



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0055281
(43) 공개일자 2019년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5056 (2013.01)
H01L 21/0242 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0150394
(22) 출원일자 2017년11월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
이창민
경기도 수원시 권선구 동수원로145번길 24, 223동
104호 (권선동, 수원아이파크시티2단지)
심지혜
경기도 남양주시 오남읍 진건오남로 661, 105동
101호 (동부아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤여광, 조우제, 염주석

전체 청구항 수 : 총 24 항

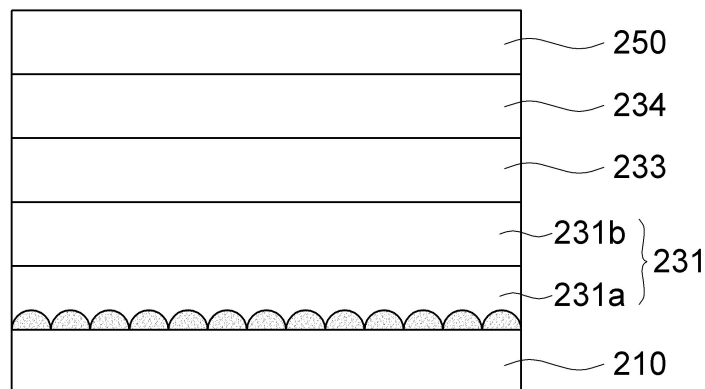
(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자 및 이를 포함하는 유기 발광 표시장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 제1전극; 상기 제1전극과 대향하는 제2전극; 상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치되는 발광층; 상기 제1전극과 상기 발광층 사이에 배치되는 정공 수송 영역; 및 상기 발광층과 제2전극 사이에 배치되는 전자 수송 영역을 포함하며, 상기 정공 수송 영역은 적어도 2개층을 구비하되, 상기 적어도 2개층 중 상기 제1전극과 접하는 하나는 자기 결정화 물질(self-crystalizing material) 함유층인 유기 발광 소자를 제공한다.

대표도 - 도2

100



(52) CPC특허분류

H01L 27/3211 (2013.01)

H01L 51/5072 (2013.01)

(72) 발명자

이연우

충청북도 진천군 초평면 금현길 60

최제홍

경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 27, 901동
1204호 (영통동, 벽적골9단지 주공아파트)

최현주

서울특별시 송파구 올림픽로 99, 122동 104호 (잠
실동, 잠실엘스)

표상우

경기도 화성시 동탄중앙로 200, D동 704호 (반송동, 메타폴리스)

한명석

경기도 수원시 영통구 권선로882번길 26-54, 203호 (신동)

명세서

청구범위

청구항 1

제1전극;

상기 제1전극과 대향하는 제2전극;

상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치되는 발광층;

상기 제1전극과 상기 발광층 사이에 배치되는 정공 수송 영역; 및

상기 발광층과 제2전극 사이에 배치되는 전자 수송 영역을 포함하며,

상기 정공 수송 영역은 적어도 2개층을 구비하되, 상기 적어도 2개층 중 상기 제1전극과 접하는 하나는 자기 결정화 물질(self-crystalizing material) 함유층인 유기 발광 소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 자기 결정화 물질은 유리전이온도(Tg)가 150℃ 이하인 유기 발광 소자.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 자기 결정화 물질 함유층은, 단면 직경의 크기가 40~200 nm이고, 높이가 40~200 nm인 복수 개의 원형 또는 반구(hemisphere)형 나노 결정을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 자기 결정화 물질 함유층은, 상기 제1전극과 접하는 제1면 및 상기 제1면의 반대면인 제2면 중 적어도 한 면에 복수 개의 양각 나노패턴을 갖는 유기 발광 소자.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 자기 결정화 물질 함유층은, 적어도 1종의 p형 무기 도펀트를 더 포함하는 단일층 또는 다층 구조인 유기 발광 소자.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 p형 무기 도펀트의 도핑량은 당해 자기 결정화 물질 함유층의 총 중량 대비 0.5 내지 50 중량%인 유기발광 소자.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 정공 수송 영역은 정공주입층, 정공수송층 및 버퍼층 중 적어도 2개층을 포함하며, 상기 자기 결정화 물질 함유층은 정공주입층인 유기 발광 소자.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1전극은 은(Ag)계 반사막을 포함하는 적어도 2개층을 구비하는 유기 발광 소자.

청구항 9

제1전극;

상기 제1전극과 대향하는 제2전극;

상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치되고, 정공수송층, 발광층, 및 전자수송층을 포함하는 유기층을 구비하며,

상기 정공수송층, 발광층, 및 전자 수송층 중 어느 하나는 자기 결정화 물질을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 자기 결정화 물질을 포함하는 전자수송층, 발광층 및 전자수송층 중 어느 하나는 당해 층의 제1면 및 상기 제1면의 반대면인 제2면 중 적어도 한 면에 복수 개의 양각 나노패턴을 갖는 유기 발광 소자.

청구항 11

기관; 및

상기 기관 상에 배치된 복수 개의 적색 유기발광소자, 녹색 유기발광소자 및 청색 유기발광소자를 포함하며,

상기 복수 개의 적색 유기발광소자, 녹색 유기발광소자 및 청색 발광소자는 각각,

기관 상에 배치된 제1전극;

상기 제1전극 상에 배치되고, 정공 수송 영역, 발광층 및 전자 수송 영역을 포함하는 유기층; 및

상기 유기층 상에 배치된 제2전극;을 포함하며,

상기 정공 수송 영역은 적어도 2개층을 구비하되, 상기 적어도 2개층 중 상기 제1전극과 접하는 하나는 자기 결정화 물질 함유층인 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 자기 결정화 물질은 유리전이온도(Tg)가 150℃ 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 자기 결정화 물질 함유층은, 단면 직경의 크기가 40~200 nm이고, 높이가 40~200 nm인 복수 개의 원형 또는 반구(hemisphere)형 나노 결정을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 자기 결정화 물질 함유층은, 상기 제1전극과 접하는 제1면 또는 상기 제1면의 반대면인 제2면에 복수 개의 양각 나노 패턴을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 자기 결정화 물질 함유층은, 적어도 1종의 p형 무기 도펀트를 더 포함하는 단일층 또는 다층 구조인 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 p형 무기 도펀트의 도핑량은 당해 자기 결정화 물질 함유층의 총 중량 대비 0.5 내지 50 중량%인 유기발광 표시 장치.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 정공 수송 영역은 정공주입층, 정공수송층 및 버퍼층 중 적어도 2개층을 포함하며, 상기 자기 결정화 물질 함유층은 정공주입층인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 제1전극은 은(Ag)계 반사막을 포함하는 적어도 2개층을 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 적색 유기발광소자의 유기층은 100 내지 120 nm의 두께를 가지며,

상기 녹색 유기발광소자의 유기층은 80 내지 100 nm의 두께를 가지며,

상기 청색 유기발광소자의 유기층은 60 내지 70 nm의 두께를 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 적색 유기발광소자의 유기층은 100 내지 120 nm의 두께를 가지며,

상기 녹색 유기발광소자의 유기층은 80 내지 100 nm의 두께를 가지며,

상기 청색 유기발광소자의 유기층은 180 내지 190 nm의 두께를 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

기관; 및

상기 기관 상에 배치된 복수 개의 적색 유기발광소자, 녹색 유기발광소자 및 청색 유기발광소자를 포함하며,

상기 복수 개의 적색 유기발광소자, 녹색 유기발광소자 및 청색 발광소자는 각각,

기관 상에 배치된 제1전극;

상기 제1전극 상에 배치되고, 정공수송층, 발광층 및 전자수송층을 포함하는 유기층; 및

상기 유기층 상에 배치된 제2전극;을 포함하며,

상기 정공수송층, 발광층, 및 전자 수송층 중 어느 하나는 자기 결정화 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 자기 결정화 물질을 포함하는 전자수송층, 발광층 및 전자수송층 중 어느 하나는 당해 층의 제1면 및 상기 제1면의 반대면인 제2면 중 적어도 한 면에 복수 개의 양각 나노패턴을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 적색 유기발광소자의 유기층은 100 내지 120 nm의 두께를 가지며,
 상기 녹색 유기발광소자의 유기층은 80 내지 100 nm의 두께를 가지며,
 상기 청색 유기발광소자의 유기층은 60 내지 70 nm의 두께를 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 24

제21항에 있어서,
 상기 적색 유기발광소자의 유기층은 100 내지 120 nm의 두께를 가지며,
 상기 녹색 유기발광소자의 유기층은 80 내지 100 nm의 두께를 가지며,
 상기 청색 유기발광소자의 유기층은 180 내지 190 nm의 두께를 갖는, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 소자 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치(organic light emitting display device)는 빛을 방출하는 유기발광소자(organic light emitting diode)를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다. 이러한 유기발광 표시장치는 낮은 소비전력, 높은 휘도 및 높은 반응속도 등의 특성을 나타내므로 현재 표시장치로 주목받고 있다.

[0003] 일반적으로 유기발광소자는 서로 대향되어 배치된 애노드와 캐소드 및 애노드와 캐소드 사이에 배치된 유기층을 포함한다. 또한 유기층은 유기 발광층을 포함한다. 애노드로부터 공급된 정공과 캐소드로부터 공급된 전자는 유기 발광층 내에서 결합되어 여기자(exciton)를 형성한다. 유기발광소자는, 여기자가 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지로 빛을 발생한다.

[0004] 유기 발광층에서 발생한 빛이 효과적으로 추출되도록 하여 광효율을 향상시키기 위한 방법으로 미세 공진(microcavity)이 이용되고 있다. 미세 공진은, 설정된 간격(광로 길이, optical path length)만큼 떨어져 있는 반사층(예를 들면, 애노드 전극)과 반투과층(예를 들면, 캐소드 전극) 사이에 빛이 반복적으로 반사되고, 이로 인하여 빛들 사이에 강한 간섭 효과가 일어남으로써 특정 파장의 빛이 증폭되고, 그 외 파장의 빛은 상쇄되는 원리를 이용하는 것이다. 이에 따라, 유기발광 표시장치의 정면 색재현성 및 휘도가 개선된다.

[0005] 이러한 미세 공진 효과가 발생되도록 하기 위해, 적색, 녹색 및 청색 유기발광소자의 애노드와 캐소드의 간격은 각각 적색, 녹색 및 청색 파장에 맞도록 정해지며, 애노드와 캐소드 사이에 배치되는 유기층의 두께도 각 파장에 맞도록 정해진다. 그런데, 미세 공진 효과를 위해 유기층이 두껍게 형성되는 경우, 유기재료의 사용량이 증가되어 유기발광 표시장치의 제조 비용이 증가한다.

[0006] 이에 따라 유기재료의 사용량을 감소시키기 위해서, 얇은 두께를 가지면서도 미세 공진 효과를 발휘할 수 있는 유기층을 적용하기 위한 연구가 진행되고 있다. 그러나 유기막의 두께가 얇아질 경우, 이러한 얇은 두께에 기인하여 금속 입자의 암점이 발생하고, 이로 인해 유기발광 표시 장치의 수율 저하 등의 문제점이 초래된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 얇은 두께를 갖는 유기층을 가져 제조비용이 감소되고, 암점 발생이 최소화된 유기발광 표시장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예는, 제1전극; 상기 제1전극과 대향하는 제2전극; 상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치되는 발광층; 상기 제1전극과 상기 발광층 사이에 배치되는 정공 수송 영역; 및 상기 발광층과 제2전극 사이에 배치되는 전자 수송 영역을 포함하며, 상기 정공 수송 영역은 적어도 2개층을 구비하되, 상기 적어도 2개층 중 상기

제1전극과 접하는 하나는 자기 결정화 물질(self-crystalizing material) 함유층인 유기 발광 소자를 제공한다.

[0009] 본 발명의 다른 일 실시예는, 제1전극; 상기 제1전극과 대향하는 제2전극; 상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치되고, 정공수송층, 발광층, 및 전자수송층을 포함하는 유기층을 구비하며, 상기 정공수송층, 발광층, 및 전자수송층 중 어느 하나는 자기 결정화 물질을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

[0010] 본 발명의 다른 일 실시예는, 기관; 및 상기 기관 상에 배치된 복수 개의 적색 유기발광소자, 녹색 유기발광소자 및 청색 유기발광소자를 포함하며, 상기 복수 개의 적색 유기발광소자, 녹색 유기발광소자 및 청색 발광소자는 각각, 기관 상에 배치된 제1전극; 상기 제1전극 상에 배치되고, 정공 수송 영역, 발광층 및 전자 수송 영역을 포함하는 유기층; 및 상기 유기층 상에 배치된 제2전극;을 포함하며, 상기 정공 수송 영역은 적어도 2개층을 구비하되, 상기 적어도 2개층 중 상기 제1전극과 접하는 하나는 자기 결정화 물질 함유층인 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0011] 본 발명의 다른 일 실시예는, 기관; 및 상기 기관 상에 배치된 복수 개의 적색 유기발광소자, 녹색 유기발광소자 및 청색 유기발광소자를 포함하며, 상기 복수 개의 적색 유기발광소자, 녹색 유기발광소자 및 청색 발광소자는 각각, 기관 상에 배치된 제1전극; 상기 제1전극 상에 배치되고, 정공수송층, 발광층 및 전자수송층을 포함하는 유기층; 및 상기 유기층 상에 배치된 제2전극;을 포함하며, 상기 정공수송층, 발광층, 및 전자 수송층 중 어느 하나가 자기 결정화 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 얇은 두께를 갖는 유기층을 포함한다. 이에 따라, 유기발광 표시장치의 제조비용이 저렴하다.

[0013] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 유기층의 얇은 두께로 기인한 금속의 암점 발생율을 최소화할 수 있다.

[0014] 아울러 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 각 화소별 사용되는 재료의 두께를 절감시켜 시간당 생산량을 증가시키고, 생산라인의 연속 가동시간을 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 구조를 나타낸 단면도이다.

도 2 내지 도 6은 각각 본 발명의 일 실시예에 따라 자기 결정화 물질 함유층이 도입된 유기 전계 발광 소자의 구조를 나타낸 단면도이다.

도 7는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 평면도이다.

도 8는 도 1의 I-I'를 따라 자른 단면도이다.

도 9은 도 7의 유기발광 표시장치에 대한 개략도이다.

도 10는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략도이다.

도 11는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략도이다.

도 12는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략도이다.

도 13는 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략도이다.

도 14는 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략도이다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따라 자기 결정화 물질 함유층이 도입된 유기발광 소자의 단면 구조를 나타내는 SEM (Scanning Electron Microscopy) 사진이다.

도 16은 자기 결정화 물질 함유층이 도입된 실시예 1과 실시예 2의 유기 발광 소자의 단면 구조를 나타내는 TEM (Transmission Electron Microscopy) 사진이다.

도 17은 자기 결정화 물질 함유층이 도입된 실시예 1과 실시예 2의 유기 발광 소자의 단면 구조를 나타내는 AFM (Atomic Force Microscopy) 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예에서, 잘 알려진 공정 단계들, 잘 알려진 소자 구조 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0017] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0018] <유기 발광 소자>
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 상기 유기 발광 소자는 제1 전극(210), 제2 전극(250), 및 상기 제1 전극(210)과 제2 전극(250) 사이에 순차적으로 배치된 정공 수송 영역(231), 발광층(233), 및 전자 수송 영역(234)을 포함한다. 선택적으로, 상기 유기 발광 소자는 발광층(233)과 전자 수송 영역(234) 사이에 배치된 정공 저지층(미도시), 상기 전자 수송 영역(234)과 제2전극(250) 사이에 배치된 확산방지층(미도시), 및 상기 제2 전극(250) 상에 배치된 캡핑층(310) 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 이하, 유기 발광 소자의 각 구성에 대하여 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0022] 기관
- [0023] 본 발명의 유기 발광 소자에서, 기관(110)은 당 분야의 통상적인 유기 발광 소자 분야에서 통상적으로 사용되는 기관을 제한 없이 사용할 수 있다. 유기 발광 소자의 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성 및 방수성 등을 고려하여 유리기관 또는 투명 플라스틱 기관이 바람직하다.
- [0024] 제1 전극
- [0025] 본 발명의 유기 발광 소자에서, 제1 전극(210)은 기관 상에 배치되는 것으로, 구동 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 구동 박막 트랜지스터로부터 구동 전류를 공급받을 수 있다. 이러한 제1 전극(210)은 상대적으로 일함수가 높은 물질로 이루어질 수 있으며, 따라서 정공(hole)을 인접한 정공수송영역(231) 내부로 주입하는 애노드(anode)가 된다. 이 경우, 제1 전극(210)에 대향 배치된 제2 전극(250)은 전자(electron)를 인접하는 전자 수송영역(234) 내부로 주입하는 캐소드(cathode)가 된다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 경우에 따라 제1 전극(210)이 캐소드(cathode)가 될 수 있고, 제2 전극(250)이 애노드(anode)가 될 수 있다.
- [0026] 상기 제1 전극(210)은 전면 AMOLED 제작을 위해 반사율이 높은 은(Ag)계 반사막을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 전극(210)은 반사형 전극으로서, 상기 제1전극(210)을 포함하는 유기 발광 표시 장치는 전면 발광형 구조를 가질 수 있다. 일례에 따르면, 상기 제1 전극(210)은 은(Ag) 반사막과, 상기 반사막 상에 배치된 투명 도전막을 포함하는 적어도 2중막 구조를 갖는다. 다른 일례에 따르면, 상기 제1 전극(210)은 투명 도전막('제1 투명 도전막'), 반사막 및 투명 도전막('제2 투명 도전막')을 포함하는 3중막 구조를 갖는다. 상기 3중막 구조를 갖는 제1 전극에서, 제1 투명 도전막이 실질적으로 애노드 전극으로서 역할을 하며, 제2 투명 도전막은 일함수를 조절하는 역할을 한다.
- [0027] 상기 은(Ag)계 반사막은 은(Ag) 또는 은 합금(Ag alloy) 반사막일 수 있다. 이때 은 합금은 마그네슘(Mg), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 구리(Cu) 및 알루미늄(Al) 중에서 1종 이상의 금속을 포함할 수 있다. 이러한 은(Ag)계 반사막은 약 50 내지 100 nm 범위의 두께를 가질 수 있다.
- [0028] 상기 투명 도전막은 상대적으로 높은 일함수를 갖는 투명 물질로, 구체적으로 투명 전도성 산화물(Transparent Conductive Oxide; TCO)을 포함할 수 있다. 비제한적인 예로서, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), AZO(Aluminum Zinc Oxide), In₂O₃(Indium Oxide), SnO₂(Tin Oxide) 등이 있는데, 이들은 단독으로 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다. 이러한 투명 도전막은 약 2 내지 10 nm의 두께를 가

질 수 있고, 예컨대 약 4 내지 7 nm의 두께를 가질 수 있다.

[0029] 상기 제1 전극(210)을 제조하는 방법은 특별히 한정되지 않으며, 당해 기술분야에서 알려진 통상적인 방법을 통해 제조될 수 있다. 예컨대, 스퍼터링법, 증착법 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.

[0030] 제2 전극

[0031] 본 발명의 유기 발광 소자에서, 제2 전극(250)은 전술한 제1 전극에 대향 배치되는 부분으로, 구체적으로 전자 수송영역(234) 상에 배치된다. 이러한 제2 전극(250)은 상대적으로 일함수가 낮은 물질로 이루어질 수 있으며, 이 경우 제2 전극(250)은 인접하는 전자수송영역(234) 내부로 전자를 주입하는 역할을 하므로 캐소드(cathode)가 된다.

[0032] 상기 제2 전극(250)은 은(Ag), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg) 또는 이들의 합금일 수 있으며, 바람직하게는 은(Ag)-함유 물질을 포함할 수 있다. 이 경우, 제2 전극(250)은 (반)투과형 전극으로서, 상기 제2전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치는 전면 발광형 구조를 가질 수 있다. 이때, 발광층(233)에서 발생된 빛은 제2 전극(250)을 투과할 수 있지만, 제2 전극(250)의 하면에서 반사될 수도 있고, 이에 따라 제1 전극(210) 내 반사막의 상면과 제2 전극(250)의 하면 사이에서 반사를 반복할 수도 있다.

[0033] 상기 은(Ag)-함유 물질로는 은(Ag); 또는 은-함유 합금 등이 있다. 상기 은-함유 합금의 예로는 마그네슘(Mg), 리튬(Li) 칼슘(Ca), 크롬(Cr), 구리(Cu) 및 알루미늄(Al) 중에서 선택된 1종 이상의 금속과 은(Ag)의 합금이 있는데, 이에 한정되지 않는다. 일례에 따르면, 은(Ag)-함유 물질은 Ag과 Mg의 합금으로, Ag와 Mg는 8 ~ 20 : 1 중량 비율, 구체적으로 10 ~ 15 : 1 중량 비율일 수 있다. 이와 같이, 제2 전극(250) 내 은의 함량이 높을 경우, 전류 전도성이 우수하여 유기 발광 소자의 효율이 향상될 수 있다.

[0034] 상기 제2 전극(250)은 약 5 내지 20 nm 범위의 두께를 가질 수 있다. 소자의 박형화 및 전자공급 기능을 고려하여, 제2 전극(250)은 약 10 내지 15 nm 범위의 두께를 가질 수 있다.

[0035] 상기 제2 전극(250)을 제조하는 방법은 특별히 한정되지 않으며, 전술한 제1 전극과 마찬가지로, 당해 기술분야에서 알려진 통상적인 방법을 통해 제조될 수 있다. 예컨대, 스퍼터링법, 증착법 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.

[0036] 정공 수송 영역

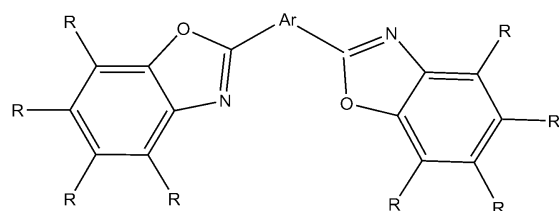
[0037] 본 발명의 유기 발광 소자에서, 정공 수송 영역(231)은 제1 전극(210) 상에 배치된 부분으로, 제1 전극(210)에서 주입되는 정공을 인접하는 발광층(233)으로 이동시키는 역할을 한다. 이러한 정공 수송 영역(231)은 정공주입층(231a), 및 정공수송층(231b)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하며, 필요에 따라 당 분야의 통상적인 버퍼층을 더 포함할 수 있다.

[0038] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 정공 수송 영역(231)은 적어도 2개층을 구비하되, 상기 적어도 2개층 중 상기 제1전극과 접하는 하나의 층이 자기 결정화 물질(self-crystalizing material)을 포함한다.

[0039] 상기 자기 결정화 물질은, 성막 이후 자발적으로 자기조립(self-assembly)에 의해 결정을 형성하는 물질일 수 있다. 이러한 자기 결정화 물질은 유리전이온도(Tg)가 150℃ 이하일 수 있으며, 구체적으로 100℃ 이하일 수 있다.

[0040] 구체적으로, 상기 자기 결정화 물질은 하기 화학식 1 내지 화학식 4 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

화학식 1



[0041]

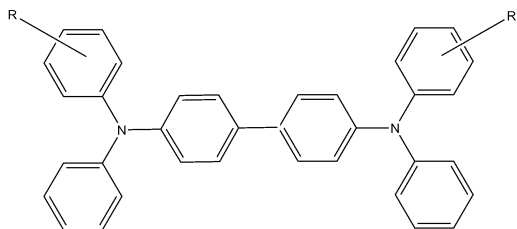
[0042] 상기 화학식 1에서,

[0043] Ar은 C₆-C₄₀ 아릴기, 또는 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기이며,

[0044] 복수의 R은 서로 동일하거나 또는 상이하며, 각각 독립적으로 수소 원자, 할로젠, 니트로기, 시아노기, 아민기, C₁-C₄₀의 알킬기, C₆-C₄₀의 아릴기, 및 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기로 구성된 군에서 선택되고,

[0045] 상기 Ar 및 R의 알킬기, 아민기, 아릴기 및 헤테로아릴기는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노기, 니트로기, C₁-C₄₀의 알킬기, C₆-C₄₀의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, C₆-C₄₀의 아릴옥시기, C₆-C₄₀의 아릴 포스핀옥사이드기 및 C₆-C₄₀의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 치환기로 치환 또는 비치환되고, 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

화학식 2

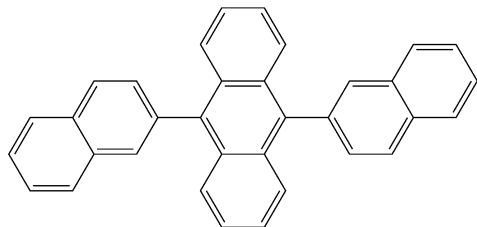


[0046]

[0047] 상기 화학식 2에서,

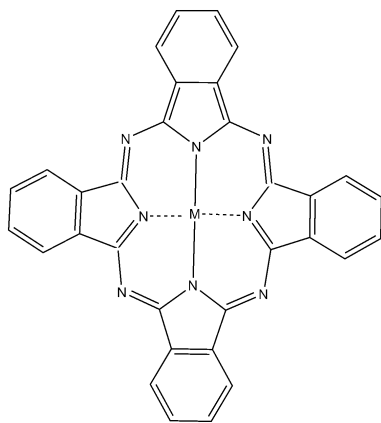
[0048] 복수의 R은 서로 동일하거나 또는 상이하며, 각각 독립적으로 수소 원자, 할로젠, 니트로기, 시아노기, C₁-C₆의 알킬기, C₆-C₂₀ 아릴기, 및 핵원자수 5 내지 20의 헤테로아릴기로 구성된 군에서 선택될 수 있다.

화학식 3



[0049]

화학식 4



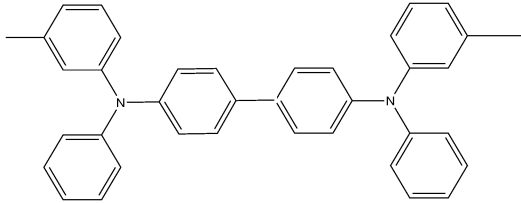
[0050]

[0051] 상기 화학식 4에서, M은 Cu, Pt, Zn, 및 Er로 구성된 군에서 선택될 수 있다.

[0052] 본 발명의 일 구현예를 들면, 상기 화학식 1에서 Ar은 C₆-C₂₀ 아릴기이며, R은 각각 독립적으로 수소원자, 할로겐, 니트로기, 시아노기, 아민기, C₁-C₂₀ 알킬기, C₆-C₂₀ 아릴기, 및 핵원자수 5 내지 20의 헤테로아릴기로 구성된 군에서 선택될 수 있다.

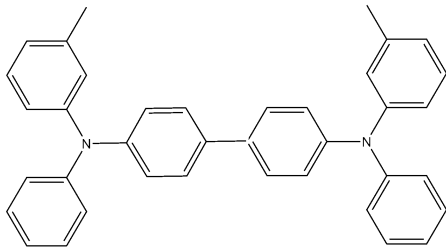
[0053] 또한 본 발명의 일 구현예를 들면, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2a와 화학식 2b 중 어느 하나로 보다 구체화될 수 있다.

[0054] [화학식 2a]



[0055]

[0056] [화학식 2b]



[0057]

[0058] 또한 상기 화학식 4로 표시되는 프탈로시아닌(Phthalocyanine)류 화합물의 구체적인 예를 들면, 어븀 비스 프탈로시아닌[Erbium (III) bis-phthalocyanine], 구리 프탈로시아닌 [Copper (II) phthalocyanine], 플래티넘 프탈로시아닌 [Platinum phthalocyanine], 징크 프탈로시아닌 [Zinc phthalocyanine] 등이 있다.

[0059] 전술한 화학식 1 내지 4로 표시되는 자기 결정화 물질은 단독으로 사용되거나, 또는 2종 이상 혼용될 수 있다. 이때 본 발명에서는 자기 결정화 물질로서 전술한 화학식 1 내지 4로 표시되는 화합물을 구체적으로 예시하여 설명하고 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 그 외 전술한 물성을 가지면서 자기조립에 의해 결정을 형성하는 물질을 사용하는 것도 본 발명의 범주에 속한다.

[0060] 본 발명에서, 상기 자기 결정화 물질은 자발적으로 결정화되는 특성을 가지므로, 성막 이후 당해 자기 결정화 물질 함유층의 내부 및/또는 표면에 각각 복수 개의 나노 결정을 포함하게 된다. 이러한 나노 결정의 크기는 특별히 제한되지 않으며, 일례로 유기 발광 소자 내에서 암점을 일으키는 금속 입자(예컨대, Ag 입자: 대략 직경 70~200 nm)를 포집할 수 있는 크기, 예컨대 단면 직경의 크기가 40~200 nm이고, 높이가 40~200 nm인 복수 개의 원형 또는 반구(hemisphere)형 나노 결정일 수 있다.

[0061] 또한 상기 자기 결정화 물질 함유층은, 당해 층의 내부 뿐만 아니라 표면에 복수 개의 나노 결정을 포함하므로, 비평탄 텍스처를 갖는 표면을 가질 수 있다. 일례로, 상기 자기 결정화 물질 함유층은, 제1전극(210)과 접하는 제1면 및 상기 제1면의 반대면인 제2면 중 적어도 한 면에 복수 개의 양각 나노패턴을 가질 수 있으며, 바람직하게는 제2면일 수 있다. 이때, 상기 양각 나노패턴의 형상은 특별히 제한되지 않으며, 일례로 반구형, 삼각형, 다각형 또는 무정형 등일 수 있다.

[0062] 본 발명의 일례에 따른 자기 결정화 물질 함유층은 상기 제1전극(210)과 접하는 정공 수송 영역(231)의 일 영역, 바람직하게는 정공주입층(231a)에 배치된다.

[0063] 구체적으로, 제1전극(210)은 반사막으로 금속(예, Ag)을 포함한다. 이러한 제1전극의 형성과정 중에 충격이나 결함(defect)이 발생할 경우 상기 금속 입자가 제1전극과 제2전극 사이에 개재된 유기층의 일부를 관통하여 쇼트(short circuit)가 발생하고, 이로 인해 금속 입자성 암점 현상이 초래된다. 이에 비해, 본 발명에서는 제1전극(210)과 접하는 정공주입층(231a)에 자기 결정화 물질 함유층이 배치되므로, 상기 제1전극 표면의 금속 입자(예, Ag 입자)가 존재하더라도 복수 개의 자기 결정화 나노 결정이 금속 입자를 둘러싸면서 포집하게 된다. 따라서 제1전극-Ag 금속입자-제2전극 간의 쇼트(short circuit) 발생을 방지하고, Ag 금속 입자에 의한 암점 발생을 최대한 억제시킬 수 있다. 또한 자기결정화 물질 함유층은 기계적 강도를 가지므로, 제1전극의 형성 과정에

서 발생될 수 있는 충격 손상과 결함(defect)으로부터 유기층을 보호하는 역할을 수행할 수 있다. 상기와 같이 포집된 은 입자로 인해, 본 발명의 자기 결정화 물질 함유층은, 당해 층 내부 및/또는 그 표면에 은(Ag) 입자를 포함할 수 있다. 이러한 은 입자의 포집량은 특별히 제한되지 않는다.

[0064] 본 발명의 유기 발광 소자에서, 정공 수송 영역(231)은 제1전극(210)과 접하는 면에 자기 결정화 물질 함유층이 배치되는 구조라면, 상기 정공 수송 영역(231)을 구성하는 성분, 층수, 두께, 또는 구조 등에 특별히 한정되지 않는다.

[0065] 구체적으로, 상기 정공 수송 영역(231)은 정공주입층(231a), 정공수송층(231b) 및 버퍼층 중 적어도 2개층을 포함하며, 상기 자기 결정화 물질 함유층은 정공주입층(231a)일 수 있다.

[0066] 상기 자기 결정화 물질은 자기 결정화 기능과 정공 주입 기능을 동시에 수행하는 물질이거나, 또는 자기 결정화 기능만 갖는 물질일 수 있다. 이때 자기 결정화 기능만 갖는 자기 결정화 물질은 정공 주입 기능을 수행하기 어려우므로, 제1전극(210)과 정공 수송 영역(231)과의 원활한 정공 주입을 위해서, 상기 정공 수송 영역(231), 예컨대 정공주입층(231a)은 당 분야에 공지된 전하-생성 물질(예, p형 도펀트)를 포함하는 것이 바람직하다. 이와 같이 자기 결정화 물질과 선택적으로 p형 도펀트를 포함하는 정공주입층(231a)은 1종의 물질로 이루어진 단일층, 서로 다른 복수의 물질로 이루어진 단일층, 또는 각 층이 서로 다른 물질로 이루어진 2층 이상의 다층 구조일 수 있다.

[0067] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 정공 수송 영역(231)은 자기 결정화 물질 함유층을 포함하는 정공주입층(231a); 및 정공 수송층(231b)을 포함하되, 상기 정공 주입층(231a)은 자기결정화 물질과 p형 도펀트가 혼합하여 형성된 단일층 구조의 정공주입층(231a)일 수 있다.

[0068] 상기 p형 도펀트는 당 분야에 통상적으로 알려진 것이라면 특별히 제한 없이 사용될 수 있으며, 일례로 p형 무기 도펀트(무기계 재료), p형 유기 도펀트(유기계 재료) 또는 이들의 혼합형태 등이 있다.

[0069] 사용 가능한 p형 유기 도펀트로는 퀴논 유도체 등이 있으며, 구체적인 예로는 테트라시아노퀴논디메테인(TCNQ), 2,3,5,6-테트라플루오로-테트라시아노-1,4-벤조퀴논디메테인(F4TCNQ), 또는 이들의 혼합물 등이 있다.

[0070] 또한 상기 p형 무기 도펀트는 도펀트의 기능을 수행할 수 있으면서, 금속이나 준금속을 함유하는 물질을 제한 없이 사용할 수 있다. 일례로, 적어도 1종의 금속이나 준금속을 포함하는 금속산화물, 금속 아이오딘화물, 또는 이들의 혼합형태 등이 있다.

[0071] 상기 금속산화물은 당 분야에 알려진 통상적인 금속(예컨대, 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 전이금속 등) 및/또는 준금속(예컨대, 13족, 14족 등)을 함유하는 산화물일 수 있다. 이의 구체적인 예로는 텅스텐 산화물, 몰리브덴 산화물, 레늄 산화물 (ReO₃), 또는 이들의 혼합물 등이 있다.

[0072] 상기 금속 아이오딘화물은 알칼리금속, 알칼리 토금속 및 전이금속으로 구성된 군에서 선택된 적어도 1종의 금속을 포함하는 아이오딘화물일 수 있다. 이의 구체적인 예로는, 구리 아이오딘화물(Copper Iodide, CuI), 비스무스 아이오딘화물(Bismuth Iodide, BiI₃), 또는 이들의 혼합물 등이 있다.

[0073] 한편 본 발명에 따른 자기 결정화 물질 함유층은, 사용하는 자기 결정화 물질의 종류에 따라 판상형이나 스택킹(stacking) 소재 등의 막이 형성될 수 있다. 이러한 막(필름)은 결정화 과정에서 밀도가 감소하여 결정 내부에 다수의 미세 공동(void)이 존재하게 되는데, 상기 미세한 빈 공간은 제1전극의 금속 입자(예, Ag 입자)가 유기층(230)으로 확산하는 경로(diffusion path)가 되어 진행성으로 암점이 발현될 수 있다. 이에 비해, 자기 결정화 물질과 고밀도의 p형 무기 도펀트(예, 금속 산화물, 금속 아이오딘화물)를 혼용하여 단일층의 자기 결정화 물질 함유층을 형성할 경우, dense한 무기 도펀트가 전술한 다수의 미세 공동을 채우고 커버하여 자기 결정화 물질 함유층의 밀도가 증가하게 되고, 이로 인해 제1전극으로부터 유래된 금속 입자의 확산현상을 유의적으로 억제시킬 수 있다. 이에 따라, 자기결정화 물질과 p형 무기 도펀트를 혼용하여 단일층으로 정공주입층(231a)을 공증착할 경우, 상기 p형 도펀트로서 고밀도의 p형 무기 도펀트를 사용하는 것이 바람직하다.

[0074] 전술한 p형 무기 도펀트가 포함된 단일층의 정공주입층(231a)은 자기결정화 물질을 단독 사용하여 형성된 정공주입층(231a)에 비해 밀도 증가 효과를 나타낼 수 있다. 상기 p형 무기 도펀트가 포함된 정공주입층(231a)의 밀도는 특별히 제한되지 않으며, 일례로 자기결정화 물질을 단독 사용한 정공주입층의 밀도를 초과하는 범위일 수 있다.

[0075] 상기 p형 도펀트의 함량은 당 분야에 공지된 범위 내에서 적절히 조절할 수 있다. 일례로, 상기 p형 도펀트의 도핑량은 당해 자기 결정화 물질 함유층의 총 중량 (예컨대, 자기 결정화 물질과 p형 도펀트의 총합 100 중량

%을 기준으로 0.5 내지 50 중량%일 수 있으며, 구체적으로 5 내지 50 중량%일 수 있다.

- [0076] 본 발명의 다른 일 구현예에 따르면, 상기 정공 수송 영역(231)은 자기 결정화 물질 함유층을 포함하는 정공주입층(231a); 및 정공 수송층(231b)을 포함하되, 상기 정공주입층(231a)은 자기 결정화 물질 함유층과 p-도펀트 함유층이 각각 적층된 적어도 2개층을 포함하는 다층 구조일 수 있다.
- [0077] 상기 p-도펀트 함유층은 당 분야에 통상적으로 알려진 p형 도펀트를 제한 없이 사용할 수 있다. 이러한 p형 도펀트는 전술한 단일층에 도입된 도펀트 성분과 동일하거나 또는 상이할 수 있다. 또한 상기 p-도펀트 함유층은 당 분야에 공지된 정공 주입 물질 및 정공 수송 물질로 구성된 군에서 선택되는 성분을 더 포함할 수 있다.
- [0078] 상기 정공 주입 물질은 당 분야에 공지된 정공 수송 물질을 제한 없이 사용할 수 있다. 사용 가능한 정공 주입 물질의 비제한적인 예로는 구리프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 등의 프탈로시아닌(phthalocyanine) 화합물; DNTPD (N,N'-diphenyl-N,N'-bis-[4-(phenyl-m-tolyl-amino)-phenyl]-biphenyl-4,4'-diamine), m-MTDATA(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino) triphenylamine), TDATA(4,4',4"-Tris(N,N-diphenylamino)triphenylamine), 2TNATA(4,4',4"-tris(N,N'-(2-naphthyl)-N-phenylamino)-triphenylamine), PEDOT/PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate)), PANI/DBSA(Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid), PANI/CSA(Polyaniline/Camphor sulfonic acid), PANI/PSS((Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate)) 등이 있다. 이들을 각각 단독으로 사용하거나, 또는 2종 이상 혼용할 수 있다.
- [0079] 또한 상기 정공 수송 물질은 당 분야에 공지된 정공 수송 물질을 제한 없이 사용할 수 있다. 사용 가능한 정공 수송 물질의 비제한적인 예로는, 페닐카바졸, 폴리비닐카바졸 등의 카바졸계 유도체, 플루오렌(fluorene)계 유도체, TPD(N,N'-bis(3-methylphenyl)-N,N'-diphenyl-[1,1-biphenyl]-4,4'-diamine), TCTA(4,4',4"-tris(N-carbazolyl)triphenylamine) 등과 같은 트리페닐아민계 유도체, NPB(N,N'-di(1-naphthyl)-N,N'-diphenylbenzidine), TAPC(4,4'-Cyclohexylidene bis[N,N-bis(4-methylphenyl)benzenamine]) 등이 있다. 이들을 단독으로 사용되거나, 또는 2종 이상 혼용할 수 있다.
- [0080] 본 발명에서, 상기 정공주입층(231a) 상에 형성되는 정공 수송층(231b)은 당 분야에 공지된 정공 수송 물질을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0081] 상기 정공 수송 영역(231)은 당해 기술분야에서 알려진 통상적인 방법을 통해 제조될 수 있다. 예컨대, 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅법, 레이저 프린팅법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.
- [0082] 발광층
- [0083] 본 발명의 유기 발광 소자에서, 발광층(233)은 제1 전극(210)과 제2 전극(250) 사이에 개재되는 부분으로, 구체적으로 상기 정공 수송 영역(231) 상에 배치된다. 이러한 발광층(233)은 제1 전극(210)과 제2 전극(250)으로부터 각각 주입된 정공과 전자가 결합하여 엑시톤(exciton)이 형성되는 층으로, 발광층을 이루는 물질에 따라 유기 전계 발광 소자의 발광 색이 달라질 수 있다.
- [0084] 상기 발광층(233)은 호스트를 포함하고, 선택적으로 도펀트를 더 포함할 수 있다. 상기 발광층(233)이 호스트 및 도펀트를 포함할 경우, 도펀트의 함량은 호스트 100 중량부를 기준으로 약 0.01 내지 25 중량부 범위, 구체적으로 약 0.01 내지 15 중량부 범위일 있는데, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0085] 상기 호스트는 당해 기술분야에 통상적으로 공지된 것이라면 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, Alq3(트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄), CBP(4,4'-bis(N-carbazolyl)-1,1'-biphenyl, 4,4'-비스(N-카바졸일)-1,1'-비페닐), PVK(poly(n-vinylcarbazole), 폴리(n-비닐카바졸)), ADN(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene, 9,10-디(나프탈렌-2-일)안트라센), TCTA(4,4',4''-Tris(carbazol-9-yl)-triphenylamine, 4,4',4''-트리스(카바졸-9-일)-트리페닐아민), TPBI(1,3,5-tris(N-phenylbenzimidazole-2-yl)benzene, 1,3,5-트리스(N-페닐벤즈이미다졸-2-일)벤젠), TBADN(3-tert-butyl-9,10-di(naphth-2-yl) anthracene, 3-tert-부틸-9,10-디(나프탈렌-2-일) 안트라센), DSA(distyrylarylene, 디스티릴아릴렌), E3 또는 CDBP(4,4'-bis(9-carbazolyl)-2,2'-dimethyl-biphenyl, 4,4'-비스(9-카바졸일)-2,2'-디메틸-비페닐) 등이 있는데, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0086] 상기 도펀트는 당해 기술분야에 통상적으로 공지된 것이라면 특별히 한정되지 않는다. 이러한 도펀트는 형광 도펀트와 인광 도펀트로 분류될 수 있는데, 인광 도펀트는, Ir, Pt, Os, Re, Ti, Zr, Hf 또는 이들 중 2 이상의

조합을 포함한 유기 금속 착체일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0087] 한편, 상기 도펀트는 적색 도펀트, 녹색 도펀트 및 청색 도펀트로 분류될 수 있는데, 당해 기술 분야에 통상적으로 공지된 적색 도펀트, 녹색 도펀트 및 청색 도펀트는 특별히 제한 없이 사용될 수 있다.
- [0088] 구체적으로, 상기 적색 도펀트의 비제한적인 예로는 PtOEP(Pt(II) octaethylporphine: Pt(II) 옥타에틸포르핀), Ir(piq)₃ (tris(2-phenylisoquinoline)iridium: 트리스(2-페닐이소퀴놀린)이리듐), Btp2Ir(acac) (bis(2-(2'-benzothienyl)-pyridinato-N,C3')iridium(acetylacetonate): 비스(2-(2'-벤조티에닐)-피리디나토-N,C3')이리듐(아세틸아세토네이트)) 등이 있고, 이는 단독으로 사용되거나, 또는 2종 이상이 혼합되어 사용될 수 있다.
- [0089] 또, 상기 녹색 도펀트의 비제한적인 예로는 Ir(ppy)₃ (tris(2-phenylpyridine) iridium: 트리스(2-페닐피리딘)이리듐), Ir(ppy)₂(acac) (Bis(2-phenylpyridine)(Acetylacetonato)iridium(III): 비스(2-페닐피리딘)(아세틸아세토)이리듐(III)), Ir(mppy)₃ (tris(2-(4-tolyl)phenylpyridine)iridium: 트리스(2-(4-톨일)페닐피리딘)이리듐), C545T (10-(2-benzothiazolyl)-1,1,7,7-tetramethyl-2,3,6,7-tetrahydro-1H,5H,11H-[1]benzopyrano[6,7,8-ij]-quinolizin-11-one: 10-(2-벤조티아졸일)-1,1,7,7-테트라메틸-2,3,6,7,-테트라하이드로-1H,5H,11H-[1]벤조피라노[6,7,8-ij]-퀴놀리진-11-온) 등이 있는데, 이는 단독으로 사용되거나, 또는 2종 이상이 혼합되어 사용될 수 있다.
- [0090] 또, 상기 청색 도펀트의 비제한적인 예로는 F2Irpic (Bis[3,5-difluoro-2-(2-pyridyl)phenyl](picolinato)iridium(III): 비스[3,5-디플루오로-2-(2-피리딜)페닐(피콜리나토)이리듐(III)), (F2ppy)₂Ir(tmd), Ir(dfppz)₃, DPVBi (4,4'-bis(2,2'-diphenylethen-1-yl)biphenyl: 4,4'-비스(2,2'-디페닐에텐-1-일)비페닐), DPAVBi (4,4'-Bis[4-(diphenylamino)styryl]biphenyl: 4,4'-비스(4-디페닐아미노스티릴)비페닐), TBPe (2,5,8,11-tetra-tert-butyl perylene: 2,5,8,11-테트라-tert-부틸 페릴렌) 등이 있는데, 이는 단독으로 사용되거나, 또는 2종 이상이 혼합되어 사용될 수 있다.
- [0091] 상기 발광층(233)은 1종의 물질로 이루어진 단일층, 서로 다른 복수의 물질로 이루어진 단일층, 또는 각 층이 서로 다른 물질로 이루어진 2종 이상의 복수층일 수 있다. 상기 발광층(233)이 복수 층일 경우, 유기 발광 소자는 다양한 발광색을 가질 수 있다. 또, 상기 발광층(233)이 복수 층일 경우, 소자의 구동전압은 커지는 반면, 유기 발광 소자 내의 전류 값은 일정하게 되어 발광층의 수만큼 발광 효율이 향상된 유기 발광 소자를 제공할 수 있다.
- [0092] 이러한 발광층(233)은 당해 기술분야에서 알려진 통상적인 방법을 통해 제조될 수 있다. 예컨대, 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅법, 레이저 프린팅법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.
- [0093] 전자 수송 영역
- [0094] 본 발명의 유기 발광 소자에서, 전자 수송 영역(234)은 상기 발광층(233) 상에 배치된 층으로, 제2 전극(250)에서 주입되는 전자를 인접하는 층, 구체적으로 발광층(233)으로 이동시키는 역할을 한다.
- [0095] 이러한 전자 수송 영역(234)은 전자수송층 및 전자주입층으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 전자 수송 영역(234)은 전자수송층을 포함한다. 다른 일례로, 상기 전자 수송 영역(234)은 전자수송층 및 전자주입층을 포함할 수 있다.
- [0096] 상기 전자 수송 영역(234)은 전자 주입이 용이하고 전자 이동도가 큰 물질을 포함한다.
- [0097] 구체적으로, 상기 전자수송층은 당해 기술분야에서 통상적으로 공지된 전자수송 물질을 포함한다. 상기 전자수송 물질의 비제한적인 예로는 옥사졸계 화합물, 이소옥사졸계 화합물, 트리아졸계 화합물, 이소티아졸(isothiazole)계 화합물, 옥사디아졸계 화합물, 티아디아졸(thiadiazole)계 화합물, 페릴렌(perylen)계 화합물, 알루미늄 착물(예: Alq₃(트리스(8-퀴놀리놀라토)-알루미늄) BALq, SALq, Almq₃, 갈륨 착물(예: Gaq'20Piv, Gaq'20Ac, 2(Gaq'2)) 등이 있는데, 이들은 단독으로 사용되거나, 또는 2종 이상이 혼합되어 사용될 수 있다.
- [0098] 또한, 상기 전자 주입층은 당해 기술분야에서 통상적으로 공지된 전자 주입 물질을 포함한다. 상기 전자 주입 물질의 비제한적인 예로는 LiF, Li₂O, BaO, NaCl, CsF; Yb 등과 같은 란타넘족 금속; 또는 RbCl, RbI 등과 같은 할로젠화 금속 등이 있는데, 이들은 단독으로 사용되거나 2종 이상이 혼합되어 사용될 수 있다.
- [0099] 상기 전자 수송 영역(234)은 당해 기술분야에서 알려진 통상적인 방법을 통해 제조될 수 있다. 예컨대, 진공

증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅법, 레이저 프린팅법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.

[0100] 발광보조층

[0101] 선택적으로, 본 발명의 유기 발광 소자는 상기 정공 수송 영역(231)과 발광층(233) 사이에 배치된 발광 보조층을 더 포함할 수 있다. 상기 발광 보조층은 정공 수송 영역으로부터 이동되는 정공을 발광층으로 수송하는 역할을 하면서, 유기층의 두께를 조절하는 역할을 한다.

[0102] 이러한 발광 보조층은 정공 수송 물질을 포함할 수 있고, 정공 수송 영역과 동일한 물질로 만들어질 수 있다. 또한 적색, 녹색 및 청색 유기 발광 소자의 발광 보조층은 서로 동일한 재료로 만들어질 수 있다.

[0103] 본 발명에서 사용 가능한 발광 보조층의 예로는 NPD(N, N-dinaphthyl-N, N'-diphenyl benzidine), TPD(N, N'-bis(3-methylphenyl)-N, N'-bis(phenyl)- benzidine), s-TAD, MTDATA(4, 4', 4''-Tris(N-3-methylphenyl-Nphenyl-amino)- triphenylamine) 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다. 이들은 단독으로 사용되거나 또는 2종 이상이 혼합되어 사용될 수 있다. 또한, 상기 발광 보조층은 전술한 물질 이외에, p형 도펀트를 포함할 수 있다. 상기 p형 도펀트로는 당해 기술분야에서 사용되는 공지의 p형 도펀트가 사용될 수 있다.

[0104] 정공 저지층

[0105] 선택적으로, 본 발명의 유기 발광 소자는 상기 전자 수송 영역(234)과 발광층(233) 사이에 배치된 정공 저지층을 더 포함할 수 있다. 상기 발광층(233)이 인광 도펀트를 포함할 경우, 상기 정공 저지층은 삼중항 여기자 또는 정공이 전자 수송 영역으로 확산되는 것을 방지할 수 있다.

[0106] 상기 정공 저지층은 옥사디아졸 유도체, 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체(예, BCP) 등을 포함할 수 있다.

[0107] 이러한 정공 저지층의 두께는 특별히 한정되지 않으며, 실질적으로 구동 전압이 상승하지 않는 범위 내로 조절하는 것이 적절하며, 예컨대 약 5 내지 10 nm 범위일 수 있다.

[0108] 상기 정공 저지층은 당해 기술분야에서 알려진 바와 같이, 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅법, 레이저 프린팅법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 등에 의해 형성될 수 있는데, 이에 한정되지 않는다.

[0109] 확산 방지층

[0110] 선택적으로, 본 발명의 유기 발광 소자는 상기 전자 수송 영역(234)과 제2전극(250) 사이에 배치되는 확산 방지층을 더 포함할 수 있다. 이러한 확산 방지층은 제2전극 내 일 성분, 예컨대 은(Ag) 성분이 전자 수송 영역(234) 내로 확산(diffusion)되는 것을 방지하는 역할을 한다.

[0111] 상기 확산방지층은 당 분야에 공지된 물질을 제한 없이 사용할 수 있다.

[0112] 전술한 확산방지층은 1종의 물질로 이루어진 단일층이거나, 또는 서로 상이한 2종의 물질이 혼합된 단일층일 수 있다. 또한, 상기 확산방지층은 서로 상이한 2종 이상의 물질이 각각 층을 형성하여 적층된 복수층일 수 있다.

[0113] 상기 확산방지층은 당해 기술분야에서 알려진 통상적인 방법을 통해 제조될 수 있다. 예컨대, 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅법, 레이저 프린팅법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.

[0114] 캡핑층

[0115] 선택적으로, 본 발명의 유기 발광 소자는 전술한 제2 전극(250) 상에 배치되는 캡핑층을 더 포함할 수 있다. 상기 캡핑층은 유기 발광 소자를 보호하면서, 유기층에서 발생된 빛이 효율적으로 외부로 방출될 수 있도록 돕는 역할을 한다.

[0116] 상기 캡핑층은 트리스-8-하이드록시퀴놀린알루미늄(Alq3), ZnSe, 2,5-bis(6'-(2',2''-bipyridyl))-1,1'-dimethyl-3,4-diphenylsilole, 4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl-amion] biphenyl (α-NPD), N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine (TPD), 1,1'-bis(di-4-tolylaminophenyl) cyclohexane (TAPC) 로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이러한 캡핑층을 형성하는 물질은 유기발광소자의 다른 층의 재료들에 비하여 저렴하다. 따라서, 제1 전극(210)과 제2 전극(250) 사이의 간격을 줄여 고가의 유기재료 사용량을 줄이는 대신, 저가의 재료로 만들어지는 캡핑층을 두께를 조정함으로써,

제1 전극의 반사막과 캡핑층의 상면(311) 사이에서 공진이 발생하도록 할 수 있다.

- [0117] 이러한 캡핑층은 단일층일 수도 있으나, 서로 다른 굴절률을 갖는 2 이상의 층을 포함하여, 상기 2 이상의 층을 통과하면서 점점 굴절률이 변화하도록 할 수 있다.
- [0118] 상기 캡핑층은 당 기술분야에서 알려진 통상적인 방법을 통해 제조될 수 있으며, 일례로 진공증착법, 스퍼코팅법, 캐스트법 또는 LB(Langmuir-Blodgett)법 등과 같은 다양한 방법을 이용할 수 있다.
- [0119] 전술한 구성을 포함하는 본 발명의 유기 발광 소자는 당 분야에 알려진 통상적인 방법에 따라 제조될 수 있다. 일례로, 기판 상에 제1전극 물질을 진공 증착한 다음, 상기 제1전극 상에 정공 수송 영역 물질, 발광층 물질, 전자 수송 영역 물질, 및 제2전극 물질의 재료를 순서로 진공 증착하여 유기 발광 소자를 제조할 수 있다.
- [0120] 한편 본 발명에서는 상기 자기 결정화물질 함유층이 제1전극(210)과 접하는 정공 수송 영역(231)의 일 영역, 예컨대 정공주입층(231a)에 도입되는 것을 예시적으로 설명하고 있다. 그러나 이에 제한되지 않으며, 상기 자기 결정화 물질 함유층은 유기 발광 소자의 구성부에 다양하게 적용될 수 있다.
- [0121] 이때, 상기 자기 결정화 물질 함유층이 도입되는 위치는 특별히 제한되지 않는다. 일례로, 정공 수송 영역(231), 발광층(233), 및 전자수송 영역(234) 중 적어도 하나에 단일층 또는 2층 이상의 복수층으로 배치될 수 있으며, 구체적으로, 정공수송층(231b), 발광층(233), 전자주입층, 및 전자수송층 중 어느 하나일 수 있다. 또한 본 발명의 유기 발광 소자에 도입되는 자기 결정화 물질 함유층은 1종의 물질로 이루어진 단일층, 서로 다른 복수의 물질로 이루어진 단일층, 또는 각 층이 서로 다른 물질로 이루어진 2층 이상의 복수층 형태로 도입될 수 있다.
- [0122] 도 2 내지 도 6은 자기 결정화 물질 함유층이 도입된 본 발명의 유기 발광 소자의 구조를 각각 나타내는 단면도이다.
- [0123] 도 2는 자기 결정화 물질이 정공주입층(231a)에 도입된 유기 발광 소자의 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0124] 상기 도 2를 참조하여 설명하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는 제1전극(210); 상기 제1전극과 대향하는 제2전극(250); 상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치되는 정공 수송 영역(231), 발광층(233), 전자 수송 영역(234)을 포함하며, 상기 정공 수송 영역(231)은 정공주입층(231a)과 정공수송층(231b)을 구비하되, 상기 정공 주입층(231a)에 자기 결정화 물질(self-crystalizing material) 함유층이 배치되는 구조이다.
- [0125] 여기서, 상기 자기 결정화 물질 함유층은 제1전극(210)과 접하는 정공주입층(231a)의 일 영역에 배치된다. 이러한 자기 결정화 물질 함유층은 상기 제1전극(210)과 접하는 제1면; 및 상기 제1면의 반대면인 제2면 중 적어도 한 면에 복수 개의 양각 나노패턴을 가지며, 바람직하게는 상기 제2면에 복수의 양각 나노패턴을 가질 수 있다.
- [0126] 도 3 내지 도 6은, 자기 결정화 물질이 정공주입층(231a) 이외의 다른 구성부, 예컨대 정공수송층(231b), 발광층(233), 및 전자수송 영역(234) 중 어느 하나에 도입된 유기 발광 소자의 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0127] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 제1전극(210); 상기 제1전극과 대향하는 제2전극(250); 상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치되는 정공 수송 영역(231), 발광층(233), 전자 수송 영역(234)을 포함하며, 상기 정공 수송 영역(231)은 정공주입층(231a)과 정공수송층(231b)을 구비하되, 상기 정공수송층(231b)에 자기 결정화 물질 함유층이 배치되는 구조이다.
- [0128] 여기서, 상기 자기 결정화 물질 함유층은 정공주입층(231a)과 정공수송층(231b) 사이에 위치하게 된다. 이러한 자기 결정화 물질 함유층은 상기 정공주입층(231a)과 접하는 정공수송층(231b)의 제1면 및 상기 제1면의 반대면인 제2면 중 적어도 한 면에 복수 개의 양각 나노패턴을 가질 수 있다.
- [0129] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 제1전극(210); 상기 제1전극과 대향하는 제2전극(250); 상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치되는 정공 수송 영역(231), 발광층(233), 전자 수송 영역(234)을 포함하며, 상기 발광층(233)에 자기 결정화 물질 함유층이 배치되는 구조이다.
- [0130] 여기서, 상기 자기 결정화 물질 함유층은 정공 수송 영역(231)과 발광층(233) 사이에 위치하게 된다. 상기 정공 수송 영역(231)은, 도 4에 도시된 바와 같이 정공 주입층(231a) 및 정공수송층(231b)을 포함할 수 있고, 도면에 도시되지 않았지만, 정공 주입층(231a) 및 정공 수송층(231b) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 이러한 자기 결정화 물질 함유층은 상기 정공 수송 영역(231)과 접하는 발광층(233)의 제1면, 및 상기 제1면의 반대면인 제2면 중 적어도 한 면에 복수 개의 양각 나노패턴을 가질 수 있다.

- [0131] 도 5 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 제1전극(210); 상기 제1전극과 대향하는 제2전극(250); 상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치되는 정공 수송 영역(231), 발광층(233), 전자 수송 영역(234)을 포함하며, 상기 전자 수송 영역(234)에 자기 결정화 물질 함유층이 배치되는 구조이다.
- [0132] 여기서, 상기 자기 결정화 물질 함유층은 발광층(233)과 전자 수송 영역(234) 사이에 위치하게 된다. 이러한 자기 결정화 물질 함유층은 상기 발광층(233)과 접하는 전자 수송 영역(234)의 제1면 및 상기 제1면의 반대면인 제2면 중 적어도 한 면에 복수 개의 양각 나노패턴을 가질 수 있다.
- [0133] 전술한 본 발명의 유기 발광 소자는, 대향하는 제1전극과 제2전극 상에 개재된 유기층의 일 영역, 구체적으로 정공 수송 영역, 발광층 및 전자 수송 영역 중 적어도 하나에 자기 결정화 물질 함유층을 포함함으로써, 상기 제1전극 표면의 은(Ag) 금속 입자로 인한 제1전극과 제2전극 간의 쇼트 발생을 억제시키고 암점 발생을 최소화하는 효과를 나타낼 수 있다.
- [0134] <유기 발광 표시 장치>
- [0135] 본 발명의 다른 일 측면에 따르면, 전술한 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이 장치, 바람직하게 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0136] 이하, 도 7 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 설명한다.
- [0137] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 평면도이다.
- [0138] 도 7을 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시장치는 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인(151), 게이트 라인(151)과 절연 교차되는 데이터 라인(171)과 공통 전원 라인(172)의 경계에 의해 복수의 화소 영역이 정의되며, 하나의 화소가 하나의 화소 영역 내에 배치된다. 다만, 이에 한정되지 않고 화소 영역은 후술하는 화소 정의막에 의하여 정의될 수 있으며, 또한 복수의 화소가 하나의 화소 영역 내에 배치될 수 있다.
- [0139] 본 발명의 유기발광 표시장치에서, 하나의 화소는 스위칭 박막 트랜지스터(10)와 구동 박막 트랜지스터(20)의 두 개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 하나의 축전 소자(capacitor, CAP)(80)로 이루어진 2TFT-1CAP 구조를 갖는다. 다만, 이에 한정되지 않고 하나의 화소는 셋 이상의 박막 트랜지스터와 둘 이상의 축전 소자로 이루어질 수 있다.
- [0140] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택한다. 이러한 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(151)에 연결된 스위칭 게이트 전극(152), 데이터 라인(171)에 연결된 스위칭 소스 전극(173), 축전 소자(80) 중 어느 한 축전판(158)에 연결된 스위칭 드레인 전극(174), 및 스위칭 반도체층(131)을 포함한다.
- [0141] 구동 박막 트랜지스터(20)는 스위칭 박막 트랜지스터(10)에 의해 선택된 화소 내의 유기 발광 소자(200)의 발광층(233)을 발광시키기 위한 구동 전원을 유기 발광 소자의 화소 전극인 제1전극(210)에 인가한다. 이러한 구동 박막 트랜지스터(20)는 제1축전판(158)에 연결된 구동 게이트 전극(155), 공통 전원 라인(172)에 연결된 구동 소스 전극(176), 콘택홀(contact hole)을 통해 유기발광소자의 제1전극(210)과 연결된 구동 드레인 전극(177), 및 구동 반도체층(132)을 포함한다.
- [0142] 축전 소자(80)는 제1축전판(158), 제2축전판(178) 및 상기 제1축전판과 제2 축전판 사이에 개재된 층간 절연막(145)을 포함한다. 상기 제1축전판(158)은 스위칭 드레인 전극(174) 및 구동 게이트 전극(155) 사이에 배치되어 연결되고, 제2축전판(178)은 공통 전원 라인(172)에 연결된다. 또, 상기 층간 절연막(145)은 유전체가 된다. 축전 소자(80)의 축전 용량은 축전 소자(80)에서 축전된 전하와 양 축전판(158, 178) 사이의 전압에 의해 결정된다.
- [0143] 이러한 유기 발광 표시장치의 구조에서, 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(151)에 인가되는 게이트 전압에 의해 작동되어 데이터 라인(171)에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막 트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 이때, 스위칭 박막 트랜지스터(10)를 통해 전달된 데이터 전압과 공통 전원 라인(172)으로부터 구동 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(20)를 통해 유기 발광 소자(200)의 발광층(233)으로 흐름으로써 발광층(233)이 발광하게 된다.
- [0144] 도 8은 도 2의 I-I' 라인을 따라 절단하여 도시한 본 발명의 일 실시예에 따른 단면도이다.
- [0145] 도 8을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(110), 구동 회로부(130), 및 유기

발광 소자(200)를 포함한다.

- [0146] 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서, 기관(110)은 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등으로 이루어진 군에서 선택된 절연성 재료로 만들어질 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 기관(110)이 스테인리스강 등의 금속성 재료로 만들어질 수도 있다.
- [0147] 이러한 기관(110) 상에는 버퍼층(120)이 더 배치될 수 있다. 상기 버퍼층(120)은 다양한 무기막들 및 유기막들 중에서 선택된 하나 이상의 막을 포함할 수 있다. 이러한 버퍼층(120)은 산소 등과 같은 불순 원소나, 수분과 같이 불필요한 성분이 구동 회로부(130)나 유기발광소자(200) 내부로 침투하는 것을 방지함과 동시에, 기관(110)의 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 다만, 상기 버퍼층(120)은 반드시 필요한 것은 아니며, 생략될 수도 있다.
- [0148] 또한, 상기 기관(110) 상의 게이트 전극(152, 155)과 반도체층(131, 132) 사이에는 게이트 절연막(140)이 더 배치될 수 있고, 또 제1축전판(158)과 제2축전판(178) 사이에는 층간 절연막(145)이 더 배치될 수 있다.
- [0149] 또한, 상기 층간 절연막(145) 상에는 평탄화막(146)이 더 배치될 수 있다. 상기 평탄화막(146)은 절연 재료로 만들어질 수 있으며, 구동 회로부(130)를 보호한다. 상기 평탄화막(146)은 전술한 층간 절연막(145)과 동일한 재료로 형성될 수 있다.
- [0150] 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서, 구동 회로부(130)는 기관(110)[또는 버퍼층(120)] 상에 배치된다. 구동 회로부(130)는 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20) 및 축전 소자(80)를 포함하는 부분으로, 유기 발광 소자(200)를 구동한다.
- [0151] 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서, 유기 발광 소자(200)는 구동 회로부(130)로부터 전달받은 구동 신호에 따라 광을 방출하여 화상을 표시하는 부분으로, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 기관(110) 상에 적층된 제1전극(210), 유기층(230) 및 제2전극(250)을 포함한다.
- [0152] 상기 제1전극(210) 및 제2전극(250)에 대한 설명은 전술한 유기 발광 소자에 기재된 바와 동일하기 때문에, 생략한다.
- [0153] 상기 유기층(230)은 정공 수송 영역(231), 발광층(233), 전자 수송 영역(234) 및 확산방지층(235)을 포함한다. 선택적으로, 상기 유기층(230)은 상기 정공 수송 영역(231)과 발광층(233) 사이에 배치된 발광 보조층(232), 및 /또는 제2전극(250) 상에 배치된 캡핑층(310)을 더 포함할 수 있다.
- [0154] 상기 정공 수송 영역(231)은 도 9에 도시된 바와 같이, 정공 주입층(231a) 및 정공수송층(231b)을 포함할 수 있고, 도면에 도시되지 않았지만, 정공 주입층(231a) 및 정공 수송층(231b) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 전자 수송 영역(234)은 전자 수송층(234)만을 포함하거나(도 9 참조), 또는 상기 전자 수송층(234)과 제2전극(250) 사이에 배치된 전자 주입층(미도시)을 더 포함할 수 있고, 혹은 전자 수송층(234) 대신 전자 주입층(미도시)만을 포함할 수 있다. 이외에, 상기 유기 발광 소자의 각 구성 요소에 대한 자세한 설명은 전술한 유기 발광 소자에 기재된 바와 동일하기 때문에, 생략한다.
- [0155] 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서, 화소 정의막(190)은 화소 영역들을 구획하는 부분으로서, 개구부를 갖는다. 상기 화소 정의막(190)의 개구부는 제1전극(210)의 일부를 노출한다. 상기 화소 정의막(190)의 개구부 내에는 제1전극(210), 유기층(230) 및 제2전극(250)이 차례로 적층된다. 이때, 제2 전극(250)의 일부 및 유기층의 일부는 화소 정의막(190) 위에 오버랩되어 배치될 수 있다. 또한, 유기층(230) 중 적어도 일부는 화소 정의막(190) 위에 배치될 수 있다.
- [0156] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자(200)를 보호하기 위해서 유기 발광 소자(200)의 캡핑층(310) 상에 배치된 박막 봉지층(미도시)을 더 포함할 수 있다. 상기 박막 봉지층은 적어도 하나의 유기층 및 적어도 하나의 무기층이 교대로 배치된 구조를 갖는다. 이러한 박막 봉지층은 수분이나 산소와 같은 외기가 유기 발광 소자(200) 내부로 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [0157] 또한, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 제2전극(250) 상에 봉지 기관(도시되지 않음)을 제2전극(250)과 이격하여 배치할 수 있다. 상기 봉지 기관은 석영, 유리, 세라믹 및 플라스틱과 같은 투명성 재료로 만들어질 수 있다. 이러한 봉지 기관은 기관(110)과 합착 밀봉되어 유기 발광 소자(200)를 커버한다.
- [0158] 한편 유기발광소자(200)와 유기발광 표시장치(101)는 다층의 적층구조를 가지는데, 유기 발광층(233)에서 발생된 빛의 상당 부분이 이러한 다층의 적층구조를 통과하지 못하여 외부로 방출되지 못한다. 그에 따라 유기발광

표시장치에서 광손실이 발생한다.

- [0159] 발광층(233)에서 발생된 빛이 효과적으로 외부로 방출되도록 하기 위해서, 유기발광소자(200)에 미세 공진 구조가 적용된다. 반사막(211)을 포함하는 제1 전극(210)과 반투과막인 제2 전극(250) 사이에서 빛이 반사를 반복하면, 반사 거리에 맞는 특정 파장의 빛이 증폭되고 그 외의 파장의 빛은 상쇄되며, 증폭된 빛은 반투과막인 제2 전극(250)을 통과하여 외부로 방출될 수 있다.
- [0160] 현재 유기발광 표시장치, 예컨대 전면발광형(AMOLED) 유기발광 표시 장치는 적색, 녹색 및 청색 유기발광소자가 각각 270nm, 230nm, 180nm 정도의 두께를 갖는 2차 공진 두께의 구조를 적용하고 있다. 이와 같이 미세 공진 효과를 위해 유기층을 두껍게 형성하는 경우, 유기재료의 사용량이 증가되어 유기발광 표시장치의 제조 비용이 증가하게 된다. 이에, 본 발명에서는 전술한 자기 결정화 물질 함유층이 도입된 유기 발광 소자를 도입함으로써, 2차 공진 두께에 비해 유기층의 두께가 얇은 1차 공진 두께를 적용하면서, 상기 유기층의 얇은 두께로 인해 초래되는 금속 입자성 압점 발생을 최소화할 수 있다.
- [0161] 이때 유기발광소자를 구성하는 각 층은 각각 기능을 수행할 수 있는 최소의 막 두께 이상의 두께를 가져야 한다. 이러한 최소 막 두께 및 박막 공정의 효율 등을 고려하여, 일반적으로, 제1전극(210)과 제2전극(250) 사이, 구체적으로 제1 전극(210)의 반사막(211)과 제2 전극(250) 사이에서 1차 공진이 일어나도록 유기발광소자가 설계되는 것이 요구된다.
- [0162] 도 9는 상기 도 8의 유기발광 표시장치(101)에 대한 개략도이다.
- [0163] 도 9를 참조하여 설명하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(101)는 적색 유기발광소자(200R), 녹색 유기발광소자(200G) 및 청색 유기발광소자(200B)의 제1전극(210)과 제2전극(250) 사이에서 적색, 녹색 및 청색 빛이 각각 1차 공진하는 구조를 갖는다.
- [0164] 이를 위해, 본 발명의 제1 실시예에 따른 적색 유기발광소자(200R)의 제1전극과 제2전극 사이에 배치되는 유기층(230)은 100 내지 120nm의 두께를 가질 수 있으며, 일례로 105 내지 115 nm를 가질 수 있다. 또한 녹색 유기발광소자(200G)의 제1전극과 제2전극 사이에 배치되는 유기층(230)은 80 내지 100 nm의 두께를 가질 수 있으며, 일례로 85 내지 95 nm를 가질 수 있다. 또한 청색 유기발광소자(200B)의 제1전극과 제2전극 사이에 배치되는 유기층(230)은 60 내지 70 nm의 두께를 가질 수 있으며, 일례로 64 내지 68 nm를 가질 수 있다.
- [0165] 구체적으로, 상기 적색 유기발광소자(200R)의 발광층(233R)은 10 내지 40nm의 두께를 갖는다. 적색 발광층(233R)이 10 내지 40nm의 두께를 가지면, 적색 유기 발광층(233R)에서 발광이 이루어질 수 있다. 또한 적색 유기발광소자(200R)의 발광 보조층(232R)은 5 내지 40nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 10 내지 35nm의 두께를 가질 수 있다. 유기층(230)을 구성하는 다른 층의 두께가 달라지면 발광 보조층(232)의 두께도 달라질 수 있다. 발광 보조층(232)은 유기 발광층(233)으로 정공을 수송하는 역할을 하면서 유기층(230)의 두께를 조정하는 역할을 할 수 있다.
- [0166] 또한 녹색 유기발광소자(200G)의 발광층(233G)은 10 내지 40nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 20 내지 30nm의 두께를 가질 수 있다. 또한 발광 보조층(232G)은 10 내지 25nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 18 내지 22nm의 두께를 가질 수 있다.
- [0167] 또한 청색 유기발광소자(200B)의 발광층(233B)은 10 내지 20nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 12 내지 15nm의 두께를 가질 수 있다. 또한 발광 보조층(232B)은 0 내지 5nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 3 내지 5nm의 두께를 가질 수 있다.
- [0168] 정공주입층(231a), 정공수송층(231b), 전자수송영역(234)은 각각 적색, 녹색 및 청색 유기발광소자(200R, 200G, 200B)에 대하여 공통적으로 적층된다. 상기 정공주입층(231a)은 5 내지 10nm의 두께를 가질 수 있다. 정공수송층(231b)은 5 내지 20nm의 두께를 가질 수 있다. 또한 전자수송영역(234)은 20 내지 40nm의 두께를 가질 수 있다.
- [0169] 제1 전극(210)의 반사막(211)과 캡핑층(310)의 상면(311) 사이의 공진을 위해 캡핑층(310)의 두께가 조정될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(102)의 캡핑층(310)은 60 내지 100nm의 두께를 가질 수 있으며, 일례로 80nm일 수 있다.
- [0170] 이하, 도 10을 참조하여 본 발명의 제2 실시예를 설명한다. 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치(102)의 개략도이다. 중복을 피하기 위하여 실시예 1에서 설명된 구성요소에 대한 설명은 생략된다.

- [0171] 적색 및 녹색 유기발광소자와 달리, 청색 유기발광소자가 1차 공진 두께를 가질 경우, 2차 공진 두께에 비해 효율 저하가 발생할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 제2 실시예에서는 적색 및 녹색 발광소자에는 1차 공진 구조를 적용하고, 청색 발광 소자에는 2차 공진 구조를 선택적으로 적용하는 것이다.
- [0172] 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치(102)는 적색 유기발광소자(200R)와 녹색 유기발광소자(200G)의 내부에서 각각 적색과 녹색 빛이 1차 공진하는 구조를 가지며, 청색 유기발광소자(200B)의 내부에 청색 빛이 2차 공진하는 구조를 갖는다.
- [0173] 이를 위해, 본 발명의 제2 실시예에 따른 적색 유기발광소자(200R)의 유기층(230)은 100 내지 120nm의 두께를 가질 수 있으며, 일례로 105 내지 115 nm를 가질 수 있다. 또한 녹색 유기발광소자(200G)의 유기층(230)은 80 내지 100 nm의 두께를 가질 수 있으며, 일례로 85 내지 95 nm를 가질 수 있다. 또한 청색 유기발광소자(200B)의 유기층(230)은 175 내지 195 nm의 두께를 가질 수 있으며, 일례로 178 내지 185 nm를 가질 수 있다.
- [0174] 구체적으로, 상기 적색 유기발광소자(200R)의 발광층(233R)은 10 내지 40nm의 두께를 가질 수 있으며, 일례로 20 내지 35nm의 두께를 가질 수 있다. 또한 적색 유기발광소자(200R)의 발광 보조층(232R)은 5 내지 40nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 10 내지 35nm의 두께를 가질 수 있다.
- [0175] 또한 녹색 유기발광소자(200G)의 발광층(233G)은 10 내지 40nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 20 내지 30nm의 두께를 가질 수 있다. 또한 발광 보조층(232G)은 0 내지 25nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 10nm의 두께를 가질 수 있다.
- [0176] 또한 청색 유기발광소자(200B)의 발광층(233B)은 10 내지 20nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 12 내지 15nm의 두께를 가질 수 있다. 또한 발광 보조층(232B)은 80 내지 120nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 90 내지 100nm의 두께를 가질 수 있다.
- [0177] 정공주입층(231a), 정공수송층(231b), 전자수송영역(234)은 각각 적색, 녹색 및 청색 유기발광소자(200R, 200G, 200B)에 대하여 공통적으로 적층된다. 상기 정공주입층(231a)은 5 내지 10nm의 두께를 가질 수 있다. 정공수송층(231b)은 5 내지 40nm의 두께를 가질 수 있다. 또한 전자수송영역(234)은 20 내지 40nm의 두께를 가질 수 있다. 또한 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치(102)의 캡핑층(310)은 60 내지 100nm의 두께를 가질 수 있으며, 일례로 80 내지 90nm일 수 있다.
- [0178] 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략도이다.
- [0179] 제3 실시예에 따른 유기발광 표시장치(102)는 적색 유기발광소자(200R)와 녹색 유기발광소자(200G)의 내부에서 각각 적색과 녹색 빛이 1차 공진하는 구조를 가지며, 청색 유기발광소자(200B)의 내부에 청색 빛이 2차 공진하는 구조를 갖되, 상기 녹색 유기발광소자의 발광층(233G)이 공통층(Green Common Layer, GCL)으로 사용된다. 이때 공통층으로 사용되는 녹색 유기발광소자의 발광층(233G)은, 적색 유기발광소자의 발광층(233R)과 청색 유기발광소자의 발광층(233B)의 하부(bottom)에 각각 배치된다.
- [0180] 본 발명의 제3 실시예에 따른 적색 유기발광소자(200R), 녹색 유기발광소자(200G) 및 청색 유기발광소자(200B)의 유기층(230) 두께는 각각 전술한 제2 실시예와 동일하다.
- [0181] 구체적으로, 공통층(GCL)으로 사용되는 녹색 유기발광소자(200G)의 발광층(233G)은 10 내지 40nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 15 내지 30 nm의 두께를 가질 수 있다.
- [0182] 또한 상기 적색 유기발광소자(200R)의 발광층(233R)은 10 내지 40nm의 두께를 가질 수 있으며, 일례로 10 내지 20 nm의 두께를 가질 수 있다. 또한 적색 유기발광소자(200R)의 발광 보조층(232R)은 5 내지 40nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 10 내지 35nm의 두께를 가질 수 있다.
- [0183] 또한 청색 유기발광소자(200B)의 발광층(233B)은 10 내지 20nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 12 내지 15nm의 두께를 가질 수 있다. 또한 발광 보조층(232B)은 60 내지 100nm의 두께를 가지며, 보다 구체적으로 70 내지 80nm의 두께를 가질 수 있다.
- [0184] 본 발명의 제3 실시예에 따른 정공주입층(231a), 정공수송층(231b), 전자수송영역(234)의 두께는 각각 전술한 제2 실시예와 동일하므로, 이에 대한 개별적인 설명은 생략한다.
- [0185] 도 12는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광 표시장치(102)의 개략도이다.
- [0186] 제4 실시예에 따른 유기발광 표시장치(102)는 적색 유기발광소자(200R)와 녹색 유기발광소자(200G)의 내부에서

각각 적색과 녹색 빛이 1차 공진하는 구조를 가지며, 청색 유기발광소자(200B)의 내부에 청색 빛이 2차 공진하는 구조를 갖되, 상기 녹색 유기발광소자의 발광층(233G)이 공통층(Green Common Layer, GCL)으로 사용된다. 이때 공통층으로 사용되는 녹색 발광층(233G)은 적색 유기발광소자의 발광층(233R)과 청색 유기발광소자의 발광층(233B)의 상부(Top)에 각각 배치된다.

[0187] 본 발명의 제4 실시예에 따른 적색 유기발광소자(200R), 녹색 유기발광소자(200G) 및 청색 유기발광소자(200B)의 각 유기층(230) 두께, 및 상기 유기층을 구성하는 각 발광층(233R, 233G, 233B), 발광보조층(232R, 232B), 정공주입층(231a), 정공수송층(231b), 전자수송영역(234) 및 캡핑층(310)의 두께는 각각 전술한 제3실시예와 동일하므로, 이에 대한 개별적인 설명은 생략한다.

[0188] 도 13은 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기발광 표시장치(102)의 개략도이다.

[0189] 제5 실시예에 따른 유기발광 표시장치(102)는 적색 유기발광소자(200R)와 녹색 유기발광소자(200G)의 내부에서 각각 적색과 녹색 빛이 1차 공진하는 구조를 가지며, 청색 유기발광소자(200B)의 내부에 청색 빛이 2차 공진하는 구조를 갖는다. 이때 녹색 유기발광소자의 발광층(233G)은 공통층(Green Common Layer, GCL)으로 사용되는데, 공통층으로 사용되는 녹색 발광층(233G)은 적색 유기발광소자의 발광층(233R) 하부와 청색 유기발광소자의 발광층(233B) 상부에 각각 배치되는 혼성(hybrid) 구조이다.

[0190] 본 발명의 제5 실시예에 따른 적색 유기발광소자(200R), 녹색 유기발광소자(200G) 및 청색 유기발광소자(200B)의 각 유기층(230) 두께, 및 상기 유기층을 구성하는 각 발광층(233R, 233G, 233B), 발광보조층(232R, 232B), 정공주입층(231a), 정공수송층(231b), 전자수송영역(234) 및 캡핑층(310)의 두께는 각각 전술한 제3실시예와 동일하므로, 이에 대한 개별적인 설명은 생략한다.

[0191] 도 14은 본 발명의 제6 실시예에 따른 유기발광 표시장치(102)의 개략도이다.

[0192] 제6 실시예에 따른 유기발광 표시장치(102)는 적색 유기발광소자(200R)와 녹색 유기발광소자(200G)의 내부에서 각각 적색과 녹색 빛이 1차 공진하는 구조를 가지며, 청색 유기발광소자(200B)의 내부에 청색 빛이 2차 공진하는 구조를 갖는다. 이때 녹색 유기발광소자의 발광층(233G)은 공통층(Green Common Layer, GCL)으로 사용되는데, 공통층으로 사용되는 녹색 발광층(233G)은 적색 유기발광소자의 발광층(233R) 상부와 청색 유기발광소자의 발광층(233B) 하부에 각각 배치되는 혼성(hybrid) 구조이다.

[0193] 본 발명의 제6 실시예에 따른 적색 유기발광소자(200R), 녹색 유기발광소자(200G) 및 청색 유기발광소자(200B)의 각 유기층(230) 두께, 및 상기 유기층을 구성하는 각 발광층(233R, 233G, 233B), 발광보조층(232R, 232B), 정공주입층(231a), 정공수송층(231b), 전자수송영역(234) 및 캡핑층(310)의 두께는 각각 전술한 제3실시예와 동일하다.

[0194] 상기 유기 발광 표시장치는 1차 공진구조가 가능하도록 두께가 얇은 유기층을 적용하여 재료비 절감을 도모할 수 있으며, 이와 동시에 암점 발생이 최소화되는 효과를 갖는다. 이에 따라, 발광 효율이 우수하며 최근 디스플레이 분야에 대두되고 있는 플렉시블 유기 발광 디스플레이 장치 및 조명 등에 유용하게 사용될 수 있다.

[0195] 이하에서, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나, 이하의 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위가 실시예로 한정되는 것은 아니다.

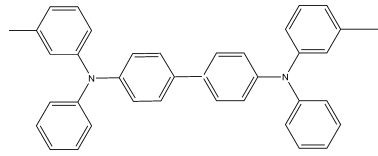
[0196] [실시예 1. 자기 결정화 물질 함유층이 도입된 유기 발광 표시장치의 제작]

[0197] 전면 발광형의 Green 1차 공진의 유기 발광 소자를 제작하였다.

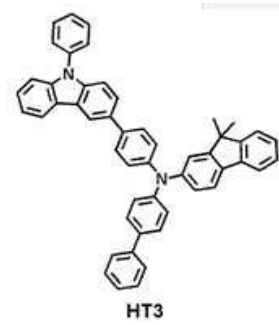
[0198] 구체적으로, 5.1" 크기의 FHD 해상도를 갖는 기관(Panel) [ITO/Ag/ITO (제1전극)] 상에 자기 결정성질을 갖는 물질 및 Hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile 등 Carbonitrile을 포함한 p-type Dopant를 공증착하여 5nm 두께의 정공 주입층을 형성한 후, 상기 정공 주입층의 상부에 하기 화학식 5의 물질을 30nm 두께로 정공 수송층을 형성하였다. 상기 정공 수송층 상부에 CBP 및 Ir(ppy)₃ 를 100:6 의 중량비로 공증착하여 15nm 두께의 녹색 발광층을 형성하였다. 상기 녹색 발광층 상에 하기 화학식 6의 물질을 35nm 두께의 전자 수송층을 형성하고, 상기 전자 수송층 상부에 확산 방지 물질로써 Liq를 3nm 증착하였다. 상기 확산방지층의 상부에 전자 주입층으로서 Yb(Ytterbium)을 1.5nm 두께로 전자 주입층을 형성한 다음, AgMg(Silver Magnesium Alloy)을 증착하여, 13nm 두께의 대향전극을 형성하고, 상기 대향전극 상부에 90nm 두께의 광학보조층을 순차적으로 진공 증착하여 전면 발광형의 Green 1차 공진의 유기 발광 소자 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제작하였다. 이때, 상기 정공주입층은 하기 화학식 2a로 표시되는 자기 결정화 물질을 사용하였다. 상기 유기 발광 표시 장치의 제작은

진공도 1×10^{-7} torr의 고진공도 챔버 내에서 진행되었다.

[화학식 2a]



[화학식 5]



[화학식 6]



[실시예 2. 자기 결정화 물질 함유층이 도입된 유기 발광 표시장치의 제작]

상기 화학식 2a로 표시되는 자기 결정화 물질과 p형 무기 도펀트 CuI (10% 도핑)을 공증착하여 형성된 정공주입층을 사용한 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 실시예 2의 유기 발광 표시장치를 제작하였다.

[비교예 1]

상기 제1전극 상에 자기 결정화 물질 함유층을 형성하지 않은 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일한 방식에 따라 유기 발광 표시 장치를 제작하였다.

[실험예 1. 자기 결정화 물질 함유층의 물성 평가(1)]

ITO-Ag-ITO 3중막 형태의 제1전극 상에 상기 화학식 2a로 표시되는 자기 결정화 물질을 도포하여 성막하였으며, 이후 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 표시 장치를 제작하였다.

도 15는 유기 발광 표시장치의 자기 결정화 물질 함유층의 모습을 나타내는 주사전자 현미경(SEM, scanning electron microscope) 사진이다. 자기 결정화 물질 함유층은 복수 개의 나노 결정을 포함하고, 그 표면 상에 양각 나노패턴이 형성되어 있음을 알 수 있었다. 또한, 상기 자기 결정화 물질 함유층 내부에 Ag 금속 입자가 포집되어 있음을 확인할 수 있었다.

[실험예 2. 자기 결정화 물질 함유층의 물성 평가(2)]

실시예 1과 실시예 2에서 제작된 유기 발광 표시장치를 이용하여 이들의 물성을 평가하였다.

도 16은 실시예 1과 실시예 2의 유기 발광 표시장치에 각각 구비된 자기 결정화 물질 함유층의 단면을 나타내는 TEM 사진이며, 도 17은 실시예 1과 실시예 2의 유기 발광 표시장치에 각각 구비된 자기 결정화 물질 함유층의 단면을 나타내는 AFM 사진이다.

상기 도 16을 참조하면, 자기 결정화 물질을 단독 사용하는 실시예 1에서는 금속 입자의 확산 현상이 일부 발생

하는 것을 볼 수 있다(도 16(a) 참조). 이에 비해, 자기 결정화 물질과 p형 무기 도펀트를 혼용하는 실시예 2에서는 p형 무기 도펀트로 인해 자기 결정화 물질 함유층의 밀도 증가가 이루어지며, 이로 인해 금속 입자의 확산현상(cathode diffusion)이 현저히 완화되고 있음을 알 수 있었다(도 16(b) 참조).

[0216] 또한 도 17을 참조하면, 자기 결정화 물질을 단독 사용하는 실시예 1에서는 결정 형성 과정에서 전극 표면에 결함(defect)이 일부 노출되는 것을 볼 수 있다(도 17(a) 참조). 이에 비해, 자기 결정화 물질과 p형 무기 도펀트를 혼용하는 실시예 2에서는 자기 결정화 물질 함유층의 밀도 증가가 이루어져 전극(예, anode) 표면의 결함이 현저히 완화되고 있음을 알 수 있었다(도 17(b) 참조).

[0217] [실험예 3. 유기 발광 표시장치의 암점 발생을 평가]

[0218] 실시예 1~2와 비교예 1에서 제작된 유기 발광 표시 장치를 이용하여 셀 당 암점 발생율을 측정하였다.

[0219] 이때, 각 유기 발광 표시 장치의 단면을 SEM으로 촬영하였으며, 녹색(Green) 유기발광소자 1차 공진 기준 셀 당 (5.1", FHD) 내에 암점의 개수를 측정하였다. 측정된 암점의 개수를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

[0220]

	전체 암점 수	셀 수	셀당 암점 수
실시예 1	21	65	0.3
실시예 2	3	5	0.6
비교예 1	126	85	1.5

[0221] 상기 표 1을 참조하면, 자기 결정화 물질 함유층이 포함된 실시예 1과 2의 유기 발광 표시장치는 비교예 1에 비하여 암점 발생율이 대략 20% 정도로 현저하게 감소하였음을 확인할 수 있었다. 이에 따라, 자기 결정화 물질 함유층이 도입된 본 발명의 유기발광 표시장치는, 1차 공진구조가 적용 가능하도록 유기층이 얇은 두께를 가지면서, 암점 발생이 최소화되어 수율 개선 효과를 나타낸다는 것을 알 수 있었다.

[0222] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징으로 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0223]

110: 기판 130: 구동부

100, 200: 유기발광소자 210: 제1전극

211: 반사막 212: 투명 도전막

230: 유기층 231: 정공 수송 영역

231a: 정공주입층 231b: 정공수송층

232: 발광 보조층 233: 발광층

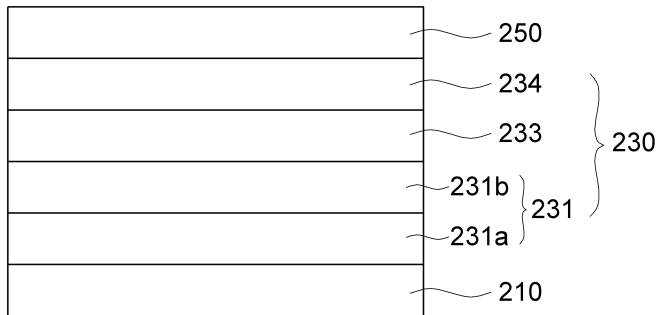
234: 전자 수송 영역 250: 제 2 전극

310: 캡핑층

도면

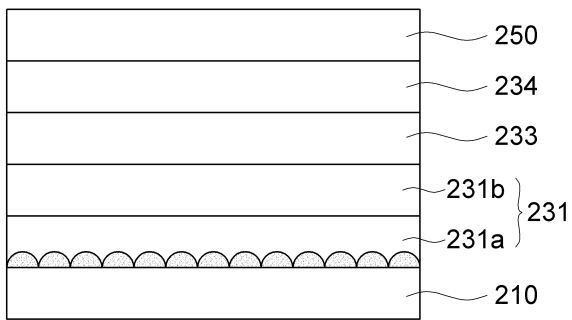
도면1

100



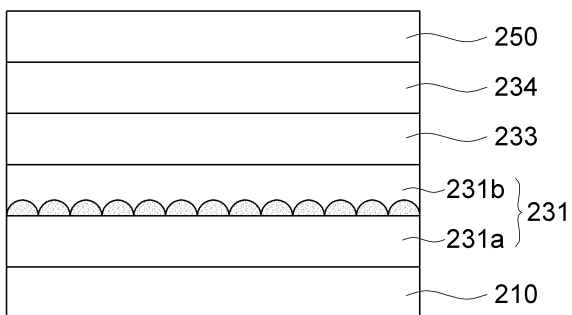
도면2

100



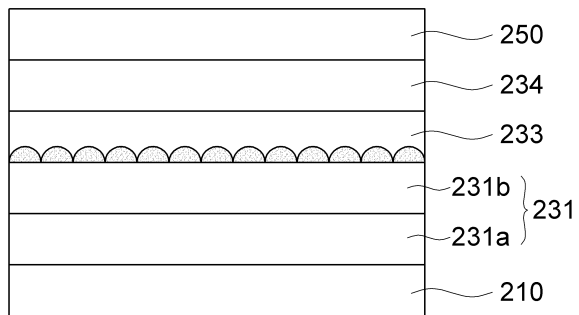
도면3

100



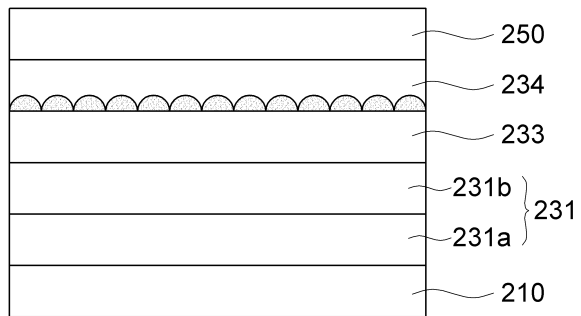
도면4

100



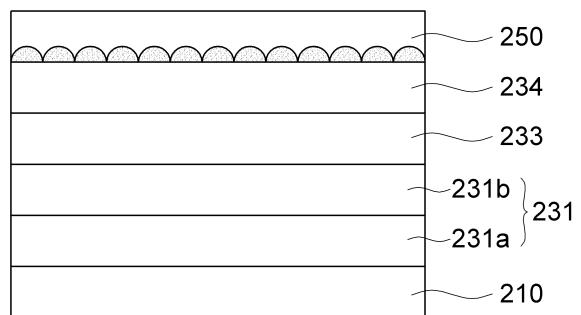
도면5

100

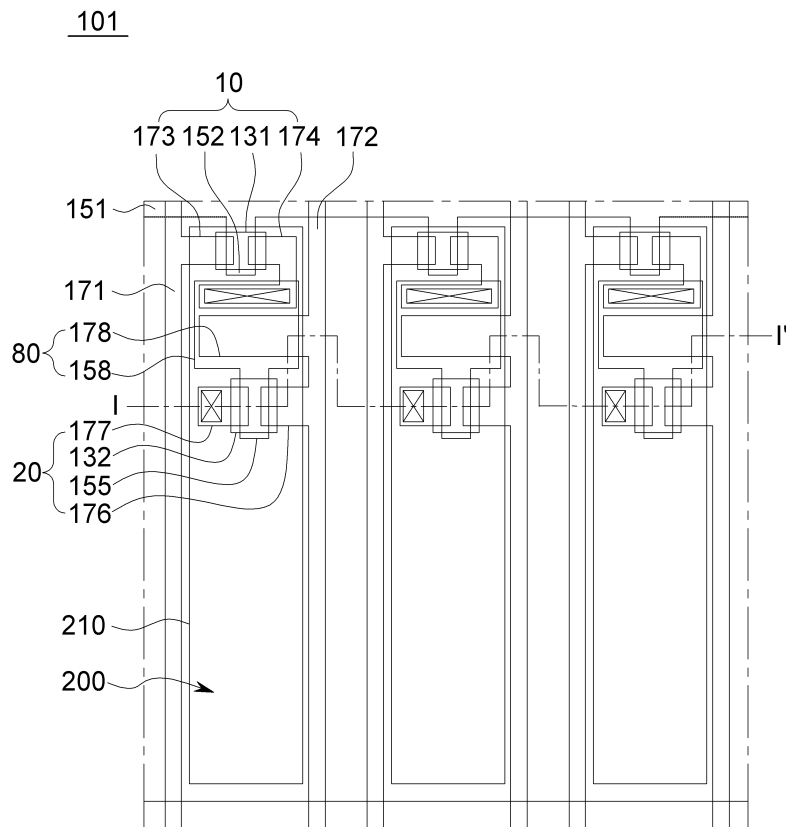


도면6

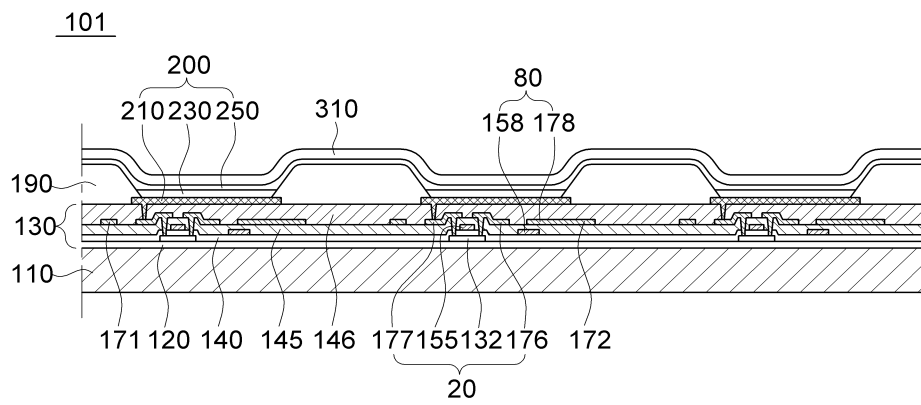
100



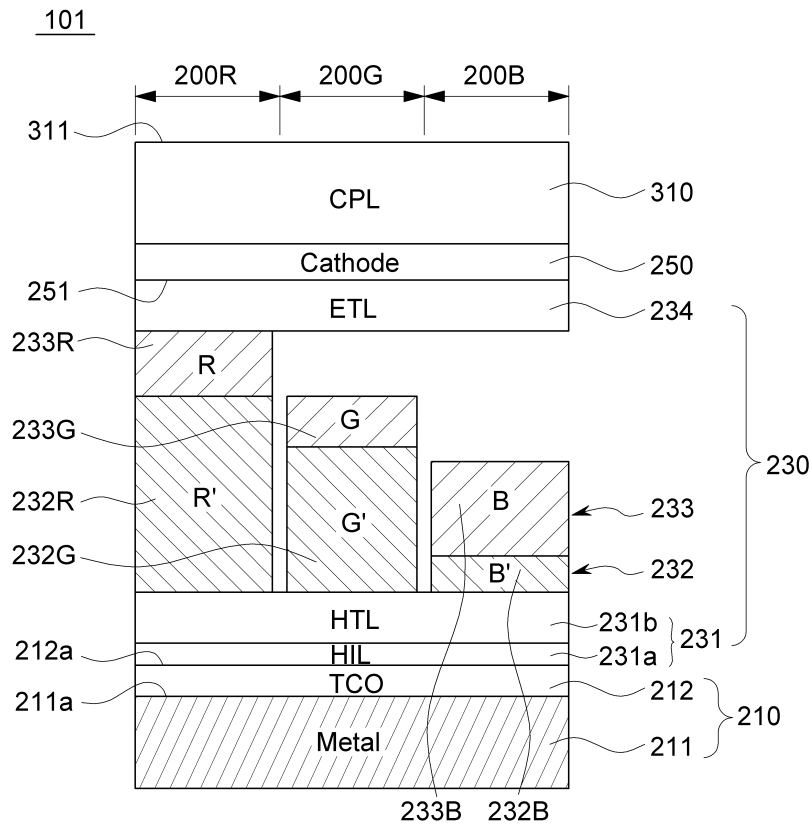
도면7



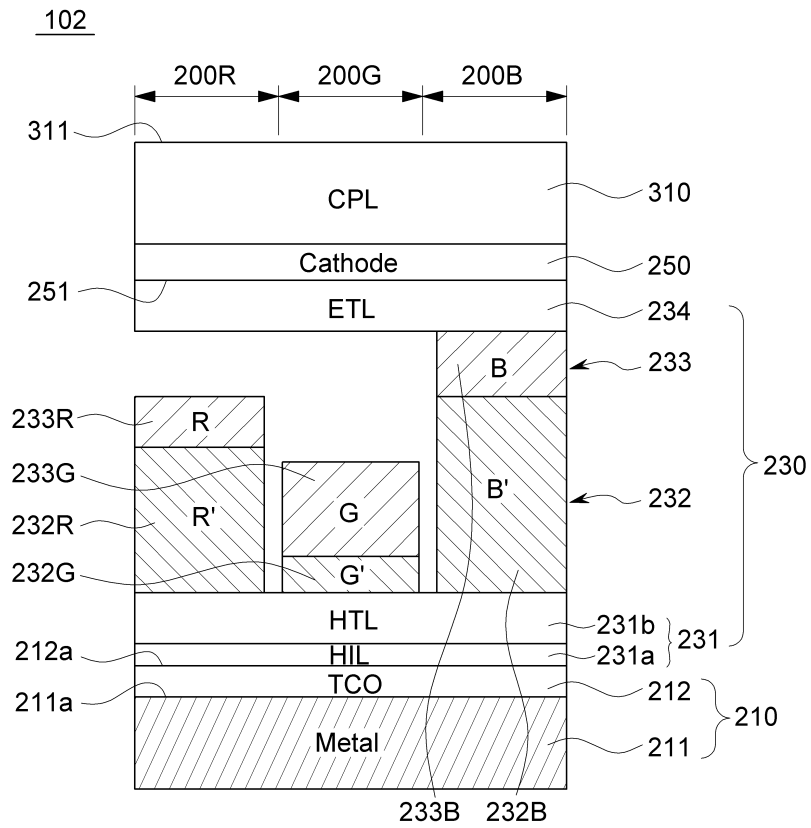
도면8



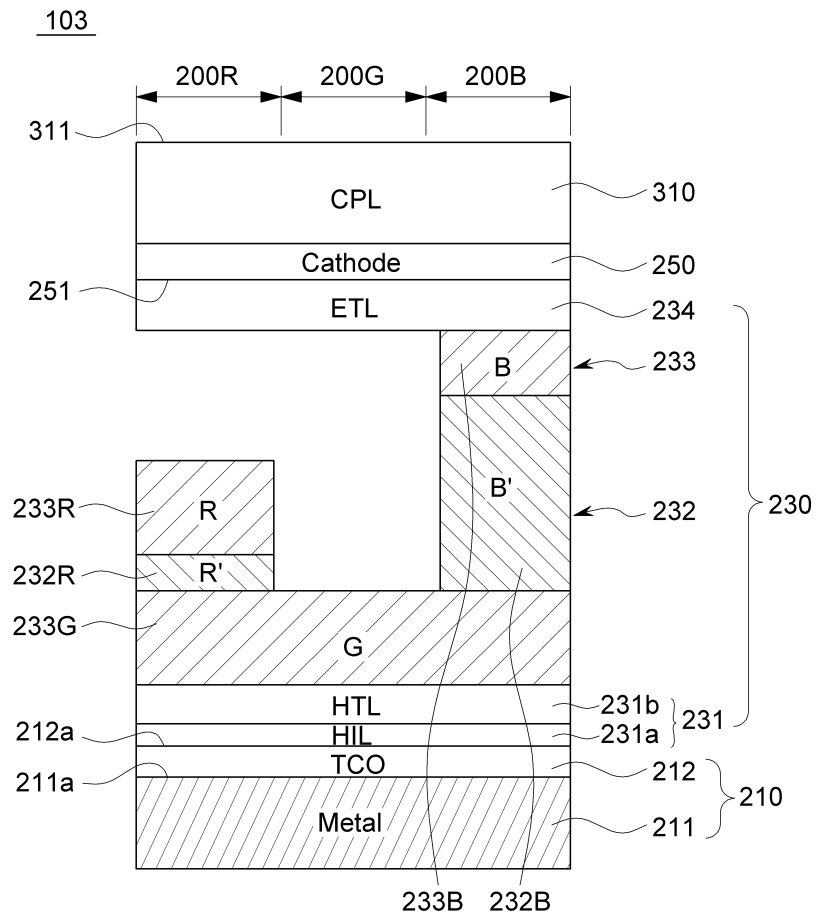
도면9



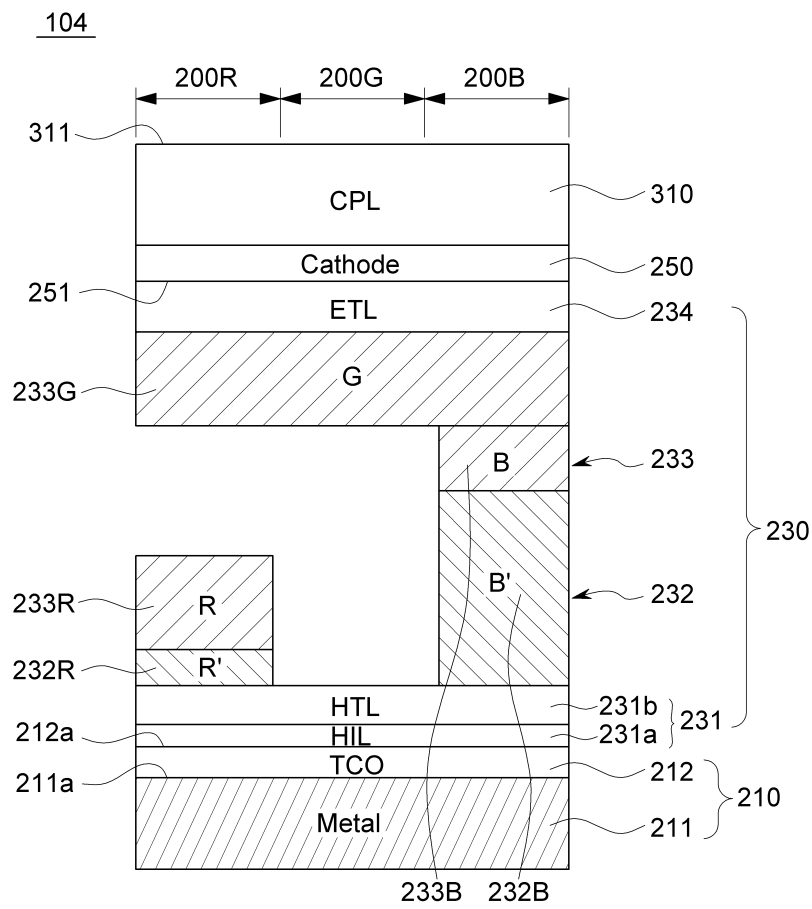
도면10



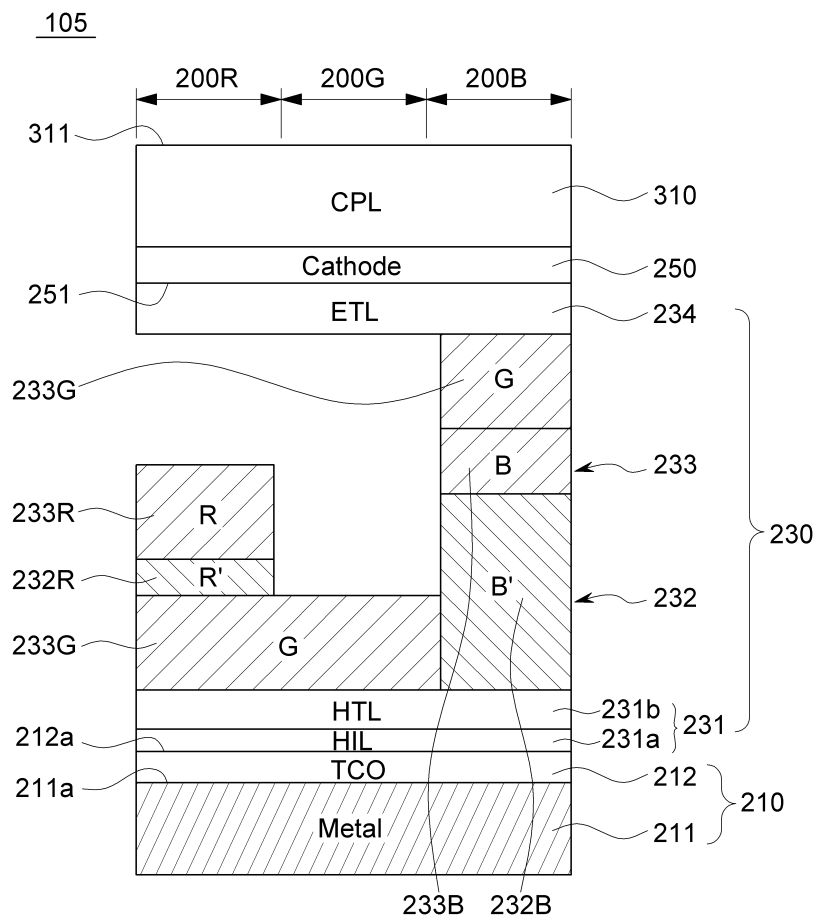
도면11



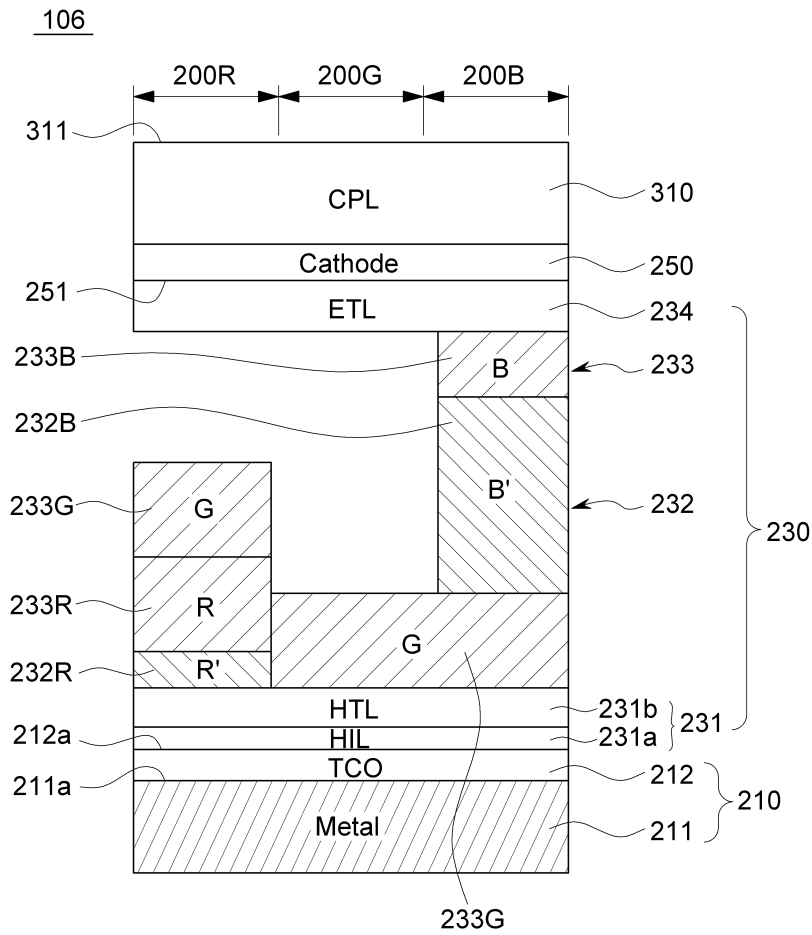
도면12



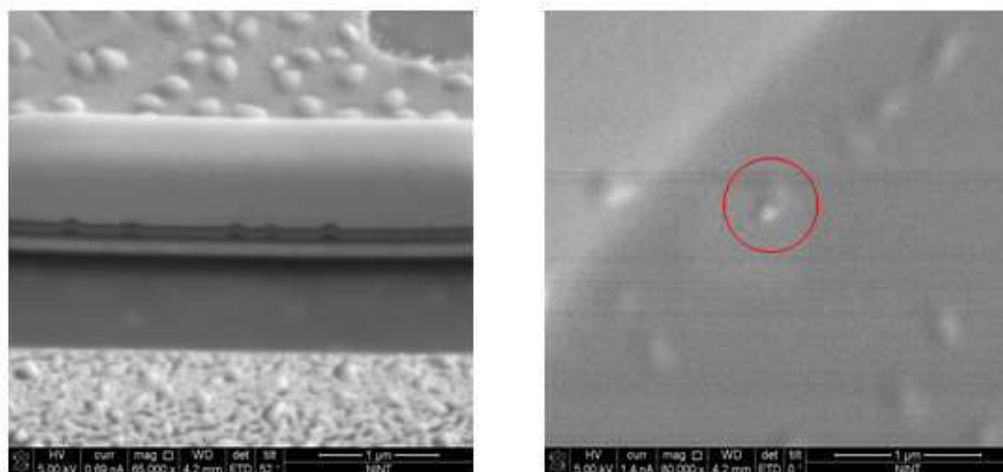
도면13



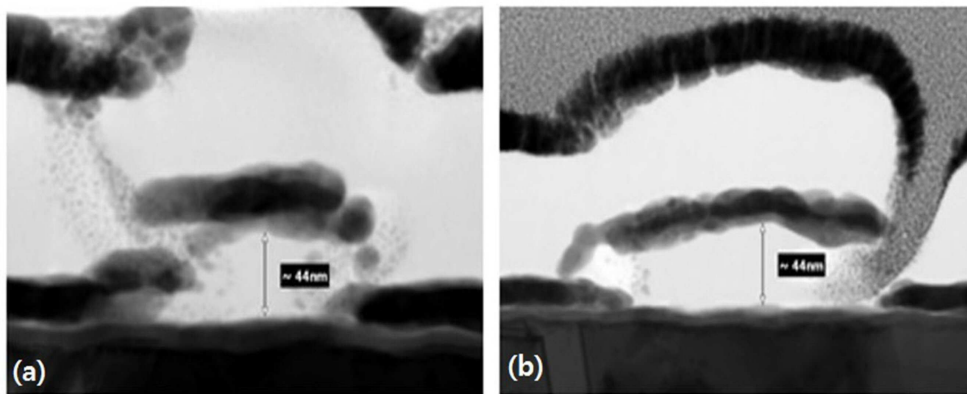
도면14



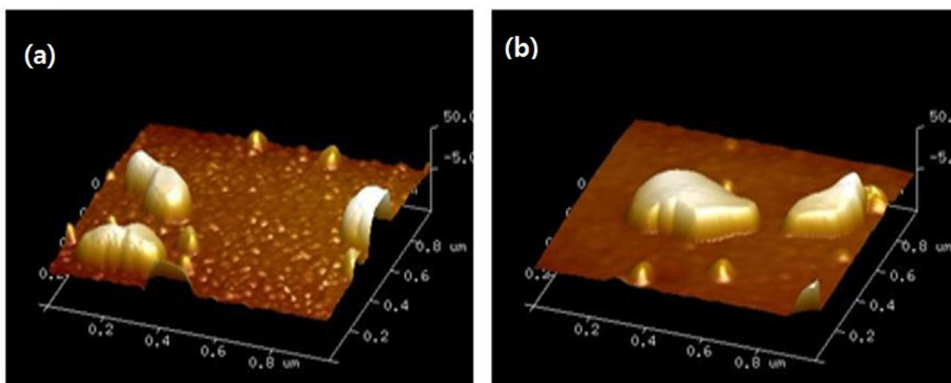
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	有机发光器件和包括其的有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190055281A	公开(公告)日	2019-05-23
申请号	KR1020170150394	申请日	2017-11-13
[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		
[标]发明人	이창민 심지혜 이연우 최제홍 최현주 표상우 한명석		
发明人	이창민 심지혜 이연우 최제홍 최현주 표상우 한명석		
IPC分类号	H01L51/50 H01L21/02 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5056 H01L21/0242 H01L27/3211 H01L51/5072 H01L27/3244 H01L51/0059 H01L51/5088 H01L51/5218 H01L51/5265 H01L51/5281 H05B33/10 H01L51/5048 H01L51/5215 H01L51/5234		
代理人(译)	Yunyeogwang Jowooje 锡盐		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施例中的第一电极；第二电极面对第一电极；发射层设置在第一电极和第二电极之间；空穴传输区域设置在第一电极和发光层之间；以及设置在发光层与第二电极之间的电子传输区域，其中，空穴传输区域包括至少两层，并且与第一电极接触的至少两层中的一层是自结晶材料。提供了一种有机发光器件，该有机发光器件是包含材料的层。

100

