

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0140869 (43) 공개일자 2014년12월10일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)		(71) 출원인 삼성디스플레이 주식회사
(21) 출원번호	10-2013-0061828	경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(22) 출원일자	2013년05월30일	(72) 발명자
심사청구일자	없음	황준
		경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동, 삼성 모바일디스플레이(주))
		(74) 대리인
		권혁수, 오세준, 송윤호

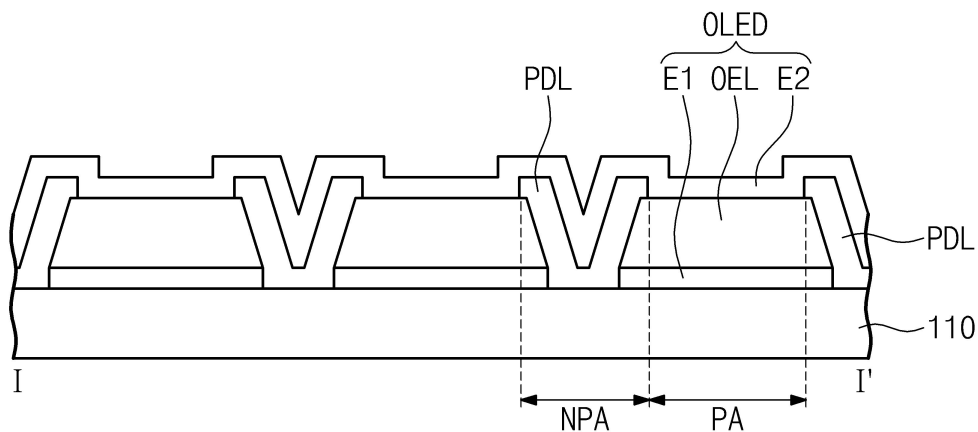
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 그것의 제조 방법

(57) 요약

유기발광 표시장치는 발광 영역으로 정의되는 복수의 화소 영역들 및 상기 화소 영역들 사이에 형성되고 비발광 영역으로 정의되는 비화소 영역을 포함하는 기판, 상기 기판상에 형성되며, 상기 화소 영역들에 각각 대응되도록 배치되는 복수의 제1 전극들, 상기 제1 전극들 상에 형성되는 복수의 유기 발광층들, 상기 화소 영역들을 정의하고, 상기 유기 발광층들의 경계면을 덮도록 상기 기판상의 상기 비화소 영역들에 형성된 화소 정의막, 및 상기 유기 발광층들 및 상기 화소 정의막 상에 형성된 제2 전극을 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

발광 영역으로 정의되는 복수의 화소 영역들 및 상기 화소 영역들 사이에 형성되고 비발광 영역으로 정의되는 비화소 영역을 포함하는 기판;

상기 기판상에 형성되며, 상기 화소 영역들에 각각 대응되도록 배치되는 복수의 제1 전극들;

상기 제1 전극들 상에 형성되는 복수의 유기 발광층들;

상기 화소 영역들을 정의하고, 상기 유기 발광층들의 경계면을 덮도록 상기 기판상의 상기 비화소 영역들에 형성된 화소 정의막; 및

상기 유기 발광층들 및 상기 화소 정의막 상에 형성된 제2 전극을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 전극들 및 상기 유기 발광층들은 상기 대응되는 화소 영역들보다 넓은 면적을 갖고, 상기 화소 정의막은 상기 유기 발광층들의 평탄한 영역을 노출시키는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 금속-불소 이온 화합물을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 금속-불소 이온 화합물은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 10 나노미터 내지 100 나노미터의 두께를 갖는 유기발광 표시장치.

청구항 6

발광 영역으로 정의되는 복수의 화소 영역들 및 상기 화소 영역들 사이에 형성되고 비발광 영역으로 정의되는 비화소 영역을 포함하는 기판을 준비하는 단계;

상기 화소 영역들에 각각 대응되게 배치되도록 상기 기판상에 복수의 제1 전극들을 형성하는 단계;

상기 제1 전극들 상에 복수의 유기 발광층들을 형성하는 단계;

상기 화소 영역들을 정의하고, 상기 유기 발광층들의 경계면을 덮도록 상기 기판상의 상기 비화소 영역들에 화소 정의막을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층들 및 상기 화소 정의막 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1 전극들 및 상기 유기 발광층들은 상기 대응되는 화소 영역들보다 넓은 면적을 갖고, 상기 화소 정의막은 상기 유기 발광층들의 평탄한 영역을 노출시키는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 금속-불소 이온 화합물을 포함하고, 상기 금속-불소 이온 화합물은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 10 나노미터 내지 100 나노미터의 두께를 갖는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 10

발광 영역으로 정의되는 복수의 화소 영역들 및 상기 화소 영역들 사이에 형성되고 비발광 영역들로 정의되는 비화소 영역을 포함하는 기판;

상기 기판상에 형성되며, 상기 화소 영역들에 각각 대응되도록 배치되고, 상기 대응되는 화소 영역들보다 넓은 면적을 갖는 복수의 제1 전극들;

상기 제1 전극들을 덮도록 상기 기판상에 형성된 유기 발광층; 및

소정의 경사각을 갖는 상기 유기 발광층의 경계면을 덮고, 상기 화소 영역들에서 평탄하게 형성된 상기 유기 발광층을 노출시키도록 상기 비화소 영역의 상기 유기 발광층 상에 형성된 화소 정의막;

상기 유기 발광층 및 상기 화소 정의막 상에 형성된 제2 전극; 및

상기 제2 전극 상에 형성된 복수의 컬러 필터들을 포함하고,

상기 컬러 필터들은 상기 화소 영역들에서 서로 인접하게 배치된 4개의 화소 영역들 중 3개의 화소 영역들에 반복하여 배치된 유기발광 표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 유기 발광층은 백색 광을 생성하고, 상기 컬러 필터들은 적색, 녹색, 및 청색 필터들을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 금속-불소 이온 화합물을 포함하고, 상기 금속-불소 이온 화합물은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 10 나노미터 내지 100 나노미터의 두께를 갖는 유기발광 표시장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 제2 전극과 상기 컬러 필터들 사이에 배치된 박막 봉지층을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 15

발광 영역으로 정의되는 복수의 화소 영역들 및 상기 화소 영역들 사이에 형성되고 비발광 영역들로 정의되는 비화소 영역을 포함하는 기판을 준비하는 단계;

상기 화소 영역들에 각각 대응되게 배치되며, 상기 대응되는 화소 영역들보다 넓은 면적을 갖도록 상기 기판상

에 복수의 제1 전극들을 형성하는 단계;

상기 제1 전극들을 덮도록 상기 기판상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

소정의 경사각을 갖는 상기 유기 발광층의 경계면을 덮고, 상기 화소 영역들에서 평탄하게 형성된 상기 유기 발광층을 노출시키도록 상기 비화소 영역의 상기 유기 발광층 상에 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 및 상기 화소 정의막 상에 제2 전극을 형성하는 단계;

상기 제2 전극 상에 박막 봉지층을 형성하는 단계; 및

상기 박막 봉지층 상에 복수의 컬러 필터들을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 컬러 필터들은 상기 화소 영역들에서 서로 인접하게 배치된 4개의 화소 영역들 중 3개의 화소 영역들에 반복하여 배치된 유기발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 유기 발광층은 백색 광을 생성하고, 상기 컬러 필터들은 적색, 녹색, 및 청색 필터들을 포함하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 금속-불소 이온 화합물을 포함하고, 상기 금속-불소 이온 화합물은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 화소 정의막은 10 나노미터 내지 100 나노미터의 두께를 갖는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 19

발광 영역으로 정의되는 복수의 화소 영역들 및 상기 화소 영역들 사이에 형성되고 비발광 영역으로 정의되는 비화소 영역을 포함하는 기판;

상기 기판상에 형성되며, 상기 화소 영역들에 각각 대응되도록 배치되고, 상기 대응되는 화소 영역들보다 넓은 면적을 갖는 복수의 제1 전극들;

상기 제1 전극들의 경계면을 덮도록 상기 기판상에 배치되고, 상기 제1 전극들의 소정의 영역을 노출시키는 개구부들을 포함하는 제1 화소 정의막;

상기 개구부들에 의해 노출되는 제1 전극들 상에 형성된 복수의 유기 발광층들;

상기 유기 발광층들에 인접한 상기 제1 화소 정의막의 측면의 소정의 영역 및 상기 제1 화소 정의막의 측면에 인접한 상기 유기 발광층들의 소정의 영역을 덮도록 형성되는 제2 화소 정의막; 및

상기 제1 화소 정의막, 상기 제2 화소 정의막, 및 상기 유기 발광층들 상에 형성된 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 화소 정의막의 측면에 인접한 상기 유기 발광층들의 소정의 영역은 상기 유기 발광층들의 다른 영역보다 두꺼운 두께를 갖고, 상기 제1 및 제2 화소 정의막들은 상기 비화소 영역에 배치되며, 상기 제2 화소 정의막은 상기 유기 발광층들에서 평탄한 영역을 노출시키는 유기발광 표시장치.

청구항 20

제 21 항에 있어서,

상기 제2 화소 정의막은 금속-불소 이온 화합물을 포함하고, 상기 금속-불소 이온 화합물은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 21

제 21 항에 있어서,

상기 제2 화소 정의막은 10 나노미터 내지 100 나노미터의 두께를 갖는 유기발광 표시장치.

명세서**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치 및 그것의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 휘도 특성 및 시야각 특성이 우수하고, 액정표시장치와 달리 별도의 광원부를 요구하지 않는 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Diode Display: OLED)가 차세대 표시장치로 주목받고 있다. 유기발광 표시장치는 별도의 광원을 필요로 하지 않아, 경량화 및 박형으로 제작될 수 있다. 유기발광 표시장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 특성을 갖는다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극, 유기 발광층 및 캐소드 전극을 포함하는 유기 발광 소자를 포함한다. 유기 발광 소자는 애노드 전극과 캐소드 전극으로부터 각각 정공 및 전자가 유기 발광층으로 주입되어 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 바닥 상태로 전이하면서 발광 된다.

[0004] 일반적으로 기관상에 복수의 애노드 전극들이 형성되고, 애노드 전극들을 덮도록 기관상에 유기 절연막이 형성된다. 복수의 개구부들을 갖도록 유기 절연막이 패터닝되어 화소 정의막이 형성된다. 화소 정의막들의 개구부들에 의해 애노드 전극들의 소정의 영역이 노출된다. 개구부들에 의해 형성되는 영역은 화소 영역들로 정의될 수 있다.

[0005] 화소 영역들에서 애노드 전극들 상에 유기 발광층들이 형성된다. 유기 발광층들은 잉크젯 프린팅(Inkjet printing) 또는 노즐 프린팅(Nozzle printing) 등의 프린팅 방법에 의해 형성될 수 있다. 유기 발광층들 및 화소 정의막을 덮도록 캐소드 전극이 형성된다.

발명의 내용**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명의 목적은 두께를 줄이고, 균일한 휘도를 갖는 유기발광 표시장치 및 그것의 제조 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 표시장치는 발광 영역으로 정의되는 복수의 화소 영역들 및 상기 화소 영역들 사이에 형성되고 비발광 영역으로 정의되는 비화소 영역을 포함하는 기관, 상기 기관상에 형성되며, 상기 화소 영역들에 각각 대응되도록 배치되는 복수의 제1 전극들, 상기 제1 전극들 상에 형성되는 복수의 유기 발광층들, 상기 화소 영역들을 정의하고, 상기 유기 발광층들의 경계면을 덮도록 상기 기관상의 상기 비화소 영역들에 형성된 화소 정의막, 및 상기 유기 발광층들 및 상기 화소 정의막 상에 형성된 제2 전극을 포함한다.

[0008] 상기 제1 전극들 및 상기 유기 발광층들은 상기 대응되는 화소 영역들보다 넓은 면적을 갖고, 상기 화소 정의막은 상기 유기 발광층들의 평탄한 영역을 노출시킨다.

[0009] 상기 화소 정의막은 금속-불소 이온 화합물을 포함하고, 상기 금속-불소 이온 화합물은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나를 포함하고, 상기 화소 정의막은 10 나노미터 내지 100 나노미터의 두께를 갖는다.

[0010] 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 방법은 발광 영역으로 정의되는 복수의 화소 영역들 및 상기 화소 영역들 사이에 형성되고 비발광 영역으로 정의되는 비화소 영역을 포함하는 기관을 준비하는 단계, 상기 화소 영역들에 각각 대응되게 배치되도록 상기 기관상에 복수의 제1 전극들을 형성하는 단계, 상기 제1 전극들 상에 복수의 유기 발광층들을 형성하는 단계, 상기 화소 영역들을 정의하고, 상기 유기 발광층들의 경계면을 덮도록 상기 기관상의 상기 비화소 영역들에 화소 정의막을 형성하는 단계, 및 상기 유기 발광층들 및 상기 화소 정의막 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

- [0011] 상기 제1 전극들 및 상기 유기 발광층들은 상기 대응되는 화소 영역들보다 넓은 면적을 갖고, 상기 화소 정의막은 상기 유기 발광층들의 평탄한 영역을 노출시킨다.
- [0012] 상기 화소 정의막은 금속-불소 이온 화합물을 포함하고, 상기 금속-불소 이온 화합물은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나를 포함하고, 상기 화소 정의막은 10 나노미터 내지 100 나노미터의 두께를 갖는다.
- [0013] 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 표시장치는 발광 영역으로 정의되는 복수의 화소 영역들 및 상기 화소 영역들 사이에 형성되고 비발광 영역들로 정의되는 비화소 영역을 포함하는 기관, 상기 기관상에 형성되며, 상기 화소 영역들에 각각 대응되도록 배치되고, 상기 대응되는 화소 영역들보다 넓은 면적을 갖는 복수의 제1 전극들, 상기 제1 전극들을 덮도록 상기 기관상에 형성된 유기 발광층, 및 소정의 경사각을 갖는 상기 유기 발광층의 경계면을 덮고, 상기 화소 영역들에서 평탄하게 형성된 상기 유기 발광층을 노출시키도록 상기 비화소 영역의 상기 유기 발광층 상에 형성된 화소 정의막, 상기 유기 발광층 및 상기 화소 정의막 상에 형성된 제2 전극, 및 상기 제2 전극 상에 형성된 복수의 컬러 필터들을 포함하고, 상기 컬러 필터들은 상기 화소 영역들에서 서로 인접하게 배치된 4개의 화소 영역들 중 3개의 화소 영역들에 반복하여 배치된다.
- [0014] 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 방법은 발광 영역으로 정의되는 복수의 화소 영역들 및 상기 화소 영역들 사이에 형성되고 비발광 영역들로 정의되는 비화소 영역을 포함하는 기관을 준비하는 단계, 상기 화소 영역들에 각각 대응되게 배치되며, 상기 대응되는 화소 영역들보다 넓은 면적을 갖도록 상기 기관상에 복수의 제1 전극들을 형성하는 단계, 상기 제1 전극들을 덮도록 상기 기관상에 유기 발광층을 형성하는 단계, 소정의 경사각을 갖는 상기 유기 발광층의 경계면을 덮고, 상기 화소 영역들에서 평탄하게 형성된 상기 유기 발광층을 노출시키도록 상기 비화소 영역의 상기 유기 발광층 상에 화소 정의막을 형성하는 단계, 상기 유기 발광층 및 상기 화소 정의막 상에 제2 전극을 형성하는 단계, 상기 제2 전극 상에 박막 봉지층을 형성하는 단계, 및 상기 박막 봉지층 상에 복수의 컬러 필터들을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 컬러 필터들은 상기 화소 영역들에서 서로 인접하게 배치된 4개의 화소 영역들 중 3개의 화소 영역들에 반복하여 배치된다.
- [0015] 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 표시장치는 발광 영역으로 정의되는 복수의 화소 영역들 및 상기 화소 영역들 사이에 형성되고 비발광 영역으로 정의되는 비화소 영역을 포함하는 기관, 상기 기관상에 형성되며, 상기 화소 영역들에 각각 대응되도록 배치되고, 상기 대응되는 화소 영역들보다 넓은 면적을 갖는 복수의 제1 전극들, 상기 제1 전극들의 경계면을 덮도록 상기 기관상에 배치되고, 상기 제1 전극들의 소정의 영역을 노출시키는 개구부들을 포함하는 제1 화소 정의막, 상기 개구부들에 의해 노출되는 제1 전극들 상에 형성된 복수의 유기 발광층들, 상기 유기 발광층들에 인접한 상기 제1 화소 정의막의 측면의 소정의 영역 및 상기 제1 화소 정의막의 측면에 인접한 상기 유기 발광층들의 소정의 영역을 덮도록 형성되는 제2 화소 정의막, 및 상기 제1 화소 정의막, 상기 제2 화소 정의막, 및 상기 유기 발광층들 상에 형성된 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 화소 정의막의 측면에 인접한 상기 유기 발광층들의 소정의 영역은 상기 유기 발광층들의 다른 영역보다 두꺼운 두께를 갖고, 상기 제1 및 제2 화소 정의막들은 상기 비화소 영역에 배치되며, 상기 제2 화소 정의막은 상기 유기 발광층들에서 평탄한 영역을 노출시킨다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 유기발광 표시장치 및 그것의 제조 방법에 의해 제조된 유기발광 표시장치는 두께를 줄이고, 균일한 휘도를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 평면도를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 I-I'선의 단면도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 유기 발광 소자에 연결되는 박막 트랜지스터를 도시한 도면이다.
- 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 방법을 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 단면을 도시한 도면이다.
- 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 방법을 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 단면을 도시한 도면이다.

도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 방법을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 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. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0019] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다. "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0020] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0021] 비록 제1, 제2 등이 다양한 소자, 구성요소 및/또는 섹션들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 소자, 구성요소 및/또는 섹션들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 소자, 구성요소 또는 섹션들을 다른 소자, 구성요소 또는 섹션들과 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 소자, 제1 구성요소 또는 제1 섹션은 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 소자, 제2 구성요소 또는 제2 섹션일 수도 있음은 물론이다.
- [0022] 본 명세서에서 기술하는 실시 예들은 본 발명의 이상적인 개략도인 평면도 및 단면도를 참고하여 설명될 것이다. 따라서, 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시 예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 따라서, 도면에서 예시된 영역들은 개략적인 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이고, 발명의 범주를 제한하기 위한 것은 아니다.
- [0023] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 보다 상세하게 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 평면도를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(100)는 표시 패널(DP)을 포함한다. 표시 패널(DP)에는 영상을 표시하는 표시 영역(DA) 및 표시 영역(DA)의 주변 영역에 형성되며 영상을 표시하지 않는 비표시 영역(NDA)을 포함한다.
- [0026] 표시 패널(DP)의 표시 영역(DA)은 발광 영역으로 정의되는 복수의 화소 영역들(PA) 및 화소 영역들(PA) 사이에 형성되고 비발광 영역으로 정의되는 비화소 영역(NPA)을 포함한다. 화소 영역들(PA)은 영상을 표시하기 위한 광을 생성하며, 매트릭스 형태로 배열된다.
- [0027] 화소 영역들(PA)은 화소 정의막(이하, 도 2 및 도 3에 도시됨)에 의해 정의된다. 화소 영역들(PA)에는 유기 발광 소자들(이하, 도 2 및 도 3에 도시됨)이 형성된다. 유기 발광 소자들은 영상을 표시하기 위해 대응되는 구동 전압들을 인가받아 광을 생성한다.
- [0028] 이하, 유기발광 표시장치(100)의 구체적인 단면 구성이 설명될 것이다.
- [0029] 도 2는 도 1에 도시된 I-I'선의 단면도이다. 도 2에는 서로 인접한 임의의 3개의 화소 영역들의 단면도가 도시되었다. 도 3은 도 2에 도시된 유기 발광 소자에 연결되는 박막 트랜지스터를 도시한 도면이다.
- [0030] 도 2에는 서로 인접한 임의의 3개의 화소 영역들(PA)의 단면이 도시되었으나, 다른 화소 영역들(PA) 역시 동일한 구성을 갖는다. 또한 도 3에는 임의의 한 유기 발광 소자(OLED)에 연결된 박막 트랜지스터(TFT)가 도시되었으나, 다른 유기 발광 소자들(OLED) 역시, 도 3에 도시된 바와 같이 대응되는 박막 트랜지스터들(TFT)에 연결된다.

- [0031] 도 2 및 도 3을 참조하면, 표시 영역(DA)에서 표시 패널(DP)은 기관(110), 기관(110) 상에 형성된 복수의 유기 발광 소자들(OLED), 및 유기 발광 소자들(OLED)의 영역을 정의하는 화소 정의막(PDL)을 포함한다.
- [0032] 표시영역(DA)의 기관(110)은 발광 영역으로 정의되는 복수의 화소 영역들(PA) 및 화소 영역들(PA) 사이에 형성되고 비발광 영역으로 정의되는 비화소 영역(NPA)을 포함한다.
- [0033] 기관(110) 상에 복수의 제1 전극들(E1)이 형성된다. 제1 전극들(E1)은 화소 영역들(PA)에 각각 대응되도록 배치된다. 제1 전극들(E1)은 각각 대응되는 화소 영역들(PA)보다 넓은 면적을 갖는다. 제1 전극들(E1)은 각각 화소 전극 또는 애노드 전극으로 정의될 수 있다.
- [0034] 제1 전극(E1)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. 제1 전극(E1)이 투명 전극으로 형성될 경우, 제1 전극(E1)은 ITO, IZO, 또는 ZnO 등을 포함할 수 있다. 제1 전극(E1)이 반사형 전극으로 형성될 경우, 제1 전극(E1)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막 및 ITO, IZO, ZnO등으로 형성된 투명 도전막을 포함할 수 있다.
- [0035] 제1 전극들(E1) 상에 유기 발광층들(OEL)이 형성된다. 유기 발광층들(OEL) 역시 각각 대응되는 화소 영역들(PA)보다 넓은 면적을 갖는다. 유기 발광층들(OEL)은 적색, 녹색, 및 청색 등의 광을 생성할 수 있는 유기물질을 포함할 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않고, 유기 발광층들(OEL)은 백색광을 생성할 수도 있다.
- [0036] 유기 발광층들(OEL)은 각각 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 형성될 수 있다. 도시하지 않았으나, 유기 발광층들(OEL)은 각각 정공 주입층(Hole Injection Layer, HIL), 정공 수송층(Hole Transporting Layer, HTL), 발광층(Emission Layer:EML), 전자 수송층(Electron Transporting Layer, ETL) 및 전자 주입층(Electron Injection Layer, EIL)을 포함하는 다중막으로 형성될 수 있다. 예시적인 실시 예로서 정공 주입층이 제1 전극(E1) 상에 배치되고, 정공 주입층 상에 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.
- [0037] 유기 발광층들(OEL)은 프린팅 공정 등에 의해 형성될 수 있다. 프린팅 공정에 의해 유동성을 갖는 유기물이 프린팅되고 건조되어 유기 발광층들(OEL)이 형성된다. 유동성을 갖는 유기물이 프린팅되어 유기 발광층들(OEL)이 형성되므로, 유기 발광층들(OEL) 각각의 경계면은 소정의 경사각을 가질 수 있다.
- [0038] 화소 정의막(PDL)은 소정의 경사각을 갖는 유기 발광층들(OEL)의 경계면을 덮도록 기관(110) 상의 비화소 영역(NPA)에 형성된다. 또한, 화소 정의막(PDL)은 유기 발광층들(OEL)에서 평탄한 영역이 노출되도록 기관(110) 상의 비화소 영역(NPA)에 형성된다. 따라서, 화소 정의막(PDL)에 의해 화소 영역들(PA)이 정의될 수 있다. 화소 정의막(PDL)은 절연 특성을 갖는다.
- [0039] 화소 정의막(PDL)은 금속-불소 이온 화합물을 포함한다. 구체적으로, 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. 예를 들어, 10 나노미터(nm)보다 크거나 같은 두께를 갖는 화소 정의막(PDL)은 절연 특성을 갖는다. 예시적인 실시 예로서, 화소 정의막(PDL)은 10 나노미터(nm) 내지 100 나노미터(nm)의 두께를 갖는다.
- [0040] 화소 정의막(PDL) 및 유기 발광층들(OEL) 상에 제2 전극(E2)이 형성된다. 제2 전극(E2)은 공통 전극 또는 캐소드 전극으로 정의될 수 있다.
- [0041] 제2 전극(E2)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. 제2 전극(E2)이 투명 전극으로 형성될 경우, 제2 전극(E2)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물로 유기 발광층을 향하도록 증착하여 형성된 막 및 그 위에 ITO, IZO, 또는 ZnO 등의 투명한 도전성 물질로 형성된 보조 전극을 포함할 수 있다. 제2 전극(E2)이 반사형 전극으로 형성될 경우, 제2 전극(E2)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al 또는 이들의 화합물로 형성될 수 있다.
- [0042] 유기발광 표시장치(100)가 전면 발광형일 경우, 제1 전극(E1)은 반사형 전극으로 형성되고, 제2 전극(E2)은 투명 전극으로 형성될 수 있다. 유기발광 표시장치(100)가 후면 발광형일 경우, 제1 전극(E1)은 투명 전극으로 형성되고, 제2 전극(E2)은 반사형 전극으로 형성될 수 있다.
- [0043] 화소 영역(PA)에서 제1 전극(E1), 유기 발광층(OEL), 및 제2 전극(E2)에 의해 유기 발광 소자(OLED)가 형성된다. 즉, 유기 발광 소자들(OLED)은 화소 영역(PA)에 형성되고, 각각 화소 영역(PA)에서 제1 전극(E1), 유기 발광층(OEL), 및 제2 전극(E2)을 포함한다.
- [0044] 제1 전극들(E1)은 정공 주입 전극인 양극이며, 제2 전극(E2)은 전자 주입 전극인 음극일 수 있다. 그러나 이에

한정되지 않고, 유기발광 표시장치(100)의 구동 방법에 따라 제1 전극(E1)은 음극이고, 제2 전극(E2)은 양극일 수 있다.

- [0045] 기관(110)은 베이스 기관(111), 제1 절연막(112), 제2 절연막(113), 보호막(114), 및 박막 트랜지스터들(TFT)을 포함한다. 박막 트랜지스터들(TFT)은 대응하는 유기 발광 소자들(OLED)에 연결되어 유기 발광 소자들(OLED)을 구동시킨다.
- [0046] 베이스 기관(111)은 유리, 석영, 및 세라믹 등으로 만들어진 투명한 절연성 기관으로 형성되거나, 플라스틱 등으로 만들어진 투명한 플렉서블 기관으로 형성될 수 있다. 또한, 베이스 기관(111)은 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기관으로 형성될 수 있다.
- [0047] 박막 트랜지스터들(TFT)은 서로 동일한 구성을 갖는다. 따라서, 이하 하나의 박막 트랜지스터(TFT)의 구성이 설명될 것이다.
- [0048] 베이스 기관(111) 상에 박막 트랜지스터(TFT)의 반도체층(SM)이 형성된다. 반도체 층(SM)은 아모포스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기 재료의 반도체나 유기 반도체로 형성될 수 있다. 또한, 반도체 층(SM)은 산화물 반도체(oxide semiconductor)로 형성될 수 있다. 도 1에 도시되지 않았으나, 반도체 층(SM)은 소스 영역, 드레인 영역, 및 소스 영역과 드레인 영역 사이의 채널 영역을 포함할 수 있다.
- [0049] 반도체 층(SM)을 덮도록 제1 절연막(112)이 형성된다. 제1 절연막(112)은 게이트 절연막으로 정의될 수 있다.
- [0050] 제1 절연막(112) 상에는 반도체층(SM)과 오버랩되는 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극(GE)이 형성된다. 구체적으로 게이트 전극(GE)은 반도체층(SM)의 채널 영역과 오버랩되도록 형성될 수 있다. 게이트 전극(GE)은 박막 트랜지스터(TFT)에 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결된다.
- [0051] 게이트 전극(GE)을 덮도록 제2 절연막(113)이 형성된다. 제2 절연막(113)은 층간 절연막으로 정의될 수 있다.
- [0052] 제2 절연막(113) 상에 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)이 서로 이격되어 형성된다. 소스 전극(SE)은 제1 절연막(112) 및 제2 절연막(113)을 관통하여 형성된 제1 컨택 홀(H1)을 통해 반도체층(SM)에 연결될 수 있다. 구체적으로 소스 전극(SE)은 반도체층(SM)의 소스 영역에 연결된다. 드레인 전극(DE)은 제1 절연막(112) 및 제2 절연막(113)을 관통하여 형성된 제2 컨택 홀(H2)을 통해 반도체층(SM)에 연결될 수 있다. 구체적으로, 드레인 전극(DE)은 반도체층(SM)의 드레인 영역에 연결된다.
- [0053] 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)을 덮도록 보호막(114)이 형성된다. 보호막(114) 상에는 유기 발광 소자들(OLED)의 제1 전극들(E1)이 형성된다. 제1 전극들(E1)은 보호막(114)을 관통하여 형성된 컨택홀들(H3)을 통해 대응하는 박막 트랜지스터들(TFT)의 드레인 전극들(DE)에 연결될 수 있다.
- [0054] 박막 트랜지스터들(TFT)에 의해 유기 발광 소자들(OLED)의 유기 발광층들(OEL)을 발광시키기 위한 구동 전원이 제1 전극들(E1)에 인가되고, 구동 전원과 반대 극성의 전원이 제2 전극(E2)에 인가된다. 이러한 경우, 유기 발광층들(OEL)에 주입된 정공과 전자가 결합하여 여기자(exciton)가 형성되고, 여기자가 바닥 상태로 전이하면서 유기발광소자들(OLED)이 발광 된다. 따라서, 유기발광소자들(OLED)은 전류의 흐름에 따라 적색, 녹색, 및 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시할 수 있다.
- [0055] 기존에는 기관(110)상에 제1 전극들(E1)이 형성되고, 제1 전극들(E1)을 덮도록 기관(110)상에 유기 절연막이 형성된다. 일반적으로 유기 절연막은 1 마이크로 미터(μm) 이상의 두께를 갖는다. 복수의 개구부들을 갖도록 유기 절연막이 패터닝되어 화소 정의막이 형성된다. 화소 정의막들의 개구부들에 의해 제1 전극들(E1)의 소정의 영역이 노출된다. 개구부들에 의해 형성되는 영역은 화소 영역들로 정의될 수 있다. 화소 영역들에서 제1 전극들(E1) 상에 유기 발광층들이 형성된다.
- [0056] 유기 절연막으로 형성된 화소 정의막의 두께는 1 마이크로 미터(μm) 이상의 두께를 갖는다. 유기 절연막으로 형성된 화소 정의막의 개구부들에 유기 발광층을 형성하기 위해 유동성을 갖는 유기물이 제공될 수 있다. 유기물이 경화되어 유기 발광층들이 형성된다. 이러한 경우, 표면 장력에 따라서 개구부들에 의해 형성된 화소 정의막의 측면에 접촉되는 유기물의 양이 많아진다. 즉, 유기 절연막으로 형성된 화소 정의막의 측면에 인접한 유기 발광층의 두께가 두꺼워질 수 있다.(이하, 도 7에 도시됨) 따라서, 화소 영역에서 유기 발광층의 두께가 균일하게 형성되지 않을 수 있다. 이러한 경우, 화소 영역의 휘도가 불균일해질 수 있다.
- [0057] 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(100)의 화소 정의막(PDL)은 10 나노미터(nm) 내지 100 나노미터(nm)의 두께를 갖는다. 즉, 본 발명의 화소 정의막(PDL)은 유기 절연막으로 형성된 화소 정의막보다 작은 두

께를 갖는다. 따라서, 유기발광 표시장치(100)의 두께가 줄어들 수 있다.

- [0058] 또한, 본 발명의 화소 정의막(PDL)은 소정의 경사각을 갖는 유기 발광층들(OEL)의 경계면을 덮고, 유기 발광층들(OEL)에서 평탄한 영역이 노출되도록 기관(110) 상의 비화소 영역(NPA)에 형성된다. 따라서, 화소 영역(PA)에서 유기 발광층들(OEL)은 균일한 두께를 가질 수 있다. 즉, 화소 영역들(PA)의 휘도가 균일해질 수 있다.
- [0059] 결과적으로, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(100)는 두께를 줄이고, 균일한 휘도를 가질 수 있다.
- [0060] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 방법을 도시한 도면이다.
- [0061] 설명의 편의를 위해, 도 4a 내지 도 4c에는 도 2에 도시된 서로 인접한 임의의 3개의 화소 영역들(PA)의 구성에 대한 제조 방법이 도시되었다.
- [0062] 도 4a를 참조하면, 화소 영역들(PA) 및 비화소 영역(NPA)을 포함하는 기관(110)이 준비되고, 기관(110)상에 제1 전극들(E1)이 형성된다. 제1 전극들(E1)은 화소 영역들(PA)에 각각 대응되도록 배치된다.
- [0063] 프린팅 공정(미 도시됨)등에 의해 제1 전극들(E1) 상에 유기 발광층들(OEL)이 형성된다. 제1 전극들(E1) 및 유기 발광층들(OEL)은 각각 대응되는 화소 영역들(PA)보다 넓은 면적을 갖는다.
- [0064] 도 4b를 참조하면, 비 화소 영역(NPA)에 대응되는 개구 영역들(OPA)을 갖는 마스크(M)가 기관(110)상에 배치된다. 마스크(M)의 개구 영역들(OPA)을 통해 기관(110) 상에 금속-불소 이온 화합물이 제공된다. 전술한 바와 같이 금속-불소 이온 화합물은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 금속-불소 이온 화합물에 의해 화소 정의막(PDL)이 형성된다.
- [0065] 화소 정의막(PDL)은 소정의 경사각을 갖는 유기 발광층들(OEL)의 경계면을 덮고, 유기 발광층들(OEL)에서 평탄한 영역이 노출되도록 기관(110) 상의 비화소 영역(NPA)에 형성된다. 화소 정의막(PDL)은 절연 특성을 갖고 10 나노미터(nm) 내지 100 나노미터(nm)의 두께를 갖는다.
- [0066] 도 4c를 참조하면, 화소 정의막(PDL) 및 유기 발광층들(OEL) 상에 제2 전극(E2)이 형성된다.
- [0067] 본 발명의 화소 정의막(PDL)은 유기 절연막으로 형성된 화소 정의막보다 작은 두께를 가지므로, 유기발광 표시장치(100)의 두께가 줄어들 수 있다.
- [0068] 기존과 같이 유기 절연막으로 형성된 화소 정의막이 먼저 형성되고, 유기 발광층이 형성될 경우, 전술한 바와 같이, 화소 영역에서 유기 발광층의 두께가 불균일해질 수 있다. 그러나, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(100)의 제조 방법은 유기 발광층들(OEL)을 먼저 형성하고, 이후에 화소 정의막(PDL)을 형성한다.
- [0069] 프린팅 공정 등에 의해 형성되는 유기 발광층들(OEL) 각각의 경계면은 소정의 경사각을 가진다. 유기 발광층들(OEL)이 먼저 형성되고, 이후에 화소 정의막(PDL)이 형성되므로, 화소 정의막(PDL)은 소정의 경사각을 갖는 유기 발광층들(OEL)의 경계면을 덮도록 기관(110) 상의 비화소 영역(NPA)에 형성될 수 있다. 따라서, 화소 영역들(PA)에서 유기 발광층들(OEL)은 균일한 두께를 가지므로 화소 영역들(PA)의 휘도가 균일해질 수 있다.
- [0070] 결과적으로, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(100)의 제조 방법에 의해 제조된 유기발광 표시장치(100)는 두께를 줄이고, 균일한 휘도를 가질 수 있다.
- [0071] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 단면을 도시한 도면이다.
- [0072] 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(200)의 평면 구성은 도 1에 도시된 유기발광 표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 5에는 도 1에 도시된 I-I'선의 단면도에 해당하는 단면 구성이 도시되었다.
- [0073] 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(200)는 유기 발광층(OEL) 및 화소 정의막(PDL)의 구성과 컬러 필터(CF)를 포함하는 구성을 제외하면, 도 1에 도시된 유기발광 표시장치(100)와 동일한 구성을 갖는다. 따라서, 동일한 구성은 동일한 부호를 사용하여 도시하였으며, 이하, 도 1에 도시된 유기발광 표시장치(100)와 다른 구성이 설명될 것이다.
- [0074] 도 5를 참조하면, 기관(110) 상에 복수의 제1 전극들(E1)이 형성된다. 제1 전극들(E1)은 화소 영역들(PA)에 각각 대응되도록 배치된다. 제1 전극들(E1)은 각각 대응되는 화소 영역들(PA)보다 넓은 면적을 갖는다.
- [0075] 제1 전극들(E1)을 덮도록 기관(110)상에 유기 발광층(OEL)이 형성된다. 유기 발광층(OEL)의 경계면은 소정의 경사각을 가질 수 있다. 유기 발광층(OEL)은 백색광을 생성한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 소정의 경사각을 가진

유기 발광층(OEL)의 경계면을 제외한 유기 발광층(OEL)의 영역은 실질적으로 평탄한 구성을 가질 수 있다.

- [0076] 화소 정의막(PDL)은 소정의 경사각을 갖는 유기 발광층(OEL)의 경계면을 덮도록 기판(110) 상에 형성된다. 또한, 화소 정의막(PDL)은 화소 영역들(PA)에서 평탄하게 형성된 유기 발광층(OEL)을 노출시키고, 비화소 영역(NPA)에서 유기 발광층(OEL)을 덮도록 형성된다. 따라서, 화소 정의막(PDL)에 의해 화소 영역들(PA)이 정의될 수 있다.
- [0077] 화소 정의막(PDL)은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나의 금속-불소 이온 화합물로 구성될 수 있다. 화소 정의막(PDL)은 10 나노미터(nm)보다 크거나 같은 두께를 갖고 절연 특성을 갖는다. 예시적인 실시 예로서, 화소 정의막(PDL)은 10 나노미터(nm) 내지 100 나노미터(nm)의 두께를 갖는다.
- [0078] 화소 정의막(PDL) 및 유기 발광층(OEL) 상에 제2 전극(E2)이 형성된다.
- [0079] 화소 영역(PA)에서 제1 전극(E1), 유기 발광층(OEL), 및 제2 전극(E2)에 의해 유기 발광 소자들(OLED)이 형성된다. 즉, 유기 발광 소자들(OLED)은 화소 영역(PA)에 형성되고, 각각 화소 영역(PA)에서 제1 전극(E1), 유기 발광층(OEL), 및 제2 전극(E2)을 포함한다. 유기 발광 소자들(OLED)은 백색광을 생성하는 백색 유기 발광 소자들(OLED)이다.
- [0080] 제2 전극(E2) 상에 박막 봉지층(120)이 형성된다. 도시하지 않았으나, 박막 봉지층(120)은 무기막 및 유기막을 포함할 수 있다. 박막 봉지층(120)은 유기 발광 소자들(OLED)을 보호하는 역할을 할 수 있다.
- [0081] 박막 봉지층(120) 상에 복수의 컬러 필터들(CF)이 형성된다. 도 5에 도시된 바와 같이, 컬러 필터들(CF)은 화소 영역들(PA)에서 서로 인접한 4개의 화소 영역들(PA) 중 연속하여 배치된 3개의 화소 영역들(PA)에 반복하여 배치된다. 4개의 화소 영역들(PA) 중 나머지 하나의 화소 영역(PA)에는 컬러 필터(CF)가 배치되지 않는다.
- [0082] 컬러 필터들(CF)은 적색, 녹색, 및 청색 중 어느 하나의 색을 나타내는 색 화소를 포함할 수 있다. 예시적인 실시 예로서, 도 5에서 좌측의 화소 영역(PA)부터 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터가 배치될 수 있다.
- [0083] 유기 발광층(OEL)을 발광시키기 위한 구동 전원이 제1 전극들(E1)에 인가되고, 구동 전원과 반대 극성의 전원이 제2 전극(E2)에 인가된다.
- [0084] 화소 정의막(PDL)은 절연 특성을 갖는다. 화소 정의막(PDL)에 의해 비화소 영역(NPA)에서 유기 발광층(OEL)은 제2 전극(E2)에 접촉되지 않는다. 즉, 비화소 영역(NPA)에서 유기 발광층(OEL)에는 제2 전극(E2)에 인가된 전원이 제공되지 않는다. 따라서, 비화소 영역(NPA)에서 유기 발광층(OEL)은 광을 생성하지 않는다. 그 결과, 화소 영역(PA)에서 유기 발광층(OEL)은 제1 및 제2 전극들(E1, E2)에 인가된 전원에 의해 백색광을 생성한다.
- [0085] 예시적인 실시 예로서 제2 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(200)는 전면 발광형의 유기발광 표시장치일 수 있다. 이러한 경우, 유기 발광층(OEL)에서 생성된 백색광은 제1 전극들(E1)에 의해서 반사되고, 제2 전극(E2)을 투과하여 상부 방향으로 출사된다.
- [0086] 유기발광소자들(OLED)에 의해 생성된 백색광은 컬러 필터들(CF)에 의해 소정의 색을 갖는다. 즉, 도 5에서 좌측의 화소 영역(PA)부터 배치된 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터에 의해 적색(RL), 녹색(GL), 및 청색(BL)을 갖는 광이 출사될 수 있다.
- [0087] 컬러 필터(CF)가 배치되지 않는 화소 영역(PA)에서 생성된 광은 백색광을 유지한다. 따라서, 제2 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(200)는 적색, 녹색, 청색, 및 백색광을 생성할 수 있다.
- [0088] 제2 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(200)는 전면 발광형으로 설명되었으나, 이에 한정되지 않고 후면 발광형일 수 있다. 이러한 경우, 도시하지 않았으나, 컬러 필터들(CF)은 제1 전극들(E1) 하부에 배치된다. 컬러 필터들(CF)은 화소 영역들(PA)에서 서로 인접한 4개의 화소 영역들(PA) 중 연속하여 배치된 3개의 화소 영역들(PA)에 반복하여 배치된다. 4개의 화소 영역들(PA) 중 나머지 하나의 화소 영역(PA)에는 컬러 필터(CF)가 배치되지 않는다. 유기 발광층(OEL)에서 생성된 백색광은 제2 전극(E2)에 의해서 반사되고, 제1 전극들(E1)을 투과하여 하부 방향으로 출사된다.
- [0089] 종래의 유기 절연막으로 형성된 화소 정의막의 두께는 1 마이크로 미터(μm) 이상의 두께를 갖는다. 그러나, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(200)의 화소 정의막(PDL)은 10 나노미터(nm) 내지 100 나노미터(nm)의 두께를 갖는다. 따라서, 유기발광 표시장치(200)의 두께가 줄어들 수 있다.

- [0090] 본 발명의 화소 정의막(PDL)은 소정의 경사각을 갖는 유기 발광층(OEL)의 경계면을 덮고, 화소 영역들(PA)에서 평탄하게 형성된 유기 발광층(OEL)을 노출시키도록 비화소 영역(NPA)의 유기 발광층(OEL) 상에 형성된다. 따라서, 화소 영역(PA)에서 유기발광소자들(OLED)은 균일한 두께를 갖는 유기 발광층들(OEL)을 포함할 수 있다. 즉, 화소 영역들(PA)의 휘도가 균일해질 수 있다.
- [0091] 결과적으로, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(200)는 두께를 줄이고, 균일한 휘도를 가질 수 있다.
- [0092] 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 방법을 도시한 도면이다.
- [0093] 설명의 편의를 위해, 도 6a 내지 도 6e에는 도 5에 도시된 서로 인접한 임의의 4개의 화소 영역들(PA)의 구성에 대한 제조 방법이 도시되었다.
- [0094] 도 6a를 참조하면, 화소 영역들(PA) 및 비화소 영역(NPA)을 포함하는 기판(110)이 준비되고, 기판(110)상에 제1 전극들(E1)이 형성된다. 제1 전극들(E1)은 화소 영역들(PA)에 대응되도록 배치되고, 각각 대응되는 화소 영역들(PA)보다 넓은 면적을 갖는다.
- [0095] 도 6b를 참조하면, 프린팅 공정(미 도시됨) 등에 의해 제1 전극들(E1)을 덮도록 기판(110) 상에 유기 발광층(OEL)이 형성된다. 유기 발광층(OEL)은 백색광을 생성할 수 있다. 전술한 바와 같이, 유기 발광층(OEL)의 경계면은 소정의 경사각을 가질 수 있다.
- [0096] 도 6c를 참조하면, 비 화소 영역(NPA)에 대응되는 개구 영역들(OPA)을 갖는 마스크(M)가 기판(110)상에 배치된다. 마스크(M)의 개구 영역들(OPA)을 통해 기판(110) 상에 금속-불소 이온 화합물이 제공된다. 전술한 바와 같이 금속-불소 이온 화합물은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 금속-불소 이온 화합물에 의해 화소 정의막(PDL)이 형성된다. 화소 정의막(PDL)은 절연 특성을 갖고, 10 나노미터(nm) 내지 100 나노미터(nm)의 두께를 갖는다.
- [0097] 화소 정의막(PDL)은 소정의 경사각을 갖는 유기 발광층(OEL)의 경계면을 덮도록 기판(110) 상에 형성된다. 또한, 화소 정의막(PDL)은 화소 영역들(PA)에서 평탄하게 형성된 유기 발광층(OEL)을 노출시키고, 비화소 영역(NPA)에서 유기 발광층(OEL)을 덮도록 형성된다.
- [0098] 도 6d를 참조하면, 화소 정의막(PDL) 및 유기 발광층들(OEL) 상에 제2 전극(E2)이 형성된다.
- [0099] 도 6e를 참조하면, 제2 전극(E2) 상에 박막 봉지층(120)이 형성된다. 박막 봉지층(120) 상에 복수의 컬러 필터들(CF)이 형성된다.
- [0100] 컬러 필터들(CF)은 화소 영역들(PA)에서 서로 인접한 4개의 화소 영역들(PA) 중 연속하여 배치된 3개의 화소 영역들(PA)에 반복하여 배치된다. 4개의 화소 영역들(PA) 중 나머지 하나의 화소 영역(PA)에는 컬러 필터(CF)가 배치되지 않는다. 컬러 필터들(CF)은 적색, 녹색, 및 청색 중 어느 하나의 색을 나타내는 색 화소를 포함할 수 있다.
- [0101] 본 발명의 화소 정의막(PDL)은 유기 절연막으로 형성된 화소 정의막보다 작은 두께를 가지므로, 유기발광 표시장치(100)의 두께가 줄어들 수 있다.
- [0102] 본 발명의 화소 정의막(PDL)은 소정의 경사각을 갖는 유기 발광층(OEL)의 경계면을 덮고, 화소 영역들(PA)에서 평탄하게 형성된 유기 발광층(OEL)을 노출시키도록 비화소 영역(NPA)의 유기 발광층(OEL) 상에 형성된다. 따라서, 화소 영역(PA)에서 유기발광소자들(OLED)의 유기 발광층들(OEL)은 균일한 두께를 갖고, 화소 영역들(PA)의 휘도가 균일해질 수 있다.
- [0103] 결과적으로, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(200)의 제조 방법에 의해 제조된 유기발광 표시장치(200)는 두께를 줄이고, 균일한 휘도를 가질 수 있다.
- [0104] 도 7은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 단면을 도시한 도면이다.
- [0105] 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(300)의 평면 구성은 도 1에 도시된 유기발광 표시장치(100)와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 7에는 도 1에 도시된 I-I'선의 단면도에 해당하는 단면 구성이 도시되었다.
- [0106] 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(300)는 유기 발광층(OEL) 및 화소 정의막(PDL)의 구성을 제외하면, 도 1에 도시된 유기발광 표시장치(100)와 실질적으로 동일한 구성을 갖는다. 따라서, 동일한 구성은 동일한 부호를 사용하여 도시하였으며, 이하, 도 1에 도시된 유기발광 표시장치(100)와 다른 구성이 설명될 것이다.

- [0107] 도 7을 참조하면, 기판(110) 상에 복수의 제1 전극들(E1)이 형성된다. 제1 전극들(E1)은 화소 영역들(PA)에 각각 대응되도록 배치된다. 제1 전극들(E1)은 각각 대응되는 화소 영역들(PA)보다 넓은 면적을 갖는다.
- [0108] 유기발광 표시장치(300)의 화소 정의막(PDL)은 제1 화소 정의막(PDL1) 및 제2 화소 정의막(PDL2)을 포함한다. 제1 화소 정의막(PDL1) 및 제2 화소 정의막(PDL2)은 비화소 영역(NPA)에 형성된다. 즉, 제1 및 제2 화소 정의막들(PDL1, PDL2)에 의해 화소 영역들(PA)이 정의될 수 있다.
- [0109] 제1 화소 정의막(PDL1)은 제1 전극들(E1)의 경계면을 덮도록 기판(110) 상에 형성된다. 제1 화소 정의막(PDL1)은 화소 영역들(PA)에 대응되는 복수의 개구부들(OP)을 포함한다. 개구부들(OP)은 각각 대응되는 화소 영역들(PA)보다 넓은 면적을 갖는다. 제1 화소 정의막(PDL1)의 개구부들(OP)은 대응하는 제1 전극들(E1)의 소정의 영역을 노출시킬 수 있다. 제1 화소 정의막(PDL1)은 유기 절연막으로 형성되며, 1 마이크로미터(μm) 이상의 두께를 가질 수 있다.
- [0110] 제1 화소 정의막(PDL1)의 개구부들(OP) 내에서 제1 전극들(E1) 상에 유기 발광층들(OEL)이 형성된다. 유기 발광층들(OEL)은 적색, 녹색, 및 청색 등의 광을 생성할 수 있는 유기물질을 포함할 수 있다.
- [0111] 제1 화소 정의막(PDL1)의 개구부들에 유기 발광층들(OEL)을 형성하기 위해 유동성을 갖는 유기물이 제공될 수 있다. 유기물이 경화되어 유기 발광층들(OEL)이 형성된다. 이러한 경우, 표면 장력에 의해 개구부들에 의해 형성된 제1 화소 정의막(PDL1)의 측면에 접촉되는 유기물의 양이 많아질 수 있다. 즉, 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 화소 정의막(PDL1)의 측면에 인접한 유기 발광층(OEL)의 두께가 두꺼워질 수 있다.
- [0112] 제2 화소 정의막(PDL2)은 유기 발광층들(OEL)에 인접한 제1 화소 정의막(PDL1)의 측면의 소정의 영역 및 제1 화소 정의막(PDL1)의 측면에 인접한 유기 발광층들(OEL)의 소정의 영역을 덮도록 형성된다. 제1 화소 정의막(PDL1)의 측면에 인접한 유기 발광층들(OEL)의 소정의 영역은 유기 발광층들(OEL)의 다른 영역보다 두꺼운 두께를 갖는 유기 발광층들(OEL)의 영역으로 정의될 수 있다. 따라서, 제2 화소 정의막(PDL2)에 의해 유기 발광층들(OEL)에서 평탄한 영역이 노출된다. 또한, 제2 화소 정의막(PDL2)에 의해 화소 영역들(PA) 및 비화소 영역(NPA)의 경계면이 형성된다.
- [0113] 제2 화소 정의막(PDL2)은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나의 금속-불소 이온 화합물로 구성될 수 있다. 제2 화소 정의막(PDL2)은 10 나노미터(nm)보다 크거나 같은 두께를 갖고 절연 특성을 갖는다. 예시적인 실시 예로서, 제2 화소 정의막(PDL2)은 10 나노미터(nm) 내지 100 나노미터(nm)의 두께를 갖는다.
- [0114] 제1 및 제2 화소 정의막들(PDL1, PDL2) 및 유기 발광층(OEL) 상에 제2 전극(E2)이 형성된다.
- [0115] 유기 발광층(OEL)을 발광시키기 위한 구동 전원이 제1 전극들(E1)에 인가되고, 구동 전원과 반대 극성의 전원이 제2 전극(E2)에 인가된다.
- [0116] 제2 화소 정의막(PDL2)은 절연 특성을 갖는다. 제2 화소 정의막(PDL2)에 의해 제1 화소 정의막(PDL1)의 측면에 인접한 유기 발광층들(OEL)의 소정의 영역은 제2 전극(E2)에 접촉되지 않는다. 즉, 제1 화소 정의막(PDL1)의 측면에 인접한 유기 발광층들(OEL)의 소정의 영역에는 제2 전극(E2)에 인가된 전원이 제공되지 않는다. 따라서, 제1 화소 정의막(PDL1)의 측면에 인접한 유기 발광층들(OEL)의 소정의 영역에서는 광을 생성하지 않는다.
- [0117] 제1 화소 정의막(PDL1)보다 작은 두께를 갖는 제2 화소 정의막(PDL2)을 이용하여 유기 발광층들(OEL)에서 평탄한 영역이 노출될 수 있다. 따라서, 화소 영역들(PA)에서 유기 발광 소자들(OLED)의 유기 발광층들(OEL)은 균일한 두께를 갖는다. 균일한 두께를 갖는 유기 발광층들(OEL)에서 광이 생성되므로, 화소 영역들(PA)의 휘도가 균일해질 수 있다.
- [0118] 결과적으로, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(300)는 균일한 휘도를 가질 수 있다.
- [0119] 도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 방법을 도시한 도면이다.
- [0120] 설명의 편의를 위해, 도 8a 내지 도 8d에는 도 7에 도시된 서로 인접한 임의의 3개의 화소 영역들(PA)의 구성에 대한 제조 방법이 도시되었다.
- [0121] 도 8a를 참조하면, 화소 영역들(PA) 및 비화소 영역(NPA)을 포함하는 기판(110)이 준비되고, 기판(110)상에 제1 전극들(E1)이 형성된다. 제1 전극들(E1)은 화소 영역들(PA)에 각각 대응되도록 배치된다. 제1 전극들(E1)은 각각 대응되는 화소 영역들(PA)보다 넓은 면적을 갖는다.
- [0122] 제1 화소 정의막(PDL1)은 제1 전극들(E1)의 경계면을 덮도록 기판(110) 상에 형성된다. 제1 화소 정의막(PDL)은

화소 영역들(PA)에 대응되는 복수의 개구부들(OP)을 포함한다. 개구부들(OP)은 각각 대응되는 화소 영역들(PA)보다 넓은 면적을 갖는다. 제1 화소 정의막(PDL1)의 개구부들(OP)은 대응하는 제1 전극들(E1)의 소정의 영역을 노출시킬 수 있다.

[0123] 도시하지 않았으나, 제1 전극들(E1)을 덮도록 기판(110)상에 유기 절연막이 형성된다. 유기 절연막은 1 마이크로미터(μm) 이상의 두께를 갖는다. 개구부들(OP)을 갖도록 유기 절연막이 패터닝되어 제1 화소 정의막(PDL1)이 형성된다. 따라서, 제1 화소 정의막(PDL1)은 유기 절연막으로 형성되며, 1 마이크로미터(μm) 이상의 두께를 가질 수 있다.

[0124] 도 8b를 참조하면, 제1 화소 정의막(PDL1)의 개구부들(OP) 내에서 제1 전극들(E1) 상에 유기 발광층들(OEL)이 형성된다.

[0125] 도시하지 않았으나, 제1 화소 정의막(PDL1)의 개구부들에 유기 발광층들(OEL)을 형성하기 위해 유동성을 갖는 유기물이 제공되고, 유기물이 경화되어 유기 발광층들(OEL)이 형성된다. 전술한 바와 같이, 제1 화소 정의막(PDL1)의 측면에 인접한 유기 발광층들(OEL)의 두께가 두꺼워질 수 있다.

[0126] 도 8c를 참조하면, 비표시 영역(NPA)에서 유기 발광층들(OEL)에 인접한 제1 화소 정의막(PDL1)의 측면의 소정의 영역 및 제1 화소 정의막(PDL1)의 측면에 인접한 유기 발광층들(OEL)의 소정의 영역에 대응되는 개구 영역들(OPA)을 갖는 마스크(M)가 기판(110)상에 배치된다. 마스크(M)의 개구 영역들(OPA)을 통해 기판(110) 상에 금속-불소 이온 화합물이 제공된다. 전술한 바와 같이 금속-불소 이온 화합물은 LiF, BaF₂, 및 CsF 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 금속-불소 이온 화합물에 의해 제2 화소 정의막(PDL2)이 형성된다.

[0127] 제2 화소 정의막(PDL2)은 유기 발광층들(OEL)에 인접한 제1 화소 정의막(PDL1)의 측면의 소정의 영역 및 제1 화소 정의막(PDL1)의 측면에 인접한 유기 발광층들(OEL)의 소정의 영역을 덮도록 형성된다. 제2 화소 정의막(PDL2)은 절연 특성을 갖고, 10 나노미터(nm) 내지 100 나노미터(nm)의 두께를 갖는다.

[0128] 제2 화소 정의막(PDL2)에 의해 유기 발광층들(OEL)에서 평탄한 영역이 노출된다. 또한, 제2 화소 정의막(PDL2)에 의해 화소 영역들(PA) 및 비화소 영역(NPA)의 경계면이 형성된다.

[0129] 도 8d를 참조하면, 제1 및 제2 화소 정의막들(PDL1, PDL2) 및 유기 발광층(OEL) 상에 제2 전극(E2)이 형성된다.

[0130] 제1 화소 정의막(PDL1)보다 작은 두께를 갖는 제2 화소 정의막(PDL2)을 이용하여 유기 발광층들(OEL)에서 평탄한 영역이 노출될 수 있다. 따라서, 화소 영역들(PA)에서 유기발광소자들(OLED)의 유기 발광층들(OEL)은 균일한 두께를 갖는다. 균일한 두께를 갖는 유기 발광층들(OEL)에서 광이 생성될 수 있으므로, 화소 영역들(PA)의 휘도가 균일해질 수 있다.

[0131] 결과적으로, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기발광 표시장치(300)의 제조 방법에 의해 제조된 유기발광 표시장치(300)는 균일한 휘도를 가질 수 있다.

[0132] 이상 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 또한 본 발명에 개시된 실시 예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니고, 하기의 특허 청구의 범위 및 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0133] 100, 200, 300: 유기발광 표시장치 110: 기판

111: 베이스 기판 112: 제1 절연막

113: 제2 절연막 114: 보호막

120: 박막 봉지층 OLED: 유기 발광 소자

OEL: 유기 발광층 E1, E2: 제1 및 제2 전극

PA: 화소 영역 NPA: 비화소 영역

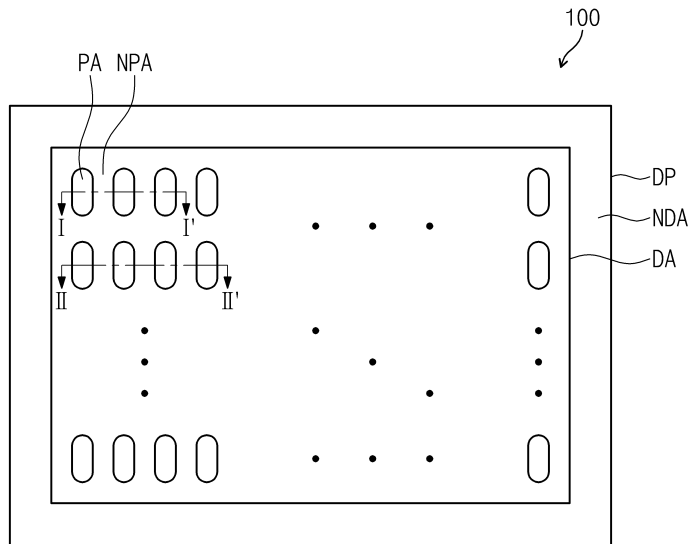
PDL: 화소 정의막 PDL1, PDL2: 제1 및 제2 화소 정의막

CF: 컬러 필터

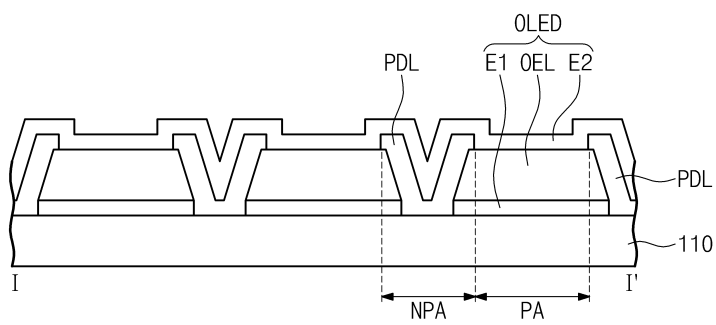
M: 마스크

도면

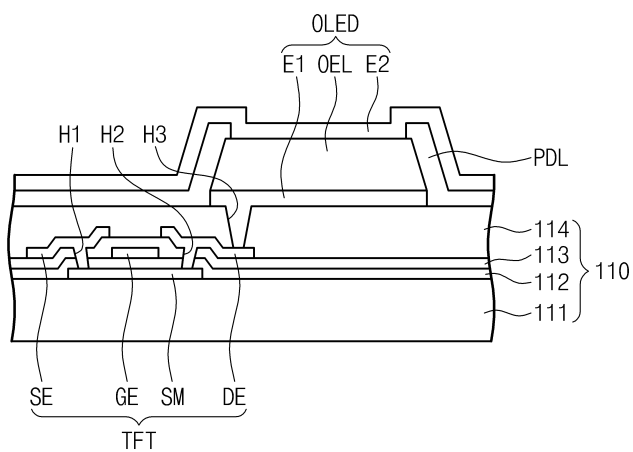
도면1



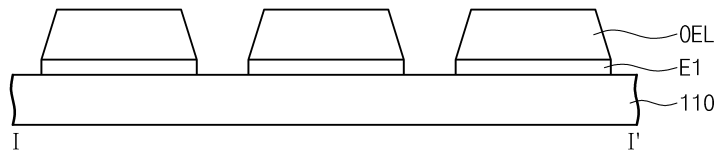
도면2



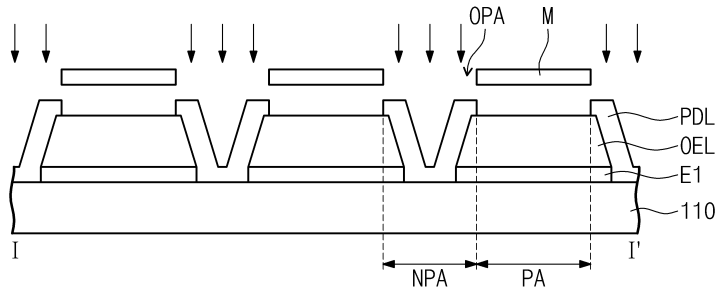
도면3



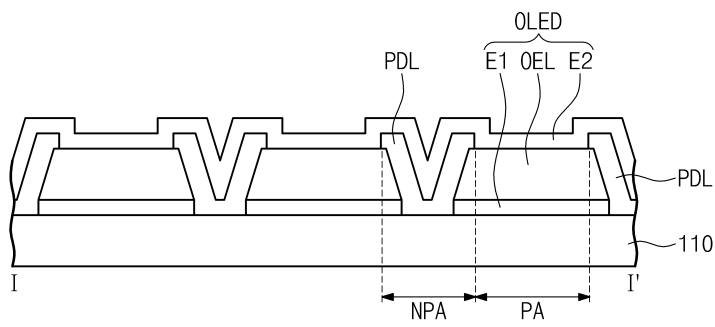
도면4a



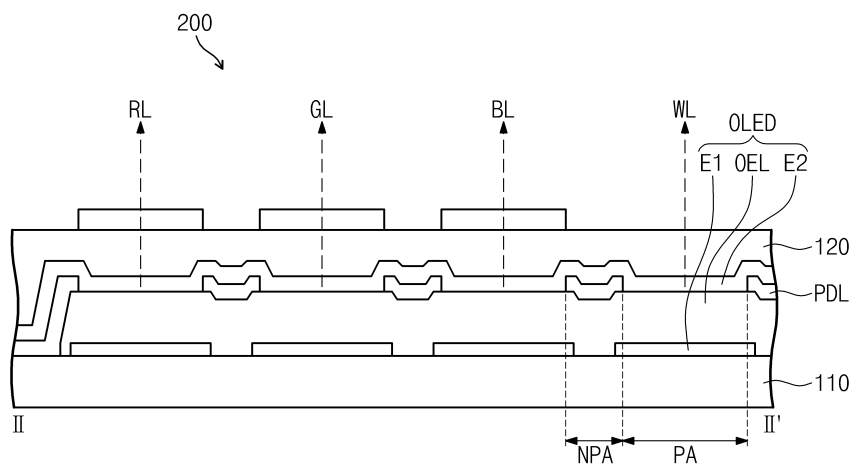
도면4b



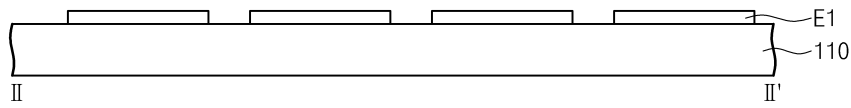
도면4c



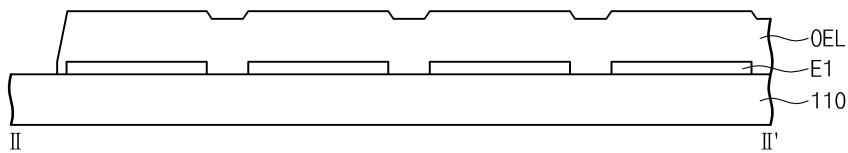
도면5



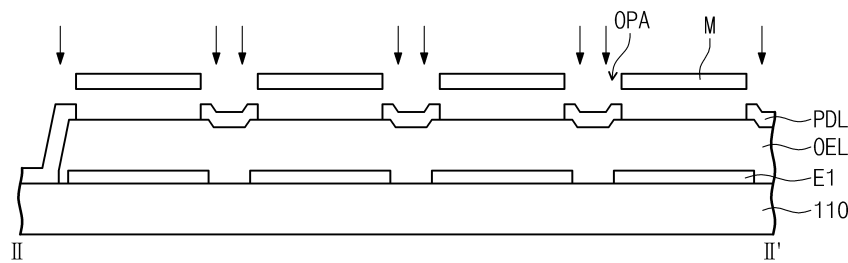
도면6a



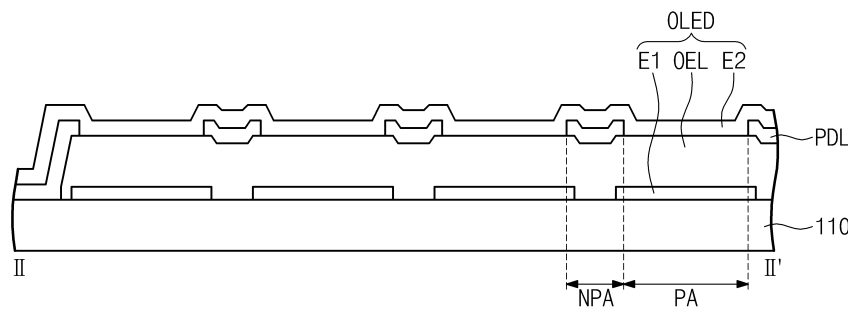
도면6b



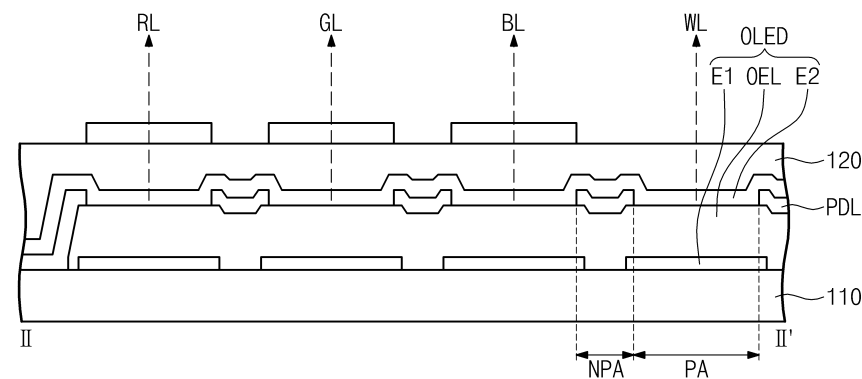
도면6c



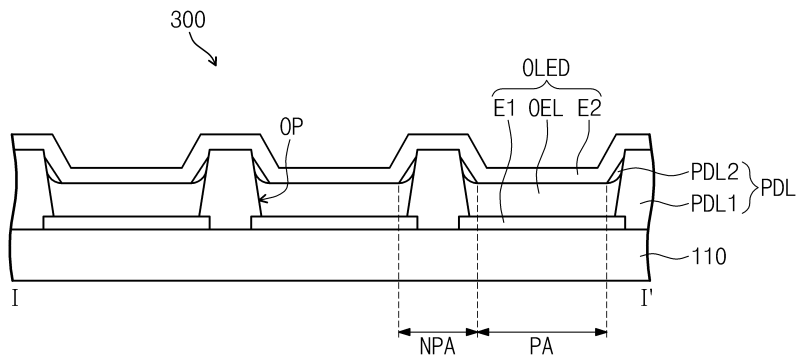
도면6d



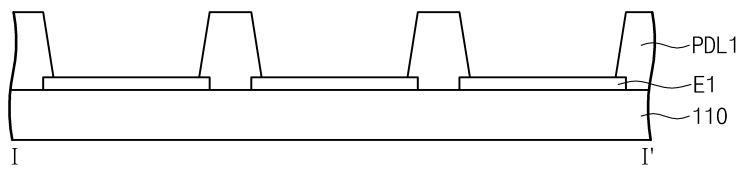
도면6e



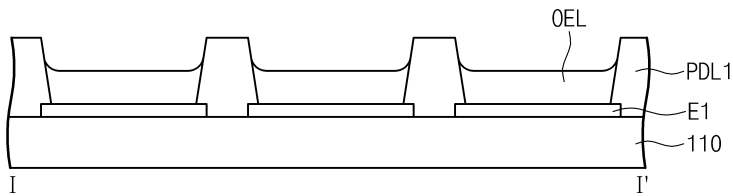
도면7



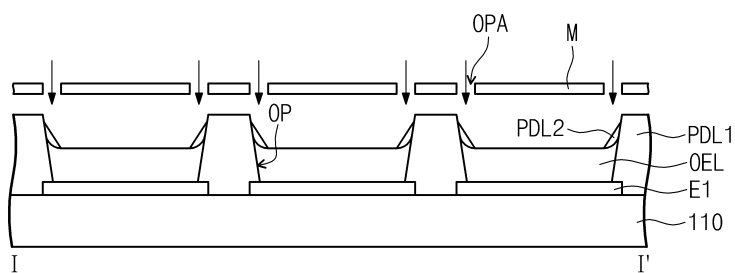
도면8a



도면8b



도면8c



도면8d

