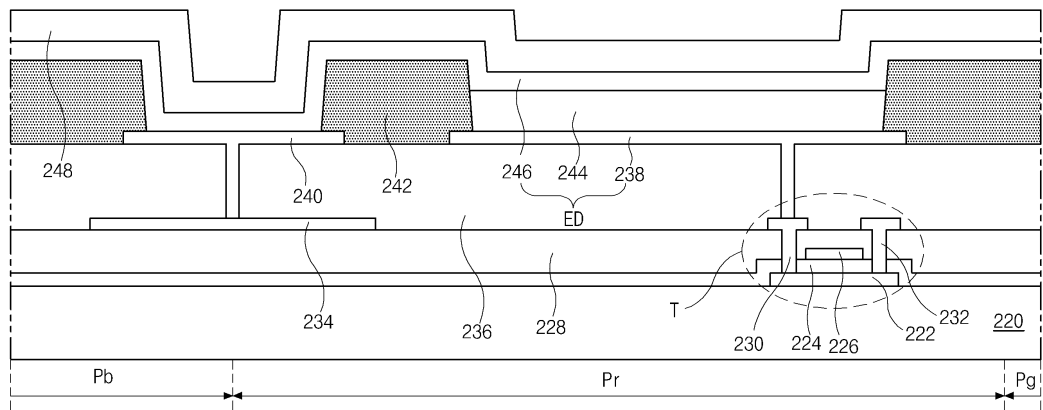
도면3f



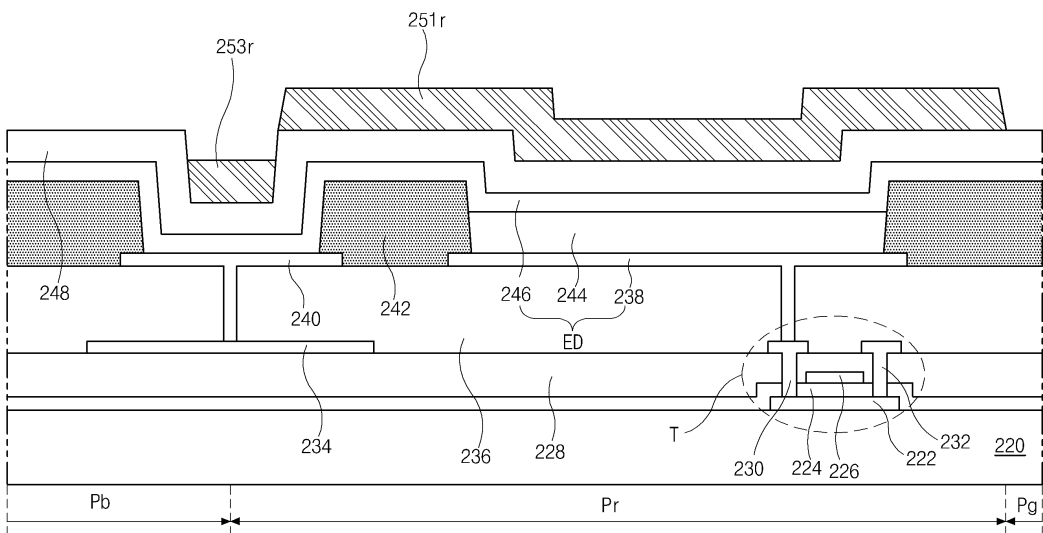
도면4



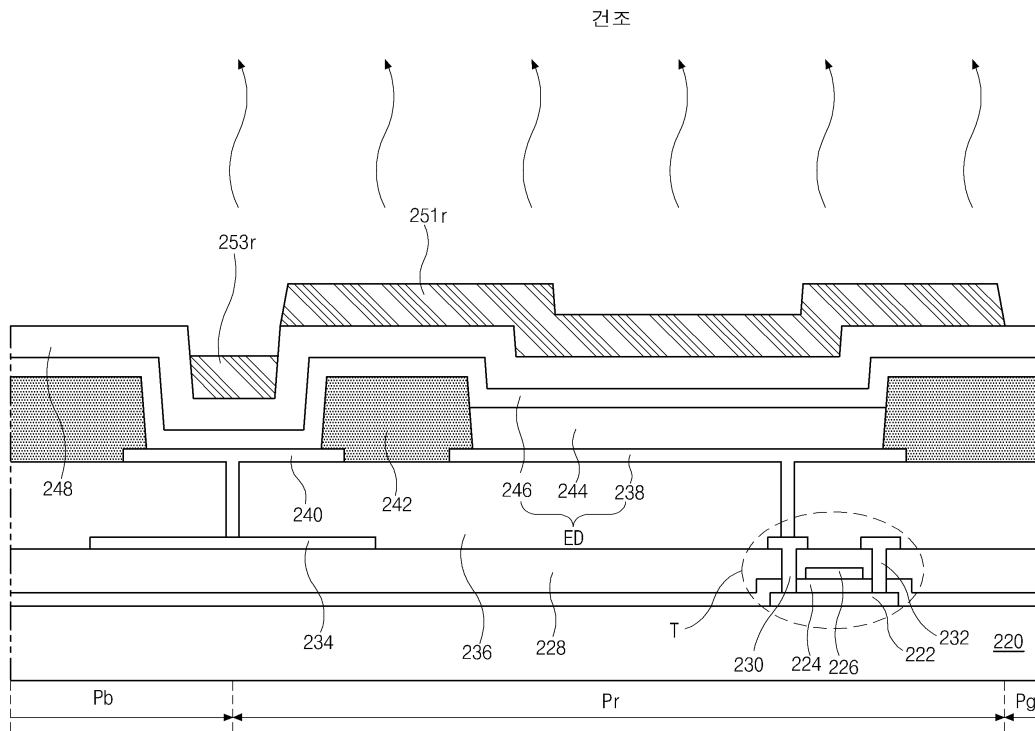
도면5a



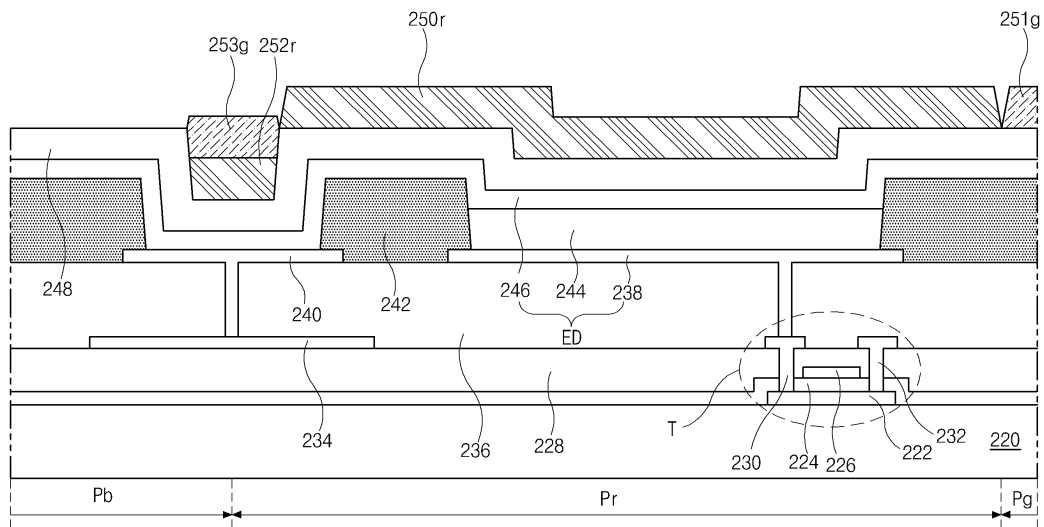
도면5b



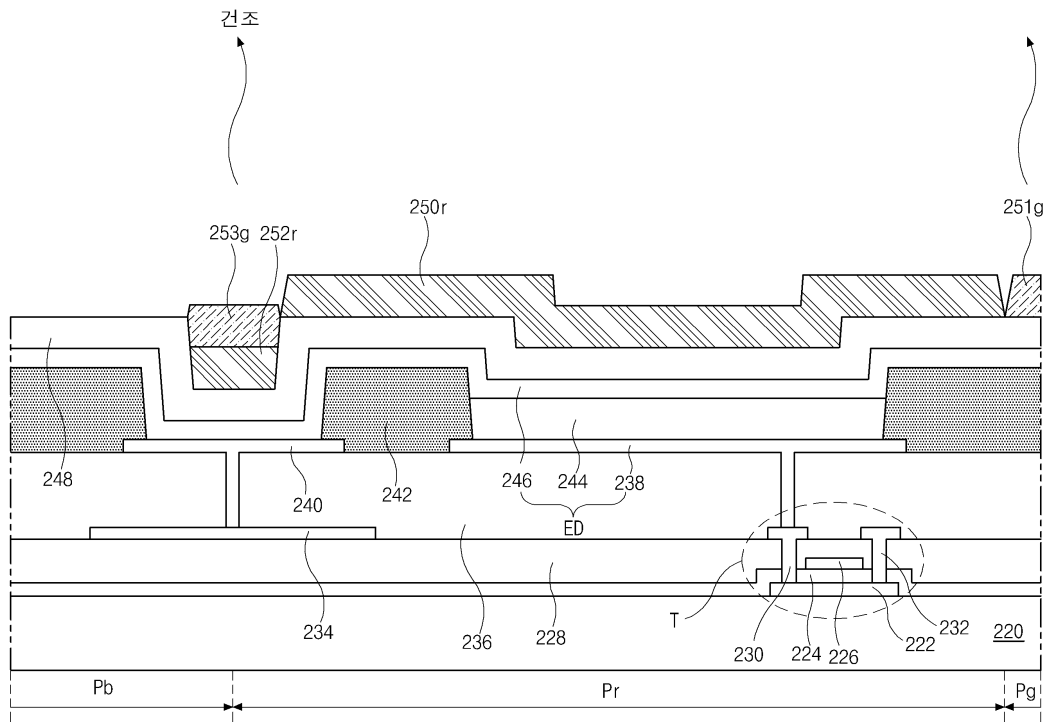
도면5c



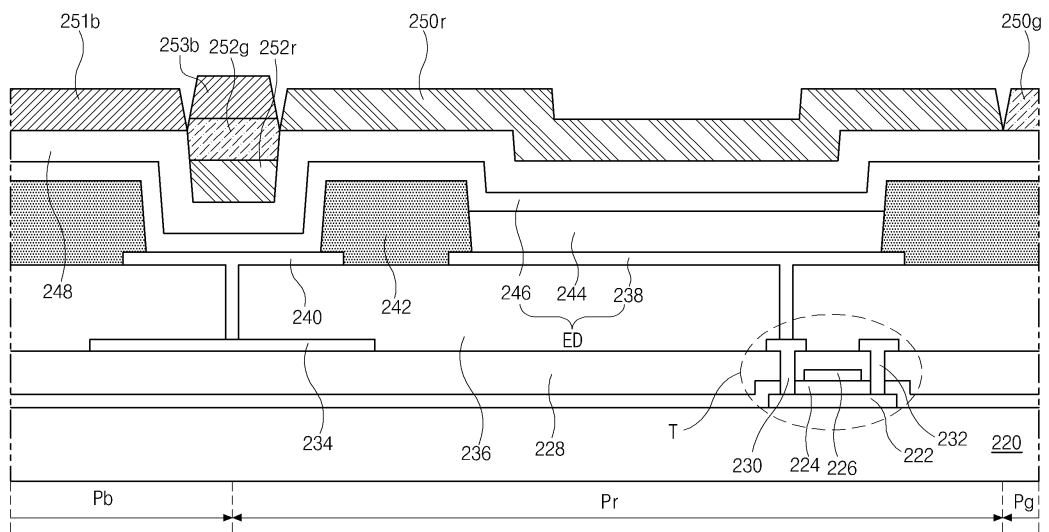
도면5d



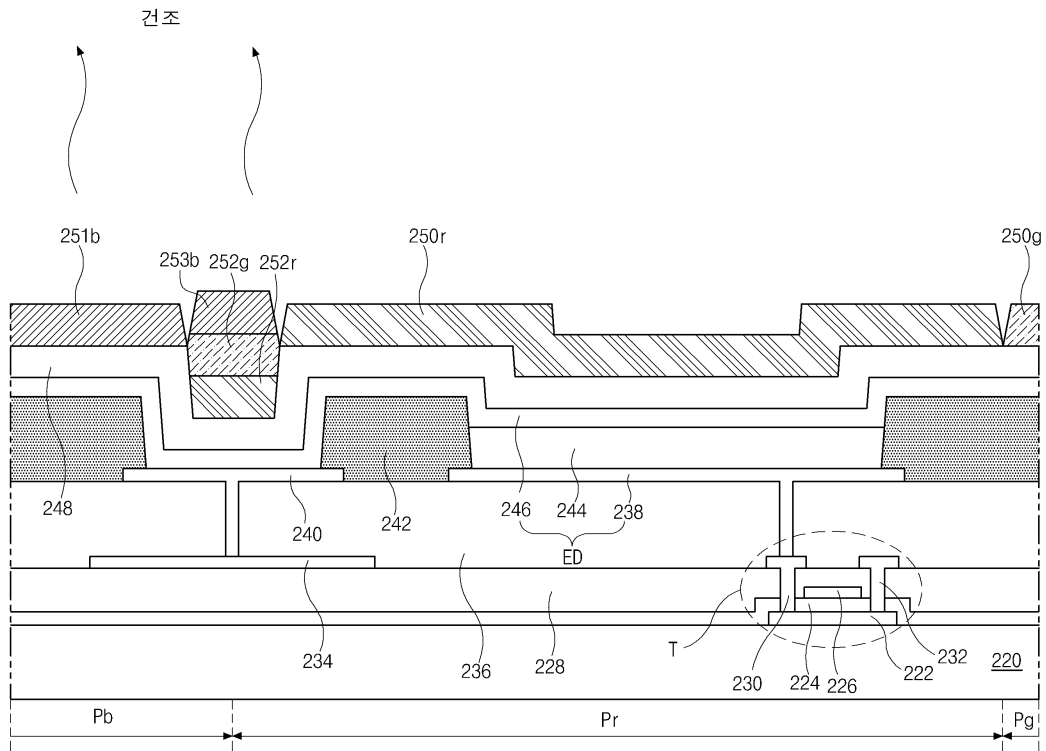
도면5e



도면5f

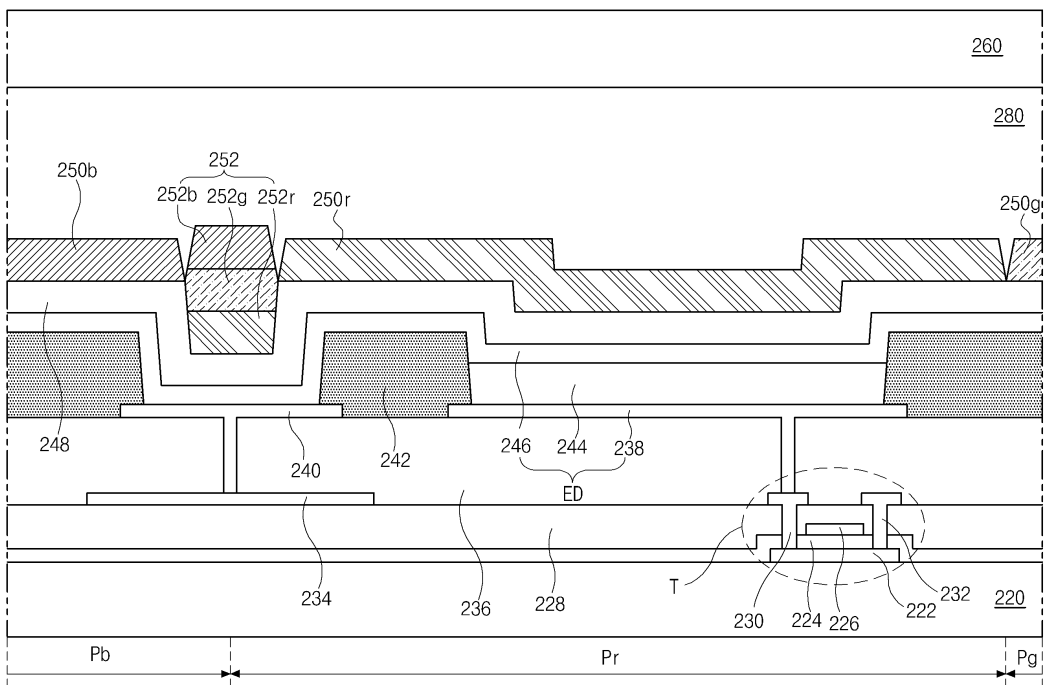


도면5g



도면5h

210



专利名称(译)	标题：OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160143906A	公开(公告)日	2016-12-15
申请号	KR1020150079045	申请日	2015-06-04
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PAEK SEUNG HAN 백승한 BAE HYO DAE 배효대 OH YOUNG MU 오영무 LEE JEONG WON 이정원 SONG HEON IL 송헌일 YEO JONG HOON 여종훈		
发明人	백승한 배효대 오영무 이정원 송헌일 여종훈		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/3262 H01L27/3248 H01L27/3246 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是小的，并且包括红色，绿色和蓝色像素区，并且脸部寻找远离彼此，其特征在于，设置在每个所述第一基板，依次层的内表面的红，绿，和蓝色像素区的第一基板和第二基板所述第一和所述电极，一个发光二极管包括发光层和第二电极，分别设置在发光二极管上，并且红色，绿色和蓝色像素区A，A，包括红色，绿色和蓝色彩色材料，分别为红色，绿色和蓝色和滤色器，其中在所述第一基板的内表面的红，绿，和蓝色像素区域的边界设置在所述至少一个光吸收层和所述第一和第二基板之间的红色，绿色和蓝色材料，其包含提供一种包括设置在ssilcheung的OLED显示装置，形成有非透明材料的堤层，并且通过形成所述红色，绿色和蓝色滤色器和上钝化层上形成光吸收层，混合的颜色和外部光的反射防止，色彩特征，视角和图像显示质量得到改善。

