



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0038404
(43) 공개일자 2020년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/504 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0014644
(22) 출원일자 2019년02월07일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020180117902 2018년10월02일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
조현수
대전광역시 유성구 은구비남로 55 709동 1802호
강찬모
대전광역시 유성구 신성동 가정로 79-2403호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 고려

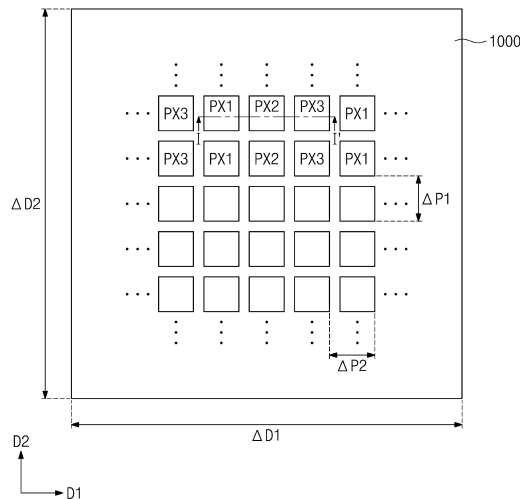
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 소자 및 이를 포함하는 디스플레이 패널

(57) 요약

본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 베이스 기판, 상기 베이스 기판 상의 복수개의 픽셀 전극들, 상기 픽셀 전극들 상의 제1 발광층, 상기 제1 발광층 상의 공통 전극, 상기 공통 전극 상에 서로 이격되어 배치되는 적색 변환층, 녹색 컬러필터, 및 청색 컬러필터를 포함할 수 있다. 상기 픽셀 전극들은 제1 픽셀 전극, 제2 픽셀 전극, 및 제3 픽셀 전극을 포함할 수 있다. 평면적 관점에서 상기 적색 변환층은 상기 제1 픽셀 전극, 상기 녹색 컬러필터는 상기 제2 픽셀 전극, 상기 청색 컬러필터는 상기 제3 픽셀 전극과 각각 중첩될 수 있다. 상기 제1 발광층은 녹색광 및 청색광을 방출할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

권병화

대전광역시 유성구 지족동 지족로 240해랑숲마을
5단지 아파트 503동 1001호

변춘원

대전광역시 유성구 지족북로 33 104동 2101호

신진욱

대전광역시 유성구 문화원로 113나이스타운 12차
1302호

이현구

대전광역시 유성구 노은동 열매마을 701동 406호

조남성

대전광역시 유성구 온천로 45 알파동동 2203호 (봉명동, 유성푸르지오시티)

나복순

대전광역시 유성구 죽동 죽동로 251푸르지오아파트
305동 2302호

최수경

대전광역시 서구 청사로 148

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018-0-01035

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터(IITP)

연구사업명 첨단융복합콘텐츠기술개발사업

연구과제명 저시력 장애인을 위한 시각증강 생활·안전 콘텐츠 기술 개발

기여율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원(ETRI)

연구기간 2018.03.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

베이스 기판;

상기 베이스 기판 상의 복수개의 픽셀 전극들;

상기 픽셀 전극들 상의 제1 발광층;

상기 제1 발광층 상의 공통 전극;

상기 공통 전극 상에 서로 이격되어 배치되는 적색 변환층, 녹색 컬러필터, 및 청색 컬러필터를 포함하되,

상기 픽셀 전극들은 제1 픽셀 전극, 제2 픽셀 전극, 및 제3 픽셀 전극을 포함하고,

평면적 관점에서 상기 적색 변환층은 상기 제1 픽셀 전극, 상기 녹색 컬러필터는 상기 제2 픽셀 전극, 상기 청색 컬러필터는 상기 제3 픽셀 전극과 각각 중첩되고,

상기 제1 발광층은 녹색광 및 청색광을 방출하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 발광층은 적색광을 방출하지 않는 유기 전계 발광 소자.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 베이스 기판은 CMOS(상보성 금속 산화물 반도체, Complementary Metal Oxide Semiconductor) 반도체 패턴이 형성된 실리콘 기판을 포함하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 적색 변환층 상에 적색 컬러필터를 더 포함하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 녹색 컬러필터, 및 상기 청색 컬러필터 각각의 하부 또는 상부에 산란층을 더 포함하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 픽셀 전극들은 Al, Al/Cu, 또는 Al/TiN을 포함하고,

상기 공통 전극은 Ag, Au 또는 Cu를 포함하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제1 발광층 상에 제2 발광층; 및

상기 제1 발광층 및 상기 제2 발광층 사이에 개재되는 전하 생성층을 더 포함하고,

상기 제2 발광층은 상기 공통 전극 하부에 배치되고,
상기 제2 발광층은 녹색광 및 청색광을 방출하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 8

제 7항에 있어서,
상기 제2 발광층은 적색광을 방출하지 않는 유기 전계 발광 소자.

청구항 9

베이스 기관;
상기 베이스 기관 상의 픽셀 전극들;
상기 픽셀 전극들 상의 녹색 발광층;
상기 녹색 발광층 상의 전하 생성층;
상기 전하 생성층 상의 청색 발광층;
상기 청색 발광층 상의 공통 전극;
상기 공통 전극 상에 서로 이격되어 배치되는 적색 변환층, 녹색 컬러필터, 및 청색 컬러필터를 포함하되,
상기 픽셀 전극들은 제1 픽셀 전극, 제2 픽셀 전극, 및 제3 픽셀 전극을 포함하고,
평면적 관점에서 상기 제1 픽셀 전극은 상기 적색 변환층, 상기 제2 픽셀 전극은 상기 녹색 컬러필터, 상기 제3 픽셀 전극은 상기 청색 컬러필터와 각각 중첩되는 유기 전계 발광 소자.

청구항 10

제 9항에 있어서,
적색 발광층을 포함하지 않는 유기 전계 발광 소자.

청구항 11

제 9항에 있어서,
상기 청색 발광층 및 상기 녹색 발광층의 위치가 변경된 유기 전계 발광 소자.

청구항 12

제 9항에 있어서,
상기 적색 변환층 상에 적색 컬러필터를 더 포함하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 13

복수개의 유기 전계 발광 소자들을 포함하고,
상기 유기 전계 발광 소자들 각각은
반도체 패턴이 형성된 실리콘 기반의 베이스 기관;
상기 베이스 기관 상의 제1 발광층;
상기 제1 발광층 상에 서로 이격되어 배치되는 적색 변환층, 녹색 컬러필터, 및 청색 컬러필터를 포함하되,
상기 제1 발광층은 녹색광 및 청색광을 방출하고 적색광을 방출하지 않는 디스플레이 패널.

청구항 14

제 13항에 있어서,
상기 적색 변환층, 상기 녹색 컬러필터, 및 상기 청색 컬러필터의 각각의 상면은 동일한 레벨(level)인 디스플레이

레이 패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 소자 및 이를 포함하는 디스플레이 패널에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 차세대 디스플레이로서 가상 현실(VR) 기기 및 증강현실(AR) 기기가 각광을 받고 있다. 이들에 쓰이는 디스플레이로서 마이크로 디스플레이가 많은 관심을 받고 있다.

[0003] 마이크로 디스플레이는 크게 액정을 이용하는 liquid crystal on silicon(LCoS)와 Organic Light-emitting Diode(OLED)를 이용한 OLED on Silicon(OLEDoS)으로 구분될 수 있다.

[0004] OLEDoS의 경우 미세 화소 형성을 위해서 CMOS 공정이 필요하고, CMOS 공정으로 형성된 전극 위에 OLED 소자가 형성이 된다. OLEDoS에서 적색, 녹색, 및 청색의 각각의 색상이 구현되기 위해서 일반적으로 백색 OLED를 만들고, 칼라 필터를 통해서 각각의 색상을 구현하는 방법이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 기술적 과제는 고효율 및 고휘도 유기 전계 발광소자 디스플레이의 적색, 녹색, 청색의 각 색상을 구현하는 것이다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 베이스 기판, 상기 베이스 기판 상의 복수개의 픽셀 전극들, 상기 픽셀 전극들 상의 제1 발광층, 상기 제1 발광층 상의 공통 전극, 상기 공통 전극 상에 서로 이격되어 배치되는 적색 변환층, 녹색 컬러필터, 및 청색 컬러필터를 포함하되, 상기 픽셀 전극들은 제1 픽셀 전극, 제2 픽셀 전극, 및 제3 픽셀 전극을 포함하고, 평면적 관점에서 상기 적색 변환층은 상기 제1 픽셀 전극, 상기 녹색 컬러필터는 상기 제2 픽셀 전극, 상기 청색 컬러필터는 상기 제3 픽셀 전극과 각각 중첩되고, 상기 제1 발광층은 녹색광 및 청색광을 방출할 수 있다.

[0008] 일부 실시예들에 따르면, 상기 제1 발광층은 적색광을 방출하지 않을 수 있다.

[0009] 일부 실시예들에 따르면, 상기 베이스 기판은 CMOS(상보성 금속 산화물 반도체, Complementary Metal Oxide Semiconductor) 반도체 패턴이 형성된 실리콘 기판을 포함할 수 있다.

[0010] 일부 실시예들에 따르면, 상기 적색 변환층 상에 적색 컬러필터를 더 포함할 수 있다.

[0011] 일부 실시예들에 따르면, 상기 녹색 컬러필터, 및 상기 청색 컬러 필터 각각의 하부 또는 상부에 산란층을 더 포함할 수 있다.

[0012] 일부 실시예들에 따르면, 상기 픽셀 전극들은 Al, Al/Cu, 또는 Al/TiN을 포함하고, 상기 공통 전극은 Ag, Au, 또는 Cu를 포함할 수 있다.

[0013] 일부 실시예들에 따르면, 상기 제1 발광층 상에 제2 발광층 및 상기 제1 발광층 및 제2 발광층 사이에 개재되는 전하 생성층을 더 포함하고, 상기 제2 발광층은 상기 공통 전극 하부에 배치되고, 상기 제2 발광층은 녹색광 및 청색광을 방출할 수 있다.

[0014] 일부 실시예들에 따르면, 상기 제2 발광층은 적색광을 방출하지 않을 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 베이스 기판, 상기 베이스 기판 상의 픽셀 전극들, 상기 픽셀 전극들 상

의 녹색 발광층, 상기 녹색 발광층 상의 전하 생성층, 상기 전하 생성층 상의 청색 발광층 및 상기 청색 발광층 상의 공통 전극, 상기 공통 전극 상에 서로 이격되어 배치되는 적색 변환층, 녹색 컬러필터, 및 청색 컬러필터를 포함하되, 상기 픽셀 전극들은 제1 픽셀 전극, 제2 픽셀 전극, 및 제3 픽셀 전극을 포함하고, 평면적 관점에서 상기 제1 픽셀 전극은 상기 적색 변환층, 상기 제2 픽셀 전극은 상기 녹색 컬러필터, 상기 제3 픽셀 전극은 상기 청색 컬러필터와 각각 중첩될 수 있다.

[0016] 일부 실시예들에 따르면, 유기 전계 발광 소자는 적색 발광층을 포함하지 않을 수 있다.

[0017] 일부 실시예들에 따르면, 상기 청색 발광층 및 상기 녹색 발광층의 위치가 변경될 수 있다.

[0018] 일부 실시예들에 따르면, 상기 적색 변환층 상에 적색 컬러필터가 더 포함될 수 있다.

[0019] 본 발명에 따른 디스플레이 패널은, 복수개의 유기 전계 발광 소자들을 포함하고, 상기 유기 전계 발광 소자들 각각은 반도체 패턴이 형성된 실리콘 기반의 베이스 기판, 상기 베이스 기판 상의 제1 발광층, 상기 제1 발광층 상에 서로 이격되어 배치되는 적색 변환층, 녹색 컬러필터, 및 청색 컬러필터를 포함하되, 상기 제1 발광층은 녹색광 및 청색광을 방출하고 적색광을 방출하지 않을 수 있다.

[0020] 상기 적색 변환층, 상기 녹색 컬러필터, 및 상기 청색 컬러필터의 각각의 상면은 동일한 레벨(level)일 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명을 통하여, 고휘도 유기 전계 발광소자 구현이 가능하고, 고해상도 유기 전계 발광 소자를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명인 유기 전계 발광 소자를 포함하는 디스플레이 패널을 나타내는 평면도이다.

도 2는 본 발명인 유기 전계 발광 소자의 일 실시예로서 도 1의 I-I'의 단면도이다.

도 3a 및 도 3b는 도 2의 색 변환층 상에 컬러필터가 추가된 것을 나타내는 단면도들이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 나타내는 도면으로 도 1의 I-I'에 대응하는 단면도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 나타내는 도면으로 도 1의 I-I'에 대응하는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 나타내는 도면으로 도 1의 I-I'에 대응하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명의 구성 및 효과를 충분히 이해하기 위하여, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 여러 가지 형태로 구현될 수 있고 다양한 변경을 가할 수 있다. 단지, 본 실시예들의 설명을 통해 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다. 첨부된 도면에서 구성 요소들은 설명의 편의를 위하여 그 크기가 실제보다 확대하여 도시한 것이며, 각 구성 요소의 비율은 과장되거나 축소될 수 있다.

[0024] 본 발명의 실시예들에서 사용되는 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 통상적으로 알려진 의미로 해석될 수 있다. 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 예시적인 실시예들을 설명함으로써 본 발명을 상세히 설명한다.

[0025] 도 1은 본 발명인 유기 전계 발광 소자를 포함하는 디스플레이 패널을 나타내는 평면도이다.

[0026] 도 1을 참조하면 복수개의 픽셀들(PX)이 배열된 디스플레이 패널(1000)이 제공될 수 있다. 디스플레이 패널(1000)은 디스플레이 패널의 상면에 평행한 제1 방향(D1)으로의 제1 폭($\Delta D1$)을 가질 수 있고, 디스플레이 패널(1000) 상면에 평행하고 제1 방향(D1)과 수직하는 제2 방향(D2)으로의 제2 폭($\Delta D2$)을 가질 수 있다. 제1 폭($\Delta D1$) 및 제2 폭($\Delta D2$)은 0 초과 6 인치(inch) 이하일 수 있다. 픽셀들(PX)의 각각은 제1 방향(D1)에 따른 제1 픽

셀 피치($\Delta P1$) 및 제2 방향(D2)에 따른 제2 픽셀 피치($\Delta P2$)를 가질 수 있다. 제1 픽셀 피치($\Delta P1$)는 제1 방향(D1)에 따른 픽셀(PX)들 각각의 폭 및 픽셀들(PX) 사이의 이격거리의 합일 수 있다. 제2 픽셀 피치($\Delta P2$)는 제2 방향(D2)에 따른 픽셀들(PX) 각각의 폭 및 픽셀들(PX) 사이의 이격거리의 합일 수 있다. 제1 픽셀 피치($\Delta P1$) 및 제2 픽셀 피치($\Delta P2$)는 $20\mu\text{m}$ 이하 일 수 있다.

- [0027] 픽셀들(PX)은 제1 픽셀(PX1), 제2 픽셀(PX2), 및 제3 픽셀(PX3)을 포함할 수 있다. 제1 픽셀(PX1), 제2 픽셀(PX2), 및 제3 픽셀(PX3)은 각각 적색, 녹색, 및 청색을 발광하는 영역일 수 있다. 픽셀들(PX)은 사각형 모양으로 도시되었으나, 원, 타원, 등 다양한 형태를 가질 수 있고, 이에 한정되지 않는다. 픽셀들(PX)은 제1 픽셀(PX1), 제2 픽셀(PX2), 및 제3 픽셀(PX3) 순으로 배열되는 것으로 도시되었으나, 배열 순서는 이에 한정되지 않는다. 또한 픽셀들(PX)의 면적은 동일한 것으로 도시되었으나, 면적은 서로 다를 수 있다.
- [0028] 도 2는 본 발명인 유기 전계 발광 소자의 일 실시예로서 도 1의 I-I'의 단면도이다.
- [0029] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(10)는 베이스 기관(101), 픽셀 전극들(201), 제1 공통층(401), 제1 발광층(L1), 제2 공통층(402), 공통 전극(202), 박막 봉지층(501), 적색 변환층(601), 녹색 컬러필터(701), 및 청색 컬러필터(702)를 포함할 수 있다.
- [0030] 베이스 기관(101) 상에 제1 픽셀 영역(PXA1), 제2 픽셀 영역(PXA2), 및 제3 픽셀 영역(PXA3)이 정의될 수 있다. 제1 픽셀 영역(PXA1), 제2 픽셀 영역(PXA2), 및 제3 픽셀 영역(PXA3)은 각각 제1 픽셀(PX1), 제2 픽셀(PX2), 제3 픽셀이 차지하는 영역일 수 있다.
- [0031] 베이스 기관(101)은 실리콘 기관일 수 있다. 베이스 기관(101)은 실리콘 기관 상에 반도체 패턴이 형성된 것일 수 있다. 베이스 기관(101)은 CMOS(상보성 금속 산화물 반도체, Complementary Metal Oxide Semiconductor) 공정을 통해 형성된 실리콘 반도체 기관일 수 있다. 베이스 기관(101)은 단결정 실리콘 웨이퍼, 다결정 실리콘 웨이퍼, 또는 비정질 실리콘 웨이퍼 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 바람직하게는 베이스 기관(101)은 단결정 실리콘 웨이퍼일 수 있다. 베이스 기관(101)이 CMOS 공정을 통해 형성된 실리콘 반도체 기관일 경우 베이스 기관(101) 상에 제1 발광층(L1)을 가지는 유기 전계 발광 소자(10)는 마이크로 디스플레이(Microdisplay)에 적용되는 OLEDs(Organic Light Emitting Display on Silicon)일 수 있다.
- [0032] 베이스 기관(101) 상에는 복수개의 픽셀 전극들(201)이 배치될 수 있다. 픽셀 전극들(201)은 제1 픽셀 전극(201a), 제2 픽셀 전극(201b), 및 제3 픽셀 전극(201c)을 포함할 수 있다. 픽셀 전극들(201)은 양극(anode)일 수 있다. 픽셀 전극들(201)은 반사형 전극 일 수 있다. 픽셀 전극들(201)은 광 반사율이 높은 Al, Al/Cu, Al/TiN 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 바람직하게는 픽셀 전극들(201)은 Al/TiN 일 수 있다. 픽셀 전극들(201) 사이에는 픽셀 전극들(201) 상호간의 접촉을 막기 위한 절연물질(301)이 개재될 수 있다.
- [0033] 픽셀 전극들(201) 상에는 제1 공통층(401)이 배치될 수 있다. 제1 공통층은 정공 주입층(미도시) 및 정공 수송층(미도시)을 포함할 수 있다. 정공 주입층 및 정공 수송층은 적층 구조 또는 단일층으로 구성될 수 있다. 적층 구조인 경우에 정공 주입층은 픽셀 전극(201)과 더 가까운 위치로, 정공 수송층은 픽셀 전극(201)과 더 먼 위치로 배치될 수 있다. 제1 공통층(401)은 정공 버퍼층(미도시) 등의 층을 추가로 포함할 수 있다.
- [0034] 정공 주입층은 픽셀 전극(201)으로부터 정공의 원활한 주입이 이루어질 수 있게 하고, 정공 수송층은 제1 발광층(L1)으로 향하는 정공의 이동을 돕고, 전자의 이동을 막는 역할을 할 수 있다.
- [0035] 제1 공통층(401) 상에는 제1 발광층(L1)이 배치될 수 있다. 제1 발광층(L1)은 복수개의 적층구조 또는 단일층으로 이루어질 수 있다. 제1 발광층(L1)의 두께는 일 예로 약 10 nm 내지 약 60nm일 수 있다. 제1 발광층(L1)은 녹색광 및 청색광을 방출할 수 있다. 구체적으로 제1 발광층(L1)은 450nm 내지 570nm 영역의 광을 방출할 수 있다.
- [0036] 제1 발광층(L1)은 호스트 물질 및 도펀트 물질을 포함할 수 있다. 제1 발광층(L1)은 호스트 물질에 인광 또는 형광 발광 물질을 도펀트로 사용하여 형성될 수 있다.
- [0037] 제1 발광층(L1) 상에는 제2 공통층(402)이 제공될 수 있다. 제2 공통층(402)은 전자 주입층 및 전자 수송층을 포함할 수 있다. 전자 주입층 및 전자 수송층은 적층 구조 또는 단일층으로 구성될 수 있다. 적층 구조인 경우 전자 주입층은 공통 전극(202)에 더 가깝게, 전자 수송층은 공통 전극(202)에 더 멀게 배치될 수 있다. 제2 공통층(402)은 정공 저지층 등의 층을 추가로 포함할 수도 있다.
- [0038] 전자 주입층은 공통 전극(202)으로부터의 전자의 원활한 주입이 이루어질 수 있게 하고, 전자 수송층은 제1 발

광층(L1)으로 향하는 전자의 이동을 돕고, 정공의 이동을 막는 역할을 할 수 있다.

- [0039] 제2 공통층(402) 상에는 공통 전극(202)이 배치될 수 있다. 공통 전극(202)은 음극(cathode)일 수 있다. 공통 전극(202)은 투과형 또는 반투과형 전극일 수 있다. 공통 전극(202)이 투과형 또는 반투과형 전극이고, 픽셀 전극들(201)이 반사형 전극임에 따라서 제1 발광층(L1)에서 발생한 광이 픽셀 전극들(201) 방향이 아닌 공통 전극(202) 방향으로 출사될 수 있다. 공통 전극(202)은 일함수가 낮은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, BaF, Ba, Ag, Au, Cu 또는 이들의 화합물이나 혼합물을 포함할 수 있다. 공통 전극(202)은 바람직하게는 Ag, Au, 또는 Cu 로 구성된 전극일 수 있다. 공통 전극(202)은 광을 투과시킬 수 있을 정도로 얇은 두께로 형성될 수 있다.
- [0040] 공통 전극(202) 상에는 박막 봉지층(Thin-film encapsulation)(501)이 제공될 수 있다. 박막 봉지층(501)은 단일의 무기층(미도시) 또는 순차적으로 적층된 제1 무기층(미도시), 유기층(미도시), 제2 무기층(미도시)을 포함할 수 있다. 유기층은 제1 무기층과 제2 무기층 사이에 배치될 수 있다. 제1 무기층 및 제2 무기층은 무기물질을 증착하여 형성될 수 있고, 유기층은 유기물질을 증착, 프린팅 또는 코팅하여 형성될 수 있다. 무기층(단일의 무기층, 제1 무기층, 제2 무기층)은 수분 및 산소로부터 유기발광층을 보호하고 유기층은 먼지 입자와 같은 이물질로부터 유기발광층을 보호할 수 있다.
- [0041] 박막 봉지층(501) 상에는 서로 이격되어 배치되는 적색 변환층(601), 녹색 컬러필터(701), 및 청색 컬러필터(702)가 제공될 수 있다.
- [0042] 평면적 관점에서 제1 픽셀 영역(PXA1) 상에서 적색 변환층(601)은 제1 픽셀 전극(201a)과 중첩될 수 있다. 평면적 관점에서 제2 픽셀 영역(PXA2) 상에서 녹색 컬러필터(701)는 제2 픽셀 전극(201b)과 중첩될 수 있다. 평면적 관점에서 제3 픽셀 영역(PXA3) 상에서 청색 컬러필터(702)는 제3 픽셀 전극(201c)과 중첩될 수 있다. 적색 변환층(601), 녹색 컬러필터(701) 및 청색 컬러필터(702) 사이에는 블랙 매트릭스(미도시)가 개재될 수 있다.
- [0043] 적색 변환층(601)은 제1 발광층(L1)으로부터 출사된 녹색 및 청색의 파장을 적색으로 변화시키는 발광체(602)를 포함할 수 있다. 발광체(602)는 양자점(Quantum Dot) 또는 무기 인(inorganic phosphorus)일 수 있다. 이하 양자점은 발광체(602)를 가리키는 것으로 기술되었다.
- [0044] 양자점들(602)은 수 나노미터 크기의 결정구조를 가진 물질로, 수백에서 수 천개 정도의 원자로 구성되며, 작은 크기로 인해 에너지 밴드 갭이 커지는 양자 구속 효과를 나타낸다. 양자점들(602)에 밴드갭보다 에너지가 높은 파장의 광이 입사되는 경우, 양자점들(602)은 그 광을 흡수하여 들뜬 상태로 되고, 특정 파장의 광을 방출하면서 바닥 상태로 떨어진다. 방출된 파장의 광은 밴드갭에 해당되는 값을 가진다. 양자점들(602)은 그 크기와 조성 등을 조정하여 양자 구속 효과에 의해서, 적색 광을 나타내게 조절할 수 있다.
- [0045] 양자점들(602)은 나노미터 스케일의 크기를 갖는 입자일 수 있다. 양자점들(602)은 약 45nm 이하, 바람직하게는 약 40nm 이하, 더욱 바람직하게는 약 30nm 이하의 발광 파장 스펙트럼의 반치폭(full width of half maximum, FWHM)을 가질 수 있으며, 이 범위에서 색순도나 색재현성을 향상시킬 수 있다. 또한, 양자점들(602)의 형태는 당 분야에서 일반적으로 사용하는 형태의 것으로 특별히 한정하지 않지만, 보다 구체적으로 구형, 피라미드형, 다중 가지형(multi-arm), 또는 입방체(cubic)의 나노 입자, 나노 튜브, 나노 와이어, 나노 섬유, 나노 판상 입자 등의 형태의 것을 사용할 수 있다.
- [0046] 적색 변환층(601)은 산란 입자(미도시)를 더 포함할 수 있고, 산란 입자는 적색광으로의 변환 효율을 더 높이는 역할을 할 수 있다.
- [0047] 녹색 컬러필터(701)는 녹색광의 파장 범위의 광을 투과시키고 그 외 청색광의 파장 범위의 광은 흡수할 수 있다. 청색 컬러필터(702)도 마찬가지로 청색광의 파장 범위의 광을 투과시키고 그 외 녹색광의 파장 범위의 광은 흡수할 수 있다.
- [0048] 적색 변환층(601), 녹색 컬러필터(701), 및 청색 컬러필터(702) 각각의 상면의 레벨은 실질적으로 동일할 수 있다. 적색 변환층(601), 녹색 컬러필터(701), 및 청색 컬러필터(702) 상에는 보호막(미도시) 및 서브기판(미도시)이 제공될 수도 있다.
- [0049] 도 3a 및 도 3b는 도 2의 색 변환층 상에 컬러필터가 추가된 것을 나타내는 유기 전계 발광 소자(10)의 단면도이다. 이하에서 설명하는 것을 제외하면 도 2에서 설명한 유기 전계 발광 소자(10)와 실질적으로 동일하다.
- [0050] 도 3a 및 도 3b를 참조하면 적색 변환층(601) 상에 적색 컬러필터(703)가 제공될 수 있다. 적색 변환층(601) 상에서 녹색광 및 청색광이 적색광으로 변환되지 못하고 일부가 녹색광 및 청색광 상태로 방출될 수 있다. 적색 컬러필터(703)는 적색광 파장 범위의 광은 투과시키고, 녹색 및 청색 파장의 광을 흡수할 수 있다. 따라서 적색

광의 색 재현율이 높아질 수 있다.

- [0051] 도 3a를 다시 참조하면, 녹색 컬러필터(701) 및 청색 컬러필터(702) 하부에는 각각 제1 산란층(SC1) 및 제2 산란층(SC2)이 제공될 수 있다. 다른 실시예에서는 녹색 컬러필터(701) 및 청색 컬러필터(702) 상부에는 각각 제1 산란층(SC1) 및 제2 산란층(SC2)이 제공될 수 있다(미도시). 제1 산란층(SC1) 및 제2 산란층(SC2)은 산란 입자(미도시)를 포함할 수 있다. 산란 입자는 컬러필터(701, 702)의 색 필터 효율을 더 높이는 역할을 할 수 있다. 적색 변환층(601), 녹색 컬러필터(701), 및 청색 컬러필터(702) 각각의 상면의 레벨은 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0052] 도 3b를 도 3a와 비교하면, 제1 산란층(SC1) 및 제2 산란층(SC2)은 생략될 수도 있다. 적색 변환층(601), 녹색 컬러필터(701), 및 청색 컬러필터(702) 각각의 상면의 레벨은 실질적으로 동일하게 형성될 수 있다.
- [0053] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 나타내는 도면으로 도 1의 I-I'에 대응하는 단면도이다. 이하에서 설명하는 것을 제외하면 도 2에서 설명한 유기 전계 발광 소자(10)와 실질적으로 동일하다.
- [0054] 도 4를 참조하면 유기 전계 발광 소자(20)는 제3 공통층(403) 및 제2 발광층(L2)을 더 포함할 수 있다.
- [0055] 제1 발광층(L1) 상에 제3 공통층(403)이 제공될 수 있다. 제3 공통층(403)은 전하 생성층(미도시)을 포함하는 단층 또는 적층 구조일 수 있다. 전하 생성층에 전압이 인가되는 경우 전하가 생성될 수 있다. 전하 생성층은 제1 발광층(L1) 및 제2 발광층(L2) 사이에 배치되어 발광층들(L1, L2) 간의 전하 균형을 조절하는 역할을 할 수 있다. 예를 들어 전하 생성층은 제1 발광층(L1)로의 전자 주입을 돕는 역할과 제2 발광층(L2)로의 정공 주입을 돕는 역할을 할 수 있다.
- [0056] 제3 공통층(403) 상에 제2 발광층(L2)이 제공될 수 있다. 제2 발광층(L2)은 제1 발광층(L1)과 실질적으로 동일할 수 있다. 제2 발광층(L2)은 청색광 및 녹색광을 방출할 수 있다.
- [0057] 적색 변환층(601) 상에는 필요에 따라 적색 컬러필터(미도시)가 제공될 수도 있다.
- [0058] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 나타내는 도면으로 도 1의 I-I'에 대응하는 단면도이다.
- [0059] 이하에서 설명하는 것을 제외하면 도 4에서 설명한 유기 전계 발광 소자(10)와 실질적으로 동일하다.
- [0060] 도 4와 비교하면 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자(30a)는 제1 발광층(L1)을 대신하여 녹색 발광층(GL)이 제공될 수 있다. 제2 발광층(L2)을 대신하여 청색 발광층(BL)이 제공될 수 있다.
- [0061] 따라서 도 4에서 제1 발광층(L1) 및 제2 발광층(L2)으로부터 녹색광 및 청색광이 혼합된 상태로 방출되었다면, 도 5에서의 유기 전계 발광 소자(30a)는 녹색 발광층(GL)은 녹색광을, 청색 발광층(BL)은 청색광을 각각 방출할 수 있다.
- [0062] 적색 변환층(601) 상에는 필요에 따라 적색 컬러필터(미도시)가 제공될 수도 있다.
- [0063] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자를 나타내는 도면으로 도 1의 I-I'에 대응하는 단면도이다.
- [0064] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자(30b)는 도 5와 비교하면 녹색 발광층(GL) 및 청색 발광층(BL)의 위치가 변경되는 차이가 있을 수 있다.
- [0065] 본 발명은 적색, 녹색, 청색을 표현하는 경우, 수명 및 효율이 낮은 청색광 발광층만 사용하는 경우보다 청색광 및 녹색광을 함께 방출하는 발광층 및 적색변환층을 사용함으로써, 수명 및 효율이 더 증가하는 효과가 있다.
- [0066] 이상, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

- [0067] 101: 베이스 기관
- 201 (201a, 201b, 201c): 픽셀 전극

401, 402, 403: 제1 공통층, 제2 공통층, 제3 공통층

L1, L2: 제1 발광층, 제2 발광층

202: 공통 전극

501: 박막 봉지층

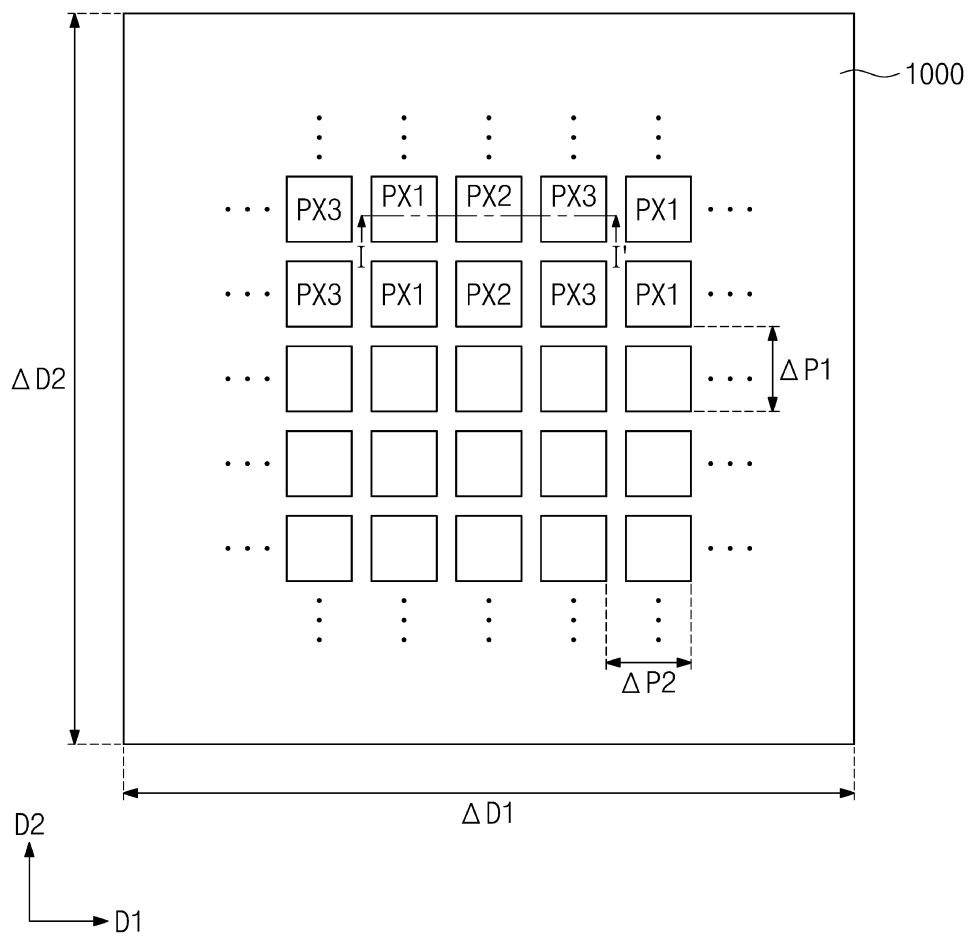
601: 적색 변환층

701: 녹색 컬러필터

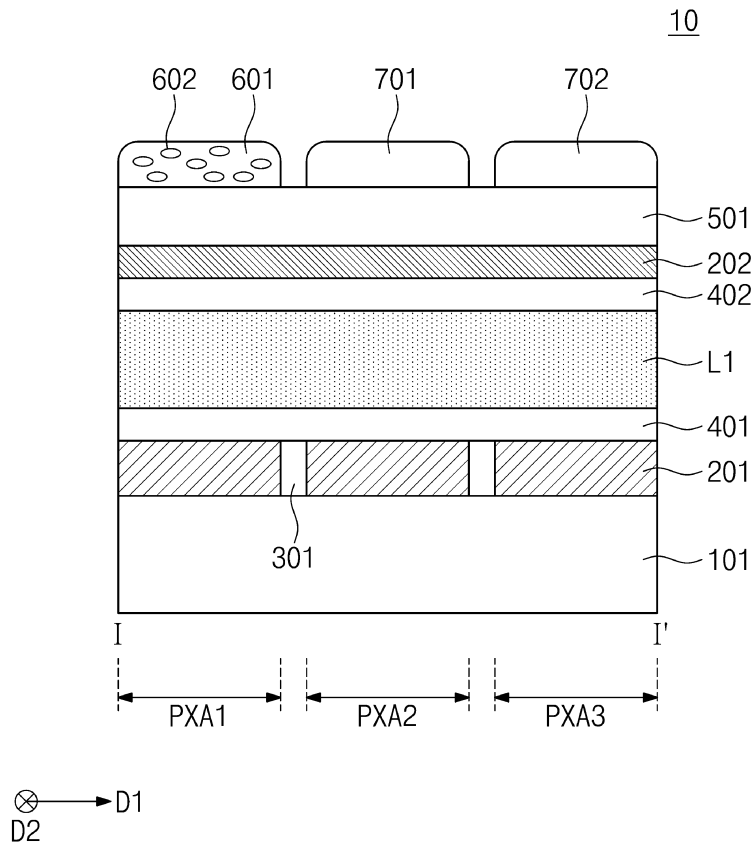
702: 청색 컬러필터

도면

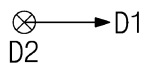
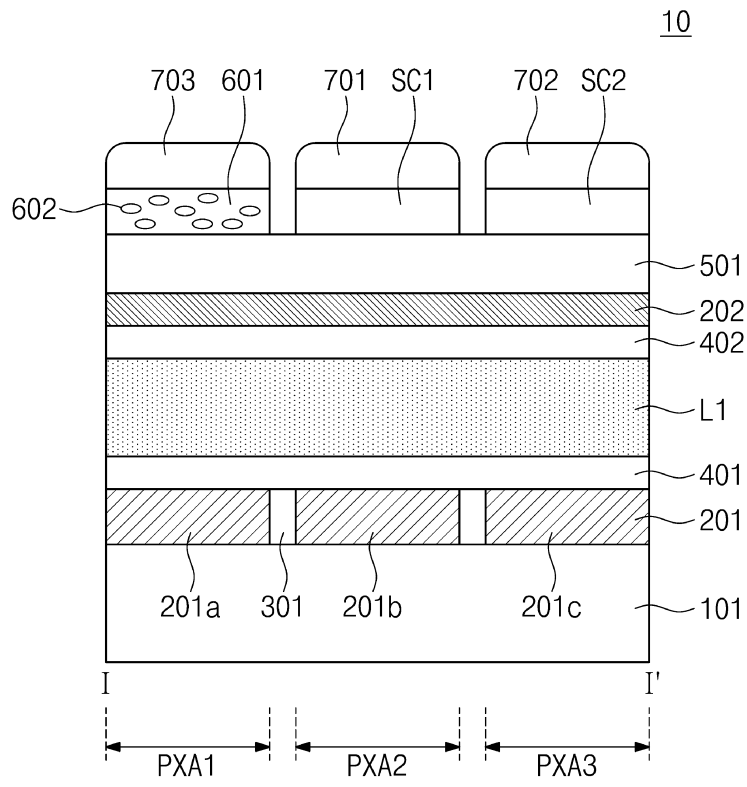
도면1



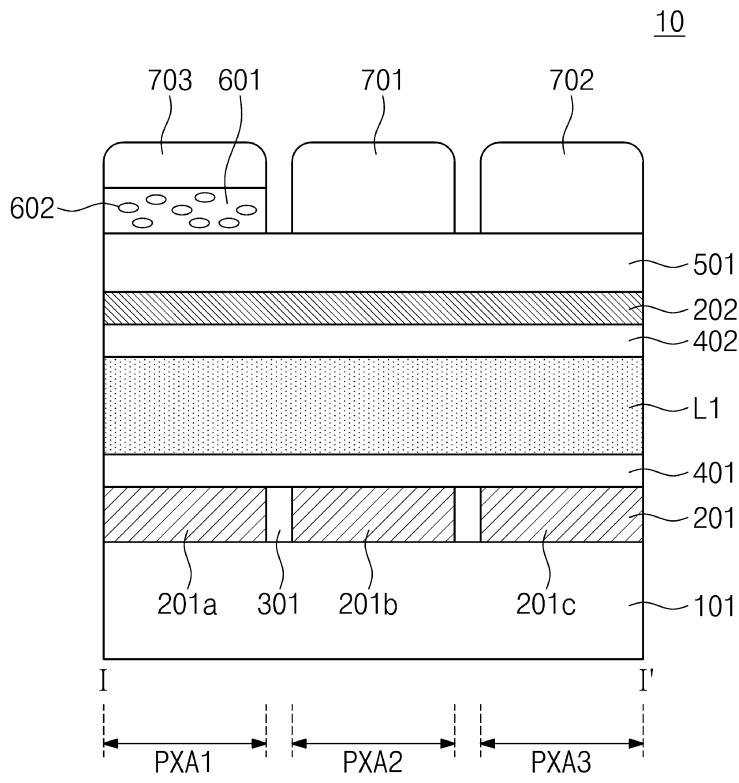
도면2



도면3a

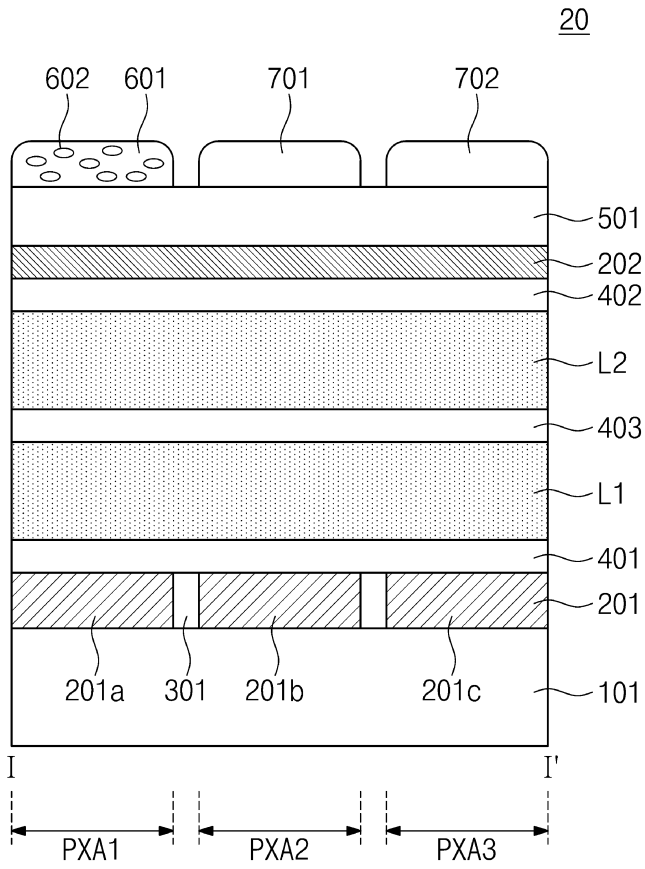


도면3b



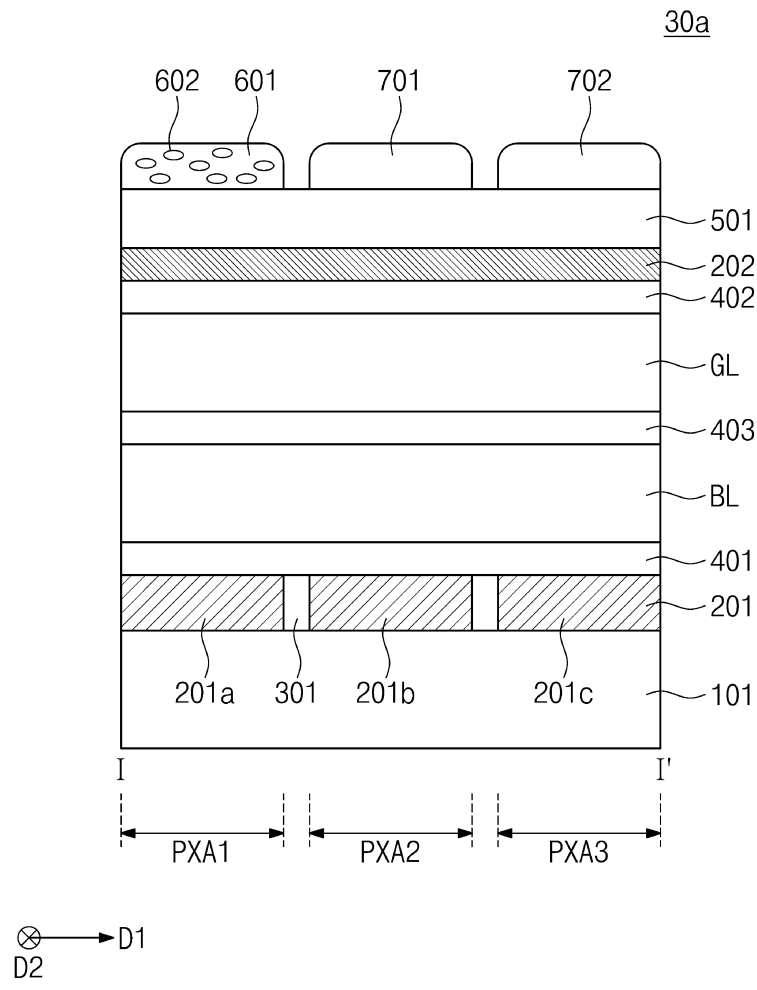
⊗ → D1
D2

도면4

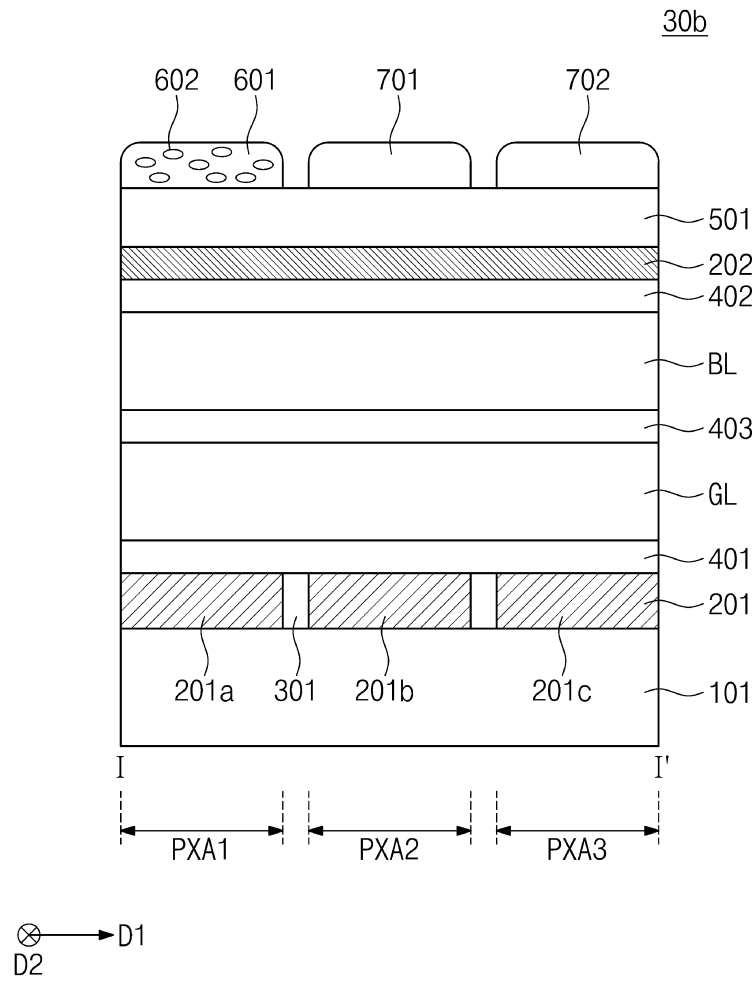


⊗ → D1
D2

도면5



도면6



专利名称(译)	有机电致发光器件和包括该有机电致发光器件的显示面板		
公开(公告)号	KR1020200038404A	公开(公告)日	2020-04-13
申请号	KR1020190014644	申请日	2019-02-07
[标]申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国电子通信研究院		
[标]发明人	조현수 강찬모 권병화 변춘원 신진욱 이현구 조남성 나복순 최수경		
发明人	조현수 강찬모 권병화 변춘원 신진욱 이현구 조남성 나복순 최수경		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/504 H01L51/56		
优先权	1020180117902 2018-10-02 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的有机电致发光器件包括：基底基板；在基底基板上的多个像素电极；在像素电极上的第一发光层；在第一发光层上的公共电极；以及在公共电极上彼此隔开的红色可以包括转换层，绿色滤色器和蓝色滤色器。像素电极可以包括第一像素电极，第二像素电极和第三像素电极。在平面图中，红色转换层可以与第一像素电极重叠，绿色滤色器可以是第二像素电极，并且蓝色滤色器可以与第三像素电极重叠。第一发光层可以发射绿光和蓝光。

