



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0139710
(43) 공개일자 2014년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0060057
(22) 출원일자 2013년05월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
(72) 발명자
이수환
충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37 탕정삼성트
라팰리스아파트 304-702
김무현
충청남도 아산시 탕정면 삼성로 181 삼성디스플레이 주식회사
(74) 대리인
박영우

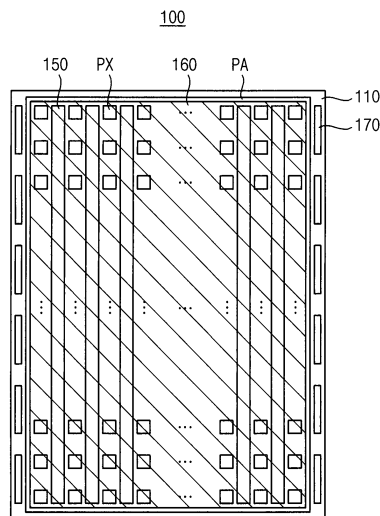
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치를 제조함에 있어서, 보조 전극을 도입하여 대향 전극을 패터닝함으로써 공정 중 침투할 수 있는 불순물로 인한 불량을 방지한다. 또한, 보조 배선과 전원 전극을 두껍게 형성하여 대면적 기관에서 발생할 수 있는 전압 강하를 보상한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

박막 트랜지스터가 형성된 기판;

상기 기판 상의 화소 영역에 일정한 간격으로 형성되는 복수의 화소들;

상기 복수의 화소들 사이에 형성되는 복수의 보조 전극들;

상기 화소 영역에서 복수의 화소들 및 상기 복수의 보조 전극 상부에 형성되고, 상기 보조 전극과 전기적으로 연결되며, 상기 보조 전극과 동일한 물질로 형성되는 대향 전극; 및

상기 화소 영역의 외곽에 형성되어 상기 화소에 전원을 공급하는 전원 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 보조 전극들은 상기 복수의 화소 사이에 세로 방향으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 보조 전극들은 상기 복수의 화소 사이에 가로 방향으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 보조 전극들은 상기 복수의 화소 상에 가로 방향과 세로 방향으로 교차하면서 격자 패턴으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 복수의 보조 전극들은 직선 형태인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 복수의 보조 전극들은 점선 형태인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 보조 전극들은 상기 대향 전극 하부에 위치하고, 상기 대향 전극보다 두께가 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 전원 전극은 상기 화소 영역 외곽에 위치하며, 상기 화소 영역에 위치한 상기 대향 전극과 동일한 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 전원 전극은 상기 기판의 양쪽 테두리 부분을 따라 일렬로 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 전원 전극은 상기 기판의 한쪽 테두리 부분을 따라 일렬로 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

박막트랜지스터가 형성된 기판 상에 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계;

상기 기판 상에 상기 화소 전극을 노출시키는 개구부를 갖는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 화소 정의막의 개구부를 통해서 노출된 상기 화소 전극 상부에 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계;

상기 화소 정의막 상부에 보조 전극을 형성하는 단계; 및

상기 중간층 및 상기 보조 전극 상부에 대향 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서, 상기 기판 외곽부에 전원 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 중간층은 순차적으로 적층된 제 1 공통층, 발광층 및 제 2 공통층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 제 1 공통층과 상기 제 2 공통층은 상기 화소 정의막과 상기 화소 전극 상부에 중첩되어 형성되고, 상기 발광층은 상기 화소 전극 상부에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 제 1 공통층은 순차적으로 적층된 정공 주입층과 정공 수송층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서, 상기 제 2 공통층은 순차적으로 적층된 전자 수송층과 전자 주입층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서, 상기 복수의 보조 전극들은 상기 대향 전극보다 두께가 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서, 상기 전원 전극은 상기 기판 상부에 위치하며, 상기 보조 전극 및 상기 대향 전극이 형성된 높이와 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 기판 상에 존재하는 불순물로 인한 암점 불량 발생을 감소시키는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 유기물 박막에 양극과 음극을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합하여 여기자(exiton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 자체 발광형 디스플레이 소자이다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 백라이트 유닛과 같은 추가적인 면광원이 필요 없는 자체 발광형 소자이며, 시야각이 넓고, 응답속도가 빠르며, 두께가 얇은 이점이 있다.

[0004] 이러한 유기 발광 표시 장치를 제조함에 있어서, 기관에 불순물이 침투하여 표시 품질에 영향을 미치는 것을 방지하기 위하여 세정 공정을 진행한다. 하지만, 세정 공정을 진행한 후에도 실비 등에 잔재하고 있던 파티클이 기관으로 이동하여 불순물로 작용할 수 있으므로 공정을 진행하는 데 있어서 불순물을 100% 제거하는 것은 불가능한 실정이다.

[0005] 한편, 박막 트랜지스터 기관 상에 불순물이 존재하게 되면 이후 적층되는 양극/유기막/음극 구조에서 양극과 음극이 전기적으로 단락될 수 있다. 불순물로 인한 전기적 단락은 암점의 주요 원인으로 작용하게 되고, 이는 해당 화소의 불량을 초래하여 제품 수율 및 소자의 신뢰성에 치명적인 영향을 미치게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 목적은 불순물로 인한 암점 불량을 감소시키는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 불순물로 인한 암점 불량을 감소시키는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 그러나, 본 발명이 해결하고자 하는 과제들이 전술한 과제들에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터가 형성된 기관, 상기 기관 상의 화소 영역에 일정한 간격으로 형성되는 복수의 화소들, 상기 복수들 화소들 사이에 형성되는 복수의 보조 전극들, 상기 화소 영역에서 복수의 화소들 및 상기 복수의 보조 전극 상부에 형성되고, 상기 보조 전극과 전기적으로 연결되며, 상기 보조 전극과 동일한 물질로 형성되는 대향 전극 및 상기 화소 영역의 외곽에 형성되어 상기 화소에 전원을 공급하는 전원 전극을 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 의하면, 상기 복수의 보조 전극들은 상기 복수의 화소 사이에 세로 방향으로 형성될 수 있다.

[0011] 일 실시예에 의하면, 상기 복수의 보조 전극들은 상기 복수의 화소 사이에 가로 방향으로 형성될 수 있다.

[0012] 일 실시예에 의하면, 상기 복수의 보조 전극들은 상기 복수의 화소 사이에 가로 방향과 세로 방향으로 교차하면서 격자 패턴으로 형성될 수 있다.

[0013] 일 실시예에 의하며, 상기 복수의 보조 전극들은 직선 형태일 수 있다.

[0014] 일 실시예에 의하며, 상기 복수의 보조 전극들은 점선 형태일 수 있다.

[0015] 일 실시예에 의하면, 상기 복수의 보조 전극들은 상기 대향 전극 하부에 위치하고, 상기 대향 전극보다 두께가 두꺼울 수 있다.

[0016] 일 실시예에 의하면, 상기 전원 전극은 상기 화소 영역 외곽에 위치하며, 상기 화소 영역에 위치한 대향 전극과 동일한 높이를 가질 수 있다.

[0017] 일 실시예에 의하면, 상기 전원 전극은 상기 기관의 양쪽 또는 한쪽 테두리 부분을 따라 일렬로 위치할 수 있다.

[0018] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 박막 트랜지스터가 형성된 기관 상에 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 기관 상에 상기 화소 전극을 노출시키는 개구부를 갖는 화소 정의막을 형성하는 단계, 상기 화소 정의막의 개구부를 통해서 노출된 상기 화소 전극 상부에 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계, 상기 화소 정의막 상부에 보조 전극을 형성하는 단계 및 상기 중간층 및 상기 보조 전극 상부에 대향 전극을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 의하면, 상기 기관 외곽부에 전원 전극을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 중간층은 순차적으로 적층된 제 1 공통층, 발광층 및 제 2 공통층을 포함할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 공통층과 상기 제 2 공통층은 상기 화소 정의막과 상기 화소 전극 상부에 중첩되어 형성되고, 상기 발광층은 상기 화소 전극 상부에 형성될 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 공통층은 순차적으로 적층된 정공 주입층과 정공 수송층을 포함할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 의하면, 상기 제 2 공통층은 순차적으로 적층된 전자 수송층과 전자 주입층을 포함할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 복수의 보조 전극들은 상기 대향 전극보다 두께가 두꺼울 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, 상기 전원 전극은 상기 기판 상부에 위치하며, 상기 보조 전극 및 상기 대향 전극이 형성된 높이와 동일할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치 및 제조 방법은 대향 전극을 패터닝하여 형성함으로써 불순물로 인한 암점 불량을 개선하고 제품의 내구성과 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 및 전극 배치를 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 단면을 나타내는 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 및 전극 배치를 나타내는 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 및 전극 배치를 나타내는 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 6a 내지 도 6b는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 대하여 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명하지만, 본 발명이 본 명세서에 기재된 예시적인 실시예들에 의해 제한되는 것은 아니며, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양한 다른 형태들로 구현할 수 있을 것이다.
- [0029] 본 명세서에 있어서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 예시적인 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것이고, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며, 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접촉되어" 있다고 기재된 경우, 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접촉되어 있을 수도 있지만, 중간에 또 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 또한, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접촉되어" 있다고 기재된 경우에는, 중간에 또 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 예를 들면, "~사이에"와 "직접 ~사이에" 또는 "~에 인접하는"과 "~에 직접 인접하는" 등도 마찬가지로 해석될 수 있다.
- [0030] 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 예시적인 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도는 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다", "구비하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지는 않는다.

- [0031] 제1, 제2, 제3 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 구성 요소들이 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 벗어나지 않고, 제1 구성 요소가 제2 또는 제3 구성 요소 등으로 명명될 수 있으며, 유사하게 제2 또는 제3 구성 요소도 교호적으로 명명될 수 있다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 및 전극 배치를 나타내는 평면도이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 단면을 나타내는 단면도이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(110), 화소(Px), 보조 전극(150), 대향 전극(160) 및 전원 전극(170)을 포함할 수 있다.
- [0034] 기관(110)에는 박막 트랜지스터가 형성되어 있을 수 있다. 기관(110)의 재료는 투명한 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속 호일 등을 사용할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성 및 방수성이 우수한 통상적인 유기 발광 소자에서 사용되는 기관이 사용될 수 있다.
- [0035] 화소(Px)는 화소 영역(PA) 상에서 일정한 간격을 가지고 매트릭스 형태로 형성된다. 화소(Px)는 발광층을 형성하는 물질의 종류에 따라 R, G, B의 색상을 발현할 수 있다.
- [0036] 보조 전극(150)은 화소 영역(PA) 내에서 기관(110)을 세로 방향으로 가로지르면서 화소(Px) 사이에 배치될 수 있다. 이때, 보조 전극(150)은 화소(Px) 사이에 배치됨으로써, 화소(Px)가 발광하는데 아무런 영향을 미치지 않는다.
- [0037] 보조 전극(150)은 일정 두께를 가지고 화소 영역(PA)을 덮는 대향 전극(160) 하부에 형성된다. 보조 전극(150)은 대향 전극(160)의 두께보다 두껍게 형성되며 보조 전극(150)과 대향 전극(160)은 전기적으로 연결될 수 있다. 보조 전극(150)은 대향 전극(160)과 전기적으로 연결됨으로써, 기관(110)이 대면적화 되어 발생할 수 있는 전압 강하(IR-DROP)로 인한 휘도 불균일 불량을 방지할 수 있다.
- [0038] 한편, 보조 전극(150)은 직선의 형태로 형성될 수도 있지만, 사용하는 마스크의 인장력 등을 고려하여 점선 형태로 형성될 수도 있을 것이다.
- [0039] 대향 전극(160)은 화소 영역(PA) 전반에 걸쳐 얇은 두께로 형성된다. 대향 전극(160)이 얇은 두께로 형성됨에 따라 대면적 기관(110)에서 발생할 수 있는 전압 강하(IR-DROP)는 전기적으로 연결되는 상기 보조 전극(150)에 의해 보상될 수 있다.
- [0040] 상기 보조 전극(150) 및 대향 전극(160)의 형성 두께 및 구조에 대해서는 도 2의 단면도를 참조하여 후술하도록 한다.
- [0041] 전원 전극(170)은 외부 전원과 연결되어 각 화소(Px)에 공급되는 전원을 공급하기 위한 것으로, 상기 화소 영역(PA) 외곽에 기관(110)의 양쪽 테두리 부분을 따라 일렬로 형성된다.
- [0042] 기관(110)이 대면적화 될 경우, 전원 전극(170)에서 멀리 떨어진 영역에서 전압 강하(IR-DROP)가 발생하여 휘도가 불균형하게 출력되는 불량이 발생할 수 있다. 따라서 전원 전극(170)을 기관(110) 양쪽으로 형성하여 기관(110) 전체에 걸쳐 균일한 전압이 공급되도록 하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 전원 전극(170)의 두께를 두껍게 형성하여 전압 강하(IR-DROP)를 보상할 수도 있을 것이다.
- [0043] 다만, 기관(110)의 크기가 작을 경우, 전원 전극(170)은 기관(110)의 한쪽 면에만 배치되어도 기관(110) 전체에 걸쳐 균일한 휘도를 발현할 수 있는 유기 발광 표시 장치(100)를 구현할 수 있을 것이다.
- [0044] 도 2를 참조하면, 도 1의 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(110), 화소 전극(120), 화소 정의막(130), 중간층(140), 보조 전극(150), 대향 전극(160) 및 전원 전극(170)을 포함할 수 있다.
- [0045] 기관(110)은 투명한 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속 호일 등을 사용할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성 및 방수성이 우수한 통상적인 유기 발광 소자에서 사용되는 기관이 사용될 수 있다. 도면으로 도시하지는 않았지만, 상기 기관(110)은 각 화소마다 적어도 하나 이상의 박막 트랜지스터 및/또는 커패시터를 포함할 수 있고, 이러한 박막 트랜지스터 및 커패시터를 이용해 화소 회로를 구현할 수 있다.
- [0046] 기관(110) 상에는 화소 전극(120)이 형성될 수 있다. 화소 전극(120)은 비아홀(미도시)을 통해 박막 트랜지스터(미도시)와 연결될 수 있다. 화소 전극(120)은 전면 발광, 배면 발광 등과 같은 유기 발광 표시 장치(100)의 표

시 타입에 따라 투과형 전극 또는 반사형 전극으로 형성할 수 있다.

- [0047] 화소 전극(120)이 투과형 전극일 때는 인듐 주석 산화물(indium tin oxide: ITO), 인듐 아연 산화물(indium zinc oxide: IZO), 아연 주석 산화물(zinc tin oxide: ZTO), 아연 산화물(ZnOx) 또는 주석 산화물(SnO2) 등의 투명 도전성 물질을 포함하고, 화소 전극(120)이 반사 전극일 때는 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 크롬(Cr), 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti) 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 인듐 주석 산화물(indium tin oxide: ITO), 인듐 아연 산화물(indium zinc oxide: IZO), 아연 주석 산화물(zinc tin oxide: ZTO), 아연 산화물(ZnOx) 또는 주석 산화물(SnO2)로 막을 형성함으로써 형성된다.
- [0048] 화소 전극(120) 상부에는 화소 정의막(130)이 형성될 수 있다. 화소 정의막(130)은 다양한 절연 물질을 함유하고 화소 전극(120)의 소정의 영역을 노출시키는 개구부를 갖는다.
- [0049] 화소 정의막(130)의 형성에 따라 상기 유기 발광 표시 장치(100)의 화소 영역인 발광 영역(A)과 비화소 영역인 비발광 영역(B)이 정의된다. 이 경우 화소 정의막(130)에 의해 노출되는 화소 전극(120)은 발광 영역(A)에 위치하며, 비발광 영역(B)에는 화소 전극(120)의 일부와 화소 정의막(130)이 위치한다.
- [0050] 화소 정의막(130)은 유기물, 무기물 또는 유무기물 복합 다층 구조로 형성될 수 있다. 무기물로서는 실리콘 산화물(SiO2), 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화질화물 등의 무기 물 중에서 선택된 물질을 사용할 수 있다. 유기물로서는 아크릴(Acryl)계 유기 화합물, 폴리아미드(polyamide), 폴리이미드(polyimide) 등의 유기 절연 물질 중 하나일 수 있다.
- [0051] 노출된 화소 전극(120) 상에는 중간층(140)이 형성될 수 있다. 중간층(140)은 화소 전극(120)뿐만 아니라 화소 정의막(130)의 영역에도 연결되어 형성될 수 있다.
- [0052] 중간층(140)은 순차적으로 적층된 제 1 공통층(142), 발광층(144) 및 제 2 공통층(146)을 구비하고, 화소 전극(120)과 대향 전극(160)에 전압을 인가하면 상기 발광층(144)에서 빛을 방출할 수 있다.
- [0053] 제 1 공통층(142)과 제 2 공통층(146)은 상기 화소 정의막(130)과 상기 화소 전극(120) 상에 공통적으로 형성되고, 상기 발광층(144)은 상기 화소 전극(120) 상에 형성된다.
- [0054] 제 1 공통층(142)은 순차적으로 적층된 정공 주입층(hole injection layer: HIL)과 정공 수송층(hole transport layer: HTL)으로 이루어지며, 제 2 공통층(146)은 순차적으로 적층된 전자 수송층(electron transport layer: ETL)과 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 포함할 수 있다. 이외에도 필요에 따라 다양한 층들이 배치될 수 있다.
- [0055] 발광층(144)은 N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등의 저분자 유기물로 형성될 수 있다. 또는 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등의 고분자 유기물을 사용할 수 있다.
- [0056] 보조 전극(150)은 화소 정의막(130) 상부, 상기 중간층(140)과 겹치지 않는 영역에 형성될 수 있다. 보조 전극(150)은 비발광 영역(B)에 배치되어 유기 발광 표시 장치(100)의 표시 품질에 영향을 주지 않으면서, 대향 전극(160) 하부에 위치하여 대향 전극(160)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이때, 보조 전극(150)이 대향 전극(160)보다 두껍게 형성되어 기관(110)이 대면적화 되어 발생하는 전압 강하(IR-DROP)를 방지할 수 있다.
- [0057] 보조 전극(150)은 대향 전극(160)과 동일한 물질로 형성되고, 두께는 1500Å 이상으로 형성될 수 있다. 다만, 보조 전극(150)의 두께는 기관(110)의 크기, 화소 전극(120), 중간층(140) 및 화소 정의막(130)의 두께에 따라 변경될 수 있다.
- [0058] 대향 전극(160)은 전체 화소들을 모두 덮도록 형성한다. 즉, 대향 전극(160)은 상기 화소 정의막(130), 중간층(140) 및 보조 전극(150)의 상부에 형성되며, 상기 보조 전극(150)과 동일한 물질로 형성되므로, 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0059] 화소 전극(120)에 불순물이 부착되어 있을 경우, 대향 전극(160)을 두껍게 증착하면 대향 전극(160)을 형성하는 물질이 화소 전극(120)으로 흘러들어 전극 간 단락이 발생할 수 있다. 이러한 단락은 발광 영역(A)의 암점 불량으로 나타나게 된다.
- [0060] 화소 전극(120)과 대향 전극(160)의 단락으로 인한 암점 불량을 방지하기 위하여 대향 전극(160)을 300Å에서

1500Å의 범위 내에서 얇게 형성하여 대향 전극(160)을 형성하는 물질이 화소 전극(120)으로 홀러드는 것을 방지할 수 있다.

[0061] 다만, 대향 전극(160)이 얇게 형성됨으로 인해 발생할 수 있는 전압 강하(IR-DROP)는 상술한 바와 같이, 두꺼운 두께를 갖는 보조 전극(150)을 형성함으로써 보상할 수 있다.

[0062] 본 실시예에서는 상기 대향 전극(160)의 두께를 300Å에서 1500Å의 범위로 명시하였으나, 기판(110)의 면적 및 상기 유기막층의 두께 등을 고려하여 대향 전극(160)의 두께를 다양하게 변형하는 것도 가능할 것이다.

[0063] 한편, 대향 전극(160)은 투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있다. 대향 전극(160)이 투과형 전극인 경우 리튬(Li), 칼슘(Ca), 불화리튬/칼슘(LiF/Ca), 불화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 은(Ag), 크롬(Cr), 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti)등의 금속, 이들의 화합물 등으로 형성될 수 있다.

[0064] 전원 전극(170)은 화소 영역 바깥의 기판(110) 외곽부에 형성될 수 있다.

[0065] 상술한 바와 같이, 화소 전극(120) 상에 존재하는 불순물에 의한 화소 전극(120)과 대향 전극(160) 간 단락을 방지하기 위해 대향 전극(160)을 얇게 형성하면, 대면적 기판(110)에서는 전압 강하(IR-DROP)에 의한 휘도 불균일 현상이 발생할 수 있다. 이때, 전원 전극(170)의 두께를 두껍게 형성함으로써, 대향 전극(160)이 얇게 형성되어 발생하는 전압 강하(IR-DROP)를 보상할 수 있다.

[0066] 따라서, 전원 전극(170)은 두꺼운 두께를 가지며, 화소 영역 내의 대향 전극(160)과 동일한 높이를 가질 수 있다. 예를 들어, 박막 트랜지스터가 형성된 기판(110) 상에 상기 화소 정의막(130)이 1500Å, 상기 보조 전극(150)이 1500Å, 상기 대향 전극(160)이 300Å로 형성되었다면, 대향 전극(160)은 세 층의 높이를 합친 3300Å로 형성될 수 있을 것이다.

[0067] 전원 전극(170)은 알루미늄(Al), 은(Ag), 크롬(Cr), 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 알루미늄/몰리브덴(Al/Mo) 등의 저저항 금속을 사용하여 만들어 질 수 있으나, 이외에도 다양한 임의의 금속을 사용하여 만들어질 수 있다.

[0068] 본 실시예에서 화소 전극(120) 및 대향 전극(160)은 각각 애노드 전극(anode) 및 캐소드 전극(cathode)이라고 가정하고 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 화소 전극(120) 및 대향 전극(160)의 극성은 바뀔 수 있다. 또한, 전술한 각 층을 형성하는 재료는 예시적인 것들이므로 그 외에 다양한 재료를 이용할 수 있음은 물론이다.

[0069] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 및 전극 배치를 나타내는 평면도이다.

[0070] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 기판(210), 화소(Px), 보조 전극(250), 대향 전극(260) 및 전원 전극(270)을 포함할 수 있다.

[0071] 기판(210)에는 박막 트랜지스터가 형성되어 있을 수 있다. 기판(210)의 재료는 투명한 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속 호일 등을 사용할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활 성, 취급 용이성 및 방수성이 우수한 통상적인 유기 발광 소자에서 사용되는 기판이 사용될 수 있다.

[0072] 화소(Px)는 화소 영역(PA) 상에서 일정한 간격을 가지고 매트릭스 형태로 형성된다. 화소(Px)는 발광층을 형성하는 물질의 종류에 따라 R, G, B의 색상을 발현할 수 있다.

[0073] 보조 전극(250)은 화소 영역 내에서 기판(210)을 가로 방향으로 가로지르면서 화소(Px) 사이에 배치될 수 있다. 이때, 보조 전극(250)은 화소(Px) 사이에 배치됨으로써, 화소(Px)가 발광하는데 아무런 영향을 미치지 않는다.

[0074] 보조 전극(250)은 일정 두께를 가지고 화소 영역(PA)을 덮는 대향 전극(260) 하부에 형성된다. 보조 전극(250)은 대향 전극(260)의 두께보다 두껍게 형성되며, 보조 전극(250)과 대향 전극(260)은 전기적으로 연결될 수 있다. 보조 전극(250)은 대향 전극(260)과 전기적으로 연결됨으로써, 기판(210)이 대면적화 되어 발생할 수 있는 전압 강하(IR-DROP)로 인한 휘도 불균일 불량을 방지할 수 있다.

[0075] 한편, 보조 전극(250)은 직선의 형태로 형성될 수도 있지만, 사용하는 마스크의 인장력 등을 고려하여 점선 형태로 형성될 수도 있을 것이다.

[0076] 대향 전극(260)은 화소 영역(PA) 전반에 걸쳐 얇은 두께로 형성된다. 대향 전극(260)이 얇은 두께로 형성됨에 따라 대면적 기판(210)에서 발생할 수 있는 전압 강하(IR-DROP)는 전기적으로 연결되는 상기 보조 전극(250)에 의해 보상될 수 있다.

- [0077] 이때, 상기 보조 전극(250) 및 대향 전극(260)의 형성 두께 및 구조는 도 2를 참조하여 상술한 바와 같다.
- [0078] 전원 전극(270)은 외부 전원과 연결되어 각 화소(Px)에 공급되는 전원을 공급하기 위한 것으로 상기 화소 영역(PA) 외곽에 기판(210)의 양쪽 테두리 부분을 따라 일렬로 형성된다.
- [0079] 기판(210)이 대면적화 될 경우, 전원 전극(270)에서 멀리 떨어진 영역에서 전압 강하(IR-DROP)가 발생하여 휘도가 불균형하게 출력되는 불량이 발생할 수 있다. 따라서 전원 전극(270)을 기판(210) 양쪽으로 형성하여 기판(210) 전체에 걸쳐 균일한 전압이 공급되도록 하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 전원 전극(270)의 두께를 두껍게 형성하여 전압 강하(IR-DROP)를 보상할 수도 있을 것이다.
- [0080] 다만, 기판(210)의 크기가 작을 경우 전원 전극(270)은 기판(210)의 한쪽 면에만 배치되어도 기판(210) 전체에 걸쳐 균일한 휘도를 발현할 수 있는 유기 발광 표시 장치(200)를 구현할 수 있을 것이다.
- [0081] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 및 전극 배치를 나타내는 평면도이다.
- [0082] 도4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)는 기판(310), 화소(Px), 보조 전극(350), 대향 전극(360) 및 전원 전극(370)을 포함할 수 있다.
- [0083] 기판(310)에는 박막 트랜지스터가 형성되어 있을 수 있다. 기판(310)의 재료는 투명한 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속 호일 등을 사용할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활 성, 취급 용이성 및 방수성이 우수한 통상적인 유기 발광 소자에서 사용되는 기판이 사용될 수 있다.
- [0084] 화소(Px)는 화소 영역(PA) 상에서 일정한 간격을 가지고 매트릭스 형태로 형성된다. 화소(Px)는 발광층을 형성하는 물질의 종류에 따라 R, G, B의 색상을 발현할 수 있다.
- [0085] 보조 전극(350)은 화소 영역(PA) 내에서 기판(310)의 가로와 세로 방향으로 교차하면서 격자 패턴으로 화소(Px) 사이에 배치될 수 있다. 이때, 보조 전극(350)은 화소(Px) 사이에 배치됨으로써, 화소(Px)가 발광하는데 아무런 영향을 미치지 않는다.
- [0086] 보조 전극(350)은 일정 두께를 가지고 형성되어 화소 영역(PA)을 덮는 대향 전극(360) 하부에 형성된다. 보조 전극(350)은 대향 전극(360)의 두께보다 두껍게 형성되며, 보조 전극(350)과 대향 전극(360)은 전기적으로 연결될 수 있다. 보조 전극(350)은 대향 전극(360)과 전기적으로 연결됨으로써, 기판(310)이 대면적화 되어 발생할 수 있는 전압 강하(IR-DROP)로 인한 휘도 불균일 불량을 방지할 수 있다.
- [0087] 한편, 보조 전극(350)은 직선의 형태로 형성될 수도 있지만, 사용하는 마스크의 인장력 등을 고려하여 점선 형태로 형성될 수도 있을 것이다.
- [0088] 대향 전극(360)은 화소 영역(PA) 전반에 걸쳐 얇은 두께로 형성된다. 대향 전극(360)이 얇은 두께로 형성됨에 따라 대면적 기판(310)에서 발생할 수 있는 전압 강하(IR-DROP)는 전기적으로 연결되는 상기 보조 전극(350)에 의해 보상될 수 있다.
- [0089] 이때, 상기 보조 전극(350) 및 대향 전극(360)의 형성 두께 및 구조는 도 2를 참조하여 상술한 바와 같다.
- [0090] 전원 전극(370)은 외부 전원과 연결되어 각 화소(Px)에 공급되는 전원을 공급하기 위한 것으로 상기 화소 영역(PA) 외곽에 기판(310)의 양쪽 테두리 부분을 따라 일렬로 형성된다.
- [0091] 기판(310)이 대면적화 될 경우, 전원 전극(370)에서 멀리 떨어진 영역에서 전압 강하(IR-DROP)가 발생하여 휘도가 불균형하게 출력되는 불량이 발생할 수 있다. 따라서, 전원 전극(370)을 기판(310) 양쪽으로 형성하여 기판(310) 전체에 걸쳐 균일한 전압이 공급되도록 하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 전원 전극(370)의 두께를 두껍게 형성하여 전압 강하(IR-DROP)를 보상할 수도 있을 것이다.
- [0092] 다만, 기판(310)의 크기가 작을 경우, 전원 전극(370)은 기판(310)의 한쪽 면에만 배치되어도 기판(310) 전체에 걸쳐 균일한 휘도를 발현할 수 있는 유기 발광 표시 장치(300)를 구현할 수 있을 것이다.
- [0093] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 순서도이고, 도6a ~ 도 6e는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도이다.
- [0094] 도 5를 참조하면, 먼저, 박막 트랜지스터가 형성된 기판 상에 화소 전극을 형성할 수 있다(Step 400).
- [0095] 도 6a를 참조하면, 화소 전극(120)은 박막 트랜지스터가 형성된 기판(110) 상에 형성되며, 비아홀(미도시)을 통해 박막 트랜지스터(미도시)와 연결될 수 있다.

- [0096] 화소 전극(120)은 전면 발광, 배면 발광 등과 같은 유기 발광 표시 장치의 표시 타입에 따라 투과형 전극 또는 반사형 전극으로 형성할 수 있다.
- [0097] 화소 전극(120)이 투과형 전극일 때는 인듐 주석 산화물(indium tin oxide: ITO), 인듐 아연 산화물(indium zinc oxide: IZO), 아연 주석 산화물(zinc tin oxide: ZTO), 아연 산화물(ZnOx) 또는 주석 산화물(SnO₂) 등의 투명 도전성 물질을 포함하고, 화소 전극(120)이 반사 전극일 때는 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 크롬(Cr), 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti) 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 인듐 주석 산화물(indium tin oxide: ITO), 인듐 아연 산화물(indium zinc oxide: IZO), 아연 주석 산화물(zinc tin oxide: ZTO), 아연 산화물(ZnOx) 또는 주석 산화물(SnO₂)로 막을 형성함으로써 형성된다.
- [0098] 상기 화소 전극(120)은 스퍼터링(sputtering) 방식으로 성막한 후 포토리소그래피(photolithography)를 사용하여 패터닝하여 형성되거나, 마스크를 이용한 진공 증착 또는 스퍼터링에 의해 형성될 수 있다.
- [0099] 다음으로, 상기 화소 전극을 노출시키는 개구부를 갖는 화소 정의막을 형성할 수 있다(Step 420).
- [0100] 도 6b를 참조하면, 화소 전극(120)의 전면 상에 화소 정의막(130) 물질층을 형성하고, 화소 정의막(130)을 노광 및 현상 공정에 의해 패터닝하여 화소 전극(120)을 노출시키는 개구부를 형성할 수 있다. 또는, 마스크를 이용한 물리 증착법(physical vapor deposition: PVD), 화학 증착법(chemical vapor deposition: CVD) 등으로 개구부를 구비한 화소 정의막(130)을 형성할 수도 있다.
- [0101] 화소 정의막(130)은 유기물, 무기물 또는 유무기물 복합 다층 구조로 형성될 수 있다. 무기물로서는 실리콘 산화물(SiO₂), 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화질화물 등의 무기물 중에서 선택된 물질을 사용할 수 있다. 유기물로서는 아크릴(Acryl)계 유기 화합물, 폴리아미드(polyamide), 폴리이미드(polyimide) 등의 유기 절연 물질 중 하나일 수 있다.
- [0102] 화소 정의막(130)의 형성에 따라 상기 유기 발광 표시 장치의 화소 영역인 발광 영역(A)과 비화소 영역인 비발광 영역(B)이 정의된다. 이 경우, 화소 정의막(130)에 의해 노출되는 화소 전극(120)은 상기 발광 영역(A)에 위치하며, 상기 비발광 영역(B)에는 화소 전극(120)의 일부와 화소 정의막(130)이 위치한다.
- [0103] 이어서, 화소 정의막의 개구부를 통해서 노출된 화소 전극 상부에 발광층을 구비하는 중간층을 형성할 수 있다(Step 440).
- [0104] 도 6c를 참조하면, 중간층(140)은 순차적으로 적층된 제 1 공통층(142), 발광층(144) 및 제 2 공통층(146)을 구비하고, 화소 전극(120)과 대향 전극에 전압을 인가하면 상기 발광층에서 빛을 방출할 수 있다.
- [0105] 제 1 공통층(142)과 제 2 공통층(146)은 상기 화소 정의막(130)과 상기 화소 전극(120) 상에 공통적으로 형성되고, 상기 발광층(144)은 상기 화소 전극(120) 상에 형성된다.
- [0106] 제 1 공통층(142)은 순차적으로 적층된 정공 주입층(hole injection layer: HIL)과 정공 수송층(hole transport layer: HTL)으로 이루어지며, 제 2 공통층(146)은 순차적으로 적층된 전자 수송층(electron transport layer: ETL)과 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 포함할 수 있다. 이외에도 필요에 따라 다양한 층들이 배치될 수 있다.
- [0107] 발광층(144)은 N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq₃) 등의 저분자 유기물로 형성될 수 있다. 또는 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등의 고분자 유기물을 사용할 수 있다.
- [0108] 이어서, 상기 중간층이 형성되지 않은 화소 정의막 상부에 보조 전극을 형성할 수 있다(Step 460).
- [0109] 도 6d를 참조하면, 보조 전극(150)은 상기 화소 정의막(130) 상부, 상기 중간층(140)과 겹치지 않는 영역에 형성될 수 있다. 보조 전극(150)은 비발광 영역(B)에 배치되어 유기 발광 표시 장치의 표시 품질에 영향을 주지 않으면서, 추후 형성될 대향 전극 하부에 위치하여 대향전극과 전기적으로 연결될 수 있다. 이때, 보조 전극(150)이 대향 전극보다 두껍게 형성되어 기관(110)이 대면적화 되어 발생하는 전압 강하(IR-DROP)를 방지할 수 있다.
- [0110] 보조 전극(150)은 대향 전극과 동일한 물질로 형성되어 전기적으로 연결된다. 보조 전극(150)의 두께는 1500Å 이상으로 형성될 수 있고, 기관(110)의 크기, 화소 전극(120), 중간층(140) 및 화소 정의막(130)의 두께에 따라

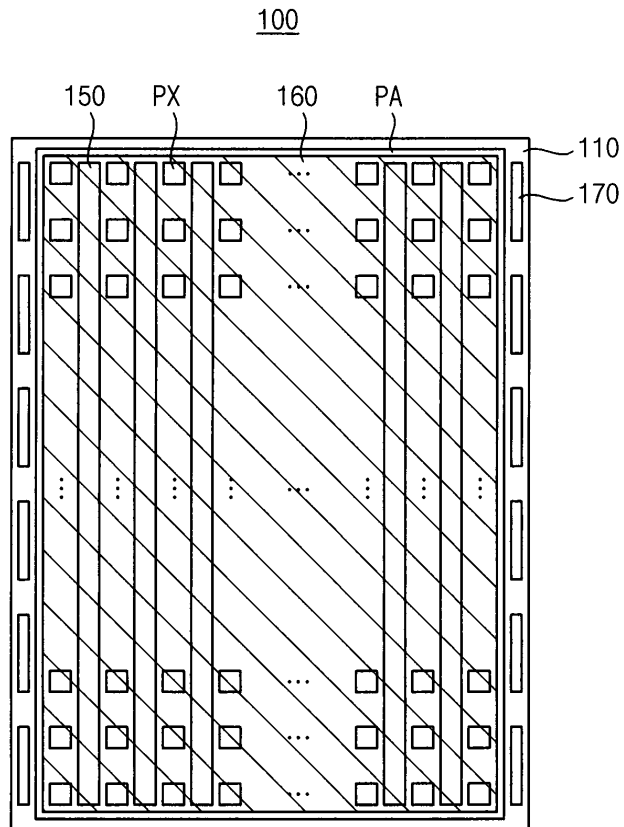
150, 250, 350: 보조 전극

160, 260, 360: 대향 전극

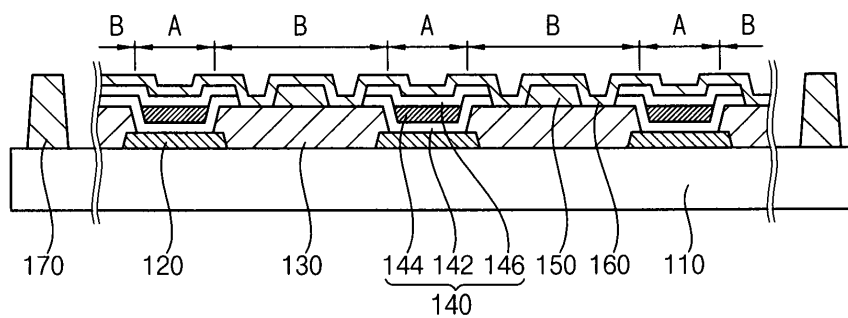
170, 270, 370: 전원 전극

도면

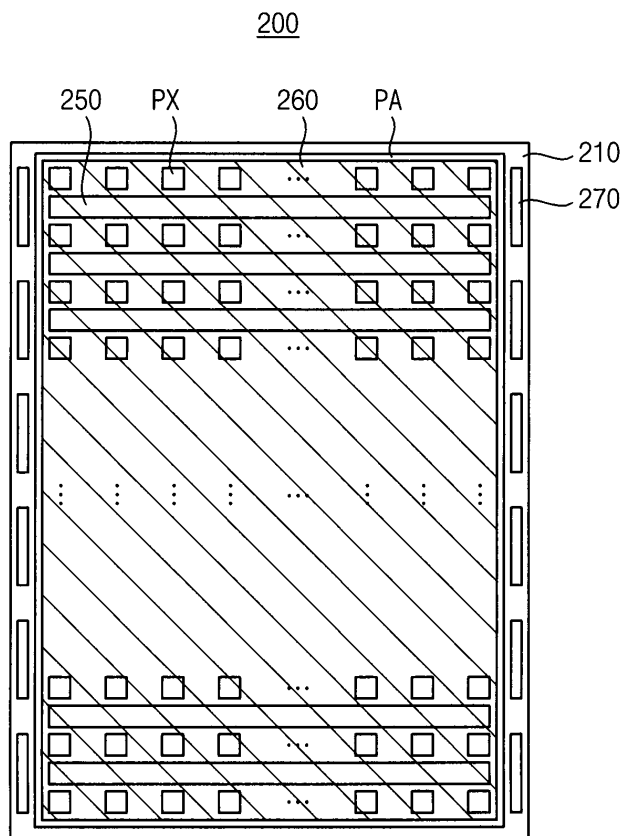
도면1



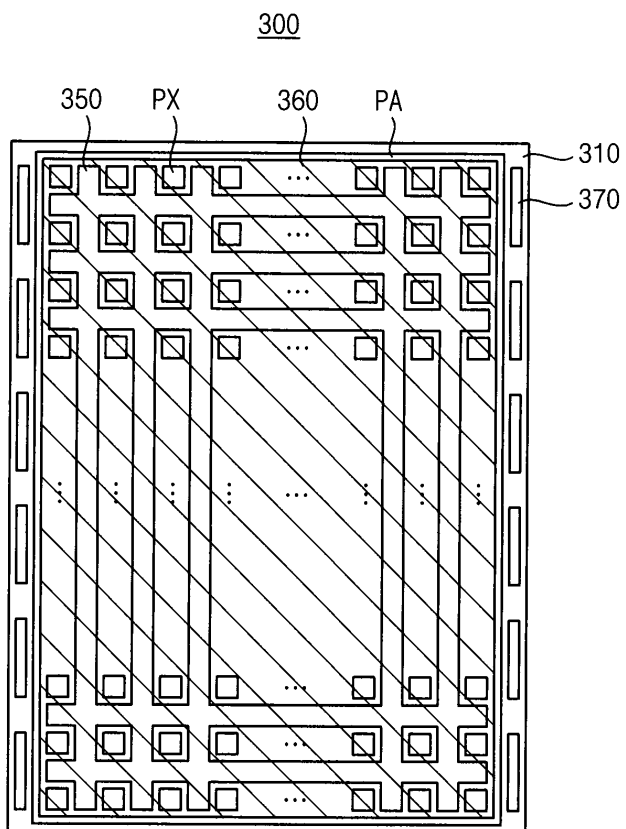
도면2



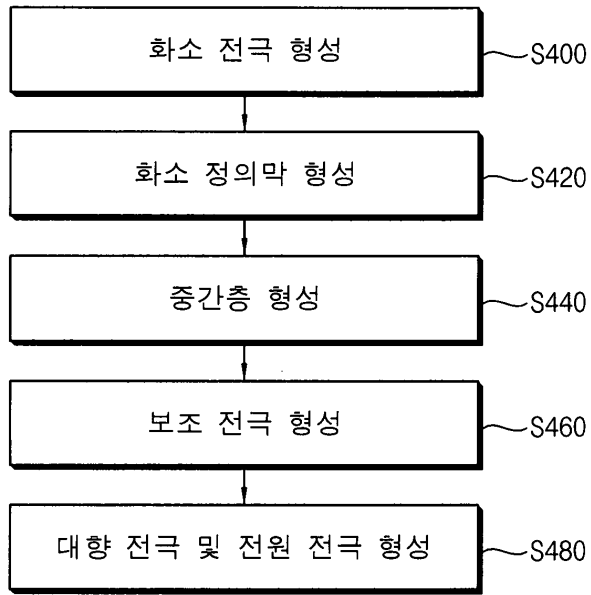
도면3



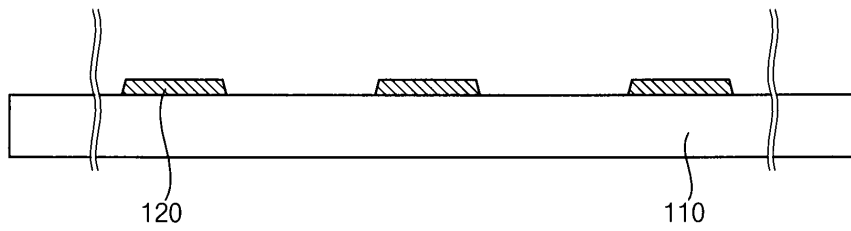
도면4



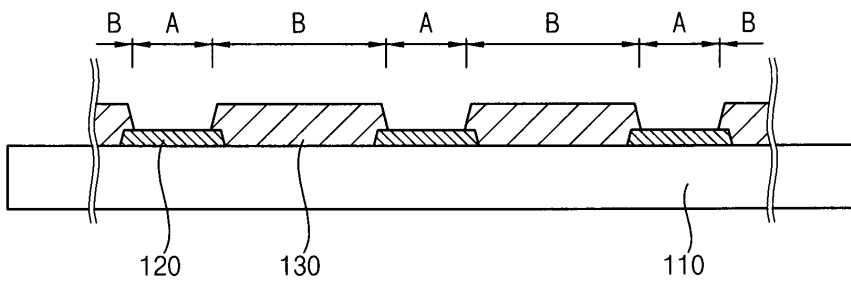
도면5



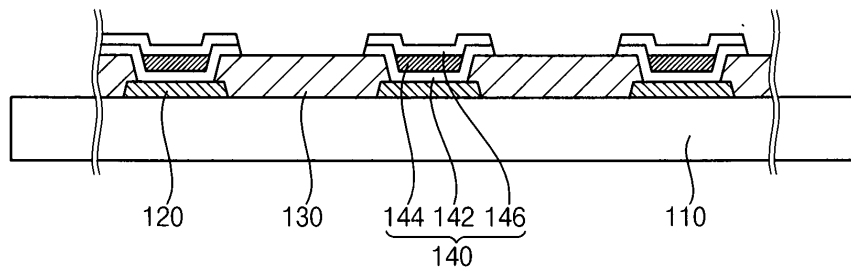
도면6a



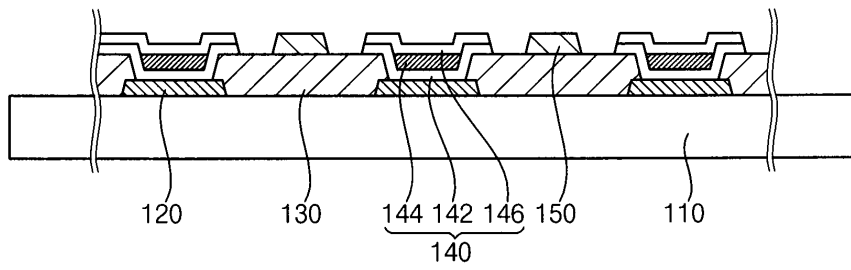
도면6b



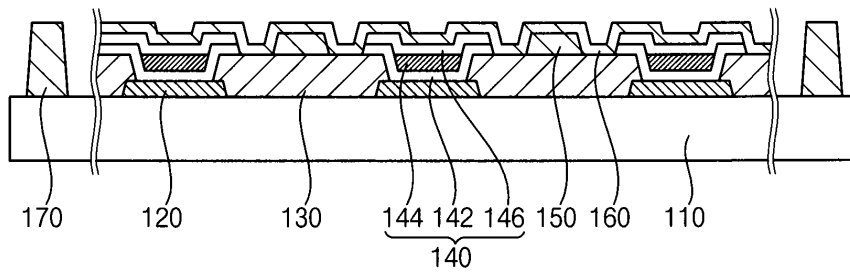
도면6c



도면6d



도면6e



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140139710A	公开(公告)日	2014-12-08
申请号	KR1020130060057	申请日	2013-05-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE SU HWAN 이수환 KIM MU HYUN 김무현		
发明人	이수환 김무현		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/326 H01L27/3246 H01L27/3276 H01L51/5228 H01L27/3248 H01L27/3262		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
其他公开文献	KR102076034B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在制造有机发光二极管显示装置时，通过引入辅助电极来图案化对电极，以防止由于在处理期间可能渗透的杂质引起的缺陷。另外，辅助布线和电源电极形成得较厚，以补偿可能在大面积基板中发生的电压降。

