



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0009772
(43) 공개일자 2016년01월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0089803

(22) 출원일자 2014년07월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

박종현

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

리앤목특허법인

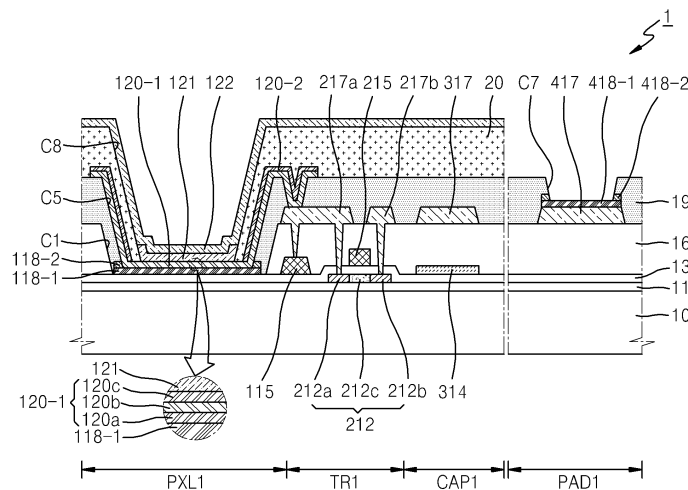
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 활성층, 게이트 전극, 및 소스 전극과 드레인 전극, 상기 활성층과 상기 게이트 전극 사이에 배치된 제1 절연층, 상기 게이트 전극과 상기 소스 전극 및 드레인 전극 사이에 배치된 제2 절연층을 포함하는 박막 트랜지스터; 상기 소스 전극과 드레인 전극을 덮는 제3 절연층; 상기 제3 절연층에 형성된 개구에 배치된 화소 전극; 상기 화소 전극과 상기 제1 절연층 사이에 형성된 광특성 조절층; 상기 광특성 조절층의 단부에 형성된 제1 보호층; 상기 화소 전극의 단부를 덮는 제4 절연층; 상기 화소 전극 상에 배치된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 배치된 대향 전극;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

활성층, 게이트 전극, 및 소스 전극과 드레인 전극, 상기 활성층과 상기 게이트 전극 사이에 배치된 제1 절연층, 상기 게이트 전극과 상기 소스 전극 및 드레인 전극 사이에 배치된 제2 절연층을 포함하는 박막 트랜지스터;

상기 소스 전극과 드레인 전극을 덮는 제3 절연층;

상기 제3 절연층에 형성된 개구에 배치된 화소 전극;

상기 화소 전극과 상기 제1 절연층 사이에 형성된 광특성 조절층;

상기 광특성 조절층의 단부에 형성된 제1 보호층;

상기 화소 전극의 단부를 덮는 제4 절연층;

상기 화소 전극 상에 배치된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 배치된 대향 전극;을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광특성 조절층은 다결정-인듐틴옥사이드(poly-ITO)를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광특성 조절층의 두께는 200 내지 800 옴스트롱(Å)인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보호층은 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제3 절연층은 제1 보호층의 단부를 덮는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극의 단부에 형성된 제2 보호층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제2 보호층은 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제4 절연층은 제2 보호층의 단부를 덮는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 소스 전극 및 드레인 전극과 동일층에 배치된 제1 패드층과, 상기 제1 패드층 상에 형성된 제2 패드층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제2 패드층은 상기 광특성 조절층과 동일한 재료로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

기판 상에 활성층, 게이트 전극, 및 소스 전극과 드레인 전극, 상기 활성층과 상기 게이트 전극 사이에 배치된 제1 절연층, 상기 게이트 전극과 상기 소스 전극 및 드레인 전극 사이에 배치된 제2 절연층을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성함;

상기 소스 전극과 드레인 전극을 덮는 제3 절연층을 형성함;

상기 제3 절연층에 형성된 개구에 배치된 화소 전극을 형성함;

상기 화소 전극과 상기 제1 절연층 사이에 형성된 광특성 조절층을 형성함;

상기 광특성 조절층의 단부에 형성된 제1 보호층을 형성함;

상기 화소 전극의 단부를 덮는 제4 절연층을 형성함;

상기 화소 전극 상에 배치된 유기 발광층을 형성함; 및

상기 유기 발광층 상에 배치된 대향 전극을 형성함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제3 절연층은 유기 절연막으로 형성되고,

상기 광특성 조절층은 비정질--인듐틴옥사이드(amorphous-ITO)로 형성된 후, 상기 제3 절연층의 경화 공정 시 다결정-인듐틴옥사이드(poly-ITO)로 변화된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제1 보호층은 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함하고, 상기 제1 보호층은 상기 광특성 조절층 위에 전체적으로 형성된 후, 상기 제3 절연층의 경화 공정 후, 약산에 의해 제거되어, 상기 광특성 조절층의 단부에만 일부 잔존하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 화소 전극의 단부에 제2 보호층을 형성함을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제2 보호층은 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함하고, 상기 제2 보호층은 상기 화소 전극 위에 전체적으로 형성된 후, 상기 제4 절연층의 경화 공정 후, 약산에 의해 제거되어, 상기 화소 전극의 단부에만 일부 잔존하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 제4 절연층은 유기 절연막으로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 소스 전극 및 드레인 전극의 형성 시 제1 패드층을 형성함; 및

상기 광특성 조절층의 형성 시, 상기 제1 패드층 상에 제2 패드층을 형성함;을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제2 패드층은 상기 광특성 조절층과 동일한 재료로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light-emitting display apparatus)는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극, 그리고 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포함하고, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기 발광층에서 재결합하고 소멸하면서 빛을 내는 자발광형 표시 장치이다. 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 차세대 표시 장치로 주목 받고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 실시예들은 수율이 높고, 수명이 향상된 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일 실시예는 활성층, 게이트 전극, 및 소스 전극과 드레인 전극, 상기 활성층과 상기 게이트 전극 사이에 배치된 제1 절연층, 상기 게이트 전극과 상기 소스 전극 및 드레인 전극 사이에 배치된 제2 절연층을 포함하는 박막 트랜지스터; 상기 소스 전극과 드레인 전극을 덮는 제3 절연층; 상기 제3 절연층에 형성된 개구에 배치된 화소 전극; 상기 화소 전극과 상기 제1 절연층 사이에 형성된 광특성 조절층; 상기 광특성 조절층의 단부에 형성된 제1 보호층; 상기 화소 전극의 단부를 덮는 제4 절연층; 상기 화소 전극 상에 배치된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 배치된 대향 전극;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0005] 본 실시예에 있어서, 상기 광특성 조절층은 다결정-인듐틴옥사이드(poly-ITO)를 포함할 수 있다.

[0006] 본 실시예에 있어서, 상기 광특성 조절층의 두께는 200 내지 800 옴스트롱(Å)일 수 있다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 보호층은 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함할 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 제3 절연층은 제1 보호층의 단부를 덮을 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 화소 전극의 단부에 형성된 제2 보호층을 더 포함할 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 보호층은 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함할 수 있다.

- [0011] 본 실시예에 있어서, 상기 제4 절연층은 제2 보호층의 단부를 덮을 수 있다.
- [0012] 본 실시예에 있어서, 상기 소스 전극 및 드레인 전극과 동일층에 배치된 제1 패드층과, 상기 제1 패드층 상에 형성된 제2 패드층을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 패드층은 상기 광특성 조절층과 동일한 재료로 형성될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 실시예에는 기판 상에 활성층, 게이트 전극, 및 소스 전극과 드레인 전극, 상기 활성층과 상기 게이트 전극 사이에 배치된 제1 절연층, 상기 게이트 전극과 상기 소스 전극 및 드레인 전극 사이에 배치된 제2 절연층을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성함; 상기 소스 전극과 드레인 전극을 덮는 제3 절연층을 형성함; 상기 제3 절연층에 형성된 개구에 배치된 화소 전극을 형성함; 상기 화소 전극과 상기 제1 절연층 사이에 형성된 광특성 조절층을 형성함; 상기 광특성 조절층의 단부에 형성된 제1 보호층을 형성함; 상기 화소 전극의 단부를 덮는 제4 절연층을 형성함; 상기 화소 전극 상에 배치된 유기 발광층을 형성함; 및 상기 유기 발광층 상에 배치된 대향 전극을 형성함;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0015] 본 실시예에 있어서, 상기 제3 절연층은 유기 절연막으로 형성되고, 상기 광특성 조절층은 비정질--인듐틴옥사이드(amorphous-ITO)로 형성된 후, 상기 제3 절연층의 경화 공정 시 다결정-인듐틴옥사이드(poly-ITO)로 변화될 수 있다.
- [0016] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 보호층은 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함하고, 상기 제1 보호층은 상기 광특성 조절층 위에 전체적으로 형성된 후, 상기 제3 절연층의 경화 공정 후, 약산에 의해 제거되어, 상기 광특성 조절층의 단부에만 일부 잔존할 수 있다.
- [0017] 본 실시예에 있어서, 상기 화소 전극의 단부에 제2 보호층을 형성함을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 보호층은 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함하고, 상기 제2 보호층은 상기 화소 전극 위에 전체적으로 형성된 후, 상기 제4 절연층의 경화 공정 후, 약산에 의해 제거되어, 상기 화소 전극의 단부에만 일부 잔존할 수 있다.
- [0019] 본 실시예에 있어서, 상기 제4 절연층은 유기 절연막으로 형성될 수 있다.
- [0020] 본 실시예에 있어서, 상기 소스 전극 및 드레인 전극의 형성 시 제1 패드층을 형성함; 및 상기 광특성 조절층의 형성 시, 상기 제1 패드층 상에 제2 패드층을 형성함;을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 패드층은 상기 광특성 조절층과 동일한 재료로 형성할 수 있다.
- [0022] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 수율이 높고, 수명이 향상된 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 화소와 패드의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 3a 내지 도 3k는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제조 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 4는 본 실시예의 동일한 조건에서 광특성 조절층(118-1)이 적용되기 전과 후의 유기 발광 표시 장치의 암점 불량 개수를 나타낸다.
- 도 5는 광특성 조절층(118-1)의 두께에 따른 청색(blue) 발광층의 y색좌표-효율 관계를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고

상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0027] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0028] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0029] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0030] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0031] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 화소(P)와 패드(PAD)의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 기관(10) 상에는 복수의 화소(P)가 포함되어 화상을 표시하는 표시 영역(DA)이 구비된다. 표시 영역(DA)은 밀봉 라인(SL) 내부에 형성되고, 밀봉 라인(SL)을 따라 표시 영역(DA)을 봉지하는 봉지 부재(미도시)가 구비된다.
- [0034] 도 2를 참조하면, 기관(10) 상에 적어도 하나의 유기 발광층(121)이 구비된 픽셀 영역(PXL1), 적어도 하나의 박막 트랜지스터가 구비된 트랜지스터 영역(TR1), 적어도 하나의 커패시터가 구비된 커패시터 영역(CAP1), 및 패드 영역(PAD1)이 구비된다.
- [0035] 트랜지스터 영역(TR1)에는 기관(10) 및 버퍼층(11) 상에 박막 트랜지스터의 활성층(212)이 구비된다.
- [0036] 기관(10)은 유리 기관뿐만 아니라, PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등을 포함하는 플라스틱 기관 등 투명 기관으로 구비될 수 있다.
- [0037] 기관(10)의 상부에 평활한 면을 형성하고 불순 원소가 침투하는 것을 차단하기 위한 버퍼층(11)이 더 구비될 수 있다. 버퍼층(11)은 실리콘질화물 및/또는 실리콘산화물 등으로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0038] 버퍼층(11) 상의 박막 트랜지스터 영역(TR1)에 활성층(212)이 구비된다. 활성층(212)은 비정질 실리콘 또는 결정질 실리콘을 포함하는 반도체로 형성될 수 있다. 활성층(212)은 채널영역(212c)과, 채널영역(212c) 외측에 이온 불순물이 도핑된 소스 영역(212a) 및 드레인 영역(212b)을 포함할 수 있다. 활성층(212)은 비정질 실리콘 또는 결정질 실리콘에만 한정되지는 않으며, 산화물 반도체를 포함할 수 있다.
- [0039] 활성층(212) 상에는 게이트 절연막인 제1 절연층(13)이 형성되고, 제1 절연층(13) 상에는 활성층(212)의 채널영역(212c)에 대응되는 위치에 게이트 전극(215)이 구비된다. 게이트 전극(215)은, 예를 들어, 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 니켈(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속으로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0040] 게이트 전극(215) 상에는 층간 절연막인 제2 절연층(16)이 형성되고, 제2 절연층(16) 상에는 활성층(212)의 소스 영역(212a) 및 드레인 영역(212b)에 각각 접속하는 소스 전극(217a) 및 드레인 전극(217b)이 구비된다. 소스 전극(217a) 및 드레인 전극(217b)은, 전자 이동도가 다른 이종의 금속층이 2층 이상 형성된 것일 수 있다. 예를 들어, 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 니켈(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 및 이들의 합금 가운데 선택된 금속층이 2층 이상 형성된 것일 수 있다.
- [0041] 제2 절연층(16) 상에는 소스 전극(217a) 및 드레인 전극(217b)을 덮도록 제3 절연층(16)이 구비된다.

- [0042] 제1 절연층(13) 및 제2 절연층(16)은 단층 또는 복수층의 무기 절연막으로 구비되고, 1절연층(13) 및 제2절연층(16)을 형성하는 무기 절연막으로는 SiO_2 , SiN_x , SiON , Al_2O_3 , TiO_2 , Ta_2O_5 , HfO_2 , ZrO_2 , BST, PZT 등이 포함될 수 있다.
- [0043] 제3 절연층(19)은 유기 절연막으로 구비될 수 있다. 제3 절연층(19)은 일반 범용고분자(PMMA, PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계 고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등을 포함할 수 있다.
- [0044] 제3 절연층(19) 상에 제4 절연층(20)이 구비된다. 제4 절연층(20)은 유기 절연막으로 구비될 수 있다. 제4 절연층(20)은 일반 범용고분자(PMMA, PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등을 포함할 수 있다.
- [0045] 픽셀 영역(PXL1)에는 버퍼층(11), 제1 절연층(13), 광특성 조절층(118-1) 및 화소 전극(120-1)이 구비된다.
- [0046] 화소 전극(120-1)은 제3 절연층(19)에 형성된 개구(C5)에 배치된다. 제3 절연층(19)에 형성된 개구(C5)는 제4 절연층(20)에 형성된 개구(C8)보다 크고 제2 절연층(16)에 형성된 개구(C1)보다 작게 형성된다. 제2 절연층(16)에 형성된 개구(C1), 제3 절연층(19)에 형성된 개구(C5) 및 제4 절연층(20)에 형성된 개구(C8)는 서로 중첩적으로 형성된다.
- [0047] 화소 전극(120-1)의 단부에 제2 보호층(120-2)이 형성된다. 제2 보호층(120-2)은 후술하겠지만 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함할 수 있다. 제2 보호층(120-2)은 제4 절연층(20)에 의해 커버된다.
- [0048] 화소 전극(120-1)은 반투과 금속층(120-1b)을 포함한다. 또한, 화소 전극(120-1)은 반투과 금속층(120-1b)의 하부 및 상부에 각각 형성되고 반투과 금속층(120-1b)을 보호하는 제1 및 제2 투명 도전성 산화물층(120-1a, 120-1c)을 더 포함할 수 있다.
- [0049] 반투과 금속층(120-1b)은 은(Ag) 또는 은 합금으로 형성될 수 있다. 반투과 금속층(120-1b)은 후술할 반사 전극인 대향 전극(122)과 함께 마이크로 캐비티(micro-cavity) 구조를 형성함으로써 유기 발광 표시 장치(1)의 광효율을 향상시킬 수 있다.
- [0050] 제1 및 제2 투명 도전성 산화물층(120-1a, 120-1c)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide: ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide: IZO), 징크옥사이드(zinc oxide: ZnO), 인듐옥사이드(indium oxide: In₂O₃), 인듐갈륨옥사이드(indium gallium oxide: IGO), 및 알루미늄징크옥사이드(aluminum zinc oxide: AZO)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 반투과 금속층(120-1b) 하부의 제1 투명 도전성 산화물층(120-1a)은 광특성 조절층(118-1)과 화소 전극(120-1)의 접촉력을 강화하고, 반투과 금속층(120-1b) 상부의 제2 투명 도전성 산화물층(120-1c)은 반투과 금속층(120-1b)을 보호하는 배리어층으로 기능할 수 있다.
- [0051] 한편, 반투과 금속층(120-1b)을 형성하는 은(Ag)과 같이 환원성이 강한 금속은, 화소 전극(120-1)의 패터닝을 위한 에칭 공정 중, 전자를 공급받게 되면 에천트에서 이온 상태로 존재하던 은(Ag) 이온이 다시 은(Ag)으로 석출되는 문제가 발생할 수 있다. 이렇게 석출된 은(Ag)은 화소 전극(120-1) 형성의 후속 공정에서 암점을 발생시키는 파티클성 불량 요인이 될 수 있다.
- [0052] 만약, 은(Ag)을 포함하는 화소 전극(120-1)을 에칭하는 공정에서, 소스 전극(217a)이나 드레인 전극(217b), 패드 전극의 제1 패드층(417), 또는 이들과 동일 재료로 형성되는 데이터 배선(미도시)이 에천트에 노출될 경우, 환원성이 강한 은(Ag) 이온은 이들 금속 재료로부터 전자를 전달받아 은(Ag)으로 재석출 될 수 있다. 예를 들어, 이들 금속이 몰리브덴이나 알루미늄을 포함하고 있을 경우, 몰리브덴은 알루미늄으로부터 전달받은 전자를 다시 은(Ag) 이온에 제공함으로써 은(Ag)이 재석출 될 수 있다. 재석출된 은(Ag) 입자는 파티클성 오염원이 되어 후속 공정에서 암점 불량 등의 불량요인이 될 수 있다.
- [0053] 그러나, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 소스 전극(217a)이나 드레인 전극(217b)이 유기막인 제3 절연층(19)로 덮인 상태로 있기 때문에, 은(Ag)을 포함하는 화소 전극(120-1)을 에칭하는 동안 소스 전극(217a)이나 드레인 전극(217b)이 은(Ag) 이온이 포함된 에천트에 노출되지 않는다. 따라서, 은(Ag)의 재석출에 의한 파티클성 불량을 방지할 수 있다.
- [0054] 화소 전극(120-1)과 제1 절연층(13) 사이에 광특성 조절층(118-1)이 구비된다.
- [0055] 광특성 조절층(118-1)은 다결정-인듐틴옥사이드(poly-ITO)를 포함할 수 있다. 광특성 조절층(118-1)의 단부에

제1 보호층(118-2)이 형성된다. 제1 보호층(118-2)은 후술하겠지만 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함할 수 있다. 제1 보호층(118-2)은 34 절연층(19)에 의해 커버된다.

[0056] 은(Ag)을 포함하는 화소 전극(120-1)의 반투과 금속층(120-1b)은, 화소 전극(120-1) 하부에 위치한 제1 절연층(13)의 재료와 반응할 수 있다. 화소 전극(120-1)의 반투과 금속층(120-1b) 하부에 제1 투명 도전성 산화물층(120-1a)이 형성되어 있지만, 제1 투명 도전성 산화물층(120-1a)의 두께는 약 70 옴스트롱(Å) 정도로 얇기 때문에 반투과 금속층(120-1b)을 완전히 보호하지 못한다.

[0057] 예를 들어, 게이트 절연막으로 사용되는 제1 절연층(13)이 버퍼층(11)으로부터 광특성 조절층(118-1) 방향으로 실리콘 산화막 및 실리콘 질화막의 순서로 적층된 이중 구조일 경우, 제1 절연층(13) 상부의 실리콘 질화막은 공정 중 각종 요인에 의해 산화되어 표면에 실리콘 산화막이 생성된다.

[0058] 만약 화소 전극(120-1)과 제1 절연층(13) 사이에 광특성 조절층(118-1)이 없으면, 반투과 금속층(120-1b) 하부에 얇게 형성된 제1 투명 도전성 산화물층(120-1a)의 핀홀(pin hole)을 통하여, 반투과 금속층(120-1b)에 포함된 은(Ag)이 실리콘 질화막의 표면에 생성된 실리콘 산화막과 반응하여 확산된다. 이로 인하여 반투과 금속층(120-1b)은 보이드(void)가 발생하고, 확산된 은(Ag)은 공정 중 암점 불량률의 원인이 된다.

[0059] 그러나 본 발명의 실시예에 따르면, 제1 절연층(13)과 화소 전극(120-1) 사이에 광특성 조절층(118-1)이 형성되어 있기 때문에, 제1 절연층(13)에 은(Ag)과 반응하기 쉬운 물질이 형성되더라도 광특성 조절층(118-1)이 차단할 수 있다. 따라서, 은(Ag) 입자의 반응성을 제어함으로써 은(Ag) 입자에 의한 암점 불량 발생을 현저히 개선할 수 있다.

[0060] 도 4는 본 실시예의 동일한 조건에서 광특성 조절층(118-1)이 적용되기 전과 후의 유기 발광 표시 장치의 암점 불량률 개수를 나타낸다.

[0061] 도 4를 참조하면, 광특성 조절층(118-1)이 적용되기 전의 암점 불량률 개수의 평균은 86개 였지만, 광특성 조절층(118-1)이 적용된 후의 암점 불량률 개수의 평균은 17개로서, 암점 불량률 개수가 현저히 줄어들었음을 알 수 있다.

[0062] 한편, 본 실시예의 광특성 조절층(118-1)은 암점 불량률을 줄일 뿐만 아니라, 유기 발광 표시 장치(1)의 광효율도 향상시킨다.

[0063] 도 5는 청색(blue) 발광층의 y색좌표-효율 관계를 나타낸 그래프이다.

[0064] 구체적으로 ①은 광특성 조절층이 없는 구조(기준), ②광특성 조절층의 두께가 150 옴스트롱(Å)인 경우, ③은 광특성 조절층의 두께가 300 옴스트롱(Å)인 경우, ④ 광특성 조절층의 두께가 370 옴스트롱(Å)인 경우의 청색(blue) 발광층의 y색좌표-효율 관계를 나타낸 것이다. 이때 광특성 조절층은 다결정-인듐틴옥사이드(poly-ITO)가 사용되었다(①~④ 모든 경우, 반투과 금속층(120-1b)의 하부의 제1 투명 도전성 산화물층(120-1a)으로 두께 70 옴스트롱(Å)의 ITO를 사용하였다)

[0065] 도 5의 그래프에서 알 수 있듯이, poly-ITO의 두께가 증가할수록 기준 대비 선택할 수 있는 색좌표의 범위가 넓어지고 효율이 증가하는 것을 알 수 있다. 한편 상기 그래프에는 도시되어 있지 않으나, poly-ITO의 두께가 800 옴스트롱(Å) 이상일 경우, 색좌표의 범위가 다시 좁아지고 효율이 더 이상 증가하지 않았다. 따라서, 광특성 조절층(118-1)의 Ag의 반응성 차단 기능과 광특성 향상까지 고려하여 광특성 조절층(118-1)의 두께를 200 내지 800 옴스트롱(Å)의 범위에서 형성할 수 있다.

[0066] 화소 전극(120-1)은 제3 절연층(19)에 형성된 콘택홀(C6)을 통해 화소 전극 콘택부(115)에 연결된다. 화소 전극 콘택부(115)는 구동 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극 중 하나와 전기적으로 접속되어 화소 전극(120-1)을 구동한다.

[0067] 제4 절연층(20)이 형성된 개구(C8)에 의해 상면이 노출된 화소 전극(120-1) 상에는 유기 발광층(121)을 포함하는 중간층(미도시)이 구비된다. 유기 발광층(121)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있다. 유기 발광층(121)이 저분자 유기물일 경우, 유기 발광층(121)을 중심으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL), 홀 주입층(hole injection layer: HIL), 전자 수송층(electron transport layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer: EIL) 등이 적층될 수 있다. 이외에도 필요에 따라 다양한 층들이 적층될 수 있다. 이때, 사용 가능한 유기 재료로 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N'-디(나프탈렌-1-일)-N(N'-Di(naphthalene-1-yl)-N), N'-디페닐-벤지딘(N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯하여 다양하게 적용 가능하다. 한편, 유기 발광층(121)이 고분자 유기물일 경우, 유기 발광층(121) 외에 홀 수송층(HTL)이 포함될 수 있다. 홀 수송층은 폴리에틸렌

디히드록시티오펜 (PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용할 수 있다. 이때, 사용 가능한 유기 재료로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등의 고분자 유기물을 사용할 수 있다. 또한, 유기 발광층(121)과 화소 전극(120-1) 및 대향 전극(122) 사이에는 무기 재료가 더 구비될 수도 있다.

[0068] 도 2에는 유기 발광층(121)이 개구(C8)의 바닥에 위치하는 것으로 도시되어 있으나 이는 설명의 편의를 위한 것이며 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 유기 발광층(121)은 개구(C8)의 바닥뿐 아니라 제3 절연층(19)에 형성된 개구(C5)의 식각면을 따라 제4 절연층(20)의 상면까지 연장되어 형성될 수 있다.

[0069] 유기 발광층(121) 상에는 공통 전극으로 대향 전극(122)이 구비된다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 경우, 화소 전극(120-1)은 애노드로 사용되고, 대향 전극(122)은 캐소드로 사용된다. 물론 전극의 극성은 반대로 적용될 수 있음은 물론이다.

[0070] 대향 전극(122)은 반사 물질을 포함하는 반사 전극으로 구성될 수 있다. 이때 상기 대향 전극(121)은 Al, Mg, Li, Ca, LiF/Ca, 및 LiF/Al에서 선택된 하나 이상의 재료를 포함할 수 있다. 대향 전극(122)이 반사 전극으로 구비됨으로써, 유기 발광층(121)에서 방출된 빛은 대향 전극(121)에 반사되어 반투과 금속인 화소 전극(120-1)을 투과하여 기관(10) 측으로 방출된다.

[0071] 본 발명이 적용되는 유기 발광 표시 장치(1)는 유기 발광층(121)에서 방출된 광이 기관(10) 측으로 방출되어 기관(10)으로 화상이 구현되는 배면 발광형 표시 장치이다. 따라서, 대향 전극(122)은 반사 전극으로 구성된다.

[0072] 커패시터 영역(CAP1)에는 기관(10) 및 버퍼층(11) 상에, 제1 전극(314)과, 소스 전극(217a) 및 드레인 전극(217b)과 동일층에 배치된 제2 전극(317)을 구비한 커패시터가 배치된다.

[0073] 커패시터의 제1 전극(314)은 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다. 커패시터의 제3 전극(317)은 소스 전극(217a) 및 드레인 전극(217b)과 동일한 재료로 형성될 수 있다. 전술한 바와 마찬가지로 제3 전극(317)은 유기 막인 제3 절연층(19)로 덮인 상태로 있기 때문에, 은(Ag)을 포함하는 화소 전극(120-1)을 에칭하는 동안 제3 전극(317)이 은(Ag) 이온이 포함된 에천트에 노출되지 않는다. 따라서, 은(Ag)의 재석출에 의한 파티클성 불량을 방지할 수 있다.

[0074] 표시 영역(DA)의 외곽에는 외장 드라이버의 접속 단자인 패드 전극(417, 418-1)이 배치되는 패드 영역(PAD1)이 위치한다.

[0075] 제1 패드층(417)은 전술한 소스 전극(217a) 및 드레인 전극(217b)과 마찬가지로 전자 이동도가 다른 복수의 금속층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 패드층(417)은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 니켈(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속이 다층으로 형성될 수 있다.

[0076] 제2 패드층(418-1)은 다결정-인듐틴옥사이드(poly-ITO)를 포함할 수 있다. 제2 패드층(418-1)은 제1 패드층(417)이 수분과 산소에 노출되는 것을 방지하여 패드의 신뢰성 저하를 방지할 수 있다.

[0077] 전술한 바와 같이, 제1 패드층(417)은 제3 절연층(19)에 형성된 콘택홀(C7)에 노출된 영역에 위치하지만, 제1 패드층(417) 상부에 제2 패드층(418-1)이 형성되어 있기 때문에, 화소 전극(120-1)을 에칭하는 동안 제1 패드층(417)이 에천트에 노출되지 않는다. 더욱이 수분이나 산소 등 외부 환경에 민감한 제1 패드층(417)의 단부가 제3 절연층(19)에 의해 덮여있기 때문에, 화소 전극(120-1)을 에칭하는 동안 제1 패드층(417)의 단부도 에천트에 노출되지 않는다. 따라서, 은(Ag)의 재석출에 의한 파티클성 불량을 방지할 수 있고 패드 전극의 신뢰성 저하를 방지할 수 있다.

[0078] 한편, 도 2에는 도시되어 있지 않으나, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 픽셀 영역(PXL1), 커패시터 영역(CAP1), 및 박막 트랜지스터 영역(TR1)을 포함하는 표시 영역을 봉지하는 봉지 부재(미도시)를 더 포함할 수 있다. 봉지 부재는 글라스재를 포함하는 기관, 금속 필름, 또는 유기 절연막 및 무기 절연막이 교번하여 배치된 봉지 박막 등으로 형성될 수 있다.

[0079] 이하, 도 3a 내지 3i를 참조하여 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제조 방법을 설명한다.

[0080] 도 3a는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제1 마스크 공정을 개략적으로 도시한 단면도이다.

- [0081] 도 3a를 참조하면, 기판(10) 상에 버퍼층(11)을 형성하고, 버퍼층(11) 상에 반도체층(미도시)을 형성한 후, 반도체층(미도시)을 패터닝하여 박막 트랜지스터의 활성층(212)을 형성한다.
- [0082] 상기 도면에는 도시되어 있지 않지만, 반도체층(미도시) 상에 포토레지스터(미도시)가 도포된 후, 제1 포토마스크(미도시)를 이용한 포토리소그래피 공정에 의해 반도체층(미도시)을 패터닝하여, 전술한 활성층(212)이 형성된다. 포토리소그래피에 의한 제1 마스크 공정은 제1 포토마스크(미도시)에 노광 장치(미도시)로 노광 후, 현상(developing), 식각(etching), 및 스트립핑(stripping) 또는 에싱(ashing) 등과 같은 일련의 공정을 거쳐 진행된다.
- [0083] 반도체층(미도시)은 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 결정질 실리콘(poly silicon)으로 구비될 수 있다. 이때, 결정질 실리콘은 비정질 실리콘을 결정화하여 형성될 수도 있다. 비정질 실리콘을 결정화하는 방법은 RTA(rapid thermal annealing)법, SPC(solid phase crystallization)법, ELA(excimer laser annealing)법, MIC(metal induced crystallization)법, MILC(metal induced lateral crystallization)법, SLS(sequential lateral solidification)법 등 다양한 방법에 의해 결정화될 수 있다. 한편, 반도체층(미도시)은 비정질 실리콘 또는 결정질 실리콘에만 한정되지는 않으며, 산화물 반도체를 포함할 수 있다.
- [0084] 도 3b는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제2 마스크 공정을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0085] 도 3a의 제1 마스크 공정의 결과물 상에 제1 절연층(13)을 형성하고, 제1 절연층(13) 상에 투명도전성 산화물층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝한다. 패터닝 결과, 제1 절연층(13) 상에 커패시터의 제1 전극(314)이 형성된다.
- [0086] 도 3c는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제3 마스크 공정을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0087] 도 3b의 제2 마스크 공정의 결과물 상에 제1 금속층(미도시)을 적층한 후 이를 패터닝한다. 이때, 제1 금속층(미도시)은 전술한 바와 같이, 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 니켈(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 타이타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속으로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 패터닝 결과, 제1 절연층(13) 상에 게이트 전극(215) 및 화소콘택부(115)가 형성된다.
- [0088] 상기와 같은 구조물 위에 이온 불순물이 도핑 된다. 이온 불순물은 B 또는 P 이온을 도핑할 수 있는데, 박막 트랜지스터의 활성층(212)을 타겟으로 하여 도핑한다.
- [0089] 게이트 전극(215)을 셀프-얼라인(self-align) 마스크로 사용하여 활성층(212)에 이온불순물을 도핑함으로써 활성층(212)은 이온불순물이 도핑된 소스 영역(212a) 및 드레인 영역(212b)과, 그 사이에 채널 영역(212c)을 구비하게 된다.
- [0090] 도 3d는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제4 마스크 공정의 결과를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0091] 도 3d를 참조하면, 도 3c의 제3 마스크 공정의 결과물 상에 제2 절연층(16)을 형성하고, 제2 절연층(16)을 패터닝하여 활성층(212)의 소스 영역(212a) 및 드레인 영역(212b)을 노출시키는 개구(C3, C4)와, 후술할 화소 전극(120-1)이 배치될 영역으로 활성층(212)의 측면으로 이격된 영역에 개구(C1)를 형성한다.
- [0092] 도 3e는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제5 마스크 공정의 결과를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0093] 도 3e를 참조하면, 도 3d의 제4 마스크 공정의 결과물 상에 제2 금속층(미도시)을 형성하고, 제2 금속층(미도시)을 패터닝하여 소스 전극(217a)과 드레인 전극(217b), 커패시터의 제2전극(317) 및 패드 전극의 제1 패드층(417)을 동시에 형성한다.
- [0094] 제2 금속층(미도시)은 전자 이동도가 다른 이종의 금속층이 2층 이상 형성된 것일 수 있다. 예를 들어, 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 니켈(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 및 이들의 합금 가운데 선택된 금속층이 2층 이상 형성된 것일 수 있다.
- [0095] 제2 금속층(미도시)의 구성을 예시적으로 나타내기 위하여 커패시터의 제2전극(317)의 구성을 상세히 도시하였다. 예를 들어, 본 실시예의 제2 금속층(미도시)은 몰리브덴(Mo)을 포함하는 제1 층(317a), 알루미늄(Al)을 포함하는 제2 층(317b), 및 몰리브덴(Mo)을 포함하는 제3층(317c)으로 형성될 수 있다.
- [0096] 알루미늄(Al)을 포함하는 제2 층(317b)은 저항이 작고 전기적 특성이 우수한 금속층이고, 제2 층(317b)의 하부

에 위치한 몰리브덴(Mo)을 포함하는 제1 층(317a)은 제2 절연층(16) 간의 접착력을 강화하고, 제2 층(317b)의 상부에 위치한 몰리브덴(Mo)을 포함하는 제3 층(317c)은 제2 층(317b)에 포함된 알루미늄의 힐락(hillock) 방지, 산화 방지, 및 확산을 방지하는 배리어층으로서 기능할 수 있다.

[0097] 한편, 상기 도면에는 상세히 도시하지 않았으나 제5 마스크 공정에서 제2 금속층(미도시)을 패터닝하여 데이터 배선을 함께 형성할 수 있다.

[0098] 도 3f는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제6 마스크 공정의 결과를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0099] 도 3f를 참조하면, 도 3e의 제5 마스크 공정의 결과물 상에 2층의 투명 도전성 산화물층(미도시)을 형성하고, 2층의 투명 도전성 산화물층(미도시)을 패터닝하여 제2 패드층(418-1), 광특성 조절층(118-1), 및 제1 보호층(118-2)을 동시에 형성한다.

[0100] 광특성 조절층(118-1)과 제2 패드층(418-1)은 비정질--인듐틴옥사이드(amorphous-ITO)로 형성된다. 광특성 조절층(118-1)과 제2 패드층(418-1) 위에 전체적으로 각각 형성된 제1 보호층(118-2, 418-2)은 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함할 수 있다.

[0101] 도 3g는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제7 마스크 공정의 결과를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0102] 도 3g를 참조하면, 도 3f의 제6 마스크 공정의 결과물 상에 제3 절연층(19)을 형성하고, 제3 절연층(19)을 패터닝하여 화소 전극 콘택부의 상부를 노출시키는 콘택홀(C6), 제2 패드층(418-1) 위의 제1 보호층(418-2)의 상부를 노출시키는 콘택홀(C7), 및 광특성 조절층(118-1)과 그 위의 제1 보호층(118-2)의 상부를 노출시키는 개구(C5)를 형성한다.

[0103] 제3 절연층(19)은 소스 전극(217a)과 드레인 전극(217b)을 완전히 감싸도록 형성되어, 후술할 은(Ag)을 포함하는 화소 전극(120-1)의 에칭 시 전위차가 다른 이중 배선이 은 이온이 용해된 에천트에 접촉되는 것을 차단한다. 이러한 제3 절연층(19)은 유기 절연막으로 형성하여 평탄화막으로도 기능할 수 있다. 유기 절연막으로는 일반 범용고분자(PMMA, PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴 에테르계 고분자, 아미이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 사용될 수 있다.

[0104] 그런데, 제3 절연층(19)을 형성하는 과정에서 입자불량성 유기 파티클(PC1)이 생길 수 있다. 본 실시예에서는 광특성 조절층(118-1) 상부에 형성된 제1 보호층(118-2) 상에 유기 파티클(PC1)이 잔존한다. 제3 절연층(19)을 패터닝하는 동안 진행되는 경화 공정에서 광특성 조절층(118-1)의 물성은 비정질--인듐틴옥사이드(amorphous-ITO)에서 다결정-인듐틴옥사이드(poly-ITO)로 변한다. 그러나, 광특성 조절층(118-1) 상의 제1 보호층(118-2)과 제2 패드층(418-1) 상의 제1 보호층(418-2)을 구성하는 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)는 결정화 되지 않는다.

[0105] 도 3h는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제7 마스크 공정 후 약산 처리 공정을 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0106] 도 3h를 참조하면, 제3 절연층(19)에 대한 경화 공정 후, 약산 처리 공정을 진행한다. 약산에 의해 제1 보호층(118-2) 상에 잔존하던 유기 파티클(PC1)이 제거된다. 이때 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함하는 제1 보호층(118-2)도 함께 제거된다. 그러나, 다결정-인듐틴옥사이드(poly-ITO)로 변한 광특성 조절층(118-1)은 약산에 의해 제거되지 않는다.

[0107] 만약, 제1 보호층(118-2)이 광특성 조절층(118-1) 상에 처음부터 없었다면, 유기 파티클(PC1)이 직접 광특성 조절층(118-1) 상에 형성되어 암점을 유발하였을 것이다. 그러나, 본 실시예에 따르면, 제1 보호층(118-2)이 광특성 조절층(118-1) 상에 형성되어 유기 파티클(PC1)이 직접 광특성 조절층(118-1) 상에 형성되는 것을 방지하고, 유기 파티클(PC1)이 직접 형성된 제1 보호층(118-2)은 약산처리로 제거함으로써 암점 발생을 줄여 수율을 향상시킬 수 있다.

[0108] 도 3i는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제8 마스크 공정의 결과를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0109] 도 3i를 참조하면, 도 3h의 약산 처리 공정 후에 화소 전극(120-1)과 제2 보호층(120-2)을 형성한다. 제2 보호층(120-2)은 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함할 수 있다.

[0110] 화소 전극(120-1)은 제3 절연층(19)에 형성된 개구(C5)에 배치되고, 광특성 조절층(118-1) 상에 형성된다.

- [0111] 화소 전극(120-1)은 반투과 금속층(120-1b)으로 형성된다. 또한, 화소 전극(120-1)은 반투과 금속층(120-1b)의 상부 및 하부에 각각 형성되어 반투과 금속층(120-1b)을 보호하는 제1 및 제2 투명 도전성 산화물층(120-1a, 120-1c)를 더 포함할 수 있다.
- [0112] 반투과 금속층(120-1b)은 은(Ag) 또는 은 합금으로 형성될 수 있다. 제1 및 제2 투명 도전성 산화물층(120-1a, 120-1c)은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide: ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide: IZO), 징크옥사이드(zinc oxide: ZnO), 인듐옥사이드(indium oxide: In₂O₃), 인듐갈륨옥사이드(indium gallium oxide: IGO), 및 알루미늄징크옥사이드(aluminum zinc oxide: AZO)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 반투과 금속층(120-1b)은 후술할 반사 전극인 대향 전극(122)과 함께 마이크로 캐비티(micro-cavity) 구조를 형성함으로써 유기 발광 표시 장치(1)의 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0113] 은(Ag)과 같이 환원성이 강한 금속은, 화소 전극(120-1)의 패터닝을 위한 에칭 공정 중, 전자를 공급받게 되면 에천트에서 이온 상태로 존재하던 은(Ag) 이온이 다시 은(Ag)으로 석출되는 문제가 발생할 수 있다. 만약, 은(Ag)을 포함하는 화소 전극(120-1)을 에칭하는 공정에서, 소스 전극(217a)이나 드레인 전극(217b), 제1 패드층(417), 또는 이들과 동일 재료로 형성되는 데이터 배선(미도시)이 에천트에 노출되었다면, 환원성이 강한 은(Ag) 이온은 이들 금속 재료로부터 전자를 전달받아 은(Ag)으로 재석출 되었을 것이다.
- [0114] 그러나, 본 실시예에서 소스 전극(217a)이나 드레인 전극(217b)은 화소 전극(120-1)을 패터닝하는 제8 마스크 공정 전에 이미 패터닝 되어 유기막인 제3 절연층(19)로 덮인 상태로 있기 때문에, 은(Ag)을 포함하는 화소 전극(120-1)을 에칭하는 동안 소스 전극(217a)이나 드레인 전극(217b)이 은(Ag) 이온이 포함된 에천트에 노출되지 않는다. 따라서, 은(Ag)의 재석출에 의한 파티클성 불량을 방지할 수 있다.
- [0115] 만약 화소 전극(120-1)과 제1 절연층(13) 사이에 광특성 조절층(118-1)이 없으면, 반투과 금속층(120-1b) 하부에 얇게 형성된 제1 투명 도전성 산화물층(120-1a)의 핀홀(pin hole)을 통하여, 반투과 금속층(120-1b)에 포함된 은(Ag)이 실리콘 질화막의 표면에 생성된 실리콘 산화막과 반응하여 확산된다. 이로 인하여 반투과 금속층(120-1b)은 보이드(void)가 발생하고, 확산된 은(Ag)은 공정 중 압점 불량의 원인이 된다. 그러나 본 발명의 실시예에 따르면, 제1 절연층(13)과 화소 전극(120-1) 사이에 광특성 조절층(118-1)이 형성되어 있기 때문에, 제1 절연층(13)에 은(Ag)과 반응하기 쉬운 물질이 형성되더라도 광특성 조절층(118-1)이 차단할 수 있다. 따라서, 은(Ag) 입자의 반응성을 제어함으로써 은(Ag) 입자에 의한 압점 불량 발생을 현저히 개선할 수 있다.
- [0116] 도 3j는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제9 마스크 공정의 결과를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0117] 도 3j를 참조하면, 도 3i의 제8 마스크 공정의 결과물 상에 제4 절연층(20)을 형성한 후, 제2 보호층(120-2) 상부를 노출시키는 개구(C8)를 형성하는 제9 마스크 공정을 실시한다.
- [0118] 제4 절연층(20)은 화소 정의막(pixel define layer) 역할을 하는 것으로, 예를 들어, 일반 범용고분자(PMMA, PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등을 포함하는 유기 절연막으로 형성될 수 있다.
- [0119] 그런데, 제4 절연층(20)을 형성하는 과정에서 입자불량성 유기 파티클(PC2)이 생길 수 있다. 본 실시예에서는 화소전극(120-1) 상부에 형성된 제2 보호층(120-2) 상에 유기 파티클(PC2)이 잔존한다.
- [0120] 도 3k는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제9 마스크 공정 후 약산 처리 공정을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0121] 도 3k를 참조하면, 제4 절연층(20)에 대한 경화 공정 후, 약산 처리 공정을 진행한다. 약산에 의해 제2 보호층(120-2) 상에 잔존하던 유기 파티클(PC2)이 제거된다. 이때 비정질-인듐징크옥사이드(amorphous-IZO)를 포함하는 제2 보호층(120-2)도 함께 제거된다.
- [0122]]만약, 제2 보호층(120-2)이 화소 전극(120-1) 상에 처음부터 없었다면, 유기 파티클(PC2)이 직접 화소 전극(120-1) 상에 잔존하게 되고, 이를 제거하기 위하여 플라즈마 처리를 해왔다. 이 경우, 화소 전극(120-1)에 직접적인 손상이 가고 화소 전극(120-1)의 일함수 변화 등 수명에 영향을 미치게 된다.
- [0123] 그러나, 본 실시예에 따르면, 제2 보호층(120-2)이 화소 전극(120-1) 상에 형성되어 유기 파티클(PC2)이 직접 화소 전극(120-1) 상에 형성되는 것을 방지하고, 유기 파티클(PC2)이 직접 형성된 제2 보호층(120-2)은 약산처리로 제거함으로써, 플라즈마 처리를 진행하지 않아도 되기 때문에, 유기 발광 표시 장치의 수명이 저하하는 되는

것을 방지할 수 있다.

[0124]

본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

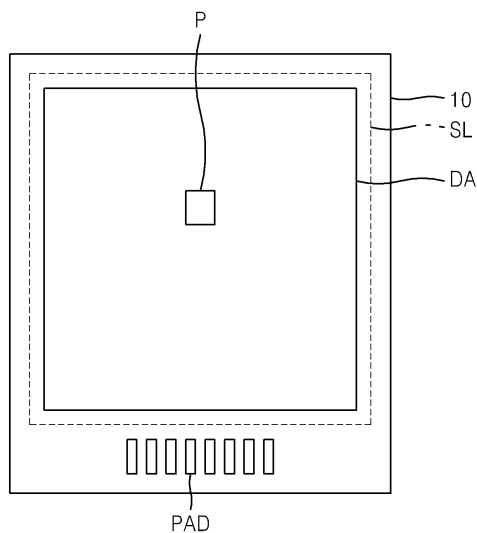
부호의 설명

[0125]

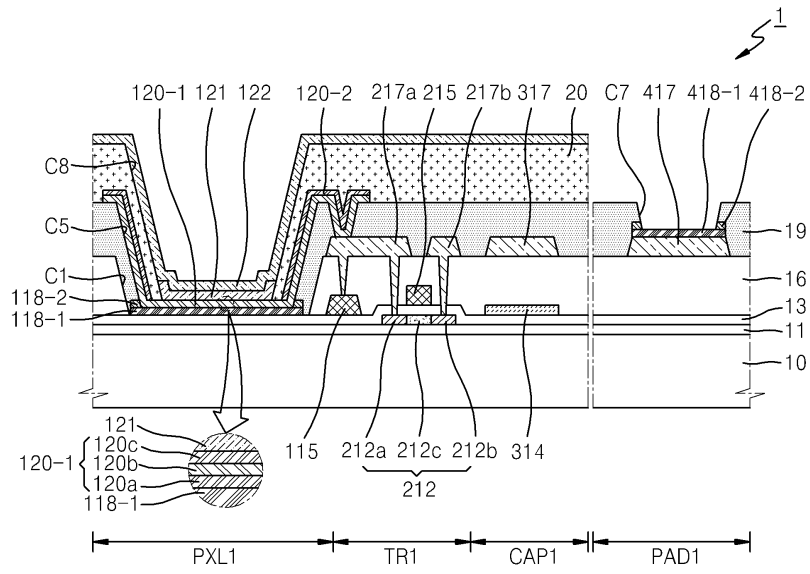
1: 유기 발광 표시 장치
 10: 기판 11: 버퍼층
 13: 제1 절연층 16: 제2 절연층
 19: 제3 절연층 20: 제4 절연층
 118-1: 광특성 조절층 118-2: 제1보호층
 120-1-1: 화소 전극 120-1-2: 제2 보호층
 121: 유기 발광층 122: 대향 전극
 1212: 활성층 212a: 소스 영역
 212b: 드레인 영역 212c: 채널 영역
 215: 게이트 전극 217a: 소스 전극
 217b: 드레인 전극 314: 커패시터의 제1 전극
 317: 커패시터의 제2 전극 417: 제1 패드층
 418-1-1: 제2 패드층 418-1-2: 제1 보호층

도면

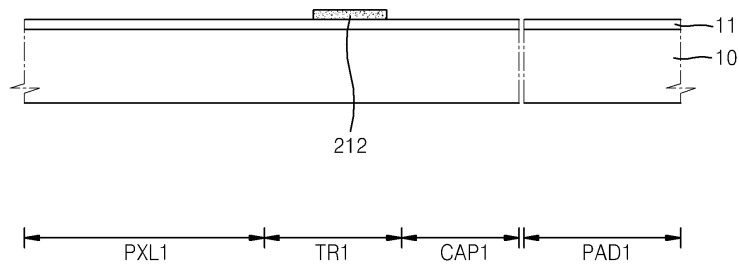
도면1



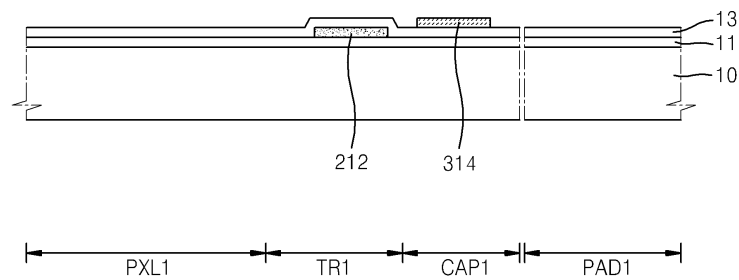
도면2



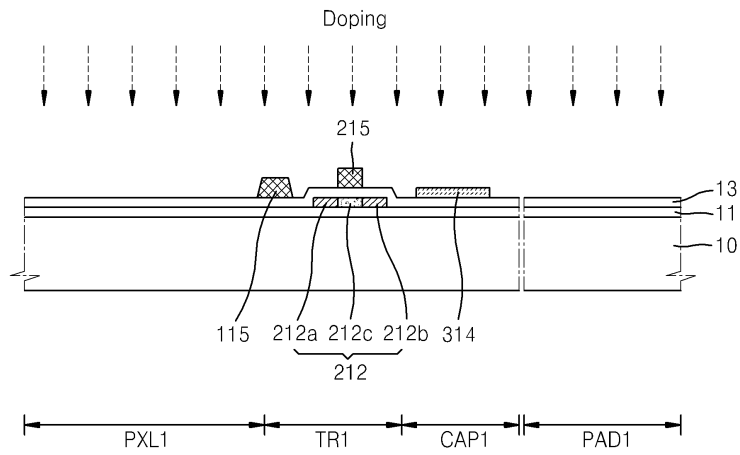
도면3a



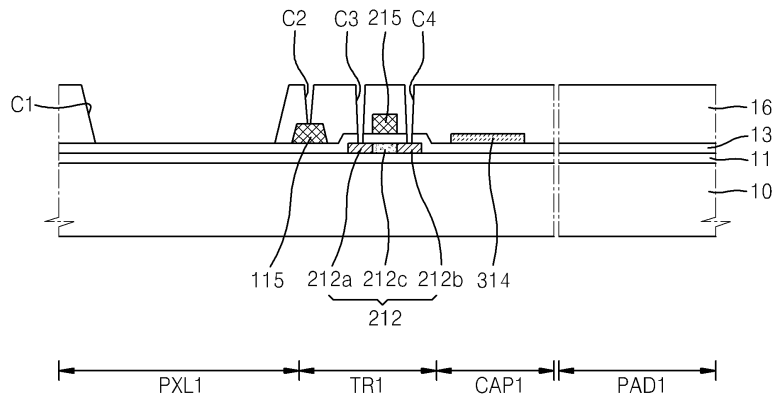
도면3b



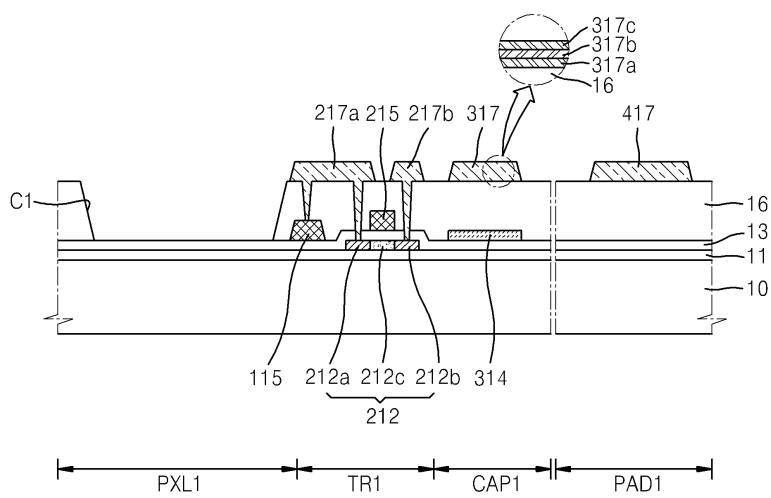
도면3c



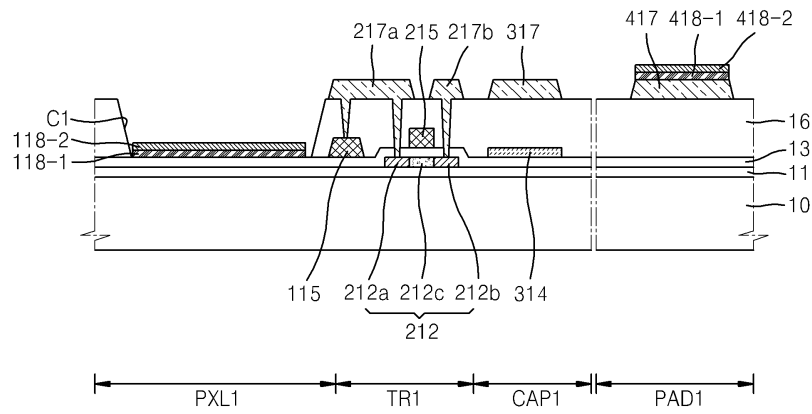
도면3d



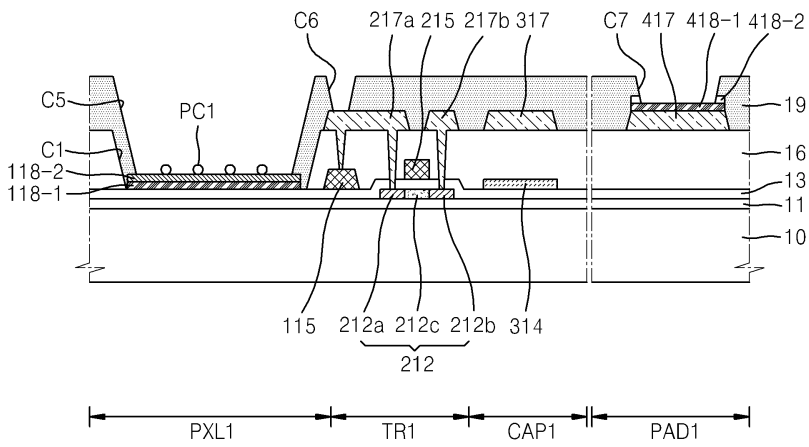
도면3e



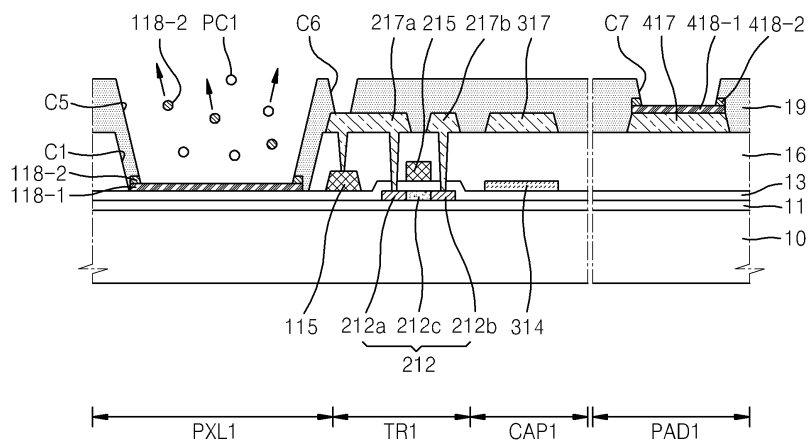
도면3f



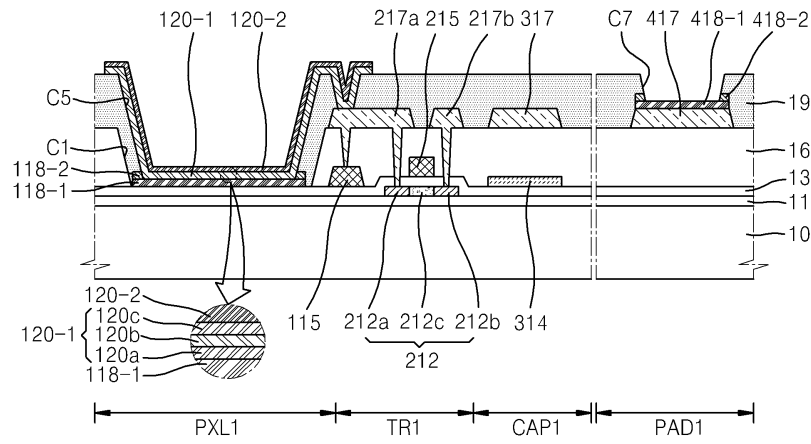
도면3g



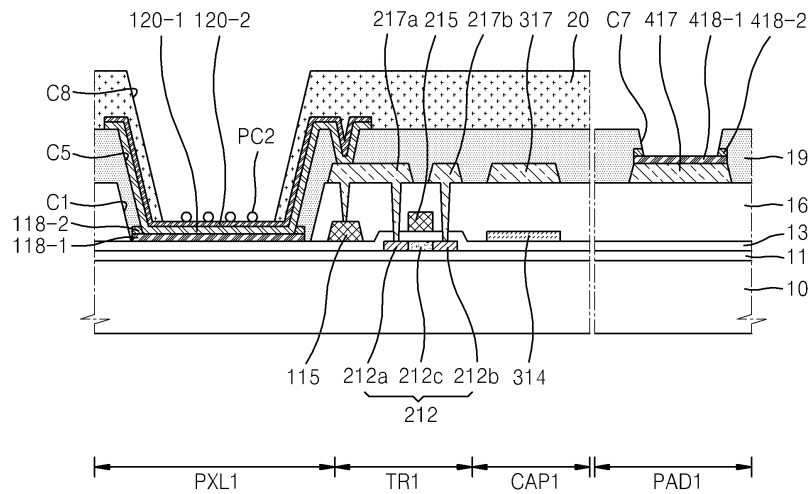
도면3h



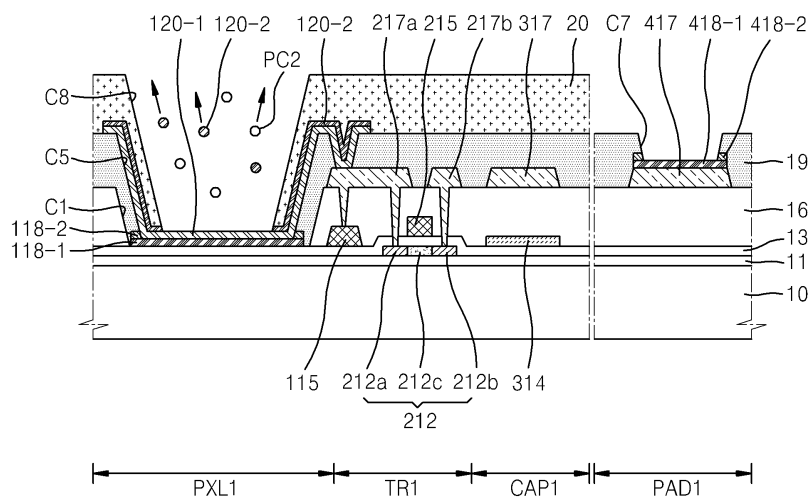
도면3i



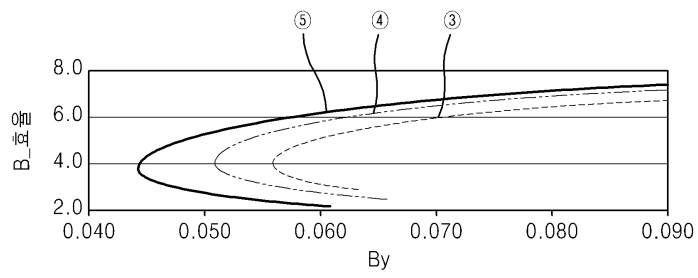
도면3j



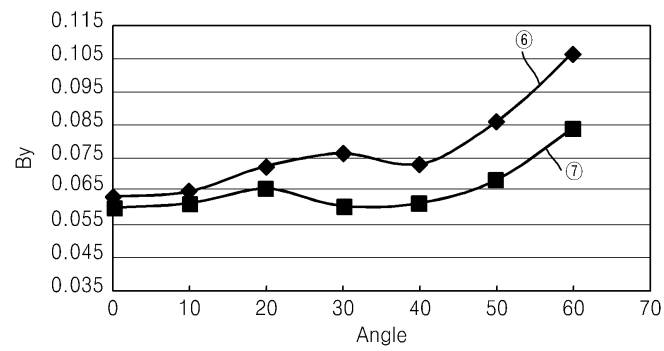
도면3k



도면4



도면5



专利名称(译)	有机发光显示器和制造有机发光显示器的方法		
公开(公告)号	KR1020160009772A	公开(公告)日	2016-01-27
申请号	KR1020140089803	申请日	2014-07-16
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	PARK JONG HYUN 박종현		
发明人	박종현		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5262 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/3276		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施例涉及一种半导体器件，包括有源层，栅电极，源电极和漏电极，设置在有源层和栅电极之间的第一绝缘层，设置在栅电极和源电极与漏电极之间的第二绝缘层一种薄膜晶体管，包括绝缘层；覆盖源电极和漏电极的第三绝缘层；像素电极设置在形成于第三绝缘层中的开口中；光学特性调整层，形成在像素电极和第一绝缘层之间；形成在光学特性调整层的一端的第一保护层；第四绝缘层，覆盖像素电极的一端；有机发光层设置在像素电极上；并且，对电极设置在有机发光层上。

