



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0022958
(43) 공개일자 2019년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/504 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0106643
(22) 출원일자 2017년08월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
이창민
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
표상우
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
윤지환
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

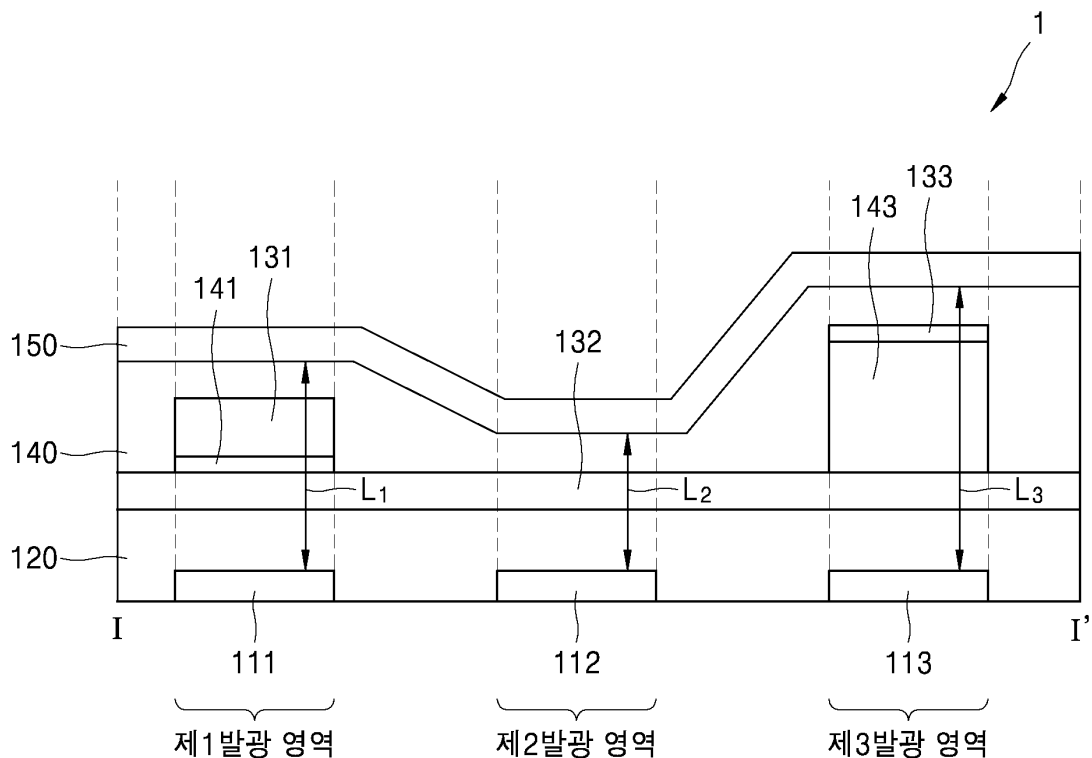
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이를 포함하는 평판 표시 장치

(57) 요약

제1발광 영역, 제2발광 영역 및 제3발광 영역 각각에 배치된 제1화소전극, 제2화소전극 및 제3화소전극; 상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극에 대향된 대향전극; 및 상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재되고, 발광층을 포함한 중간층; 을 포함하고; 상기 발광층은,

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1a



상기 제1발광 영역에 대응되어 배치되고, 제1색광을 방출하는 제1발광층; 상기 제1발광 영역, 상기 제2발광 영역 및 상기 제3발광 영역 전체에 대응되어 배치되고, 제2색광을 방출하는 제2발광층; 및 상기 제3영역에 대응되어 배치되고, 제3색광을 방출하는 제3발광층; 을 포함하고, 상기 제1색광의 최대 발광 파장 및 상기 제2색광의 최대 발광 파장 각각은 상기 제3색광의 최대 발광 파장보다 길고, 상기 제1색광 및 상기 제2색광은 n 차 공진으로 방출되고; 상기 제3색광은 $(n+1)$ 차 공진으로 방출되고; 여기서, n 은 1 이상의 자연수인, 유기 발광 표시 장치 및 이를 포함하는 평판 표시 장치가 개시된다.

(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/5016 (2013.01)

H01L 51/5048 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1발광 영역, 제2발광 영역 및 제3발광 영역 각각에 배치된 제1화소전극, 제2화소전극 및 제3화소전극;

상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극에 대향된 대향전극; 및

상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재되고, 발광층을 포함한 중간층; 을 포함하고;

상기 발광층은,

상기 제1발광 영역에 대응되어 배치되고, 제1색광을 방출하는 제1발광층;

상기 제1발광 영역, 상기 제2발광 영역 및 상기 제3발광 영역 전체에 대응되어 배치되고, 제2색광을 방출하는 제2발광층; 및

상기 제3영역에 대응되어 배치되고, 제3색광을 방출하는 제3발광층; 을 포함하고,

상기 제1색광의 최대 발광 파장 및 상기 제2색광의 최대 발광 파장 각각은 상기 제3색광의 최대 발광 파장보다 길고,

상기 제1색광 및 상기 제2색광은 n 차 공진으로 방출되고;

상기 제3색광은 $(n+1)$ 차 공진으로 방출되고;

여기서, n 은 1 이상의 자연수인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

n 은 1 및 2 중에서 선택되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 대향전극은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1대향전극 영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2대향전극 영역 및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3대향전극 영역을 포함하고,

상기 제1대향전극 영역의 상기 제1화소전극 방향의 면과 상기 제1화소전극의 상기 제1대향전극 영역 방향의 면 사이의 제1거리(L_1)는 상기 제1색광의 n 차 공진 거리에 대응하고,

상기 제2대향전극 영역의 상기 제2화소전극 방향의 면과 상기 제2화소전극의 상기 제2대향전극 영역 방향의 면 사이의 제2거리(L_2)는 상기 제2색광의 n 차 공진 거리에 대응하고,

상기 제3대향전극 영역의 상기 제3화소전극 방향의 면과 상기 제3화소전극의 상기 제3대향전극 영역 방향의 면 사이의 제3거리(L_3)는 상기 제3색광의 $(n+1)$ 차 공진 거리에 대응하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

n 은 1이고,

상기 L_1 는 약 100nm 내지 약 120nm이고,

상기 L_2 는 약 80nm 내지 약 100nm이고,

상기 L_3 는 약 175nm 내지 약 195nm인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

n 은 2이고,

상기 L_1 는 약 265nm 내지 약 285nm이고,

상기 L_2 는 약 225nm 내지 약 245nm이고,

상기 L_3 는 약 290nm 내지 약 310nm인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1색광은 적색광이고, 상기 제2색광은 녹색광이고, 상기 제3색광은 청색광인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

i) 상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극은 반사형 또는 반투과형이고, 상기 대향전극은 투과형이거나;

ii) 상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극은 투과형이고, 상기 대향전극은 반사형 또는 반투과형인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2발광층은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2영역 및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3영역을 포함하고,

상기 제1영역은 상기 제1발광층 및 상기 제1화소전극 사이에 개재되고;

상기 제3영역은 상기 제3발광층 및 상기 제3화소전극 사이에 개재되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제2발광층은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2영역 및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3영역을 포함하고,

상기 제1영역은 상기 제1발광층 및 상기 대향전극 사이에 개재되고;

상기 제3영역은 상기 제3발광층 및 상기 대향전극 사이에 개재되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제2발광층은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2영역 및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3영역을 포함하고,

상기 제1영역은 상기 제1발광층 및 상기 제1화소전극 사이에 개재되고;

상기 제3영역은 상기 제3발광층 및 상기 대향전극 사이에 개재되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제2발광층은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2영역 및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3영역을 포함하고,

상기 제1영역은 상기 제1발광층 및 상기 대향전극 사이에 개재되고;

상기 제3영역은 상기 제3발광층 및 상기 제1화소전극 사이에 개재되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 중간층은 상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극과 상기 발광층 사이에 개재된 정공 수송 영역을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 중간층은 상기 발광층과 상기 대향전극 사이에 개재된 전자 수송 영역을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 중간층은 상기 제1화소전극 및 상기 제1발광층 사이에 개재된 제1공진 제어층을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 중간층은 상기 제3화소전극 및 상기 제3발광층 사이에 개재된 제3공진 제어층을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 제2발광 영역은 수평 방향으로 상기 제1발광 영역에 인접하고,

상기 제3발광 영역은 수평 방향으로 상기 제2발광 영역에 인접하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 제2발광 영역은 수평 방향으로 상기 제1발광 영역에 인접하고,

상기 제3발광 영역은 수직 방향으로 상기 제1발광 영역에 인접하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 제2발광 영역은 수평 방향에 경사진 제1방향으로 상기 제1발광 영역에 인접하고,

상기 제3발광 영역은 수평 방향으로 상기 제1발광 영역에 인접하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제1발광 영역, 제2발광 영역 및 제3발광 영역 각각에 상호 이격되어 배치된 제1화소전극, 제2화소전극 및 제3화소전극;

상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극에 대향된 대향전극; 및

상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재되고, 발광층을 포함한 중간층; 을 포함하고;

상기 발광층은,

상기 제1발광 영역에 대응되어 배치되고, 제1색광을 방출하는 제1발광층;

상기 제1발광 영역, 상기 제2발광 영역 및 상기 제3발광 영역 전체에 대응되어 배치되고, 제2색광을 방출하는 제2발광층; 및

상기 제3영역에 대응되어 배치되고, 제3색광을 방출하는 제3발광층; 을 포함하고,

상기 제1색광의 최대 발광 파장 및 상기 제2색광의 최대 발광 파장 각각은 상기 제3색광의 최대 발광 파장보다 길고,

- i) 상기 제1색광 및 상기 제2색광은 1차 공진으로 방출되고, 상기 제3색광은 2차 공진으로 방출되거나; 또는
- ii) 상기 제1색광 및 상기 제2색광은 2차 공진으로 방출되고, 상기 제3색광은 3차 공진으로 방출되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

소스 전극, 드레인 전극 및 활성층을 포함한 박막 트랜지스터; 및

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항의 유기 발광 표시 장치를 포함하고,

상기 유기 발광 표시 장치의 제1화소전극, 제2화소전극 및 제3화소전극은 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결된, 평판 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 유기 발광 표시 장치 및 이를 포함하는 평판 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 애노드와 캐소드 및 이들 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 구비하며, 애노드에서 주입되는 정공과 캐소드에서 주입되는 전자가 유기 발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exciton)이 여기 상태(excited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 자발광형 표시 장치인 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의 박형으로 구성할 수 있으며, 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답 속도 등의 특성이 우수하기 때문에 MP3 플레이어나 휴대폰 등과 같은 개인용 휴대기기에서 텔레비전(TV)에 이르기까지 응용 범위가 확대되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 불량률이 낮아지고, 생산 비용이 낮아지며, 시간당 생산량이 증가될 수 있는 구조를 갖는 유기 발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 일 측면에 따르면, 제1발광 영역, 제2발광 영역 및 제3발광 영역 각각에 배치된 제1화소전극, 제2화소전극 및 제3화소전극; 상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극에 대향된 대향전극; 및 상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재되고, 발광층을 포함한 중간층; 을 포함하고; 상기 발광층은, 상기 제1발광 영역에 대응되어 배치되고, 제1색광을 방출하는 제1발광층; 상기 제1발광 영역, 상기 제2발광 영역 및 상기 제3발광 영역 전체에 대응되어 배치되고, 제2색광을 방출하는 제2발광층; 및 상기 제3영역에 대응되어 배치되고, 제3색광을 방출하는 제3발광층; 을 포함하고, 상기 제1색광의 최대 발광 파장 및 상기 제2색광의 최대 발광 파장 각각은 상기 제3색광의 최대 발광 파장보다 길고, 상기 제1색광 및 상기 제2색광은 n 차 공진으로 방출되고; 상기 제3색광은 $(n+1)$ 차 공진으로 방출되고; 여기서, n 은 1 이상의 자연수인, 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0006] 일 실시예에서, n 은 1 및 2 중에서 선택될 수 있다.
- [0007] 일 실시예에서, 상기 대향전극은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1대향전극 영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2대향전극 영역 및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3대향전극 영역을 포함하고; 상기 제1대향전극 영역의 상기 제1화소전극 방향의 면과 상기 제1화소전극의 상기 제1대향전극 영역 방향의 면 사이의 제1거리(L_1)는 상기 제1색광의 n 차 공진 거리에 대응하고; 상기 제2대향전극 영역의 상기 제2화소전극 방향의 면과 상기 제2화소전극의 상기 제2대향전극 영역 방향의 면 사이의 제2거리(L_2)는 상기 제2색광의 n 차 공진 거리에 대응하고; 상기 제3대향전극 영역의 상기 제3화소전극 방향의 면과 상기 제3화소전극의 상기 제3대향전극 영역 방향의 면 사이의 제3거리(L_3)는 상기 제3색광의 $(n+1)$ 차 공진 거리에 대응할 수 있다.
- [0008] 일 실시예에서, n 은 1이고; 상기 L_1 는 약 100nm 내지 약 120nm이고; 상기 L_2 는 약 80nm 내지 약 100nm이고; 상기 L_3 는 약 175nm 내지 약 195nm일 수 있다.
- [0009] 일 실시예에서, n 은 2이고; 상기 L_1 는 약 265nm 내지 약 285nm이고; 상기 L_2 는 약 225nm 내지 약 245nm이고; 상기 L_3 는 약 290nm 내지 약 310nm일 수 있다.
- [0010] 일 실시예에서, 상기 제1색광은 적색광이고, 상기 제2색광은 녹색광이고, 상기 제3색광은 청색광일 수 있다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극은 반사형 또는 반투과형이고, 상기 대향전극은 투과형일 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극은 투과형이고, 상기 대향전극은 반사형 또는 반투과형일 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 상기 제2발광층은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2영역 및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3영역을 포함하고; 상기 제1영역은 상기 제1발광층 및 상기 제1화소전극 사이에 개재되고; 상기 제3영역은 상기 제3발광층 및 상기 제3화소전극 사이에 개재될 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 제2발광층은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2영역 및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3영역을 포함하고; 상기 제1영역은 상기 제1발광층 및 상기 대향전극 사이에 개재되고; 상기 제3영역은 상기 제3발광층 및 상기 대향전극 사이에 개재될 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 제2발광층은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2영역 및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3영역을 포함하고; 상기 제1영역은 상기 제1발광층 및 상기 제1화소전극 사이에 개재되고; 상기 제3영역은 상기 제3발광층 및 상기 대향전극 사이에 개재될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 제2발광층은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2영역 및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3영역을 포함하고; 상기 제1영역은 상기 제1발광층 및 상기 대향전극 사이에 개재되고; 상기 제3영역은 상기 제3발광층 및 상기 제1화소전극 사이에 개재될 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 중간층은 상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극과 상기 발광층 사이에 개재된 정공 수송 영역을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 중간층은 상기 발광층과 상기 대향전극 사이에 개재된 전자 수송 영역을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 중간층은 상기 제1화소전극 및 상기 제1발광층 사이에 개재된 제1공진 제어층을 더 포함할

수 있다.

- [0020] 일 실시예에서, 상기 중간층은 상기 제3화소전극 및 상기 제3발광층 사이에 개재된 제3공진 제어층을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에서, 상기 제2발광 영역은 수평 방향으로 상기 제1발광 영역에 인접하고; 상기 제3발광 영역은 수평 방향으로 상기 제2발광 영역에 인접할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서, 상기 제2발광 영역은 수평 방향으로 상기 제1발광 영역에 인접하고; 상기 제3발광 영역은 수직 방향으로 상기 제1발광 영역에 인접할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서, 상기 제2발광 영역은 수평 방향에 경사진 제1방향으로 상기 제1발광 영역에 인접하고; 상기 제3발광 영역은 수평 방향으로 상기 제1발광 영역에 인접할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 제1발광 영역, 제2발광 영역 및 제3발광 영역 각각에 상호 이격되어 배치된 제1화소전극, 제2화소전극 및 제3화소전극;
- [0025] 상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극에 대향된 대향전극; 및
- [0026] 상기 제1화소전극, 상기 제2화소전극 및 상기 제3화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재되고, 발광층을 포함한 중간층; 을 포함하고;
- [0027] 상기 발광층은,
- [0028] 상기 제1발광 영역에 대응되어 배치되고, 제1색광을 방출하는 제1발광층;
- [0029] 상기 제1발광 영역, 상기 제2발광 영역 및 상기 제3발광 영역 전체에 대응되어 배치되고, 제2색광을 방출하는 제2발광층; 및
- [0030] 상기 제3영역에 대응되어 배치되고, 제3색광을 방출하는 제3발광층;을 포함하고,
- [0031] 상기 제1색광의 최대 발광 파장 및 상기 제2색광의 최대 발광 파장 각각은 상기 제3색광의 최대 발광 파장보다 길고,
- [0032] i) 상기 제1색광 및 상기 제2색광은 1차 공진으로 방출되고, 상기 제3색광은 2차 공진으로 방출되거나; ii) 상기 제1색광 및 상기 제2색광은 2차 공진으로 방출되고, 상기 제3색광은 3차 공진으로 방출되는, 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0033] 또 다른 실시예에서, 소스 전극, 드레인 전극 및 활성층을 포함한 박막 트랜지스터; 및 전술한 유기 발광 표시 장치; 를 포함하고, 상기 유기 발광 표시 장치의 제1화소전극, 제2화소전극 및 제3화소전극은 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결된, 평판 표시 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0034] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 불량률이 낮아지고, 생산 비용이 낮아지며, 시간당 생산량이 증가될 수 있는 구조를 갖는 유기 발광 소자를 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1a 내지 1d는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 2a 내지 2c는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0037] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일

하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- [0038] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0039] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0040] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0041] 이하의 실시예에서 층, 막, 영역, 판 등의 각종 구성요소가 다른 구성요소 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 구성요소 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 사이에 다른 구성요소가 개재된 경우도 포함한다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0042] 도 1a 내지 1d는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 1a 내지 1d는 각각 후술하는 도 2a의 I-I'에 대응하는 단면을 예시적으로 도시한 것이다.
- [0043] 도 1a를 참조하여, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 구조를 상세히 설명한다.
- [0044] 유기 발광 표시 장치(1)는 제1발광 영역, 제2발광 영역 및 제3발광 영역 각각에 배치된 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)을 포함한다.
- [0045] 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)은 각각 투과형, 반투과형 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다.
- [0046] 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)이 투과형일 경우, 애노드(121)는 틴옥사이드(SnO₂: Tin oxide) 인듐틴옥사이드(ITO: indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO: indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO: zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃: indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO: indium gallium oxide), 및 알루미늄징크옥사이드(AZO: aluminium zinc oxide)을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나인 투명 도전층을 포함할 수 있다. 또는, 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)은 상기 투명 도전층 외에 광효율을 향상시키기 위해, 수 내지 수십 nm의 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 인듐(In), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크로뮴(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 이터븀(Yb) 및 이의 임의의 조합으로 형성된 반투과형 박막을 더 포함할 수 있다.
- [0047] 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)이 반사형일 경우, 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, In, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Yb 및 이의 임의의 조합으로 형성된 반사막과, 반사막의 상부 및/또는 하부에 배치된 투명 도전층을 포함할 수 있다.
- [0048] 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)은 다양한 재질로 형성될 수 있으며, 그 구조 또한 단층 또는 다층이 될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0049] 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)의 두께는 약 50 nm 내지 약 110 nm일 수 있다. 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 우수한 발광 특성을 나타낼 수 있다.
- [0050] 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)은 기판(미도시) 상에 배치될 수 있다.
- [0051] 기판은 기계적 강도, 열안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성 및 방수성이 우수한 유리 기판, 금속 기판, 플라스틱 기판 등을 사용할 수 있다. 예를 들어, 기판은 폴리에테르술폰(polyethersulphone, PES), 폴리아크릴레이트(polyacrylate, PAR), 폴리에테르 이미드(polyetherimide, PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylenenapthalate, PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate, PET), 폴리페닐렌설파이드(polyphenylene sulfide, PPS), 폴리알릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide, PI), 폴리카보네이트(polycarbonate, PC) 또는 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate, CAP) 등을 포함할 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 발광층(131, 132, 133)의 빛이 기판 방향으로 방출되는 배면 발광형(bottom emission type)인 경우, 기판은 투명할 수 있다.
- [0053] 다른 예로서, 발광층(131, 132, 133)의 빛이 기판의 반대 방향으로 방출되는 전면 발광형(top emission type)인

경우, 기판은 반드시 투명할 필요는 없고, 불투명하거나 반투명할 수 있다. 이 경우 금속으로 기판을 형성할 수 있다. 금속으로 기판을 형성할 경우 기판은 탄소, 철, 크롬, 망간, 니켈, 티타늄, 몰리브덴, 스테인레스 스틸(SUS), Invar 합금, Inconel 합금 및 Kovar 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0054] 도 1a에서는 생략되었으나, 기판과 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113) 사이에는 버퍼층, 박막 트랜지스터, 유기 절연층 등을 더 포함할 수 있다.
- [0055] 유기 발광 표시 장치(1)는 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)에 대향된 대향전극(150)을 포함한다.
- [0056] 대향전극(150)은 제1발광 영역에 대응되는 제1대향전극 영역, 제2발광 영역에 대응되는 제2대향전극 영역 및 제3발광 영역에 대응되는 제3대향전극 영역을 포함할 수 있다.
- [0057] 대향전극(150)은 투과형, 반투과형 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다.
- [0058] 대향전극(150)이 투과형일 경우, 대향전극(150)은 리튬(Li), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag), ITO 및 IZO 중에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고 대향전극(150)은 다양한 재료로 형성될 수 있으며, 그 구조 또한 단층 또는 다층이 될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0060] 대향전극(150)의 두께는 약 8 nm 내지 약 10 nm일 수 있다. 캐소드(123)의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 우수한 발광 특성을 나타낼 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 유기 발광 표시 장치(1)는 전면 발광형일 수 있다. 이 때, 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)은 반사형 또는 반투과형이고, 대향전극(150)은 투과형일 수 있다. 또한, 기판(150)은 투과형일 수 있다.
- [0062] 다른 예로서, 유기 발광 표시 장치(1)는 배면 발광형일 수 있다. 이 때, 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)은 투과형이고, 대향전극(150)은 반사형 또는 반투과형일 수 있다. 또한, 기판(150)은 반사형 또는 반투과형일 수 있다.
- [0063] 유기 발광 표시 장치(1)는 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)과 대향전극(150) 사이에 개재되고, 발광층(131, 132, 133)을 포함한 중간층을 포함한다.
- [0064] 발광층(131, 132, 133)은 제1발광 영역에 대응되어 배치되고, 제1색광을 방출하는 제1발광층(131); 제1발광 영역, 제2발광 영역 및 제3발광 영역 전체에 대응되어 배치되고, 제2색광을 방출하는 제2발광층(132); 및 상기 제3영역에 대응되어 배치되고, 제3색광을 방출하는 제3발광층(133)을 포함한다.
- [0065] 제2발광층(132)을 제1발광 영역, 제2발광 영역 및 제3발광 영역 전체 배치하면, 유기 발광 표시 장치(1)를 제작하는데 필요한 마스크의 수를 줄일 수 있게 된다.
- [0066] 뿐만 아니라, 제1발광 영역, 제2발광 영역 및 제3발광 영역이 펜타일 형태로 배치되는 경우에 있어서, 제2발광 영역의 출현 빈도는 제1발광 영역 및 제3발광 영역보다 높을 수 있다. 이 때, 제2발광층을 제1발광 영역, 제2발광 영역 및 제3발광 영역 전체 배치함으로써, 출현 빈도가 낮은 제1발광층 및/또는 제3발광층을 공통층으로 배치하는 경우에 비해, 마스크 웨도우 현상을 감소시킬 수 있다. 여기서, 마스크 웨도우 현상이란, 재료를 증착하고자 하지 않은 영역에도 재료가 증착되는 현상을 의미한다.
- [0067] 일 실시예에 있어서, 제2발광층(132)은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2영역 및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3영역을 포함하고, 상기 제1영역은 제1발광층(131) 및 제1화소전극(111) 사이에 개재되고; 상기 제3영역은 제3발광층(133) 및 제3화소전극(113) 사이에 개재될 수 있다. 즉, 제2발광층(132)은 제1발광층(131) 및 제3발광층(133)의 하부에 공통층으로서 배치될 수 있다.
- [0068] 상기 제1색광의 최대 발광 파장 및 상기 제2색광의 최대 발광 파장 각각은 상기 제3색광의 최대 발광 파장보다 길다.
- [0069] 상기 제1색광, 상기 제2색광 및 상기 제3색광이 혼합되어 백색광을 나타낼 수 있다.
- [0070] 예를 들어, 상기 제1색광은 적색광이고, 상기 제2색광은 녹색광이고, 상기 제3색광은 청색광일 수 있으나, 이에

한정되는 것은 아니다.

[0071] 구체적으로, 상기 제1색광의 최대 발광 파장은 약 620nm 내지 약 750nm 중에서 선택되고; 상기 제2색광의 최대 발광 파장 각각은 약 495nm 내지 약 570nm 중에서 선택되고; 상기 제3색광의 최대 발광 파장은 약 450nm 내지 약 495nm 중에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0072] 상기 제1색광 및 상기 제2색광은 n차 공진으로 방출되고; 상기 제3색광은 (n+1)차 공진으로 방출되고; 여기서, n은 1 이상의 자연수이다.

[0073] 상기 제1색광 및 상기 제2색광은 n차 공진으로 방출되고, 상기 제3색광은 (n+1)차 공진으로 방출되기 때문에, 중간층의 두께가 얇아질 수 있다. 따라서, 중간층에 사용되는 재료의 양이 절감될 수 있다. 또한, 중간층의 두께가 얇아짐에 따라, 유기 발광 표시 장치(1)의 구동 전압이 감소되고 전류 효율이 증가될 수 있다.

[0074] 상기 제1발광 영역 및 상기 제2발광 영역이 n차 공진 구조를 갖고, 상기 제3발광 영역이 (n+1)차 공진 구조를 갖기 때문에 유기 발광 표시 장치(1)의 불량 및/또는 암점 발생이 감소될 수 있다.

[0075] 예를 들어, n은 1 및 2 중에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0076] 다른 예로서, n은 1일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0077] 일 실시예에 있어서, 상기 제1색광 및 상기 제2색광은 1차 공진으로 방출되고, 상기 제3색광은 2차 공진으로 방출될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

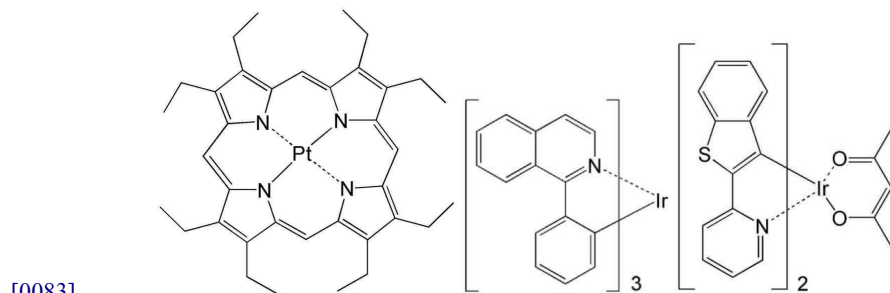
[0078] 다른 실시예에 있어서, 상기 제1색광 및 상기 제2색광은 2차 공진으로 방출되고, 상기 제3색광은 3차 공진으로 방출될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0079] 제2발광층(132)은 제1발광 영역에 대응되는 제1영역, 제2발광 영역에 대응되는 제2영역 및 제3발광 영역에 대응되는 제3영역을 포함하고, 제2발광층(132)은 상기 제2영역에서만 제2색광을 방출할 수 있다. 이 때, 제2발광층(132)의 상기 제1영역 및 상기 제2영역은 정공을 전달하는 역할을 할 수 있다.

[0080] 발광층(131, 132, 133)은 호스트 및 도펀트를 포함할 수 있다. 상기 도펀트는 인광 도펀트 및 형광 도펀트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

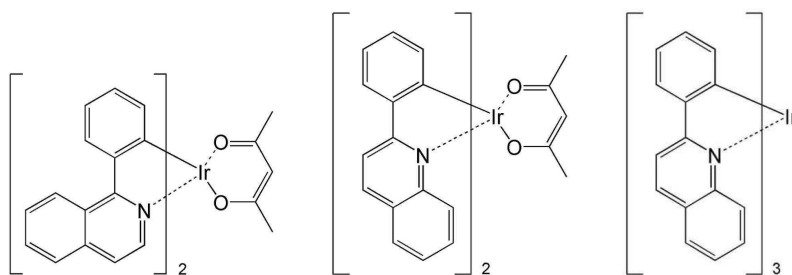
[0081] 호스트는 통상적으로 사용하는 물질이라면 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), CBP(4,4'-bis(N-carbazolyl)-1,1'-biphenyl), PVK(poly(n-vinylcarbazole)), ADN(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene), TCTA(4,4',4''-Tris(carbazol-9-yl)-triphenylamine), TPBi(2,2',2''-(1,3,5-Benzinetriyl)-tris(1-phenyl-1H-benzimidazole)), TBADN(3-tert-butyl-9,10-di(naphth-2-yl)anthracene), DSA(distyryl arylene), CDBP(4,4'-bis(9-carbazolyl)-2,2'-dimethyl-biphenyl), MADN(2-Methyl-9,10-bis(naphthalen-2-yl)anthracene) 등을 사용할 수 있다.

[0082] 제1발광층(131)은 PtOEP, Ir(piq)₃, Btp₂Ir(acac), Ir(piq)₂(acac), Ir(2-phq)₂(acac), Ir(2-phq)₃, Ir(flq)₂(acac), Ir(fliq)₂(acac), DCM, DCJTb, PBD: Eu(DBM)₃(Phen)(tris(di benzoylmethanato)phenanthroline europium), 페릴렌(Perylene) 유도체 등을 도펀트로서 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0083]

[0084] PtOEP Ir(piq)₃ Btp₂Ir(acac)



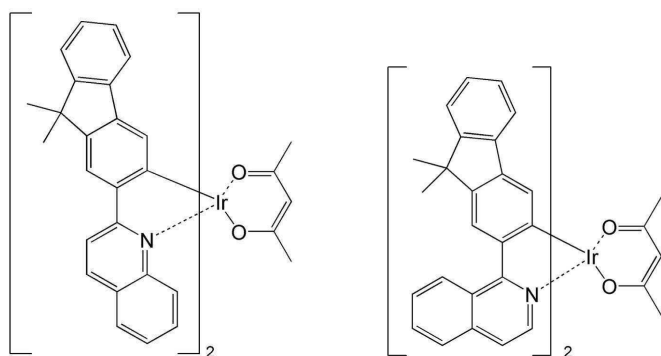
[0085]

[0086]

$\text{Ir}(\text{piq})_2(\text{acac})$

$\text{Ir}(2\text{-phq})_2(\text{acac})$

$\text{Ir}(2\text{-phq})_3$

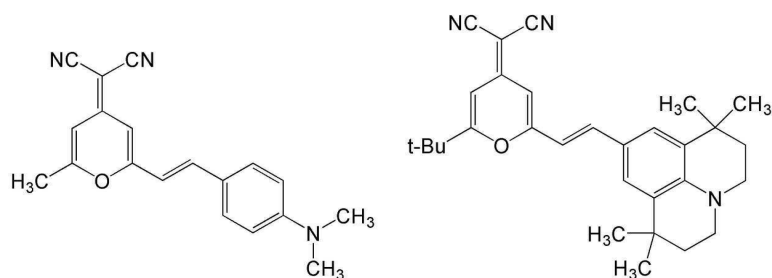


[0087]

[0088]

$\text{Ir}(\text{flq})_2(\text{acac})$

$\text{Ir}(\text{fliq})_2(\text{acac})$



[0089]

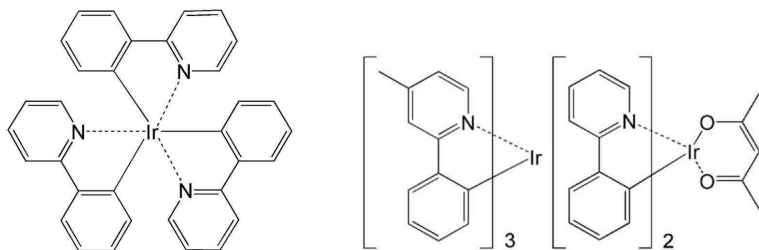
[0090]

DCM

DCJTb

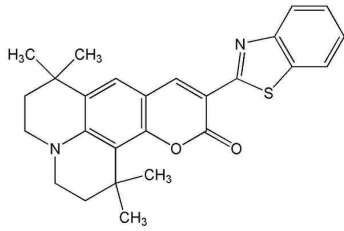
[0091]

제2발광층(132)은 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ (tris(2-phenylpyridine) iridium: 트리스(2-페닐피리딘) 이리듐), $\text{Ir}(\text{ppy})_2(\text{acac})$ (Bis(2-phenylpyridine)(Acetylacetonato)iridium(III): 비스(2-페닐피리딘)(아세틸아세토) 이리듐(III)), $\text{Ir}(\text{mpp})_3$ (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) 등을 도펀트로서 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0092]

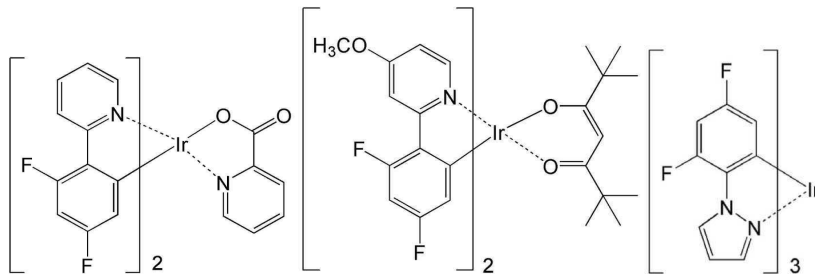
[0093] Ir(ppy)_3 Ir(mppy)_3 $\text{Ir(ppy)}_2(\text{acac})$



[0094]

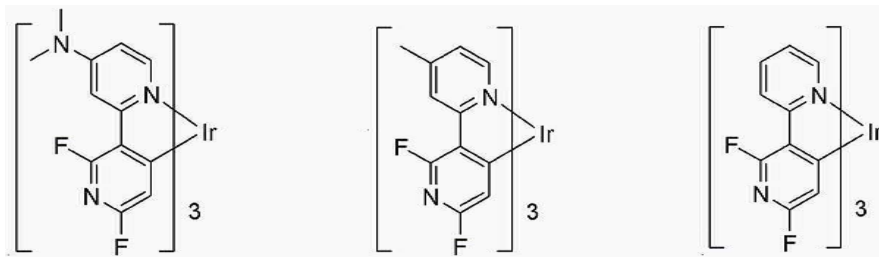
[0095] C545T

[0096] 제3발광층(133)은 4,6-F₂Irpic, (F₂ppy)₂Ir(tmd), Ir(dfppz)₃, ter-fluorene(터-플루오렌), DPAVBi(4,4'-bis(4-diphenylaminostyryl)biphenyl: 4,4'-비스(4-디페닐아미노스타릴)비페닐), 스피로-DPVBi (spiro-DPVBi), TBPe(2,5,8,11-tetra-t-butylperylene: 2,5,8,11-테트라-t-부틸페릴렌), DSB(di styryl -benzene), DSA(distyryl-arylene), PFO(Polyfluorene)계 고분자 및 PPV(poly(p-phenylene vinylene)계 고분자 등을 도펀트로서 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

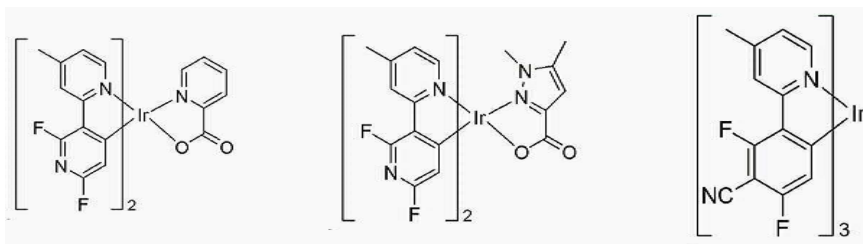


[0097]

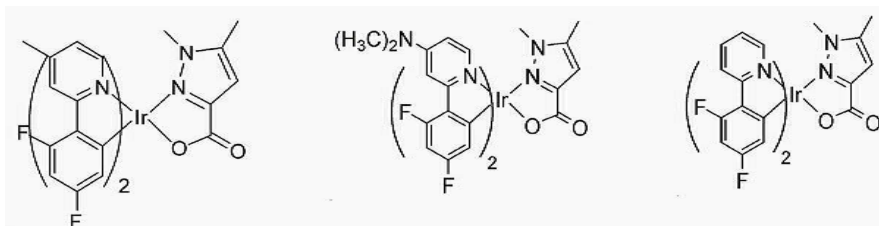
[0098] F₂Irpic (F₂ppy)₂Ir(tmd) Ir(dfppz)₃



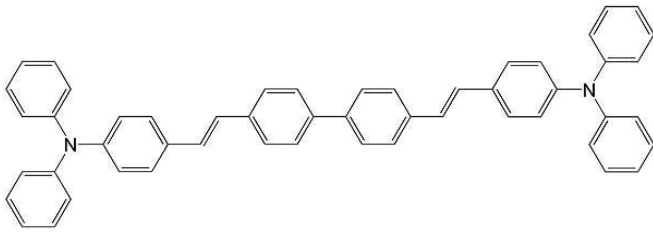
[0099]



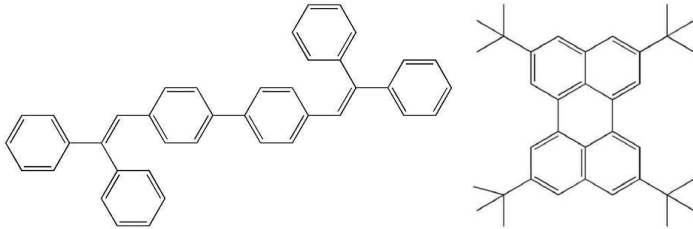
[0100]



[0101]



DPAVBi



DPVBi

TBPe

발광층(131, 132, 133) 중 도펀트의 함량은 통상적으로 호스트 약 100 중량부에 대하여, 약 0.01 내지 약 15 중량부의 범위에서 선택될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

일 실시예에 있어서, 상기 제1대향전극 영역의 상기 제1화소전극 방향의 면과 제1화소전극(111)의 상기 제1대향전극 영역 방향의 면 사이의 제1거리(L_1)는 상기 제1색광의 n 차 공진 거리에 대응하고, 상기 제2대향전극 영역의 상기 제2화소전극 방향의 면과 제2화소전극(112)의 상기 제2대향전극 영역 방향의 면 사이의 제2거리(L_2)는 상기 제2색광의 n 차 공진 거리에 대응하고, 상기 제3대향전극 영역의 상기 제3화소전극 방향의 면과 제3화소전극(113)의 상기 제3대향전극 영역 방향의 면 사이의 제3거리(L_3)는 상기 제3색광의 $(n+1)$ 차 공진 거리에 대응할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

다른 실시예에 있어서, 상기 L_1 , 상기 L_2 및 상기 L_3 는 각각 하기 식 1 내지 3을 만족할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

<식 1>

$$L_1 = \lambda_1 / 2N_1 \times n$$

<식 2>

$$L_2 = \lambda_2 / 2N_2 \times n$$

<식 3>

$$L_3 = \lambda_3 / 2N_3 \times (n+1)$$

상기 식 1 내지 3 중,

상기 L_1 은 상기 제1화소전극과 상기 대향전극 사이의 거리이고;

상기 L_2 는 상기 제2화소전극과 상기 대향전극 사이의 거리이고;

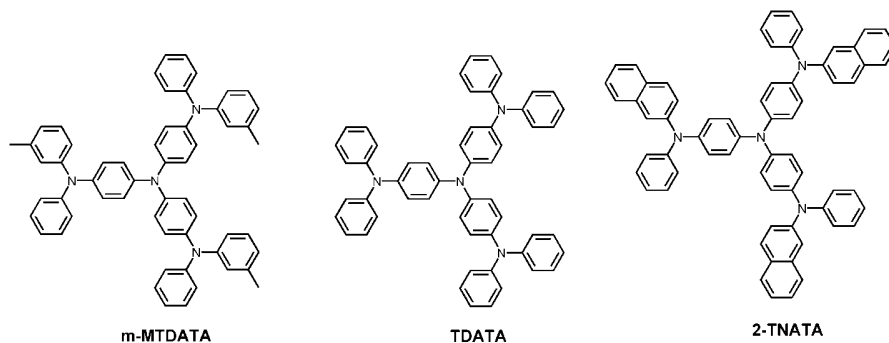
상기 L_3 는 상기 제3화소전극과 상기 대향전극 사이의 거리이고;

상기 λ_1 은 상기 제1색광의 최대 발광 파장이고;

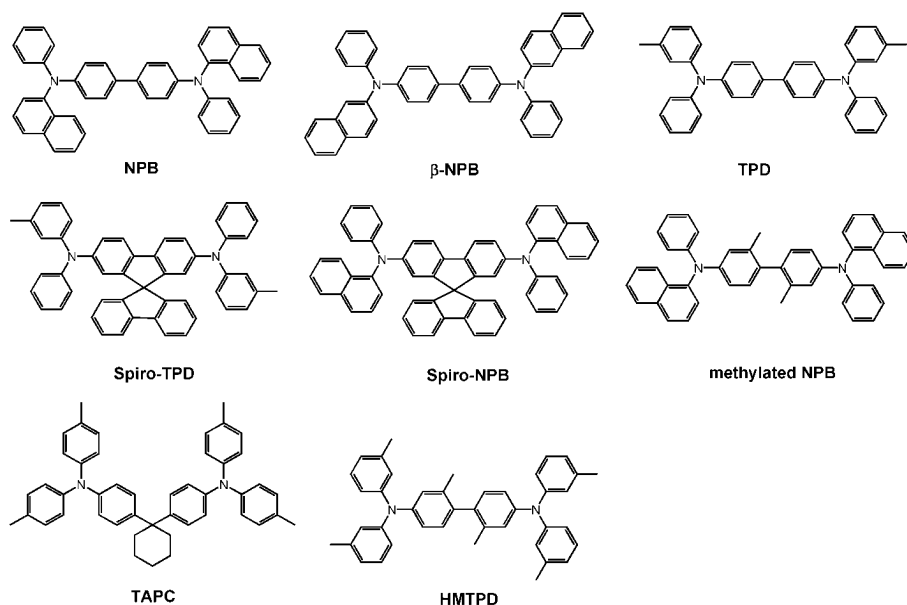
상기 λ_2 는 상기 제2색광의 최대 발광 파장이고;

상기 λ_3 는 상기 제3색광의 최대 발광 파장이고;

- [0122] 상기 N_1 은 상기 제1화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재된 중간층의 굴절율이고;
- [0123] 상기 N_2 는 상기 제2화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재된 중간층의 굴절율이고;
- [0124] 상기 N_3 는 상기 제3화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재된 중간층의 굴절율이다.
- [0125] 또 다른 실시예에 있어서, n 은 1이고, 상기 L_1 는 약 100nm 내지 약 120nm이고, 상기 L_2 는 약 80nm 내지 약 100nm이고, 상기 L_3 는 약 175nm 내지 약 195nm일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0126] 또 다른 실시예에 있어서, n 은 2이고, 상기 L_1 는 약 265nm 내지 약 285nm이고, 상기 L_2 는 약 225nm 내지 약 245nm이고, 상기 L_3 는 약 290nm 내지 약 310nm일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0127] 상기 중간층은 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)과 발광층(131, 132, 133) 사이에 개재된 정공 수송 영역(hole transport region)(120) 및/또는 발광층(131, 132, 133)과 대향전극(150) 사이에 개재된 전자 수송 영역(electron transport region)(140)을 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 중간층은 제1화소전극(111) 및 제1발광층(131) 사이에 개재된 제1공진 제어층(141) 및/또는 제3화소전극(113) 및 제3발광층(133) 사이에 개재된 제3공진 제어층(143)을 더 포함할 수 있다.
- [0128] 상기 중간층의 두께는 상기 L_1 내지 L_3 에 대한 설명을 참조하여, 조절될 수 있다.
- [0129] 예를 들어, L_3 는 L_1 및 L_2 보다 클 수 있다. 또한, 상기 제1색광이 상기 제2색광보다 장파장이기 때문에 L_1 은 L_2 보다 클 수 있다.
- [0130] 정공 수송 영역(120)은, i) 단일 물질로 이루어진 단일층으로 이루어진 단층 구조, ii) 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층으로 이루어진 단층 구조 또는 iii) 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0131] 정공 수송 영역(120)은, 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광 보조층 및 전자 저지층(EBL) 중에서 선택된 적어도 하나의 층을 포함할 수 있다.
- [0132] 예를 들어, 정공 수송 영역(120)은, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층으로 이루어진 단층 구조를 갖거나, 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)으로부터 차례로 적층된 정공 주입층/정공 수송층, 정공 주입층/정공 수송층/발광 보조층, 정공 주입층/발광 보조층, 정공 수송층/발광 보조층 또는 정공 주입층/정공 수송층/전자 저지층의 다층 구조를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0133] 정공 수송 영역(120)은, m-MTDATA, TDATA, 2-TNATA, NPB(NPD), β -NPB, TPD, Spiro-TPD, Spiro-NPB, 메틸화된-NPB, TAPC, HMTDP, TCTA(4,4',4''-tris(N-carbazolyl)triphenylamine (4,4',4''-트리스(N-카바졸일)트리페닐아민)), Pani/DBSA (Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid (폴리아닐린/도데실벤젠설폰산)), PEDOT/PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate) (폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌설폰레이트))), Pani/CSA (Polyaniline/Camphor sulfonic acid (폴리아닐린/캄페르설폰산)) 및 PANI/PSS (Polyaniline/Poly(4-styrenesulfonate) (폴리아닐린/폴리(4-스티렌설폰레이트))) 중에서 선택된 적어도 하나의 정공 수송 재료를 포함할 수 있다:



[0134]



[0135]

[0136]

전자 수송 영역(140)은 i) 단일 물질로 이루어진 단일층으로 이루어진 단층 구조, ii) 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층으로 이루어진 단층 구조 또는 iii) 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조를 가질 수 있다.

[0137]

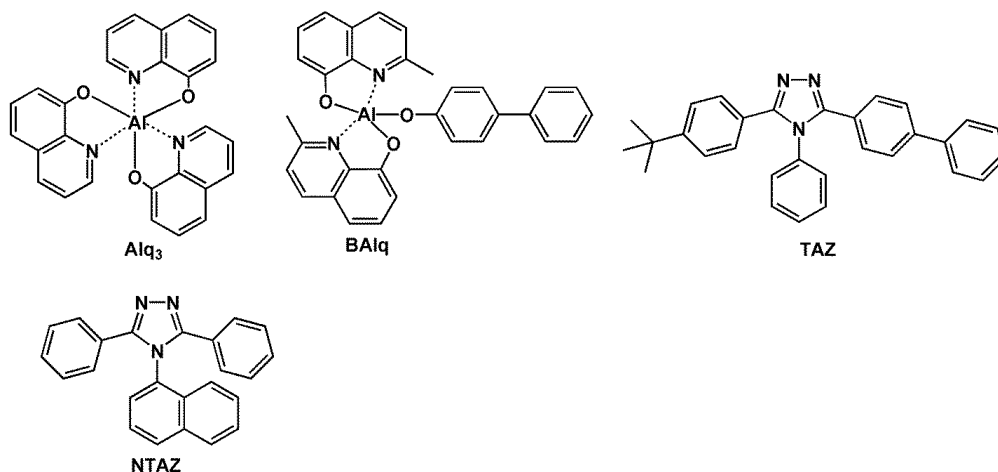
전자 수송 영역(140)은, 버퍼층, 정공 저지층, 전자 조절층, 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층 중에서 선택된 적어도 하나의 층을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0138]

예를 들어, 전자 수송 영역(140)은, 발광층(131, 132, 133)으로부터 차례로 적층된 전자 수송층/전자 주입층, 정공 저지층/전자 수송층/전자 주입층, 전자 조절층/전자 수송층/전자 주입층, 또는 버퍼층/전자 수송층/전자 주입층 등의 구조를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0139]

전자 수송 영역(140)은, BCP(2,9-Dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline), Bphen(4,7-Diphenyl-1,10-phenanthroline), Alq₃, BALq(Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,O8)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminum), TPBi, TAZ(3-(Biphenyl-4-yl)-5-(4-*tert*-butylphenyl)-4-phenyl-4*H*-1,2,4-triazole) 및 NTAZ(4-(Naphthalen-1-yl)-3,5-diphenyl-4*H*-1,2,4-triazole) 중에서 선택된 적어도 하나의 화합물을 포함할 수 있다.



[0140]

[0141]

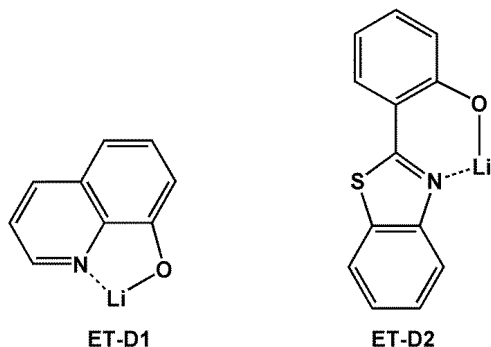
전자 수송 영역(140)(예를 들면, 상기 전자 수송 영역 중 전자 수송층)은 상술한 바와 같은 물질 외에, 금속-함유 물질을 더 포함할 수 있다.

[0142]

상기 금속-함유 물질은 알칼리 금속 착체 및 알칼리 토금속 착체 중에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 알칼리 금속 착체의 금속 이온은, Li 이온, Na 이온, K 이온, Rb 이온 및 Cs 이온 중에서 선택될 수 있고, 상기 알칼리 토금속 착체의 금속 이온은 Be 이온, Mg 이온, Ca 이온, Sr 이온 및 Ba 이온 중에서 선택될 수 있다. 상기 알칼리 금속 착체 및 알칼리 토금속 착체의 금속 이온에 배위된 리간드는, 서로 독립적으로, 히드록

시퀴놀린, 히드록시이소퀴놀린, 히드록시벤조퀴놀린, 히드록시아크리딘, 히드록시페난트리딘, 히드록시페닐옥사졸, 히드록시페닐티아졸, 히드록시디페닐옥사디아졸, 히드록시디페닐티아디아졸, 히드록시페닐피리딘, 히드록시페닐벤조이미다졸, 히드록시페닐벤조티아졸, 비피리딘, 페난트롤린 및 시클로펜타다이엔 중에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0143] 예를 들면, 상기 금속-함유 물질은 Li 착체를 포함할 수 있다. 상기 Li 착체는, 예를 들면, 하기 화합물 ET-D1(리튬 퀴놀레이트, LiQ) 또는 ET-D2를 포함할 수 있다.



[0144]

[0145] 전자 수송 영역(140)은, 대향전극(150)으로부터의 전자 주입을 용이하게 하는 전자 주입층을 포함할 수 있다. 상기 전자 주입층은 대향전극(150)와 직접(directly) 접촉할 수 있다.

[0146] 상기 전자 주입층은 i) 단일 물질로 이루어진 단일층으로 이루어진 단층 구조, ii) 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층으로 이루어진 단층 구조 또는 iii) 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조를 가질 수 있다.

[0147] 상기 전자 주입층은 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 희토류 금속, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토금속 화합물, 희토류 금속 화합물, 알칼리 금속 착체, 알칼리 토금속 착체, 희토류 금속 착체 또는 이들 중 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0148] 상기 알칼리 금속은, Li, Na, K, Rb 및 Cs 중에서 선택될 수 있다. 일 구현예에 따르면, 상기 알칼리 금속은 Li, Na 또는 Cs일 수 있다. 다른 구현예에 따르면, 상기 알칼리 금속은 Li 또는 Cs일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0149] 상기 알칼리 토금속은, Mg, Ca, Sr, 및 Ba 중에서 선택될 수 있다.

[0150] 상기 희토류 금속은 Sc, Y, Ce, Tb, Yb 및 Gd 중에서 선택될 수 있다.

[0151] 상기 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토금속 화합물 및 상기 희토류 금속 화합물은, 상기 알칼리 금속, 상기 알칼리 토금속 및 희토류 금속의 산화물 및 할로겐화물(예를 들면, 불화물, 염화물, 브롬화물, 요오드화물 등) 중에서 선택될 수 있다.

[0152] 상기 알칼리 금속 화합물은, Li_2O , Cs_2O , K_2O 등과 같은 알칼리 금속 산화물 및 LiF, NaF, CsF, KF, LiI, NaI, CsI, KI 등과 같은 알칼리 금속 할로겐화물 중에서 선택될 수 있다. 일 구현예에 따르면, 상기 알칼리 금속 화합물은, LiF, Li_2O , NaF, LiI, NaI, CsI, KI 중에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0153] 상기 알칼리 토금속 화합물은, BaO, SrO, CaO, $\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{O}$ ($0 < x < 1$), $\text{Ba}_x\text{Ca}_{1-x}\text{O}$ ($0 < x < 1$) 등과 같은 알칼리 토금속 화합물 중에서 선택될 수 있다. 일 구현예에 따르면, 상기 알칼리 토금속 화합물은, BaO, SrO 및 CaO 중에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0154] 상기 희토류 금속 화합물은, YbF_3 , ScF_3 , ScO_3 , Y_2O_3 , Ce_2O_3 , GdF_3 , 및 TbF_3 중에서 선택될 수 있다. 일 구현예에 따르면, 상기 희토류 금속 화합물은 YbF_3 , ScF_3 , TbF_3 , YbI_3 , ScI_3 , TbI_3 중에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0155] 상기 알칼리 금속 착체, 알칼리 토금속 착체 및 희토류 금속 착체는, 상술한 바와 같은 알칼리 금속, 알칼리 토금속 및 희토류 금속의 이온을 포함하고, 상기 알칼리 금속 착체, 알칼리 토금속 착체 및 희토류 금속 착체의 금속 이온에 배위된 리간드는, 서로 독립적으로, 히드록시퀴놀린, 히드록시이소퀴놀린, 히드록시벤조퀴놀린, 히

드록시아크리딘, 히드록시페난트리딘, 히드록시페닐옥사졸, 히드록시페닐티아졸, 히드록시디페닐옥사디아졸, 히드록시디페닐티아디아졸, 히드록시페닐피리딘, 히드록시페닐벤조이미다졸, 히드록시페닐벤조티아졸, 비피리딘, 페난트롤린 및 시클로펜타다이엔 중에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0156] 상기 전자 주입층은 상술한 바와 같은 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 희토류 금속, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토금속 화합물, 희토류 금속 화합물, 알칼리 금속 착체, 알칼리 토금속 착체, 희토류 금속 착체 또는 이들 중 임의의 조합만으로 이루어져 있거나, 상기 유기물을 더 포함할 수 있다. 상기 전자 주입층이 유기물을 더 포함할 경우, 상기 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 희토류 금속, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토금속 화합물, 희토류 금속 화합물, 알칼리 금속 착체, 알칼리 토금속 착체, 희토류 금속 착체 또는 이들 중 임의의 조합은 상기 유기물로 이루어진 매트릭스에 균일 또는 불균일하게 분산되어 있을 수 있다.

[0157] 제1공진 제어층(141) 및 제3공진 제어층(143)은 각각 i) 단일 물질로 이루어진 단일층으로 이루어진 단층 구조, ii) 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층으로 이루어진 단층 구조 또는 iii) 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조를 가질 수 있다.

[0158] 제1공진 제어층(141) 및 제3공진 제어층(143)은 상술한 정공 수송 재료를 포함할 수 있다.

[0159] 제1공진 제어층(141) 및 제3공진 제어층(143)은 각각 L_1 및 L_3 를 적절하게 조절하기 위해 제공될 수 있다.

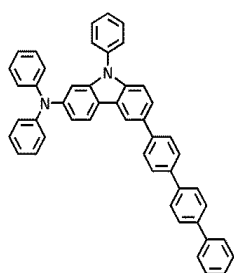
[0160] 한편, 유기 발광 표시 장치(1)는 대향전극(150) 상에 캡핑층(미도시)를 더 포함할 수 있다.

[0161] 유기 발광 표시 장치(1)의 발광층에서 생성된 광은 반투과형 전극 또는 투과형 전극인 대향전극(150) 및 캡핑층을 지나 외부로 추출될 수 있다. 상기 캡핑층은 보강 간섭의 원리에 의하여 외부 발광 효율을 향상시키는 역할을 할 수 있다.

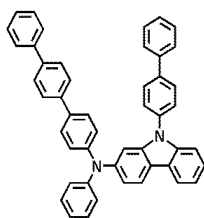
[0162] 상기 캡핑층 유기물로 이루어진 유기 캡핑층, 무기물로 이루어진 무기 캡핑층, 또는 유기물 및 무기물을 포함한 복합 캡핑층일 수 있다.

[0163] 상기 캡핑층은 카보시클릭 화합물, 헤테로시클릭 화합물, 아민계 화합물, 포르핀 유도체 (porphine derivatives), 프탈로시아닌 유도체 (phthalocyanine derivatives), 나프탈로시아닌 유도체 (naphthalocyanine derivatives), 알칼리 금속 착체 및 알칼리 토금속 착체 중에서 선택된 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다. 상기 카보시클릭 화합물, 헤테로시클릭 화합물 및 아민계 화합물은, 선택적으로, O, N, S, Se, Si, F, Cl, Br 및 I 중에서 선택된 적어도 하나의 원소를 포함한 치환기로 치환될 수 있다.

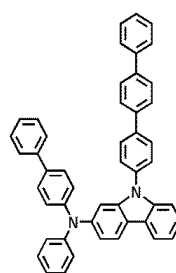
[0164] 일 실시예에 따르면, 상기 캡핑층은 아민계 화합물을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 캡핑층은 하기 화합물 HT28 내지 HT33 및 하기 화합물 CP1 내지 CP5 중에서 선택된 화합물을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:



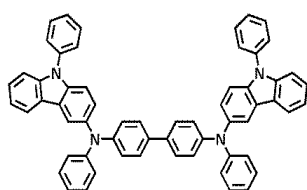
HT25



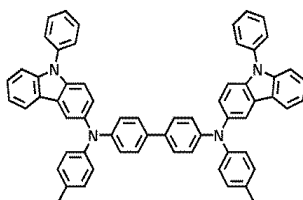
HT26



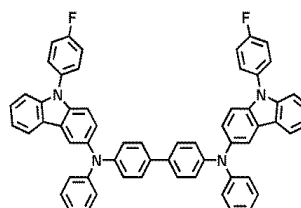
HT27



HT28

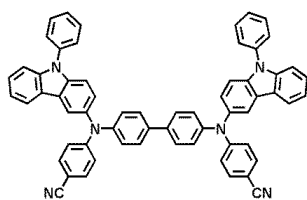


HT29

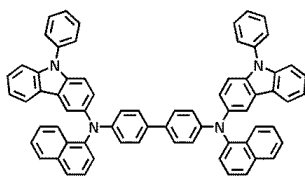


HT30

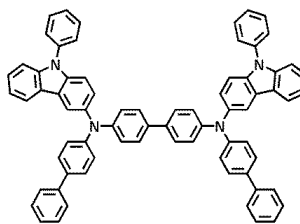
[0165]



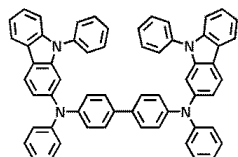
HT31



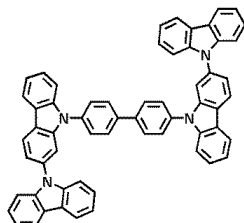
HT32



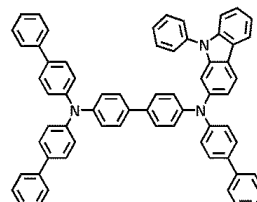
HT33



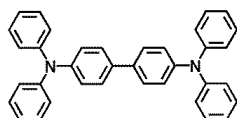
HT34



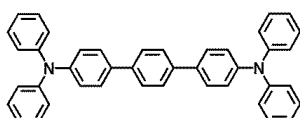
HT35



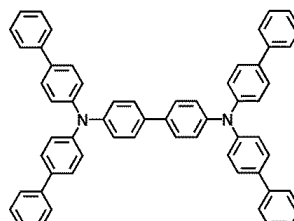
HT36



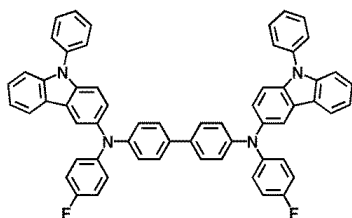
CP1



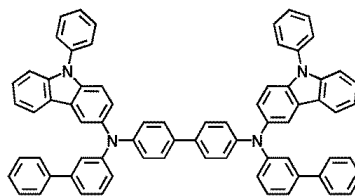
CP2



CP3



CP4



CP5

[0166] 중간층에 포함된 각 층은 각각, 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅법, 레이저 프린팅법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 등과 같은 다양한 방법을 이용하여, 소정 영역에 형성될 수 있다.

[0169] 진공 증착법에 의하여 중간층에 포함된 각 층을 각각 형성할 경우, 증착 조건은, 예를 들면, 약 100 내지 약 500℃의 증착 온도, 약 10^{-8} 내지 약 10^{-3} torr의 진공도 및 약 0.01 내지 약 100Å/sec의 증착 속도 범위 내에서, 형성하고자 하는 층에 포함될 재료 및 형성하고자 하는 층의 구조를 고려하여 선택될 수 있다.

[0170] 스핀 코팅법에 의하여 중간층에 포함된 각 층을 각각 형성할 경우, 코팅 조건은, 예를 들면, 약 2000rpm 내지 약 5000rpm의 코팅 속도 및 약 80℃ 내지 200℃의 열처리 온도 범위 내에서, 형성하고자 하는 층에 포함될 재료 및 형성하고자 하는 층의 구조를 고려하여 선택될 수 있다.

[0171] 도 1b 내지 1d를 참조하여, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 구조를 상세히 설명하되, 도 1a와의 차이점을 중심으로 설명한다. 동일한 참조번호는 전술한 실시예와 동일한 구성 요소를 나타낸다.

[0172] 도 1b에서, 제2발광층(132)은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2영역 및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3영역을 포함하고, 상기 제1영역은 제1발광층(131) 및 대향전극(150) 사이에 개재되고; 상기 제3영역은 제3발광층(133) 및 대향전극(150) 사이에 개재될 수 있다.

[0173] 도 1c에서, 제2발광층(132)은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2영역

및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3영역을 포함하고, 상기 제1영역은 제1발광층(131) 및 제1화소전극(111) 사이에 개재되고; 상기 제3영역은 제3발광층(133) 및 대향전극(150) 사이에 개재될 수 있다.

[0174] 도 1d에서, 제2발광층(132)은 상기 제1발광 영역에 대응되는 제1영역, 상기 제2발광 영역에 대응되는 제2영역 및 상기 제3발광 영역에 대응되는 제3영역을 포함하고, 상기 제1영역은 제1발광층(131) 및 대향전극(150) 사이에 개재되고; 상기 제3영역은 제3발광층(133) 및 제1화소전극(111) 사이에 개재될 수 있다.

[0175] 도 2a 내지 2d는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.

[0176] 도 2a 내지 2d를 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 수평 방향(H)와 수직 방향(V)으로 정의되는 평면 상에 복수의 발광 영역들을 포함한다.

[0177] 도 2a에서는 스트라이프 형태로 배치된 3종의 발광 영역들(제1발광 영역, 제2발광 영역, 제3발광 영역)을 예시적으로 도시하였다. 도 2a에서는 3종의 발광 영역들이 반복적으로 배치되어 있는데, 제1발광 영역, 제2발광 영역 및 제3발광 영역의 위치는 행에 따라 바뀌지 않고, 유지될 수 있다. 예를 들어, 상기 제2발광 영역은 수평 방향으로 상기 제1발광 영역에 인접하고, 상기 제3발광 영역은 수평 방향으로 상기 제2발광 영역에 인접할 수 있다. 상기 복수개의 발광 영역들은 상기 복수개의 발광 영역 각각을 에워싸는 비발광 영역(미도시)에 의해 구분될 수 있다.

[0178] 도 2b에서는 펜타일 형태로 배치된 3종의 발광 영역들(제1발광 영역, 제2발광 영역, 제3발광 영역)을 예시적으로 도시하였다. 도 2b에서는 3종의 발광 영역들이 반복적으로 배치되어 있는데, 제1발광 영역, 제2발광 영역 및 제3발광 영역의 위치는 행에 따라 바뀔 수 있다. 예를 들어, 제2발광 영역은 수평 방향으로 제1발광 영역에 인접하고, 제3발광 영역은 수직 방향으로 제1발광 영역에 인접할 수 있다. 구체적으로, 도 2b에 도시된 바와 같이, 하나의 제1발광 영역은 2개의 제2발광 영역과 인접하여 배치될 수 있다. 상기 복수개의 발광 영역들은 상기 복수개의 발광 영역 각각을 에워싸는 비발광 영역(미도시)에 의해 구분될 수 있다.

[0179] 도 2c에서는 스트라이프 형태 및 펜타일 형태가 아닌 다른 형태로 배치된 3종의 발광 영역들(제1발광 영역, 제2발광 영역, 제3발광 영역)을 예시적으로 도시하였다. 예를 들어, 상기 제2발광 영역은 수평 방향에 경사진 제1방향(D1)으로 상기 제1발광 영역에 인접하고, 상기 제3발광 영역은 수평 방향으로 상기 제1발광 영역에 인접할 수 있다. 구체적으로, 도 2c에 도시된 바와 같이, 하나의 제2발광 영역은 2개의 제1발광 영역과 2개의 제3발광 영역에 의해 에워쌀 수 있다. 이 때, 2개의 제1발광 영역이 서로 대각선 상에 배치되고, 2개의 제3발광 영역이 서로 대각선 상에 배치될 수 있다.

[0180] 유기 발광 표시 장치(1)는 박막 트랜지스터를 포함한 평판 표시 장치에 포함될 수 있다. 상기 박막 트랜지스터는 소스 전극, 드레인 전극 및 활성층을 포함할 수 있고, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 중 어느 하나는 유기 발광 표시 장치(1)의 제1화소전극(111), 제2화소전극(112) 및 제3화소전극(113)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0181] 상기 박막 트랜지스터는 게이트 전극, 게이트 절연막 등을 더 포함할 수 있다.

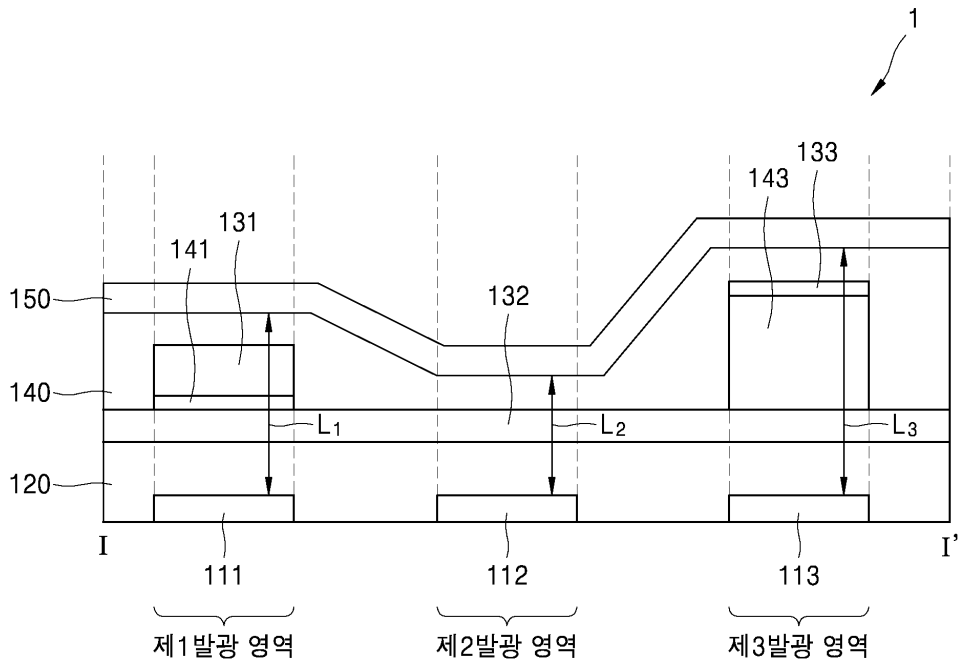
[0182] 상기 활성층은 결정질 실리콘, 비정질 실리콘, 유기 반도체, 산화물 반도체 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0183] 상기 평판 표시 장치는 유기 발광 표시 장치(1)를 밀봉하는 밀봉부를 더 포함할 수 있다. 상기 밀봉부는 유기 발광 표시 장치(1)로부터의 화상이 구현될 수 있도록 하고, 유기 발광 표시 장치(1)로 외기 및 수분이 침투하는 것을 차단한다. 상기 밀봉부는 투명한 글라스 또는 플라스틱 기판을 포함하는 밀봉 기판일 수 있다. 상기 밀봉부는 복수의 유기층 및/또는 복수의 무기층을 포함하는 박막 봉지층일 수 있다. 상기 밀봉부가 박막 봉지층이면 상기 평판 표시 장치 전체가 플렉시블하도록 할 수 있다.

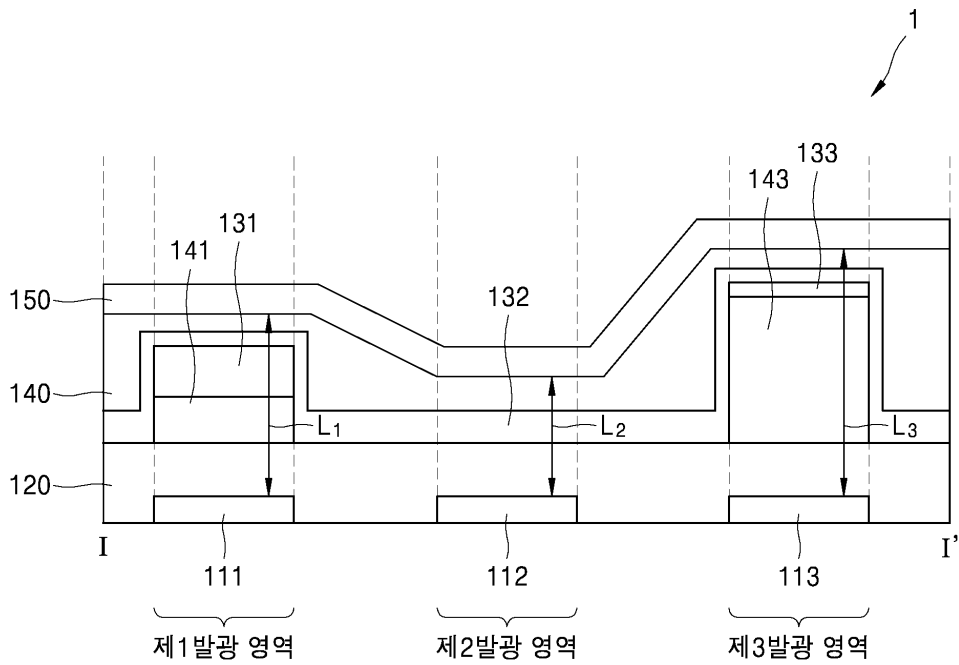
[0184] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

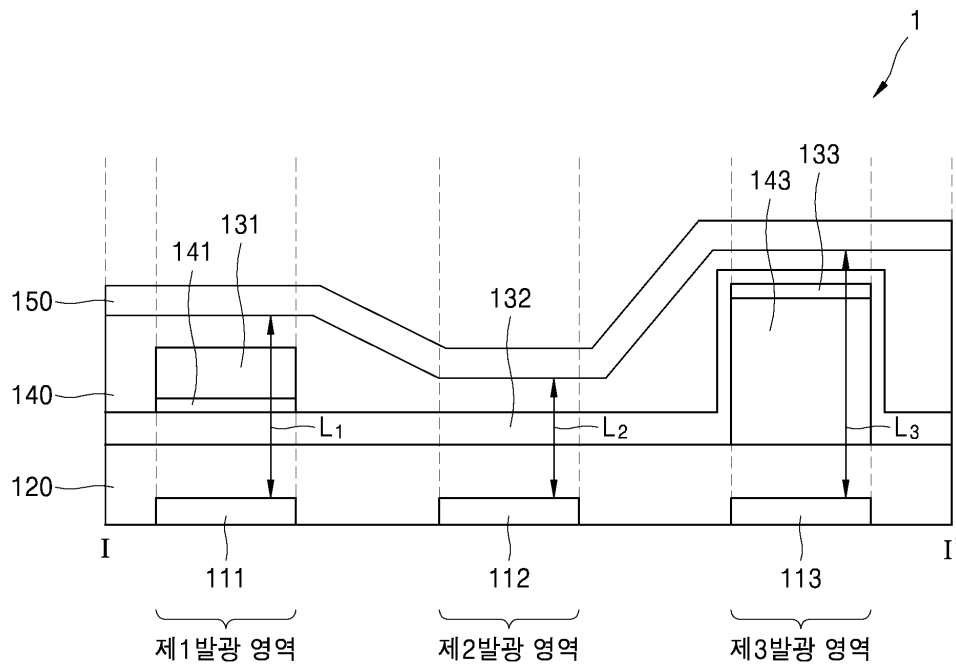
도면1a



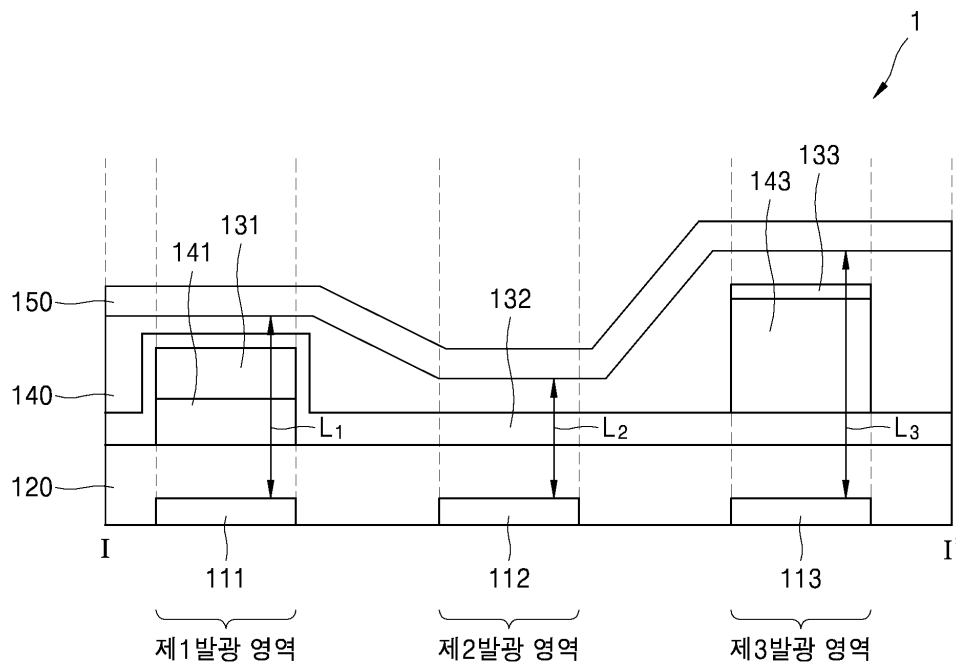
도면1b



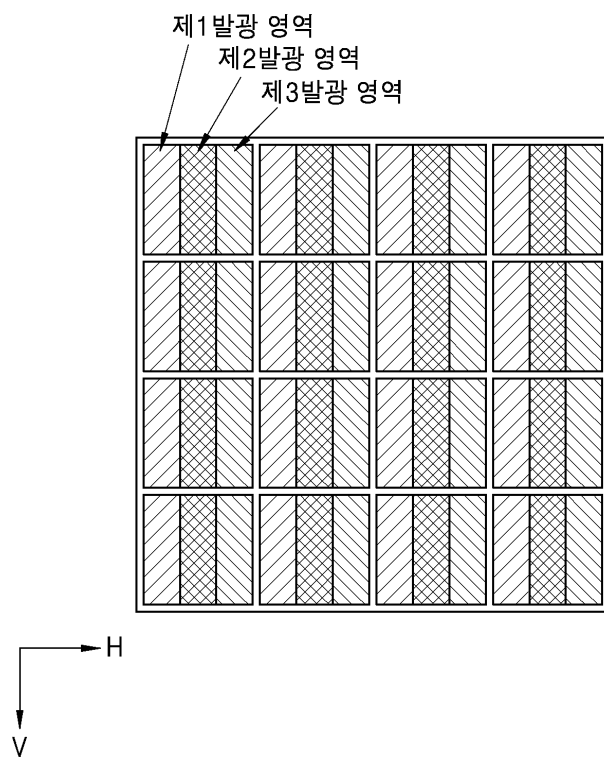
도면1c



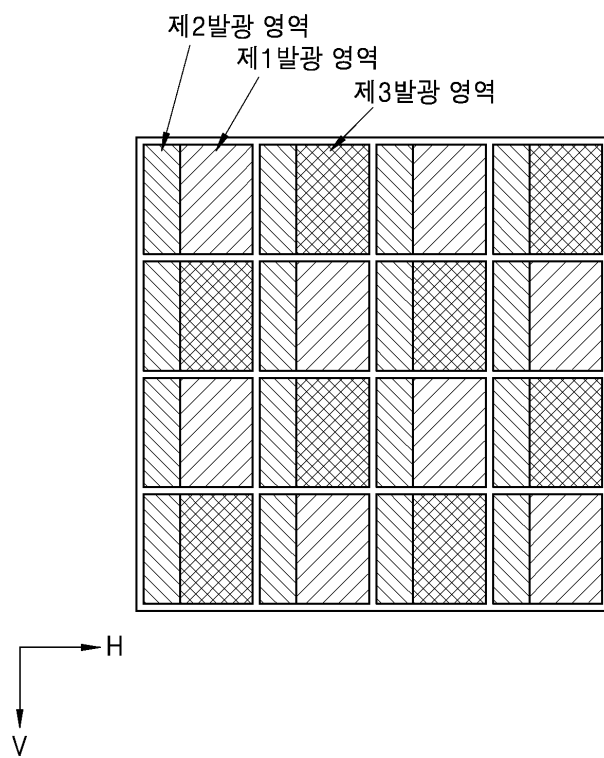
도면1d



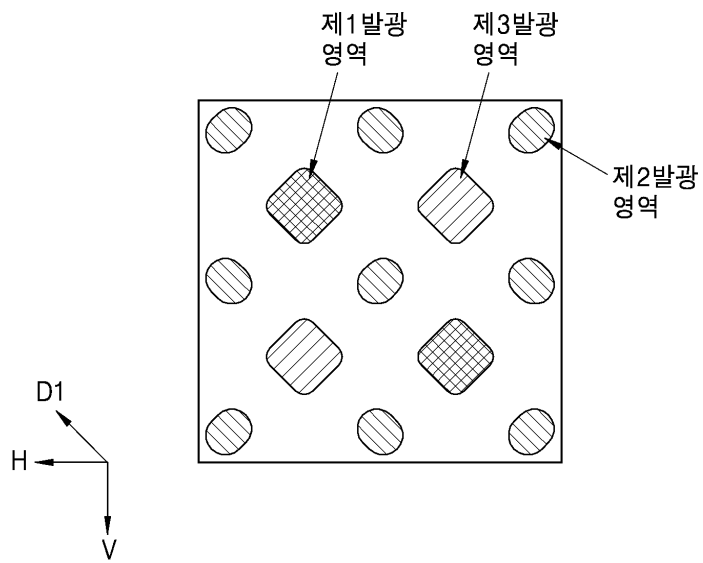
도면2a



도면2b



도면2c



专利名称(译)	OLED显示装置和包括其的平板显示装置		
公开(公告)号	KR1020190022958A	公开(公告)日	2019-03-07
申请号	KR1020170106643	申请日	2017-08-23
[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 표상우 윤지환		
发明人	이창민 표상우 윤지환		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/504 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L27/3262 H01L51/5016 H01L51/5048		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

第一像素电极，第二像素电极和第三像素电极分别设置在第一发光区域，第二发光区域和第三发光区域的每一个中；面对第一像素电极，第二像素电极和第三像素电极的相对电极；中间层介于第一像素电极，第二像素电极，第三像素电极和对电极之间，并包括发光层。它包括；发光层可以包括：第一发光层，其对应于第一发光区域设置并发射第一彩色光；以及第二发光层。对应于第一发光区域，第二发光区域和第三发光区域设置的第二发光层发射第二颜色的光；第三发光层，其对应于第三区域设置并发射第三色光。其中，第一彩色光的最大发射波长和第二彩色光的最大发射波长均比第三彩色光的最大发射波长长，并且第一彩色光和第二彩色光通过 n 阶共振发射。；第三色光以 $(n+1)$ 阶共振发出；在此，公开了有机发光显示装置和包括该有机发光显示装置的 n 个平板显示装置。

