



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0020670
(43) 공개일자 2017년02월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5281 (2013.01)
H01L 27/3225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0114873
(22) 출원일자 2015년08월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
임상훈
경기도 수원시 영통구 청명로 132 323동 404호 (영통동, 청명마을3단지아파트)
김동찬
경기도 군포시 군포역2길 19 3층동 301호 (당동)
(74) 대리인
특허법인 고려

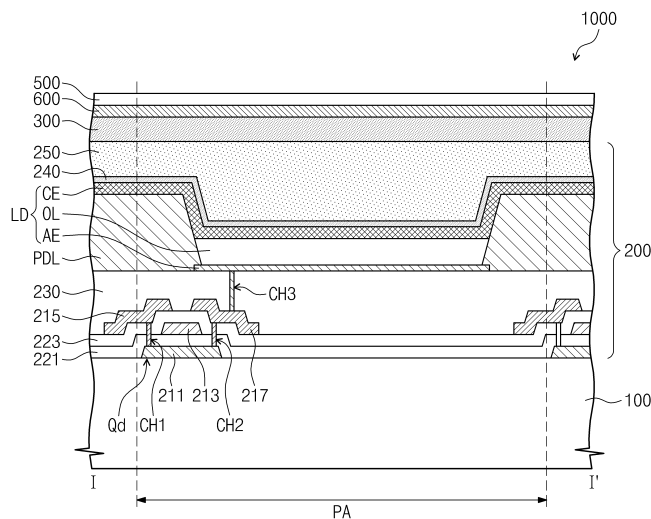
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 기판, 제1 전극, 제2 전극, 제1 유기 발광층, 제2 유기 발광층, 보조층, 및 충전층을 포함한다. 상기 제1 전극은 상기 기판 상에 배치된다. 상기 제2 전극은 상기 제1 전극 상에 배치된다. 상기 제1 유기 발광층은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되고, 제1 광을 출사한다. 상기 제2 유기 발광층은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되고, 상기 제1 광과 서로 다른 색상을 갖는 제2 광을 출사한다. 상기 보조층은 상기 제2 전극 상에 접촉되고, 2.2 이상의 굴절률을 갖는다. 상기 충전층은 상기 보조층 상에 배치된다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/5262 (2013.01)

H01L 51/5275 (2013.01)

H01L 51/5278 (2013.01)

H01L 51/5293 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

김원중

경기도 수원시 영통구 태장로82번길 32 108동 190
6호 (망포동, 동수원엘지빌리지1차)

김응도

서울특별시 광진구 독성로 569 104동 903호 (자양
동, 우성1차아파트)

서동규

경기도 화성시 봉담읍 와우로34번길 11 (봉담아이
파크) 102-1104

송옥근

경기도 화성시 동탄중앙로 200 C동 2703호 (
반송동, 메타폴리스)

이지혜

인천광역시 서구 청라에메랄드로 30 청라자이
112-101

임다혜

인천광역시 서구 가경주로40번길 3-8 지층 (
가정동)

조윤형

경기도 용인시 수지구 탄천상로 30 301동 702호 (
죽전동, 현인마을e-편한세상아파트)

한원석

경기도 용인시 기흥구 산양로 17, 306동 201호(신
갈동, 양현마을풍림아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 배치된 제2 전극;

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되고, 제1 광을 출사하는 제1 유기 발광층;

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되고, 상기 제1 광과 서로 다른 색상을 갖는 제2 광을 출사하는 제2 유기 발광층;

상기 제2 전극 상에 접촉되고, 2.2 이상의 굴절률을 갖는 보조층; 및

상기 보조층 상에 배치된 충전층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보조층의 두께는 280 Å 내지 400 Å인 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 보조층은 투명 또는 반투명한 물질로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 보조층은 요오드화 구리(CuI)를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 전극은 50% 이상의 Ag 함량을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 전극의 두께는 100 Å 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 충전층 상에 배치되어, 상기 제1 전극, 상기 제1 유기 발광층, 상기 제2 유기 발광층, 상기 보조층, 및 상기 충전층을 커버하는 봉지 기판을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 봉지 기판 상에 배치되며 입사된 광을 원편광시키는 편광판을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 광 및 상기 제2 광은 합쳐져서 화이트 광을 생성하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 광은 블루 광이고, 상기 제2 광은 레드 광 및 그린 광인 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제2 전극의 하면, 상기 제2 전극과 상기 보조층의 접촉면, 및 상기 보조층의 상면에서 레드, 그린, 및 블루에 대한 평균 반사율은 15% 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제2 전극의 하면, 상기 제2 전극과 상기 보조층의 접촉면, 및 상기 보조층의 상면에서, 블루에 대한 반사율은 레드 및 그린 각각에 대한 반사율 보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제1 광은 블루 광이고, 상기 제2 광은 옐로우 광인 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 제1 전극은 애노드이고, 상기 제2 전극은 캐소드이고,

상기 제1 광의 일부 및 상기 제2 광의 일부는 상기 제2 전극을 투과하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이의 거리는 상기 제1 광의 공진 거리이고,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이의 거리는 상기 제2 광의 공진 거리와 상이한 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이의 거리는 3000 Å 내지 5000 Å인 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 유기 발광층들 사이에 배치된 전하 발생층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 제1 광 및 상기 제2 광과 서로 다른 색상을 갖는 제3 광을 출사하는 제3 유기 발광층을 더 포함하는 유기

발광 표시 장치.

청구항 19

기관;

상기 기관 상에 배치된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 배치된 제2 전극;

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되고, 제1 광을 출사하는 제1 유기 발광층;

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되고, 상기 제1 광과 서로 다른 색상을 갖는 제2 광을 출사하는 제2 유기 발광층;

상기 제2 전극 상에 접촉되고, 2.2 이상의 굴절률을 갖고, 280 Å 내지 400 Å 의 두께를 갖는 보조층;

상기 보조층 상에 배치되어 상기 제1 전극, 상기 제1 유기 발광층, 상기 제2 유기 발광층, 및 상기 보조층을 커버하는 봉지 기관; 및

상기 보조층과 상기 봉지 기관 사이에 배치되고, 상기 보조층 및 상기 봉지 기관에 접촉하는 충전층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제2 전극은 50% 이상의 Ag 함량을 갖고, 상기 제2 전극의 두께는 100 Å 이하인 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 선택적 공진 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극, 유기 발광층, 및 캐소드 전극으로 구성되는 유기 발광 소자를 포함한다. 유기 발광 소자는 유기 발광층 내부에서 전자와 정공이 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광하고, 이러한 발광을 이용하여 유기 발광 표시 장치가 소정의 영상을 표시한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자발광(self-luminance) 특성을 가지며, 액정 표시 장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 차세대 표시 장치로 주목을 받고 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 두가지 타입으로 영상을 표시할 수 있다. 제1 타입의 유기 발광 표시 장치는 레드 광, 그린 광, 및 블루 광 각각을 발광하는 유기 발광 소자들을 포함하고, 유기 발광 소자들 각각에서 출사된 레드 광, 그린 광, 및 블루 광을 이용하여 영상을 표시할 수 있다. 제2 타입의 유기 발광 표시 장치는 화이트 광을 발광하는 유기 발광 소자들과 색 변환층을 포함하고, 색변환층에서 화이트 광에 적절한 색을 제공하여 영상을 표시할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 특정 파장 대역의 광에 대한 공진 구조를 갖고, 나머지 파장 대역에서 비공진 구조를 갖는 유기 발광 소자를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 제1 전극, 제2 전극, 제1 유기 발광층, 제2 유기 발광층, 보조층, 및 충전층을 포함한다.
- [0007] 상기 제1 전극은 상기 기관 상에 배치된다. 상기 제2 전극은 상기 제1 전극 상에 배치된다. 상기 제1 유기 발광층은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되고, 제1 광을 출사한다. 상기 제2 유기 발광층은 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되고, 상기 제1 광과 서로 다른 색상을 갖는 제2 광을 출사한다. 상기 보조층은 상기 제2 전극 상에 접촉되고, 2.2 이상의 굴절률을 갖는다. 상기 충전층은 상기 보조층 상에 배치된다.
- [0008] 상기 보조층의 두께는 280 Å 내지 400 Å일 수 있다.
- [0009] 상기 보조층은 투명 또는 반투명한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0010] 상기 보조층은 요오드화 구리(CuI)를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 제2 전극은 50% 이상의 Ag 함량을 가질 수 있다.
- [0012] 상기 제2 전극의 두께는 100 Å 이하일 수 있다.
- [0013] 상기 제1 광 및 상기 제2 광은 합쳐져서 화이트 광을 생성할 수 있다.
- [0014] 상기 제1 광은 블루 광이고, 상기 제2 광은 레드 광 및 그린 광일 수 있다.
- [0015] 상기 제2 전극의 하면, 상기 제2 전극과 상기 보조층의 접촉면, 및 상기 보조층의 상면에서 레드, 그린, 및 블루에 대한 평균 반사율은 15% 이하일 수 있다.
- [0016] 상기 제2 전극의 하면, 상기 제2 전극과 상기 보조층의 접촉면, 및 상기 보조층의 상면에서, 블루에 대한 반사율은 레드 및 그린 각각에 대한 반사율 보다 클 수 있다.
- [0017] 상기 제1 광은 블루 광이고, 상기 제2 광은 옐로우 광일 수 있다.
- [0018] 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이의 거리는 상기 제1 광의 공진 거리이고, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이의 거리는 상기 제2 광의 공진 거리와 상이할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이의 거리는 3000 Å 내지 5000 Å일 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의하면, 특정 파장 대역의 광에 대한 공진 구조를 갖고, 나머지 파장 대역에서 비공진 구조를 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 하나의 화소를 도시한 개념도이다.
- 도 3은 도 1의 I-I'선에 따라 절단한 단면도이다.
- 도 4는 도 3에서, 유기 발광 소자, 보조층, 및 충전층의 적층 구조를 도시한 도면이다.
- 도 5는 보조층의 두께에 따른 반사율을 광의 색상 별로 도시한 도면이다.
- 도 6은 파장에 따른 반사율을 보조층의 두께 별로 도시한 도면이다.
- 도 7은 도 6의 결과를 얻기 위한 구조에 적용된 보조층의 파장별 굴절률 변화를 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자, 보조층, 및 충전층의 적층 구조를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

또한, 도면에서 본 발명과 관계없는 부분은 본 발명의 설명을 명확하게 하기 위하여 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.

- [0023] 도 1은 유기 발광 표시 장치(1000)를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 하나의 화소를 도시한 개념도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1000)는 기판(100), 화소층(200), 및 봉지 기판(encapsulation substrate, 300)을 포함한다.
- [0025] 기판(100)은 영상을 표시하는 표시 영역(DA)과 표시 영역(DA)과 인접하여 영상을 표시하지 않는 비표시 영역(NA)을 포함한다. 표시 영역(DA)은 복수의 화소 영역들(PA)을 포함할 수 있다.
- [0026] 기판(100)은 가요성 기판일 수 있으며, 폴리에틸렌에테르프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르이미드, 폴리에테르술폰 및 폴리이미드 등과 같이 내열성 및 내구성이 우수한 플라스틱으로 구성될 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 기판(100)은 금속이나 유리 등 다양한 소재로 구성될 수 있다.
- [0027] 기판(100)과 화소층(200)의 사이에는 수분이나 산소와 같은 외부의 이물질이 기판(100)을 통과하여 유기 발광 소자(LD)에 침투하는 것을 방지하기 위한 배리어막(미도시)이 구비될 수 있다.
- [0028] 화소층(200)은 기판(100)과 봉지 기판(300) 사이에 배치될 수 있다. 화소층(200)은 복수의 게이트 라인들(G1~Gm), 복수의 데이터 라인들(D1~Dn), 및 복수의 화소들(PX)을 포함한다. 게이트 라인들(G1~Gm)과 데이터 라인들(D1~Dn)은 서로 절연되며 교차할 수 있다. 도 1에서 게이트 라인들(G1~Gm)은 제1 방향(DR1)으로 연장되고, 데이터 라인들(D1~Dn)은 제1 방향(DR1)에 교차하는 제2 방향(DR2)으로 연장되는 것을 예시적으로 도시하였다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니고, 게이트 라인들(G1~Gm)과 데이터 라인들(D1~Dn)이 절연되며 교차한다면, 게이트 라인들(G1~Gm)과 데이터 라인들(D1~Dn) 각각은 직선 형상이 아닌 일부가 구부러진 형상을 가질 수 있다. 게이트 라인들(G1~Gm)과 데이터 라인들(D1~Dn)은 화소 영역들(PA)을 정의할 수 있다.
- [0029] 화소들(PX) 각각은 화소 영역들(PA) 각각에 구비될 수 있다. 화소들(PX) 각각은 게이트 라인들(G1~Gm) 중 어느 하나와 데이터 라인들(D1~Dn) 중 어느 하나에 연결되어 영상을 표시할 수 있다. 화소들(PX) 각각은 레드, 그린, 및 블루 색상 중 어느 하나를 표시할 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니고, 화소들(PX) 각각은 레드, 그린, 및 블루 이외에 다른 색상(예를 들면, 화이트 색상)을 표시할 수 있다. 도 1에서 화소들(PX) 각각은 사각 형상을 갖는 것을 예시적으로 도시하였으나, 이에 제한되는 것은 아니고, 화소들(PX) 각각의 형상은 다각형, 원형, 타원형 등 다양하게 변경될 수 있다.
- [0030] 도 2에는 제1 게이트 라인(G1)과 제1 데이터 라인(D1)에 연결된 하나의 화소를 예시적으로 도시하였다.
- [0031] 도 2를 참조하면, 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor, Qs), 구동 트랜지스터(driving transistor, Qd), 스토리지 커패시터(storage capacitor, Cst), 및 유기 발광 소자(organic light emitting element, LD)를 포함한다.
- [0032] 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(N1), 입력 단자(N2), 및 출력 단자(N3)를 포함할 수 있다. 제어 단자(N1)는 제1 게이트 라인(G1)에 연결되고, 입력 단자(N2)는 제1 데이터 라인(D1)에 연결되어 있고, 출력 단자(N3)는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결된다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제1 게이트 라인(G1)에 인가된 게이트 신호에 응답하여 제1 데이터 라인(D1)에 인가된 데이터 전압을 구동 트랜지스터(Qd)에 출력한다.
- [0033] 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자(N4), 입력 단자(N5), 및 출력 단자(N6)를 포함할 수 있다. 제어 단자(N4)는 스위칭 트랜지스터(Qs)의 출력 단자(N3)에 연결되고, 입력 단자(N5)는 구동 전압(ELVdd)을 수신하고, 출력 단자(N6)는 유기 발광 소자(LD)에 연결된다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자(N4)와 출력 단자(N6) 사이에 걸리는 전압에 따라 크기가 달라지는 출력 전류(Id)를 유기 발광 소자(LD)에 출력한다.
- [0034] 스토리지 커패시터(Cst)는 스위칭 커패시터(Qs)의 출력 단자(N3)와 구동 트랜지스터(Qd)의 입력 단자(N5) 사이에 연결될 수 있다. 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자(N4)에 인가되는 데이터 전압을 충전하고, 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프된 후 일정 시간 동안 충전된 데이터 전압을 유지한다.
- [0035] 화소층(200)은 구동 전압 라인(미도시)을 더 포함할 수 있다. 구동 전압 라인은 제1 게이트 라인(G1)과 평행하게 연장되거나, 제1 데이터 라인(D1)과 평행하게 연장될 수 있다. 구동 전압 라인은 구동 전압(ELVdd)을 수신하고, 구동 트랜지스터(Qd)의 입력 단자(N5)에 연결될 수 있다.

- [0036] 유기 발광 소자(LD)는 제1 전극(AE), 유기층(OL), 및 제2 전극(CE)을 포함할 수 있다.
- [0037] 제1 전극(AE)은 애노드 전극 또는 양극일 수 있다. 제1 전극(AE)은 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자(N6)에 연결되어 정공을 생성한다. 제2 전극(CE)은 캐소드 전극 또는 음극일 수 있다. 제2 전극(CE)은 공통 전압(ELVss)을 수신하고, 전자를 생성한다. 유기층(OL)은 제1 전극(AE)과 제2 전극(CE) 사이에 배치될 수 있다. 유기층(OL)은 복수의 층들로 이루어질 수 있으며, 유기 물질을 포함할 수 있다.
- [0038] 제1 전극(AE) 및 제2 전극(CE)으로부터 각각 정공과 전자가 유기층(OL) 내부의 유기 발광층(미 도시)으로 주입된다. 유기 발광층(미 도시)에서는 정공과 전자가 결합된 엑시톤(exiton)이 형성되며 엑시톤이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어지면서 광을 방출한다. 유기 발광층(미 도시)에서 발광하는 광의 세기는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자(N6)에 흐르는 출력 전류(Id)에 의해 결정될 수 있다.
- [0039] 본 발명의 실시예에서, 유기층(OL)은 서로 다른 색들의 광을 생성하는 2 이상의 유기 발광층들을 포함할 수 있다.
- [0040] 도 2에서는 제1 전극(AE) 상에 제2 전극(CE)이 배치된 것을 예시적으로 도시하였으나, 이에 제한되는 것은 아니고, 제1 전극(AE)과 제2 전극(CE)의 위치는 서로 바뀔 수 있다.
- [0041] 봉지 기판(300)은 화소층(200) 상부에 배치될 수 있다. 봉지 기판(300)은 표시 영역(DA)을 커버할 수 있다. 봉지 기판(300)은 유기막 또는 무기막으로 이루어질 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니고, 봉지 기판(300)은 유리나 플라스틱으로 이루어진 기판으로 제공될 수 있다.
- [0042] 유기 발광 표시 장치(1000)는 밀봉 부재(310)를 더 포함할 수 있다. 밀봉 부재(310)는 표시 영역(DA)을 둘러싸도록 배치되며 기판(100)과 봉지 기판(300)을 접합할 수 있다. 밀봉 부재(310)는 봉지 기판(300)과 함께 유기 발광 소자(LD)를 외부의 수분 및 공기 등에 노출되는 것을 차단할 수 있다.
- [0043] 도 3은 도 1의 I-I'선에 따라 절단한 단면도이고, 도 4는 도 3에서, 유기 발광 소자, 보조층, 및 충전층의 적층 구조를 도시한 도면이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 하나의 화소 영역의 단면도이다.
- [0044] 도 3 및 도 4를 참조하면, 구동 트랜지스터(Qd)는 활성층(211), 게이트 전극(213), 소스 전극(215), 및 드레인 전극(217)을 포함한다.
- [0045] 활성층(211)은 기판(100) 상에 배치될 수 있다. 화소층(200)은 활성층(211)과 게이트 전극(213) 사이에 배치된 제1 절연막(221)을 더 포함할 수 있다. 제1 절연막(221)은 활성층(211)과 게이트 전극(213)을 서로 절연시킬 수 있다. 소스 전극(215) 및 드레인 전극(217)은 게이트 전극(213) 상에 배치될 수 있다. 화소층(200)은 게이트 전극(213)과 소스 전극(215) 사이 및 게이트 전극(213)과 드레인 전극(217) 사이에 배치된 제2 절연막(223)을 더 포함할 수 있다. 소스 전극(215)과 드레인 전극(217) 각각은 제1 절연막(221) 및 제2 절연막(223)에 구비된 콘택홀들(CH1, CH2)을 통해 활성층(211)에 연결될 수 있다.
- [0046] 본 발명은 도 3에 도시된 구동 트랜지스터(Qd)의 구조에 한정되는 것은 아니고, 활성층(211), 게이트 전극(213), 소스 전극(215), 및 드레인 전극(217)의 위치는 다양한 형태로 변형 가능하다. 예를 들어, 도 3에서 게이트 전극(213)은 활성층(211) 상에 배치되는 것으로 도시하였으나, 게이트 전극(213)이 활성층(211) 하부에 배치될 수도 있다.
- [0047] 화소층(200)은 소스 전극(215) 및 드레인 전극(217) 상에 배치된 보호막(230)을 더 포함할 수 있다.
- [0048] 제1 전극(AE)은 보호막(230) 상에 배치된다. 제1 전극(AE)은 보호막(230)에 형성된 콘택홀(CH3)을 통해 드레인 전극(217)에 연결된다. 제1 전극(AE)은 화소 전극 또는 애노드일 수 있다. 제1 전극(AE)은 반사형 전극일 수 있다. 제1 전극(AE)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 금속의 혼합물을 포함할 수 있다. 제1 전극(AE)은 금속으로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조일 수 있다.
- [0049] 화소층(200)은 보호막(230) 상에 배치된 화소 정의막(PDL)을 더 포함할 수 있다. 화소 정의막(PDL)은 평면상에서 도 1의 화소 영역들(PA)의 경계에 중첩하게 배치될 수 있다.
- [0050] 유기층(OL)은 제1 유기 발광층(EML1) 및 제2 유기 발광층(EML2)을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 유기 발광층들(EML1, EML2) 각각은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 이루어질 수 있다.
- [0051] 제1 유기 발광층(EML1)은 제1 광을 출사하고, 제2 유기발광층(EML2)은 제1 광과 서로 다른 색상을 갖는 제2 광

을 출사할 수 있다. 제1 광과 제2 광은 합쳐져서 화이트 광을 생성할 수 있다. 예를 들어, 제1 광은 블루 광이고, 제2 광은 레드 광 및 그린 광일 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 광은 블루 광이고, 제2 광은 옐로우 광일 수 있다.

- [0052] 도 4에서 제2 유기 발광층(EML2)은 제1 유기 발광층(EML1) 상에 배치되는 것으로 도시하였으나, 이에 제한되는 것은 아니고, 제1 및 제2 유기 발광층들(EML1, EML2)의 위치는 서로 바뀔 수 있다.
- [0053] 유기층(OL)은 제1 및 제2 유기 발광층들(EML1, EML2) 사이에 배치된 전하 발생층을 더 포함할 수 있다. 제1 전극(AE) 및 제2 전극(CE)에 전압을 인가하였을 때, 전하 발생층은 제1 유기 발광층(EML1)에 전자를 주입하고, 제2 유기 발광층(EML2)에 정공을 주입할 수 있다. 다만, 전하 발생층은 생략될 수 있으며, 제1 및 제2 유기 발광층들(EML1, EML2)은 직접 접촉할 수 있다.
- [0054] 유기층(OL)은 제1 및 제2 유기 발광층들(EML1, EML2) 이외에, 홀 수송층(HTL; hole transport layer), 홀 주입층(HIL; hole injection layer), 전자 수송층(ETL; electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL; electron injection layer) 등을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0055] 제2 전극(CE)은 유기층(OL) 상에 배치된다. 제2 전극(CE)은 공통 전극 또는 캐소드일 수 있다. 제2 전극(CE)은 투과형 전극 또는 반투과형 전극일 수 있다. 제2 전극(CE)은 Ag를 포함할 수 있다. 제2 전극(CE)은 Ag로 이루어지거나, Ag 와 다른 물질의 혼합물을 포함할 수 있다. 다른 물질은 예시적으로, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, BaF, Ba일 수 있다. Ag는 입사된 광에 대해 비교적 낮은 흡수율을 가질 수 있다. 본 발명의 유기 발광 소자(LD)는 50 % 이상의 Ag 함량을 갖는 제2 전극(CE)을 가짐으로써, 투과율이 향상될 수 있다.
- [0056] 제2 전극(CE)의 두께는 100 Å 이하일 수 있다. 제2 전극(CE)의 두께가 100 Å을 초과하는 경우, 제1 광 및 제2 광의 투과율이 낮아 유기 발광 표시 장치(1000)의 휘도가 낮아지는 문제가 있다.
- [0057] 제2 전극(CE)은 보조 전극을 포함할 수 있다. 보조 전극은 상기 물질이 발광층을 향하도록 증착하여 형성된 막, 및 상기 막 상에 투명 금속 산화물, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide)을 포함할 수 있고, Mo, Ti 등을 포함할 수도 있다.
- [0058] 제1 전극(AE)은 반사형 전극이고, 제2 전극(CE)은 투과형 전극 또는 반투과형 전극으로 제공된다. 본 발명의 실시예에서, 유기 발광 소자(LD)는 전면 발광형일 수 있다.
- [0059] 화소층(200)은 보조층(240) 및 충전층(250)을 더 포함할 수 있다.
- [0060] 보조층(240)은 제2 전극(CE) 상에 배치되고, 상기 제2 전극(CE)에 접촉한다. 보조층(240)은 제2 전극(CE)을 투과한 광을 투과하기 위해 투명 또는 반투명한 물질로 이루어질 수 있다. 보조층(240)의 두께는 280 Å 내지 400 Å일 수 있다. 보조층(240)은 2.2 이상의 굴절률을 가질 수 있다. 보조층(240)은 2.2 이상의 굴절률을 갖는 다양한 물질, 예를 들어, 요오드화 구리(CuI)로 이루어질 수 있다.
- [0061] 충전층(250)은 봉지 기판(300), 보조층(240), 및 밀봉 부재(310)에 의해 형성된 공간 내에 채워질 수 있다. 충전층(250)은 투명 또는 반투명한 절연 물질로 이루어질 수 있다. 충전층(250)의 굴절률은 약 1.5일 수 있다. 충전층(250)은 보조층(240) 및 봉지 기판(300)에 접촉할 수 있다.
- [0062] 유기 발광 표시 장치(1000)가 대형화되는 경우, 공정 과정에서, 기판(100)과 봉지 기판(300) 사이의 셀갭이 일정하게 유지되지 않을 수 있다. 즉, 대형 유기 발광 표시 장치(1000)의 공정 과정에서 유기 발광 소자(LD)가 파손될 수 있다.
- [0063] 본 발명의 실시예에서, 보조층(240)과 봉지 기판(300) 사이에 충전층(250)이 필수적 구성으로 요구된다. 다시 말해, 봉지 기판(300), 보조층(240), 및 밀봉 부재(310)에 의해 형성된 공간이 기체로 채워지거나 진공 상태로 될 수 없다.
- [0064] 본 발명의 실시예에서, 제1 전극(AE)과 제2 전극(CE) 사이의 거리(Ds)는 제1 광의 공진 거리이고, 제1 전극(AE)과 제2 전극(CE) 사이의 거리(Ds)는 제2 광의 공진 거리와 상이할 수 있다. 제1 광은 공진 조건을 만족하고, 제2 광은 공진 조건을 만족하지 않을 수 있다. 유기 발광 소자(LD)는 제1 광에 대한 선택적 공진 구조를 갖고, 제2 광에 대해서는 공진 구조를 갖지 않을 수 있다.
- [0065] 유기 발광 소자(LD)는 블루 광에 대한 공진 구조를 갖고, 레드 광 및 그린 광에 대해서는 공진 구조를 갖지 않을 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 제1 전극(AE)과 제2 전극(CE) 사이의 거리(Ds)는 3000 Å 내지 5000 Å 사이의 값을 가질 수 있다.

- [0066] 유기 발광 표시 장치(1000)는 편광판(500)과 접착층(600)을 더 포함할 수 있다. 편광판(500)은 입사된 광을 원편광시킬 수 있다. 편광판(500)은 외광에 의한 반사를 방지할 수 있다. 접착층(600)은 봉지 기관(300)과 편광판(500) 사이를 접착시킬 수 있다.
- [0067] 도 5는 보조층의 두께에 따른 반사율을 광의 색상 별로 도시한 도면이다. 도 5의 시뮬레이션 조건은 보조층이 요오드화 구리(CuI)로 이루어진 것이다.
- [0068] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에서, 반사율은 제1 및 제2 유기 발광층들(EML1, EML2)에서 출사된 제1 및 제2 광들 중 제2 전극(CE)의 하면(11), 제2 전극(CE)과 보조층(240)의 접촉면(12), 및 보조층(240)의 상면(13)에서 반사된 광의 비율로 정의된다.
- [0069] 레드 반사율은 제1 및 제2 광들 중 레드 광의 반사율로 정의되고, 그린 반사율은 제1 및 제2 광들 중 그린 광의 반사율로 정의되고, 블루 반사율은 제1 및 제2 광들 중 블루 광의 반사율로 정의된다. 평균 반사율은 레드 반사율, 그린 반사율, 및 블루 반사율의 평균으로 정의된다.
- [0070] 보조층(240)의 두께는 평균 반사율이 15% 이하인 조건(제1 조건)을 만족하도록 설정될 수 있다. 평균 반사율이 15% 초과하는 경우, 제1 광 및 제2 광의 투과율이 낮아 유기 발광 표시 장치(1000)의 휘도가 낮아지는 문제가 있다. 또한, 평균 반사율이 15% 초과하면, 블루 반사율뿐만 아니라 레드 반사율 및 그린 반사율이 함께 높아지는 문제가 있다.
- [0071] 보조층(240)의 두께는 블루 반사율이 레드 반사율 및 그린 반사율 보다 높은 조건(제2 조건)을 만족하도록 설정될 수 있다. 블루 반사율이 레드 반사율 및 그린 반사율 보다 높아야 블루 광의 공진 효율이 더 높아질 수 있다.
- [0072] 보조층(240)의 두께는 제1 조건 및 제2 조건을 모두 만족하는 범위 내에서 선택될 수 있다. 도 5를 참조하면, 보조층(240)의 두께는 280 Å 내지 400 Å일 수 있다.
- [0073] 도 6은 파장에 따른 반사율을 보조층의 두께 별로 도시한 도면이다. 도 6에는 레드 광, 그린 광, 및 블루 광의 피크 파장을 점선으로 도시하였다. 도 6의 시뮬레이션 조건은 보조층이 요오드화 구리(CuI)로 이루어진 것이다.
- [0074] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 보조층(240)의 두께가 460 Å, 590 Å, 715 Å, 또는 840 Å인 경우, 조건 1 및 조건 2를 만족하지 않는다. 보조층(240)의 두께가 340 Å인 경우, 블루 반사율이 레드 반사율 및 그린 반사율 보다 크면서, 평균 반사율도 15% 이하인 것을 알 수 있다.
- [0075] 도 7은 도 6의 결과를 얻기 위한 구조에 적용된 보조층의 파장별 굴절률 변화를 도시한 도면이다. 도 7의 시뮬레이션 조건은 보조층이 요오드화 구리(CuI)로 이루어진 것이다.
- [0076] 도 4 및 도 7을 참조하면, 보조층(240)의 굴절률은 파장에 따라 상이할 수 있다. 전 파장에 걸쳐 보조층(240)의 굴절률은 2.2 이상의 조건을 만족하여야 한다. 보조층(240)의 굴절률이 파장에 관계 없이 2.2 이상이 되어야 도 5 및 도 6과 같은 결과를 도출할 수 있다.
- [0077] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 소자, 보조층, 및 충전층의 적층 구조를 도시한 도면이다.
- [0078] 도 8에 도시된 유기 발광 소자(LD1)는 도 4에 도시된 유기 발광 소자(LD)와 달리 제1 내지 제3 유기 발광층(EML1~EML3)을 포함할 수 있다.
- [0079] 제1 유기 발광층(EML1)은 제1 광을 출사하고, 제2 유기 발광층(EML2)은 제1 광과 서로 다른 제2 광을 출사하고, 제3 유기 발광층(EML3)은 제1 광 및 제2 광과 서로 다른 색상을 갖는 제3 광을 출사 할 수 있다. 제1 내지 제3 광들은 합쳐져서 화이트 광을 생성할 수 있다. 예를 들어, 제1 광은 블루 광이고, 제2 광은 레드 광이고, 제3 광은 그린 광일 수 있다.
- [0080] 도 8에서, 제1 내지 제3 유기 발광층들(EML1~EML3)은 순서대로 배치된 것으로 도시하였으나, 이에 제한되는 것은 아니고, 제1 내지 제3 유기 발광층들(EML1~EML3)의 위치는 서로 바뀔 수 있다.
- [0081] 다른 실시예에서, 유기 발광 소자는 4 이상의 유기 발광층들을 포함할 수 있다. 4 이상의 유기 발광층들에서 출사되는 광들은 합쳐져서 화이트 광을 생성할 수 있다.
- [0082] 한편 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형을 할 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다. 따라서, 그러한 변형예 또는 수정예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 해야 할 것이다.

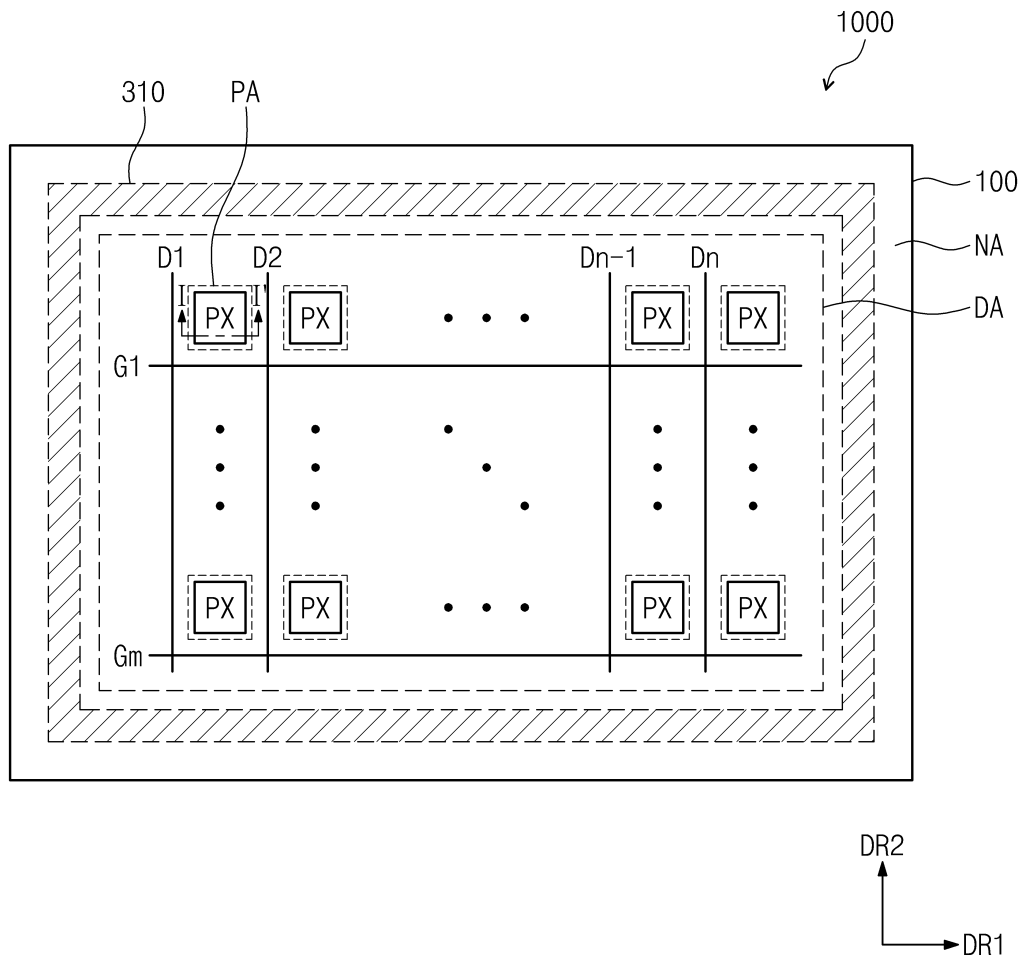
부호의 설명

[0083]

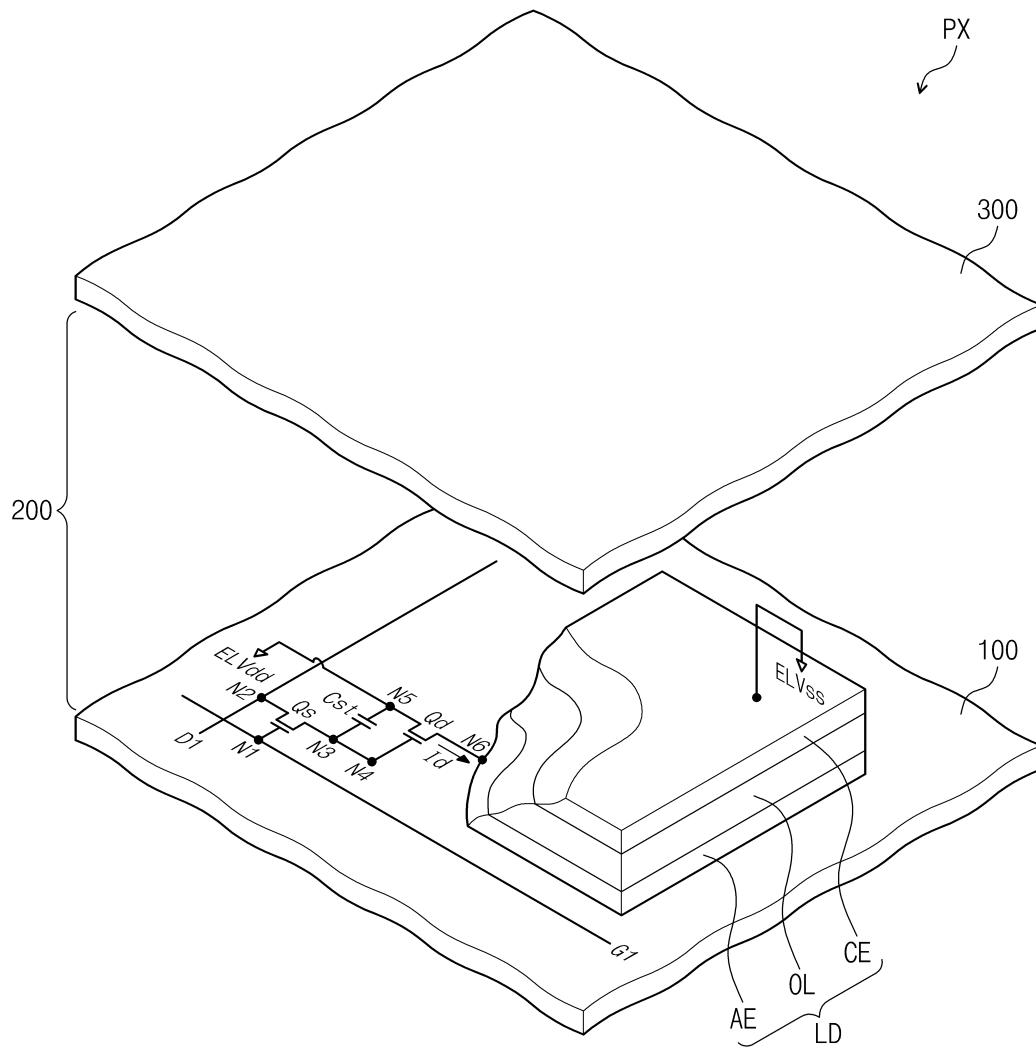
1000: 유기 발광 표시 장치 100: 기판
200: 화소층 240: 보조층
250: 충전층 300: 봉지 기판
500: 편광판 600: 접착층

도면

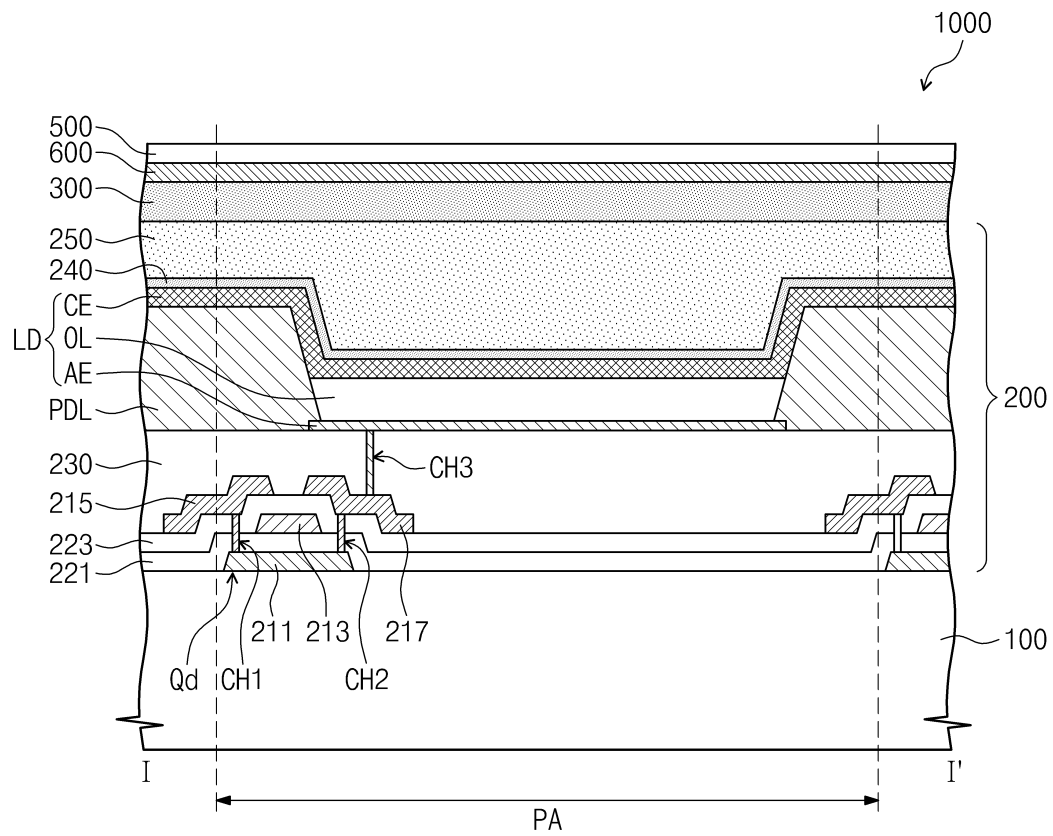
도면1



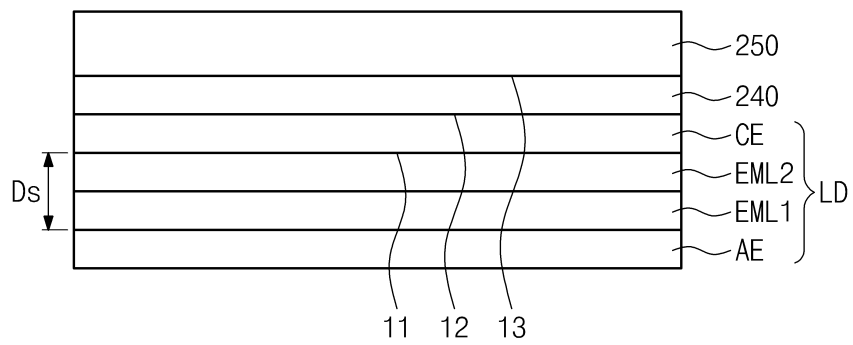
도면2



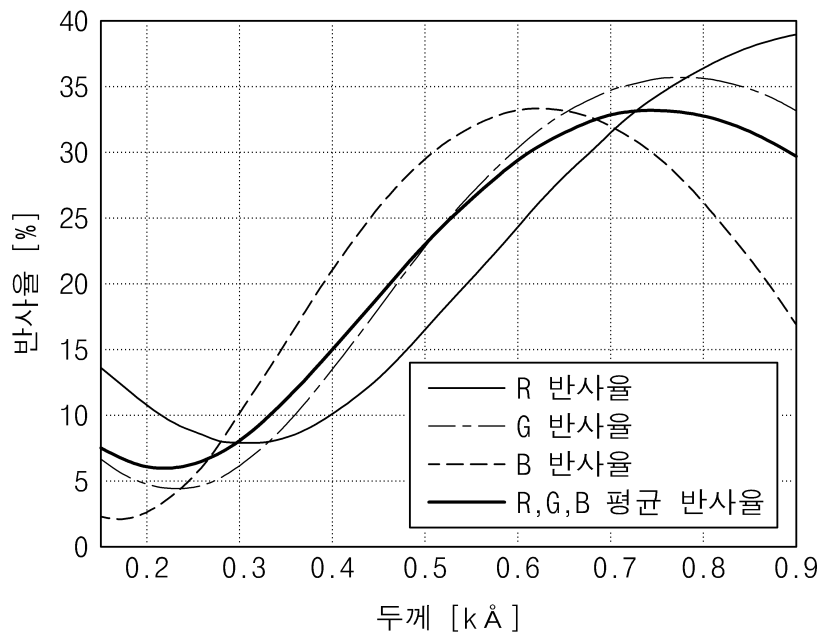
도면3



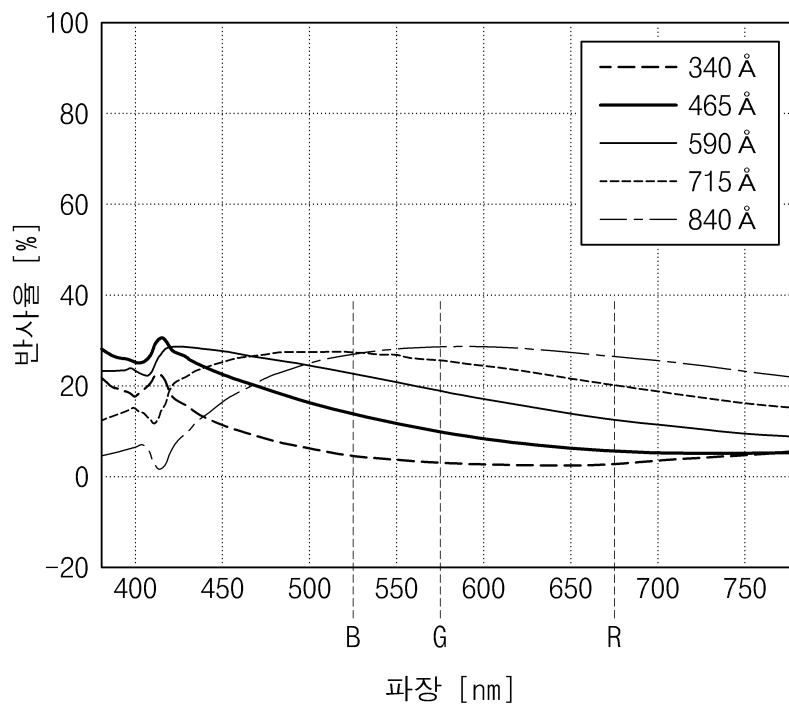
도면4



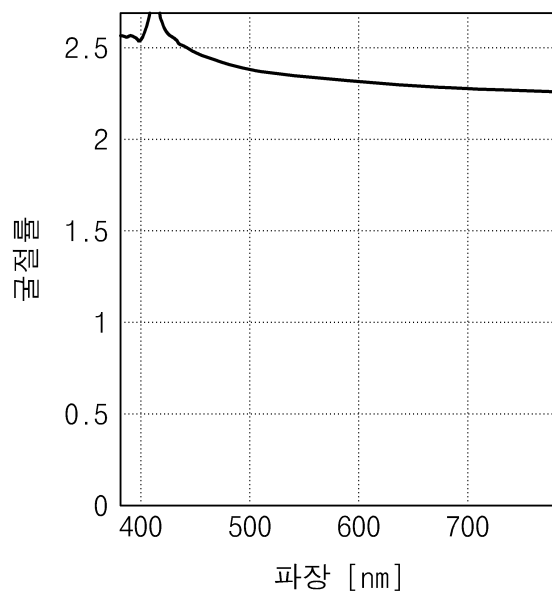
도면5



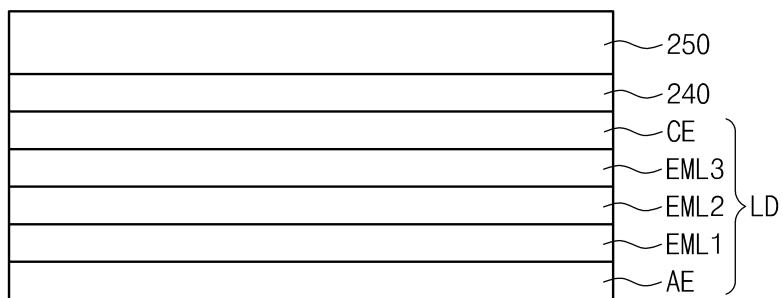
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170020670A	公开(公告)日	2017-02-23
申请号	KR1020150114873	申请日	2015-08-13
[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	YIM SANGHOON 임상훈 KIM DONG CHAN 김동찬 KIM WONJONG 김원종 KIM EUNG DO 김응도 SEO DONGKYU 서동규 SONG OKKEUN 송옥근 LEE JIHYE 이지혜 IM DAHEA 임다혜 CHO YOONHYEUNG 조윤희 HAN WONSUK 한원석		
发明人	임상훈 김동찬 김원종 김응도 서동규 송옥근 이지혜 임다혜 조윤희 한원석		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5281 H01L51/5293 H01L51/5262 H01L51/5278 H01L51/5275 H01L51/5237 H01L27/3225 H01L2227/32 H01L27/3211 H01L27/3244 H01L29/4908 H01L51/0545 H01L51/504 H01L51/5253		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的有机发光二极管显示器包括基板，第一电极，第二电极，第一有机发光层，第二有机发光层，辅助层和填充层。第一电极设置在基板上。第二电极设置在第一电极上。第一有机发光层设置在第一电极和第二电极之间，并发射第一光。第二有机发光层设置在第一电极和第二电极之间，并且发射具有与第一光不同颜色的第二光。辅助层与第二电极接触并具有2.2或更大的折射率。填充层设置在辅助层上。

