



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0062678
(43) 공개일자 2019년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5275 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0160991
(22) 출원일자 2017년11월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
정순일
충청남도 천안시 서북구 3공단6로 33, 106동 140
3호 (차암동, 한화꿈에그린스마일시티)
윤해영
경기도 수원시 영통구 범조로 134, 3004동 602호
(하동, 광고호수마을참누리레이크)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤여광, 염주석

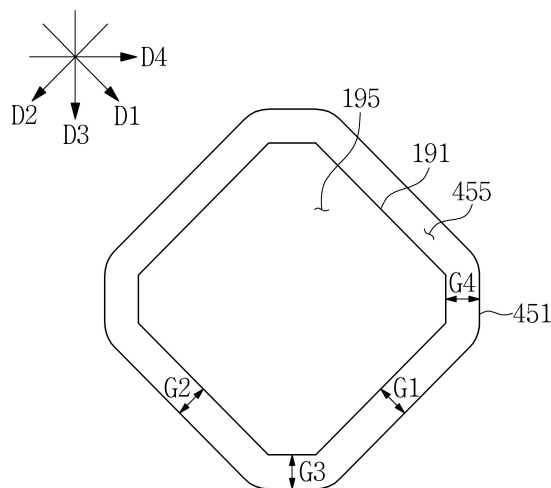
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 출광 효율 및 표시 품질을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 기판; 기판 상에 배치된 제1 전극; 기판 상에 배치되며, 제1 전극의 적어도 일부를 노출시키는 제1 개구부를 정의하는 화소 정의막; 제1 전극 상에 배치된 유기 발광층; 유기 발광층 상에 배치된 제2 전극; 제2 전극 상에 배치된 박막 봉지층; 박막 봉지층 상에 배치된 센싱 전극; 센싱 전극 상에 배치되며, 제1 개구부와 중첩하는 제2 개구부를 정의하는 저굴절층; 및 박막 봉지층 상에 배치되는 고굴절층;을 포함하고, 제1 개구부의 가장자리와 제2 개구부의 가장자리 사이의 간격은 방향에 관계없이 일정하다.

대표도 - 도6a



(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 51/524 (2013.01)

(72) 발명자

조정현

서울특별시 서대문구 이화여대길 50-12, 108동
1303호 (대현동, 럭키대현아파트)

최상현

경기도 화성시 동탄순환대로 881-10, 703동 1801호
(영천동, 동탄역 푸르지오)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치된 제1 전극;

상기 기관 상에 배치되며, 상기 제1 전극의 적어도 일부를 노출시키는 제1 개구부를 정의하는 화소 정의막;

상기 제1 전극 상에 배치된 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 배치된 제2 전극;

상기 제2 전극 상에 배치된 박막 봉지층;

상기 박막 봉지층 상에 배치된 센싱 전극;

상기 센싱 전극 상에 배치되며, 상기 제1 개구부와 중첩하는 제2 개구부를 정의하는 저굴절층; 및

상기 박막 봉지층 상에 배치되는 고굴절층;을 포함하고,

상기 제1 개구부의 가장자리와 상기 제2 개구부의 가장자리 사이의 간격은 방향에 관계없이 일정한 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 개구부는 평면상에서 상기 제2 개구부와 실질적으로 동일한 형태를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 개구부의 크기는 평면상에서 상기 제2 개구부의 크기보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 개구부의 가장자리 및 상기 제2 개구부의 가장자리는 각각 폐곡선을 이루고, 상기 폐곡선은 평면상에서 원, 마름모 또는 팔각 형태를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 개구부의 가장자리와 상기 제2 개구부의 가장자리 사이의 간격은 평면상에서 약 $0.5\mu\text{m}$ 내지 약 $5.0\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제1 개구부의 가장자리와 상기 제2 개구부의 가장자리 사이의 간격은 평면상에서 약 $1\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 저굴절층과 상기 고굴절층의 계면은 상기 기관에 평행한 직선과 약 40° 내지 약 70° 의 각도를 이루는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 저굴절층은 상기 화소 정의막과 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 고굴절층은 상기 저굴절층 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 고굴절층은 상기 저굴절층과 실질적으로 동일한 높이를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 저굴절층은 약 1.40 내지 약 1.59의 굴절률을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 고굴절층은 약 1.60 내지 약 1.80의 굴절률을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 센싱 전극은 평면상에서 서로 교차하는 제1 센싱 전극 및 제2 센싱 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 센싱 전극은 평면상에서 메쉬(mesh) 형태를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

기관;

상기 기관 상에 배치된 복수의 제1 전극;

상기 기관 상에 배치되며, 상기 복수의 제1 전극 각각의 적어도 일부를 노출시키는 복수의 제1 개구부를 정의하는 화소 정의막;

상기 복수의 제1 전극 상에 각각 배치된 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층;

상기 적색, 녹색 및 청색 발광층 상에 배치된 제2 전극;

상기 제2 전극 상에 배치된 박막 봉지층;

상기 박막 봉지층 상에 배치된 센싱 전극;

상기 센싱 전극 상에 배치되며, 상기 복수의 제1 개구부와 각각 중첩하는 복수의 제2 개구부를 정의하는 저굴절층; 및

상기 박막 봉지층 상에 배치되는 고굴절층;을 포함하고,

상기 적색 발광층과 중첩하는 제1 개구부의 가장자리와 상기 적색 발광층과 중첩하는 제2 개구부의 가장자리 사이의 제1 간격, 상기 녹색 발광층과 중첩하는 제1 개구부의 가장자리와 상기 녹색 발광층과 중첩하는 제2 개구부의 가장자리 사이의 제2 간격, 및 상기 청색 발광층과 중첩하는 제1 개구부의 가장자리와 상기 청색 발광층과 중첩하는 제2 개구부의 가장자리 사이의 제3 간격은 각각 방향에 관계없이 일정한 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 제1 간격, 상기 제2 간격 및 상기 제3 간격은 각각 약 $0.5\mu\text{m}$ 내지 약 $5.0\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제15 항에 있어서,

상기 제1 간격, 상기 제2 간격 및 상기 제3 간격의 비는 1:1:1인 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 제1 간격, 상기 제2 간격 및 상기 제3 간격은 약 $1\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제15 항에 있어서,

상기 제1 간격, 상기 제2 간격 및 상기 제3 간격의 비는 1:2:1인 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제15 항에 있어서,

상기 저굴절층과 상기 고굴절층의 계면은 상기 기판에 평행한 직선과 약 40° 내지 약 70° 의 각도를 이루는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 특히 터치부를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display device)는 빛을 방출하는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 이용하여 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다. 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 특성을 가지므로 현재 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 다층 구조로 이루어진다. 예를 들어, 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자 및 터치부를 포함하는 다층 구조로 이루어질 수 있다. 유기 발광 소자에서 발생된 빛이 외부로 방출될 때, 이러한 다층 구조로 인하여 층간 계면에서 빛의 반사, 전반사 등이 일어난다. 이러한 빛의 반사, 전반사 등에 의해 유기 발광 소자에서 발생한 빛의 일부가 소멸되어, 유기 발광 표시 장치의 출광 효율 및 표시 품질이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 출광 효율 및 표시 품질이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0005] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기관; 기관 상에 배치된 제1 전극; 기관 상에 배치되며, 제1 전극의 적어도 일부를 노출시키는 제1 개구부를 정의하는 화소 정의막; 제1 전극 상에 배치된 유기 발광층; 유기 발광층 상에 배치된 제2 전극; 제2 전극 상에 배치된 박막 봉지층; 박막 봉지층 상에 배치된 센싱 전극; 센싱 전극 상에 배치되며, 제1 개구부와 중첩하는 제2 개구부를 정의하는 저굴절층; 및 박막 봉지층 상에 배치되는 고굴절층;을 포함하고, 제1 개구부의 가장자리와 제2 개구부의 가장자리 사이의 간격은 방향에 관계없이 일정하다.
- [0006] 제1 개구부는 평면상에서 제2 개구부와 실질적으로 동일한 형태를 가질 수 있다.
- [0007] 제1 개구부의 크기는 평면상에서 제2 개구부의 크기보다 작을 수 있다.
- [0008] 제1 개구부의 가장자리 및 제2 개구부의 가장자리는 각각 폐곡선을 이루고, 곡선은 평면상에서 원, 마름모 또는 팔각 형태를 가질 수 있다.
- [0009] 제1 개구부의 가장자리와 제2 개구부의 가장자리 사이의 간격은 평면상에서 약 $0.5\mu\text{m}$ 내지 약 $5.0\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0010] 제1 개구부의 가장자리와 제2 개구부의 가장자리 사이의 간격은 평면상에서 약 $1\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0011] 저굴절층과 고굴절층의 계면은 기관에 평행한 직선과 약 40° 내지 약 70° 의 각도를 이룰 수 있다.
- [0012] 저굴절층은 화소 정의막과 중첩할 수 있다.
- [0013] 고굴절층은 저굴절층 상에 배치될 수 있다.
- [0014] 고굴절층은 저굴절층과 실질적으로 동일한 높이를 가질 수 있다.
- [0015] 저굴절층은 약 1.40 내지 약 1.59의 굴절률을 가질 수 있다.
- [0016] 고굴절층은 약 1.60 내지 약 1.80의 굴절률을 가질 수 있다.
- [0017] 센싱 전극은 평면상에서 서로 교차하는 제1 센싱 전극 및 제2 센싱 전극을 포함할 수 있다.
- [0018] 센싱 전극은 평면상에서 메쉬(mesh) 형태를 가질 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기관; 기관 상에 배치된 복수의 제1 전극; 기관 상에 배치되며, 복수의 제1 전극 각각의 적어도 일부를 노출시키는 복수의 제1 개구부를 정의하는 화소 정의막; 복수의 제1 전극 상에 각각 배치된 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층; 적색, 녹색 및 청색 발광층 상에 배치된 제2 전극; 제2 전극 상에 배치된 박막 봉지층; 박막 봉지층 상에 배치된 센싱 전극; 센싱 전극 상에 배치되며, 복수의 제1 개구부와 각각 중첩하는 복수의 제2 개구부를 정의하는 저굴절층; 및 박막 봉지층 상에 배치되는 고굴절층;을 포함하고, 적색 발광층과 중첩하는 제1 개구부의 가장자리와 적색 발광층과 중첩하는 제2 개구부의 가장자리 사이의 제1 간격, 녹색 발광층과 중첩하는 제1 개구부의 가장자리와 녹색 발광층과 중첩하는 제2 개구부의 가장자리 사이의 제2 간격, 및 청색 발광층과 중첩하는 제1 개구부의 가장자리와 청색 발광층과 중첩하는 제2 개구부의 가장자리 사이의 제3 간격은 각각 방향에 관계없이 일정하다.
- [0020] 제1 간격, 제2 간격 및 제3 간격은 각각 약 $0.5\mu\text{m}$ 내지 약 $5.0\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0021] 제1 간격, 제2 간격 및 제3 간격의 비는 1:1:1일 수 있다.
- [0022] 제1 간격, 제2 간격 및 제3 간격은 약 $1\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0023] 제1 간격, 제2 간격 및 제3 간격의 비는 1:2:1일 수 있다.
- [0024] 저굴절층과 고굴절층의 계면은 기관에 평행한 직선과 약 40° 내지 약 70° 의 각도를 이룰 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따르면 유기 발광 표시 장치의 출광 효율 및 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 사시도이다.

도 2는 도 1의 일부 영역을 확대하여 나타낸 평면도이다.

도 3은 도 2의 I-I' 선을 따라 자른 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 제1 전극 및 복수의 제1 개구부를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 5는 저굴절층과 고굴절층의 계면에서 빛의 반사를 설명하는 단면도이다.

도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 개구부 및 제2 개구부에 대한 평면도이다.

도 6b는 본 발명의 일 실시예와 비교하기 위한 제1 개구부 및 제2 개구부에 대한 평면도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 제1 개구부 및 복수의 제2 개구부를 나타낸 평면도이다.

도 8은 제1 개구부와 제2 개구부 사이의 간격에 따른 정면 휘도 비율을 나타낸 그래프이다.

도 9는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 복수의 제1 개구부 및 복수의 제2 개구부를 나타낸 평면도이다.

도 10a는 시야각에 따른 휘도 비율을 나타낸 그래프이고, 도 10b는 시야각에 따른 색변이를 나타낸 그래프이다.

도 11은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예에서, 잘 알려진 공정 단계들, 잘 알려진 소자 구조 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0028] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0029] 본 명세서에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 그에 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0030] 이하, 도 1 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 일 실시예를 설명한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 사시도이고, 도 2는 도 1의 일부 영역을 확대하여 나타낸 평면도이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)는 표시부(DP) 및 터치부(TP)를 포함한다. 이때, 표시부(DP) 및 터치부(TP)는 서로 분리된 형태로 도시되어 있으나, 이는 설명의 편의를 위한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시부(DP)와 터치부(TP)는 일체로 형성된다. 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)는 터치부(TP)가 별도의 기관 없이 표시부(DP) 상에 직접 배치된 온-셀(on-cell) 구조인 것을 전체로 설명한다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 터치부(TP)가 표시부(DP) 내에 형성된 인-셀(in-cell) 구조일 수도 있다.
- [0033] 표시부(DP)는 표시 영역(DA)과 비표시 영역(NDA)으로 구분될 수 있다. 표시부(DP)는 표시 영역(DA)에 매트릭스 형태로 배치된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 화소(PX)는 실질적으로 마름모 형태를 갖는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 복수의 화소(PX)는 실질적으로 원형 또는 다각 형태 등 다양한 형태를 가질 수 있다.
- [0034] 터치부(TP)는 표시부(DP) 상에 배치된다. 터치부(TP)는 터치 유무 및 터치 좌표 등을 검출하기 위하여 적어도 하나의 센싱 전극(SE)을 포함한다.

- [0035] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱 전극(SE)은 제1 방향(D1)으로 연장된 제1 센싱 전극(SE1) 및 제1 방향(D1)과 교차하는 제2 방향(D2)으로 연장된 제2 센싱 전극(SE2)을 포함한다.
- [0036] 제1 센싱 전극(SE1) 및 제2 센싱 전극(SE2)은 평면상에서 복수의 화소(PX)를 둘러싸는 형태로 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 하나의 화소군을 이루는 4개의 화소(PX)가 제1 센싱 전극(SE1) 및 제2 센싱 전극(SE2)에 의해 둘러싸일 수 있다. 다만, 제1 센싱 전극(SE1) 및 제2 센싱 전극(SE2)이 평면상에서 복수의 화소(PX)를 둘러싸는 형태로 한정되는 것은 아니며, 제1 센싱 전극(SE1) 및 제2 센싱 전극(SE2)은 평면상에서 하나의 화소(PX)를 둘러싸는 형태로 배치될 수도 있다. 제1 센싱 전극(SE1) 및 제2 센싱 전극(SE2)의 밀집된 정도에 따라 터치 센싱의 정확도가 달라질 수 있다.
- [0037] 또한, 제1 센싱 전극(SE1) 및 제2 센싱 전극(SE2)은 평면상에서 메쉬(mesh) 전극 형태를 갖는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 센싱 전극(SE1) 및 제2 센싱 전극(SE2)은 각각 면 전극 형태를 가질 수도 있다.
- [0038] 제1 센싱 전극(SE1) 및 제2 센싱 전극(SE2)은 각각 금속 또는 투명 전도성 산화물(Transparent Conductive Oxide, TCO)을 포함할 수 있다. 이러한 투명 전도성 산화물(TCO)은 인듐-주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐-아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO), 산화 아연(ZnO), CNT(carbon nanotube), 및 그래핀(graphene) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0039] 제1 센싱 전극(SE1)은 제1 라우팅 배선(510)과 전기적으로 연결되고, 제2 센싱 전극(SE2)은 제2 라우팅 배선(520)과 전기적으로 연결된다. 제1 라우팅 배선(510) 및 제2 라우팅 배선(520)은 각각 제3 방향(D3)을 따라 연장될 수 있다.
- [0040] 제1 라우팅 배선(510) 및 제2 라우팅 배선(520)은 각각 터치 구동부(500)에 연결된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 라우팅 배선(510) 및 제2 라우팅 배선(520)이 하나의 터치 구동부(500)에 연결된 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 라우팅 배선(510) 및 제2 라우팅 배선(520)은 각각 별도의 터치 구동부(500)에 연결될 수 있다.
- [0041] 터치 구동부(500)는 제1 센싱 전극(SE1)에 구동 신호를 입력하고 제2 센싱 전극(SE2)에서 측정된 커패시턴스 변화량 또는 전압 변화량 등을 이용하여 터치 유무 및 터치 좌표 등을 파악할 수 있다. 터치 구동부(500)는 집적 회로(IC) 형태로 기판 상에 직접 배치되거나 별도의 구성으로 이루어질 수 있다.
- [0042] 도 3은 도 2의 I-I' 선을 따라 자른 단면도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 제1 전극 및 복수의 제1 개구부를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [0043] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)는 표시부(DP) 및 표시부(DP) 상에 배치된 터치부(TP)를 포함한다.
- [0044] 표시부(DP)는 기판(110), 구동 회로부(130), 화소 정의막(190), 유기 발광 소자(210) 및 박막 봉지층(301)을 포함한다.
- [0045] 기판(110)은 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등의 절연성 재료로 만들어질 수 있다. 기판(110)은 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성, 방수성 등이 우수한 재료들 중에서 선택될 수 있다.
- [0046] 기판(110) 상에 버퍼층(120)이 배치된다. 버퍼층(120)은 다양한 무기막들 및 유기막들 중에서 선택된 하나 이상의 막을 포함할 수 있다. 버퍼층(120)은 불순 원소 또는 수분과 같이 불필요한 성분이 구동 회로부(130)나 유기 발광 소자(210)로 침투하는 것을 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 다만, 버퍼층(120)은 반드시 필요한 것은 아니며, 생략될 수도 있다.
- [0047] 구동 회로부(130)는 버퍼층(120) 상에 배치된다. 구동 회로부(130)는 복수의 박막 트랜지스터(20) 및 축전 소자(80)를 포함하는 부분으로, 유기 발광 소자(210)를 구동한다. 또한, 구동 회로부(130)는 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인(미도시), 게이트 라인과 절연 교차되는 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 포함한다. 유기 발광 소자(210)는 구동 회로부(130)로부터 전달받은 구동 신호에 따라 빛을 방출하여 화상을 표시한다.
- [0048] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)는 하나의 화소(PX)에 두 개의 박막 트랜지스터(20)와 하나의 축전 소자(80)가 구비된 2Tr-1Cap 구조를 가질 수도 있고, 하나의 화소(PX)에 셋 이상의 박막 트랜지스터(20)와 둘 이상의 축전 소자(80)를 포함하는 다양한 구조를 가질 수도 있다.
- [0049] 축전 소자(80)는 층간 절연막(145)을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 축전판(158, 178)을 포함한다. 여기서, 층간

절연막(145)은 유전체가 된다. 축전 소자(80)에서 축전된 전하와 두 축전판(158, 178) 사이의 전압에 의해 축전 용량이 결정된다.

- [0050] 박막 트랜지스터(20)는 반도체층(132), 게이트 전극(155), 소스 전극(176), 및 드레인 전극(177)을 포함한다. 반도체층(132)과 게이트 전극(155)은 게이트 절연막(140)에 의하여 절연된다. 박막 트랜지스터(20)는 선택된 화소(PX) 내의 유기 발광 소자(210)의 유기 발광층(212)에서 광을 방출시키기 위한 구동 전원을 제1 전극(211)에 인가한다. 이때, 게이트 전극(155)은 축전판(158)과 연결되고, 구동 소스 전극(176) 및 다른 한 축전판(178)은 각각 공통 전원 라인(172)과 연결되며, 구동 드레인 전극(177)은 평탄화막(146)에 구비된 컨택홀(contact hole)을 통해 유기 발광 소자(210)의 제1 전극(211)과 연결된다.
- [0051] 평탄화막(146)은 층간 절연막(145) 상에 배치된다. 평탄화막(146)은 절연 재료로 만들어지며, 구동 회로부(130)를 보호한다. 평탄화막(146)과 층간 절연막(145)은 동일한 재료로 만들어질 수 있다.
- [0052] 평탄화막(146) 상에 제1 전극(211)이 배치된다. 제1 전극(211)은 화소 전극일 수 있으며, 양극(anode)일 수 있다. 제1 전극(211)은 도전성을 가지며, 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다.
- [0053] 제1 전극(211)이 투과형 전극인 경우, 제1 전극(211)은 투명 도전성 산화물을 포함한다. 투명 도전성 산화물로, 예를 들어, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide) 및 ITZO(indium tin zinc oxide) 중 적어도 하나가 사용될 수 있다. 제1 전극(211)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 제1 전극(211)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 Cu 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0054] 평탄화막(146) 상에 발광 영역을 구획하는 화소 정의막(190)이 배치된다. 이때, 발광 영역을 화소 영역이라고도 한다. 화소 정의막(190)은 고분자 유기물로 만들어질 수 있다. 예를 들어, 화소 정의막(190)은 폴리이미드(Polyimide, PI)계 수지, 폴리아크릴계 수지, PET 수지 및 PEN 수지 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0055] 화소 정의막(190)은 제1 개구부(195)를 정의하며, 제1 개구부(195)를 통해 제1 전극(211)의 적어도 일부가 화소 정의막(190)으로부터 노출된다. 제1 전극(211)은 화소 정의막(190)과 적어도 일부 중첩하며, 제1 개구부(195)에서는 화소 정의막(190)과 중첩하지 않는다. 제1 개구부(195)는 제1 전극(211) 상부의 영역 중 화소 정의막(190)과 중첩하지 않는 영역으로 정의될 수도 있다. 또한, 제1 개구부(195)에서 화소 정의막(190)과 제1 전극(211)이 접촉하는 경계를 제1 개구부(195)의 가장자리(191)라고 정의한다.
- [0056] 특히, 도 4를 참조하면, 화소 정의막(190)은 복수의 화소(PX)에 각각 대응되는 복수의 제1 개구부(195)를 정의한다. 복수의 화소(PX)는 적색을 발광하는 적색 화소(R), 녹색을 발광하는 녹색 화소(G), 및 청색을 발광하는 청색 화소(B)를 포함한다. 이때, 적색 화소(R)의 유기 발광 소자(210)는 적색 발광층을 포함하고, 녹색 화소(G)의 녹색 발광 소자(210)는 녹색 발광층을 포함하고, 청색 화소(B)의 청색 발광 소자(210)는 청색 발광층을 포함한다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 복수의 화소(PX)는 시안, 마젠타, 옐로우를 발광하는 화소들을 포함할 수도 있다.
- [0057] 복수의 제1 개구부(195)의 가장자리(191)는 각각 평면상에서 제1 전극(211)과 유사한 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 개구부(195)의 가장자리(191) 및 제1 전극(211)은 각각 평면상에서 마름모와 유사한 팔각 형태를 가질 수 있다.
- [0058] 이때, 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B) 각각에 대응되는 복수의 제1 전극(211)은 평면상에서 서로 다른 크기를 가질 수 있다. 마찬가지로, 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B) 각각에 대응되는 복수의 제1 개구부(195)는 평면상에서 서로 다른 크기를 가질 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 적색 화소(R)에 대응되는 제1 개구부(195) 및 제1 전극(211)은 각각 평면상에서 녹색 화소(G)에 대응되는 제1 개구부(195) 및 제1 전극(211)보다 더 큰 크기를 가질 수 있고, 청색 화소(B)에 대응되는 제1 개구부(195) 및 제1 전극(211)보다는 더 작거나 같은 크기를 가질 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 각각의 제1 개구부(195) 및 제1 전극(211)은 다양한 크기를 갖도록 설정될 수 있다.
- [0059] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)는 펜타일(Pentile) 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 제 N 행에는 녹색 발광층에 대응되는 복수의 제1 전극(211)이 소정 간격 이격되어 배치되고, 인접한 제 N+1 행에는 적색 발광층에 대응되는 제1 전극(211)과 청색 발광층에 대응되는 제1 전극(211)이 교대로 배치될 수 있다. 마찬가지로, 인접한 제 N+2 행에는 녹색 발광층에 대응되는 복수의 제1 전극(211)이 소정 간격 이격되어 배치되고, 인접한 제 N+3 행에는 청색 발광층에 대응되는 제1 전극(211)과 적색 발광층에 대응되는 제1 전극(211)이 교대로 배치될 수 있다.

- [0060] 또한, 제 N 행에 배치된 복수의 녹색 발광층에 대응되는 제1 전극(211)은 제 N+1 행에 배치된 복수의 적색 및 청색 발광층에 대응되는 제1 전극(211)과 서로 엇갈려서 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 M 열에는 적색 및 청색 발광층에 대응되는 제1 전극(211)이 교대로 배치되며, 인접한 제 M+1 열에는 복수의 녹색 발광층에 대응되는 제1 전극(211)이 소정 간격 이격되어 배치될 수 있다. 마찬가지로, 인접한 제 M+2 열에는 청색 및 적색 발광층에 대응되는 제1 전극(211)이 교대로 배치되며, 인접한 제 M+3 열에는 복수의 녹색 발광층에 대응되는 제1 전극(211)이 소정 간격 이격되어 배치될 수 있다. 즉, 복수의 제1 전극(211)은 기판(110) 상에 상기한 구조로 반복하여 배치될 수 있다.
- [0061] 제1 전극(211) 상에 유기 발광층(212)이 배치된다. 유기 발광층(212)은 제1 전극(211) 상에 배치된다. 구체적으로, 유기 발광층(212)은 제1 전극(211) 상의 제1 개구부(195)에 배치된다. 제1 개구부(195)를 정의하는 화소 정의막(190)의 측벽 및 화소 정의막(190)의 상부에도 유기 발광층(212)이 배치될 수 있다.
- [0062] 유기 발광층(212)은 발광 물질을 포함한다. 또한, 유기 발광층(212)은 호스트 및 발광 도펀트를 포함할 수 있다. 유기 발광층(212)은 공지의 물질에 의해 공지의 방법으로 제조될 수 있다. 예를 들어, 유기 발광층(212)은 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스트법, LB법(Langmuir-Blodgett), 잉크젯 프린팅법, 레이저 프린팅법, 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI) 등과 같은 다양한 방법에 의해 형성될 수 있다.
- [0063] 유기 발광층(212) 상에 제2 전극(213)이 배치된다. 제2 전극(213)은 공통 전극일 수 있으며, 음극일 수 있다. 제2 전극(173)은 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다.
- [0064] 제2 전극(213)이 투과형 전극인 경우, 제2 전극(213)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, BaF, Ba, Ag 및 Cu 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 전극(173)은 Ag와 Mg의 혼합물을 포함할 수 있다. 제2 전극(213)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 제2 전극(213)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Mo, Ti 및 Cu 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 제2 전극(213)은 반사막이나 반투과막에 더하여, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등으로 이루어진 투명 도전막을 더 포함할 수 있다.
- [0065] 도시되지 않았으나, 제1 전극(211)과 유기 발광층(212) 사이에 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL) 중 적어도 하나가 더 배치될 수 있고, 유기 발광층(212)과 제2 전극(213) 사이에, 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나가 더 배치될 수 있다.
- [0066] 유기 발광 소자(210)가 전면 발광형일 경우, 제1 전극(211)은 반사형 전극이고, 제2 전극(213)은 투과형 전극 또는 반투과형 전극일 수 있다. 유기 발광 소자(210)가 배면 발광형일 경우, 제1 전극(211)은 투과형 전극 또는 반투과형 전극이고, 제2 전극(213)은 반사형 전극일 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자(210)는 전면 발광형이며, 제1 전극(211)은 반사형 전극이고, 제2 전극(213)은 반투과형 전극이다.
- [0067] 유기 발광 소자(210)를 보호하기 위해 제2 화소 전극(213) 상에 박막 봉지층(301)이 배치된다. 박막 봉지층(301)은 수분이나 산소와 같은 외기가 유기 발광 소자(210)로 침투하는 것을 방지한다.
- [0068] 박막 봉지층(301)은 교호적으로 배치된 적어도 하나의 무기막(310, 330) 및 적어도 하나의 유기막(320)을 포함한다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 봉지층(301)은 두 개의 무기막(310, 330)과 하나의 유기막(320)을 포함하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0069] 무기막(310, 330)은 Al₂O₃, TiO₂, ZrO, SiO₂, AlON, AlN, SiON, Si₃N₄, ZnO, 및 Ta₂O₅ 중 하나 이상의 무기물을 포함한다. 무기막(310, 330)은 화학 증착(chemical vapor deposition, CVD)법 또는 원자층 증착(atomic layer deposition, ALD)법을 통해 형성된다. 하지만, 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 무기막(310, 330)은 해당 기술 분야의 종사자에게 공지된 다양한 방법을 통해 형성될 수 있다.
- [0070] 유기막(320)은 고분자(polymer) 계열의 소재로 만들어진다. 고분자 계열의 소재는 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드, 및 폴리에틸렌 등을 포함한다. 유기막(320)은 열증착 공정을 통해 형성될 수 있다. 유기막(320)을 형성하기 위한 열증착 공정은 유기 발광 소자(210)를 손상시키지 않는 온도 범위 내에서 진행된다. 하지만, 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 유기막(320)은 해당 기술 분야의 종사자에게 공지된 다양한 방법을 통해 형성될 수 있다.
- [0071] 박막의 밀도가 치밀하게 형성된 무기막(310, 330)이 주로 수분 또는 산소의 침투를 억제한다. 대부분의 수분 및 산소는 무기막(310, 330)에 의해 유기 발광 소자(210)로의 침투가 차단된다.
- [0072] 무기막(310, 330)을 통과한 수분 및 산소는 유기막(320)에 의해 다시 차단된다. 유기막(320)은 무기막(310,

330)에 비해 상대적으로 투습 방지 효과는 적다. 하지만, 유기막(320)은 투습 억제 외에 무기막(310, 330)과 무기막(310, 330) 사이에서, 각 층들 간의 응력을 줄여주는 완충층의 역할도 함께 수행한다. 또한, 유기막(320)은 평탄화 특성을 가지므로, 유기막(320)에 의해 박막 봉지층(301)의 최상부면이 평탄해질 수 있다.

- [0073] 박막 봉지층(301)은 약 5 μ m 내지 약 50 μ m의 두께를 가질 수 있다. 박막 봉지층(301)의 두께가 5 μ m 미만이거나, 50 μ m를 초과하는 경우, 유기 발광 표시 장치(10)의 출광 효율이 감소할 수 있다.
- [0074] 기관(110), 구동 회로부(130), 화소 정의막(190), 유기 발광 소자(210) 및 박막 봉지층(301)을 포함하는 표시부(DP) 상에 터치부(TP)가 배치된다.
- [0075] 터치부(TP)는 제1 센싱 전극(SE1), 제2 센싱 전극(SE2), 저굴절층(450) 및 고굴절층(470)을 포함한다.
- [0076] 박막 봉지층(301) 상에 제1 센싱 전극(SE1)이 배치된다. 제1 센싱 전극(SE1)은 금속 또는 투명 전도성 산화물(Transparent Conductive Oxide, TCO)을 포함할 수 있다. 이러한 투명 전도성 산화물(TCO)은 인듐-주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐-아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO), 산화 아연(ZnO), CNT(carbon nanotube), 및 그래핀(graphene) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0077] 제1 센싱 전극(SE1)이 배치된 박막 봉지층(301) 상에 제1 절연층(410)이 배치된다. 제1 절연층(410)은 무기막 및 유기막 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 무기막은 금속 산화물, 금속 산질화물, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물 및 실리콘 산질화물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 유기막은, 예를 들어, 고분자(polymer) 계열의 소재로 만들어질 수 있다.
- [0078] 제1 절연층(410) 상에 제2 센싱 전극(SE2)이 배치된다. 제2 센싱 전극(SE2)은 금속 또는 투명 전도성 산화물(Transparent Conductive Oxide, TCO)을 포함할 수 있다. 이러한 투명 전도성 산화물(TCO)은 인듐-주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐-아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO), 산화 아연(ZnO), CNT(carbon nanotube), 및 그래핀(graphene) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0079] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치부(TP)는 서로 다른 층에 배치된 제1 센싱 전극(SE1) 및 제2 센싱 전극(SE2)을 포함하는 것으로 설명하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 터치부(TP)는 동일층에 배치되고 브릿지 전극을 이용하여 연결된 제1 센싱 전극(SE1) 및 제2 센싱 전극(SE2)을 포함할 수도 있다.
- [0080] 제2 센싱 전극(SE2)이 배치된 제1 절연층(410) 상에 제2 절연층(420)이 배치된다. 제2 절연층(420)은 유기막 및 무기막 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0081] 제2 절연층(420) 상에 저굴절층(450)이 배치된다. 저굴절층(450)은 저굴절률을 갖는 광투과성 유기물로 만들어질 수 있다. 예를 들어, 저굴절층(450)은 아크릴(acrylic) 수지, 폴리이미드(polyimide) 수지, 폴리아미드(polyamide) 수지 및 Alq₃ [Tris(8-hydroxyquinolino)aluminium] 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0082] 저굴절층(450)은 후술할 고굴절층(470)보다 상대적으로 작은 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 저굴절층(450)은 1.40 내지 1.59의 굴절률을 가질 수 있다.
- [0083] 저굴절층(450)은 제2 개구부(455)를 정의하며, 제2 개구부(455)는 제1 개구부(195)와 중첩한다. 제2 개구부(455)는 제2 절연층(420)의 상부 영역 중 저굴절층(450)과 중첩하지 않는 영역으로 정의될 수도 있다. 또한, 제2 개구부(455)에서 저굴절층(450)과 제2 절연층(429)이 접촉하는 경계를 제2 개구부(455)의 가장자리(451)라고 정의한다.
- [0084] 제2 개구부(455)의 가장자리(451)는 평면상에서 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 동일한 형태를 갖는다. 또한, 제2 개구부(455)의 크기는 평면상에서 제1 개구부(195)의 크기보다 크다. 이에 대하여는 뒤에서 자세하게 설명하기로 한다.
- [0085] 제2 절연층(420) 및 저굴절층(450) 상에 고굴절층(470)이 배치된다. 고굴절층(470)은 고굴절률을 갖는 광투과성 유기물로 만들어질 수 있다.
- [0086] 고굴절층(470)은 저굴절층(450)보다 상대적으로 큰 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 고굴절층(470)은 1.60 내지 1.80의 굴절률을 가질 수 있다.
- [0087] 또한, 도시되지 않았으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)는 터치부(TP) 상에 배치된 편광판, 접착층 및 윈도우를 더 포함할 수 있다.
- [0088] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치부(TP)는 제2 개구부(455)를 정의하는 저굴절층(450) 및 저굴절층(450)과 접촉

하여 배치된 고굴절층(470)을 포함함으로써, 유기 발광 표시 장치(10)의 정면 시인성 및 출광 효율이 향상될 수 있다. 다시 말하면, 유기 발광 소자(210)에서 발생한 빛의 적어도 일부가 저굴절층(450)과 고굴절층(470)의 계면에서 굴절률의 차이에 따라 반사됨으로써, 정면으로 빛이 집광될 수 있다. 이에 대하여는 도 5를 참조하여 상세히 설명한다.

- [0089] 도 5는 저굴절층과 고굴절층의 계면에서 빛의 반사를 설명하는 단면도이다. 설명의 편의를 위해 도 5에서 기관 및 구동 회로부는 생략되었다.
- [0090] 도 5를 참조하면, 유기 발광층(212)에서 발생한 빛(L)은 경사를 갖고 터치부(TP)로 입사될 수 있다. 이때, 터치부(TP)의 고굴절층(470)으로 입사된 빛(L)의 적어도 일부가 저굴절층(450)과 고굴절층(470)의 계면에서 반사된다. 특히, 도 5에 도시된 바와 같이, 고굴절층(470)으로 입사된 빛(L)의 입사각이 임계각보다 큰 경우, 입사된 빛(L)은 저굴절층(450)과 고굴절층(470)의 계면에서 전반사될 수 있다. 즉, 상대적으로 큰 굴절률을 갖는 고굴절층(470)으로 입사된 빛(L)이 상대적으로 작은 굴절률을 갖는 저굴절층(450)으로 진행함으로써, 저굴절층(450)과 고굴절층(470)의 계면에서 빛(L)의 전반사가 일어날 수 있다.
- [0091] 이때, 저굴절층(450)과 고굴절층(470)의 계면은 기관(110)에 평행한 직선과 약 40° 내지 약 70° 의 각도를 이룬다. 저굴절층(450)과 고굴절층(470)의 계면은 제2 개구부(455)를 정의하는 저굴절층(450)의 측면일 수 있다. 다시 말하면, 저굴절층(450)의 측면은 저굴절층(450)이 배치된 제2 절연층(420)과 단면상에서 약 40° 내지 약 70° 의 각도를 이룰 수 있다.
- [0092] 상기 각도가 40° 보다 작은 경우, 빛(L)이 저굴절층(450)과 고굴절층(470)의 계면으로 입사되지 않아 전반사가 일어나지 않을 수 있다. 반면, 상기 각도가 70° 보다 큰 경우, 저굴절층(450)과 고굴절층(470)의 계면에서 전반사된 빛(L)이 유기 발광 표시 장치(10)의 정면으로 출사되지 않을 수 있다.
- [0093] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 저굴절층(450)과 고굴절층(470)의 계면이 기관(110)에 평행한 직선과 약 40° 내지 약 70° 의 각도를 이루므로써, 저굴절층(450)과 고굴절층(470)의 계면으로 입사된 빛(L)이 전반사될 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(10)의 정면으로 빛(L)이 집광될 수 있으며, 정면 시인성 및 출광 효율이 향상될 수 있다.
- [0094] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 개구부(195)는 평면상에서 제2 개구부(455)보다 작은 크기를 갖는다. 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리 사이의 간격(G)은 평면상에서 약 $0.5\mu\text{m}$ 내지 약 $5.0\mu\text{m}$ 일 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리 사이의 간격(G)은 방향에 관계없이 항상 일정하다. 이에 대하여는 도 6a 및 도 6b를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0095] 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 개구부 및 제2 개구부에 대한 평면도이고, 도 6b는 본 발명의 일 실시예와 비교하기 위한 제1 개구부 및 제2 개구부에 대한 평면도이다.
- [0096] 도 6a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 개구부(195) 및 제2 개구부(455)는 평면상에서 서로 다른 크기를 갖고, 실질적으로 동일한 형태를 갖는다. 예를 들어, 제1 개구부(195)는 평면상에서 제2 개구부(455)보다 작은 크기를 가질 수 있으며, 제1 개구부(195) 및 제2 개구부(455)는 마름모와 유사한 팔각 형태를 가질 수 있다.
- [0097] 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격(G)은 방향에 관계없이 항상 일정하다. 예를 들어, 도 6a에 도시된 바와 같이, 제1 방향(D1)으로 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격(G1), 제2 방향(D2)으로 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격(G2), 제3 방향(D3)으로 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격(G3), 및 제4 방향(D4)으로 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격(G4)은 실질적으로 모두 동일하다.
- [0098] 도 6b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예와 달리, 제1 개구부(195) 및 제2 개구부(456)는 평면상에서 서로 다른 크기 및 다른 형태를 갖는다. 예를 들어, 제1 개구부(195)는 평면상에서 제2 개구부(456)보다 작은 크기를 가질 수 있으며, 제1 개구부(195) 및 제2 개구부(456)는 마름모와 유사한 팔각 형태를 가질 수 있다.
- [0099] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예와 달리, 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(456)의 가장자리(452) 사이의 간격(G)은 방향에 따라 달라진다. 예를 들어, 도 6b에 도시된 바와 같이, 제1 방향(D1)으로 간격(G1')은 제3 방향(D3)으로의 간격(G3')과 다른 값을 갖는다.

- [0100] 즉, 제1 개구부(195)에 배치된 유기 발광층(212)으로부터 저굴절층(450)과 고굴절층(470)의 계면까지의 거리가 방향에 따라 달라진다. 이에 따라, 유기 발광층(212)으로부터 발생된 빛이 저굴절층(450)과 고굴절층(470)의 계면으로 입사되는 비율 또는 계면에서의 반사율 등에 차이가 발생할 수 있다. 따라서, 방향에 따른 휘도 차이가 발생하며, 표시 품질이 저하될 수 있다.
- [0101] 반면, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격(G)이 방향에 관계없이 항상 일정하다. 즉, 제1 개구부(195)에 배치된 유기 발광층(212)으로부터 저굴절층(450)과 고굴절층(470)의 계면까지의 거리가 방향에 관계없이 항상 일정하다. 따라서, 방향에 따른 휘도 차이가 발생하지 않으며, 유기 발광 표시 장치(10)의 표시 품질이 향상될 수 있다.
- [0102] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 제1 개구부 및 복수의 제2 개구부를 나타낸 평면도이다.
- [0103] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격(G)은 대응되는 화소(PX)에 관계없이 항상 일정하다.
- [0104] 예를 들어, 적색 화소(R)의 적색 발광층과 중첩하는 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격을 제1 간격(Gr1)이라고 정의하고, 녹색 화소(G)의 녹색 발광층과 중첩하는 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격을 제2 간격(Gg1)이라고 정의하고, 청색 화소(B)의 청색 발광층과 중첩하는 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격을 제3 간격(Gb1)이라고 정의할 때, 제1 간격(Gr1), 제2 간격(Gg1) 및 제3 간격(Gb1)은 실질적으로 모두 동일하다.
- [0105] 즉, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 제1 간격(Gr1), 제2 간격(Gg1) 및 제3 간격(Gb1)의 비(Gr1:Gg1:Gb1)는 1:1:1이다.
- [0106] 제1 간격(Gr1), 제2 간격(Gg1) 및 제3 간격(Gb1)은 약 $0.5\mu\text{m}$ 내지 약 $5.0\mu\text{m}$ 일 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 간격(Gr1), 제2 간격(Gg1) 및 제3 간격(Gb1)은 약 $1\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0107] 도 8은 제1 개구부와 제2 개구부 사이의 간격에 따른 정면 휘도 비율을 나타낸 그래프이다. 상세하게는, 도 8은 제1 개구부와 제2 개구부가 도 6b의 형태를 갖는 비교예(Comp.1)의 정면 휘도 비율이 100%라고 할 때, 제1 개구부와 제2 개구부 사이의 간격이 각각 $1\mu\text{m}$, $2\mu\text{m}$, $3\mu\text{m}$ 및 $4\mu\text{m}$ 일 때 정면 휘도 비율을 나타낸 그래프이다.
- [0108] 도 8을 참조하면, 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격(G)이 방향에 관계없이 항상 일정할 때, 정면 휘도 비율은 비교예(Comp.1)의 정면 휘도 비율과 유사하거나 더 크다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치(10)의 정면 시인성 및 출광 효율이 향상되는 것을 알 수 있다.
- [0109] 특히, 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격(G)이 방향에 관계없이 항상 $1\mu\text{m}$ 로 일정할 때, 정면 휘도 비율은 약 111%로, 비교예(Comp.1)의 정면 휘도 비율보다 약 11% 증가한 것을 알 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격(G)은 유기 발광 표시 장치(10)의 스펙에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [0110] 이하, 도 9를 참조하여, 본 발명의 다른 일 실시예를 설명한다. 본 발명의 일 실시예와 동일한 구성에 대한 설명은 설명의 편의를 위해 생략한다.
- [0111] 도 9는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 복수의 제1 개구부 및 복수의 제2 개구부를 나타낸 평면도이다.
- [0112] 도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격(G)은 대응되는 화소(PX)에 따라 달라질 수 있다.
- [0113] 예를 들어, 적색 화소(R)의 적색 발광층과 중첩하는 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격을 제1 간격(Gr2)이라고 정의하고, 녹색 화소(G)의 녹색 발광층과 중첩하는 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격을 제2 간격(Gg2)이라고 정의하고, 청색 화소(B)의 청색 발광층과 중첩하는 제1 개구부(195)의 가장자리(191)와 제2 개구부(455)의 가장자리(451) 사이의 간격을 제3 간격(Gb2)이라고 정의할 때, 제1 간격(Gr2), 제2 간격(Gg2) 및 제3 간격(Gb2)은 서로 다른 값을 가질 수 있다.
- [0114] 이때, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 제1 간격(Gr2), 제2 간격(Gg2) 및 제3 간격(Gb2)의 비(Gr2:Gg2:Gb2)는

1:2:1이다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 간격(Gr2), 제2 간격(Gg2) 및 제3 간격(Gb2)의 비(Gr2:Gg2:Gb2)는 유기 발광 표시 장치의 스펙에 따라 1:2:2, 2:2:1 등 다양하게 변경될 수 있다.

[0115] 또한, 제1 간격(Gr2), 제2 간격(Gg2) 및 제3 간격(Gb2)은 각각 약 $0.5\mu\text{m}$ 내지 약 $5.0\mu\text{m}$ 일 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 간격(Gr2)은 약 $1\mu\text{m}$ 이고, 제2 간격(Gg2)은 약 $2\mu\text{m}$ 이고, 제3 간격(Gb1)은 약 $1\mu\text{m}$ 일 수 있다.

[0116] 도 10a는 시야각에 따른 휘도 비율을 나타낸 그래프이고, 도 10b는 시야각에 따른 색변이를 나타낸 그래프이다. 상세하게는, 도 10a는 제1 개구부와 제2 개구부가 도 7 및 도 9의 형태를 갖는 경우 시야각에 따른 휘도 비율을 각각 나타낸 그래프이고, 도 10b 제1 및 제2 개구부가 도 7 및 도 9의 형태를 갖는 경우 시야각에 따른 색변이를 나타낸 그래프이다.

[0117] 도 10a를 참조하면, 제1 간격(Gr), 제2 간격(Gg) 및 제3 간격(Gb)의 비(Gr:Gg:Gb)가 1:1:1일 때, 제1 간격(Gr), 제2 간격(Gg) 및 제3 간격(Gb)의 비(Gr:Gg:Gb)가 1:2:1일 때보다 정면 시인성 및 출광 효율이 향상됨을 알 수 있다.

[0118] 반면, 도 10b를 참조하면, 제1 간격(Gr), 제2 간격(Gg) 및 제3 간격(Gb)의 비(Gr:Gg:Gb)가 1:2:1일 때, 제1 간격(Gr), 제2 간격(Gg) 및 제3 간격(Gb)의 비(Gr:Gg:Gb)가 1:1:1일 때보다 시야각에 따른 색변이가 감소함을 알 수 있다.

[0119] 따라서, 정면 시인성, 출광 효율 및 시야각에 따른 색변이 등을 고려하여, 제1 간격(Gr2), 제2 간격(Gg2) 및 제3 간격(Gb2)을 각각 자유롭게 설정할 수 있다.

[0120] 이하, 도 11을 참조하여, 본 발명의 또 다른 일 실시예를 설명한다. 본 발명의 일 실시예와 동일한 구성에 대한 설명은 설명의 편의를 위해 생략한다.

[0121] 도 11은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0122] 도 11을 참조하면, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 저굴절층(450)은 고굴절층(471)과 실질적으로 동일한 높이를 갖는다. 다시 말하면, 고굴절층(471)은 저굴절층(450)에 의해 정의되는 제2 개구부(455)에만 배치되고, 저굴절층(450)의 상부에는 배치되지 않는다.

[0123] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 본 발명의 일 실시예보다 더 얇은 두께를 가질 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치의 플렉서블 특성이 향상될 수 있다.

[0124] 이상, 도면 및 실시예를 중심으로 본 발명을 설명하였다. 상기 설명된 도면과 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예를 생각해 내는 것이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명의 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0125] DP: 표시부 TP: 터치부

SE: 센싱 전극 10: 유기 발광 표시 장치

110: 기관 130: 구동 회로부

190: 화소 정의막 195: 제1 개구부

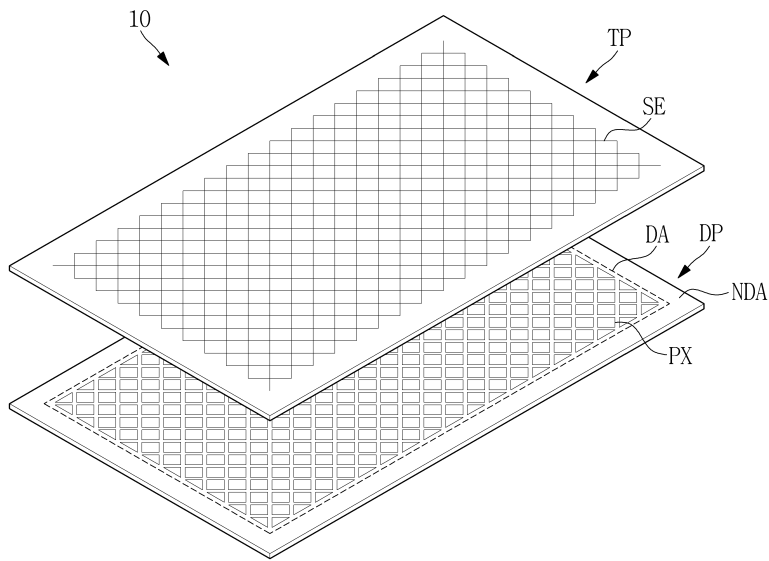
210: 유기 발광 소자 301: 박막 봉지층

450: 저굴절층 455: 제2 개구부

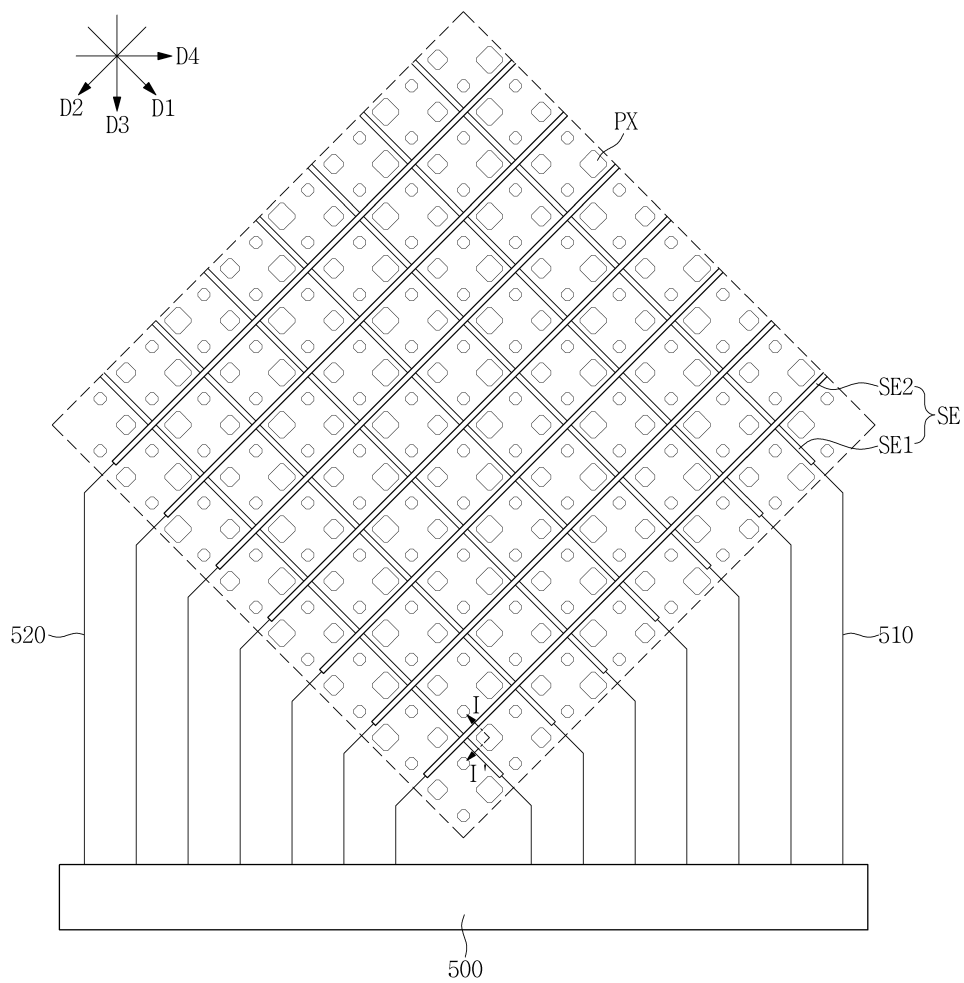
470: 고굴절층

도면

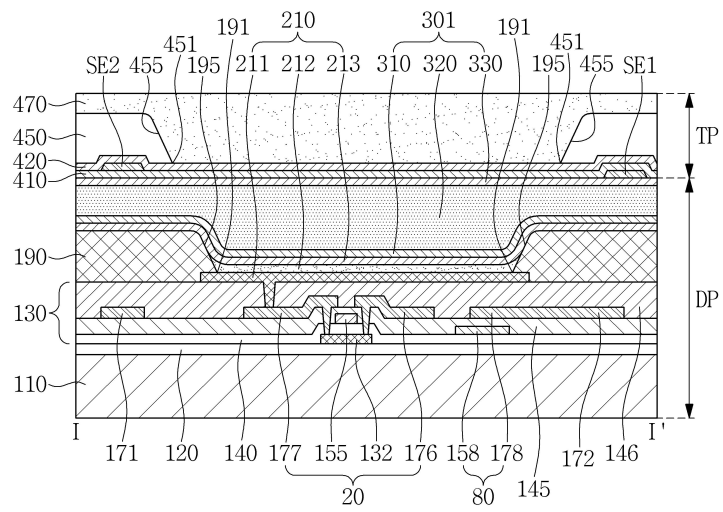
도면1



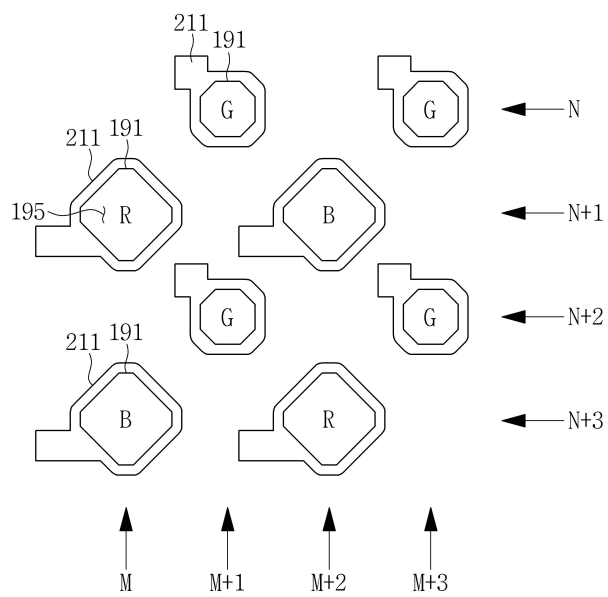
도면2



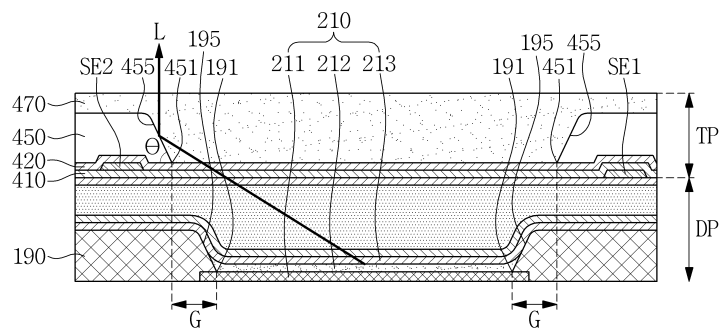
도면3



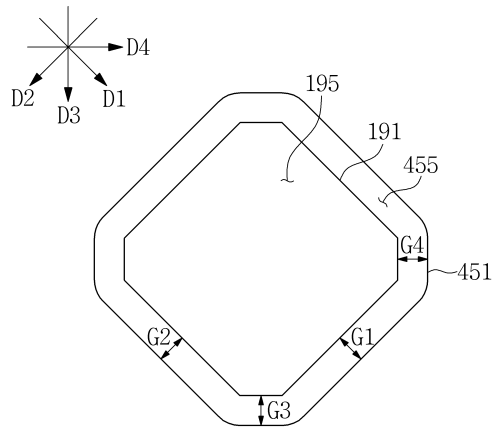
도면4



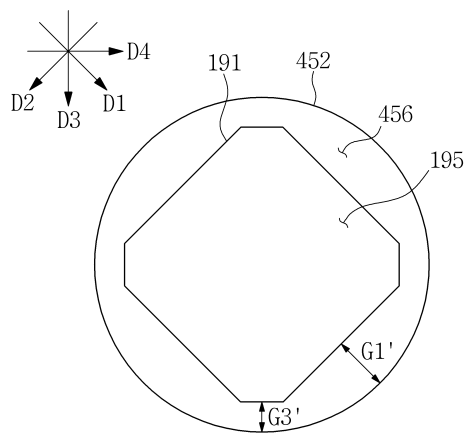
도면5



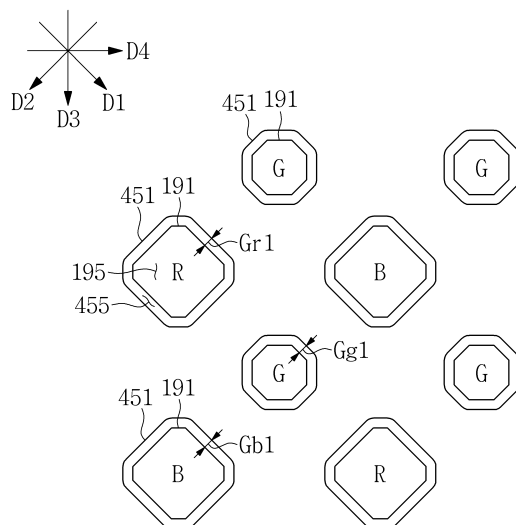
도면6a



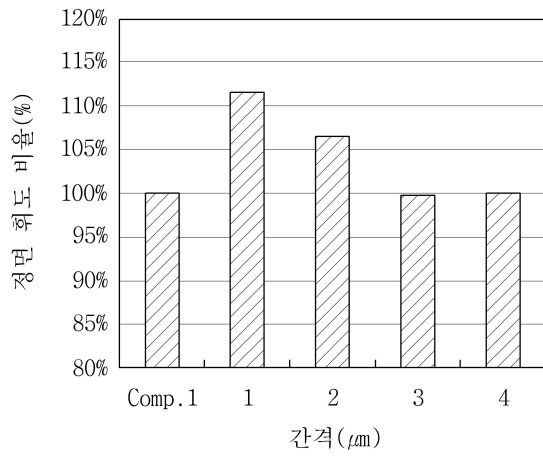
도면6b



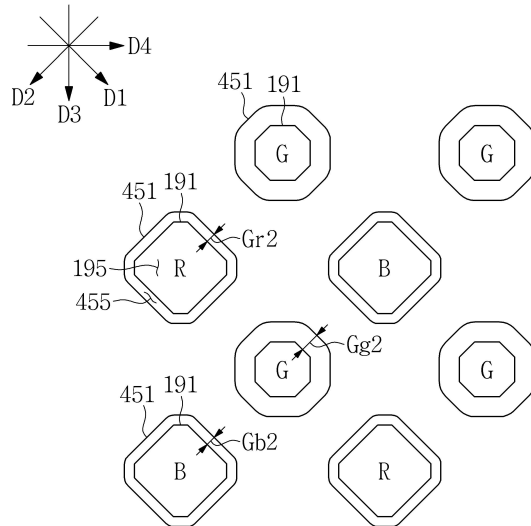
도면7



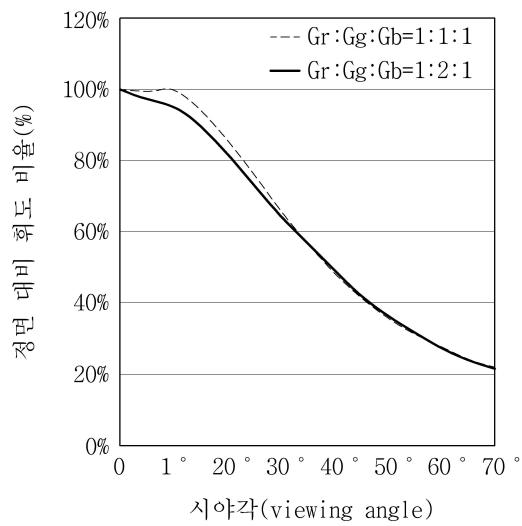
도면8



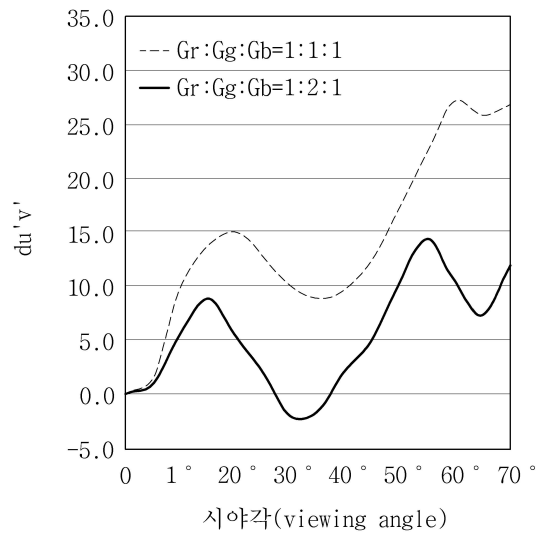
도면9



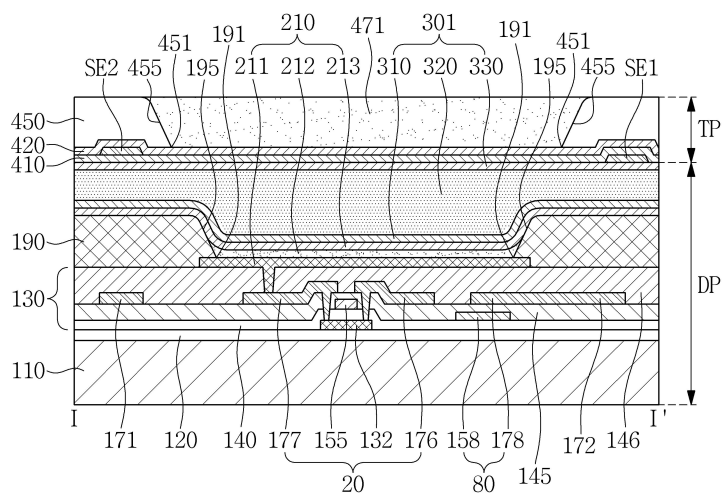
도면10a



도면10b



도면11



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190062678A	公开(公告)日	2019-06-07
申请号	KR1020170160991	申请日	2017-11-28
[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	정순일 윤해영 조정현 최상현		
发明人	정순일 윤해영 조정현 최상현		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L51/5203 H01L51/524 H01L27/3216 H01L27/3218 H01L27/323 H01L51/5253 H01L51/5271 H01L51/5209		
代理人(译)	Yunyeogwang 锡盐		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种能够提高发光效率和显示质量的有机发光显示装置，包括：基板；第一电极设置在基板上；像素限定层，其设置在基板上并限定出第一开口，该第一开口暴露出第一电极的至少一部分；有机发光层设置在第一电极上；第二电极设置在有机发光层上；薄膜封装层设置在第二电极上；感测电极设置在薄膜封装层上；低折射层设置在感测电极上并限定与第一开口重叠的第二开口；以及设置在薄膜封装层上的高折射层，其中第一开口的边缘和第二开口的边缘之间的距离与方向无关。

