



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0042996
(43) 공개일자 2020년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)
H01L 27/3213 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0123413

(22) 출원일자 2018년10월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김현애
서울특별시 송파구 오금로36길 68-21 202호 (가락동,그리미빌)

김재식

경기도 화성시 동탄숲속로 36 (능동, 동탄숲속마을모아미래도2단지아파트) 881-402

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 고려

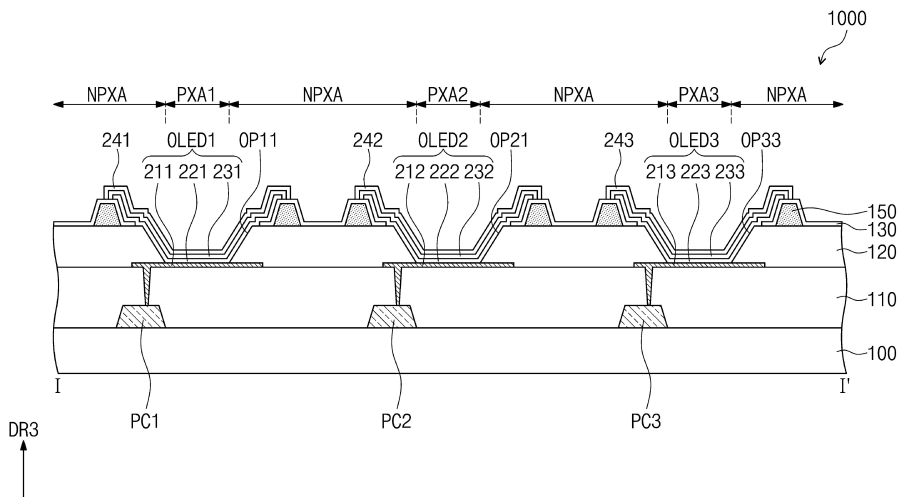
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

표시 장치는, 기관, 화소 정의막, 스페이서, 보조 전극, 및 유기발광 다이오드를 포함할 수 있다. 상기 기관에는 발광 영역과 상기 발광 영역에 인접한 비발광 영역이 정의될 수 있다. 상기 화소 정의막은 상기 기관 상에 배치되고, 상기 비발광 영역에 배치될 수 있다. 상기 스페이서는 상기 화소 정의막 상에 배치될 수 있다. 상기 보조 전극은 상기 스페이서 상에 배치될 수 있다. 상기 유기발광 다이오드는 상기 기관 상에 배치되고, 적어도 일부가 상기 발광 영역에 배치될 수 있다. 상기 유기발광 다이오드는, 화소 전극, 상기 화소 전극 상에 배치되고 유기 발광층을 포함하는 중간층, 및 상기 중간층 상에 배치되고 상기 보조 전극과 전기적으로 연결된 대향 전극을 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 51/0001 (2013.01)

H01L 51/5044 (2013.01)

H01L 51/52 (2013.01)

(72) 발명자

김재익

서울특별시 송파구 백제고분로39길 25-9 201호 (석촌동)

이연화

경기도 화성시 동탄지성로 42 (반송동, 동탄시범 한빛마을 동탄아이파크) 222동 1801호

이준구

서울특별시 송파구 올림픽로 135 207동 1901호 (잠실동, 리센츠아파트)

정세훈

경기도 수원시 영통구 영통로 232 806동 206호 (영통동, 벽적골8단지아파트)

한미정

충청남도 천안시 서북구 두정상가8길 53 306호 (두정동, 두정하이빌2차)

명세서

청구범위

청구항 1

발광 영역과 상기 발광 영역에 인접한 비발광 영역이 정의된 기판;
상기 기판 상에 배치되고, 상기 비발광 영역에 배치된 화소 정의막;
상기 화소 정의막 상에 배치된 스페이서;
상기 스페이서 상에 배치된 보조 전극; 및
상기 기판 상에 배치되고, 적어도 일부가 상기 발광 영역에 배치된 유기발광 다이오드를 포함하고,
상기 유기발광 다이오드는, 화소 전극, 상기 화소 전극 상에 배치되고 유기 발광층을 포함하는 중간층, 및 상기 중간층 상에 배치되고 상기 보조 전극과 전기적으로 연결된 대향 전극을 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 중간층 및 상기 대향 전극 중 적어도 하나는 상기 스페이서와 중첩하는 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,
상기 보조 전극 및 상기 화소 정의막은 상기 스페이서를 밀봉하는 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,
상기 스페이서는 유기물을 포함하는 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,
상기 화소 정의막과 상기 스페이서는 서로 다른 물질을 포함하는 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,
상기 화소 정의막과 상기 스페이서는 일체의 형상을 갖는 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,
상기 보조 전극은 상기 스페이서의 상면에 접촉하는 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,
상기 스페이서는 상기 발광 영역에 인접하여 복수 개로 제공되고,
상기 스페이서들 각각은 섬(island) 형상을 갖는 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,
 평면상에서 상기 발광 영역은 다각형상을 갖고,
 상기 스페이서들 각각은 상기 발광 영역의 모서리에 인접하게 배치되는 표시 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,
 서로 인접한 스페이서들 사이의 최단거리는 10 um 내지 25 um 인 표시 장치.

청구항 11

발광 영역과 상기 발광 영역에 인접한 비발광 영역이 정의된 기관;
 상기 기관 상에 배치되고, 상기 비발광 영역에 배치된 화소 정의막;
 상기 화소 정의막 상에 배치된 스페이서;
 상기 스페이서 상에 배치된 보조 전극;
 상기 기관 상에 배치되고, 적어도 일부가 상기 발광 영역에 배치된 화소 전극;
 유기 발광층을 포함하고, 상기 화소 전극 상에 배치되고, 적어도 일부가 상기 스페이서와 중첩하는 중간층; 및
 상기 중간층 상에 배치되고, 적어도 일부가 상기 스페이서와 중첩하고, 상기 보조 전극과 접촉하는 대향 전극을 포함하는 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,
 상기 보조 전극 및 상기 화소 정의막은 상기 스페이서를 밀봉하는 표시 장치.

청구항 13

기관 상에 제1 색 발광용 제1 화소 전극, 제2 색 발광용 제2 화소 전극, 및 제3 색 발광용 제3 화소 전극을 형성하는 단계;
 상기 제1 내지 제3 화소 전극들 각각의 일부를 노출하는 화소 정의막을 형성하는 단계;
 상기 제1 화소 전극에 인접한 상기 화소 정의막 상부에 제1 스페이서를 형성하는 단계;
 상기 제1 스페이서를 덮는 보조 전극을 형성하는 단계;
 상기 화소 정의막 상에, 상기 제1 화소 전극의 상기 일부를 노출하는 제1 리프트오프층 및 상기 제1 화소 전극의 상기 일부를 노출하는 제1 마스크 개구부를 갖는 제1 마스크층을 형성하는 단계;
 상기 제1 마스크 개구부를 통해 상기 제1 화소 전극 상에 제1 중간층을 형성하는 단계;
 상기 제1 마스크 개구부를 통해 상기 제1 중간층 상에 제1 대향 전극을 형성하는 단계; 및
 상기 제1 리프트오프층 및 상기 제1 마스크층을 제거하는 단계를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,
 상기 제1 대향 전극을 형성한 후, 상기 제1 마스크 개구부를 통해 상기 제1 대향 전극을 커버하는 제1 절연성 보호층을 형성하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제13 항에 있어서,
 상기 제1 스페이서는 복수 개로 제공되고,

상기 제1 스페이서들 각각은 섬(island) 형상을 갖는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제13 항에 있어서,

상기 제1 리프트오프층 및 상기 제1 마스크층을 형성하는 단계는,

상기 보조 전극이 형성된 상기 화소 정의막 상에 제1 고분자층을 형성하는 단계;

상기 제1 고분자층 상에 제1 감광막을 형성하는 단계;

제1 감광막을 현상 및 노광하여 상기 제1 마스크층을 형성하는 단계; 및

상기 제1 마스크층을 마스크로 사용하여 상기 제1 고분자층을 식각하여 상기 제1 리프트오프층을 형성하는 단계를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제13 항에 있어서,

상기 제1 리프트오프층은 상기 제1 마스크 개구부를 정의하는 상기 제1 마스크층의 내측면으로부터 함몰된 언더컷 형상을 갖는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

평면상에서 상기 제1 마스크층은 상기 제1 스페이서와 중첩하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제17 항에 있어서,

상기 제1 리프트오프층은 상기 제1 스페이서와 비중첩하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제13 항에 있어서,

상기 제1 대향 전극은 상기 보조 전극과 접촉하는 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 제품의 신뢰성이 향상된 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디스플레이 장치들 중, 유기발광 디스플레이 장치는 시야각이 넓고 컨트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 일반적으로 유기발광 디스플레이 장치는 기판 상에 박막트랜지스터 및 유기발광소자들을 형성하고, 유기발광소자들이 스스로 빛을 발광하여 작동한다. 유기발광소자는 화소 전극과, 이에 대향하는 대향 전극과, 화소 전극과 대향 전극 사이에 개재되는 발광층을 포함한다. 이러한 유기발광 디스플레이 장치는 휴대폰 등과 같은 소형 제품의 디스플레이부로 사용되기도 하고, 텔레비전 등과 같은 대형 제품의 디스플레이부로 사용되기도 한다.

[0004] 풀 컬러(full color)를 구현하는 유기발광 디스플레이 장치의 경우, 각 화소영역 마다 서로 다른 색의 빛이 방출되며, 각 화소의 발광층, 및 복수의 화소들에 있어서 일체로 형성되는 대향 전극은 증착 마스크를 이용하여 형성될 수 있다. 유기발광 디스플레이 장치가 점차 고해상도화 됨에 따라 증착 공정시 사용되는 마스크의 오픈

슬릿(open slit)의 폭이 점점 좁아지고 있으며 그 산포 또한 점점 더 감소될 것이 요구되고 있다. 또한, 고해상도 유기발광 디스플레이 장치를 제작하기 위해서는 웨도우 현상(shadow effect)을 줄이거나 없애는 것이 요구되고 있다. 그에 따라, 기관과 마스크를 밀착시킨 상태에서 증착 공정을 진행하는 방법이 사용될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 표시 장치의 제조 공정 중 리프트오프층과 마스크층이 무너지는 것을 방지하여, 리프트오프층과 마스크층을 용이하게 제거할 수 있는 표시 장치의 제조 방법과 제품의 신뢰성이 향상된 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 기관, 화소 정의막, 스페이서, 보조 전극, 및 유기발광 다이오드를 포함할 수 있다.
- [0007] 상기 기관에는 발광 영역과 상기 발광 영역에 인접한 비발광 영역이 정의될 수 있다.
- [0008] 상기 화소 정의막은 상기 기관 상에 배치되고, 상기 비발광 영역에 배치될 수 있다.
- [0009] 상기 스페이서는 상기 화소 정의막 상에 배치될 수 있다.
- [0010] 상기 보조 전극은 상기 스페이서 상에 배치될 수 있다.
- [0011] 상기 유기발광 다이오드는 상기 기관 상에 배치되고, 적어도 일부가 상기 발광 영역에 배치될 수 있다.
- [0012] 상기 유기발광 다이오드는, 화소 전극, 상기 화소 전극 상에 배치되고 유기 발광층을 포함하는 중간층, 및 상기 중간층 상에 배치되고 상기 보조 전극과 전기적으로 연결된 대향 전극을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 중간층 및 상기 대향 전극 중 적어도 하나는 상기 스페이서와 중첩할 수 있다.
- [0014] 상기 보조 전극 및 상기 화소 정의막은 상기 스페이서를 밀봉할 수 있다.
- [0015] 상기 스페이서는 유기물을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 화소 정의막과 상기 스페이서는 서로 다른 물질을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 화소 정의막과 상기 스페이서는 일체의 형상을 가질 수 있다.
- [0018] 상기 보조 전극은 상기 스페이서의 상면에 접촉할 수 있다.
- [0019] 상기 스페이서는 상기 발광 영역에 인접하여 복수 개로 제공될 수 있다. 상기 스페이서들 각각은 섬(island) 형상을 가질 수 있다.
- [0020] 평면상에서 상기 발광 영역은 다각형상을 갖고, 상기 스페이서들 각각은 상기 발광 영역의 모서리에 인접하게 배치될 수 있다.
- [0021] 서로 인접한 스페이서들 사이의 최단거리는 10 um 내지 25 um 일 수 있다.
- [0022] 상기 대향 전극의 상면을 커버하고, 상기 보조 전극의 일부를 노출하는 절연성 보호층을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는, 기관, 화소 정의막, 스페이서, 보조 전극, 화소 전극, 중간층, 및 대향 전극을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 기관에는 발광 영역과 상기 발광 영역에 인접한 비발광 영역이 정의될 수 있다.
- [0025] 상기 화소 정의막은 상기 기관 상에 배치되고, 상기 비발광 영역에 배치될 수 있다.
- [0026] 상기 스페이서는 상기 화소 정의막 상에 배치될 수 있다.
- [0027] 상기 보조 전극은 상기 스페이서 상에 배치될 수 있다.
- [0028] 상기 화소 전극은 상기 기관 상에 배치되고, 적어도 일부가 상기 발광 영역에 배치될 수 있다.
- [0029] 상기 중간층은 유기 발광층을 포함하고, 상기 화소 전극 상에 배치되고, 적어도 일부가 상기 스페이서와 중첩할

수 있다.

- [0030] 상기 대향 전극은 상기 중간층 상에 배치되고, 적어도 일부가 상기 스페이서와 중첩하고, 상기 보조 전극과 접촉할 수 있다.
- [0031] 상기 보조 전극 및 상기 화소 정의막은 상기 스페이서를 밀봉할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법은, 기판 상에 제1 색 발광용 제1 화소 전극, 제2 색 발광용 제2 화소 전극, 및 제3 색 발광용 제3 화소 전극을 형성하는 단계; 상기 제1 내지 제3 화소 전극들 각각의 일부를 노출하는 화소 정의막을 형성하는 단계; 상기 제1 개구부 외곽의 상기 절연막 상부에 제1 스페이서를 형성하는 단계; 상기 제1 스페이서를 덮는 보조 전극을 형성하는 단계; 상기 화소 정의막 상에, 상기 제1 화소 전극의 상기 일부를 노출하는 제1 리프트오프층 및 상기 제1 화소 전극의 상기 일부를 노출하는 제1 마스크 개구부를 갖는 제1 마스크층을 형성하는 단계; 상기 제1 마스크 개구부를 통해 상기 제1 화소 전극 상에 제1 중간층을 형성하는 단계; 상기 제1 마스크 개구부를 통해 상기 제1 중간층 상에 제1 대향 전극을 형성하는 단계; 및 상기 제1 리프트오프층 및 상기 제1 마스크층을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 제1 대향 전극을 형성한 후, 상기 제1 마스크 개구부를 통해 상기 제1 대향 전극을 커버하는 제1 절연성 보호층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 제1 스페이서는 복수 개로 제공되고, 상기 제1 스페이서들 각각은 섬(island) 형상을 가질 수 있다.
- [0035] 상기 제1 리프트오프층 및 상기 제1 마스크층을 형성하는 단계는, 상기 보조 전극이 형성된 상기 화소 정의막 상에 제1 고분자층을 형성하는 단계; 상기 제1 고분자층 상에 제1 감광막을 형성하는 단계; 제1 감광막을 현상 및 노광하여 상기 제1 마스크층을 형성하는 단계; 및 상기 제1 마스크층을 마스크로 사용하여 상기 제1 고분자층을 식각하여 상기 제1 리프트오프층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 제1 리프트오프층은 상기 제1 마스크 개구부를 정의하는 상기 제1 마스크층의 내측면으로부터 함몰된 언더컷 형상을 가질 수 있다.
- [0037] 평면상에서 상기 제1 마스크층은 상기 제1 스페이서와 중첩할 수 있다.
- [0038] 상기 제1 리프트오프층은 상기 제1 스페이서의 적어도 일부를 노출할 수 있다.
- [0039] 상기 제1 스페이서는 유기물을 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 제1 대향 전극은 상기 보조 전극과 접촉할 수 있다.

발명의 효과

- [0041] 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에 의하면, 마스크층과 중첩하는 스페이서를 형성하여, 리프트오프층과 마스크층이 무너지는 것을 방지한다. 따라서, 이후, 리프트오프층과 마스크층을 용이하게 제거할 수 있다.
- [0042] 또한, 스페이서는 보조 전극에 의해 커버되어 아웃개싱(outgassing)으로 인한 가스가 유기발광 다이오드에 전달 되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 어느 하나의 화소의 등가 회로도이다.
- 도 3은 도 1의 AA 영역을 확대한 평면도이다.
- 도 4는 도 3의 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 5a 내지 도 5h는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치에서 도 3의 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다. 본 명세서에서, 어떤 구성요소(또는 영역, 층, 부분

등)가 다른 구성요소 “상에 있다”, “연결 된다”, 또는 “결합 된다” 고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 연결/결합될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 구성요소가 배치될 수도 있다는 것을 의미한다.

- [0045] 동일한 도면부호는 동일한 구성요소를 지칭한다. 또한, 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께, 비율, 및 치수는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. “및/또는”은 연관된 구성들이 정의할 수 있는 하나 이상의 조합을 모두 포함한다.
- [0046] 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.
- [0047] 또한, “아래에”, “하측에”, “위에”, “상측에” 등의 용어는 도면에 도시된 구성들의 연관관계를 설명하기 위해 사용된다. 상기 용어들은 상대적인 개념으로, 도면에 표시된 방향을 기준으로 설명된다.
- [0048] “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.
- [0049] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [0050] 표시 장치(1000)는 도 1에 도시된 바와 같이 소정의 이미지를 표시할 수 있는 표시 영역(DA)과 표시 영역(DA) 외측의 주변영역(PA)을 포함한다. 도 1은 표시 장치 중 기관(100)의 모습으로 이해될 수 있다. 예컨대, 기관(100)이 표시 영역(DA) 및 주변영역(PA)을 갖는 것으로 이해될 수 있다.
- [0051] 표시 영역(DA)에는 서로 다른 색상의 빛을 방출하는 화소들이 배치된다. 이와 관련하여, 도 1에는 적색, 녹색, 청색의 빛을 각각 방출하는 제1 내지 제3 화소(PX1, PX2, PX3)를 개시한다. 도 1에서는 제1 내지 제3 화소(PX1, PX2, PX3)가 펜타일 형태로 배열된 구조를 도시하고 있으나, 화소들의 배열 구조는 다양하게 변경될 수 있음은 물론이다. 본 발명의 실시예에서 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3)은 서로 다른 색상의 영상을 표시할 수 있다.
- [0052] 주변영역(PA)은 비표시 영역으로서, 화소들에 전기적 신호나 전원을 제공하기 위한 드라이버, 전원전압공급라인 등이 배치될 수 있으며, 전자소자나 인쇄회로기판 등이 전기적으로 연결될 수 있는 영역인 패드를 포함할 수 있다.
- [0053] 본 발명의 실시예에서, 표시 장치(1000)는 평면상에서 직사각 형상을 갖는 것으로 도시하였다. 표시 장치(1000)의 장변 연장 방향을 제1 방향(DR1)으로 정의하고, 표시 장치(1000)의 단변 연장 방향을 제2 방향(DR2)으로 정의한다. 표시 장치(1000)의 두께 방향은 제3 방향(DR3)으로 정의한다.
- [0054] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 어느 하나의 화소의 등가 회로도이다.
- [0055] 도 2를 참조하면, 화소는 화소 회로(PC) 및 화소 회로(PC)에 연결된 표시소자를 포함한다. 도 2에서는 표시소자로서 유기발광 다이오드(OLED)를 도시하고 있다. 화소 회로(PC)는 제1 박막트랜지스터(T1), 제2 박막트랜지스터(T2), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.
- [0056] 제2 박막트랜지스터(T2)는 스위칭 박막트랜지스터로서, 스캔선(SL) 및 데이터선(DL)에 연결되며, 스캔선(SL)으로부터 입력되는 스위칭 전압에 따라 데이터선(DL)으로부터 입력된 데이터 전압을 제1 박막트랜지스터(T1)로 전달한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 제2 박막트랜지스터(T2)와 구동전압선(PL)에 연결되며, 제2 박막트랜지스터(T2)로부터 전송받은 전압과 구동전압선(PL)에 공급되는 제1전원전압(ELVDD)의 차이에 해당하는 전압을 저장한다.
- [0057] 제1 박막트랜지스터(T1)는 구동 박막트랜지스터로서, 구동전압선(PL)과 스토리지 커패시터(Cst)에 연결되며, 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압 값에 대응하여 구동전압선(PL)으로부터 유기발광 다이오드(OLED)를 흐르는 구동 전류(Id)를 제어할 수 있다. 유기발광 다이오드(OLED)는 구동 전류(Id)에 의해 소정의 휘도를 갖는 빛을 방출할 수 있다. 유기발광 다이오드(OLED)의 대향 전극(예, 캐소드)는 제2전원전압(ELVSS)을 공급받을 수 있다.
- [0058] 도 2에서는 화소 회로(PC)가 2개의 박막트랜지스터와 1개의 스토리지 커패시터를 포함하는 것을 설명하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 박막트랜지스터의 개수 및 스토리지 커패시터의 개수는 화소 회로(PC)의

설계에 따라 다양하게 변경될 수 있다.

- [0059] 도 3은 도 1의 AA 영역을 확대한 평면도이고, 도 4는 도 3의 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0060] 도 3을 참조하면, 표시 영역(DA)에는 발광 영역과 비발광 영역(NPXA)이 정의될 수 있다. 발광 영역은 제1 내지 제3 화소(PX1-PX3)에서 영상이 표시되는 영역이고, 후술할 화소 정의막(120)의 개구부들(OP11, OP21, OP31)에 의해 노출된 제1 화소 전극들(211, 212, 213)의 일부 영역에 대응하게 정의될 수 있다.
- [0061] 제1 화소(PX1)에서 영상이 표시되는 영역은 제1 발광 영역(PXA1)으로 정의되고, 제2 화소(PX2)에서 영상이 표시되는 영역은 제2 발광 영역(PXA2)으로 정의되고, 제3 화소(PX3)에서 영상이 표시되는 영역은 제3 발광 영역(PXA3)으로 정의될 수 있다.
- [0062] 비발광 영역(NPXA)은 유기발광 다이오드(OLED1~OLED3)에서 출사된 광이 차단되는 영역이다. 비발광 영역(NPXA)은 복수의 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3) 사이에 정의될 수 있다. 비발광 영역(NPXA)은 하나로 연결된 영역일 수 있다.
- [0063] 도 4를 참조하면, 기관(100) 상에 제1 내지 제3 화소들(PX1, PX2, PX3) 각각을 구동시키기 위한 제1 내지 제3 화소 회로들(PC1, PC2, PC3)이 배치된다. 도시되지는 않았으나, 제1 내지 제3 화소 회로들(PC1, PC2, PC3)와 기관(100) 사이에 버퍼층이 더 배치될 수 있다. 제1 내지 제3 화소 회로들(PC1, PC2, PC3)은 도 2를 참조하여 설명한 박막트랜지스터 및 스토리지 커패시터 등을 포함할 수 있다.
- [0064] 기관(100)은 폴리에테르술폰(polyethersulphone, PES), 폴리아크릴레이트(polyacrylate, PAR), 폴리에테르 이미드(polyetherimide, PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylenen naphthalate, PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate, PET), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide, PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide, PI), 폴리카보네이트(polycarbonate, PC) 또는 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate, CAP)와 같은 고분자 수지를 포함할 수 있다.
- [0065] 제1 내지 제3 화소 회로들(PC1, PC2, PC3) 상에는 제1 절연층(110)이 배치된다. 제1 절연층(110)은 화소 회로(PC)를 커버하며, 평평한 면을 제공하는 평탄화 절연층일 수 있다. 제1 절연층(110)은 폴리이미드 등과 같은 유기 절연물을 포함할 수 있다.
- [0066] 기관(100)과 제1 절연층(110) 사이에는 제1 내지 제3 화소 회로들(PC1, PC2, PC3)을 구성하는 구성요소들, 예를 들어, 박막트랜지스터의 반도체층, 게이트전극, 소스전극 및 드레인전극과 스토리지 커패시터의 전극판들이 형성될 수 있다. 또한, 박막트랜지스터의 반도체층과 게이트전극 사이, 게이트전극과 소스 또는 드레인전극 사이, 및 스토리지 커패시터를 이루는 전극판들 사이에 개재될 수 있는 무기 절연층 또는/및 유기 절연층들이 기관(100)과 제1 절연층(110) 사이에 더 형성될 수 있다.
- [0067] 제1 절연층(110) 상에 제1 내지 제3 유기발광 다이오드들(OLED1, OLED2, OLED3)이 배치된다. 제1 내지 제3 유기발광 다이오드들(OLED1, OLED2, OLED3) 각각은 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3) 각각에 대응하게 배치된다.
- [0068] 제1 내지 제3 유기발광 다이오드들(OLED1, OLED2, OLED3)은 유사한 구조를 가지므로, 제1 유기발광 다이오드(OLED1)에 대한 설명으로 제2 및 제3 유기발광 다이오드들(OLED2, OLED3)의 설명을 대체한다.
- [0069] 제1 유기발광 다이오드(OLED1)는 제1 화소 전극(211), 제 1 중간층(221), 및 제1 대향 전극(231)을 포함할 수 있다.
- [0070] 제1 화소 전극(211)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크로뮴(Cr) 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막을 포함할 수 있다.
- [0071] 또는, 제1 화소 전극(211)은 전술한 반사막, 및 전술한 반사막의 위 또는/및 아래의 투명 도전성 산화물(TCO; Transparent conductive oxide)막을 포함할 수 있다. 투명 도전성 산화물막은 예컨대 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide) 또는 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminium zinc oxide)로 형성될 수 있다. 일 실시예로, 제1 화소 전극(211)은 ITO/Ag/ITO의 3중층일 수 있다.
- [0072] 제1 중간층(221)은 유기 발광층을 포함하며, 유기 발광층의 위 및/또는 아래에 배치된 기능층을 더 포함할 수 있다. 기능층은 홀주입층, 홀수송층, 전자수송층, 전자주입층 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다. 유기 발광층은 적색, 녹색, 청색, 또는 백색의 광을 방출할 수 있다.

- [0073] 제1 대향 전극(231)은 일함수가 낮은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예컨대, 제1 대향 전극(231)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크로뮴(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca) 또는 이들의 합금 등을 포함할 수 있다. 일 실시예로, 제1 대향 전극(231)은 알루미늄(Al), 은(Ag), 및 마그네슘과 은의 합금(Mg:Ag)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 대향 전극(231)은 은(Ag)이 마그네슘(Mg) 보다 더 많이 함유된 합금을 포함할 수 있다.
- [0074] 제1 중간층(221) 및 제1 대향 전극(231)은 열증착법 등으로 형성될 수 있다.
- [0075] 제1 중간층(221) 및 제1 대향 전극(231)은 제1 발광 영역(PXA1)과 제1 발광 영역(PXA1)에 인접한 비발광 영역(NPXA)의 일부에 배치되고, 비발광 영역(NPXA)의 다른 일부에 배치되지 않는다.
- [0076] 제2 및 제3 유기발광 다이오드들(OLED2, OLED3) 각각은 제1 유기발광 다이오드(OLED1)과 실질적으로 동일한 구조를 가지므로, 각 구성에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0077] 제2 유기발광 다이오드(OLED2)는 제2 화소 전극(212), 제2 중간층(222), 및 제2 대향 전극(232)을 포함할 수 있다. 제3 유기발광 다이오드(OLED3)는 제3 화소 전극(213), 제3 중간층(223), 및 제3 대향 전극(233)을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 제1 내지 제3 중간층들(221, 222, 223)은 서로 다른 색상의 광을 방출하는 유기 발광층을 포함할 수 있다.
- [0078] 표시 장치(1000)는 화소 정의막(120)을 더 포함한다. 화소 정의막(120)은 비발광 영역(NPXA)을 정의할 수 있다.
- [0079] 화소 정의막(120)은 제1 내지 제3 화소 전극들(211, 212, 213) 상에 배치되고, 제1 내지 제3 화소 전극들(211, 212, 213)의 단부를 커버할 수 있다. 화소 정의막(120)에는 제1 내지 제3 화소 전극들(211, 212, 213) 각각의 일부를 노출하는 제1 내지 제3 개구들(OP11, OP21, OP31)이 제공될 수 있다. 제1 내지 제3 개구들(OP11, OP21, OP31)은 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3)에 대응될 수 있다.
- [0080] 제1 내지 제3 중간층들(221, 222, 223)은 화소 정의막(120) 상에 배치될 수 있다.
- [0081] 화소 정의막(120)은 예컨대, 아크릴계 유기물 또는 BCB(Benzocyclobutene) 와 같은 유기 절연물질로 형성될 수 있다. 다른 실시예로, 화소 정의막(120)은 예컨대, 실리콘나이트라이드(SiNx), 실리콘옥사이드(SiOx), 실리콘옥시나이트라이드(SiON), 실리콘옥시카바이드(SiOC)와 같은 무기 절연물질로 형성될 수도 있다. 이와 같이 화소 정의막(120)을 무기 절연물질로 형성하는 경우, 산소나 수분이 침투할 수 있는 경로를 차단하여 유기발광 다이오드가 산소나 수분에 의해 손상되는 것을 방지하거나 최소화할 수 있다.
- [0082] 표시 장치(1000)는 보조 전극(130)을 더 포함한다. 보조 전극(130)은 화소 정의막(120) 상에 배치된다. 보조 전극(130)은 화소 정의막(120)의 상면에 직접 접촉한다.
- [0083] 보조 전극(130)은 비발광 영역(NPXA) 내에 배치될 수 있다. 평면상에서 보조 전극(130)은 화소 정의막(120) 보다 좁은 면적을 가져, 보조 전극(130)은 화소 정의막(120)에 의해 커버될 수 있다. 보조 전극(130)은 저저항의 금속, 예컨대 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu), 알루미늄(Al) 및 이들의 합금을 포함하는 금속층으로 형성될 수 있다. 또는, 보조 전극(130)은 전술한 금속층의 위 또는/및 아래에 배치된 인듐틴옥사이드(ITO)와 같은 투명 도전성 산화물층을 더 포함할 수 있다.
- [0084] 보조 전극(130)은 제1 내지 제3 대향 전극들(231, 232, 233)과 접촉하여 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 내지 제3 대향 전극들(231, 232, 233)은 보조 전극(130)을 통해 전기적으로 연결되어, 제1 내지 제3 유기발광 다이오드들(OLED1, OLED2, OLED3)을 구동시 동일한 전압을 수신할 수 있다.
- [0085] 표시 장치(1000)는 스페이서(150)를 더 포함한다. 스페이서(150)는 화소 정의막(120)과 보조 전극(130) 사이에 배치될 수 있다.
- [0086] 스페이서(150)는 비발광 영역(NPXA) 내에 배치될 수 있다. 평면상에서 스페이서(150)는 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3) 각각의 주변에 섬(island) 형상으로 복수개 제공될 수 있다. 도 3에서, 스페이서(150)는 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3) 각각의 주변에 서로 이격되어 4개씩 배치된 것을 예시적으로 도시하였다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니고, 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3) 각각의 주변에 배치되는 스페이서(150)의 개수는 다양하게 설정될 수 있다.
- [0087] 본 발명의 실시예에서, 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3) 각각은 평면상에서 다각형을 가질 수 있다. 스페이서(150)는 평면상에서 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3) 각각의 모서리에 인접하게 배치

될 수 있다.

- [0088] 평면상에서 서로 인접한 스페이서들(150) 사이의 최단거리(DT)는 10 um 내지 25 um 일 수 있다. 도 5c 내지 도 5e를 참조하여 후술하는 바와같이 표시 장치의 제조 방법에서, 스페이서(150)는 마스크층이 무너지는 것을 지지하는 역할을 하는데, 인접한 스페이서들(150) 사이의 최단거리가 25 um 보다 크면 마스크층을 지지하기 어려울 수 있고, 10 um 보다 작으면 식각액이 스페이서들(150) 사이로 자유롭게 침투하지 못할 수 있다.
- [0089] 도 3에서 스페이서(150)는 평면상에서 원형인 것으로 도시하였으나, 이에 제한되는 것은 아니고, 다양한 형태를 가질 수 있다.
- [0090] 스페이서(150)는 유기물을 포함할 수 있다.
- [0091] 스페이서(150)는 보조 전극(130)에 의해 밀봉될 수 있다. 따라서, 유기물을 포함하는 스페이서(150)의 제조 공정에서 가스가 발생(outgassing)하더라도 발생된 가스가 제1 내지 제3 중간층들(221, 222, 223)에 포함된 유기 발광층에 전달되지 않고, 유기 발광층을 보호할 수 있다.
- [0092] 표시 장치(1000)는 제1 내지 제3 절연성 보호층들(241, 242, 243)을 더 포함한다. 제1 내지 제3 절연성 보호층들(241, 242, 243) 각각은 제1 내지 제3 대향 전극들(231, 232, 233) 각각의 상부에 배치되고, 제1 내지 제3 대향 전극들(231, 232, 233) 각각을 커버할 수 있다. 제1 내지 제3 절연성 보호층들(241, 242, 243) 각각은 제1 내지 제3 대향 전극들(231, 232, 233) 각각을 봉지하여, 제1 내지 제3 대향 전극들(231, 232, 233) 각각이 수분 및 공기에 노출되는 것을 방지한다.
- [0093] 제1 내지 제3 절연성 보호층들(241, 242, 243)은 서로 이격될 수 있다. 따라서, 제1 내지 제3 절연성 보호층들(241, 242, 243) 사이에서 보조 전극(130)의 일부는 노출될 수 있다.
- [0094] 제1 내지 제3 절연성 보호층들(241, 242, 243)은 실리콘나이트라이드, 실리콘옥사이드 등과 같은 무기 절연물질을 포함할 수 있다. 제1 내지 제3 절연성 보호층들(241, 242, 243)은 예컨대, 화학 기상 증착법(CVD)으로 형성될 수 있다.
- [0095] 제1 내지 제3 중간층들(221, 222, 223) 각각의 단부, 제1 내지 제3 대향 전극들(231, 232, 233) 각각의 단부, 및 제1 내지 제3 절연성 보호층들(241, 242, 243) 각각의 단부는 스페이서(150)와 중첩할 수 있다.
- [0096] 도 5a 내지 도 5h는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 제조방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다. 도 5a 내지 도 5h는 도 3의 I-I'선을 따라 절단한 단면에 대응될 수 있다.
- [0097] 도 5a 내지 도 5h에서 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3)과 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3)에 인접한 비발광 영역(NPXA)을 도시하였다. 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3)은 서로 다른 색상의 영상을 표시하는 영역들로 정의될 수 있다.
- [0098] 도 5a를 참조하면, 기판(100) 상에 화소 회로(PC), 제1 절연층(110), 제1 내지 제3 화소 전극들(211, 212, 213), 및 화소 정의막(120)을 형성한다. 화소 회로(PC), 제1 절연층(110), 제1 내지 제3 화소 전극들(211, 212, 213), 및 화소 정의막(120)을 형성하는 구체적인 방법은 생략한다.
- [0099] 이후, 화소 정의막(120) 상에 스페이서(150)를 형성한다.
- [0100] 스페이서(150)는 유기물질을 화소 정의막(120) 상에 도포한 후, 패터닝 공정을 통해 형성될 수 있다. 스페이서(150)는 화소 정의막(120)과 중첩하게 형성될 수 있다.
- [0101] 스페이서(150)는 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3) 주변에 섬 형상으로 형성될 수 있다.
- [0102] 스페이서(150)는 제1 내지 제3 스페이서들(151)을 포함할 수 있다.
- [0103] 제1 발광 영역(PXA1) 주변에 제1 스페이서(151)가 형성되고, 제2 발광 영역(PXA2) 주변에 제2 스페이서(152)가 형성되고, 제3 발광 영역(PXA3) 주변에 제3 스페이서(153)가 형성될 수 있다. 다시 말해, 제1 스페이서(151)는 화소 정의막(120)의 제1 개구부(OP11, 도 4 참조) 외곽에 형성되고, 제2 스페이서(152)는 화소 정의막(120)의 제2 개구부(OP21, 도 4 참조) 외곽에 형성되고, 제3 스페이서(153)는 화소 정의막(120)의 제3 개구부(OP31, 도 4 참조) 외곽에 형성될 수 있다.
- [0104] 제1 스페이서(151)는 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3) 중 제1 발광 영역(PXA1)에 가장 가깝게 배치된 스페이서이고, 제2 스페이서(152)는 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3) 중 제2 발광 영역(PXA2)에 가장 가깝게 배치된 스페이서이고, 제3 스페이서(153)는 제1 내지 제3 발광 영역들(PXA1, PXA2, PXA3)

중 제3 발광 영역(PXA3)에 가장 가깝게 배치된 스페이서이다.

- [0105] 이후, 스페이서(150)가 형성된 화소 정의막(120) 상에 보조 전극(130)을 형성한다. 보조 전극(130)은 전도성 물질을 화소 정의막(120) 및 보조 전극(130) 상에 형성한 후, 패터닝 공정을 통해 형성될 수 있다.
- [0106] 보조 전극(130)은 저저항의 금속, 예컨대 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu), 알루미늄(Al) 및 이들의 합금을 포함하는 금속층으로 형성될 수 있다. 또는, 보조 전극(130)은 전술한 금속층의 위 또는/및 아래에 배치된 인듐 틴옥사이드(ITO)와 같은 투명 도전성 산화물층을 더 포함할 수 있다.
- [0107] 보조 전극(130)은 화소 정의막(120)과 스페이서(150)와 중첩하게 형성될 수 있다. 보조 전극(130)은 스페이서(150)를 덮어 화소 정의막(120)과 함께 스페이서(150)를 밀봉할 수 있다.
- [0108] 이후, 도 5b를 참조하면, 보조 전극(130)이 형성된 화소 정의막(120) 상에 제1 고분자층(301)을 형성한다.
- [0109] 제1 고분자층(301)은 고분자 물질을 포함할 수 있고, 구체적으로, 불소를 포함하는 고분자일 수 있다. 예를 들어, 제1 고분자층(301)은 폴리테트라플루오로
- [0110] 에틸렌 (polytetrafluoroethylene,), 폴리클로로트리플루오로에틸렌 (polychlorotrifluoroethylene,), 폴리디
- [0111] 클로로디플루오로에틸렌 (polydichlorodifluoroethylene), 클로로트리플루오로에틸렌
- [0112] (chlorotrifluoroethylene)과 디클로로디플루오로에틸렌과의 공중합체, 테트라플루오로에틸렌
- [0113] (tetrafluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르 (perfluoroalkylvinylether)와의 공중합체, 클로로트리플
- [0114] 루오로에틸렌 (chlorotrifluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르 (perfluoroalkylvinylether)와의 공중합
- [0115] 체, 테트라플루오로에틸렌 (tetrafluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르(perfluoroalkylvinylether)와의
- [0116] 공중합체, 또는 클로로트리플루오로에틸렌 (chlorotrifluoroethylene)과 퍼플루오로알킬비닐에테르
- [0117] (perfluoroalkylvinylether)와의 공중합체 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0118] 제1 고분자층(301)을 형성하기 위해, 고분자 물질을 보조 전극(130)이 형성된 화소 정의막(120) 상에 코팅한다. 이후, 코팅된 고분자 물질을 가열하면 고분자 물질이 리플로우(reflow)되어 평탄한 상면을 갖는 제1 리프트오프층(310)이 형성된다.
- [0119] 이후, 제1 고분자층(301) 상에 감광성 물질을 도포하여 제1 감광막(311)을 형성한다.
- [0120] 도 5c를 참조하면, 이후, 제1 감광막(311)을 패터닝하여 제1 마스크층(320)을 형성한다. 제1 감광막(311) 중 제1 화소 전극(211)과 대응되는 위치의 감광성 물질 일부를 노광 및 현상하여 제거할 수 있다. 제1 마스크층(320)에는 제1 화소 전극(211)을 노출시키는 제1 마스크 개구부(OP12)가 제공될 수 있다.
- [0121] 이때 제1 마스크층(320)은 제1 스페이서(151)와 평면상에서 중첩하게 형성될 수 있다.
- [0122] 이후, 제1 마스크층(320)을 식각 마스크로 하여 제1 고분자층(301)을 에칭하여 제1 리프트오프층(310)을 형성한다. 제1 리프트오프층(310)에는 제1 화소 전극(211)을 노출시키는 제1 리프트오프 개구부(OP13)가 제공될 수 있다.
- [0123] 제1 고분자층(301)이 불소중합체를 포함하는 경우, 불소중합체를 식각할 수 있는 용매, 예를 들어, 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 식각액으로 사용할 수 있다.
- [0124] 제1 리프트오프층(310)은 제1 마스크 개구부(OP12)를 정의하는 제1 마스크층(320)의 내측면으로부터 함몰된 언더컷 형상을 가질 수 있다. 다시 말해, 평면상에서 제1 마스크층(320)은 제1 리프트오프층(310) 보다 넓은 면적을 갖고, 제1 리프트오프층(310)을 커버할 수 있다. 평면상 제1 리프트오프 개구부(OP13)는 제1 마스크 개구부(OP12) 보다 큰 크기를 가질 수 있다.
- [0125] 화소 정의막(120)과 제1 리프트오프층(310) 사이의 거리(W1)는 화소 정의막(120)과 제1 스페이서(151) 사이의 거리(W2) 보다 클 수 있다.
- [0126] 제1 리프트오프층(310)은 제1 스페이서(151)의 적어도 일부를 노출할 수 있다. 제1 리프트오프층(310)은 제1 스페이서(151)의 적어도 일부와 비중첩할 수 있다. 제1 리프트오프층(310)은 제1 스페이서(151)와 이격될 수 있다.

- [0127] 이후, 도 5d를 참조하면, 제1 마스크층(320)의 제1 마스크 개구부(OP12)를 통해 제1 화소 전극(211) 상에 제1 중간층(221) 및 제1 대향 전극(231)을 순차적으로 형성한다. 제1 중간층(221) 및 제1 대향 전극(231)을 이루는 물질들은, 제1 화소 전극(211) 상에 형성될 뿐만 아니라 제1 마스크층(320) 상에도 형성될 수 있다.
- [0128] 제1 중간층(221) 및 제1 대향 전극(231)은 제1 스페이서(151) 및 보조 전극(130)과 중첩하게 형성될 수 있다. 제1 대향 전극(231)은 보조 전극(130)과 접촉할 수 있다. 도 5d 공정을 통해 제1 유기발광 다이오드(OLED1)가 형성된다.
- [0129] 제1 중간층(221)과 제1 대향 전극(231)의 구조와 물질에 대해서는 도 4의 설명에 따르면 구체적인 설명을 생략한다.
- [0130] 이후, 도 5e를 참조하면, 제1 마스크층(320)의 제1 마스크 개구부(OP12)를 통해 제1 절연성 보호층(241)을 형성한다. 제1 절연성 보호층(241)을 이루는 물질들은 제1 대향 전극(231) 상에 형성될 뿐만 아니라 제1 마스크층(320) 상에도 형성될 수 있다.
- [0131] 제1 절연성 보호층(241)은 제1 대향 전극(231)을 밀봉할 수 있다. 제1 절연성 보호층(241)의 물질에 대해서는 도 4를 참조하여 설명하였으므로, 구체적인 설명을 생략한다.
- [0132] 도 5d 및 도 5e를 참조하여 설명한 제1 중간층(221), 제1 대향 전극(231), 및 제1 절연성 보호층(241)은 증착공정을 통해 형성될 수 있다.
- [0133] 제1 중간층(221), 제1 대향 전극(231), 및 제1 절연성 보호층(241) 중 적어도 하나의 증착 공정을 수행하는 과정에서, 제1 리프트오프층(310)의 온도가 높아져 리플로우되고, 제1 리프트오프층(310)이 제1 마스크층(320)을 견고히 지지하지 못하게 될 수 있다. 이때, 제1 마스크층(320)과 중첩하지 않고 제1 발광 영역(PXA1)에 인접한 제1 마스크층(320)의 일부가 화소 정의막(120)을 향해 무너질 수 있다. 만일, 제1 마스크층(320)이 무너지는 경우, 제1 마스크 개구부(OP12)의 위치 및 형상이 달라져 이후 제1 발광 영역(PXA1) 내에 의도한 증착 패턴을 형성하기 어렵게 된다. 또한, 만일, 제1 마스크층(320)이 무너지는 경우, 제1 마스크층(320)이 제1 중간층(221), 제1 대향 전극(231), 및 제1 절연성 보호층(241) 중 적어도 하나와 접촉하여 식각액이 침투할 공간이 확보되지 않아 이후, 제1 리프트오프층(310)과 제1 마스크층(320)을 제거하는 것이 용이하지 않을 수 있다.
- [0134] 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법에서, 제1 스페이서(151)는 제1 중간층(221) 및 제1 대향 전극(231) 증착 과정에서 제1 마스크층(320)이 무너지는 것을 지지하는 역할을 할 수 있다. 제1 스페이서(151)는 제1 발광 영역(PXA1)과 인접하여 섬 형상으로 배치되므로, 제1 마스크층(320)이 무너지더라도 인접한 제1 스페이서들(151) 사이에서 제1 마스크층(320)은 제1 중간층(221), 제1 대향 전극(231), 및 제1 절연성 보호층(241) 중 적어도 하나와 접촉하는 않는 영역을 갖고, 상기한 영역을 통해 제1 리프트오프층(310)을 제거하기 위한 식각액의 침투가 자유로울 수 있다. 따라서, 제1 리프트오프층(310)과 제1 마스크층(320)을 용이하게 제거할 수 있다.
- [0135] 이후, 도 5f를 참조하면, 제1 리프트오프층(310) 및 제1 마스크층(320)을 제거한다. 제1 리프트오프층(310) 및 제1 마스크층(320)은 식각액을 사용하여 제거될 수 있다.
- [0136] 제1 리프트오프층(310)이 불소중합체를 포함하는 경우, 불소중합체를 식각할 수 있는 용매, 예를 들어, 히드로플루오로에테르(hydrofluoroether)를 식각액으로 사용할 수 있다.
- [0137] 도 5a 내지 도 5f 과정을 통해 제1 발광 영역(PXA1) 내에 제1 유기발광 다이오드(OLED1)와 제1 절연성 보호층(241)이 형성된다.
- [0138] 이후, 제2 발광 영역(PXA2) 내에 제2 유기발광 다이오드(OLED2)와 제2 절연성 보호층(242)를 형성하는 공정이 수행된다. 제2 유기발광 다이오드(OLED2) 및 제2 절연성 보호층(242)는 제2 발광 영역(PXA2)에 대해 도 5b 내지 도 5f의 과정을 반복하여 형성될 수 있다. 제2 유기발광 다이오드(OLED2) 및 제2 절연성 보호층(242)를 형성하는 과정은 제1 유기발광 다이오드(OLED1) 및 제1 절연성 보호층(241)을 형성하는 과정과 실질적으로 동일하므로, 구체적인 설명은 생략한다. 도 5f는 제2 유기발광 다이오드(OLED2) 및 제2 절연성 보호층(242)이 형성된 도면이다.
- [0139] 이후, 제3 발광 영역(PXA3) 내에 제3 유기발광 다이오드(OLED3) 및 제3 절연성 보호층(243)을 형성하는 공정이 수행된다. 제3 유기발광 다이오드(OLED3) 및 제3 절연성 보호층(243)은 제3 발광 영역(PXA3)에 대해 도 5b 내지 도 5f의 과정을 반복하여 형성될 수 있다. 제3 유기발광 다이오드(OLED3) 및 제3 절연성 보호층(243)을 형성하는 과정은 제1 유기발광 다이오드(OLED1) 및 제1 절연성 보호층(241)을 형성하는 과정과 실질적으로 동일하므로, 구체적인 설명은 생략한다. 도 5h는 제3 유기발광 다이오드(OLED3) 및 제3 절연성 보호층(243)이

형성된 도면이다.

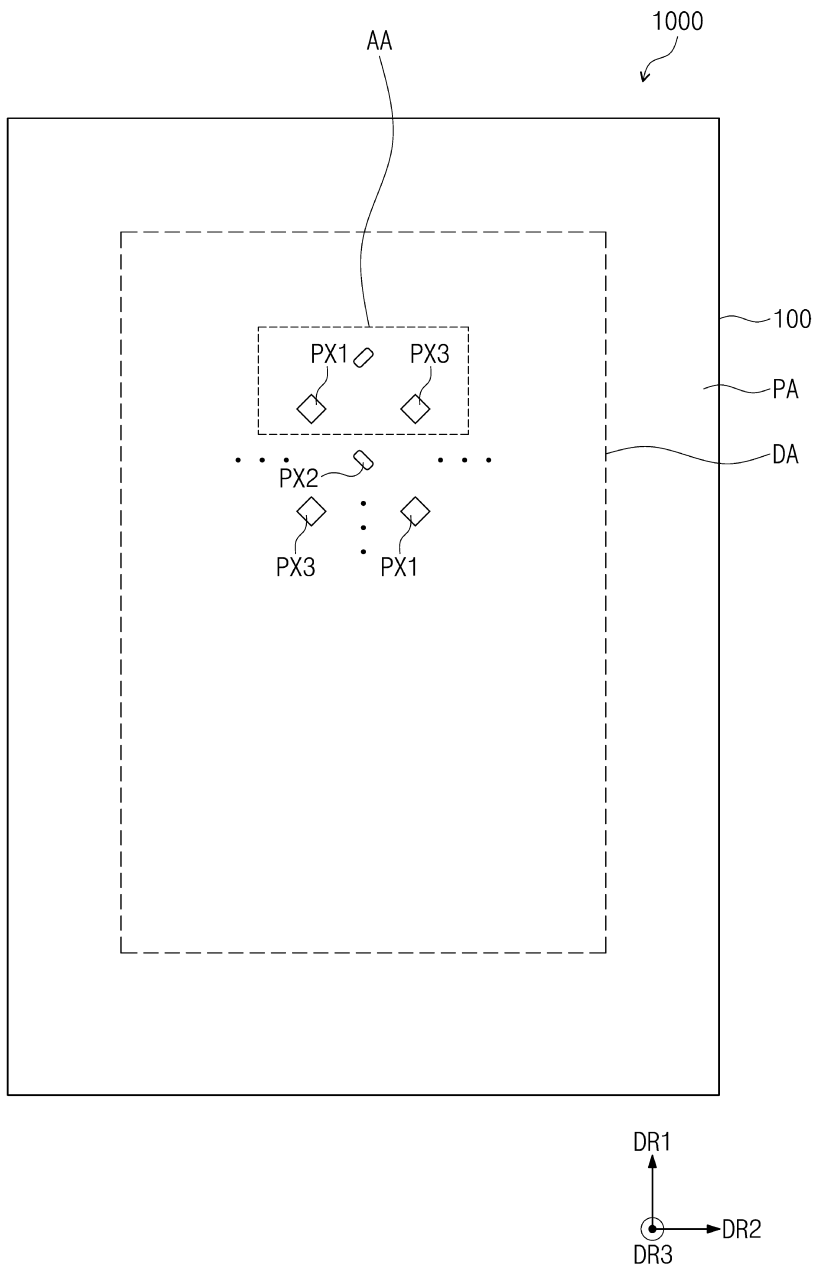
- [0140] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치에서 도 3의 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0141] 도 6을 참조하여 설명하는 표시 장치(1001)는 도 4를 참조하여 설명한 표시 장치(1000)와 비교하여, 스페이서와 화소 정의막에 차이가 있고 나머지 구성은 실질적으로 동일하다. 이하, 도 6을 참조하여, 스페이서와 화소 정의막에 대해 구체적으로 설명하고, 설명하지 않은 구성은 도 4의 설명에 따른다.
- [0142] 표시 장치(1001)는 화소 정의막(120-1)과 화소 정의막(120-1) 상에 배치된 스페이서(150-1)를 포함한다. 화소 정의막(120-1)과 스페이서(150-1)는 일체의 형상을 가질 수 있다.
- [0143] 화소 정의막(120-1)과 스페이서(150-1)는 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 화소 정의막(120-1)과 스페이서(150-1)는 유기물을 포함할 수 있다.
- [0144] 화소 정의막(120-1)과 스페이서(150-1)는 하프톤 마스크를 사용하여 동일 공정을 통해 형성될 수 있다.
- [0145] 도 6의 실시예에 따른 표시 장치(1001)에 의하면, 도 4를 참조하여 설명한 표시 장치(1000)에 비해 화소 정의막과 스페이서를 별도의 공정으로 형성하지 않아도 되므로, 패터닝 공정을 1회 생략할 수 있다. 따라서, 도 6의 실시예에 따르면, 도 4의 실시예에 비해 제조 공정이 단순화될 수 있다.
- [0146] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0147] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

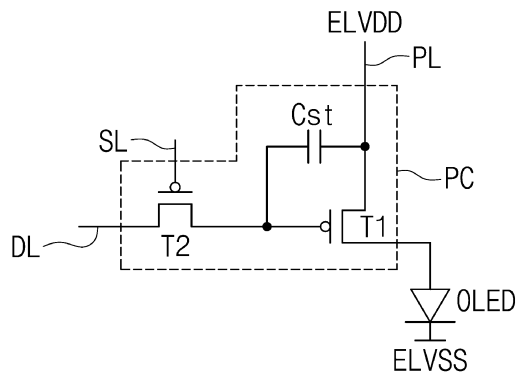
- [0148] 100: 기관 110: 제1 절연층
- 120: 화소 정의막 130: 보조 전극
- 211, 212, 213: 제1, 2, 3 화소 전극
- 221, 222, 223: 제1, 2, 3 중간층
- 231, 232, 233: 제1, 2, 3 대향 전극
- 241, 242, 243: 제1, 2, 3 절연성 보호층

도면

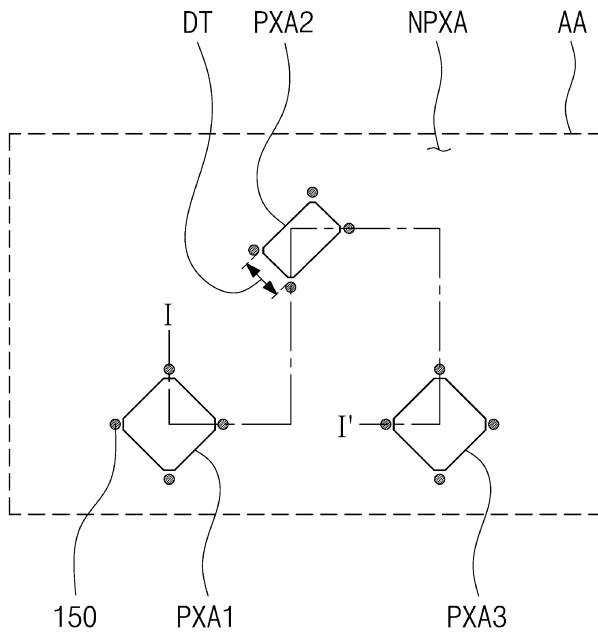
도면1



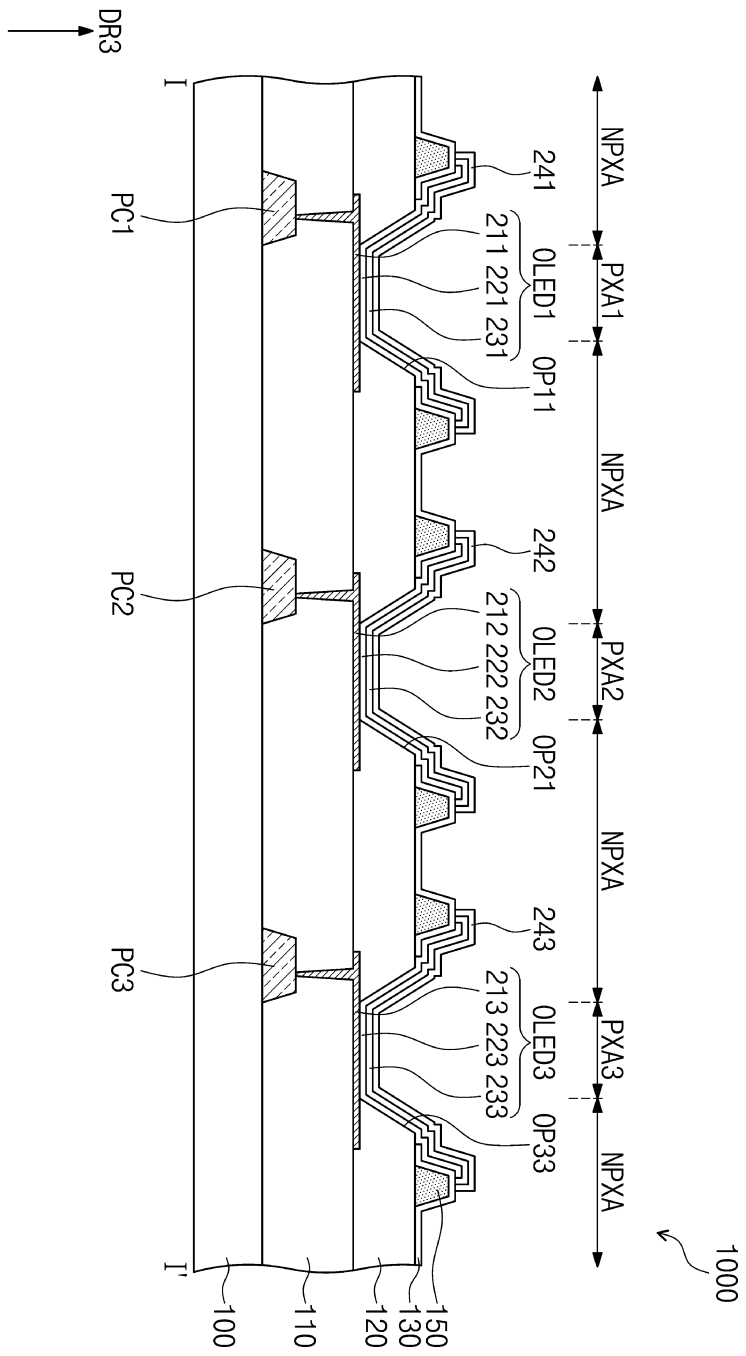
도면2



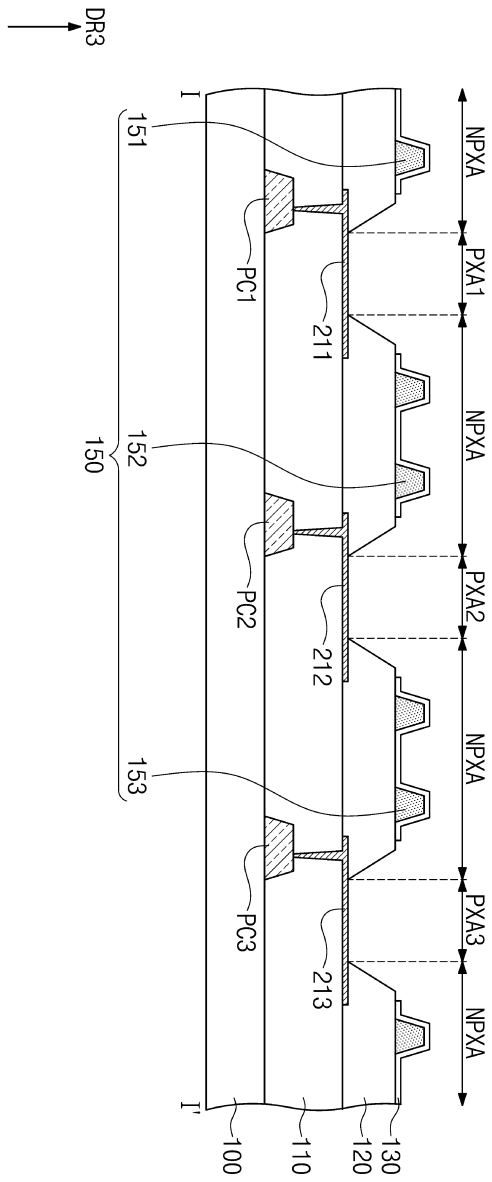
도면3



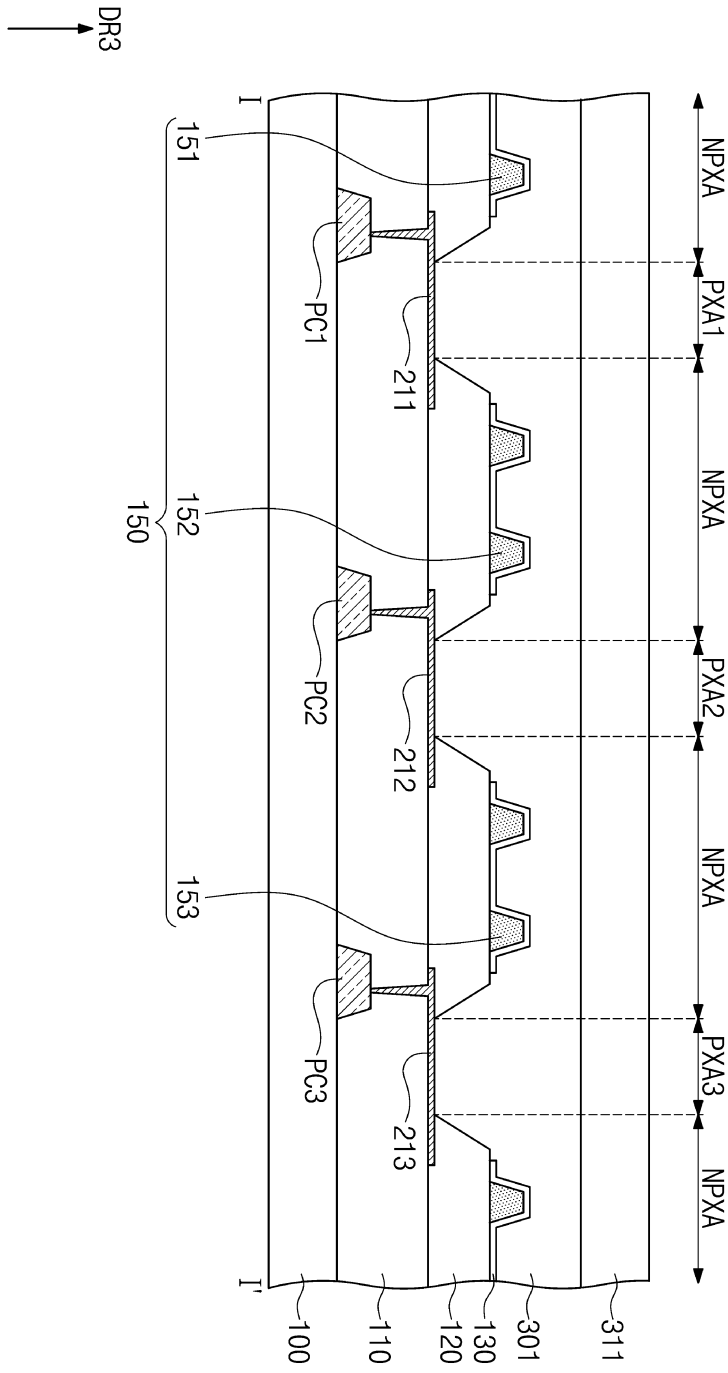
도면4



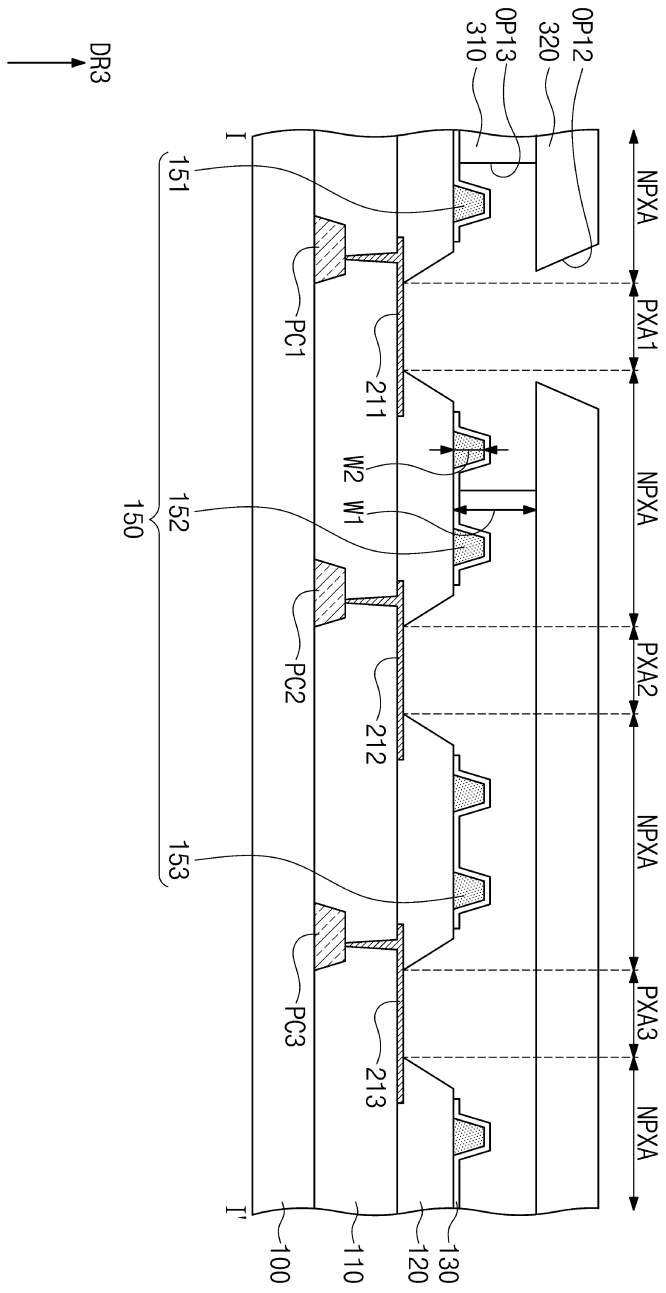
도면5a



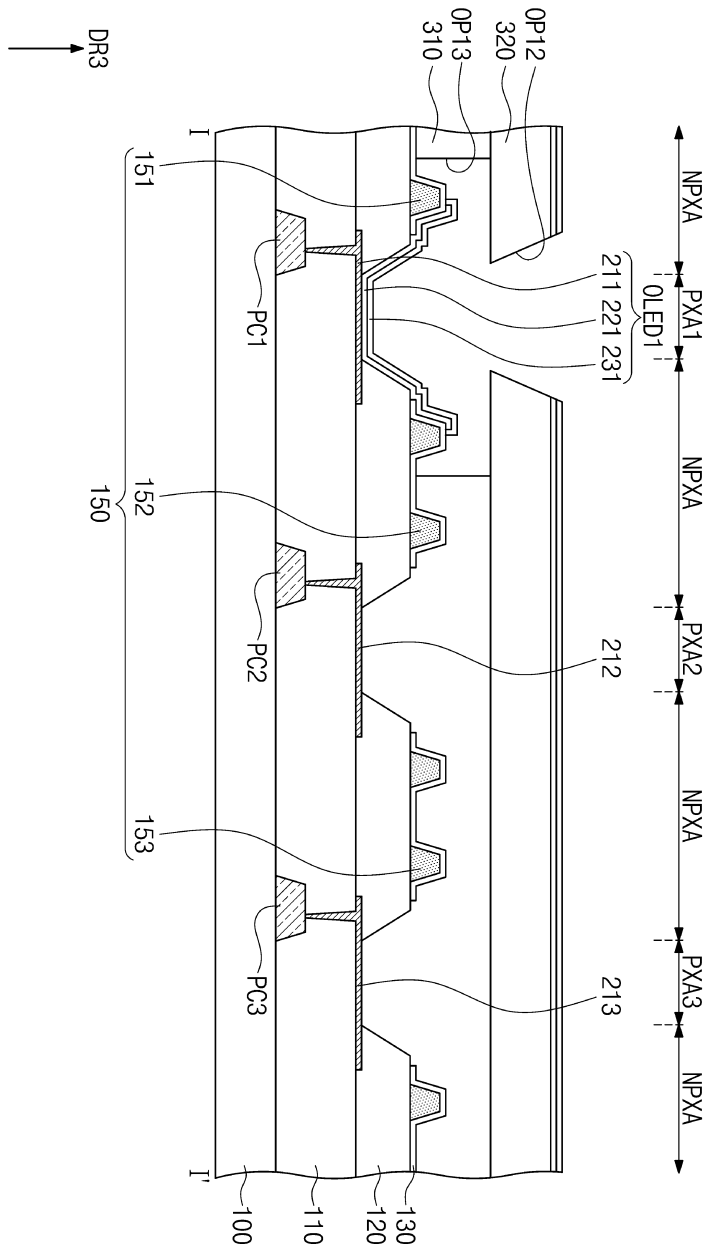
도면5b



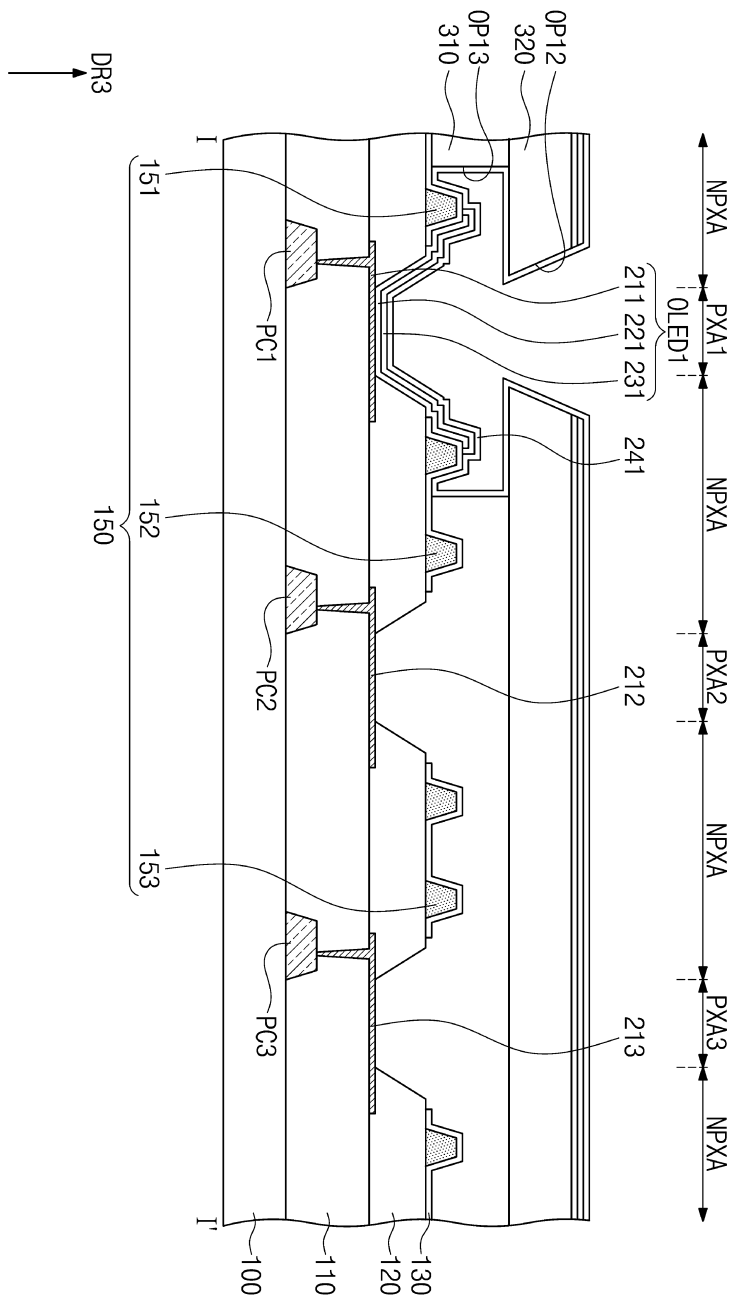
도면5c



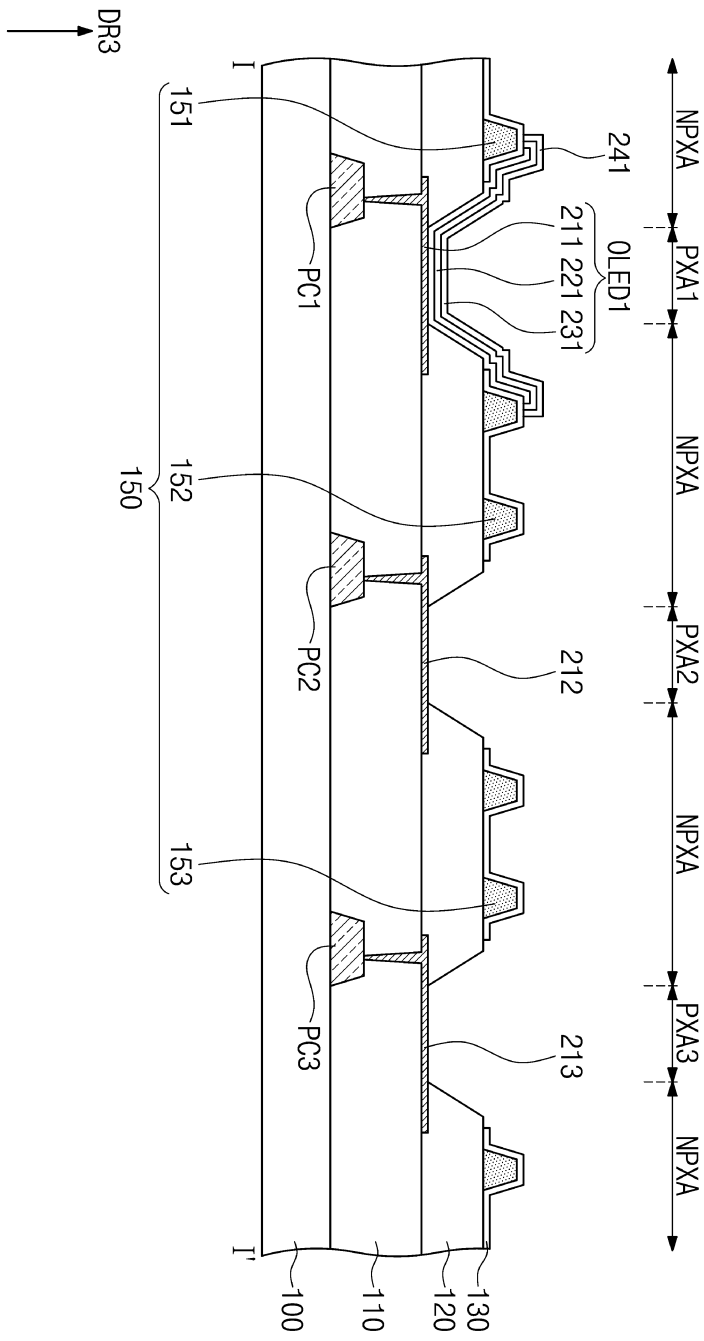
도면5d



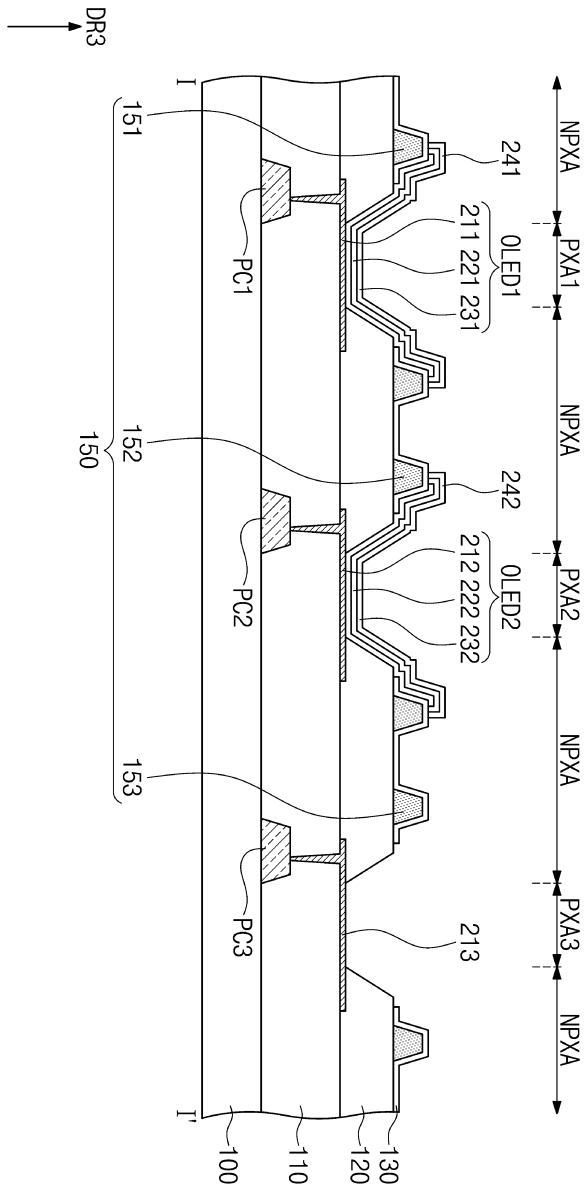
도면5e



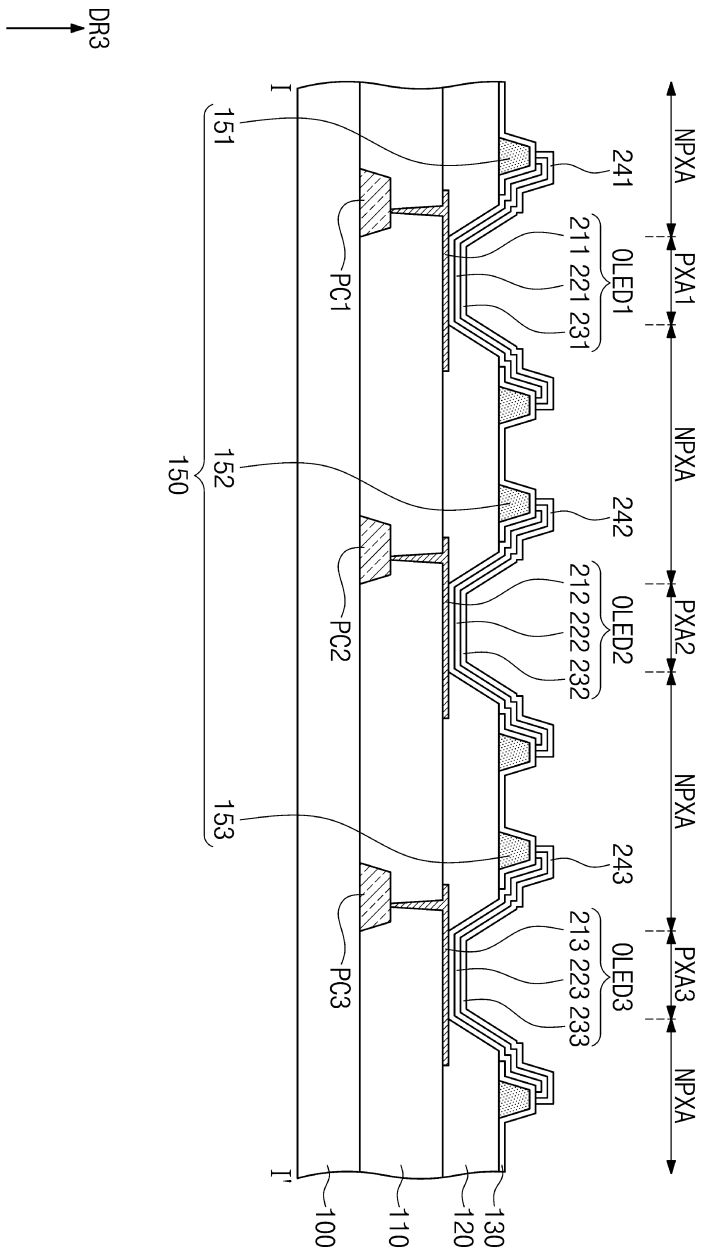
도면5f



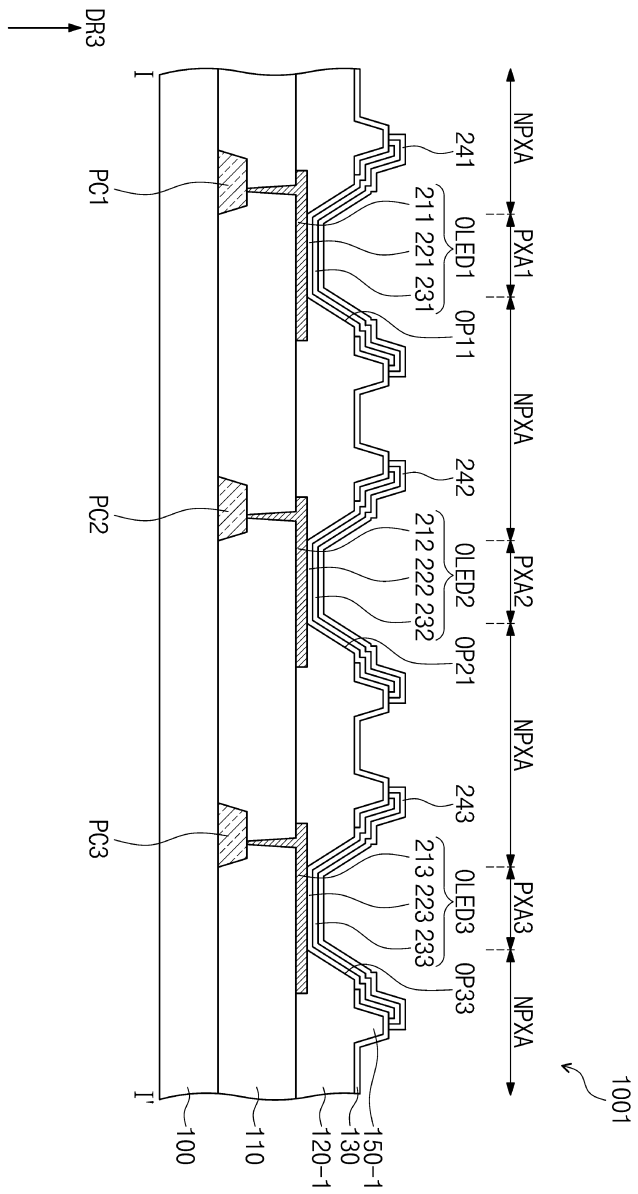
도면5g



도면5h



도면6



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020200042996A	公开(公告)日	2020-04-27
申请号	KR1020180123413	申请日	2018-10-16
[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	김현애 김재식 김재익 이연화 이준구 정세훈 한미정		
发明人	김현애 김재식 김재익 이연화 이준구 정세훈 한미정		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3213 H01L27/3246 H01L51/0001 H01L51/5044 H01L51/52 H01L51/525 H01L2227/323 H01L51/5225 H01L51/5228 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L51/0016		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置包括基板，像素限定层，间隔物，辅助电极和有机发光二极管。基板包括发光区域和与发光区域相邻的非发光区域。像素限定层设置在基板的非发光区域上。间隔物设置在像素限定层上。辅助电极设置在间隔物上。有机发光二极管设置在基板上，并且其至少一部分设置在发光区域中。有机发光二极管包括：像素电极；设置在像素电极上并包括有机发光层的中间层；以及设置在中间层上并电连接至辅助电极的相对电极。

