



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0057048
(43) 공개일자 2016년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0157425
(22) 출원일자 2014년11월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
송정배
경기도 성남시 중원구 둔촌대로 300 1014-204 (아
튼빌)
김선주
서울 영등포구 여의대방로5길 6, 2동 1107호 (신
길동, 우창아파트)
송영록
경기 용인시 기흥구 흥덕중앙로105번길 24, 1007
동 805호 (영덕동, 흥덕마을10단지동원로얄듀크아
파트)
(74) 대리인
특허법인 고려

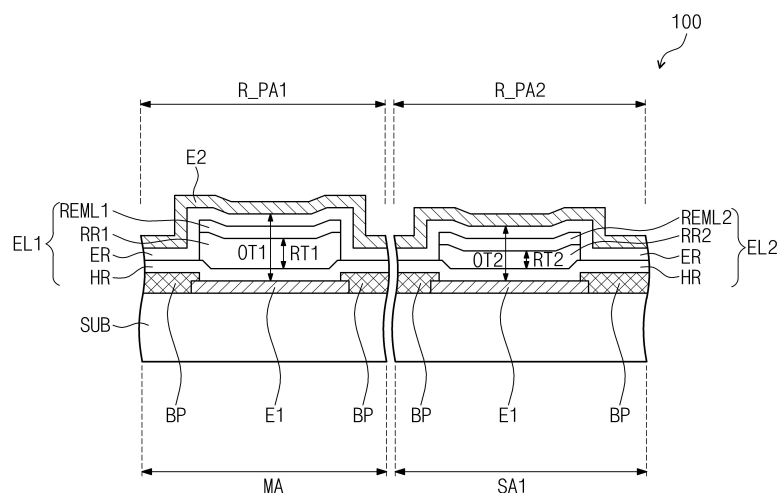
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 박막 증착 장치, 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 제1 방향으로 제1 측 영역, 중간 영역, 및 제2 측 영역이 순차적으로 정의된 기판, 상기 기판 상에 배치되는 제1 전극, 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 배치되는 적색 발광층, 상기 중간 영역에서 상기 적색 발광층 및 상기 제1 전극 사이에 배치되며, 공진 거리를 조절하는 제1 보조층, 및 상기 제1 및 제2 측 영역들 각각에서 상기 적색 발광층 및 상기 제1 전극 사이에 배치되며, 공진 거리를 조절하는 제2 보조층을 포함하고, 상기 제1 보조층의 두께는 상기 제2 보조층의 두께와 상이하

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

제1 방향으로 제1 측 영역, 중간 영역, 및 제2 측 영역이 순차적으로 정의된 기관;

상기 기관 상에 배치되는 제1 전극;

상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극;

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 배치되는 적색 발광층;

상기 중간 영역에서 상기 적색 발광층 및 상기 제1 전극 사이에 배치되며, 공진 거리를 조절하는 제1 보조층; 및

상기 제1 및 제2 측 영역들 각각에서 상기 적색 발광층 및 상기 제1 전극 사이에 배치되며, 공진 거리를 조절하는 제2 보조층을 포함하고,

상기 제1 보조층의 두께는 상기 제2 보조층의 두께와 상이한 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 보조층의 두께는 상기 제2 보조층의 두께보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 측 영역, 상기 중간 영역 및 상기 제2 측 영역 각각은 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장된 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 측 영역은 상기 기관의 10%의 면적을 차지하고, 상기 중간 영역은 상기 기관의 80%의 면적을 차지하고, 상기 제2 측 영역은 상기 기관의 10%의 면적을 차지하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 방향으로 제1 측 영역, 중간 영역, 및 제2 측 영역이 순차적으로 정의된 기관을 준비하는 단계;

상기 기관 위에 상기 기관의 크기보다 작은 크기를 갖는 마스크를 배치하는 단계;

상기 마스크를 이용하여 상기 중간 영역 위에 제1 보조층을 형성하는 단계;

상기 마스크를 이용하여 상기 제1 측 영역, 및 상기 제2 측 영역 각각에 상기 제1 보조층과 두께가 상이한 제2 보조층을 형성하는 단계; 및

상기 제1 보조층 및 상기 제2 보조층 위에 적색 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 기관 및 상기 마스크 중 어느 하나가 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 이동하며, 상기 마스크를 이용하여 상기 제1 보조층 및 상기 제2 보조층을 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 마스크에는 상기 중간 영역의 위치와 대응하는 제1 영역에 제1 슬릿들이 형성되고, 상기 제1 측 영역 및 상기 제2 측 영역의 각각의 위치와 대응하는 제2 영역에 제2 슬릿들이 형성되어, 상기 제1 슬릿들 및 상기 제2 슬릿들 각각의 길이에 따라 상기 마스크를 통과하는 상기 제1 보조층 및 상기 제2 보조층 각각을 구성하는 증착 물질의 양이 조절되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제1 보조층의 두께는 상기 제2 보조층의 두께보다 두껍게 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제1 슬릿들의 길이는 상기 마스크의 중심에서 멀어질수록 길어지고, 상기 제2 슬릿들의 길이는 상기 마스크의 상기 중심에서 멀어질수록 짧아져,

상기 마스크가 차단하는 상기 증착물질의 양이 상기 제1 슬릿들 및 상기 제2 슬릿들 각각이 길이에 따라 상이해져, 상기 제2 보조층의 두께가 상기 제1 보조층의 두께보다 얇게 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 10

제5 항에 있어서,

상기 제1 보조층 및 상기 제2 보조층은 동시에 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 11

제1 방향으로 제1 측 영역, 중간 영역, 및 제2 측 영역이 순차적으로 정의된 기판 상에 박막을 형성하는 박막 증착 장치에 있어서,

증착 물질을 방사하는 증착원; 및

상기 증착원 위에 배치되며, 상기 증착 물질이 통과하는 마스크를 포함하고,

상기 마스크는,

상기 중간 영역의 위치와 대응하는 제1 영역에 배치되며 상기 마스크의 중심에서 멀어질수록 길이가 길어지는 제1 슬릿들; 및

상기 제1 측 영역 및 상기 제2 측 영역 각각의 위치와 대응하는 제2 영역에 배치되며 상기 마스크의 중심에서 멀어질수록 길이가 짧아지는 제2 슬릿들을 포함하는 박막 증착 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 슬릿들 및 상기 제2 슬릿들 각각은 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장된 박막 증착 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 마스크의 상기 제2 방향의 길이는 상기 기판의 상기 제2 방향의 길이보다 작은 박막 증착 장치.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 제1 영역에 배치되어 상기 증착 물질 중 일부를 차단하여, 상기 중간 영역에 증착되는 박막의 두께가 균일

하게 형성되도록 조절하는 균등 보정판; 및

상기 제2 영역에 배치되어 상기 증착 물질 중 일부를 차단하여 상기 제1 측 영역 및 상기 제2 측 영역에 증착되는 박막의 두께가 상기 중간 영역에 증착되는 박막의 두께와 상이하게 형성되도록 조절하는 두께 보정판을 더 포함하는 박막 증착 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 균등 보정판 및 상기 두께 보정판은 일체의 형상을 갖는 박막 증착 장치.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 균등 보정판 및 상기 두께 보정판 각각은 상기 마스크와 일체의 형상을 가지며,

상기 균등 보정판은 상기 제1 슬릿들의 길이를 조절하고, 상기 두께 보정판은 상기 제2 슬릿들의 길이를 조절하는 박막 증착 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 박막 증착 장치, 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 유기 발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 표시 품질이 향상된 유기 발광 표시장치 및 표시 품질이 향상된 유기 발광 표시장치를 제조하는 제조 방법 및 이를 제조하기 위한 박막 증착 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 자발광형 표시 장치로서, 별도의 광원이 필요 없어 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치는 디지털 카메라, 비디오 카메라, 캠코더, 휴대 정보 단말기, 스마트 폰, 초슬림 노트북, 태블릿 퍼스널 컴퓨터, 또는 플렉서블 디스플레이 장치와 같은 모바일 기기용 디스플레이 장치 및 초박형 텔레비전 같은 대형 전자/전기 제품에 적용할 수 있어서 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 제1 전극과 제2 전극에 주입되는 정공과 전자가 유기 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있는 것으로서, 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발광한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 표시 품질이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하는데 있다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 표시 품질이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 제공하는데 있다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 표시 품질이 향상된 유기발광 표시 장치를 제조하기 위한 박막 증착 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 제1 전극, 제2 전극, 적색 발광층, 제1 보조층, 및 제2 보조층을 포함한다. 기관은 제1 방향으로 제1 측 영역, 중간 영역, 및 제2 측 영역이 순차적으로 정의된다. 제1 전극은 기관 상에 배치되고, 제2 전극은 제1 전극과 마주한다. 적색 발광층은 제1 전극 및 제2 전극 사이에 배치된다. 제1 보조층은 공진 거리를 조절하며 중간 영역에서 적색 발광층 및 제1 전극 사이에 배치된다. 제2 보조층은 공진 거리를 조절하며 제1 측 영역, 및 제2 측 영역 각각에서 적색 발광층 및 제1 전극 사이에 배치된다. 제1 보조층의 두께와 제2 보조층의 두께는 상이하다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은, 제1 방향으로 제1 측 영역, 중간 영역 및 제2 측 영역이 순차적으로 정의된 기관을 준비하는 단계, 기관 위에 기관의 크기보다 작은 크기를 갖는 마스크를 배치하는 단계, 마스크를 이용하여 중간 영역 위에 제1 보조층을 형성하는 단계, 마스크를 이용하여 제1 측 영역, 제2 측 영역 각각에 제1 보조층과 두께가 상이한 제2 보조층을 형성하는 단계, 및 제1 보조층과 제2 보조층 위에 적색 발광층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 방향으로 제1 측 영역, 중간 영역, 및 제2 측 영역이 순차적으로 정의된 기관 상에 박막을 형성하는 박막 증착 장치는 증착 물질을 방사하는 증착원, 증착원 위에 배치되며, 증착 물질이 통과하는 마스크를 포함한다. 마스크는 중간 영역의 위치와 대응하는 제1 영역에 배치되며 마스크의 중심에서 멀어질수록 길이가 길어지는 제1 슬릿들 및 제1 측 영역 및 제2 측 영역 각각의 위치와 대응하는 제2 영역에 배치되며 마스크의 중심에서 멀어질수록 길이가 짧아지는 제2 슬릿들을 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 실시예에 따르면 기관의 중간 영역에 배치되는 제1 보조층의 두께와 기관의 제1 측 영역 및 제2 측 영역 각각에 배치되는 제2 보조층의 두께는 상이할 수 있다. 즉, 제2 보조층의 두께를 조절하여, 제1 측 영역 및 제2 측 영역 각각에서 방출되는 적색광의 색좌표를 조절함으로써 시야각의 변화에 따른 레드쉬 현상을 감소시켜, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 박막 증착 장치는 제1 슬릿들 및 제2 슬릿을 갖는 마스크를 포함한다. 제1 슬릿들은 마스크의 중심에서 멀어질수록 길이가 길어지고, 제2 슬릿들은 마스크의 중심에서 멀어질수록 길이가 짧아진다. 제1 슬릿들에 의해 중간 영역에 증착되는 제1 보조층의 두께는 균일하게 형성하고, 제2 슬릿들에 의해 제2 보조층의 두께는 제1 보조층의 두께와 상이하게 형성될 수 있다. 즉, 제1 슬릿들 및 제2 슬릿들을 포함하는 마스크를 이용하여, 두께가 서로 상이한 제1 보조층과 제2 보조층을 동시에 용이하게 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배면도이다.

도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 적색 화소 영역, 녹색 화소 영역 및 청색 화소 영역을 나타낸 단면도이다.

도 3은 도 1의 중간 영역, 및 제1 측 영역 각각의 적색 화소 영역을 나타낸 단면도이다.

도 4는 적색 화소 영역에 배치된 보조층의 두께에 따른 적색 색좌표값의 변화를 개략적으로 도시한 그래프이다.

도 5은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 6은 도 5의 마스크의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 살펴보기로 한다. 한 본 발명의 목적, 특징 및 효과는 도면과 관련된 실시예들을 통해서 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 다만, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고, 다양한 형태로 응용되어 변형될 수도 있다. 오히려 후술될 본 발명의 실시예들은 본 발명에 의해 개시된 기술 사상을 보다 명확히 하고, 나아가 본 발명이 속하는 분야에서 평균적인 지식을 가진 당업자에게 본 발명의 기술 사상이 충분히 전달될 수 있도록 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명의 범위가 후술될 실시예들에 의해 한정되는 것으로 해석되어서는 안 될 것이다. 한편, 하기 실시예와 도면 상에 동일한 참조 번호들은 동일한 구성 요소를 나타낸다.

[0014] 또한, 본 명세서에서 ‘제1’, ‘제2’ 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다. 또한, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 ‘위에’ 또는 ‘상에’ 있다고 할 때, 다른 부분 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배면도이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 적색 화소 영역, 녹색 화소 영역 및 청색 화소 영역을 나타낸 단면도이다.

[0016] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(SUB)을 포함한다.

- [0017] 기판(SUB)은 유리, 플라스틱, 수정, 또는 유기 고분자 등의 절연성 물질로 형성될 수 있다. 기판(SUB)을 이루는 유기 고분자로는 PET(Polyethylene terephthalate), PEN(Polyethylene naphthalate), 폴리이미드(Polyimide), 폴리에테르술폰 등을 들 수 있다. 기판(SUB)을 구성하는 물질은 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성, 및 방수성 등을 고려하여 선택될 수 있다.
- [0018] 기판(SUB)은 제1 방향(DR1)으로 연장된 두 변, 및 제1 방향(DR1)과 교차하는 제2 방향(DR2)으로 연장된 두 변을 갖는 장방형의 판상일 수 있다. 이 실시예에서 제1 방향(DR1)과 제2 방향(DR2)은 직교할 수 있고, 제2 방향(DR2)으로 연장된 두 변이 제1 방향(DR1)으로 연장된 두 변의 길이보다 더 길 수 있다.
- [0019] 기판(SUB)은 제1 방향(DR1)으로 제1 측 영역(SA1), 중간 영역(MA) 및 제2 측 영역(SA2)이 순차적으로 정의될 수 있다. 제1 측 영역(SA1), 중간 영역(MA) 및 제2 측 영역(SA2) 각각은 제2 방향(DR2)으로 연장될 수 있다.
- [0020] 기판(SUB)의 제1 방향(DR1)의 길이를 제1 길이(LT1)라 할 때, 이 실시예에서, 제1 측 영역(SA1)의 제1 방향(DR1)의 제2 길이(LT2)는 제1 길이(LT1)의 10분의 1일 수 있고, 중간 영역(MA)의 제1 방향(DR1)의 제3 길이(LT3)는 제1 길이(LT1)의 10분의 8일 수 있고, 제2 측 영역(SA2)의 제1 방향(DR1)의 제4 길이(LT4)는 제1 길이(LT1)의 10분의 1일 수 있다. 따라서, 제1 측 영역(SA1)은 기판(SUB)의 면적의 10%, 중간 영역(MA)은 기판(SUB)의 면적의 80%, 및 제2 측 영역(SA2)은 기판(SUB)의 면적의 10%를 차지할 수 있다.
- [0021] 기판(SUB) 위에는 유기 발광 소자를 제어하기 위한 구동 박막 트랜지스터(미도시), 및 구동 박막 트랜지스터(미도시)를 스위칭하는 스위칭 박막 트랜지스터(미도시)를 포함할 수 있다. 구동 박막 트랜지스터(미도시)는 게이트 전극, 소오스 전극, 및 드레인 전극을 포함할 수 있다. 드레인 전극은 제1 전극(E1)과 연결될 수 있으며, 이에 대한 도면은 생략하였다.
- [0022] 제1 전극(E1)은 각 화소 영역에 복수개로 제공될 수 있다. 제1 전극(E1)은 화소 전극 또는 양극일 수 있다. 제1 전극(E1)은 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다. 제1 전극(E1)이 투과형 전극인 경우, 제1 전극은 투명 금속 산화물, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등으로 이루어질 수 있다. 제1 전극(E1)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 제1 전극은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 금속의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0023] 제1 전극(E1)은 투명 금속 산화물 또는 금속으로 이루어진 단일층 또는 복수의 층을 갖는 다층 구조일 수 있다. 예를 들어, 제1 전극(E1)은 ITO, Ag 또는 금속혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물) 단일층 구조, ITO/Mg 또는 ITO/MgF의 2층 구조 또는 ITO/Ag/ITO의 3층 구조를 가질 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0024] 제1 전극(E1)의 에지부에는 화소 절연막(BP)이 배치될 수 있다. 화소 절연막(BP)은 화소 영역을 정의하며, 실리콘계 물질과 같은 유기 절연 물질, 무기 절연 물질 또는 유, 무기 복합 절연 물질 등을 포함 할 수 있다.
- [0025] 복수로 제공된 제1 전극(E1) 위에는 정공 수송 영역(Hole transport region, HR)이 공통층으로 배치될 수 있다. 정공 수송 영역(HR)은 정공 주입층, 정공 수송층, 버퍼층 및 전자 저지층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0026] 정공 수송 영역(HR)은 단일 물질로 이루어진 단일층, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층 또는 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0027] 예를 들어, 정공 수송 영역(HR)은, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층의 구조를 갖거나, 제1 전극(E1)으로부터 차례로 적층된 정공 주입층/정공 수송층, 정공 주입층/정공 수송층/버퍼층, 정공 주입층/버퍼층, 정공 수송층/버퍼층 또는 정공 주입층/정공 수송층/전자 저지층의 구조를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 정공 수송 영역(HR)은, 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅법, 레이저 프린팅법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0029] 정공 수송 영역(HR)이 정공 주입층을 포함할 경우, 정공 수송 영역(HR)은 구리프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 등의 프탈로시아닌(phthalocyanine) 화합물; DNTPD (N,N'-diphenyl-N,N'-bis-[4-(phenyl-m-tolyl-amino)-phenyl]-biphenyl-4,4'-diamine; N,N'-디페닐-N,N'-비스-[4-(페닐-m-톨일-아미노)-페닐]-비페닐-4,4'-디아민), m-MTDATA(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino) triphenylamine; 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민), TDATA(4,4',4"-Tris(N,N-diphenylamino)triphenylamine; 4,4',4"-트리스(N,N'-디페닐아미노)트리페닐아민), 2TNATA(4,4',4"-tris{N,-(2-naphthyl)-N-phenylamino}-triphenylamine; 4,4',4"-트리스{N,-(2-나프틸)-N-페닐아미노}-트리페닐아민), PEDOT/PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-

styrenesulfonate); 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌술포네이트)), PANI/DBSA(Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid; 폴리아닐린/도데실벤젠술포산), PANI/CSA(Polyaniline/Camphor sulfonic acid; 폴리아닐린/캄페르술포산), PANI/PSS((Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate)); 폴리아닐린/폴리(4-스티렌술포네이트)) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0030] 정공 수송 영역(HR)이 정공 수송층을 포함할 경우, 정공 수송 영역(HR)은 N-페닐카바졸, 폴리비닐카바졸 등의 카바졸계 유도체, 플루오렌(fluorine)계 유도체, TPD(N,N'-bis(3-methylphenyl)-N,N'-diphenyl-[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine; N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민), TCTA(4,4',4''-tris(N-carbazolyl)triphenylamine; 4,4',4''-트리스(N-카바졸일)트리페닐아민) 등과 같은 트리페닐아민계 유도체, NPB(N,N'-di(1-naphthyl)-N,N'-diphenylbenzidine; N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘), TAPC(4,4'-Cyclohexylidene bis[N,N-bis(4-methylphenyl)benzenamine]; 4,4'-시클로헥실리덴 비스[N,N-비스(4-메틸페닐)벤젠아민]) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0031] 정공 수송 영역(HR)의 두께는 약 100 Å 내지 약 10000 Å, 예를 들어, 약 100 Å 내지 약 1000 Å일 수 있다. 정공 수송 영역(HR)이 정공 주입층 및 정공 수송층을 모두 포함하면, 정공 주입층의 두께는 약 100 Å 내지 약 10000 Å, 예를 들어, 약 100 Å 내지 약 1000 Å이고, 정공 수송층의 두께는 약 50 Å 내지 약 2000 Å, 예를 들어 약 100 Å 내지 약 1500 Å일 수 있다. 정공 수송 영역(HR), 정공 주입층 및 정공 수송층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승 없이 만족스러운 정도의 정공 수송 특성을 얻을 수 있다.

[0032] 정공 수송 영역(HR)은 앞서 언급한 물질 외에, 도전성 향상을 위하여 전하 생성 물질을 더 포함할 수 있다. 전하 생성 물질은 정공 수송 영역(HR) 내에 균일하게 또는 불균일하게 분산되어 있을 수 있다. 전하 생성 물질은 예를 들어, p-도펀트(dopant)일 수 있다. p-도펀트는 퀸론(quinone) 유도체, 금속 산화물 및 시아노(cyano)기 함유 화합물 중 하나일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, p-도펀트의 비제한적인 예로는, TCNQ(Tetracyanoquinodimethane; 테트라시아노퀴논다이메테인) 및 F4-TCNQ(2,3,5,6-tetrafluoro-tetracyanoquinodimethane; 2,3,5,6-테트라플루오로-테트라시아노-1,4-벤조퀴논다이메테인) 등과 같은 퀸론 유도체; 텅스텐 산화물 및 몰리브덴 산화물 등과 같은 금속 산화물 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0033] 앞서 언급한 바와 같이, 정공 수송 영역(HR)은 정공 주입층 및 정공 수송층 외에, 버퍼층 및 전자 저지층 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 버퍼층은 발광층에서 방출되는 광의 파장에 따른 광학적 공진 거리를 보상하여 광 방출 효율을 증가시키는 역할을 할 수 있다. 버퍼층에 포함되는 물질로는 정공 수송 영역(HR)에 포함될 수 있는 물질을 사용할 수 있다. 전자 저지층은 전자 수송 영역(ER)으로부터의 전자 주입을 방지하는 역할을 하는 층이다.

[0034] 정공 수송 영역(HR) 상에는 발광층(EML)이 배치된다. 발광층(EML)은 단일 물질로 이루어진 단일층, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층 또는 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조를 가질 수 있다.

[0035] 발광층(EML)은 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅법, 레이저 프린팅법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있다.

[0036] 발광층(EML)은 통상적으로 사용하는 물질이라면 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있으며, 발광층(EML)은 형광물질 또는 인광물질을 포함할 수 있다. 또한, 발광층(EML)은 호스트 및 도펀트를 포함할 수 있다.

[0037] 호스트는 통상적으로 사용하는 물질이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum; 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-터셔리-부틸-9,10-디(나프탈렌-2-일) 안트라센), DSA(distyrylarylene; 디스티릴아릴렌), CDBP(4,4'-bis(9-carbazolyl)-2,2'-dimethyl-biphenyl; 4,4'-비스(9-카바졸일)-2,2'-디메틸-비페닐), MADN(2-

Methyl-9,10-bis(naphthalen-2-yl)anthracene; 2-메틸-9,10-비스(나프탈렌-2일)안트라센) 등을 사용될 수 있다.

[0038] 발광층(EML) 중 적색 화소 영역(R_PA)에 배치되는 적색 발광층(REML)은 예를 들어, PBD:Eu(DBM)3(Phen)(tris(dibenzoylmethanato)phenanthroline europium; 트리스(디벤조일메탄아토)페난트롤라 인유로피움) 또는 퍼릴렌(Perylene)을 포함하는 형광물질을 포함할 수 있다. 적색 발광층(REML)에 포함되는 도펀트는 예를 들어, PIrIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium; 비스(1-페닐이소퀴놀린)아세틸아세토네이트 이리듐), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium; 비스(1-페닐퀴놀린)아세틸아세토네이트 이리듐), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium; 비스(1-페닐퀴놀린)아세틸아세토네이트 이리듐(pqIr(acac)), 트리스(1-페닐퀴놀린 이리듐) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum; 옥타에틸포피린 플랜티늄)과 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)에서 선택할 수 있다.

[0039] 적색 발광층(REML)과 정공 수송 영역(HR) 사이에는 보조층(RR)이 배치될 수 있다. 보조층(RR)은 보강 간섭 원리에 의하여 광이 최대 효율로 추출될 수 있도록 공진 거리를 제공하는 역할을 할 수 있다. 보조층(RR)은 정공 수송 영역(HR)에 포함된 물질을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 보조층(RR)은 하나의 층으로 이루어질 수 있고, 서로 다른 물질을 포함한 다층 구조일 수 있다. 이 실시예에서, 보조층(RR)의 두께는 기판(SUB)상의 위치에 따라 상이할 수 있다. 이에 대한 내용은 도 3에서 보다 상세히 설명된다.

[0040] 발광층(EML) 중 녹색 화소 영역(G_PA)에 배치되는 녹색 발광층(GEML)은 예를 들어, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum; 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄)을 포함하는 형광물질을 포함할 수 있다. 녹색 발광층(GEML)에 포함되는 도펀트는 예를 들어, Ir(ppy)3(fac-tris(2-phenylpyridine)iridium; 팩-트리스(2-페닐피리딘)이리듐)와 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)에서 선택할 수 있다.

[0041] 녹색 발광층(GEML)과 정공 수송 영역(HR) 사이에는 보조층(GR)이 배치될 수 있다. 보조층(GR) 역시 적색 발광층(REML) 하부에 배치된 보조층(RR)과 같이, 광이 최대 효율로 추출될 수 있도록 공진 거리를 제공하는 역할을 할 수 있다. 이 실시예와 달리 본 발명의 다른 실시예에서는 보조층(GR)이 생략될 수도 있다.

[0042] 발광층(EML) 중 청색 화소 영역(B_PA)에 배치되는 청색 발광층(BEML)은 예를 들어, 스피로-DPVBi(spiro-DPVBi), 스피로-6P(spiro-6P), DSB(distyryl-benzene; 디스틸벤젠), DSA(distyryl-arylene; 디스틸아릴렌), PFO(Polyfluorene; 폴리플루오렌)계 고분자 및 PPV(poly(p-phenylene vinylene; 폴리파라페닐렌 비닐렌)계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질을 포함할 수 있다. 청색 발광층(BEML)에 포함되는 도펀트는 예를 들어, (4,6-F2ppy)2Irpic와 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)에서 선택할 수 있다.

[0043] 청색 발광층(BEML)과 정공 수송 영역(HR) 사이에는 효율 개선층(BE)이 배치될 수 있다. 효율 개선층(BE)은 청색 광의 발광 효율 및 수명이 향상될 수 있도록 하는 기능층일 수 있다. 이 실시예와 달리 본 발명의 다른 실시예에서는 효율 개선층(BE)이 생략될 수 있다.

[0044] 발광층(EML) 위에는 전자 수송 영역(Electron transport region, ER)이 배치될 수 있다. 전자 수송 영역(ER)은 정공 저지층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0045] 예를 들어, 전자 수송 영역(ER)은, 발광층(EML)으로부터 차례로 적층된 전자 수송층/전자 주입층 또는 정공 저지층/전자 수송층/전자 주입층의 구조를 가지거나, 층 중 둘 이상의 층이 혼합된 단일층 구조를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0046] 전자 수송 영역(ER)은, 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅법, 레이저 프린팅법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있다.

[0047] 전자 수송 영역(ER)이 전자 수송층을 포함할 경우, 전자 수송 영역(ER)은 Alq3(Tris(8-hydroxyquinolino)aluminum; 트리스(8-히드록시퀴놀리나토)알루미늄), TPBi(1,3,5-Tri(1-phenyl-1H-benzo[d]imidazol-2-yl)phenyl; 1,3,5-트리(1-페닐-1H-벤조[d]이미다졸-2-일)페닐), BCP(2,9-Dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline; 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-페난트롤린), Bphen(4,7-Diphenyl-1,10-phenanthroline; 4,7-디페닐-1,10-페난트롤린), TAZ(3-(4-Biphenyl)-4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole; 3-(4-비페닐릴)-4-페닐-5-터셔리-부틸페닐-1,2,4-트리아졸), NTAZ(4-(Naphthalen-1-yl)-3,5-

diphenyl-4H-1,2,4-triazole; 4-(나프탈렌-1-일)-3,5-디페닐-4H-1,2,4-트리아졸), tBu-PBD(2-(4-Biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole; 2-(4-비페닐릴)-5-(4-터셔리-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸), BA1q(Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,O8)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminum; 비스(2-메틸-8-퀴놀리노라토-N1,O8)-(1,1'-비페닐-4-올라토)알루미늄), BeBq2(berylliumbis(benzoquinolin-10-olate); 베릴륨 비스(벤조퀴놀린-10-올레이트)), ADN(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene; 9,10-디(나프탈렌-2-일)안트라센) 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 전자 수송층의 두께는 약 100Å 내지 약 1000Å, 예를 들어 약 150Å 내지 약 500Å일 수 있다. 전자 수송층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승 없이 만족스러운 정도의 전자 수송 특성을 얻을 수 있다.

[0048] 전자 수송 영역(ER)이 전자 주입층을 포함할 경우, 전자 수송 영역(ER)은 LiF, LiQ (Lithium quinolate; 리튬 퀴놀레이트), Li₂O, BaO, NaCl, CsF, Yb와 같은 란타넘족 금속, 또는 RbCl, RbI와 같은 할로젠화 금속 등이 사용될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 전자 주입층은 또한 전자 수송 물질과 절연성의 유기 금속염(organo metal salt)이 혼합된 물질로 이루어질 수 있다. 유기 금속염은 에너지 밴드 갭(energy band gap)이 대략 4eV 이상의 물질이 될 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 유기 금속염은 금속 아세테이트(metal acetate), 금속 벤조에이트(metal benzoate), 금속 아세토아세테이트(metal acetoacetate), 금속 아세틸아세토네이트(metal acetylacetonate) 또는 금속 스테아레이트(stearate)를 포함할 수 있다. 전자 주입층의 두께는 약 1Å 내지 약 100Å, 약 3Å 내지 약 90Å일 수 있다. 전자 주입층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승 없이 만족스러운 정도의 전자 주입 특성을 얻을 수 있다.

[0049] 전자 수송 영역(ER)은 앞서 언급한 바와 같이, 정공 저지층을 포함할 수 있다. 정공 저지층은 예를 들어, BCP(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline; 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-페난트롤린) 및 Bphen(4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline; 4,7-디페닐-1,10-페난트롤린) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 정공 저지층의 두께는 약 20Å 내지 약 1000Å, 예를 들어 약 30Å 내지 약 300Å일 수 있다. 정공저지층의 두께가 전술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 우수한 정공 저지 특성을 얻을 수 있다.

[0050] 전자 수송 영역(ER) 위에는 제2 전극(E2)이 배치될 수 있다. 제2 전극(E2)은 공통 전극 또는 음극일 수 있다. 제2 전극(E2)은 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다. 제2 전극(E2)이 투과형 전극인 경우, 제2 전극은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, Ag 또는 이들의 화합물이나 혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물)을 포함할 수 있다.

[0051] 제2 전극(E2)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) 등을 포함할 수 있다. 제2 전극(E2)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 제2 전극은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al 또는 이들의 화합물이나 혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물)을 포함할 수 있다. 또는 상기 물질로 형성된 반사막이나 반투과막 및 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등으로 형성된 투명 도전막을 포함하는 복수의 층 구조일 수 있다.

[0052] 유기 발광 소자가 전면 발광형일 경우, 제1 전극(E1)은 반사형 전극이고, 제2 전극(E2)은 투과형 전극 또는 반투과형 전극일 수 있다. 유기 발광 소자가 배면 발광형일 경우, 제1 전극(E1)은 투과형 전극 또는 반투과형 전극이고, 제2 전극(E2)은 반사형 전극일 수 있다.

[0053] 도 3은 도 1의 중간 영역, 및 제1 층 영역 각각의 적색 화소 영역을 나타낸 단면도이다. 도 3을 설명함에 있어서, 도 2를 참조하여 설명된 구성 요소들에 대해서는 도면 부호를 병기하고, 상기 구성 요소들에 대한 설명은 생략된다.

[0054] 도 3을 참조하면, 중간 영역(MA)의 제1 적색 화소 영역(R_PA1), 및 제1 층 영역(SA1)의 제2 적색 화소 영역(R_PA2)이 도시된다. 제2 층 영역(도 1의 SA2)의 제3 적색 화소 영역(미도시)은 제2 적색 화소 영역(R_PA2)과 유사하기 때문에, 제3 적색 화소 영역(미도시)에 대한 설명은 생략된다.

[0055] 제1 적색 화소 영역(R_PA1)에는 제1 전극(E1), 제1 적색 유기층(EL1), 및 제2 전극(E2)이 차례로 배치될 수 있다. 제1 적색 유기층(EL1)은 정공 수송 영역(HR), 제1 보조층(RR1), 제1 적색 발광층(REML1) 및 전자 수송 영역(ER)을 포함할 수 있다.

[0056] 제2 적색 화소 영역(R_PA2)에는 제1 전극(E1), 제2 적색 유기층(EL2) 및 제2 전극(E2)이 차례로 배치될 수

있다. 제2 적색 유기층(EL2)은 정공 수송 영역(HR), 제2 보조층(RR2), 제2 적색 발광층(REML2) 및 전자 수송 영역(ER)을 포함할 수 있다.

[0057] 제1 적색 화소 영역(R_PA1)을 예를 들어 설명하면, 제1 적색 발광층(REML1)에서 방출된 적색광은 제1 전극(E1)과 제2 전극(E2) 사이를 공진하다가 외부로 추출될 수 있다. 이 때, 제1 전극(E1)과 제2 전극(E2) 사이를 공진하는 광이 보강 간섭을 일으키는 경우, 적색광의 발광 효율, 및 휘도 등은 보다 향상될 수 있다. 제1 전극(E1)과 제2 전극(E2) 사이의 공진 거리를 확보하기 위해 제1 적색 발광층(REML1)과 정공 수송 영역(HR) 사이에는 제1 보조층(RR1)이 배치될 수 있다.

[0058] 제1 적색 유기층(EL1) 및 제2 적색 유기층(EL2)이 스캐닝(scanning) 방식으로 증착된 경우, 제1 측 영역(SA1) 및 제2 측 영역(도 1의 SA2)에 표시되는 화면이 붉게 나타나는 레디쉬 현상이 나타날 수 있다. 레디쉬 현상이 나타나는 이유는, 관측자의 관측 위치에 따라 시야각이 변화되고, 변화하는 시야각에 따라 출광되는 광의 공진 경로가 변화하게 된다. 공진 경로가 변화하는 경우 출광되는 광의 색이 변화하게 되는데, 기관(SUB)의 제1 측 영역(SA1) 및 제2 측 영역(도 1의 SA2)의 공진 경로가 중간 영역(MA)보다 더 많이 변화하기 때문에, 제1 측 영역(SA1) 및 제2 측 영역(도 1의 SA2)에서 레디쉬 현상이 두드러지게 나타날 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면 제1 측 영역(SA1) 및 제2 측 영역(도 1의 SA2)에 배치되는 제2 보조층(RR2)의 두께를 중간 영역(MA)에 배치되는 제1 보조층(RR1)의 두께와 상이하게 조절하여 레디쉬 현상을 방지할 수 있다.

[0059] 제1 보조층(RR1) 및 제2 보조층(RR2) 각각에 두께에 따라 제1 적색 화소 영역(R_PA1) 및 제2 적색 화소 영역(R_PA2) 각각의 공진 거리가 변화될 수 있다. 따라서, 제1 보조층(RR1) 및 제2 보조층(RR2) 각각의 두께를 조절하는 경우, 제1 적색 화소 영역(R_PA1) 및 제2 적색 화소 영역(R_PA2) 각각에서 방출되는 적색광의 색좌표값이 변화할 수 있다. 즉, 제2 보조층(RR2)의 두께를 조절하여, 제2 적색 화소 영역(R_PA2)에서 방출되는 광의 적색 색좌표를 조절함으로써 시야각의 변화에 따른 레디쉬 현상을 감소시켜, 유기 발광 표시 장치(100)의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

[0060] 이 실시예에서, 제1 보조층(RR1)의 제1 두께(RT1)는 제2 보조층(RR2)의 제2 두께(RT2)보다 두꺼울 수 있다. 예컨대, 제1 두께(RT1)는 제2 두께(RT2)보다 50 Å 가량 클 수 있다. 제1 보조층(RR1)의 두께는 580 Å 내지 620 Å 일 수 있고, 보다 상세하게는 600 Å 일 수 있다. 제2 보조층(RR2)의 두께는 530 Å 내지 570 Å 일 수 있고, 보다 상세하게는 550 Å 일 수 있다.

[0061] 제1 보조층(RR1) 및 제2 보조층(RR2)의 두께가 상이하기 때문에, 제1 적색 화소 영역(R_PA1)의 제1 공진 거리(OT1), 및 제2 적색 화소 영역(R_PA2)의 제2 공진 거리(OT2)는 서로 상이할 수 있다. 예컨대, 제1 공진 거리(OT1)는 2980 Å 내지 3020 Å 일 수 있고, 보다 상세하게는 3000 Å 일 수 있다. 또한, 제2 공진 거리(OT2)는 2930 Å 내지 2970 Å 일 수 있고, 보다 상세하게는 2950 Å 일 수 있다.

[0062] 제1 공진 거리(OT1) 및 제2 공진 거리(OT2)가 서로 상이하기 때문에, 제1 적색 화소 영역(R_PA1)과 제2 적색 화소 영역(R_PA2)에서 방출되는 적색 광의 색좌표가 서로 상이할 수 있다. 따라서, 제2 보조층(RR2)의 두께를 조절하여 적색광의 색좌표를 조절할 수 있고, 그 결과 제1 측 영역(SA1) 및 제2 측 영역(도 1의 SA2)에서 레디쉬 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0063] 이 실시예에서는 제1 보조층(RR1)의 제1 두께(RT1)가 제2 보조층(RR2)의 제2 두께(RT2)보다 큰 것을 예로 들었으나, 본 발명의 다른 실시예에서는 제1 보조층(RR1)의 제1 두께(RT1)가 제2 보조층(RR2)의 제2 두께(RT2)보다 작을 수 있다. 이에 대한 내용은 도 4에서 보다 상세히 설명된다.

[0064] 도 4는 적색 화소 영역에 배치된 보조층의 두께에 따른 적색 색좌표값의 변화를 개략적으로 도시한 그래프이다.

[0065] 도 4를 참조하면, 그래프는 도 2의 보조층(RR)의 두께에 따라 변화하는 적색 화소 영역(R_PA)에서 방출되는 적색 광의 색좌표값(Rx)을 나타낸다. 보조층(RR)의 두께에 따라 공진 거리가 변화하기 때문에, 적색 광의 색좌표값(Rx)은 변화할 수 있다.

[0066] 예컨대, 제1 구간(A1)에서는 보조층(RR)의 두께가 두꺼워 질수록 색좌표값(Rx)이 커질 수 있다. 색좌표값(Rx)이 상승하는 경우, 적색광의 농도는 진해질 수 있다. 반면, 제2 구간(A2)에서는 보조층(RR)의 두께가 두꺼워 질수록 색좌표값(Rx)이 작아질 수 있다. 색좌표값(Rx)이 작아지는 경우, 적색광의 농도는 옅어질 수 있다.

[0067] 도 3에서 설명된 제1 보조층(도 3의 RR1)의 제1 두께(도 3의 RT1)와 제2 보조층(도 3의 RR2)의 제2 두께(도 3의 RT2)는 제1 구간(A1)에 속할 수 있다. 따라서, 제1 측 영역(도 1의 SA1) 및 제2 측 영역(도 1의 SA2)에서 발생하는 레디쉬 현상을 개선하기 위해, 제2 보조층(도 3의 RR2)의 제2 두께(도 3의 RT2)를 줄일 수 있다.

- [0068] 보다 상세히 설명하면, 제1 두께(도 3의 RT1)가 600Å일 때, 제1 적색 화소 영역(R_PA1)에서 방출되는 적색광의 색좌표값(Rx)은 0.677일 수 있고, 제2 두께(도 3의 RT2)가 550Å일 때, 제2 적색 화소 영역(R_PA2)에서 방출되는 적색광의 색좌표값(Rx)은 0.672일 수 있다. 즉, 제2 적색 화소 영역(R_PA2)에서 방출되는 적색광은 제1 적색 화소 영역(R_PA1)에서 방출되는 적색광보다 농도가 옅을 수 있고, 그 결과, 제1 측 영역(도1의 SA1) 및 제2 측 영역(도 1의 SA2)에서 발생하는 레디쉬 현상이 개선될 수 있다.
- [0069] 본 발명의 다른 실시예에서, 제1 보조층(도 3의 RR1) 및 제2 보조층(도 3의 RR2)의 두께가 제2 구간(A2)에 속하는 경우, 앞서 설명한 내용과 달리, 제1 두께(도 3의 RT1)가 제2 두께(도 3의 RT2)보다 작을 수 있다. 제2 구간(A2)에서는 보조층(RR)의 두께가 두꺼워 질수록 색좌표값(Rx)이 작아지기 때문에, 제2 두께(도 3의 RT2)를 제1 두께(도 3의 RT1)보다 두껍게 형성하여, 제1 측 영역(도1의 SA1) 및 제2 측 영역(도 1의 SA2)에서 발생하는 레디쉬 현상을 개선할 수 있다.
- [0070] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 장치를 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 6은 도 5의 마스크의 평면도이다. 도 5에서는 설명의 편의를 위해 챔버(미도시)를 도시하지 않았지만, 도 5의 모든 구성은 적절한 진공도가 유지되는 챔버(미도시) 내에 배치될 수 있다.
- [0071] 도 5 및 도 6을 참조하면, 박막 증착 장치(200)는 증착원(210), 증착원 노즐부(220), 및 마스크(240)를 포함할 수 있다.
- [0072] 증착원(210)은 내부에 증착 물질(213)이 채워지는 도가니(211), 및 도가니(211)를 가열시켜 도가니(211) 내부에 채워진 증착 물질(213)을 증착원 노즐부(220) 측으로 증발시키는 히터(212)를 포함할 수 있다.
- [0073] 증착원(210)의 기관(SUB)을 향하는 측에는 증착원 노즐부(220)가 배치될 수 있다. 증착원 노즐부(220)에는 제2 방향(DR2), 즉 기관(SUB)의 스캔 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐들(221)이 배치될 수 있다.
- [0074] 증착원(210)과 기관(SUB) 사이에는 마스크(240) 및 프레임(241)이 배치될 수 있다. 프레임(241)은 중앙부가 개구된 틀 형상일 수 있고, 그 중앙부에 마스크(240)가 결합될 수 있다.
- [0075] 마스크(240)는 기관(SUB)의 크기보다 작을 수 있다. 예컨대, 기관(SUB) 또는 박막 증착 장치(200) 중 어느 하나가 제2 방향(DR2)을 따라 이동하며 연속적으로 스캐닝(scanning) 방식으로 증착을 수행하는 경우, 마스크(240)의 제2 방향(DR2)의 길이는 기관(SUB)의 제2 방향(DR2)의 길이보다 작을 수 있다. 마스크(240)의 크기가 작기 때문에 마스크(240)의 제조가 보다 용이할 수 있다. 또한, 마스크(240)의 에칭 작업이나, 그 이후의 정밀 인장 및 용접 작업, 이동 및 세정 작업 등의 모든 공정이 마스크(240)의 크기가 기관(SUB)의 크기와 동일한 경우보다 수월 할 수 있다.
- [0076] 마스크(240)는 중간 영역(MA)의 위치와 대응하는 제1 영역(MK1) 및 제1 측 영역(SA1) 및 제2 측 영역(SA2) 각각의 위치와 대응하는 제2 영역(MK2)을 가질 수 있다.
- [0077] 마스크(240)는 제2 방향(DR2)으로 연장된 슬릿들(SL)을 포함할 수 있다. 슬릿들(SL)은 제1 영역(MK1)에 배치되는 제1 슬릿들(SL1) 및 제2 영역(MK2)에 배치되는 제2 슬릿들(SL2)로 분류될 수 있다. 제1 슬릿들(SL1)은 마스크(240)의 중심(CN)에서 멀어질수록 길이가 길어지고, 제2 슬릿들(SL2)은 마스크(240)의 중심(CN)에서 멀어질수록 길이가 짧아질 수 있다.
- [0078] 박막 증착 장치(200)에 의하여 증착되는 박막은 마스크(240)의 중심(CN)과 대응하는 부분의 두께가 두껍게 증착되어 그 단면이 볼록한 형태를 이룰 수 있다. 상기 박막의 두께를 균일하게 만들기 위해서 중간 영역(MA)으로 향하는 증착 물질(213) 중 일부를 차단하여야 한다. 따라서, 제1 슬릿들(SL1)의 길이는 마스크(240)의 중심(CN)과 가까울수록 짧게 형성되어, 중간 영역(MA)에 증착되는 제1 보조층(도 3의 RR1)의 두께를 균일하게 형성할 수 있다.
- [0079] 마스크(240)는 제1 슬릿들(SL1)과 맞닿아 제1 슬릿들(SL1)의 길이를 조절하는 균등 보정판(UA)을 포함할 수 있다. 이 실시예에서 균등 보정판(UA)은 마스크(240)와 일체로 제공될 수 있다. 이 실시예와 달리 본 발명의 다른 실시예에서는 균등 보정판(UA)은 마스크(240)와 기관(SUB) 사이 또는 마스크(240)와 증착원(210) 사이에 배치되어 증착 물질(213) 중 일부를 차단할 수 있다. 따라서 중간 영역(MA)에 증착되는 제1 보조층(도 3의 RR1)의 두께가 균일하도록 증착량을 보정할 수 있다.
- [0080] 이 실시예에 따르면, 제1 측 영역(SA1) 및 제2 측 영역(SA2)에서 발생하는 레디쉬 현상을 감소시키기 위해, 제1 측 영역(SA1) 및 제2 측 영역(SA2)에 증착되는 제2 보조층(도 3의 RR2)의 두께를 중간 영역(MA)에 증착되는 제1 보조층(도 3의 RR1)의 두께보다 얇게 증착 해야 한다. 따라서, 제2 슬릿들(SL2)의 길이를 마스크(240)의 중심

(CN)에서 멀어질수록 짧아지게 하여 증착 물질(213) 중 일부를 차단할 수 있다.

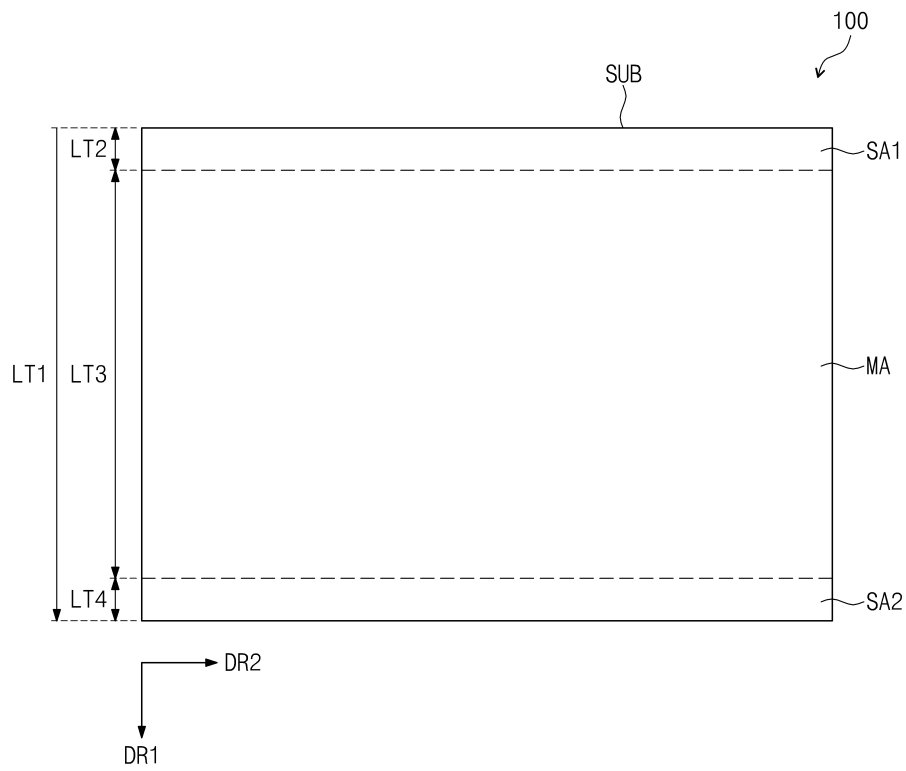
- [0081] 마스크(240)는 제2 슬릿들(SL2)과 맞닿아 제2 슬릿들(SL2)의 길이를 조절하는 두께 보정판(TA)을 포함할 수 있다. 두께 보정판(TA)은 균등 보정판(UA)과 일체로 제공되고, 또한, 두께 보정판(TA)은 마스크와 일체로 제공될 수 있다. 이 실시예에서, 두께 보정판(TA)은 마스크(240)와 일체로 제공되나, 본 발명의 다른 실시예에서는 두께 보정판(TA)은 마스크(240)와 기판(SUB) 사이 또는 마스크(240)와 증착원(210) 사이에 배치되어 증착 물질(213) 중 일부를 차단할 수 있다.
- [0082] 이 실시예에 따른 마스크(240)를 사용하여 박막을 증착하면, 중간 영역(MA)에 증착되는 제1 보조층(도 3의 RR1)의 두께는 균일하게 증착되어 표시 품질이 향상되는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 제1 측 영역(SA1) 및 제2 측 영역(SA2)에 증착되는 제2 보조층(도 3의 RR2)의 두께는 중간 영역(MA)의 제1 보조층(도 3의 RR1)의 두께보다 얇게 증착될 수 있다. 따라서 제1 측 영역(SA1) 및 제2 측 영역(SA2)에서 발생하는 레디쉬 현상이 개선되어 표시 품질이 보다 향상될 수 있다.
- [0083] 또한, 이 실시예에 따른 마스크(240)를 사용하면 두께가 서로 상이한 제1 보조층(도 3의 RR1)과 제2 보조층(도 3의 RR2)을 하나의 마스크(240)를 이용하여 동시에 용이하게 형성될 수 있다.
- [0084] 증착원(210)과 마스크(240)는 연결 부재(230)에 의하여 서로 연결될 수 있다. 즉, 증착원(210), 증착원 노즐부(220) 및 마스크(240)가 연결 부재(230)에 의해 연결되어 서로 일체로 형성될 수 있는 것이다. 연결 부재(230)는 증착원 노즐들(221)을 통해 배출되는 증착 물질(213)이 분산되지 않도록 증착 물질(213)의 이동 경로를 가이드 할 수 있다. 이 실시예와 달리 본 발명의 다른 실시예에서는 연결 부재(230)가 박스 형태의 밀폐형으로 형성될 수 있다.
- [0085] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

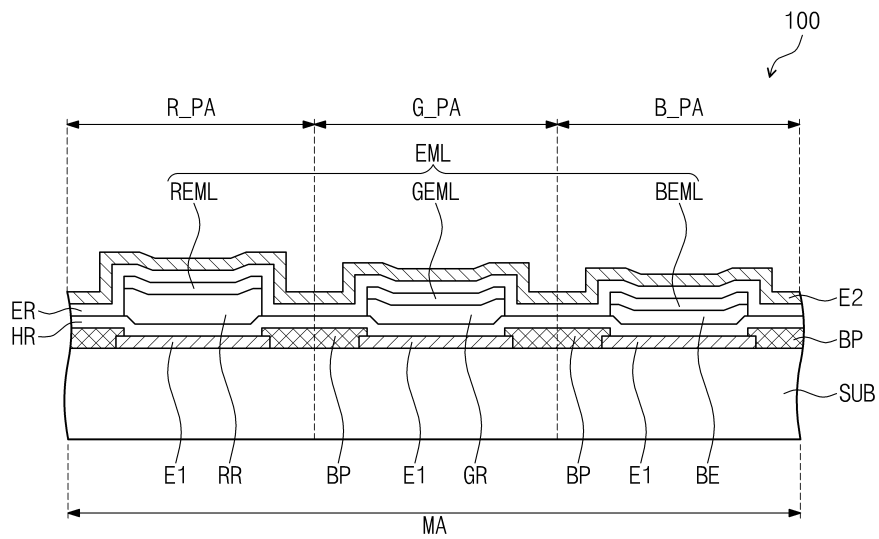
- [0086] 100: 유기 발광 표시 장치 200: 박막 증착 장치
- 210: 증착원 240: 마스크
- SL1: 제1 슬릿들 SL2: 제2 슬릿들
- R_PA: 적색 화소 영역 R_PA1: 제1 적색 화소 영역
- R_PA2: 제2 적색 화소 영역 G_PA: 녹색 화소 영역
- B_PA: 청색 화소 영역 EL1: 제1 적색 유기층
- EL2: 제2 적색 유기층 E1: 제1 전극
- E2: 제2 전극 HR: 정공 수송 영역
- ER: 전자 수송 영역 RR1: 제1 보조층
- RR2: 제2 보조층

도면

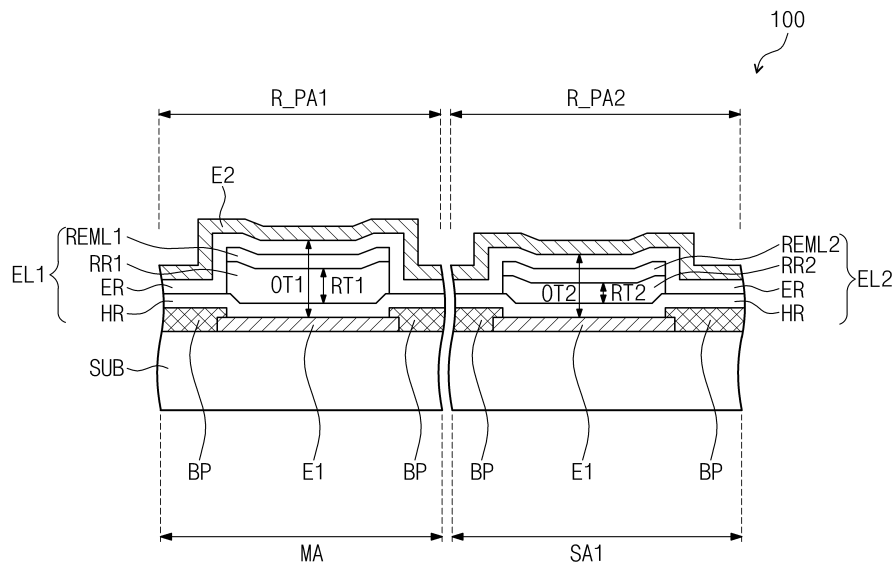
도면1



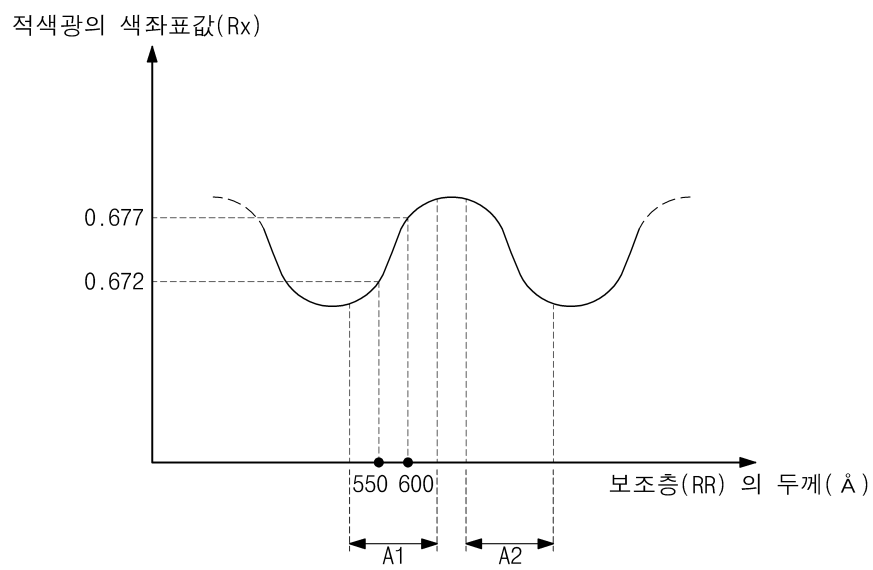
도면2



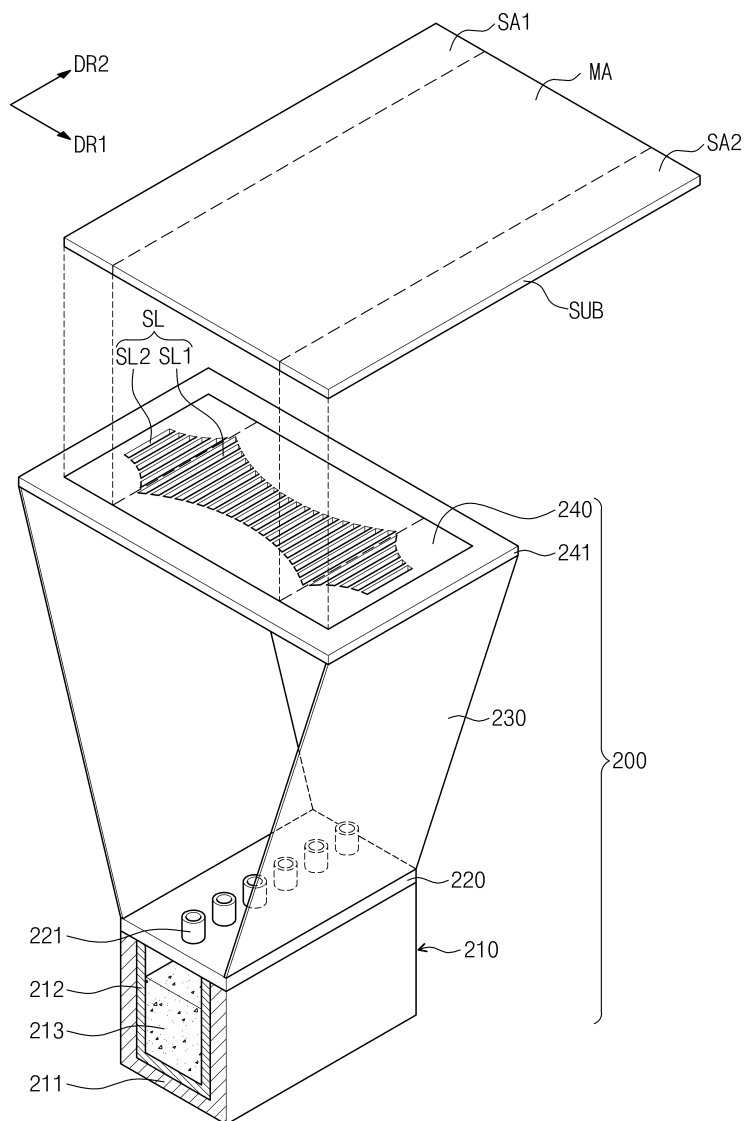
도면3



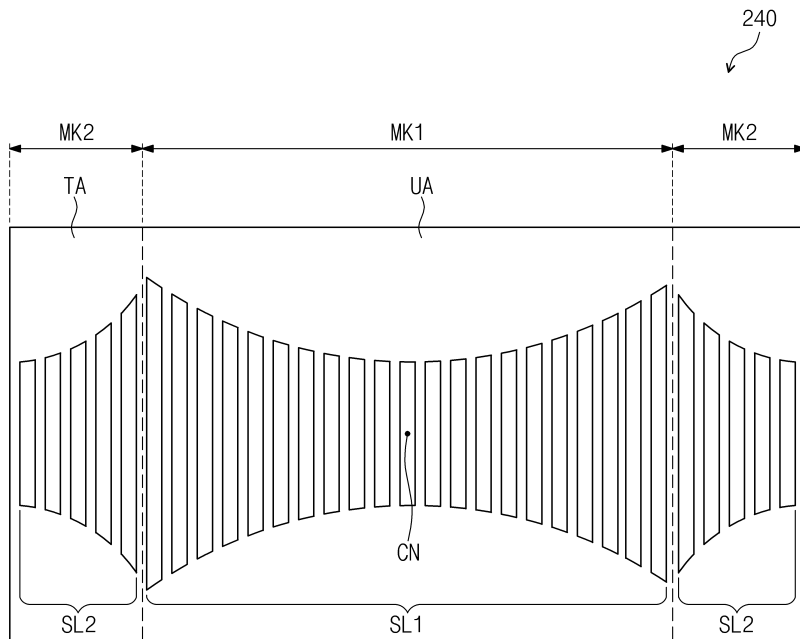
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：薄膜沉积设备，使用其制造有机发光显示器的方法，以及有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020160057048A	公开(公告)日	2016-05-23
申请号	KR1020140157425	申请日	2014-11-12
[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	SONG JUNGBAE 송정배 KIM SEONJU 김선주 SONG YOUNG ROK 송영록		
发明人	송정배 김선주 송영록		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0011 C23C14/042 C23C14/12 C23C14/243 H01L27/3211 H01L27/3216 H01L27/3218 H01L51/5008 H01L51/5265		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示器包括：基板，其中第一侧区域，中间区域和第二侧区域沿第一方向依次限定；第一电极，设置在基板上；第二电极，面对第一电极，红色发光层设置在第一电极和第二电极之间；第一辅助层，设置在红色发光层和中间区域中的第一电极之间，第一辅助层控制谐振距离；并且第二辅助层设置在第一和第二侧区域中的每一个中的红色发光层和第一电极之间并控制谐振距离，其中第一辅助层的厚度不同于第二辅助层的厚度。

