



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0016694
(43) 공개일자 2018년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5275 (2013.01)

H01L 51/5246 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0099999

(22) 출원일자 2016년08월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

이현식

인천광역시 남동구 논현로 106 608동 1503호 (논현동, 어진마을한화꿈에그린아파트)

(74) 대리인

특허법인 고려

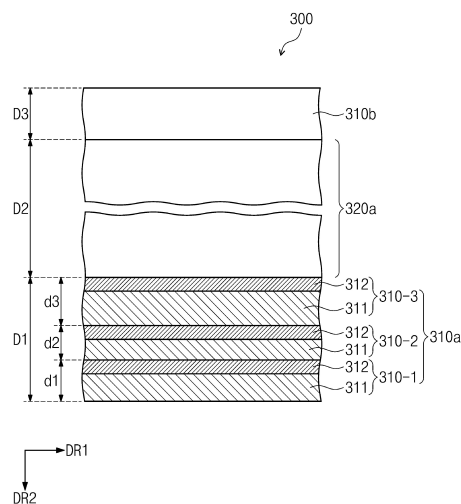
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 전계 발광 표시 장치는 베이스 부재, 베이스 부재 상에 배치되고 유기 전계 발광 소자를 포함하는 표시 부재 및 표시 부재 상에 배치되고 표시 부재를 밀봉하는 봉지 부재를 포함하고, 봉지 부재는 표시 부재 상에 배치된 제1 무기층, 제1 무기층 상에 배치된 제1 유기층 및 제1 유기층 상에 배치된 제2 무기층을 포함하며, 제1 무기층은 제1 굴절률을 갖는 제1 층 및 제1 굴절률과 상이한 제2 굴절률을 갖는 제2 층이 서로 교대로 배치되어 있는 다층 구조를 갖고, 제1 유기층 및 제2 무기층은 각각 단층 구조를 갖는 것을 일 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 51/5256 (2013.01)

H01L 51/5271 (2013.01)

H01L 2251/301 (2013.01)

H01L 2251/558 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

베이스 부재;

상기 베이스 부재 상에 배치되고, 유기 전계 발광 소자를 포함하는 표시 부재; 및

상기 표시 부재 상에 배치되고, 상기 표시 부재를 밀봉하는 봉지 부재를 포함하고,

상기 봉지 부재는

상기 표시 부재 상에 배치된 제1 무기층;

상기 제1 무기층 상에 배치된 제1 유기층; 및

상기 제1 유기층 상에 배치된 제2 무기층을 포함하며,

상기 제1 무기층은

제1 굴절률을 갖는 제1 층 및 상기 제1 굴절률과 상이한 제2 굴절률을 갖는 제2 층이 서로 교대로 배치되어 있는 다층 구조를 갖고,

상기 제1 유기층 및 상기 제2 무기층은 각각 단층 구조를 갖는 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 무기층은

상기 표시 부재 상에 배치된 제1 서브 무기층;

상기 제1 서브 무기층 상에 배치된 제2 서브 무기층; 및

상기 제2 서브 무기층 상에 배치된 제3 서브 무기층을 포함하고,

상기 제1 서브 무기층, 상기 제2 서브 무기층 및 상기 제3 서브 무기층 각각은 1개의 상기 제1 층 및 1개의 상기 제2 층을 포함하는 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 층 및 상기 제2 층은 서로 접하는 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 서브 무기층의 두께는

상기 제2 서브 무기층의 두께보다 크고, 상기 제3 서브 무기층의 두께보다 작은 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1 서브 무기층의 두께는 270 nm 이상 300 nm 이하이고,

상기 제2 서브 무기층의 두께는 210 nm 이상 250 nm 이하이며,

상기 제3 서브 무기층의 두께는 300 nm 초과 360 nm 이하인 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 무기층은

380nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에서 3개의 반사율 피크를 갖는 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 3개의 반사율 피크는

380nm 이상 450nm 이하의 파장 영역에 있는 제1 반사율 피크;

480nm 이상 580nm 이하의 파장 영역에 있는 제2 반사율 피크; 및

590nm 이상 700nm 이하의 파장 영역에 있는 제3 반사율 피크를 포함하는 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 굴절률은 1.65 이상 1.80 이하이고,

상기 제2 굴절률은 1.40 이상 1.50 이하인 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 굴절률은 상기 제2 굴절률보다 크고,

상기 제1 층은 실리콘 나이트라이드 및 실리콘 옥시나이트라이드 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제2 층은 실리콘 옥사이드를 포함하는 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 유기층의 두께는

상기 제1 무기층의 두께의 3배 이상 8배 이하로 큰 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 봉지 부재는

상기 제2 무기층 상에 배치된 제2 유기층; 및

상기 제2 유기층 상에 배치된 제3 무기층을 더 포함하고,

상기 제2 유기층 및 상기 제3 무기층은 각각 단층 구조를 갖는 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 소자는

상기 베이스 부재 상에 배치된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 배치된 발광층을 포함하는 유기층;
 상기 유기층 상에 배치된 제2 전극; 및
 상기 제2 전극 상에 배치된 캡핑층을 포함하는 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,
 상기 캡핑층 및 상기 봉지 부재 사이에 배치된 보호층을 더 포함하는 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,
 상기 제1 무기층의 두께는 상기 캡핑층의 두께보다 큰 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 15

베이스 부재;
 상기 베이스 부재 상에 배치되고, 유기 전계 발광 소자를 포함하는 표시 부재; 및
 상기 표시 부재 상에 배치되고, 상기 표시 부재를 밀봉하는 봉지 부재를 포함하며,
 상기 봉지 부재는
 적어도 하나의 유기층 및 적어도 하나의 무기층이 서로 교대로 배치되어 있고,
 상기 적어도 하나의 무기층 중 상기 표시 부재와 가장 인접한 무기층은 제1 굴절률을 갖는 제1 층 및 상기 제1 굴절률과 상이한 제2 굴절률을 갖는 제2 층이 서로 교대로 배치되어 있는 다층 구조를 갖고,
 상기 적어도 하나의 무기층 중 상기 표시 부재와 가장 인접한 상기 무기층을 제외한 나머지 무기층 및 상기 적어도 하나의 유기층은 각각 단층 구조를 갖는 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,
 상기 표시 부재와 가장 인접한 상기 무기층은
 상기 표시 부재 상에 배치된 제1 서브 무기층;
 상기 제1 서브 무기층 상에 배치된 제2 서브 무기층; 및
 상기 제2 서브 무기층 상에 배치된 제3 서브 무기층을 포함하고,
 상기 제1 서브 무기층, 상기 제2 서브 무기층 및 상기 제3 서브 무기층 각각은 1개의 상기 제1 층 및 1개의 상기 제2 층을 포함하는 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,
 상기 제1 서브 무기층의 두께는
 상기 제2 서브 무기층의 두께보다 크고, 상기 제3 서브 무기층의 두께보다 작은 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,
 상기 제1 서브 무기층의 두께는 270 nm 이상 300 nm 이하이고,
 상기 제2 서브 무기층의 두께는 210 nm 이상 250 nm 이하이며,

상기 제3 서브 무기층의 두께는 300 nm 초과 360 nm 이하인 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 제1 굴절률은 1.65 이상 1.80 이하이고,

상기 제2 굴절률은 1.40 이상 1.50 이하인 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 제1 굴절률은 상기 제2 굴절률보다 크고,

상기 제1 층은 실리콘 나이트라이드 및 실리콘 옥시나이트라이드 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제2 층은 실리콘 옥사이드를 포함하는 것인 유기 전계 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고효율, 고수명의 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시 장치(flat display device)는 크게 발광형과 수광형으로 분류할 수 있다. 발광형으로는 평판 음극선관(flat cathode ray tube)과, 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel)과, 유기 전계 발광 표시 장치(organic electroluminescence display device, OLED)등이 있다. 상기 유기 전계 발광 표시 장치는 자발광형 표시 장치로서, 시야각이 넓고, 콘트라스트가 우수하고, 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있다.

[0003] 이에 따라, 유기 전계 발광 표시 장치는 디지털 카메라나, 비디오 카메라나, 캠코더나, 휴대 정보 단말기나, 스마트폰이나, 초슬림 노트북이나, 태블릿 퍼스널 컴퓨터나, 플렉서블 디스플레이 장치와 같은 모바일 기기용 디스플레이 장치나, 초박형 텔레비전 같은 대형 전자 제품 또는 대형 전기 제품에 적용할 수 있어서 각광받고 있다.

[0004] 유기 전계 발광 표시 장치는 제1 전극 및 제2 전극으로부터 각각 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있는 것으로서, 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발광한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 목적은 광 효율이 우수한 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 일 목적은 고수명의 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예는 베이스 부재, 베이스 부재 상에 배치되고 유기 전계 발광 소자를 포함하는 표시 부재, 표시 부재 상에 배치되고 표시 부재를 밀봉하는 봉지 부재를 포함하고, 봉지 부재는 표시 부재 상에 배치된 제1 무기층, 제1 무기층 상에 배치된 제1 유기층 및 제1 유기층 상에 배치된 제2 무기층을 포함하며, 제1 무기층은 제1 굴절률을 갖는 제1 층 및 제1 굴절률과 상이한 제2 굴절률을 갖는 제2 층이 서로 교대로 배치되어 있는 다층 구조를 갖고, 제1 유기층 및 제2 무기층은 각각 단층 구조를 갖는 것인 유기 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

[0008] 제1 무기층은 표시 부재 상에 배치된 제1 서브 무기층, 제1 서브 무기층 상에 배치된 제2 서브 무기층 및 제2

서브 무기층 상에 배치된 제3 서브 무기층을 포함하고, 제1 서브 무기층, 제2 서브 무기층 및 제3 서브 무기층 각각은 1개의 제1 층 및 1개의 제2 층을 포함하는 것일 수 있다.

- [0009] 제1 층 및 제2 층은 서로 접하는 것일 수 있다.
- [0010] 제1 서브 무기층의 두께는 제2 서브 무기층의 두께보다 크고, 제3 서브 무기층의 두께보다 작은 것일 수 있다.
- [0011] 제1 서브 무기층의 두께는 270 nm 이상 300 nm 이하이고, 제2 서브 무기층의 두께는 210 nm 이상 250 nm 이하이며, 제3 서브 무기층의 두께는 300 nm 초과 360 nm 이하인 것일 수 있다.
- [0012] 제1 무기층은 380nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에서 3개의 반사율 피크를 갖는 것일 수 있다.
- [0013] 3개의 반사율 피크는 380nm 이상 450nm 이하의 파장 영역에 있는 제1 반사율 피크, 480nm 이상 580nm 이하의 파장 영역에 있는 제2 반사율 피크 및 590nm 이상 700nm 이하의 파장 영역에 있는 제3 반사율 피크를 포함하는 것일 수 있다.
- [0014] 제1 굴절률은 1.65 이상 1.80 이하이고, 제2 굴절률은 1.40 이상 1.50 이하인 것일 수 있다.
- [0015] 제1 굴절률은 제2 굴절률보다 크고, 제1 층은 실리콘 나이트라이드 및 실리콘 옥시나이트라이드 중 적어도 하나를 포함하고, 제2 층은 실리콘 옥사이드를 포함하는 것일 수 있다.
- [0016] 제1 유기층의 두께는 제1 무기층의 두께의 3배 이상 8배 이하로 큰 것일 수 있다.
- [0017] 봉지 부재는 제2 무기층 상에 배치된 제2 유기층 및 제2 유기층 상에 배치된 제3 무기층을 더 포함하고, 제2 유기층 및 제3 무기층은 각각 단층 구조를 갖는 것일 수 있다.
- [0018] 유기 전계 발광 소자는 베이스 부재 상에 배치된 제1 전극, 제1 전극 상에 배치된 발광층을 포함하는 유기층, 유기층 상에 배치된 제2 전극 및 제2 전극 상에 배치된 캡핑층을 포함하는 것일 수 있다.
- [0019] 캡핑층 및 봉지 부재 사이에 배치된 보호층을 더 포함하는 것일 수 있다.
- [0020] 제1 무기층의 두께는 캡핑층의 두께보다 큰 것일 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예는 베이스 부재, 베이스 부재 상에 배치되고 유기 전계 발광 소자를 포함하는 표시 부재, 및 표시 부재 상에 배치되고 표시 부재를 밀봉하는 봉지 부재를 포함하며, 봉지 부재는 적어도 하나의 유기층 및 적어도 하나의 무기층이 서로 교대로 배치되어 있고, 적어도 하나의 무기층 중 표시 부재와 가장 인접한 무기층은 제1 굴절률을 갖는 제1 층 및 제1 굴절률과 상이한 제2 굴절률을 갖는 제2 층이 서로 교대로 배치되어 있는 다층 구조를 갖고, 적어도 하나의 무기층 중 표시 부재와 가장 인접한 무기층을 제외한 나머지 무기층 및 적어도 하나의 유기층은 각각 단층 구조를 갖는 것인 유기 전계 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0022] 표시 부재와 가장 인접한 무기층은 표시 부재 상에 배치된 제1 서브 무기층, 제1 서브 무기층 상에 배치된 제2 서브 무기층 및 제2 서브 무기층 상에 배치된 제3 서브 무기층을 포함하고, 제1 서브 무기층, 제2 서브 무기층 및 제3 서브 무기층 각각은 1개의 제1 층 및 1개의 제2 층을 포함하는 것일 수 있다.
- [0023] 제1 서브 무기층의 두께는 제2 서브 무기층의 두께보다 크고, 제3 서브 무기층의 두께보다 작은 것일 수 있다.
- [0024] 제1 서브 무기층의 두께는 270 nm 이상 300 nm 이하이고, 제2 서브 무기층의 두께는 210 nm 이상 250 nm 이하이며, 제3 서브 무기층의 두께는 300 nm 초과 360 nm 이하인 것일 수 있다.
- [0025] 제1 굴절률은 1.65 이상 1.80 이하이고, 제2 굴절률은 1.40 이상 1.50 이하인 것일 수 있다.
- [0026] 제1 굴절률은 제2 굴절률보다 크고, 제1 층은 실리콘 나이트라이드 및 실리콘 옥시나이트라이드 중 적어도 하나를 포함하고, 제2 층은 실리콘 옥사이드를 포함하는 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 의하면, 광 효율이 향상될 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 의하면, 수명이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 포함되는 봉지 부재의 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 포함되는 봉지 부재의 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 사시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나의 회로도이다.

도 6은 도 5에 따른 회로도 일부의 개략적인 단면도이다.

도 7은 도 5에 따른 회로도 일부의 개략적인 단면도이다.

도 8은 도 5에 따른 회로도 일부의 개략적인 단면도이다.

도 9는 실시예 1 및 비교예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 가시 광선 영역에서의 반사율 측정 그래프이다.

도 10a 내지 도 10c는 실시예 1 및 비교예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 발광 색상별 반사율 측정 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0031] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0032] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "하부에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0033] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 대하여 설명한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

[0035] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(10)는 베이스 부재(100), 표시 부재(200) 및 봉지 부재(300)를 포함한다.

[0036] 베이스 부재(100) 상에는 유기 전계 발광 소자를 포함하는 표시 부재(200)가 배치된다. 베이스 부재(100)는 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, 유리, 플라스틱, 수정 등의 절연성 물질로 형성될 수 있다. 베이스 부재(100)는 유기 고분자를 포함하는 것일 수 있다. 베이스 부재(100)에 포함되는 유기 고분자로는 PET(Polyethylene terephthalate), PEN(Polyethylene naphthalate), 폴리이미드(Polyimide), 폴리에테르술폰(Polyether sulfone) 등을 들 수 있다. 베이스 부재(100)는 가요성 기판을 포함하는 것일 수 있다. 베이스 부재(100)는 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성, 방수성 등을 고려하여 선택될 수 있다.

[0037] 표시 부재(200)는 전술한 바와 같이, 유기 전계 발광 소자를 포함한다. 표시 부재(200)에 관한 구체적인 설명은 후술하도록 한다.

[0038] 봉지 부재(300)는 표시 부재(200) 상에 배치되어 표시 부재(200)를 커버한다. 봉지 부재(300)는 베이스 부재

(100)와 함께 표시 부재(200)를 밀봉한다. 봉지 부재(300)는 표시 부재(200)를 밀봉하여, 외부의 수분이나 산소 등의 침투에 의해 표시 부재(200)가 열화되는 것을 방지한다.

- [0039] 도 1의 A 영역을 참조하면, 봉지 부재(300)는 다층 구조를 갖는다. 구체적으로, 봉지 부재(300)는 표시 부재(200) 상에 순차적으로 적층되는 제1 무기층(310a), 제1 유기층(320a) 및 제2 무기층(310b)을 포함한다. 제1 무기층(310a)은 표시 부재(200) 상에 배치되고, 제1 유기층(320a)은 제1 무기층(310a) 상에 배치되며, 제2 무기층(310b)은 제1 유기층(320a) 상에 배치된다. 즉, 제1 유기층(320a)은 제1 무기층(310a) 및 제2 무기층(310b) 사이에 배치된다.
- [0040] 도 2는 도 1의 A 영역의 일부를 확대한 부분 단면도이다. 도 3은 도 1의 A 영역의 일부를 확대한 부분 단면도이다. 도 1 내지 도 3을 참조하여, 봉지 부재(300)에 대해 보다 구체적으로 설명한다.
- [0041] 제1 무기층(310a)은 다층 구조를 갖고, 제1 유기층(320a) 및 제2 무기층(310b) 각각은 단층 구조를 갖는다.
- [0042] 제1 무기층(310a)은 서로 다른 굴절률을 갖는 제1 층(311) 및 제2 층(312)이 서로 교대로 배치되어 있는 다층 구조를 갖는다. 제1 무기층(310a)은 고굴절층 및 저굴절층이 서로 교대로 배치되어 있는 다층 구조를 갖는다. 제1 층(311)은 제1 굴절률을 갖고, 제2 층(312)은 제1 굴절률과 상이한 제2 굴절률을 갖는다.
- [0043] 제1 굴절률은 제2 굴절률보다 큰 것일 수 있다. 예를 들어, 제1 굴절률은 1.65 이상 1.80 이하이고, 제2 굴절률은 1.40 이상 1.50 이하인 것일 수 있다. 예를 들어, 제1 굴절률은 약 1.73이고, 제2 굴절률은 약 1.45인 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 제1 굴절률을 갖는 제1 층(311)은 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 티타늄 옥사이드 및 알루미늄 옥사이드 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다. 제2 굴절률을 갖는 제2 층(312)은 제1 층(311)에 포함되는 재료보다 굴절률 값이 낮은 조건만 만족한다면 당 기술분야에 알려진 재료를 제한없이 채용할 수 있다.
- [0045] 제1 굴절률을 갖는 제1 층(311)은 실리콘 나이트라이드 및 실리콘 옥시나이트라이드 중 적어도 하나를 포함하고, 제2 굴절률을 갖는 제2 층(312)은 실리콘 옥사이드를 포함하는 것이 바람직하다. 제1 무기층(310a)은 예를 들어, 화학기상증착법(CVD)으로 형성할 수 있으며, 제1 굴절률을 갖는 제1 층(311) 및 제2 굴절률을 갖는 제2 층(312)이 상기와 같이 모두 실리콘을 포함하는 재료를 포함하는 경우, 동일한 선구물질을 사용하여 증착할 수 있는 바, 제1 무기층(310a) 형성 단계의 공정 경제성이 우수하다는 효과가 있다.
- [0046] 제1 무기층(310a)은 제1 서브 무기층(310-1), 제2 서브 무기층(310-2) 및 제3 서브 무기층(310-3)을 포함하는 것일 수 있다. 제1 서브 무기층(310-1)은 표시 부재(200) 상에 배치되고, 제2 서브 무기층(310-2)은 제1 서브 무기층(310-1) 상에 배치되며, 제3 서브 무기층(310-3)은 제2 서브 무기층(310-2) 상에 배치되는 것일 수 있다.
- [0047] 제1 서브 무기층(310-1) 및 제2 서브 무기층(310-2)은 서로 접하고, 제2 서브 무기층(310-2) 및 제3 서브 무기층(310-3)은 서로 접하는 것일 수 있다.
- [0048] 제1 서브 무기층(310-1), 제2 서브 무기층(310-2) 및 제3 서브 무기층(310-3) 각각은 1개의 제1 층(311) 및 1개의 제2 층(312)을 포함하는 것일 수 있다. 이 때, 제1 층(311) 및 제2 층(312)은 서로 접하는 것일 수 있다. 즉, 제1 층(311) 및 제2 층(312) 사이에 보호층, 버퍼층 등의 다른 층이 개재되지 않는 것일 수 있다.
- [0049] 제1 무기층(310a)이 전술한 바와 같이 제1 층(311) 및 제2 층(312)을 각각 1개씩 포함하는 3개의 서브 무기층(310-1, 310-2, 310-3)을 포함하는 경우, 표시 부재(200)에서 출사되는 적색 광, 녹색 광 및 청색 광 각각의 광 추출 효율이 동시에 향상될 수 있다는 효과가 있다.
- [0050] 제1 서브 무기층(310-1)의 두께(d1)는 제2 서브 무기층(310-2)의 두께(d2)보다 크고, 제3 서브 무기층(310-3)의 두께(d3)보다 작은 것일 수 있다. 즉, 제1 서브 무기층(310-1)은 제2 서브 무기층(310-2)보다 두껍고, 제3 서브 무기층(310-3)보다는 얇은 것일 수 있다.
- [0051] 본 명세서에서, "두께"는 해당 구성요소가 갖는 두께의 평균값을 의미하는 것일 수 있다.
- [0052] 이에 한정되는 것은 아니나, 제1 서브 무기층(310-1)의 두께(d1)는 270 nm 이상 300 nm 이하이고, 제2 서브 무기층(310-2)의 두께(d2)는 210nm 이상 250 nm 이하이며, 제3 서브 무기층(310-3)의 두께(d3)는 300 nm 초과 360 nm 이하인 것일 수 있다. 제1 서브 무기층(310-1), 제2 서브 무기층(310-2) 및 제3 서브 무기층(310-3)의 두께가 상기 범위를 만족하는 경우, 표시 부재(200)의 유기 전계 발광 소자로부터 출사되는 광의 추출 효과가 극대화될 수 있다. 보다 구체적으로, 무기층(310-1), 제2 서브 무기층(310-2) 및 제3 서브 무기층(310-3)의 두께가 상기 범위를 모두 만족하는 경우, 유기 전계 발광 소자로부터 출사되는 적색 광, 녹색 광 및 청색 광 모두

의 광 추출 효과가 상승하고, 결과적으로 유기 전계 발광 표시 장치의 광 효율 향상 효과가 극대화될 수 있다.

- [0053] 예를 들어, 제1 서브 무기층(310-1)의 두께(d1)는 약 300 nm이고, 제2 서브 무기층(310-2)의 두께(d2)는 약 230nm 이며, 제3 서브 무기층(310-3)의 두께(d3)는 약 330 nm인 것일 수 있다.
- [0054] 제1 무기층(310a)은 가시광선 영역에서 복수 개의 반사율 피크를 갖는 것일 수 있다. 구체적으로, 제1 무기층(310a)은 가시광선 영역에서 3개의 반사율 피크를 갖는 것일 수 있다. 제1 무기층(310a)은 380nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에서 3개의 반사율 피크를 갖는 것일 수 있다. 제1 무기층(310a)은 380nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에서 반사율 20% 이상의 반사율 피크를 3개 갖는 것일 수 있다.
- [0055] 제1 무기층(310a)은 적색 광, 녹색 광 및 청색 광 파장 영역 각각에서 1개의 반사율 피크를 갖는 것일 수 있다. 다시 말해, 3개의 반사율 피크는 적색 광 파장 영역에서의 제1 반사율 피크, 녹색 광 파장 영역에서의 제2 반사율 피크 및 청색 광 파장 영역에서의 제3 반사율 피크로 이루어진 것일 수 있다. 예를 들어, 3개의 반사율 피크는 380nm 이상 450nm 이하의 파장 영역에 있는 제1 반사율 피크(예를 들어, 도 10의 RP1), 480nm 이상 580nm 이하의 파장 영역에 있는 제2 반사율 피크(예를 들어, 도 10의 RP2) 및 590nm 이상 700nm 이하의 파장 영역에 있는 제3 반사율 피크(예를 들어, 도 10의 RP3)로 이루어진 것일 수 있다.
- [0056] 제1 무기층(310a)은 굴절률이 다른 제1 층(311) 및 제2 층(312)이 교대로 적층된 다층 구조를 가지며, 이로 인해 적색 광, 녹색 광 및 청색 광 파장 영역에서 각각 반사율 피크를 가지는 고반사 특성을 갖게 된다. 결과적으로, 표시 부재(200)로부터 출사되는 광의 추출 효과가 상승하여 유기 전계 발광 표시 장치(10) 전체 광 효율이 향상된다.
- [0057] 제1 무기층(310a) 상에는 제1 유기층(320a)이 배치된다. 제1 유기층(320a)은 전술한 바와 같이, 단층 구조를 갖는다. 제1 유기층(320a)은 봉지 부재의 유기층 재료로 알려진 일반적인 것을 제한없이 채용할 수 있다. 예를 들어, 제1 유기층(320a)은 폴리아크릴레이트, 또는 폴리우레아 등을 포함하는 것일 수 있다.
- [0058] 제1 유기층(320a)은 유기 물질을 포함하는 조성물을 이용하여 제1 무기층(310a) 상에 코팅하는 방식으로 형성될 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니다. 제1 유기층(320a)은 잉크젯 프린팅법으로 형성되는 것일 수도 있다.
- [0059] 제1 유기층(320a)의 두께(D2)는 제1 무기층(310a)의 두께보다 큰 것일 수 있다. 제1 무기층(310a)의 두께는 제1 서브 무기층(310-1)의 두께(d1), 제2 서브 무기층(310-2)의 두께(d2) 및 제3 서브 무기층(310-3)의 두께(d3)의 총합이다. 제1 유기층(320a)의 두께(D2)는 제1 무기층(310a) 두께(D1)의 3배 이상 10배 이하 또는 3배 이상 8배 이하로 큰 것일 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니나, 제1 유기층(320a)의 두께(D2)는 약 3 μ m 이상 약 10 μ m 이하 또는 약 3 μ m 이상 약 8 μ m 이하이고, 제1 무기층(310a)의 두께(D1)는 약 0.7 μ m 이상 1.5 μ m 이하인 것일 수 있다. 예를 들어, 제1 유기층(320a)의 두께(D2)는 약 4 μ m이고, 제1 무기층(310a)의 두께(D1)는 약 1 μ m인 것일 수 있다.
- [0060] 제1 유기층(320a) 상에는 제2 무기층(310b)이 배치된다. 제2 무기층(310b)은 제1 무기층(310a)과 달리 단층 구조를 갖는다. 제2 무기층(310b)은 예를 들어, 화학기상증착법(CVD)으로 형성할 수 있다.
- [0061] 제2 무기층(310b)은 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 실리콘 옥사이드, 티타늄 옥사이드 및 알루미늄 옥사이드 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다. 제2 무기층(310b)은 공정 경제성 측면에서 실리콘 나이트라이드 및 실리콘 옥시나이트라이드 중 적어도 하나를 포함하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 제2 무기층(310b)은 실리콘 나이트라이드층일 수 있다. 도시하지는 않았으나, 제2 무기층(310b) 상에는 무기 버퍼층이 추가로 배치될 수 있다. 무기 버퍼층(미도시)은 알루미늄 옥사이드층일 수 있으나, 이에 의하여 한정되는 것은 아니다. 제2 무기층(310b) 및 무기 버퍼층 사이에는 유기층, 보호층 등의 다른 층이 배치되지 않을 수도 있고, 필요에 따라, 배치될 수도 있다.
- [0062] 제2 무기층(310b)의 두께(D3)는 제1 유기층(320a)의 두께(D2)보다 작은 것일 수 있다. 즉, 제1 유기층(320a)은 제1 무기층(310a) 및 제2 무기층(310b) 각각보다 두꺼운 것일 수 있다.
- [0063] 봉지 부재(300)에 포함되는 제1 유기층(320a) 등의 유기층(이하 유기층)은 제1 무기층(310a) 또는 제2 무기층(310b) 등의 무기층(이하 무기층)의 내부 응력을 완화시키고, 무기층에 발생하는 미세 크랙 등을 보완하여, 외부의 수분이나 산소의 투과 방지 효과를 증진시키는 역할을 한다.
- [0064] 봉지 부재(300)에 포함되는 무기층은 외부로부터 수분이나 산소가 표시 부재(200)의 유기 전계 발광 소자에 침투하는 것을 막는 역할을 한다. 봉지 부재(300)가 외부로부터 수분이나 산소를 효율적으로 막기 위해서 봉지 부

재(300)의 최외곽층은 무기층인 것이 바람직하다. 봉지 부재(300)의 최외곽층은 봉지 부재(300)의 복수 개의 층 중 표시 부재(200)와 가장 멀리 배치된 층을 의미한다.

- [0065] 봉지 부재(300)는 무기층 사이에 유기층을 배치시켜, 유연성과 내투습성을 모두 갖춘 안정적인 봉지 부재를 구현할 수 있다. 유기층은 봉지 부재(300)의 유연성을 부여하기 위해, 전술한 바와 같이 무기층들보다 두껍게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0066] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 포함되는 봉지 부재의 개략적인 단면도이다.
- [0067] 도 3을 참조하면, 봉지 부재(300)는 추가의 유기층 및 무기층을 더 포함하는 것일 수 있다. 예를 들어, 봉지 부재(300)는 제2 무기층(310b) 상에 배치되는 제2 유기층(320b) 및 제2 유기층(320b) 상에 배치되는 제3 무기층(310c)을 더 포함하는 것일 수 있다. 제2 유기층(320b) 및 제3 무기층(310c) 각각은 단층 구조를 갖는 것일 수 있다.
- [0068] 제2 유기층(320b)은 제1 무기층(310a), 제2 무기층(310b) 및 제3 무기층(310c) 각각보다 두꺼운 것일 수 있다. 제2 유기층(320b)은 폴리아크릴레이트, 또는 폴리우레아 등을 포함하는 것일 수 있다.
- [0069] 제3 무기층(310c)은 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 실리콘 옥사이드, 티타늄 옥사이드 및 알루미늄 옥사이드 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다. 제2 무기층(310b)은 공정 경제성 측면에서 실리콘 나이트라이드 및 실리콘 옥시나이트라이드 중 적어도 하나를 포함하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 제2 무기층(310b)은 실리콘 나이트라이드층일 수 있다.
- [0070] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 사시도이다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 포함되는 화소들 중 하나의 회로도이다.
- [0071] 이하, 도 4 및 도 5를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 대해 보다 구체적으로 설명한다.
- [0072] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(10)는 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)으로 구분된다. 표시 영역(DA)은 영상을 표시한다. 유기 전계 발광 표시 장치(10)의 두께 방향(예를 들어 DR2)에서 보았을 때, 표시 영역(DA)은 대략적으로 직사각형 형상을 갖는 것일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0073] 표시 영역(DA)은 복수의 화소 영역들(PA)을 포함한다. 화소 영역들(PA)은 매트릭스 형태로 배치될 수 있다. 화소 영역들(PA)에는 복수의 화소들(PX)이 배치될 수 있다. 화소들(PX) 각각은 유기 전계 발광 소자(예를 들어, 도 7의 OEL)를 포함한다.
- [0074] 비표시 영역(NDA)은 영상을 표시하지 않는다. 유기 전계 발광 표시 장치(10)의 두께 방향(DR2)에서 보았을 때, 비표시 영역(NDA)은 예를 들어, 표시 영역(DA)을 둘러싸는 것일 수 있다. 비표시 영역(NDA)은 제1 방향(DR1) 및 제3 방향(DR3)으로 표시 영역(DA)과 인접할 수 있다. 제3 방향(DR3)은 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2) 각각과 교차한다.
- [0075] 도 5를 참조하면, 화소들(PX) 각각은 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL) 및 구동 전압 라인(DVL)으로 이루어진 배선부와 연결될 수 있다. 화소들(PX) 각각은 배선부에 연결된 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2), 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)에 연결된 유기 전계 발광 소자(OEL) 및 커패시터(Cst)를 포함한다. 유기 전계 발광 소자(OEL)에 대한 구체적인 설명은 후술하도록 한다.
- [0076] 게이트 라인(GL)은 제1 방향(DR1)으로 연장된다. 데이터 라인(DL)은 게이트 라인(GL)과 교차하는 제3 방향(DR3)으로 연장된다. 구동 전압 라인(DVL)은 데이터 라인(DL)과 실질적으로 동일한 방향, 즉 제3 방향(DR3)으로 연장된다. 게이트 라인(GL)은 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)에 주사 신호를 전달하고, 데이터 라인(DL)은 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)에 데이터 신호를 전달하며, 구동 전압 라인(DVL)은 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)에 구동 전압을 제공한다.
- [0077] 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)는 유기 전계 발광 소자(OEL)를 제어하기 위한 구동 박막 트랜지스터(TFT2)와, 구동 박막 트랜지스터(TFT2)를 스위칭 하는 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)를 포함할 수 있다. 본 발명이 일 실시예에서는 화소들(PX) 각각이 두 개의 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)를 포함하는 것을 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니고, 화소들(PX) 각각이 하나의 박막 트랜지스터와 커패시터를 포함할 수도 있고, 화소들(PX) 각각이 셋 이상의 박막 트랜지스터와 둘 이상의 커패시터를 구비할 수도 있다.

- [0078] 구체적으로 도시하지는 않았으나, 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)는 제1 게이트 전극, 제1 소스 전극 및 제1 드레인 전극을 포함한다. 제1 게이트 전극은 게이트 라인(GL)에 연결되며, 제1 소스 전극은 데이터 라인(DL)에 연결된다. 제1 드레인 전극은 콘택홀에 의해 제1 공통 전극과 연결된다. 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)는 게이트 라인(GL)에 인가되는 주사 신호에 따라 데이터 라인(DL)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(TFT2)에 전달한다.
- [0079] 도 6은 도 5에 따른 회로도 일부의 개략적인 단면도이다. 구체적으로, 도 6은 도 5의 구동 박막 트랜지스터(TFT2) 및 유기 전계 발광 소자(OEL)에 해당하는 부분의 개략적인 단면도이다.
- [0080] 도 5 및 도 6을 참조하면, 구동 박막 트랜지스터(TFT2)는 제2 게이트 전극(GE2), 제2 소스 전극(SE2) 및 제2 드레인 전극(DE2)을 포함한다. 제2 게이트 전극(GE2)은 제1 공통 전극(CE1)에 연결된다. 제2 소스 전극(SE2)은 구동 전압 라인(DVL)에 연결된다. 제2 드레인 전극(DE2)은 제3 콘택홀(CH3)에 의해 제1 전극(EL1)과 연결된다.
- [0081] 커패시터(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 제2 게이트 전극(GE2)과 제2 소스 전극(SE2) 사이에 연결되며, 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 제2 게이트 전극(GE2)에 입력되는 데이터 신호를 충전하고 유지한다.
- [0082] 베이스 부재(100) 상에는 제2 반도체층(SM2)이 배치된다. 구체적으로 도시하지는 않았으나, 베이스 부재(100) 상에는 제1 반도체층(미도시)도 배치되며, 제1 반도체층(미도시)은 제2 반도체층(SM2)과 이격된다. 제1 반도체층(미도시)과 제2 반도체층(SM2)은 반도체 소재로 형성되며, 각각 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)와 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 활성층으로 동작한다. 제1 반도체층(미도시)과 제2 반도체층(SM2)은 각각 소스 영역(SA), 드레인 영역(DRA) 및 소스 영역(SA)과 드레인 영역(DRA) 사이에 배치된 채널 영역(CA)을 포함한다. 제1 반도체층(미도시)과 제2 반도체층(SM2)은 각각 무기 반도체 또는 유기 반도체로부터 선택되어 형성될 수 있다. 소스 영역(SA) 및 드레인 영역(DRA)은 n형 불순물 또는 p형 불순물이 도핑될 수 있다.
- [0083] 제1 반도체층(미도시) 및 제2 반도체층(SM2) 상에는 게이트 절연층(GI)이 배치된다. 게이트 절연층(GI)은 제1 반도체층(미도시) 및 제2 반도체층(SM2)을 커버한다. 게이트 절연층(GI)은 유기 절연물 또는 무기 절연물로 이루어질 수 있다.
- [0084] 이하, 구동 박막 트랜지스터(TFT2)에 포함되는 구성요소에 대해서 "제2~"로 명칭하였다.
- [0085] 게이트 절연층(GI) 상에는 제2 게이트 전극(GE2)이 배치된다. 제2 게이트 전극(GE2)은 각각 제2 반도체층(SM2)의 채널 영역(CA)에 대응되는 영역을 커버하도록 형성된다.
- [0086] 제2 게이트 전극(GE2) 상에는 층간 절연층(IL)이 배치된다. 층간 절연층(IL)은 제2 게이트 전극(GE2)을 커버한다. 층간 절연층(IL)은 유기 절연물 또는 무기 절연물로 이루어질 수 있다.
- [0087] 층간 절연층(IL)의 상에는 제2 소스 전극(SE2)과 제2 드레인 전극(DE2)이 배치된다. 제2 드레인 전극(DE2)은 게이트 절연층(GI) 및 층간 절연층(IL)에 형성된 제1 콘택홀(CH1)에 의해 제2 반도체층(SM2)의 드레인 영역(DRA)과 접촉하고, 제2 소스 전극(SE2)은 게이트 절연층(GI) 및 층간 절연층(IL)에 형성된 제2 콘택홀(CH2)에 의해 제2 반도체층(SM2)의 소스 영역(SA)과 접촉한다.
- [0088] 제2 소스 전극(SE2)과 제2 드레인 전극(DE2) 상에는 패시베이션층(PL)이 배치된다. 패시베이션층(PL)은 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1) 및 구동 박막 트랜지스터(TFT2)를 보호하는 보호막의 역할을 할 수도 있고, 그 상면을 평탄화시키는 평탄화막의 역할을 할 수도 있다.
- [0089] 패시베이션층(PL) 상에는 유기 전계 발광 소자(OEL)이 배치된다. 유기 전계 발광 소자(OEL)은 제1 전극(EL1), 제1 전극(EL1) 상에 배치된 제2 전극(EL2), 및 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL1) 사이에 배치되고 발광층(EML)을 포함하는 유기층(OL)을 포함한다.
- [0090] 구체적으로, 패시베이션층(PL) 상에는 제1 전극(EL1)이 배치되고, 패시베이션층(PL) 및 제1 전극(EL1) 상에는 화소 정의막(PDL)이 배치된다. 화소 정의막(PDL)은 제1 전극(EL1)의 상면의 일부를 노출시킨다. 화소 정의막(PDL)은 이에 한정하는 것은 아니나, 금속-불소 이온 화합물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 화소 정의막(PDL)은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나의 금속-불소 이온 화합물로 구성될 수 있다. 금속-불소 이온 화합물은 소정의 두께를 가질 경우, 절연 특성을 갖는다.
- [0091] 화소 정의막(PDL) 및 제1 전극(EL1) 상에 유기층(OL) 및 제2 전극(EL2)이 순차적으로 적층된다.
- [0092] 제1 전극(EL1)은 예를 들어 양극일 수 있다. 제1 전극(EL1)은 패시베이션층(PL)에 형성되는 제3 콘택홀(CH3)을

통해 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 제2 드레인 전극(DE2)에 연결된다.

- [0093] 제1 전극(EL1)은 도전성을 갖는다. 제1 전극(EL1)은 화소 전극 또는 양극일 수 있다. 제1 전극(EL1)은 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다. 제1 전극(EL1)이 투과형 전극인 경우, 제1 전극(EL1)은 투명 금속 산화물, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 또는 ITZO(indium tin zinc oxide)를 포함할 수 있다. 제1 전극(EL1)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 제1 전극(EL1)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 금속의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0094] 제2 전극(EL2)은 공통 전극 또는 음극일 수 있다. 제2 전극(EL2)은 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다.
- [0095] 제2 전극(EL2)이 투과형 전극인 경우, 제2 전극(EL2)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, BaF, Ba, Ag 또는 이들의 화합물이나 혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물)을 포함할 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 또는 ITZO(indium tin zinc oxide)를 포함하는 것일 수도 있다.
- [0096] 도시하지는 않았으나, 제2 전극(EL2)은 보조 전극과 연결될 수 있다. 보조 전극은 당 기술분야에 알려진 재료라면 제한없이 채용될 수 있다. 예를 들어, 보조 전극은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, BaF, Ba, Ag 또는 이들의 화합물이나 혼합물(예를 들어, Ag와 Mg의 혼합물)을 포함하는 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니고, 보조 전극은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 또는 ITZO(indium tin zinc oxide)를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 보조 전극은 제2 전극(EL2)과 연결되어, 제2 전극(EL2)의 저항값을 낮추는 역할을 수행할 수 있다.
- [0097] 제2 전극(EL2)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 제2 전극(EL2)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Mo, Ti 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.
- [0098] 제1 전극(EL1)이 반사형 전극이고, 제2 전극(EL2)이 반투과형 전극 또는 투과형 전극인 것일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(10)는 전면 발광형 유기 전계 발광 소자(OEL)를 포함하는 것일 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니며, 유기 전계 발광 소자(OEL)는 배면 발광형인 것일 수도 있다.
- [0099] 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL2) 사이에는 유기층(OL)이 배치된다. 이에 한정되는 것은 아니나, 유기층(OL)은 정공 수송 영역(HTR), 발광층(EML) 및 전자 수송 영역(ETR)을 포함하는 것일 수 있다.
- [0100] 정공 수송 영역(HTR)은 제1 전극(EL1) 상에 배치된다. 정공 수송 영역(HTR)은, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층의 구조를 갖거나, 제1 전극(EL1)으로부터 차례로 적층된 정공 주입층/정공 수송층, 정공 주입층/정공 수송층/정공 버퍼층, 정공 주입층/정공 버퍼층, 정공 수송층/정공 버퍼층 또는 정공 주입층/정공 수송층/전자 저지층의 구조를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0101] 정공 수송 영역(HTR)이 정공 수송층을 포함할 경우, 정공 수송 영역(HTR)은 N-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]) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0102] 정공 수송 영역(HTR)의 두께는 약 100Å 내지 약 10000Å, 예를 들어, 약 100Å 내지 약 1500Å일 수 있다. 정공 수송 영역(HTR)이 정공 주입층 및 정공 수송층을 모두 포함하면, 정공 주입층의 두께는 약 100Å 내지 약 10000Å, 예를 들어, 약 100Å 내지 약 1500Å이고, 정공 수송층의 두께는 약 50Å 내지 약 2000Å, 예를 들어 약 100Å 내지 약 1500Å일 수 있다. 정공 수송 영역(HTR), 정공 주입층 및 정공 수송층의 두께가 적절한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승 없이 만족스러운 정도의 정공 수송 특성을 얻을 수 있다.
- [0103] 정공 수송 영역(HTR)은 당 기술분야에 알려진 일반적인 방법을 이용하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 정공 수송 영역(HTR)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 있

다.

- [0104] 발광층(EML)은 정공 수송 영역(HTL) 상에 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.
- [0105] 발광층(EML)이 단일층인 경우, 발광층(EML)은 예를 들어, 적색광, 녹색광 또는 청색광을 발광하는 것일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0106] 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.
- [0107] 발광층(EML)은 통상적으로 사용하는 물질이라면 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있으며, 형광 물질 또는 인광물질을 포함할 수 있다. 또한, 발광층(EML)은 호스트 및 도펀트를 포함할 수 있다.
- [0108] 호스트는 통상적으로 사용하는 물질이라면 특별히 한정하지 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(1,3,5-tris(N-phenylbenzimidazole-2-yl)benzene), TBADN(3-tert-butyl-9,10-di(naphth-2-yl)anthracene), DSA(distyrylarylene), CDBP(4,4'-bis(9-carbazolyl)-2,2'-dimethyl-biphenyl), MADN(2-Methyl-9,10-bis(naphthalen-2-yl)anthracene) 등을 사용될 수 있다.
- [0109] 발광층(EML)이 적색을 발광할 때, 발광층(EML)은 예를 들어, PBD:Eu(DBM)3(Phen)(tris(dibenzoylmethanato)phenanthroline europium) 또는 페릴렌(Perylene)을 포함하는 형광 물질을 포함할 수 있다. 발광층(EML)이 적색을 발광할 때, 발광층(EML)에 포함되는 도펀트는 예를 들어, PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)과 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)에서 선택할 수 있다.
- [0110] 발광층(EML)이 녹색을 발광할 때, 발광층(EML)은 예를 들어, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광 물질을 포함할 수 있다. 발광층(EML)이 녹색을 발광할 때, 발광층(EML)에 포함되는 도펀트는 예를 들어, Ir(ppy)3(fac-tris(2-phenylpyridine)iridium)와 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)에서 선택할 수 있다.
- [0111] 발광층(EML)이 청색을 발광할 때, 발광층(EML)은 예를 들어, 스피로-DPVBi(spiro-DPVBi), 스피로-6P(spiro-6P), DSB(distyryl-benzene), DSA(distyryl-arylene), PFO(Polyfluorene)계 고분자 및 PPV(poly(p-phenylene vinylene)계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광 물질을 포함할 수 있다. 발광층(EML)이 청색을 발광할 때, 발광층(EML)에 포함되는 도펀트는 예를 들어, (4,6-F2ppy)₂Irpac와 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)에서 선택할 수 있다.
- [0112] 전자 수송 영역(ETL)은 발광층(EML) 상에 배치된다. 전자 수송 영역(ETL)은 정공 저지층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0113] 전자 수송 영역(ETL)이 전자 수송층을 포함할 경우, 전자 수송 영역(ETL)은 Alq3(Tris(8-hydroxyquinolinato)aluminum), TPBi(1,3,5-Tri(1-phenyl-1H-benzo[d]imidazol-2-yl)phenyl), BCP(2,9-Dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline), Bphen(4,7-Diphenyl-1,10-phenanthroline), TAZ(3-(4-Biphenyl)-4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole), NTAZ(4-(Naphthalen-1-yl)-3,5-diphenyl-4H-1,2,4-triazole), tBu-PBD(2-(4-Biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole), BALq(Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,O8)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminum), Beq2(berylliumbis(benzoquinolin-10-olate)), ADN(9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene) 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 진술한 바와 같은 범위를 만족할 경우, 실질적인 구동 전압 상승없이 만족스러운 정도의 전자 수송 특성을 얻을 수 있다.

- [0114] 전자 수송 영역(ETR)이 전자 주입층을 포함할 경우, 전자 수송 영역(ETR)은 LiF, LiQ (Lithium quinolate), 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.
- [0115] 전자 수송 영역(ETR)은 앞서 언급한 바와 같이, 정공 저지층을 포함할 수 있다. 정공 저지층은 예를 들어, BCP(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 및 Bphen(4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0116] 전자 수송 영역(ETR)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.
- [0117] 도 7은 도 5에 따른 회로도 일부의 개략적인 단면도이다. 도 8은 도 7과 다른 실시예에 따른 단면도이다.
- [0118] 도 7을 참조하면, 유기 전계 발광 소자(OEL)는 제2 전극(EL2) 상에 배치되는 캡핑층(CPL)을 더 포함할 수 있다. 캡핑층(CPL)은 예를 들어, α-NPD, NPB, TPD, m-MTDATA, Alq₃, CuPc, TPD15(N4,N4,N4',N4'-tetra (biphenyl-4-yl) biphenyl-4,4'-diamine), TCTA(4,4',4"- Tris (carbazol sol-9-yl) triphenylamine), N, N'-bis (naphthalen-1-yl), 등을 포함하는 것일 수 있다.
- [0119] 캡핑층(CPL)은 발광층(EML)에서 방출된 광이 유기 전계 발광 소자(OEL) 외부로 효율적으로 출사되도록 도와주는 역할을 한다.
- [0120] 캡핑층(CPL)은 1.6 내지 2.4의 굴절률을 갖는 것일 수 있다. 캡핑층(CPL)의 굴절률이 1.6 미만이면, 발광층(EML)에서 방출된 광이 캡핑층(CPL)의 상면에서 발광층(EML) 방향으로 충분히 반사되지 않아, 유기층(OL) 내부에서 공진 효과에 의해 증폭될 수 있는 광의 양이 떨어질 수 있다. 이에 따라 캡핑층(CPL)에 의한 유기 전계 발광 소자(OEL)의 광 효율 향상 효과가 미비할 수 있다. 캡핑층(CPL)의 굴절률이 2.4 초과이면, 발광층(EML)에서 방출된 광이 캡핑층(CPL)의 상면에서 발광층(EML) 방향으로 과도하게 반사되어, 캡핑층(CPL)을 투과하여, 영상을 표시할 수 있는 광의 양이 떨어질 수 있다.
- [0121] 캡핑층(CPL)은 제1 무기층(도 2의 310a)보다 얇은 것일 수 있다. 즉, 제1 무기층(도 2의 310a)의 두께(D1)은 캡핑층(CPL)의 두께(미도시)보다 큰 것일 수 있다.
- [0122] 전술한 바와 같이, 캡핑층(CPL)을 제2 전극(EL2) 상에 배치시켜 유기 전계 발광 소자(OEL)의 광 효율을 향상시킬 수 있다. 그러나, 캡핑층(CPL)의 두께에 따라 단파장과 장파장의 반사율이 반대 방향으로 변동하며, 이에 따라 비교적 단파장인 청색 광과 비교적 장파장인 녹색 광 및 적색 광의 광 추출 효율이 트레이드-오프(trade-off) 관계에 놓인다는 문제점이 있다. 즉, 캡핑층(CPL) 두께에 따라 청색 광 추출 효율이 증가하면, 녹색 광 및 적색 광의 광 추출 효율이 감소하고, 반대로 녹색 광 및 적색 광의 광 추출 효율이 증가하면, 청색 광의 광 추출 효율이 감소하게 되고, 결과적으로 백색 광 효율 측면에서 광 추출 효율 개선 효과가 크지 않다는 문제점이 있었다.
- [0123] 다시 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(10)는 봉지 부재(300) 중 유기 전계 발광 소자(OEL)와 가장 인접하게 배치되는 제1 무기층(310a)이 굴절률이 다른 제1 층(311) 및 제2 층(312)이 교대로 배치되는 다층 구조를 갖게 함으로써 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 광 추출 효율을 동시에 상승시킬 수 있게 하였다. 봉지 부재(300) 중 제2 무기층(310b) 등 제1 무기층(310a) 이외에 무기층들은 비교적 두꺼운 제1 유기층(320a) 상에 배치되는 바, 실질적으로 표시 부재(200)에 광학적으로 영향을 주기 어렵다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(10)는 봉지 부재(300) 중 제1 무기층(310a)만이 광학적으로 영향을 줄 수 있도록 다층 구조로 배치하고, 그 외의 층들은 단층 구조로 배치하였다.
- [0124] 도 8은 도 5에 따른 회로도 일부의 개략적인 단면도이다. 도 8은 도 6 및 도 7과 다른 실시예에 따른 단면도이다.

- [0125] 봉지 부재(300)는 표시 부재(도 1의 200) 상에 직접 배치될 수 있다. 다만, 이에 의하여 한정되는 것은 아니다. 도 8을 참조하면, 캡핑층(CPL) 및 봉지 부재(300) 사이에는 보호층(PTL)이 배치될 수 있다. 보호층(PTL)은 캡핑층(CPL) 또는 제2 전극(EL2) 상에 배치될 수 있다. 보호층(PTL)은 봉지 부재(300) 배치 시 발생할 수 있는 캡핑층(CPL)의 손상 또는 유기층(OL)의 손상을 방지하는 역할을 한다. 이에 한정되는 것은 아니나, 보호층(PTL)은 리튬 불화물, 실리콘 산화물, 또는 실리콘 질화물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 보호층(PTL)은 LiF(lithium fluoride) 층인 것일 수 있다. 보호층(PTL)은 캡핑층(CPL) 보다 얇게 형성될 수 있으며, 예를 들어, 20nm 이상 40nm 이하의 두께를 갖는 것일 수 있다.
- [0126] 이하, 도 1 내지 도 3을 다시 참조하여, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 대하여 설명한다. 이하에서는 앞서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치와의 차이점을 위주로 구체적으로 설명하고, 설명되지 않은 부분은 앞서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 따른다.
- [0127] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(10)는 베이스 부재(100), 베이스 부재(100) 상에 배치되고 유기 전계 발광 소자를 포함하는 표시 부재(200) 및 표시 부재(200) 상에 배치되고 표시 부재를 밀봉하는 봉지 부재(300)를 포함한다.
- [0128] 봉지 부재(300)는 적어도 하나의 유기층(320a, 320b) 및 적어도 하나의 무기층(310a, 310b, 310c)이 서로 교대로 배치되어 있는 다층 구조를 갖는다.
- [0129] 적어도 하나의 무기층(310a, 310b, 310c) 중 표시 부재(200)와 가장 인접하게 배치된 무기층(310a)은 제1 굴절률을 갖는 제1 층(311) 및 제2 굴절률을 갖는 제2 층(312)이 서로 교대로 배치되어 있는 다층 구조를 갖는다. 제1 굴절률 및 제2 굴절률은 서로 상이하다. 즉, 표시 부재(200)와 가장 인접하게 배치된 무기층(310a)은 고굴절층 및 저굴절층이 교대로 배치된 다층 구조를 갖는다.
- [0130] 적어도 하나의 무기층(310a, 310b, 310c) 중 표시 부재(200)와 가장 인접하게 배치된 무기층(310a)을 제외한 무기층 및 적어도 하나의 유기층(320a, 320b)은 각각 단층 구조를 갖는다. 즉, 봉지 부재(300)에 포함되는 복수개의 층들 중 표시 부재(200)와 가장 인접하게 배치된 무기층(310a)만 다층 구조를 갖고, 그 외의 층들은 단층 구조를 갖는다.
- [0131] 표시 부재(200)와 가장 인접하게 배치된 무기층(310a)은 표시 부재(200) 상에 배치되는 제1 서브 무기층(310-1), 제1 서브 무기층(310-1) 상에 배치되는 제2 서브 무기층(310-2) 및 제2 서브 무기층(310-2) 상에 배치되는 제3 서브 무기층(310-3)을 포함한다. 제2 서브 무기층(310-2)의 일면은 제1 서브 무기층(310-1)과 접하고, 타면은 제3 서브 무기층(310-3)과 접하는 것일 수 있다.
- [0132] 제1 서브 무기층(310-1), 제2 서브 무기층(310-2), 및 제3 서브 무기층(310-3) 각각은 1개의 제1 층(311) 및 제2 층(312)을 포함한다. 제1 층(311) 및 제2 층(312)은 서로 접하는 것일 수 있다. 즉, 제1 층(311) 및 제2 층(312) 사이에 버퍼층 등의 다른 층이 개재되지 않는 것일 수 있다.
- [0133] 제1 서브 무기층(310-1), 제2 서브 무기층(310-2) 및 제3 서브 무기층(310-3)의 두께 관계, 재료 등에 관한 설명은 전술한 내용이 그대로 적용될 수 있는 바, 생략하도록 한다.
- [0134] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(10)는 유기 전계 발광 소자(OEL)로부터 발생한 적색 광, 녹색 광 및 청색 광 각각의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있고, 결과적으로 백색 광 효율이 향상될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(10)는 고효율, 장수명을 구현할 수 있다.
- [0135] 이하, 구체적인 실시예 및 비교예를 통해 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다. 하기 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 예시에 불과하며, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0136] [실시예 1]
- [0137] 약 85nm의 두께를 갖는 캡핑층 및 캡핑층 상에 배치되고 약 30nm의 두께를 갖는 보호층을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제작하였다. 유기 전계 발광 소자 상에 SiON으로 형성된 제1 층 및 SiO₂로 형성된 제2 층을 교대로 적층하여 제1 무기층을 형성하였다. 제1 무기층은 구체적으로 보호층 상에 순차적으로 배치된 "제1 층(약 200nm)/제2 층(약 100nm)/제1 층(약 130nm)/제2 층(약 100nm)/제1 층(약 230nm)/제2 층(약 100nm)" 구조(3 pairs 구조)를 갖도록 형성하였다. 제1 무기층 상에 약 4 μ m 갖는 제1 유기층을 형성하고, 제1 유기층 상에 약 700nm의 두께를 갖는 제2 무기층을 형성하였다. 제2 무기층은 실리콘 나이트라이드층이다. 제1 무기층 및 제2

무기층은 각각 화학기상증착법(CVD)으로 형성하였고, 제1 유기층은 잉크젯 프린팅법으로 형성하였다.

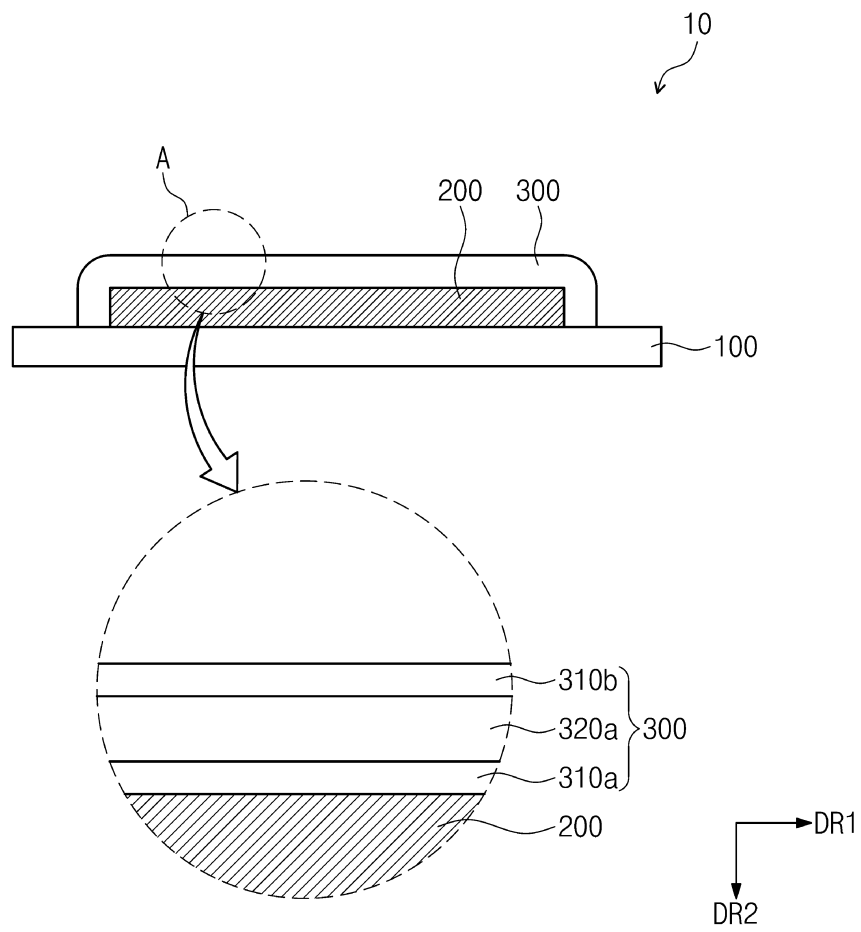
- [0138] [비교예 1]
- [0139] 제1 무기층이 SiON으로 형성된 단층 구조인 것을 제외하고 실시예 1과 동일하게 제작하였다. 비교예 1의 제1 무기층은 약 1000nm의 두께를 갖도록 형성하였다.
- [0140] 도 9는 실시예 1 및 비교예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 가시 광선 영역에서의 반사율 측정 그래프이다. 보다 구체적으로, 도 9는 실시예 1 및 비교예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 포함되는 봉지 부재의 가시 광선 영역에서의 반사율 측정 그래프이다.
- [0141] 도 9를 참조하면, 실시예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 380nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에서 최대 반사율 약 30% 이상(y축이 0.30 이상)인 3개의 반사율 피크를 갖는 반면, 비교예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 반사율 피크를 갖지 않는 것을 알 수 있다.
- [0142] 구체적으로, 실시예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 청색 광 영역에서 제1 반사율 피크를 갖고, 녹색 광 영역에서 제2 반사율 피크를 갖고, 적색 광 영역에서 제3 반사율 피크를 갖는다. 이로 인해, 실시예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 청색 광, 녹색 광 및 적색 광 밸런스가 우수하며 결과적으로 백색 광 효율이 우수함을 알 수 있다. 반면, 비교예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 포함되는 봉지 부재는 광 효율 개선 효과를 기대하기 어려운 것을 알 수 있다.
- [0143] 도 10a 내지 도 10c는 실시예 1 및 비교예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 발광 색상별 반사율 측정 그래프이다. 도 10a 내지 도 10c를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 광 추출 개선 효과를 보다 구체적으로 알 수 있다.
- [0144] 도 10a 내지 도 10c의 그래프 중 x축은 각각 적색, 녹색, 청색의 색 좌표이고, y축은 각각 적색, 녹색, 청색의 효율이다.
- [0145] 도 10a는 실시예 1 및 비교예 1의 적색 광 효율을 비교한 그래프이다. 도 10a에 도시된 바와 같이, 실시예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 적색 광 효율이 비교예 1보다 우수함을 알 수 있다. 구체적으로 약 11% 정도의 적색 광 효율 개선 효과를 나타내었다.
- [0146] 도 10b는 실시예 1 및 비교예 1의 녹색 광 효율을 비교한 그래프이다. 도 10b에 도시된 바와 같이 실시예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 녹색 광 효율도 비교예 1보다 우수함을 알 수 있다. 구체적으로 약 6% 정도의 녹색 광 효율 개선 효과를 나타내었다.
- [0147] 도 10c는 실시예 1 및 비교예 1의 청색 광 효율을 비교한 그래프이다. 도 10c에 도시된 바와 같이 실시예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 청색 광 효율도 비교예 1보다 우수함을 알 수 있다. 구체적으로 약 14% 정도의 청색 광 효율 개선 효과를 나타내었다.
- [0148] 상기 결과를 통해, 실시예 1에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 광 효율이 비교예 1에 비해 우수함을 알 수 있다. 보다 구체적으로, 적색 광, 녹색 광 및 청색 광 효율이 동시에 개선될 수 있으며 결과적으로 약 12% 정도의 백색 광 효율 개선 효과를 나타내었다.
- [0149] 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

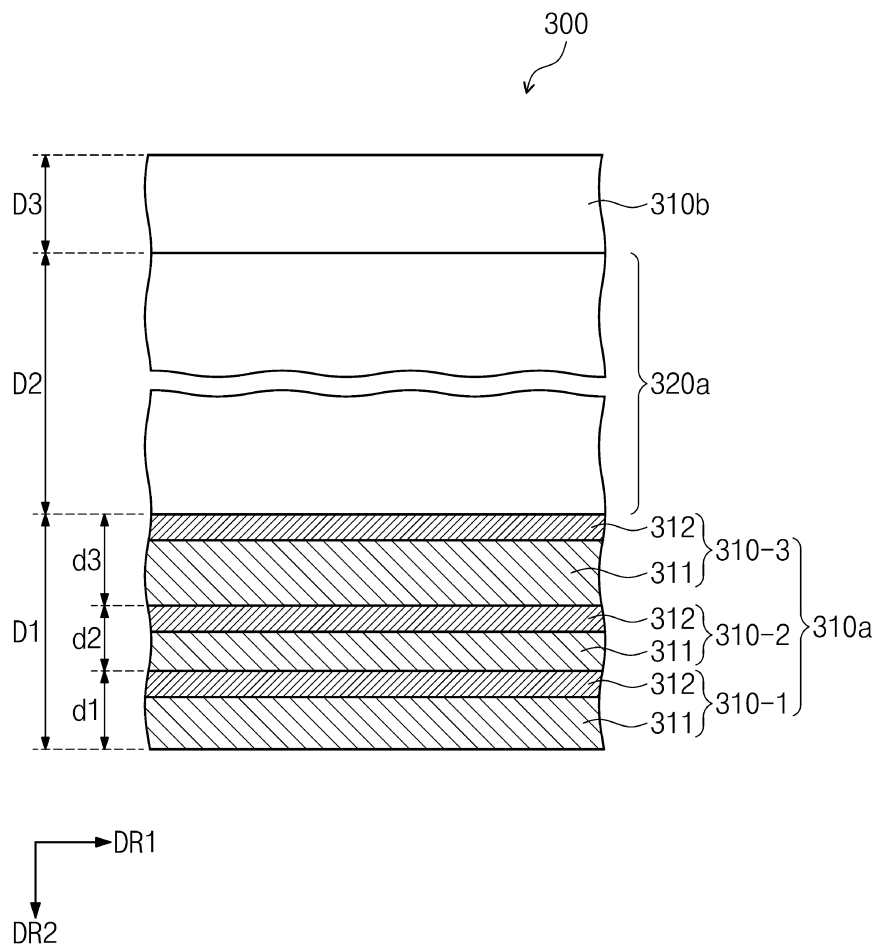
- [0150] 100: 베이스 부재 200: 표시 부재
- 300: 봉지 부재 310a: 제1 무기층
- 320a: 제1 유기층 310b: 제2 무기층
- 310-1: 제1 서브 무기층 310-2: 제2 서브 무기층
- 310-3: 제3 서브 무기층

도면

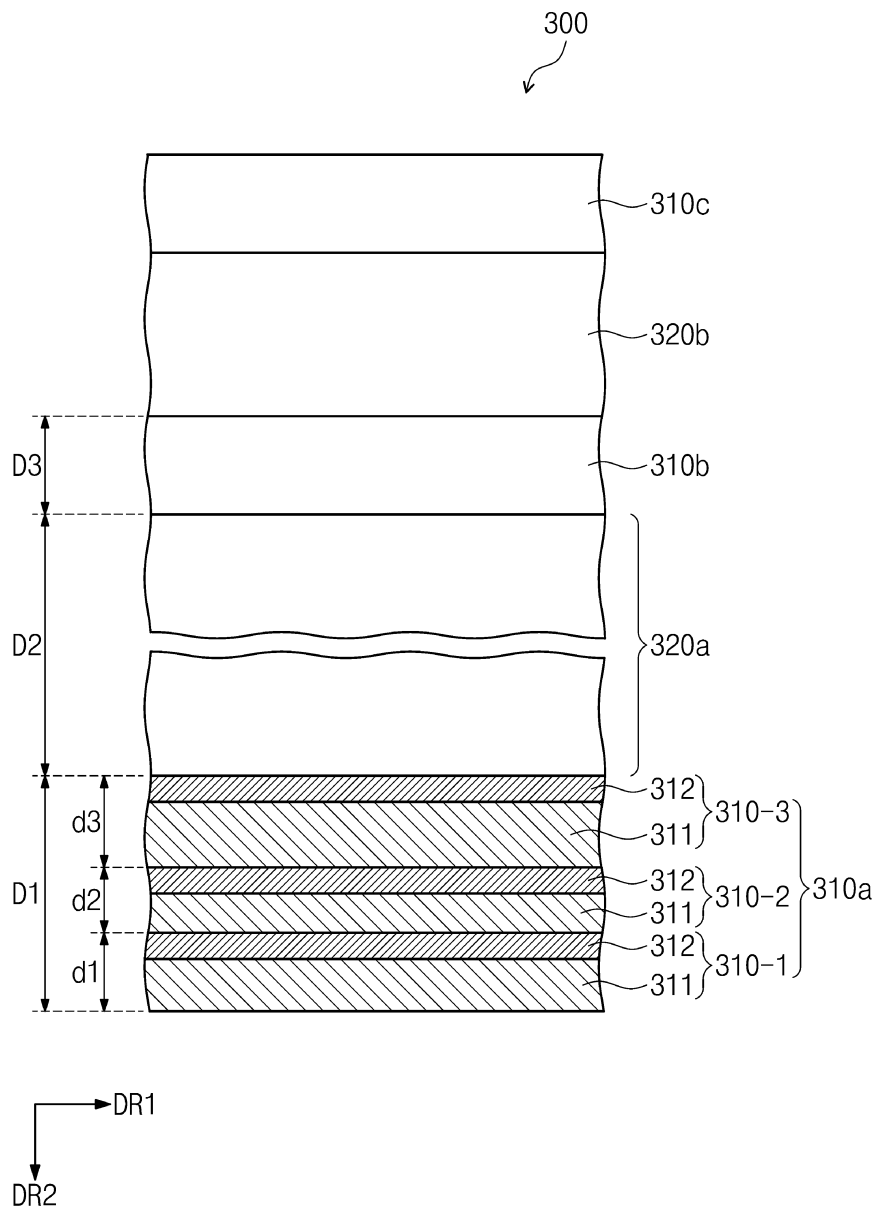
도면1



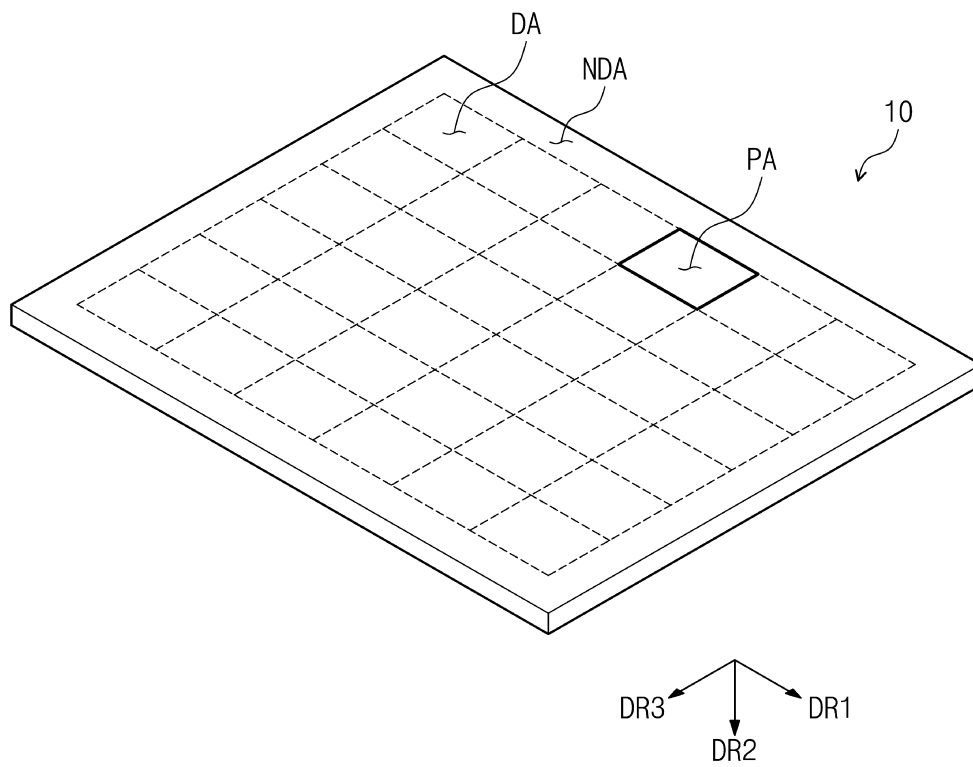
도면2



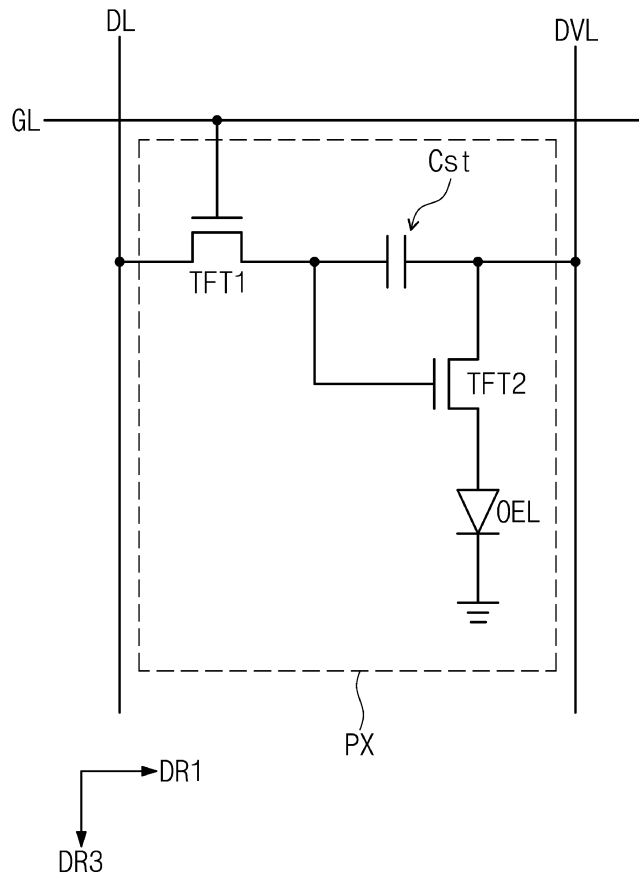
도면3



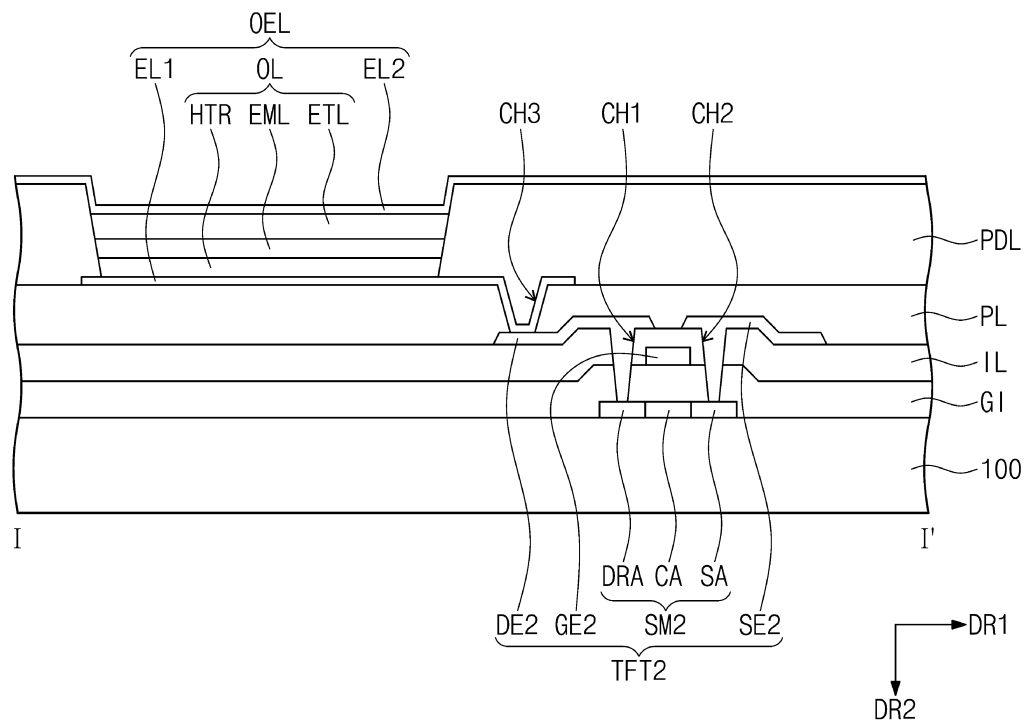
도면4



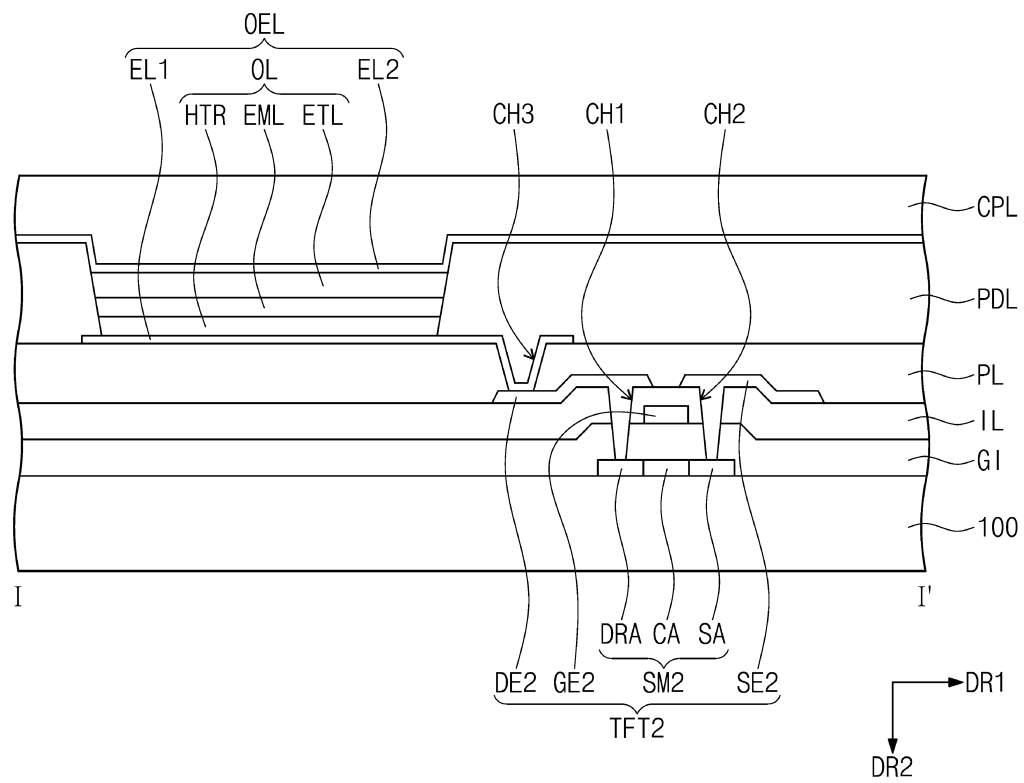
도면5



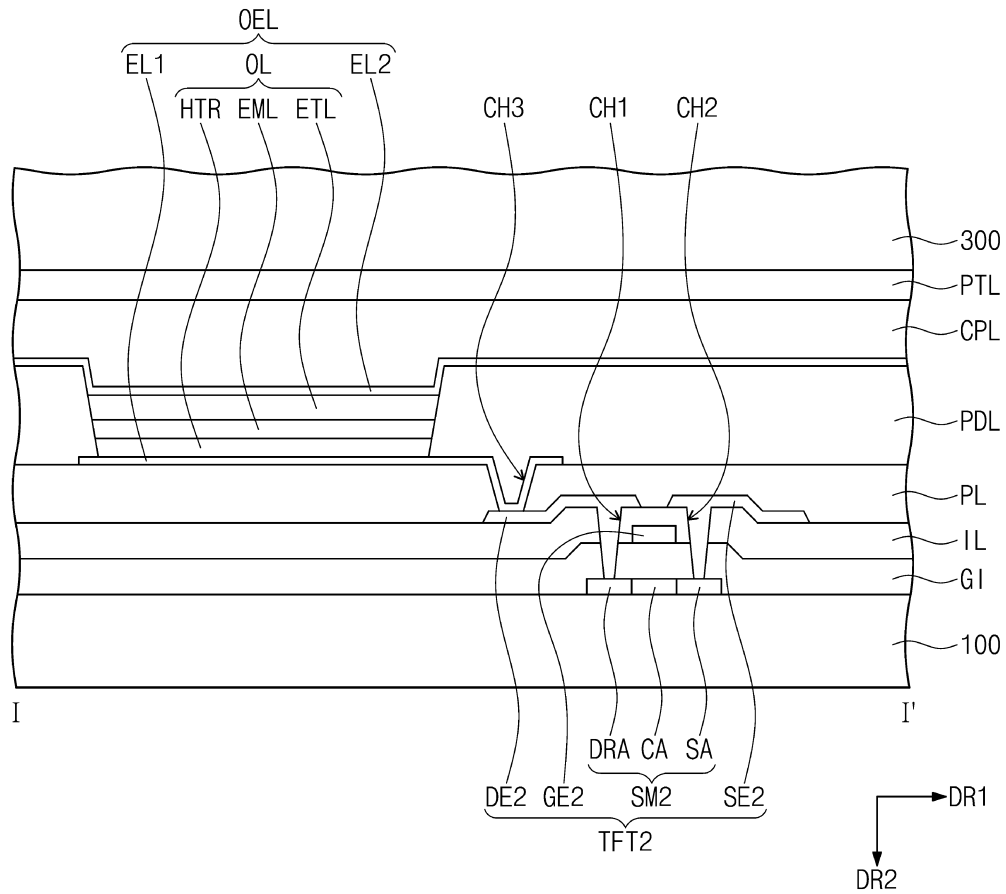
도면6



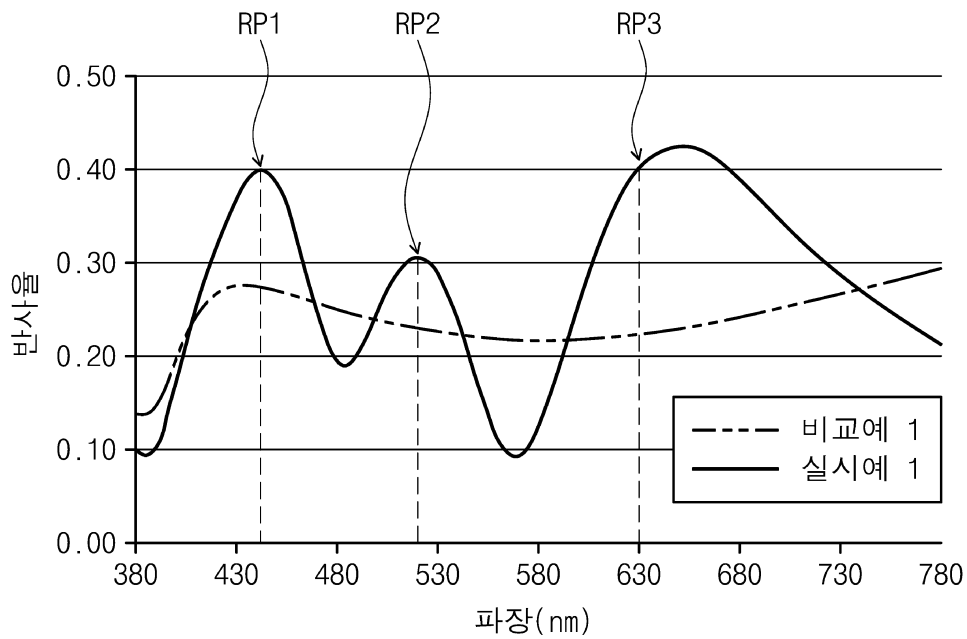
도면7



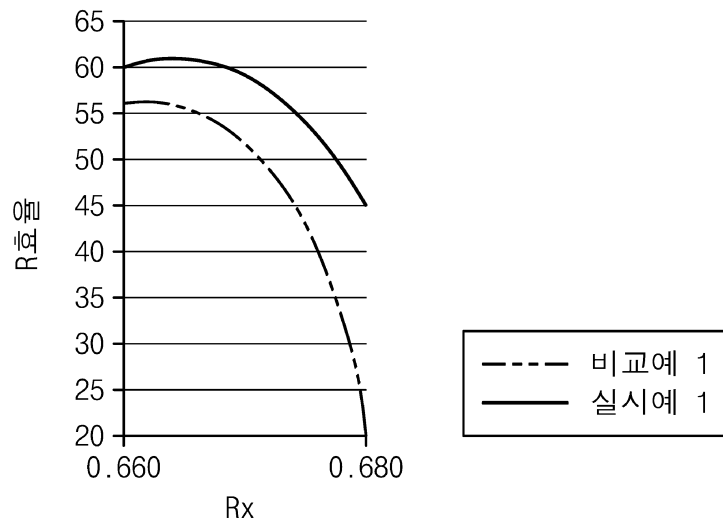
도면8



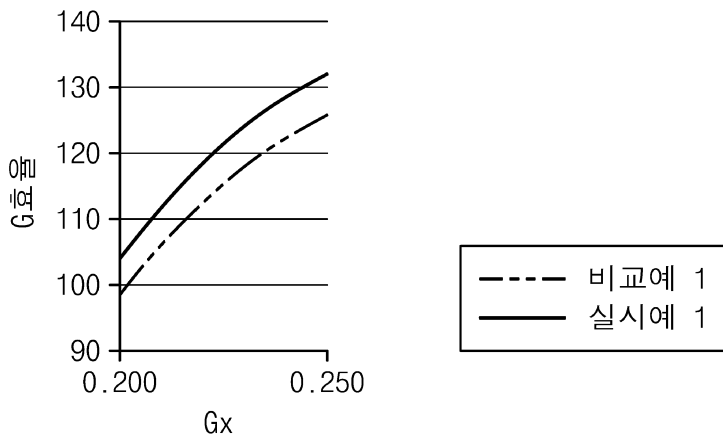
도면9



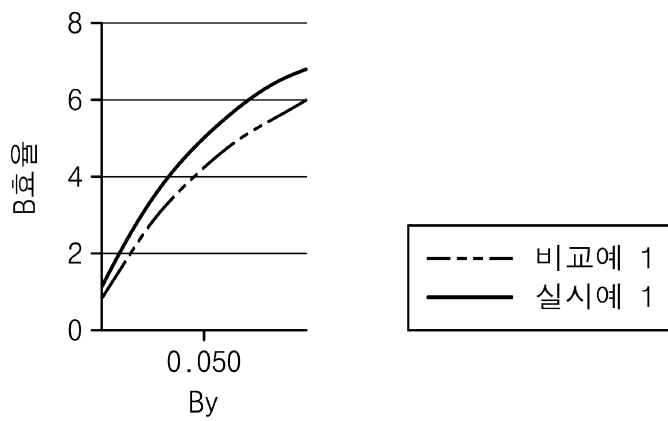
도면10a



도면10b



도면10c



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020180016694A	公开(公告)日	2018-02-19
申请号	KR1020160099999	申请日	2016-08-05
[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	LEE HYUNSHIK 이현식		
发明人	이현식		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L51/5256 H01L51/5271 H01L51/5246 H01L2251/558 H01L2251/301 H01L27/32 H01L27/3223 H01L51/5237 H01L2227/32 H01L27/3206 H01L27/3227 H01L51/5253		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机电致发光显示装置包括指示器构件和***，其设置在指示器构件上并密封地密封包括基座构件的指示器构件，并且有机电致发光器件布置在基座构件上并且***完成通过具有布置在指示器构件上的第一无机层上的第一有机层和第一无机层和单层结构的一个特征，其具有多层结构，其中第一层，第一折射率和第二层具有在第一无机层具有第一折射率的不同第二折射率被依次布置，包括布置在第一有机层上的第二无机层。

