

제2 층간절연막; 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮는 제1 유기막; 상기 게이트 전극과 동일재료로 형성된 제1 전극과, 상기 소스 전극 및 드레인 전극과 동일재료로 형성된 제2 전극과, 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하는 상기 제2 층간절연막을 포함하는 커패시터; 상기 박막 트랜지스터 및 상기 커패시터와 중첩되지 않는 영역에 형성된 개구에 위치하고, 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 하나와 접촉하는 화소 전극; 상기 화소 전극 상에 형성된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 형성된 대향 전극;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성되고, 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터;

상기 게이트 전극과, 상기 소스 전극 및 드레인 전극 사이에 위치하고 무기물을 포함하는 제1 층간절연막;

상기 제1 층간절연막과 상기 소스 전극 및 드레인 전극 사이에 위치하고, 유기물을 포함하는 제2 층간절연막;

상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮는 제1 유기막;

상기 게이트 전극과 동일재료로 형성된 제1 전극과, 상기 소스 전극 및 드레인 전극과 동일재료로 형성된 제2 전극과, 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하는 상기 제1 층간절연막을 포함하는 커패시터;

상기 박막 트랜지스터 및 상기 커패시터와 중첩되지 않는 영역에 형성된 개구에 위치하고, 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 하나와 접속하는 화소 전극;

상기 화소 전극 상에 형성된 유기 발광층; 및

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

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극은 반투과 전극이고, 상기 대향 전극은 반사 전극인 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 화소 전극은 제1 투명도전성 산화물층, 반투과 금속층, 제2 투명도전성 산화물층을 포함하는 유기 발광 표시 장치

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극의 단부는 상기 제1 층간절연막 상에 형성되고, 상기 화소 전극의 단부는 상기 제2 층간절연막에 의해 덮인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극이 배치된 개구는,

상기 제2 층간절연막, 및 상기 제1 유기막을 중첩적으로 노출시키는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제2 층간절연막에 형성된 유기막에 형성된 개구의 폭은, 상기 제1 유기막에 형성된 개구의 폭보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제2 층간절연막에 형성된 유기막에 형성된 개구의 폭은, 상기 제1 유기막에 형성된 개구의 폭보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1 유전막의 단부는 상기 제2 층간절연막에 형성된 개구 외부에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극의 하면은 상기 제1 층간절연막 상면에 접촉하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 전극의 두께는 6,000 내지 12,000 옴스트롱(Å)인 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 커패시터의 제 2전극은 상기 제2 층간절연막에 형성된 개구에 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 커패시터의 제 2전극의 하면은 상기 제1 층간 절연막 상면에 접촉하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 소스 전극 및 드레인 전극 상에 보호층이 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 소스 전극 및 드레인 전극과 동일층에 배치된 패드 전극을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 15 항에 있어서,

상기 패드 전극 상에 보호층이 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 제2 층간절연막 상에 위치하고, 상기 제1 유기막에 형성된 콘택홀을 통하여 상기 대향 전극과 접촉하는 캐소드 콘택층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 캐소드 콘택층은 상기 소스 전극 및 드레인 전극과 동일한 재료로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 캐소드 콘택층 상에 보호층이 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극은 제1 투명도전성 산화물층, 반투과 금속층, 및 제2 투명도전성 산화물층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

기판 상에 반도체층을 형성하고, 상기 반도체층을 패터닝하여 박막 트랜지스터의 활성층을 형성하는 제1 공정;

제1 절연층을 형성하고, 상기 제1 절연층 상에 제1 금속층을 형성하고, 상기 제1 금속층을 패터닝하여 박막트랜지스터의 게이트 전극, 커패시터의 제1 전극을 형성하는 제2 공정;

제1 층간절연막을 형성하고, 상기 제1 층간절연막 상에 반투과 금속층을 형성하고, 상기 반투과 금속층을 패터닝하여 화소 전극을 형성하는 제3 공정;

상기 제1 층간절연막을 패터닝하여 상기 활성층의 일부를 노출시키는 개구를 형성하는 제4 공정;

제2 층간절연막을 형성하고, 상기 제2 층간절연막을 패터닝하여, 상기 활성층의 일부, 상기 화소 전극의 상부, 및 상기 커패시터의 제1전극에 대응되는 위치의 제2 층간절연막을 노출시키는 개구를 형성하는 제5 공정;

제2 금속층과 보호층을 형성하고, 상기 제2 금속층과 보호층을 패터닝하여 소스 전극과 드레인 전극, 커패시터의 제2 전극, 패드 전극을 형성하는 제6 공정; 및

제1 유기막을 형성하고, 상기 제1 유기막을 패터닝하여 화소 전극의 상면 및 패드 전극의 상면을 노출시키는 개구를 형성하는 제7 공정;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제1 층간절연막은 무기막으로 형성하고, 상기 제2 층간 절연막을 유기막으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 제5 공정에서, 상기 화소 전극의 상부 표면에 일정 두께의 제2 층간 절연막을 남겨지도록 패터닝하고,

상기 제7 공정에서, 상기 제2 층간절연막은 상기 제1 유기막과 함께 패터닝되어 상기 화소 전극의 상면을 노출시키는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 제7 공정에서, 상기 제1 유기막의 단부를 상기 화소 전극의 상부를 노출시키는 제2 층간절연막의 개구 밖에 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

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

[0001]

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 표시 품질 및 수율이 향상된 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일 실시예는 기판; 상기 기판 상에 형성되고, 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터; 상기 게이트 전극과, 상기 소스 전극 및 드레인 전극 사이에 위치하고 무기물을 포함하는 제1 층간절연막; 상기 제1 층간절연막과 상기 소스 전극 및 드레인 전극 사이에 위치하고, 유기물을 포함하는 제2 층간절연막; 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮는 제1 유기막; 상기 게이트 전극과 동일재료로 형성된 제1 전극과, 상기 소스 전극 및 드레인 전극과 동일재료로 형성된 제2 전극과, 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하는 상기 제1 층간절연막을 포함하는 커패시터; 상기 박막 트랜지스터 및 상기 커패시터와 중첩되지 않는 영역에 형성된 개구에 위치하고, 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 하나와 접촉하는 화소 전극; 상기 화소 전극 상에 형성된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 형성된 대향 전극;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0005] 본 실시예에서 상기 화소 전극은 반투과 전극이고, 상기 대향 전극은 반사 전극일 수 있다.

[0006] 본 실시예에서 상기 화소 전극은 제1 투명도전성 산화물층, 반투과 금속층, 제2 투명도전성 산화물층을 포함할 수 있다.

[0007] 본 실시예에서 상기 화소 전극의 단부는 상기 제1 층간절연막 상에 형성되고, 상기 화소 전극의 단부는 상기 제2 층간절연막에 의해 덮일 수 있다.

[0008] 본 실시예에서 상기 화소 전극이 배치된 개구는, 상기 제2 층간절연막, 및 상기 제1 유기막을 중첩적으로 노출시킬 수 있다.

[0009] 본 실시예에서 상기 제2 층간절연막에 형성된 유기막에 형성된 개구의 폭은, 상기 제1 유기막에 형성된 개구의 폭보다 클 수 있다.

[0010] 본 실시예에서 상기 제2 층간절연막에 형성된 유기막에 형성된 개구의 폭은, 상기 제1 유기막에 형성된 개구의 폭보다 작을 수 있다.

[0011] 본 실시예에서 상기 제1 유기막의 단부는 상기 제2 층간절연막에 형성된 개구 외부에 위치할 수 있다.

[0012] 본 실시예에서 상기 화소 전극의 하면은 상기 제1 층간절연막 상면에 접촉할 수 있다.

[0013] 본 실시예에서 상기 게이트 전극의 두께는 6,000 내지 12,000 옴스트롱($\text{\AA}$)일 수 있다.

[0014] 본 실시예에서 상기 커패시터의 제 2 전극은 상기 제2 층간절연막에 형성된 개구에 배치될 수 있다.

[0015] 본 실시예에서 상기 커패시터의 제 2 전극의 하면은 상기 제1 층간 절연막 상면에 접촉할 수 있다.

[0016] 본 실시예에서 상기 소스 전극 및 드레인 전극 상에 보호층이 위치할 수 있다.

[0017] 본 실시예에서 상기 소스 전극 및 드레인 전극과 동일층에 배치된 패드 전극을 더 포함할 수 있다.

[0018] 본 실시예에서 상기 패드 전극 상에 보호층이 위치할 수 있다.

[0019] 본 실시예에서 상기 제2 층간절연막 상에 위치하고, 상기 제1 유기막에 형성된 콘택홀을 통하여 상기 대향 전극과 접촉하는 캐소드 콘택층을 더 포함할 수 있다.

- [0020] 본 실시예에서 상기 캐소드 콘택층은 상기 소스 전극 및 드레인 전극과 동일한 재료로 형성될 수 있다.
- [0021] 본 실시예에서 상기 캐소드 콘택층 상에 보호층이 위치할 수 있다.
- [0022] 본 실시예에서 상기 화소 전극은 제1 투명도전성 산화물층, 반투과 금속층, 및 제2 투명도전성 산화물층을 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 실시예는, 기판 상에 반도체층을 형성하고, 상기 반도체층을 패터닝하여 박막 트랜지스터의 활성층을 형성하는 제1 공정; 제1 절연층을 형성하고, 상기 제1 절연층 상에 제1 금속층을 형성하고, 상기 제1 금속층을 패터닝하여 박막트랜지스터의 게이트 전극, 커패시터의 제1 전극을 형성하는 제2 공정; 제1 층간절연막을 형성하고, 상기 제1 층간절연막 상에 반투과 금속층을 형성하고, 상기 반투과 금속층을 패터닝하여 화소 전극을 형성하는 제3 공정; 상기 제1 층간절연막을 패터닝하여 상기 활성층의 일부를 노출시키는 개구를 형성하는 제4 공정; 제2 층간절연막을 형성하고, 상기 제2 층간절연막을 패터닝하여, 상기 활성층의 일부, 상기 화소 전극의 상부, 및 상기 커패시터의 제1전극에 대응되는 위치의 제2 층간절연막을 노출시키는 개구를 형성하는 제5 공정; 제2 금속층과 보호층을 형성하고, 상기 제2 금속층과 보호층을 패터닝하여 소스 전극과 드레인 전극, 커패시터의 제2 전극, 패드 전극을 형성하는 제6 공정; 및 제1 유기막을 형성하고, 상기 제1 유기막을 패터닝하여 화소 전극의 상면 및 패드 전극의 상면을 노출시키는 개구를 형성하는 제7 공정;을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0024] 본 실시예에서 상기 제1 층간절연막은 무기막으로 형성하고, 상기 제2 층간 절연막을 유기막으로 형성할 수 있다.
- [0025] 본 실시예에서 상기 제5 공정에서, 상기 화소 전극의 상부 표면에 일정 두께의 제2 층간 절연막을 남겨지도록 패터닝하고, 상기 제7 공정에서, 상기 제2 층간절연막은 상기 제1 유기막과 함께 패터닝되어 상기 화소 전극의 상면을 노출시킬 수 있다.
- [0026] 본 실시예에서 상기 제7 공정에서, 상기 제1 유기막의 단부를 상기 화소 전극의 상부를 노출시키는 제2 층간절연막의 개구 밖에 형성할 수 있다.
- [0027] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 따르면 유기 발광 표시 장치의 표시 품질 및 수율이 향상된다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 발광 화소와 패드의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제조 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 캐소드 콘택부의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 5a 내지 5c는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 또 다른 제조 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)의 발광 화소와 패드의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 7은 제1 유기막(20)의 대기 노출 시간과 흡수율의 관계를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 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.

- [0031] 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.
- [0032] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0033] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0037] 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 발광 화소와 패드의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 기판(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. 표시 영역(DA)과 패드(PAD) 사이에는 표시 영역(DA)에 공통으로 형성된 캐소드에 전원을 공급하기 위한 캐소드 콘택부(PECNT)가 형성되어 있다.
- [0039] 도 2를 참조하면, 기판(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.
- [0040] 트랜지스터 영역(TR1)에는 기판(10), 버퍼층(11) 상에 박막 트랜지스터의 활성층(212)이 구비된다.
- [0041] 기판(10)은 유리 기판뿐만 아니라, PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등을 포함하는 플라스틱 기판 등 투명 기판으로 구비될 수 있다.
- [0042] 기판(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 단수층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0043] 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.
- [0044] 활성층(212) 상에는 게이트 절연막(13)이 구비된다. 게이트 절연막(13)은 실리콘질화물 및/또는 실리콘산화물 등으로 단수층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0045] 게이트 절연막(13) 상에 게이트 전극(214)이 구비된다. 게이트 전극(214)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 단수층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0046] 도 2에는 도시되어 있지 않지만, 게이트 전극(214)과 동일층에 게이트 전극(214)과 동일한 재료로 예들들어, 스캔 라인과 같은 배선 등이 형성될 수 있다. 유기 발광 표시 장치(1)의 화면이 커질수록 배선의 두께를 두껍게 하여야 대화면화에 따른 신호 지연을 방지할 수 있다. 본 실시예에서, 게이트 전극(214)과 배선의 두께는 6,000 내지 12,000 옴스트롱(Å) 범위에서 형성될 수 있다. 게이트 전극(214)과 배선의 두께는 적어도 6,000 옴스트롱(Å) 이상일 때 50인치 이상의 대화면에서 신호 지연 방지 효과를 기대할 수 있다. 한편, 게이트 전극(214)과

배선의 두께를 증착으로 12,000 옴스트롱(Å) 보다 두껍게 형성하는 것은 공정상 어렵다.

- [0047] 게이트 전극(214) 상에는 제1 층간절연막(15-1)과 제2 층간절연막(15-2)이 위치한다. 제1 층간절연막(15-1)은 무기 절연막으로, 제2 층간절연막(15-2)은 유기 절연막으로 형성될 수 있다. 대화면 유기 발광 표시 장치(1)에서 신호지연을 방지하기 위하여 전술한 게이트 전극(4)과 배선의 두께를 두껍게 형성하여야 하는데, 이때, 제1 층간절연막(15-1)과 같은 무기 절연막 만을 형성하게 되면, 배선의 두께로 인하여 무기 절연막에 크랙이 발생할 수 있다. 또한, 제1 층간절연막(15-1) 만 형성하게 되면, 제1 층간절연막(15-1) 아래에 형성된 배선과 제1 층간절연막(15-1) 위에 형성된 배선 사이에 기생 용량이 증가하여 용량성 커플링이 발생하여 정확한 신호 전달을 방해할 수 있다. 그러나, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)에 따르면, 게이트 전극(214)과 배선의 두께를 두껍게 하여도 유기막인 제2층간절연막(15-2)을 더 형성하였기 때문에, 제1층간절연막(15-1)의 크랙을 방지할 수 있고, 제1 및 제2 층간절연막(15-1, 15-2) 상하의 배선간 기생 용량을 낮추어 정확한 신호 전달을 유지할 수 있다.
- [0048] 제2 층간절연막(15-2) 위에 소스 전극(217a) 및 드레인 전극(217b)이 구비된다. 소스 전극(216a) 및 드레인 전극(216b)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
- [0049] 소스 전극(216a) 및 드레인 전극(216b) 상에 보호층(418)이 형성된다. 보호층(418)에 의해 전극(216a) 및 드레인 전극(216b)을 식각하는 동안, 에천트에 노출되는 것을 방지하여, 파티클성 불량을 방지할 수 있다.
- [0050] 한편, 보호층(418)과 소스 전극(216a), 보호층(418)과 드레인 전극(216b)은 동일한 마스크로 에칭되기 때문에, 공정 회수를 줄일 수 있다. 동일 마스크 공정에서 형성되기 때문에, 보호층(418)과 소스 전극(216a)의 단부의 식각면, 및 보호층(418)과 드레인 전극(216b)의 단부의 식각면이 일치할 수 있다.
- [0051] 소스 전극(216a) 및 드레인 전극(216b) 상에는, 소스 전극(216a) 및 드레인 전극(216b)을 덮는 제1 유기막(20)이 위치한다. 제1 유기막(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.
- [0052] 도 2에는 도시되어 있지 않으나, 소스 전극(216a) 및 드레인 전극(216b) 중 하나는 화소 전극(120)에 전기적으로 접속한다.
- [0053] 픽셀 영역(PXL1)에는 버퍼층(11), 게이트 절연막(13), 제1 층간절연막(15-1) 상에 화소 전극(120)이 구비된다. 화소 전극(120)은 전술한 박막 트랜지스터와 후술할 커패시터와 중첩되지 않는 영역에 형성된 개구에 배치된다.
- [0054] 제1 유기막(20)에 형성된 개구(C8)의 폭은 제2 층간절연막(15-2)에 형성된 개구(C1)의 폭보다 작게 형성된다. 제1 유기막(20)에 형성된 개구(C8)와 제2 층간절연막(15-2)에 형성된 개구(C1)는 서로 중첩적으로 위치한다.
- [0055] 화소 전극(120)은 제1 층간절연막(15-1)의 상면에 직접 접촉하도록 형성되고, 화소 전극(120)의 단부는 제2 층간절연막(15-2)에 의해 커버된다.
- [0056] 화소 전극(120)은 반투과 금속층(120b)을 포함한다. 또한, 화소 전극(120)은 반투과 금속층(120b)의 하부 및 상부에 각각 형성되어 반투과 금속층(120b)을 보호하는 투명 도전성 산화물을 포함하는 층(120a, 120c)를 더 포함할 수 있다.
- [0057] 반투과 금속층(120b)은 은(Ag) 또는 은 합금으로 형성될 수 있다. 반투과 금속층(120b)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.
- [0058] 투명 도전성 산화물을 포함하는 층(120a, 120c)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)을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 반투과 금속층(120b) 하부의 투명 도전성 산화물층(120a)은 제1 층간절연막(15-1)과 화소 전극(120)의 접촉력을 강화하고, 반투과 금속층(120b) 상부의 투명 도전성 산화물층(120c)은 반투과 금속층(120b)을 보호하는 배리어층으로 기능할 수 있다.

- [0059] 한편, 반투과 금속층(120b)을 형성하는 은(Ag)과 같이 환원성이 강한 금속은, 화소 전극(120)을 식각하는 공정 중, 은(Ag) 입자를 석출하는 문제가 발생할 수 있다. 이렇게 석출된 은(Ag) 입자는 암점을 발생시키는 파티클성 불량 요인이 될 수 있다. 만약, 은(Ag)을 포함하는 화소 전극(120)을 식각하는 공정에서, 소스 전극(216a)이나 드레인 전극(216b), 패드 전극(416) 또는 배선이 에천트에 노출될 경우, 환원성이 강한 은(Ag) 이온은 이들 금속 재료로부터 전자를 전달받아 은(Ag) 입자로 재석출 될 수 있다. 그러나, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 소스 전극(216a)이나 드레인 전극(216b), 패드 전극(416)은 보호층(418)으로 보호받고 있기 때문에, 에천트에 노출되지 않는다. 따라서, 은(Ag) 입자의 재석출에 의한 파티클성 불량을 방지할 수 있다.
- [0060] 제1 유기막(20)이 형성된 개구(C8)에 의해 상면이 노출된 화소 전극(120) 상에는 유기 발광층(121)을 포함하는 중간층(미도시)이 구비된다. 유기 발광층(121)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있다.
- [0061] 유기 발광층(121)이 저분자 유기물일 경우, 중간층(미도시)은 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) 등을 더 포함할 수 있다. 이외에도 필요에 따라 다양한 층들을 더 포함할 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.
- [0062] 유기 발광층(121)이 고분자 유기물일 경우, 중간층(미도시)은 홀 수송층(HTL)을 더 포함할 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) 및 대향 전극(122) 사이에는 무기 재료가 더 구비될 수도 있다.
- [0063] 도 2에는 유기 발광층(121)이 개구(C8) 안쪽에 위치하는 것으로 도시되어 있으나 이는 설명의 편의를 위한 것이며 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 유기 발광층(121)은 개구(C8)의 안쪽뿐 아니라 제1 유기막(20)에 형성된 개구(C8)의 식각면을 따라 제1 유기막(20)의 상면까지 연장되어 형성될 수 있다.
- [0064] 유기 발광층(121) 상에는 복수의 픽셀에 공통으로 형성된 대향 전극(122)이 구비된다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 경우, 화소 전극(120)은 애노드로 사용되고, 대향 전극(122)은 캐소드로 사용된다. 물론 전극의 극성은 반대로 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0065] 대향 전극(122)은 반사 물질을 포함하는 반사 전극일 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)을 투과하여 기관(10) 측으로 방출된다.
- [0066] 커패시터 영역(CAP1)에는 제1 전극(314)과, 제2 전극(316)을 구비한 커패시터가 배치된다.
- [0067] 제1 전극(314)과 제2 전극(316) 사이에 커패시터의 유전막으로서 무기막인 제1 층간절연막(15-1) 만 배치된다. 즉, 제2 층간절연막(15-2)은 배치되지 않는다. 커패시터의 제1 전극(314)에 대응하는 위치에 유기막인 제2 층간절연막(15-2)에 개구(C5)가 형성되고, 그 개구(C5) 안에 제2 전극(316)이 형성된다. 제2 전극(316)의 하면은 제1 층간 절연막(15-1)의 상면에 접촉한다. 따라서, 유전막의 두께가 줄어들기 때문에 본 실시예의 정전용량은 증가한다.
- [0068] 제1 전극(314)은 게이트 전극(214)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 제2 전극(316)은 소스 전극(216a) 및 드레인 전극(216b)와 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0069] 제2 전극(316)상에 보호층(418)이 형성된다. 보호층(418)에 의해 화소 전극(120)을 에칭하는 동안 커패시터의 제2전극(316)이 에천트에 노출되는 것을 방지하여, 파티클성 불량을 방지할 수 있다.
- [0070] 한편, 보호층(418)과 제2 전극(316)은 동일한 마스크로 에칭되기 때문에, 보호층(418)과 제2 전극(316) 단부의 식각면이 일치할 수 있다.
- [0071] 표시 영역(DA)의 외곽에는 외장 드라이버의 접속 단자인 패드 전극(416)이 배치되는 패드 영역(PAD1)이 위치한다.
- [0072] 패드 전극(416)은 제2 층간절연막(15-2) 상에 위치하고, 패드 전극(416)의 단부는 제1 유기막(20)에 의해 커버

된다.

- [0073] 패드 전극(416)은 소스 전극(216a) 및 드레인 전극(216b)과 동일 재료로 형성되고, 패드 전극(416) 상에 보호층(418)이 형성된다. 보호층(418)에 의해 화소 전극(120)을 에칭하는 동안 패드 전극(416)이 에치트에 노출되는 것을 방지하여, 파티클성 불량을 방지할 수 있다. 또한, 보호층(418)은 패드전극(416)이 수분과 산소에 노출되는 것을 방지하여 패드의 신뢰성 저하를 방지할 수 있다.
- [0074] 한편, 보호층(418)과 패드 전극(416)은 동일한 마스크로 에칭되기 때문에, 보호층(418)과 패드 전극(416) 단부의 식각면이 일치할 수 있다.
- [0075] 대향 전극(122)은 각 화소마다 별개로 형성되는 것이 아니라, 표시 영역(DA, 도 1) 전체를 하나로 덮는 공통 전극으로 구성되고, 표시 영역(DA)의 외곽에 캐소드 콘택부(CECNT)를 형성하여 공통 전극에 신호를 공급한다.
- [0076] 도 1에는 캐소드 콘택부(CECNT)가 표시 영역(DA)과 패드(PA) 사이에 위치하는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 캐소드 콘택부(CECNT)는 표시 영역(DA)과 밀봉 라인(SL) 사이라면 어디에도 위치할 수 있다.
- [0077] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 캐소드 콘택부(CECNT)의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0078] 기관(10), 버퍼층(11), 게이트 절연막(13) 상에 배선(514)이 위치한다. 배선(514)은 스캔 라인에 연결된 신호 배선일 수 있다.
- [0079] 배선(514) 상에 제1 층간절연막(15-1)과 제2 층간절연막(15-2)이 위치하고, 제2 층간절연막(15-2) 상에 캐소드 콘택층(516)이 위치한다.
- [0080] 캐소드 콘택층(516)은 소스 전극(216a) 및 드레인 전극(216b)과 동일한 재료를 사용할 수 있다.
- [0081] 캐소드 콘택층(516) 상에 보호층(418)이 형성된다. 보호층(418)에 의해 화소 전극(120)을 에칭하는 동안 캐소드 콘택층(516)이 에치트에 노출되는 것을 방지하여, 파티클성 불량을 방지할 수 있다.
- [0082] 대향 전극(122)은 제1 유기막(20)에 형성된 콘택홀(C10)를 통하여 캐소드 콘택층(516)에 전기적으로 접속하게 된다. 대화면 유기 발광 표시 장치(1) 일수록 캐소드 콘택부(CECNT)의 면적을 크게 하여 전극 전원 공급에 의한 발열을 줄이는 것이 필요하다. 캐소드 콘택부(CECNT)의 면적을 크게 하면, 캐소드 콘택층(516) 하부에 위치하는 배선(514)과 중첩하는 영역이 생긴다. 배선(514)의 두께가 두꺼울 경우, 중첩되는 영역에서 배선(514)과 캐소드 콘택층(516)에 단락이 발생할 수 있다. 그러나 본 실시예에서는 배선(514)과 캐소드 콘택층(516) 사이에 무기막인 제1 층간절연막(15-1) 뿐만 아니라 유기막인 제2 층간 절연막(15-2)이 함께 구비되어 있기 때문에, 배선(514)과 캐소드 콘택층(516) 사이의 단락을 방지할 수 있다.
- [0083] 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.
- [0084] 이하, 도 3a 내지 3g를 참조하여 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제조 방법을 설명한다.
- [0085] 도 3a는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제1 공정을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0086] 도 3a를 참조하면, 기관(10) 상에 버퍼층(11)을 형성하고, 버퍼층(11) 상에 반도체층(미도시)을 형성한 후, 반도체층(미도시)을 패터닝하여 박막 트랜지스터의 활성층(212)을 형성한다.
- [0087] 상기 도면에는 도시되어 있지 않지만, 반도체층(미도시) 상에 포토레지스터(미도시)가 도포된 후, 제1 포토마스크(미도시)를 이용한 포토리소그라피 공정에 의해 반도체층(미도시)을 패터닝하여, 전술한 활성층(212)이 형성된다. 포토리소그라피에 의한 제1 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.
- [0088] 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.

- [0089] 도 3b는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제2 공정을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0090] 도 3a의 제1 공정의 결과물 상에 게이트 절연막(13)을 형성하고, 게이트 절연막(13) 상에 제1 금속층(미도시)을 형성한 후 이를 패터닝한다. 제1 금속층(미도시)을 적층한 후 이를 패터닝한다. 제1 금속층(미도시)은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 타이타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속으로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0091] 패터닝 결과, 게이트 절연막(13) 상에 게이트 전극(214)과 커패시터의 제1 전극(314)이 형성된다.
- [0092] 상기와 같은 구조물 위에 이온 불순물이 도핑 된다. 이온 불순물은 B 또는 P 이온을 도핑할 수 있는데, 1×10^{15} atoms/cm² 이상의 농도로 박막 트랜지스터의 활성층(212)을 타겟으로 하여 도핑한다.
- [0093] 게이트 전극(214)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.
- [0094] 도 3c는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제3 공정을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0095] 도 3b의 제2 공정의 결과물 상에, 제1 층간절연막(15-1)을 형성하고, 제1 층간절연막(15-1) 상에 반투과 금속층(미도시)을 형성한다. 반투과 금속층(미도시)을 패터닝하여 화소 전극(120)을 형성한다.
- [0096] 제1 층간절연막(15-1)은 실리콘질화물 및/또는 실리콘산화물 등으로 단수층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0097] 도 3d는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제4 공정을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0098] 제3 공정에서 형성된 제1 층간절연막(15-1)을 패터닝하여 활성층(212)의 소스 영역(212a) 및 드레인 영역(212b)을 노출시키는 개구(C3, C4)를 형성한다.
- [0099] 도 3e는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제5 공정을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0100] 도 3e를 참조하면, 도 3d의 제4 공정의 결과물 상에 제2 층간절연막(15-2)을 형성하고, 전술한 공정에서 형성된 개구들(C3, C4)이 연장되도록 패터닝한다. 동시에, 제2 층간절연막(15-2)을 패터닝하여, 화소 전극(120)의 상부를 노출시키는 개구(C1)와 커패시터의 제1 전극(314)에 대응되는 위치의 제2 층간절연막을 노출시키는 개구(C5)를 형성한다.
- [0101] 제2 층간절연막(15-2)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 포함하는 유기 절연막으로 형성될 수 있다.
- [0102] 도 3f는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제6 공정의 결과를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0103] 도 3f를 참조하면, 도 3e의 제5 공정의 결과물 상에 제2 금속층(미도시)과 투명 도전성 산화물층(미도시)을 차례로 증착하고 패터닝하여, 소스 전극(216a), 드레인 전극(216b), 커패시터의 제2전극(316), 패드 전극(416)을 동시에 형성한다.
- [0104] 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), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 및 이들의 합금 가운데 선택된 금속층이 2층 이상 형성된 것일 수 있다.
- [0105] 이때, 소스 전극(216a), 드레인 전극(216b), 커패시터의 제2전극(316), 패드 전극(416) 상에는 투명 도전성 산화물이 패터닝된 보호층(418)이 함께 형성된다. 제2 금속층(미도시)과 투명 도전성 산화물층(미도시)은 동시에 패터닝되기 때문에, 소스 전극(216a), 드레인 전극(216b), 커패시터의 제2전극(316), 패드 전극(416) 각각의 단부와, 그 위에 형성된 보호층(418)의 단부는 식각면이 동일하다.

- [0106] 도 3g는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제7 공정의 결과를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0107] 도 3g를 참조하면, 도 3f의 제6 공정의 결과물 상에 제1 유기막(20)을 형성한 후, 화소 전극(120) 상부를 노출시키는 개구(C8)를 형성하는 제7 공정을 실시한다.
- [0108] 제1 유기막(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.
- [0109] 상술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1) 및 그 제조 방법에 따르면, 화소 전극(120)을 반투과 금속층(120b)으로 형성함으로써 마이크로 캐비티(micro-cavity)에 의한 유기 발광 표시 장치(1)의 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0110] 또한, 소스 전극(216a)이나 드레인 전극(216b)을 제1 유기막(20)으로 덮는 구조로서, 소스 전극(216a)이나 드레인 전극(216b)이 은(Ag) 이온이 포함된 에천트에 노출되지 않도록 함으로써, 은(Ag)의 재석출에 의한 파티클성 불량을 방지할 수 있다.
- [0111] 또한, 게이트 전극(214)과 소스 및 드레인 전극(216a, 216b) 사이에 무기막인 제1 층간절연막(15-1)과 유기막인 제2 층간절연막(15-2)을 구비함으로써, 게이트 전극(214)과 배선의 두께를 두껍게 하여도 제1층간절연막(15-1)의 크랙을 방지할 수 있고, 제1 및 제2 층간절연막(15-1, 15-2) 상하의 배선간 기생 용량을 낮추어 정확한 신호 전달을 유지할 수 있다.
- [0112] 또한, 제1 전극(314)과 제2 전극(316) 사이에 커패시터의 유전막으로서 무기막인 제1 층간절연막(15-1) 만 배치함으로써, 유전막의 두께를 줄이고, 유전율을 증가시켜, 커패시터의 정전용량을 증가시킬 수 있다.
- [0113] 도 5a 내지 5c를 참조하여 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 또 다른 제조 방법을 설명한다.
- [0114] 도 5a 내지 도 5c는 5 공정의 다른 실시 예를, 도 5b는 제6 공정의 다른 실시예, 도 5c는 제7 공정의 다른 실시예를 도시한 것이다.
- [0115] 도 5a를 참조하면, 전술한 도 3d의 제4 공정의 결과물 상에 제2 층간절연막(15-2)을 형성하고, 전술한 공정에서 형성된 개구들(C3, C4)이 연장되도록 패터닝한다. 또한, 제2 층간절연막(15-2)을 패터닝하여, 커패시터의 제1 전극(314)에 대응되는 위치의 제2 층간절연막을 노출시키는 개구(C5)를 형성한다.
- [0116] 한편, 본 실시예에서는 화소 전극(120)의 상부를 노출시키는 개구(C1)를 형성할 때, 화소 전극(120) 상부의 표면을 노출시키는 것이 아니라, 상기 화소 전극의 상부 표면에 일정 두께의 제2 층간 절연막(15-2)을 남겨지도록 패터닝한다.
- [0117] 도 5b를 참조하면, 도 5a의 제5 공정의 결과물 상에, 전술한 도 3f의 제6 공정과 마찬가지로, 제2 금속층(미도시)과 투명 도전성 산화물층(미도시)을 차례로 증착하고 패터닝하여, 소스 전극(216a), 드레인 전극(216b), 커패시터의 제2전극(316), 패드 전극(416)과 보호층(418)을 동시에 형성한다.
- [0118] 도 5c를 참조하면, 도 5b의 제6 공정의 결과물 상에 제1 유기막(20)을 형성한 후, 화소 전극(120) 상부를 노출시키는 개구(C8)를 형성하는 제7 공정을 실시한다. 이때, 제5 공정에서 화소 전극(120) 상부 표면에 남아있던 제2 층간절연막(15-2)을 제1 유기막(20)과 함께 제거한다.
- [0119] 본 제조 공정에 따르면, 소스 전극(216a) 및 드레인 전극(216b)을 식각하는 동안, 화소 전극(120)은 노출되지 않고 제2 층간절연막(15-2)에 의해 보호된다. 따라서, 화소 전극(120)의 표면 손상을 방지하여, 표시 장치의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0120] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)의 발광 화소와 패드의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0121] 도 6을 참조하면, 기판(10) 상에 적어도 하나의 유기 발광층(121)이 구비된 픽셀 영역(PXL2), 적어도 하나의 박막 트랜지스터가 구비된 트랜지스터 영역(TR2), 적어도 하나의 커패시터가 구비된 커패시터 영역(CAP2), 및 패드 영역(PAD2)이 구비된다.

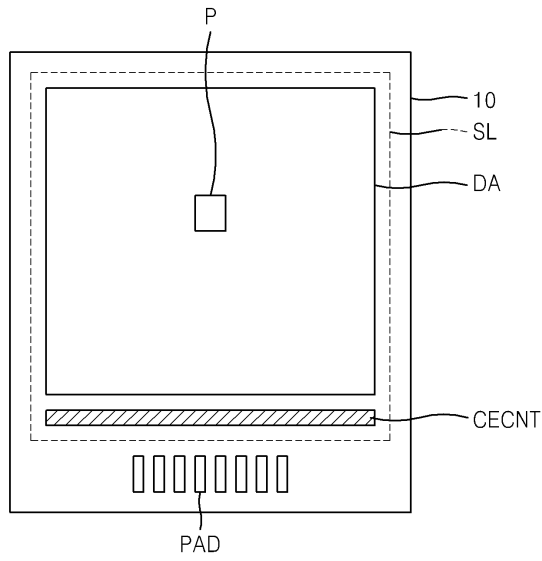
- [0122] 이하 도 2의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)와의 차이점을 중심으로 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)를 설명한다.
- [0123] 본 실시예에서 트랜지스터 영역(TR2), 커패시터 영역(CAP2), 및 패드 영역(PAD2)의 구성은 제1 실시예와 같고, 픽셀 영역(PXL2)의 구성은 제1 실시예와 차이가 있다.
- [0124] 픽셀 영역(PXL2)에는 버퍼층(11), 게이트 절연막(13), 제1 층간절연막(15-1) 상에 화소 전극(120)이 구비된다. 화소 전극(120)은 전술한 박막 트랜지스터와 후술할 커패시터와 중첩되지 않는 영역에 형성된 개구에 배치된다.
- [0125] 제1 유기막(20)에 형성된 개구(C8)의 폭은 제2 층간절연막(15-2)에 형성된 개구(C1)의 폭보다 크게 형성된다. 제1 유기막(20)에 형성된 개구(C8)와 제2 층간절연막(15-2)에 형성된 개구(C1)는 서로 중첩적으로 위치한다.
- [0126] 본 실시예에서, 제1 유기막(20)의 단부는 전술한 제1 실시예와 달리 제2 층간 절연막(15-2)에 형성된 개구(C1) 안에 형성되는 것이 아니라, 제2 층간 절연막(15-2)에 형성된 개구(C1) 밖에 형성된다. 따라서, 제1 유기막(20)의 단부는 화소 전극(120)과 접촉하지 않는다.
- [0127] 유기 절연 재료를 포함하는 제1 유기막(20)은 흡수계수가 높아서 제조 공정 과정에서 유기 발광 소자의 수명에 영향을 주는 아웃 개싱(out gassing)이 발생할 수 있다.
- [0128] 도 7은 제1 유기막(20)의 대기 노출 시간과 흡수율의 관계를 나타낸 그래프이다. 가로축은 제1 유기막(20)이 대기에 노출된 시간을 나타내고, 세로축은 흡수율(water absorption ratio)을 나타낸다. 제1 유기막(20)으로는 폴리이미드가 사용되었다.
- [0129] 도 4를 참조하면, 폴리이미드를 포함하는 제1 유기막(20)은 대기에 노출된 후 대략 10분이 경과하면 대략 1%의 흡수율을 유지하는 것을 알 수 있다. 수분을 포함하는 제1 유기막(20)의 양이 많으면 아웃 개싱 영향도 커질 수 있다.
- [0130] 그런데, 본 실시예에 따르면, 제1 유기막(20)이 화소 전극(120)의 단부가 형성되는 제3 절연층(19)에 형성된 개구(C5) 밖에만 형성되기 때문에 유기 발광층(141)에 직접 접촉하는 제1 유기막(20)의 양이 줄어든다. 따라서, 아웃 개싱에 의한 영향을 줄일 수 있다.
- [0131] 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

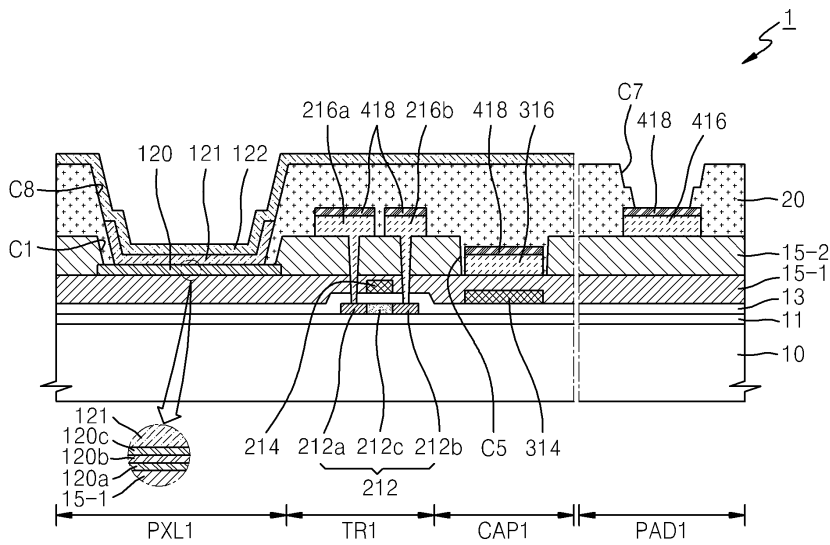
- [0132] 1: 유기 발광 표시 장치
- 10: 기판 11: 버퍼층
- 13: 게이트 절연막 15-1: 제1 층간절연막
- 15-2: 제2 층간 절연막 20: 제1 유기막
- 120: 화소 전극 121: 유기 발광층
- 122: 대향 전극 212: 활성층
- 212a: 소스 영역 212b: 드레인 영역
- 212c: 채널 영역 214: 게이트 전극
- 216a: 소스 전극 216b: 드레인 전극
- 314: 커패시터의 제1 전극 316: 커패시터의 제2 전극
- 416: 패드 전극 418: 보호층
- 516: 캐소드 콘택층

도면

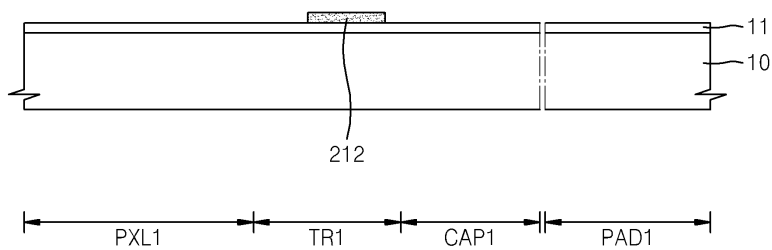
도면1



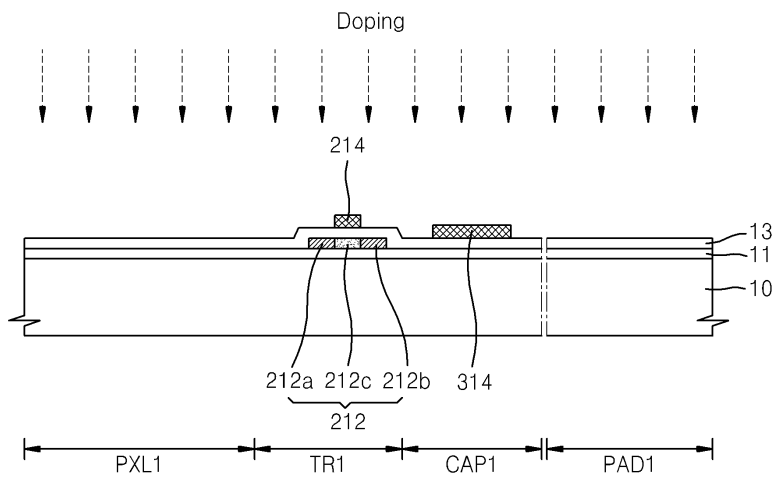
도면2



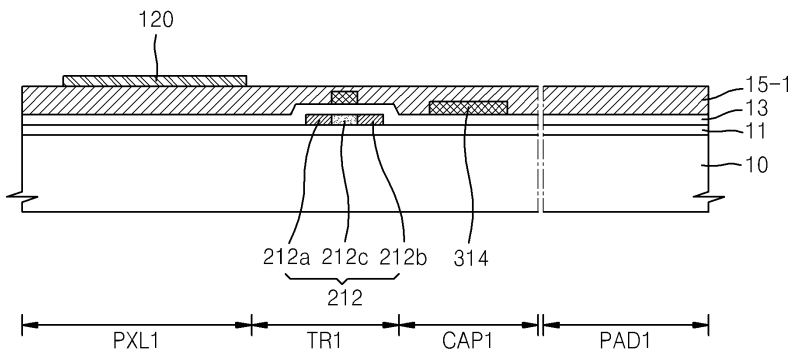
도면3a



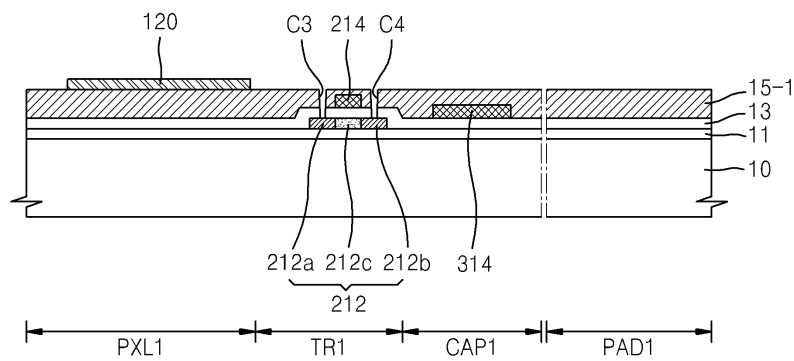
도면3b



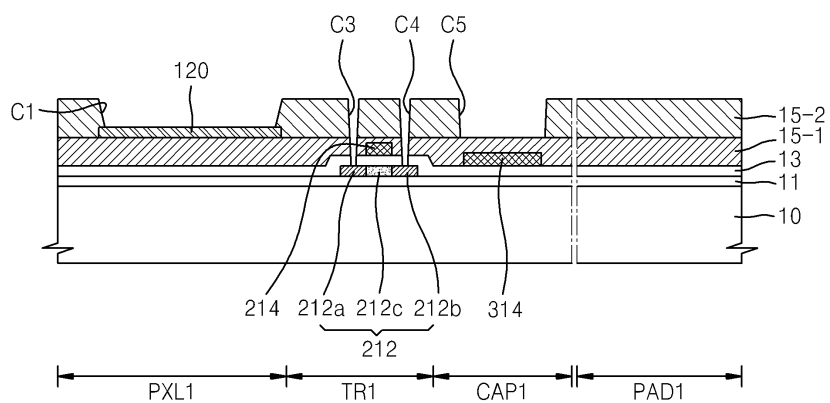
도면3c



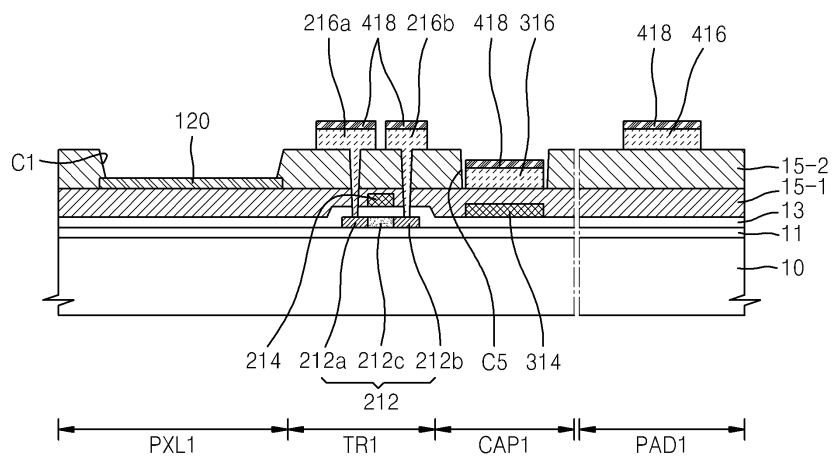
도면3d



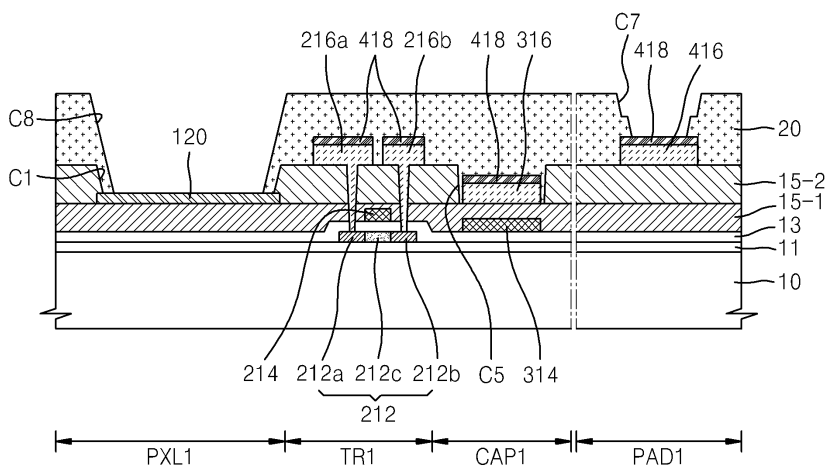
도면3e



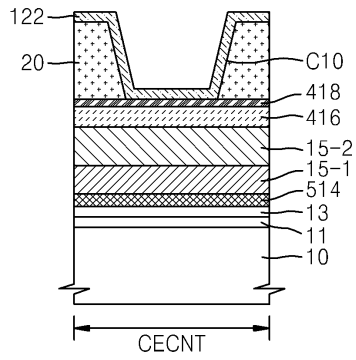
도면3f



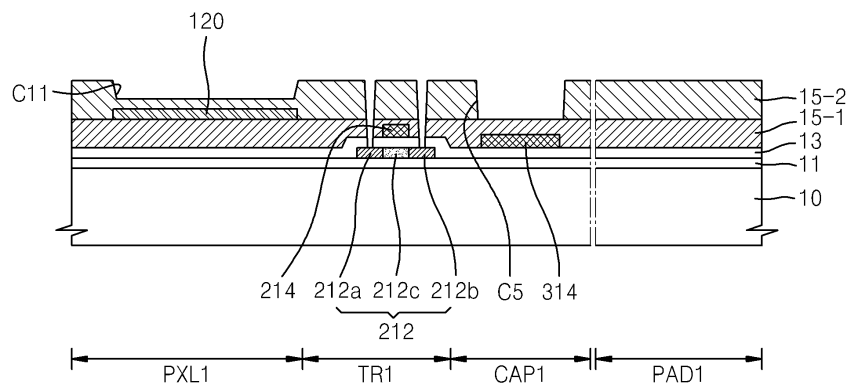
도면3g



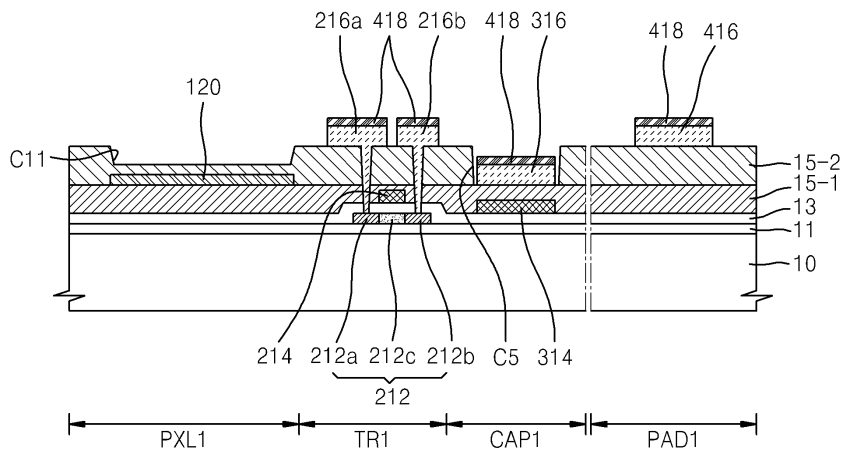
도면4



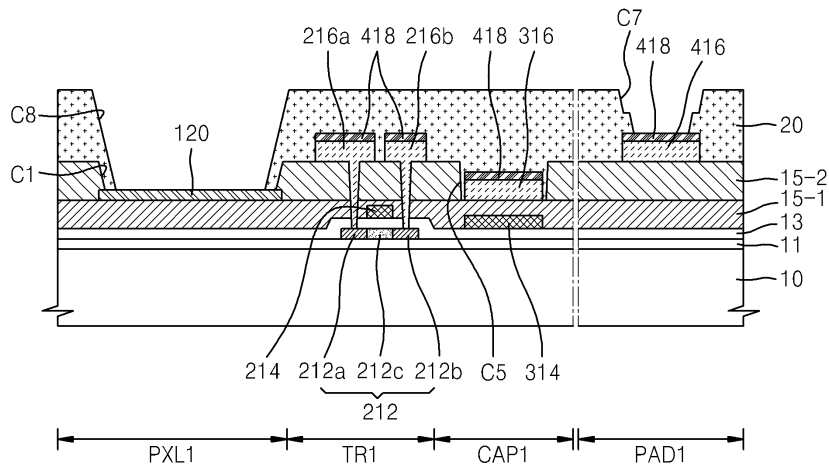
도면5a



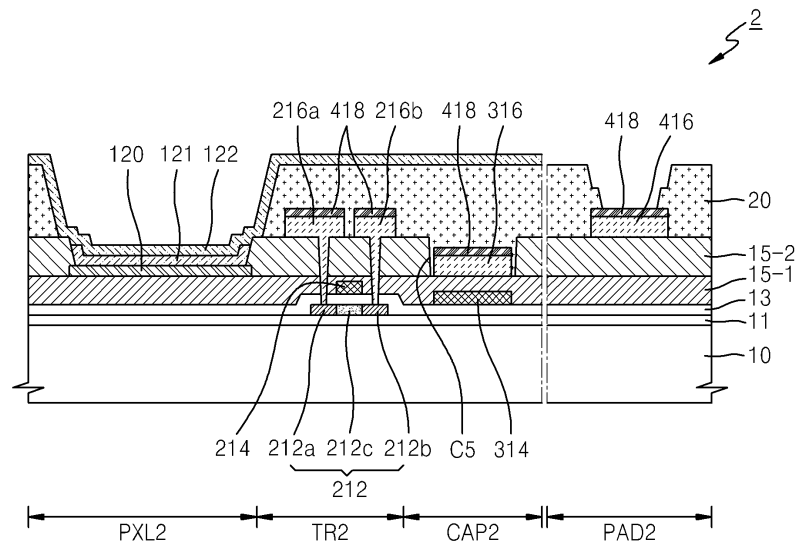
도면5b



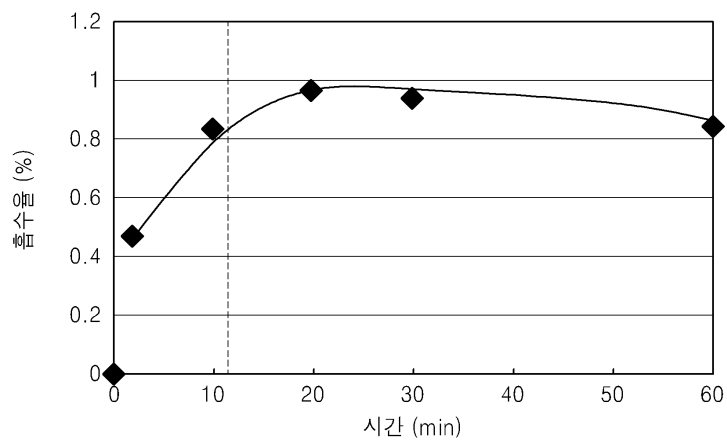
도면5c



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160044171A	公开(公告)日	2016-04-25
申请号	KR1020140138613	申请日	2014-10-14
[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	YOU CHUN GI 유춘기		
发明人	유춘기		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/124 H01L27/1248 H01L27/1255		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施方案提供有机发光显示装置。有机发光显示装置包括基板;薄膜晶体管,形成在基板上,包括有源层,栅电极,源电极和漏电极;第一层间绝缘层,形成在栅电极与源电极和漏电极之间,并包括无机材料;第二层间绝缘层,形成在第一层间绝缘层与源电极和漏电极之间,并包括有机材料;覆盖源电极和漏电极的第一有机层;电容器包括由与栅电极相同的材料形成的第一电极,由与源电极和漏电极相同的材料形成的第二电极,以及设置在第一电极和第二电极之间的第二层间绝缘层;像素电极,设置在形成于不与薄膜晶体管和电容器重叠的区域中的孔中,并连接到源电极或漏电极;形成在像素电极上的有机发光层;以及在有机发光层上形成的对电极。COPYRIGHT KIPO 2016

