



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0125673
(43) 공개일자 2018년11월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3272 (2013.01)

H01L 27/322 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0060144

(22) 출원일자 2017년05월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

이준우

경기도 용인시 수지구 죽전로 87 440동 1801호 (죽전동, 현대홈타운4차3단지아파트)

정병성

경기도 수원시 권선구 동수원로145번길 23, 수원 아이파크시티 406동 902호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 고려

전체 청구항 수 : 총 14 항

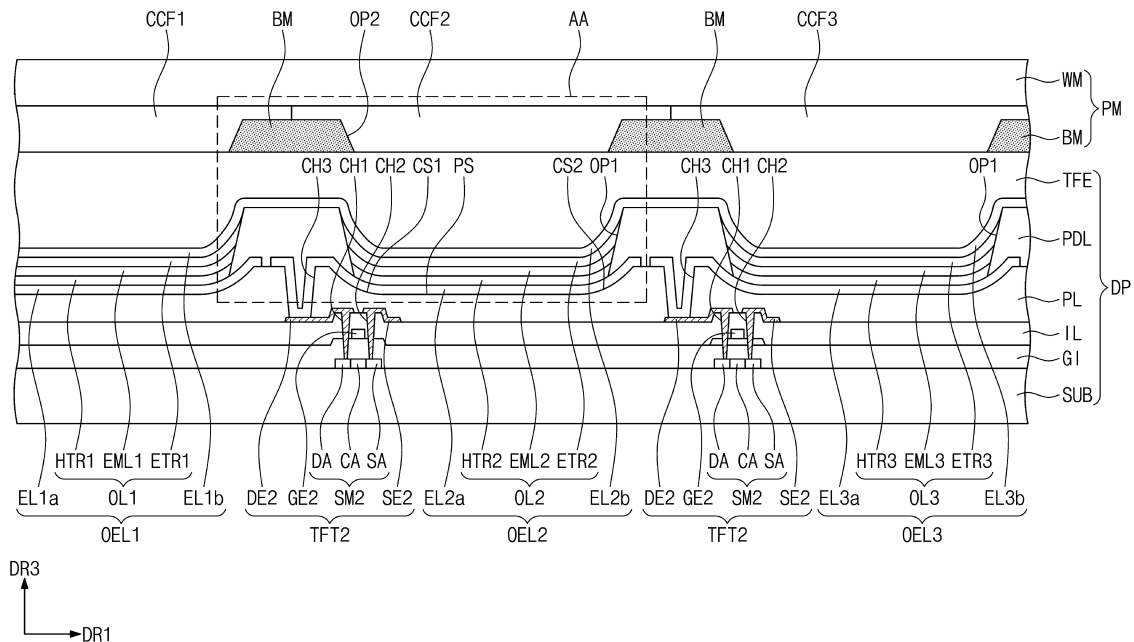
(54) 발명의 명칭 유기전계 발광 표시장치

(57) 요약

유기전계 발광 표시장치는 평탄면, 상기 평탄면의 일단 및 타단으로부터 각각 연장된 제1 오목면, 및 제2 오목면을 포함하는 절연막, 상기 절연막 상에 배치되며, 상기 제1 오목면에 중첩하는 제1 오목 전극면, 상기 제2 오목면에 중첩하는 제2 오목 전극면, 및 상기 평탄면에 중첩하는 평탄 전극면을 포함하는 제1 전극, 상기 제1 전극

(뒷면에 계속)

대표도



상에 배치된 유기층, 상기 유기층 상에 배치된 제2 전극, 상기 유기층에 중첩하는 개구부를 사이에 두고 상기 제2 전극 상에 배치된 복수의 차광부재들을 포함하고, 각 차광부재의 일단은 상기 제1 오목면보다 상기 제2 오목면에 더 인접하며, 상기 차광부재의 상기 일단으로부터 상기 제1 오목면 및 상기 평탄면 사이의 제1 경계측까지의 제1 최단거리, 상기 차광부재의 타단에서 상기 제1 경계측까지의 제2 최단 거리, 및 상기 절연막에서 상기 차광부재까지의 제3 최단거리가 각각 정의되고, 상기 제1 최단거리는 상기 제3 최단거리 보다 두 배 이상 길게 설정되는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

H01L 27/3276 (2013.01)

(72) 발명자

김지현

경기도 성남시 수정구 공원로396번길 8 (신흥동)

이영희

경기도 수원시 영통구 청명로 132 (영통동 , 벽산
삼익아파트) 326동 1904호

명세서

청구범위

청구항 1

평탄면, 상기 평탄면의 일단 및 타단으로부터 각각 연장된 제1 오목면, 및 제2 오목면을 포함하는 절연막;

상기 절연막 상에 배치되며, 상기 제1 오목면에 중첩하는 제1 오목 전극면, 상기 제2 오목면에 중첩하는 제2 오목 전극면, 및 상기 평탄면에 중첩하는 평탄 전극면을 포함하는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 배치된 유기층;

상기 유기층 상에 배치된 제2 전극; 및

상기 유기층에 중첩하는 개구부를 사이에 두고 상기 제2 전극 상에 배치된 복수의 차광부재들을 포함하고,

각 차광부재의 일단은 상기 제1 오목면보다 상기 제2 오목면에 더 인접하며,

상기 차광부재의 상기 일단으로부터 상기 제1 오목면 및 상기 평탄면 사이의 제1 경계축까지의 제1 최단거리, 상기 차광부재의 타단에서 상기 제1 경계축까지의 제2 최단 거리, 및 상기 절연막에서 상기 차광부재까지의 제3 최단거리가 각각 정의되고

상기 제1 최단거리는 상기 제3 최단거리 보다 두 배 이상 길게 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2 최단거리는 상기 제1 최단거리보다 짧은 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 최단거리 및 상기 제3 최단거리는 아래 식 1을 만족시키며, 상기 제3 최단거리는 고정된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

[식 1]

$$\frac{X}{Y} > 2$$

X는 상기 제1 최단거리이며, Y는 상기 제3 최단거리이다.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제2 최단거리는 1~100 마이크로미터(um)의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 개구부의 폭에 대응하는 제4 최단거리가 정의되며, 상기 제2 최단거리 및 상기 제4 최단거리의 비는 0.005:1 초과 0.5:1 미만인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 차광부재의 상기 일단으로부터 상기 제2 오목면 및 상기 평탄면 간 사이의 제2 경계축까지의 제5 최단거리, 상기 차광부재의 상기 타단에서 상기 제2 경계축까지의 제6 최단 거리가 각각 정의되며,

상기 제6 최단거리는 상기 제3 최단거리 보다 두 배 이상 길게 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제5 최단거리는 상기 제6 최단거리보다 짧은 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제2 전극 상에 배치되며, 상기 유기 발광층에서 출력된 제1 색 광을 흡수하여 상기 제1 색과 상이한 색으로 방출하는 발광체를 포함하는 컬러 변환층을 더 포함하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 발광체는 상기 제1 색 광을 흡수하여 제2 색 광으로 방출하는 제1 발광체; 및

상기 제1 색 광을 흡수하여 상기 제2 색과 상이한 제3 색 광으로 방출하는 제2 발광체를 포함하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 컬러 변환층은,

상기 제1 발광체를 포함하는 제1 변환부;

상기 제2 발광체를 포함하는 제2 변환부; 및

상기 제1 색 광을 투과시키는 제3 변환부를 포함하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제1 변환부 내지 상기 제3 변환부는 평면상에서 서로 이격되어 배치되고,

상기 차광부재들은 서로 이격된 상기 제1 변환부 내지 상기 제3 변환부들 사이에 배치되는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 제1 색은 블루인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제1 오목면 및 상기 제2 오목면을 상기 평탄면을 기준으로 좌우대칭되는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 절연막 상에 배치되며 상기 유기 발광층에 중첩하는 상기 제1 전극의 일 부분을 노출시키는 화소 정의막을 더 포함하는 유기전계 발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광효율은 개선한 유기전계 발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 텔레비전, 휴대 전화, 태블릿 컴퓨터, 네비게이션, 게임기 등과 같은 멀티 미디어 장치에 사용되는 다양한 표시 장치들이 개발되고 있으며, 이러한 표시 장치의 한 종류로 자발광형의 유기전계 발광 표시장치가 사용되고 있다. 유기전계 발광 표시장치는 제1 전극 및 제2 전극으로부터 각각 주입된 정공 및 전자를 발광층에서 재결합시켜 광을 방출함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 한편, 유기전계 발광 표시장치는 일반적으로 평탄화막으로 지칭되는 절연막 상에 전극과 발광층이 적층되는 구조로 제공된다. 이 경우, 발광층으로부터 출력되는 광은 유기전계 발광 표시장치의 두께 방향에 평행하게 출력될 뿐만 아니라, 양옆으로 분산되기도 한다. 따라서, 상술한 바대로 광효율이 떨어지며, 인접한 서브픽셀의 광과 혼합될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 광효율이 증가될 수 있는 유기전계 발광 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계 발광 표시장치는 평탄면, 상기 평탄면의 일단 및 타단으로부터 각각 연장된 제1 오목면, 및 제2 오목면을 포함하는 절연막, 상기 절연막 상에 배치되며, 상기 제1 오목면에 중첩하는 제1 오목 전극면, 상기 제2 오목면에 중첩하는 제2 오목 전극면, 및 상기 평탄면에 중첩하는 평탄 전극면을 포함하는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 배치된 유기층, 상기 유기층 상에 배치된 제2 전극, 상기 유기층에 중첩하는 개구부를 사이에 두고 상기 제2 전극 상에 배치된 복수의 차광부재들을 포함하고, 각 차광부재의 일단은 상기 제1 오목면보다 상기 제2 오목면에 더 인접하며, 상기 차광부재의 상기 일단으로부터 상기 제1 오목면 및 상기 평탄면 사이의 제1 경계축까지의 제1 최단거리, 상기 차광부재의 타단에서 상기 제1 경계축까지의 제2 최단거리, 및 상기 절연막에서 상기 차광부재까지의 제3 최단거리가 각각 정의되고 상기 제1 최단거리는 상기 제3 최단거리 보다 두 배 이상 길게 설정되는 것을 특징으로 한다.

[0006] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제2 최단거리는 상기 제1 최단거리보다 짧은 것을 특징으로 한다.

[0007] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제1 최단거리 및 상기 제3 최단거리는 아래 식 1을 만족시키며, 상기 제3 최단거리는 고정된 것을 특징으로 한다.

[0008] [식 1]

$$\frac{X}{Y} > 2$$

[0009] .

[0010] X는 상기 제1 최단거리이며, Y는 상기 제3 최단거리이다.

- [0011] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제2 최단거리는 1~100 마이크로미터(um)의 범위를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 개구부의 폭에 대응하는 제4 최단거리가 정의되며, 상기 제2 최단거리 및 상기 제4 최단거리의 비는 0.005:1 초과 0.5:1 미만인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 차광부재의 상기 일단으로부터 상기 제2 오목면 및 상기 평탄면 간 사이의 제2 경계측까지의 제5 최단거리, 상기 차광부재의 상기 타단에서 상기 제2 경계측까지의 제6 최단 거리가 각각 정의되며, 상기 제6 최단거리는 상기 제3 최단거리 보다 두 배 이상 길게 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제5 최단거리는 상기 제6 최단거리보다 짧은 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제2 전극 상에 배치되며, 상기 유기 발광층에서 출력된 제1 색 광을 흡수하여 상기 제1 색과 상이한 색으로 방출하는 발광체를 포함하는 컬러 변환층을 더 포함한다.
- [0016] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 발광체는 상기 제1 색 광을 흡수하여 제2 색 광으로 방출하는 제1 발광체, 상기 제1 색 광을 흡수하여 상기 제2 색과 상이한 제3 색 광으로 방출하는 제2 발광체를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 컬러 변환층은, 상기 제1 발광체를 포함하는 제1 변환부, 상기 제2 발광체를 포함하는 제2 변환부, 상기 제1 색 광을 투과시키는 제3 변환부를 포함한다.
- [0018] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제1 변환부 내지 상기 제3 변환부는 평면상에서 서로 이격되어 배치되고, 상기 차광부재들은 서로 이격된 상기 제1 변환부 내지 상기 제3 변환부들 사이에 배치된다.
- [0019] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제1 색은 블루인 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제1 오목면 및 상기 제2 오목면을 상기 평탄면을 기준으로 좌우대칭된다.
- [0021] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 절연막 상에 배치되며 상기 유기 발광층에 중첩하는 상기 제1 전극의 일 부분을 노출시키는 화소 정의막을 더 포함한다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 실시 예에 따르면, 표시패널은 오목영역 및 평탄영역을 갖는 전극 및 발광층을 포함할 수 있다. 그 결과, 표시면을 통해 외부로의 광추출 효율이 개선될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계 발광 표시장치의 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 표시패널의 사시도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 화소의 일 예를 보여주는 회로도이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 표시패널의 부분 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 표시장치의 부분 단면도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 제1 내지 제3 유기전계 발광 소자들 및 제1 내지 제3 변환부들에 기반한 광의 변화를 보여준다.
- 도 7은 도 5에 도시된 AA 영역을 확대한 확대도이다.
- 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광층으로부터 출력된 광의 진행을 보여주는 일 예이다.
- 도 9은 도 7에 도시된 제2 최단거리의 변화량에 따라 유기 발광층으로부터 변환부에 전달되는 광의 비율을 보여주는 그래프이다.
- 도 10은 도 7에 도시된 제1 최단거리 및 제4 최단거리의 변화량에 따른 빔샘의 비율을 보여주는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [0025] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대 또는 축소하여 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.
- [0026] 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.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계 발광 표시장치의 사시도이다. 도 2는 도 1에 도시된 표시패널의 사시도이다. 도 3은 도 2에 도시된 화소의 일 예를 보여주는 회로도이다. 도 4는 도 2에 도시된 표시패널의 부분 평면도이다.
- [0028] 본 발명의 실시 예에 따르면, 도 1에 도시된 유기전계 발광 표시장치(DD)는 태블릿 PC, 스마트폰, PDA(Personal Digital Assistant), PMP(Portable Multimedia Player), 게임기, 손목 시계형, 전자 기기 등에 적용될 수 있다. 또한, 유기전계 발광 표시장치(DD)는 텔레비전 또는 외부 광고판과 같은 대형 전자 장비를 비롯하여, 퍼스널 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 자동차 네이게이션 유닛, 카메라와 같은 중소형 전자 장비 등에 적용될 수 있다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 유기전계 발광 표시 장치(DD)는 표시패널(DP), 표시패널(DP) 상에 배치된 보호부재(PM)를 포함할 수 있다.
- [0030] 실시 예에 따르면, 표시패널(DP)은 유기전계 발광 표시패널일 수 있다. 보호부재(PM)는 표시패널(DP)을 지지하는 지지부재이거나, 또는 표시패널(DP)을 보호하는 윈도우 부재일 수 있다.
- [0031] 표시패널(DP)은 제1 방향(DR1)과 제2 방향(DR2)이 정의하는 면과 평행한다. 표시패널(DP)의 법선 방향은 제3 방향(DR3)이 지시한다. 제3 방향(DR3)은 유기전계 발광 표시장치(DD)의 두께 방향을 지시한다. 각 부재들의 상면(전면)과 하면(배면)은 제3 방향(DR3)에 의해 구분된다. 그러나, 방향들(DR1, DR2, DR3)이 지시하는 방향은 상대적인 개념으로서 다른 방향으로 변환될 수 있다.
- [0032] 한편, 도 1을 통해, 유기전계 발광 표시장치(DD)가 평탄한 것으로 도시되었으나, 본 발명에 따른 유기전계 발광 표시장치(DD)는 플렉서블한 표시장치로 구현될 수 있다. 즉, 유기전계 발광 표시장치(DD)에 포함된 표시패널(DP) 및 보호부재(PM)와 같은 구성 요소들은 유연성을 갖는 물질들을 포함하며, 휘어지거나, 늘어나거나 늘릴 수 있다.
- [0033] 도 2를 참조하면, 표시패널(DP)은 평면 상에서 영상이 표시되는 표시 영역(DP-DA)과 표시 영역(DA-DA)에 인접한 비표시 영역(DP-NDA)을 포함할 수 있다. 표시 영역(DP-DA) 및 비표시 영역(DP-NDA)은 표시패널(DP)의 구조/디자인에 따라 변경될 수 있다.
- [0034] 표시패널(DP)은 표시 영역(DP-DA)에 중첩하는 복수의 화소들(PX)을 포함할 수 있다. 표시패널(DP)에 포함된 화소들(PX)이 매트릭스 형태로 배치된 것으로 도시하였으나 이에 한정되지 않는다. 화소들(PX)은 비 매트릭스 형태, 예컨대 펜타일 형태로 배치될 수 있다. 또한, 도시되지 않았지만, 표시패널(DP)은 복수의 화소들(PX)에 연결된 복수의 게이트 라인들 및 복수의 데이터 라인들을 더 포함할 수 있다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 화소들(PX) 각각은 게이트 라인들 중 대응하는 게이트 라인으로부터 게이트 신호를 수신하고, 데이터 라인들 중 대응하는 데이터 라인으로부터 데이터 신호를 수신한다. 화소들(PX) 각각은 대응하는 게이트 신호에 응답하여 턴-온되며, 대응하는 데이터 신호에 응답하여 광을 생성하여 영상을 표시할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명에 따른 화소들(PX11~PXnm) 각각은 적어도 하나의 박막 트랜지스터, 적어도 하나의 커패시터, 및 유기발광소자를 포함한다. 도 3에는 복수의 게이트 라인들 중 i번째 게이트 라인(SLi)과 복수의 데이터 라인들 중 j번째 데이터 라인(DLj)에 연결된 화소(PXij)의 등가회로를 예시적으로 도시하였다.
- [0037] 화소(PXij)는 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1), 구동 박막 트랜지스터(TFT2), 커패시터(Cap), 및 유기발광소자(OELij)를 포함한다. 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)는 i번째 게이트 라인(SLi)에 연결된 제어전극, j번째 데이터 라인(DLj)에 연결된 입력전극, 및 출력전극을 포함한다. 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)는 i번째 게이트 라인

(SLi)에 인가된 게이트 신호에 응답하여 j번째 데이터 라인(DLj)에 인가된 데이터 신호를 출력한다.

- [0038] 커패시터(Cap)는 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)에 연결된 제1 커패시터 전극 및 제1 전원전압(ELVDD)을 수신하는 제2 커패시터 전극을 포함한다. 커패시터(Cap)는 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)로부터 수신한 데이터 신호에 대응하는 전압과 제1 전원전압(ELVDD)의 차이에 대응하는 전하량을 충전한다.
- [0039] 구동 박막 트랜지스터(TFT2)는 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)의 출력 전극 및 커패시터(Cap)의 제1 커패시터 전극에 연결된 제어전극, 제1 전원전압(ELVDD)을 수신하는 입력전극, 및 출력전극을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 출력전극은 유기발광소자(OELij)에 연결된다.
- [0040] 구동 박막 트랜지스터(TFT2)는 커패시터(Cap)에 저장된 전하량에 대응하여 유기 발광 소자(OELij)에 흐르는 구동전류를 제어한다. 커패시터(Cap)에 충전된 전하량에 따라 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 턴-온 시간이 결정된다. 실질적으로 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 출력전극은 유기발광소자(OELij)에 제1 전원전압(ELVDD)보다 낮은 레벨의 전압을 공급한다.
- [0041] 유기발광소자(OELij)는 구동 박막 트랜지스터(TFT2)에 연결된 제1 전극 및 제2 전원전압(ELVSS)을 수신하는 제2 전극을 포함한다. 유기발광소자(OELij)는 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 발광 패턴을 포함할 수 있다.
- [0042] 유기발광소자(OELij)는 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 턴-온 구간동안 발광된다. 유기발광소자(OELij)에서 생성된 광의 컬러는 발광 패턴을 이루는 물질에 의해 결정된다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 유기발광소자(OELij)에서 생성된 광의 컬러는 청색일 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 표시패널(DP)에 배치된 복수의 화소들(PX)에 포함된 유기발광소자는 청색(Blue) 광을 출력하는 유기발광소자로 제공될 수 있다.
- [0043] 한편, 도 3에 도시된 화소(PXij)의 구조는 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시 예에 따라 다양하게 변경 가능하다. 일 예로, 도 3에 도시된 화소(PXij)에는 두 개의 박막 트랜지스터들(TFT1, TFT2), 하나의 커패시터(Cap), 및 유기발광소자(OELij)가 개시되었지만, 각 구성의 개수 및 연결 구조는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0044] 도 4을 참조하면, 도 2를 통해 개시된 확장 영역(DP-P)이 도시된다. 표시 영역(DP-DA)은 제1 방향(DR1)과 제2 방향(DR2)이 정의하는 평면 상에서 복수의 발광 영역들(EA-1, EA-2, EA-3)과 비발광 영역(NEA)으로 정의된다. 도 4에는 매트릭스 형태로 배치된 3개 타입의 발광 영역들(EA-1, EA-2, EA-3)을 예시적으로 도시하였다. 일 예로, 발광 영역(EA-1)은 적색 광을 출력하며, 발광 영역(EA-2)은 녹색 광을 출력하며, 발광 영역(EA-3)은 블루 광을 출력할 수 있다.
- [0045] 한편, 본 발명의 설명에 따르면, "발광 영역에서 소정의 컬러의 광을 방출한다"는 것은 대응하는 발광소자에서 생성된 광을 그대로 방출하는 것뿐만 아니라, 대응하는 발광소자에서 생성된 광의 컬러를 변환시켜서 방출하는 것을 모두 포함할 수 있다.
- [0046] 비발광 영역(NEA)은 발광 영역들(EA-1, EA-2, EA-3)을 둘러싸는 제1 비발광 영역들(NEA-1) 및 제1 비발광 영역들(NEA-1)의 경계를 정의하는 제2 비발광 영역(NEA-2)으로 구분될 수 있다. 제1 비발광 영역들(NEA-1) 각각에는 화소의 구동회로, 예컨대 박막 트랜지스터들(TFE1, TFE2) 또는 커패시터(Cap)가 배치될 수 있다. 제2 비발광 영역(NEA-2)에는 박막 트랜지스터들에 전기적으로 연결되는 신호 라인들, 예컨대 게이트 라인들 및 데이터 라인들이 배치될 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 제1 비발광 영역(NEA-1)과 제2 비발광 영역(NEA-2)은 서로 구분되지 않을 수 있다.
- [0047] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 표시장치의 부분 단면도이다. 도 6은 도 4에 도시된 제1 내지 제3 유기전계 발광 소자들 및 제1 내지 제3 변환부들에 기반한 광의 변화를 보여준다.
- [0048] 도 5를 참조하면, 표시패널(DP)은 기판(SUB)을 포함하고, 기판(SUB) 상에 유기발광소자(OEL)가 배치될 수 있다. 또한, 표시패널(DP)은 유기발광소자(OEL) 상에 형성된 봉지층(TFE)을 더 포함할 수 있다.
- [0049] 자세하게, 기판(SUB)은 통상적으로 사용하는 것이라면 특별히 한정하지 않으며, 기판(SUB)은 플렉서블 기판일 수 있다. 기판(SUB)은 유리 또는 고분자수지를 이용한 플라스틱 기판일 수 있다. 예를 들어, 기판(SUB)은 PET(Polyethylene terephthalate), PEN(Polyethylene naphthalate), 폴리이미드(Polyimide), 폴리에테르술폰 등을 포함하여 형성될 수 있다. 기판(SUB)은 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성, 방수성 등을 고려하여 선택될 수 있다. 기판(SUB)은 투명한 것일 수 있으나 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 기판(SUB) 상에는 기판 버퍼층(미도시)이 제공될 수 있다. 기판 버퍼층(미도시)은 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1) 및 구동 박막 트랜지스터(TFT2)에 불순물이 확산되는 것을 막는다. 기판 버퍼층(미도시)은 질화규소

(SiNx), 산화규소(SiOx), 질산화규소(SiOxNy) 등으로 형성될 수 있으며, 기판(SUB)의 재료 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.

- [0051] 한편, 도 5를 통해서도 도 3에 도시된 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1) 및 구동 박막 트랜지스터(TFT2) 중 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 단면 구조가 예시적으로 개시된다. 도 5에 도시된 바에 따르면, 3 개의 유기발광소자들(OEL1~OEL3) 및 2 개의 구동 박막 트랜지스터들(TFT2)이 개시된다. 이하, 유기발광소자들(OEL1~OEL3) 각각의 구조는 서로 실질적으로 동일한 바, 하나의 유기발광소자를 예로 설명된다. 구동 박막 트랜지스터들(TFT2) 각각의 구조 또한 서로 실질적으로 동일한 바, 하나의 구동 박막 트랜지스터를 예로 설명된다.
- [0052] 기판(SUB) 상에는 구동 박막 트랜지스터(TFT2)에 포함된 제2 반도체 패턴(SM2)이 제공된다. 제2 반도체 패턴(SM2)은 반도체 소재로 형성되며, 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 활성층으로 동작한다. 제2 반도체 패턴(SM2)은 소스부(SA), 드레인부(DA) 및 소스부(SA)과 드레인부(DA) 사이에 제공된 채널부(CA)를 포함한다. 제2 반도체 패턴(SM2)은 무기 반도체 또는 유기 반도체로부터 선택되어 형성될 수 있다. 소스부(SA) 및 드레인부(DA)은 n형 불순물 또는 p형 불순물이 도핑될 수 있다.
- [0053] 마찬가지로, 도시되지 않았지만, 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)에 포함된 제1 반도체 패턴 또한 반도체 소재로 형성되며, 스위칭 박막 트랜지스터(TFT1)의 활성층으로 동작한다.
- [0054] 제2 반도체 패턴(SM2) 상에는 게이트 절연막(GI)이 제공된다. 게이트 절연막(GI)은 제2 반도체 패턴(SM2)을 커버한다. 게이트 절연막(GI)은 유기 절연물 또는 무기 절연물로 이루어질 수 있다. 게이트 절연막(GI) 상에는 제2 게이트 전극(GE2)이 제공된다.
- [0055] 제2 게이트 전극(GE2) 상에는 층간 절연막(IL)이 제공된다. 층간 절연막(IL)은 제2 게이트 전극(GE2)을 커버한다. 층간 절연막(IL)은 유기 절연물 또는 무기 절연물로 이루어질 수 있다.
- [0056] 층간 절연막(IL) 상에는 제2 소스 전극(SE2)과 제2 드레인 전극(DE2)이 제공된다. 제2 드레인 전극(DE2)은 게이트 절연막(GI) 및 층간 절연막(IL)에 형성된 제1 콘택홀(CH1)에 의해 제2 반도체 패턴(SM2)의 드레인부(DA)와 접촉하고, 제2 소스 전극(SE2)은 게이트 절연막(GI) 및 층간 절연막(IL)에 형성된 제2 콘택홀(CH2)에 의해 제2 반도체 패턴(SM2)의 소스부(SA)와 접촉한다.
- [0057] 기판(SUB) 상에는 절연막(PL)이 배치된다. 즉, 절연막(PL)은 제2 소스 전극(SE2)과 제2 드레인 전극(DE2)을 커버하며, 층간 절연막(IL) 상에 배치될 수 있다.
- [0058] 본 발명의 실시 예에 따르면, 절연막(PL)은 오목영역 및 평탄영역을 포함할 수 있다. 자세하게, 절연막(PL)에는 층간 절연막(IL)과 마주하는 하면이 정의하고, 절연막(PL)의 하면과 대향하는 상면이 정의된다. 이 경우, 절연막(PL)의 상면은 오목영역에 대응하는 오목면들(CS1, CS2) 및 평탄영역에 대응하는 평탄면(PS)을 포함할 수 있다. 오목면들(CS1, CS2)은 평탄면(PS)을 사이에 두고, 평탄면(PS)의 일단 및 타단으로부터 각각 연장된 형상일 수 있다. 오목면들(CS1, CS2)은 절연막(PL)의 상면으로부터 기판(SUB) 방향으로 오목한 형상일 수 있다.
- [0059] 특히, 절연막(PL)의 상면에 포함된 오목면들(CS1, CS2) 및 평탄면(PS)은 제3 방향(DR3)에서 유기발광소자(OEL)에 중첩할 수 있다. 도 5에 도시된 바에 따르면, 3 개의 유기발광소자들(OEL1~OEL3)이 도시된다. 따라서, 도 5에 도시된 절연막(PL)의 상면은 유기발광소자들(OEL1~OEL3)에 각각에 중첩하는 오목면들(CS1, CS2) 및 평탄면(PS)을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 절연막(PL)의 상면은 표시패널(DP)에 포함된 복수의 유기발광소자들 각각에 중첩하는 오목면들(CS1, CS2) 및 평탄면(PS)을 포함할 수 있다.
- [0060] 절연막(PL)은 구동 박막 트랜지스터(TFT2)를 보호하는 보호막의 역할을 할 수 있다. 또한, 절연막(PL)은 구동 박막 트랜지스터(TFT2)가 배치된 상부면을 평탄화하는 평탄화막의 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 도 5를 참조하면 절연막(PL)은 오목면들(CS1, CS2), 평탄면(PS) 및 제3 콘택홀(CH3)을 제외한 부분에서 평탄한 상부면을 갖는 평탄화막의 역할을 하는 것일 수도 있다.
- [0061] 절연막(PL) 상에는 두께 방향인 제3 방향(DR3)으로 순차적으로 적층된 제1 전극들(EL1a~EL3a), 유기층들(OL1~OL3), 및 제2 전극들(EL1b~EL3b)을 포함하는 유기발광소자들(OEL1~OEL3)이 배치될 수 있다. 유기발광소자들(OEL1~OEL3)에서 유기층들(OL1~OL3) 각각은 복수 개의 층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 유기층들(OL1~OL3)은 정공 수송 영역들(HTR1~HTR3), 발광층들(EML1~EML3), 및 전자 수송 영역들(ETR1~ETR3)을 각각 포함할 수 있다. 유기층(OL)은 후술하는 제1 개구부(OP1)에 배치될 수 있다.
- [0062] 제1 전극들(EL1a~EL3a)은 절연막(PL) 상에 배치될 수 있다. 제1 전극들(EL1a~EL3a)은 도전성을 갖는다. 제1 전극들(EL1a~EL3a)은 애노드(anode)로 제공되며, 화소 전극일 수 있다. 제1 전극들(EL1a~EL3a)은 절연막(PL)에

형성되는 제3 콘택홀(CH3)을 통해 구동 박막 트랜지스터(TFT2)의 제2 드레인 전극(DE2)에 연결된다.

- [0063] 제1 전극들(EL1a~EL3a) 각각은 절연막(PL)의 오목면들(CS1, CS2)에 중첩하는 오목 전극면들과 평탄면(PS)에 중첩하는 평탄 전극면을 포함할 수 있다. 절연막(PL)의 오목면들(CS1, CS2)의 곡률 반경은 제1 전극의 오목 전극면들의 곡률 반경과 실질적으로 동일할 수 있으나, 이에 한정되진 않으며 서로 다른 곡률 반경으로 제공될 수도 있다.
- [0064] 화소 정의막(PDL)은 절연막(PL) 상에 배치될 수 있다. 화소 정의막(PDL)은 절연막(PL)의 오목영역 및 평탄영역에서 제1 전극들(EL1a~EL3a)을 노출시키는 제1 개구부(OP1)를 정의하는 것일 수 있다. 한편, 도 5에 도시된 바에 따르면, 절연막(PL)의 오목영역의 일부가 화소 정의막(PDL)에 의해 중첩되나, 이하, 제1 개구부(OP1)는 절연막(PL)에 포함된 오목영역 및 평탄영역에 중첩하는 것으로 설명된다.
- [0065] 화소 정의막(PDL)은 화소들(PX) 각각에 대응하도록 유기층(OL)을 구획하는 것일 수 있다. 화소 정의막(PDL)의 제1 개구부(OP1)는 절연막(PL)의 오목면들(CS1, CS2) 및 평탄면(PS)에 배치된 제1 전극들(EL1a~EL3a) 각각의 오목 전극면 및 평탄 전극면을 노출시키도록 정의될 수 있다.
- [0066] 화소 정의막(PDL)은 고분자 수지로 형성될 수 있다. 예를 들어, 화소 정의막(PDL)은 폴리아크릴레이트(Polyacrylate)계 수지 또는 폴리이미드(Polyimide)계 수지를 포함하여 형성될 수 있다. 또한, 화소 정의막(PDL)은 고분자 수지 이외에 무기물을 더 포함하여 형성될 수 있다. 한편, 화소 정의막(PDL)은 광흡수 물질을 포함하여 형성되거나, 블랙 안료 또는 블랙 염료를 포함하여 형성될 수 있다. 블랙 안료 또는 블랙 염료를 포함하여 형성된 화소 정의막(PDL)은 블랙화소정의막을 구현할 수 있다. 화소 정의막(PDL) 형성시 블랙 안료 또는 블랙 염료로는 카본 블랙 등이 사용될 수 있으나 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0067] 제1 전극들(EL1a~EL3a) 상에는 유기층들(OL1~OL3)이 각각 배치될 수 있다. 유기층들(OL1~OL3) 각각은 제1 개구부(OP1) 내에 배치되는 것일 수 있다. 유기층들(OL1~OL3)은 제1 전극들(EL1a~EL3a) 상에 각각 배치된 정공 수송 영역들(HTR1~HTR3), 정공 수송 영역들(HTR1~HTR3)상에 각각 배치된 발광층들(EML1~EML3), 및 발광층들(EML1~EML3) 상에 각각 배치된 전자 수송 영역들(ETR1~ETR3)을 포함할 수 있다.
- [0068] 본 발명의 실시 예에 따르면, 발광층(EML)은 청색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있다. 즉, 본 발명의 표시패널(DP)에 포함된 유기발광소자들 각각은 청색을 발광하는 발광층(EML)을 포함할 수 있다.
- [0069] 제2 전극들(EL1b~EL3b)은 전자 수송 영역들(ETR1~ETR3) 상에 각각 제공된다. 제2 전극들(EL1b~EL3b)은 공통 전극 또는 캐소드일 수 있다. 제2 전극들(EL1b~EL3b)은 금속 합금 또는 도전성 화합물로 형성될 수 있다. 제2 전극들(EL1b~EL3b)은 투과형 전극, 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다. 제2 전극들(EL1b~EL3b)이 투과형 전극인 경우, 제2 전극들(EL1b~EL3b)은 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.
- [0070] 제2 전극들(EL1b~EL3b)이 반투과형 전극 또는 반사형 전극인 경우, 제2 전극들(EL1b~EL3b)은 Ag, Mg, Cu, 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 예시된 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.
- [0071] 일 실시예에서 서로 마주하는 제1 전극과 제2 전극에서, 제1 전극들(EL1a~EL3a)은 반사형 전극이고, 제2 전극들(EL1b~EL3b)은 투과형 전극일 수 있으나, 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0072] 또한, 유기발광소자(OEL)를 구성하고, 제1 개구부(OP1)에 배치된 제1 전극들(EL1a~EL3a), 유기층들(OL1~OL3), 및 제2 전극들(EL1b~EL3b)은 절연막(PL)의 오목영역 및 평탄영역에 대응하는 오목영역 및 평탄영역을 각각 포함할 수 있다.
- [0073] 본 발명의 실시 예에 따르면, 유기발광소자들(OEL1~OEL3) 각각은 오목면들(CS1, CS2)에 중첩한 영역을 통해 제2 개구부(OP2)에 광을 더욱 집광할 수 있다. 즉, 유기발광소자들(OEL1~OEL3)로부터 출력된 광이 상부에 배치된 차광부재(BM)에 덜 집광될 수 있다.
- [0074] 제2 전극들(EL1b~EL3b) 상에는 봉지층(TFE)이 제공될 수 있다. 봉지층(TFE)은 제2 전극들(EL1b~EL3b)을 커버하며 배치될 수 있다. 봉지층(TFE)은 유기층 및 무기층 중 적어도 하나의 층을 포함할 수 있다. 봉지층(TFE)은 적어도 하나의 유기층 및 적어도 하나의 무기층을 포함하여 형성될 수 있다. 봉지층(TFE)은 복수 개의 층으로 형

성될 수 있다.

- [0075] 봉지층(TFE)은 예를 들어 박막 봉지층일 수 있다. 봉지층(TFE)은 유기발광소자들(OEL1~OEL3)을 보호한다.
- [0076] 봉지층(TFE) 상에는 유기층들(OL1~OL3)에 증착하는 제2 개구부(OP2)를 사이에 두고 복수의 차광부재들(BM)이 배치될 수 있다. 차광부재들(BM)은 블랙 안료 또는 염료를 포함하는 유기 차광 물질 또는 무기 차광 물질을 포함하여 형성될 수 있다. 차광부재(BM)는 인접하는 변환부들 사이의 경계를 구분하며, 유기층들(OL1~OL3) 각각에서 발광된 광이 서로 혼합되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 차광부재(BM)는 빛샘 현상을 방지한다.
- [0077] 차광부재들(BM)은 화소 정의막(PDL)과 접하지 않고 노출되는 봉지층(TFE)의 상면/하면에 인쇄되어 배치될 수도 있다. 또한, 다른 예로, 차광부재들(BM)은 화소 정의막(PDL) 상에 대응하여 배치될 수 있다. 차광부재들(BM)은 유기발광소자(OEL)가 배치되지 않는 영역에 주로 배치될 수 있다. 한편, 봉지층(TFE)은 생략될 수 있으며, 별도의 봉지 부재가 유기발광소자(OEL) 상에 추가될 수 있다.
- [0078] 또한, 봉지층(TFE) 상에는 컬러 변환층이 더 배치될 수 있다. 이러한 컬러 변환층은 주로 유기층들(OL1~OL3)에 증착할 수 있다. 컬러 변환층은 제1 내지 제3 변환부들(CCF1~CCF3)을 포함할 수 있다. 제1 내지 제3 변환부들(CCF1~CCF3)은 차광부재(BM)를 사이에 두고 배열될 수 있다. 즉, 차광부재(BM)를 사이에 두고 제1 변환부(CCF1) 및 제2 변환부(CCF2)가 봉지층(TFE) 상에 배치된다. 또한, 차광부재(BM)를 사이에 두고 제2 변환부(CCF2) 및 제3 변환부(CCF3)가 봉지층(TFE) 상에 배치되며, 제2 변환부(CCF2)는 제1 변환부(CCF1) 및 제3 변환부(CCF3) 사이에 배치될 수 있다.
- [0079] 도 6을 참조하면, 제1 변환부(CCF1)는 제1 유기층(OL1)으로부터 발광된 제1 색 광을 흡수한다. 제2 변환부(CCF2)는 제2 유기층(OL2)으로부터 발광된 제1 색 광을 흡수한다. 제3 변환부(CCF3)는 제3 유기층(OL3)으로부터 발광된 제1 색 광을 흡수한다. 이하, 제1 색은 청색(B-Light)인 것으로 설명된다.
- [0080] 본 발명의 실시 예에 따르면, 제1 변환부(CCF1)는 제1 발광체를 포함할 수 있다. 제1 발광체는 제1 유기층(OL1)으로부터 제1 색 광을 흡수하여 제2 색 광을 방출할 수 있다. 여기서, 제2 색은 적색(R-Light)일 수 있다. 즉, 제1 변환부(CCF1)는 적색 광을 방출하는 발광 영역일 수 있다.
- [0081] 제2 변환부(CCF2)는 제2 발광체를 포함할 수 있다. 제2 발광체는 제2 유기층(OL2)으로부터 제1 색 광을 흡수하여 제3 색 광을 방출할 수 있다. 여기서, 제3 색은 녹색(G-Light)일 수 있다. 즉, 제2 변환부(CCF2)는 녹색 광을 방출하는 발광 영역일 수 있다.
- [0082] 제3 변환부(CCF3)는 발광체를 포함하지 않는 부분일 수 있다. 즉, 제3 변환부(CCF3)는 제3 유기층(OL3)으로부터 제1 색 광인 청색 광을 흡수하여 그대로 방출하는 발광 영역일 수 있다.
- [0083] 다시 도 5를 참조하면, 컬러 변환층 상에 윈도우 부재(WM)가 배치된다. 윈도우 부재(WM)는 외부에서 실질적으로 영상이 보여지는 표시면일 수 있다. 한편, 본 발명에 따르면 보호부재(PM)이 윈도우 부재(WM) 및 컬러 변환층을 포함하는 것으로 도시되나, 개별적 구성으로 제공될 수 있다.
- [0084] 도 7은 도 5에 도시된 AA 영역을 확대한 확대도이다. 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광층으로부터 출력된 광의 진행을 보여주는 일 예이다. 도 9은 도 7에 도시된 제2 최단거리의 변화량에 따라 유기 발광층으로부터 변환부에 전달되는 광의 비율을 보여주는 그래프이다. 도 10은 도 7에 도시된 제1 최단거리 및 제4 최단거리의 변화량에 따른 빛샘의 비율을 보여주는 그래프이다.
- [0085] 도 7를 참조하면, 앞서 도 5를 통해 상술된 바와 같이, 절연막(PL)의 상면은 평탄영역(FA) 및 오목영역들(BA1, BA2)을 포함한다. 유기층(OL2)은 제1 개구부(OP1)에 증착하며 제1 전극(EL2a) 상에 배치된다. 발광층(EML2)은 평탄영역(FA)에 증착하는 평탄 발광영역(FL)과 오목영역들(BA1, BA2)에 증착하는 오목 발광영역들(CL1, CL2)을 포함한다.
- [0086] 도 8에 도시된 바에 따르면, 발광층(EML2)의 평탄 발광영역(FL)으로부터 출력된 광은 제2 변환부(CCF2)에 대부분 집광될 수 있다. 이는, 평탄 발광영역(FL)을 사이에 두고 연장된 오목 발광영역들(CL1, CL2) 보다 평탄 발광영역(FL)이 변환부(CCF2)의 중심에 더욱 증착되기 때문이다. 즉, 평탄 발광영역(FL)이 오목 발광영역들(CL1, CL2) 보다 차광부재(BM)로부터 멀리 떨어짐에 따라, 평탄 발광영역(FL)으로부터 출력된 광이 오목 발광영역들(CL1, CL2)로부터 출력된 광 보다 제2 변환부(CCF2)에 더 집광될 수 있다.
- [0087] 또한, 오목 발광 영역들(CL1, CL2)이 평탄 발광영역(FL) 보다 차광부재(BM)에 더 인접하게 배치되나, 오목한 면을 기준으로 광이 발광됨에 따라 제2 변환부(CCF2)에 집광되는 광의 효율이 증가될 수 있다.

- [0088] 다시 도 7을 참조하면, 하나의 차광부재(BM)와 오목영역들(BA1, BA2) 간의 거리 및 하나의 차광부재(BM)와 절연막(PL) 간의 거리 설정에 대해 설명된다. 복수의 차광부재들(BM) 역시 상술된 거리 설정이 동일하게 적용될 수 있다. 이러한 거리 설정은 발광층(EML2)으로부터 출력된 광이 변환부(CCF2)에 더욱 집광될 수 있게 위함일 수 있다.
- [0089] 자세하게, 차광부재(BM)의 일단은 도 5에 도시된 절연막(PL)의 제2 오목면(CS2)에 인접한 것으로 정의되며, 타단은 절연막(PL)의 제1 오목면(CS1)에 인접한 것으로 정의된다.
- [0090] 차광부재(BM)의 일단으로부터 오목영역(BA1) 및 평탄영역(FA) 사이의 제1 경계축(P1)까지의 제1 최단거리(D1)가 정의된다. 차광부재(BM)의 타단으로부터 제1 경계축(P1)까지의 제2 최단거리(D2)가 정의된다. 제2 최단거리(D2)는 제1 최단거리(D1) 보다 짧을 수 있다. 여기서, 제1 경계축(P1)은 절연막(PL), 유기층(OL), 제1 전극(EL2a), 및 제2 전극(EL2b) 각각의 평탄면과 오목면 간의 경계를 정의하는 축일 수 있다.
- [0091] 또한, 차광부재(BM) 및 절연막(PL) 간의 제3 최단거리(D3) 및 차광부재들(BM) 사이의 제2 개구부(OP2)의 폭을 정의하는 제4 최단거리(D4)가 각각 정의된다.
- [0092] 제1 최단거리(D1)는 제1 방향(DR1)에서의 차광부재(BM)의 폭 및 제2 최단거리(D2)의 합일 수 있다. 이 경우, 차광부재(BM)의 폭은 실질적으로 동일 할 수 있으며, 제2 최단거리(D2)가 변동될 수 있다.
- [0093] 도 9에 도시된 그래프를 참조하면, 가로축은 제2 최단거리(D2)를 나타내며 단위는 마이크로미터(um)일 수 있다. 세로축은 변환부(CCF2)에 집광되는 광량(Im)의 비율을 나타낸다.
- [0094] 본 발명의 실시 예에 따르면, 제2 최단거리(D2)는 1~100 마이크로미터(um)의 범위 내로 설정될 수 있다. 이 경우, 제3 최단거리(D3)는 10~20 마이크로미터(um)의 범위 내로 설정될 수 있다. 그러나, 제3 최단거리(D3)의 범위는 이에 한정되지 않으며, 실시 예에 따라 변동될 수 있다.
- [0095] 제2 최단거리(D2)가 0일 경우, 변환부(CCF2)에 집광되는 광량은 제1 비율(1.00)일 수 있다. 한편, 제2 최단거리(D2)가 0일 경우, 제2 개구부(OP2)와 오목 발광영역들(CL1, CL 2) 간의 중첩하는 부분이 없는 것으로 간주된다. 즉, 발광층(EML2)은 평탄 발광영역(FL)만 포함할 수 있다.
- [0096] 이하, 제1 비율(1.00)은 변환부(CCF2)에 광이 집광되는 기준 비율이 될 수 있다. 변환부(CCF2)에 집광되는 광량이 기준 비율 이하일 경우 변환부(CCF2)에 집광되는 광의 효율이 떨어짐을 의미하고, 기준 비율 이상일 경우 변환부(CCF2)에 집광되는 광의 효율이 증가하는 것을 의미한다.
- [0097] 제3 최단거리(D3)가 고정 값을 가질 경우, 제2 최단거리(D2)의 거리 변동에 따라 광량(Im)이 변화하는 것을 볼 수 있다. 즉, 제2 최단거리(D2)가 증가할 경우, 제1 방향(DR1)에서 오목 발광영역들(CL1, CL2)의 거리가 증가할 수 있다.
- [0098] 그러나, 제2 최단거리(D2)가 100 마이크로미터(um) 이상일 경우, 변환부(CCF2)에 집광되는 광량이 기준 비율 이하로 떨어짐을 볼 수 있다. 이는, 제2 최단거리(D2)가 증가할수록, 제1 방향(DR1)에서 오목 발광영역들(CL1, CL2)은 증가하고, 평탄 발광영역(FL)은 줄어들기 때문이다. 그 결과, 오목 발광영역들(CL1, CL2)의 곡률 반경이 늘어나, 빔샘이 발생할 수 있기 때문이다.
- [0099] 따라서, 상술된 바와 같이, 제2 최단거리(D2)가 1~100 마이크로미터(um)로 설정됨으로써, 변환부(CCF2)에 집광되는 광의 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0100] 도 10에 도시된 그래프를 참조하면, 가로축은 제1 최단거리(D1) 및 제3 최단거리(D3) 간의 비율을 나타낸다. 세로축은 발광층으로부터 출력된 광이 중첩하는 변환부가 아닌 중첩하지 않은 다른 변환부에 광이 전달된 경우의 빔샘 비율을 나타낸다.
- [0101] 본 발명의 실시 예에 따르면, 제1 최단거리(D1)는 및 제3 최단거리(D3)는 아래의 수학적 1을 만족시킨다.

수학적 1

$$\frac{X}{Y} > 2$$

[0102]

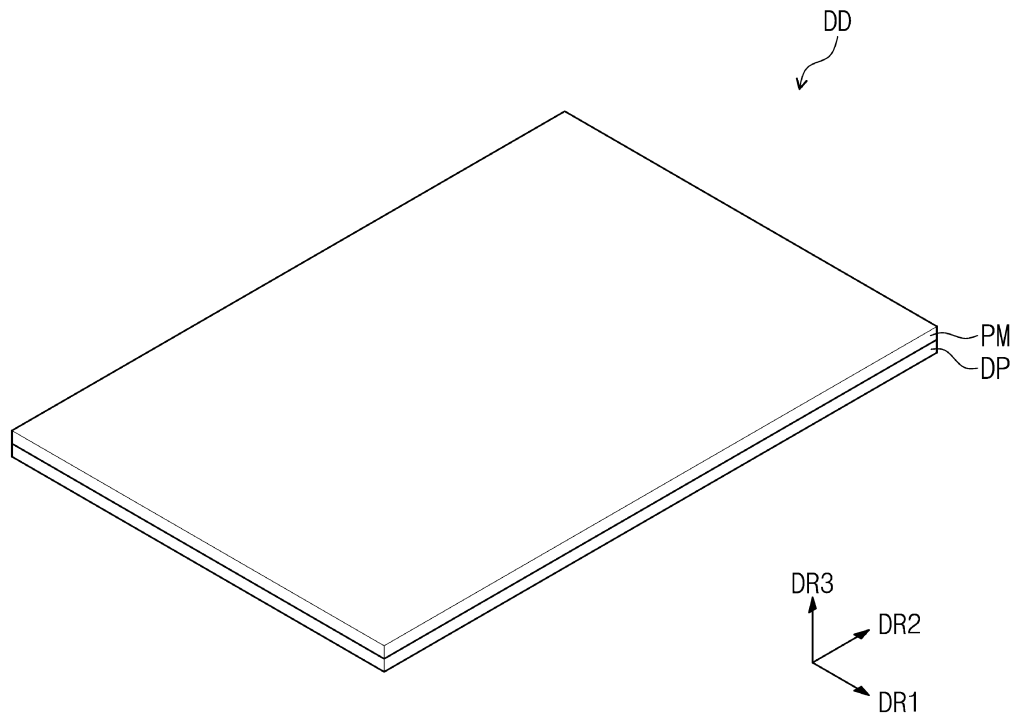
- [0103] 여기서, X는 제1 최단거리(D1)를 의미하며, Y는 제3 최단거리(D3)를 의미한다. 즉, 제1 최단거리(D1)는 제3 최단거리(D3) 보다 두 배 이상 길게 설정될 수 있다. 그래프에 도시된 바와 같이, 수학적 식 1에 근거한 제1 최단거리(D1) 및 제3 최단거리(D3) 간의 비율이 2 이상일 경우 빔샘 비율이 낮으나, 2 이하일 경우 빔샘 비율이 급격히 증가하는 것을 볼 수 있다.
- [0104] 한편, 제3 최단거리(D3)가 변동될 경우, 제1 최단거리(D1) 및 제3 최단거리(D3) 간의 거리 설정에 따라, 변환부(CCF2)에 집광되는 광량이 달라질 수 있다. 예시적으로, 제3 차광부재(BM) 및 절연막(PL) 간의 최단거리(D3)가 증가할수록, 발광층(EML2)으로부터 출력된 광의 빔샘이 증가될 수 있다. 반대로, 차광부재(BM) 및 절연막(PL) 간의 최단거리(D3)가 줄어들수록, 발광층(EML2)으로부터 출력된 광의 빔샘이 감소될 수 있다. 따라서, 빔샘의 비율이 낮아질수록, 변환부(CCF2)에 집광되는 광량의 효율이 증가될 수 있다.
- [0105] 그러나, 차광부재(BM) 및 절연막(PL) 사이에 다수의 층들이 배치됨에 따라, 제3 최단거리(D3)가 증가될 수 있다. 일 예로, 도시되지 않았지만, 봉지층(TFE) 및 변환부(CCF2) 사이에 충전재가 더 배치될 수 있다. 이외에, 다수의 구성층들이 차광부재(BM) 및 절연막(PL) 사이에 더 배치될수록 제3 최단거리(D3)는 증가된다.
- [0106] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 수학적 식 1에 근거하여, 제1 최단거리(D1)가 제3 최단거리(D3) 보다 두 배 이상 길게 설정될 경우, 도 10에 도시된 바와 같이 빔샘 비율이 낮아지는 것을 볼 수 있다.
- [0107] 한편, 제1 최단거리(D1)는 제1 방향(DR1)에서 차광부재(BM)의 폭 및 제2 최단거리(D2)의 합으로 정의됨에 따라, 실질적으로 제2 최단거리(D2) 및 제3 최단거리(D3)의 비율이 변동될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않으며, 실시 예에 따라 차광부재(BM)의 폭 또한 변동될 수 있다.
- [0108] 즉, 수학적 식 1에 근거하여 제1 최단거리(D1) 및 제3 최단거리(D3) 간의 비율이 2 이상일 경우, 변환부에 집광되는 광의 효율이 증가될 수 있다
- [0109] 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 실시 예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

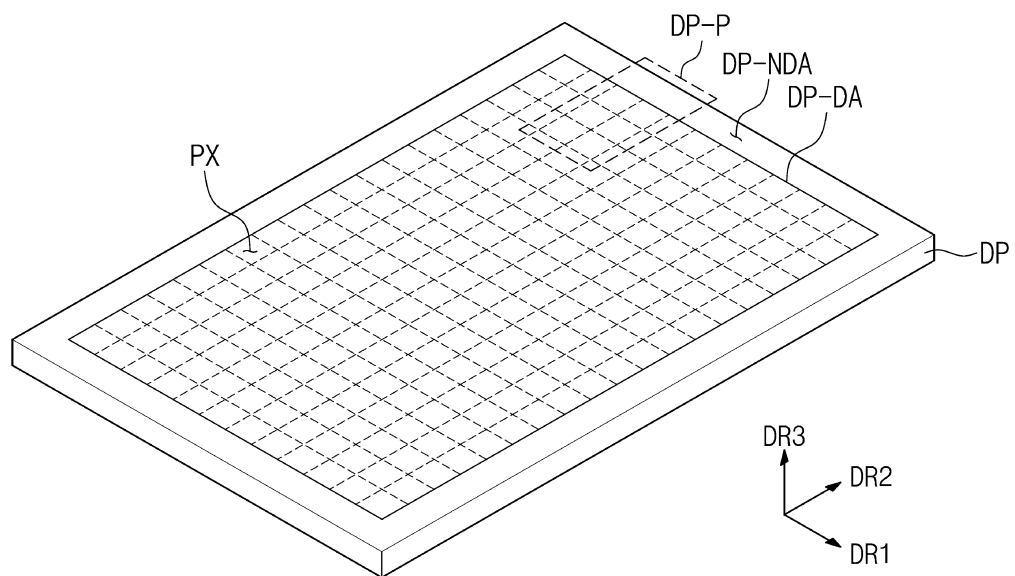
- [0110] DP: 표시패널
 PM: 보호부재
 BM: 차광부재
 CCF: 변환부
 TFE: 봉지층
 PDL: 화소정의막
 PL: 절연막
 SUB: 기판

도면

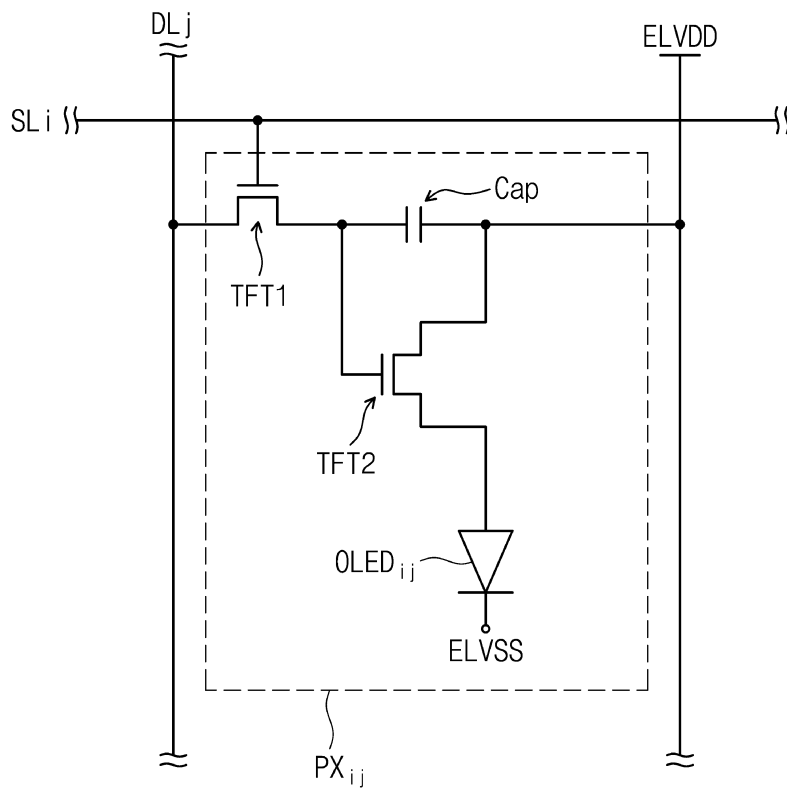
도면1



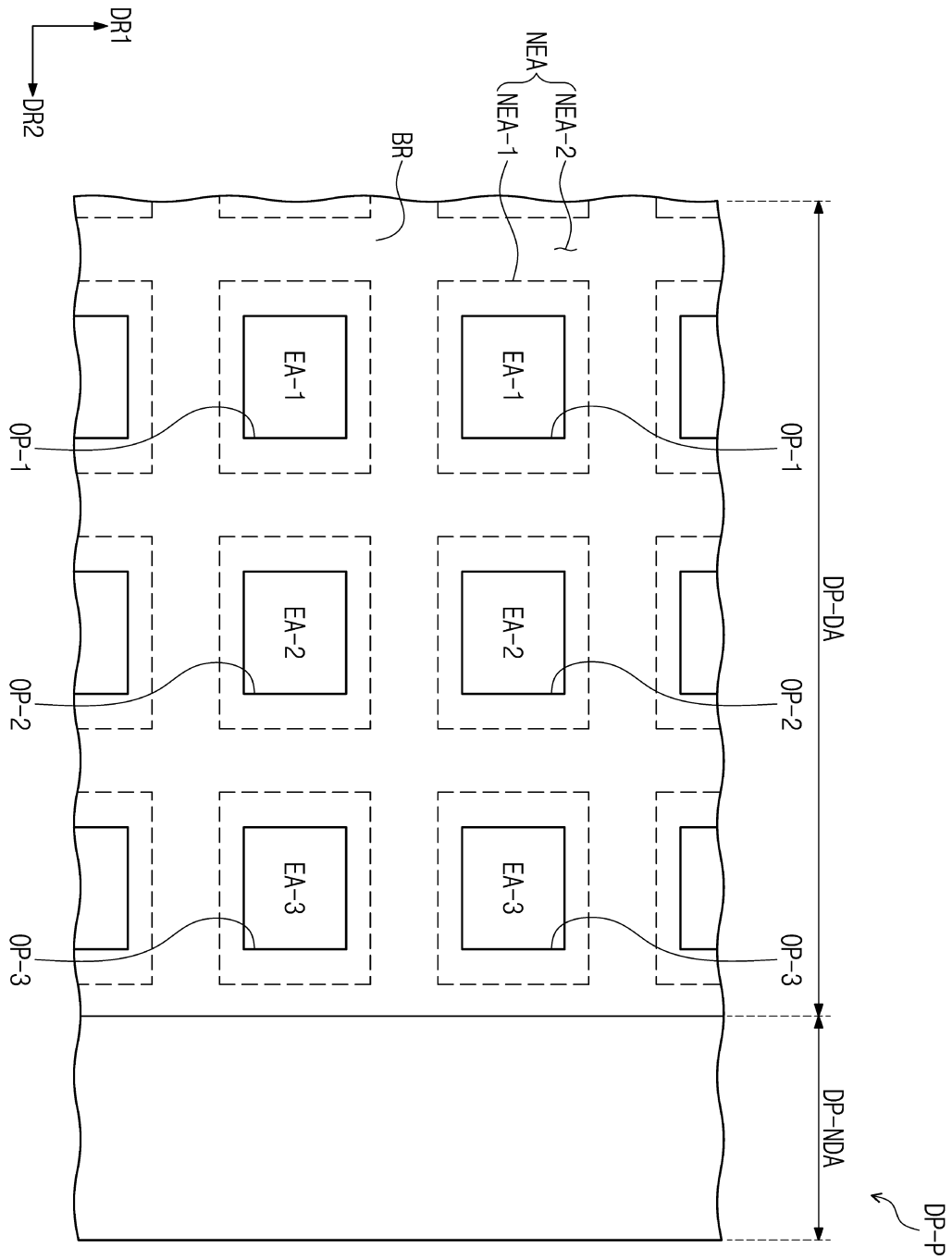
도면2



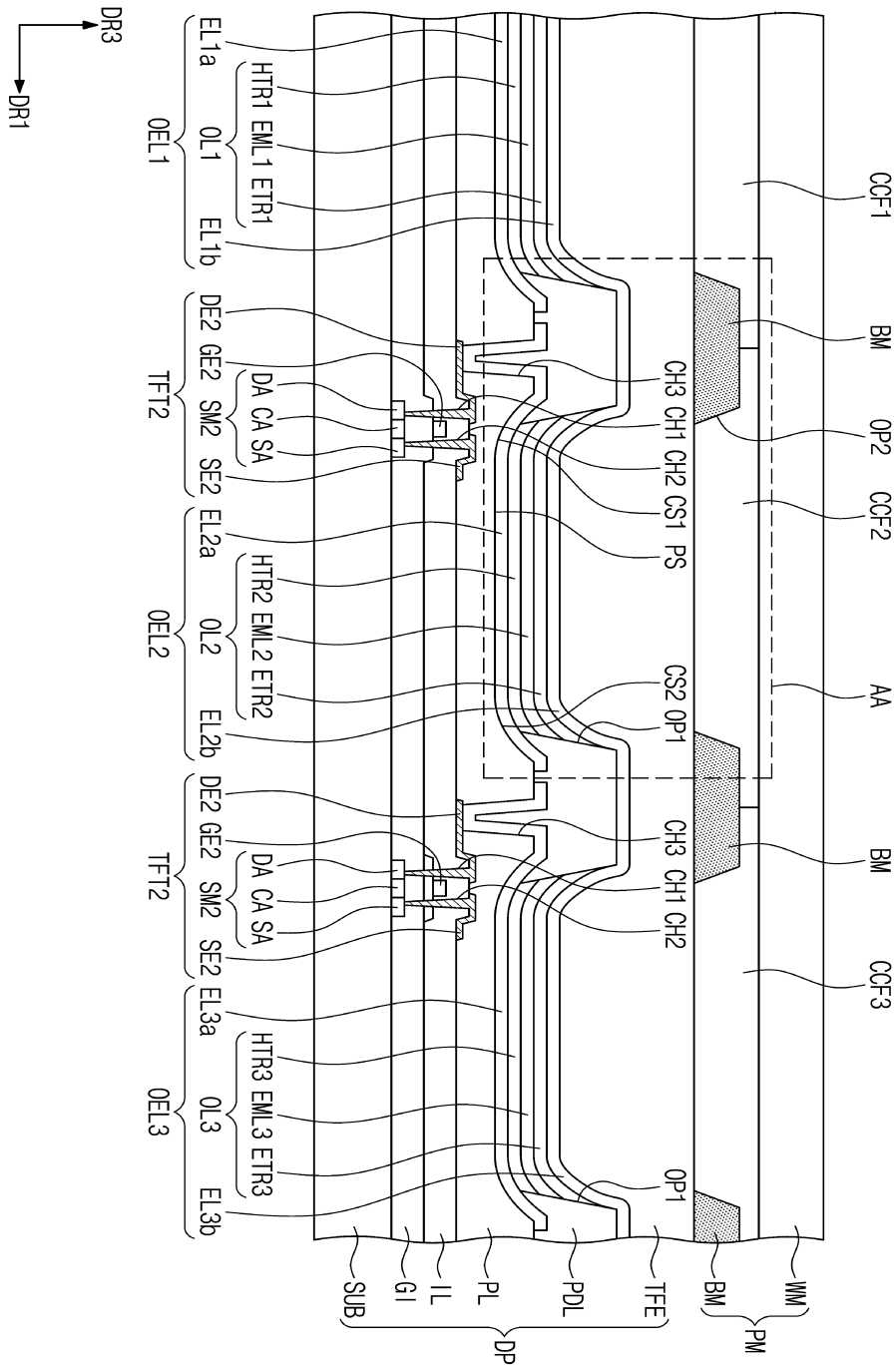
도면3



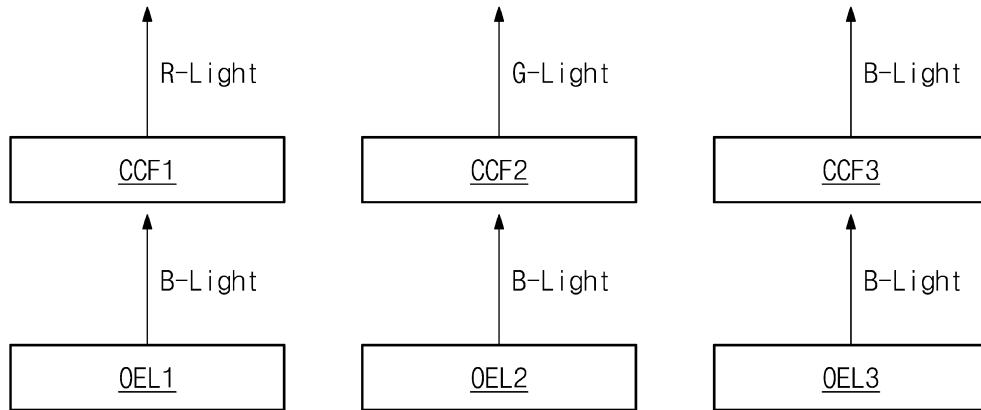
도면4



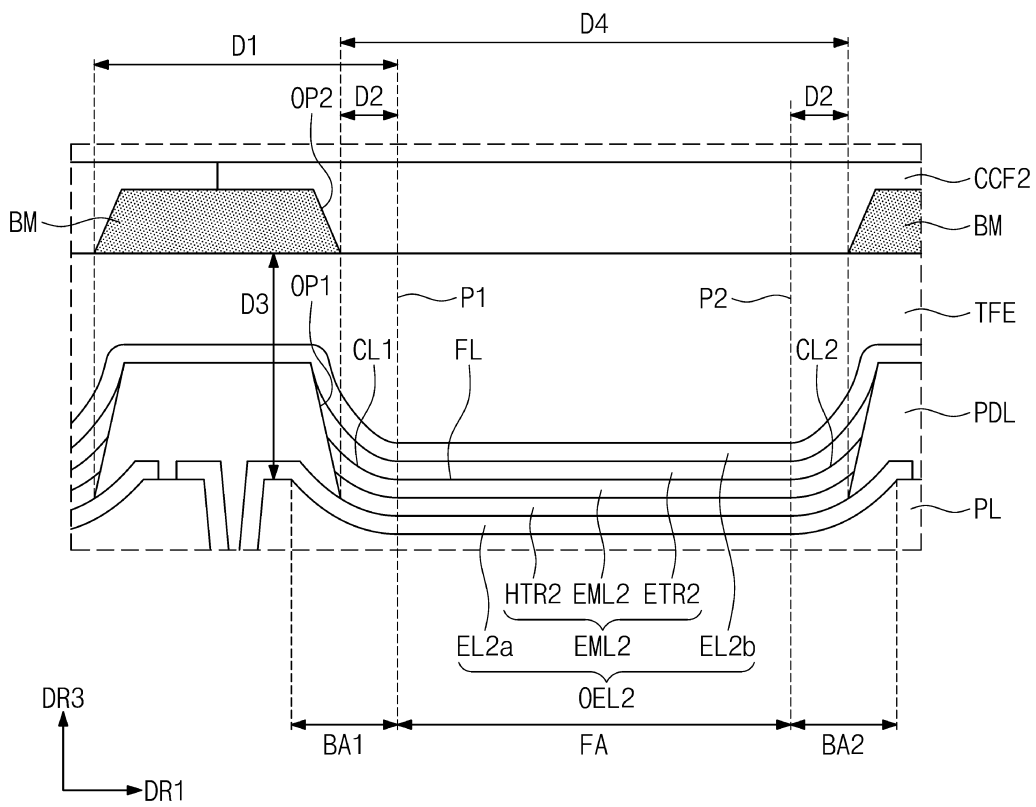
도면5



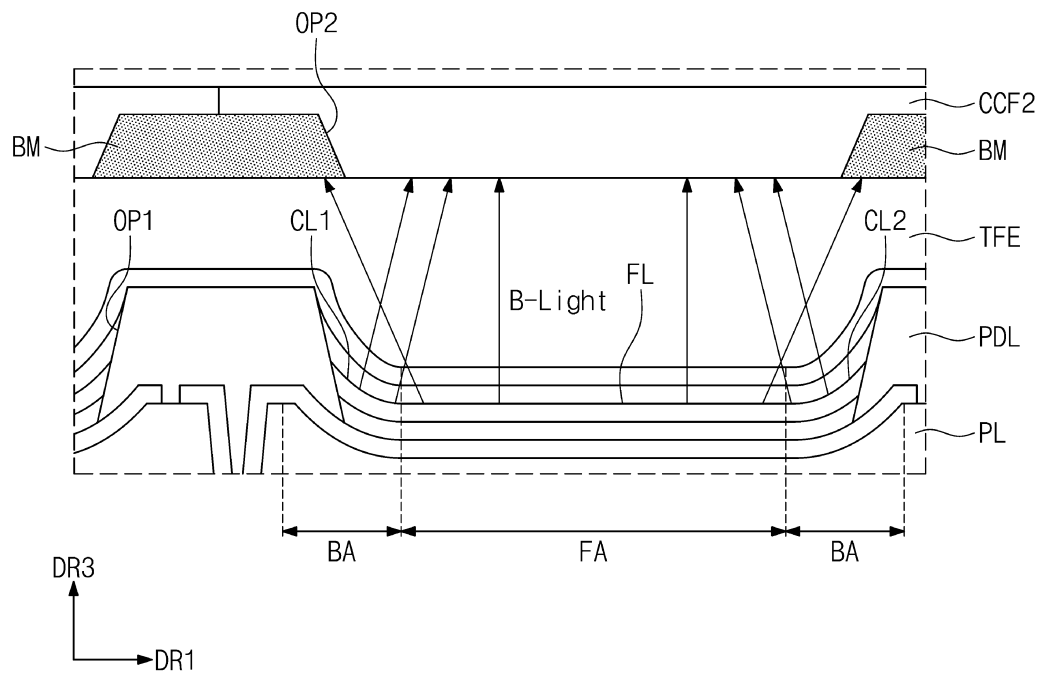
도면6



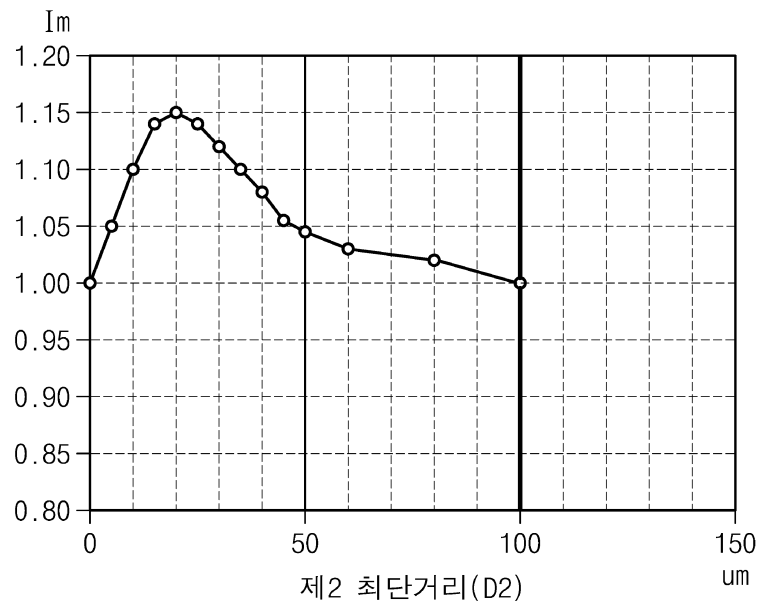
도면7



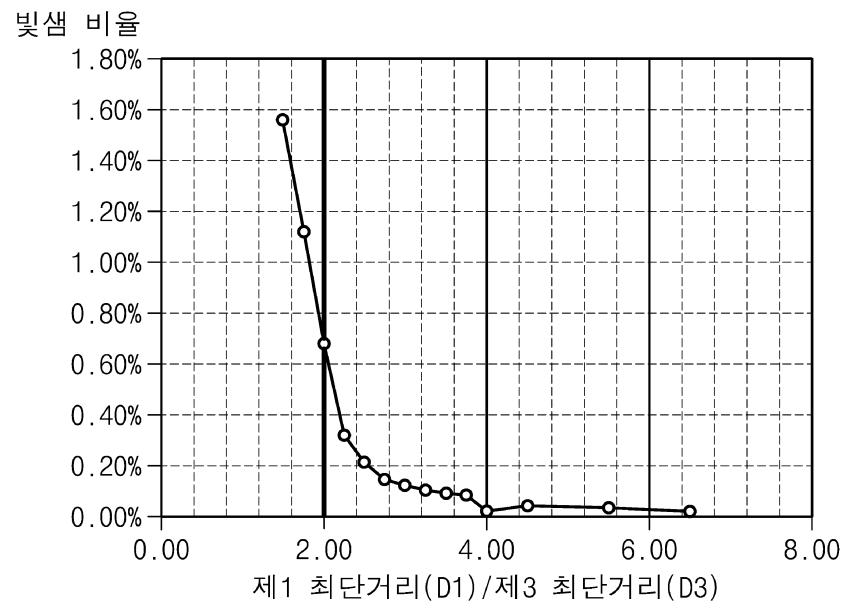
도면8



도면9



도면10



如果有机发光显示设备是平坦的，设置在绝缘膜，所述绝缘膜包括端和侧各自延伸从另一端的第一凹部，和一个第二凹面平面，其与第一凹面重叠第一电极，包括第一凹电极表面，与第二凹表面重叠的第二凹电极表面，与平面重叠的平面电极表面，设置在第一电极上的有机层，并且多个遮光构件设置在第二电极上，开口与插入其间的有机层重叠，其中每个遮光构件的一端连接到第二凹面从屏蔽构件的一端到第一凹面和平面之间的第一边界轴的第一最短距离，从屏蔽构件的另一端到第一边界轴的第二最短距离，，和在烟幕的特征在于，所述第三最短距离分别被定义，所述第一最短距离设定长于第一两次到遮光部件的第三最短距离。

