



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월23일
(11) 등록번호 10-1880722
(24) 등록일자 2018년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0119784
(22) 출원일자 2011년11월16일
심사청구일자 2016년11월16일
(65) 공개번호 10-2013-0054014
(43) 공개일자 2013년05월24일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030069434 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
박용우
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
유춘기
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

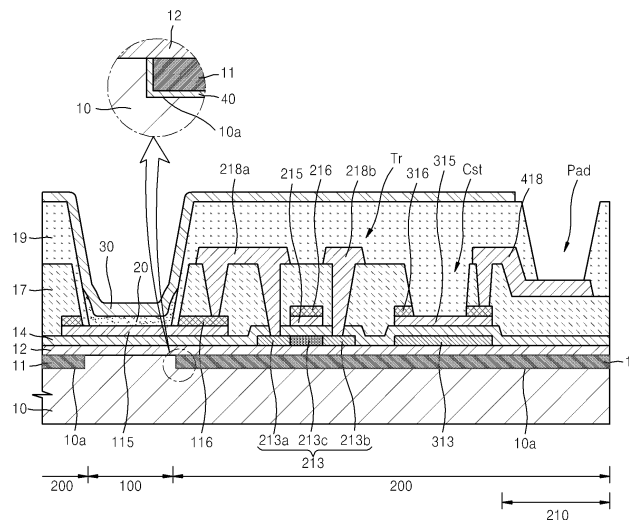
심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 발광 영역과 비발광 영역을 포함하고 비발광 영역의 적어도 일부에 홈이 형성된 기판과, 홈에 배치되는 블랙 매트릭스와, 기판의 비발광 영역 상에 배치되고 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터와, 기판의 발광 영역 상에 배치되고 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결된 화소 전극과, 화소 전극 상에 배치된 유기 발광층과, 유기 발광층 상에 배치된 대향 전극을 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

최준후

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

이원필

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070050330 A*

KR1020070055820 A*

US5760861 B1*

KR100845557 B1*

US05760861 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

발광 영역과 비발광 영역을 포함하고, 상기 비발광 영역의 적어도 일부에 홈이 형성된 기판;

상기 홈에 배치되는 블랙 매트릭스;

상기 기판의 상기 비발광 영역 상에 배치되고, 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터;

상기 기판의 상기 발광 영역 상에 배치되고, 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결된 화소 전극;

상기 화소 전극 상에 배치된 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 배치된 대향 전극; 및

상기 기판과 상기 블랙 매트릭스 사이에 배치되고, 상기 기판과 상기 블랙 매트릭스를 공간적으로 완전히 분리하는 접착 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 홈은 상기 비발광 영역 전체에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 홈은 상기 기판의 상기 박막 트랜지스터를 향한 면에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 홈은 상기 기판의 상기 박막 트랜지스터를 향한 면의 반대면에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스는 유기물 또는 유무기 복합 재료를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 비발광 영역은, 상기 기판의 가장자리에 대응되는 비표시 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 홈은 상기 비발광 영역에만 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

발광 영역과 비발광 영역을 포함하는 기관의 상기 비발광 영역의 적어도 일부에 홈을 형성하는 단계;

상기 홈에 블랙 매트릭스를 형성하는 단계;

상기 기관의 상기 비발광 영역 상에 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성하고, 상기 발광 영역 상에 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계;

상기 화소 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 대향 전극을 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 블랙 매트릭스를 형성하는 단계 전에, 상기 홈에 접착 부재를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 홈을 형성하는 단계는, 상기 비발광 영역 전체에 상기 홈을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제10 항에 있어서,

상기 홈을 형성하는 단계는, 상기 기관의 가장자리를 따라 상기 홈을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제10 항에 있어서,

상기 홈을 형성하는 단계는, 상기 기관의 상기 박막 트랜지스터를 향한 면에 상기 홈을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제10 항에 있어서,

상기 홈을 형성하는 단계는, 상기 기관의 상기 박막 트랜지스터를 향한 면의 반대면에 상기 홈을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제10 항에 있어서,

상기 홈을 형성하는 단계는, 포토리소그래피(photolithography), 잉크젯 패터닝(inkjet patterning) 또는 레이저 식각(laser ablation)에 의해 상기 홈을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

제10 항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스는 유기물 또는 유무기 복합 재료를 포함하는 유기 발광표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

제17 항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스를 형성하는 단계는, 상기 블랙 매트릭스를 프린팅 방법에 의해 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 저전압으로 구동이 가능하고, 경량의 박형이며, 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점으로 인해 차세대 디스플레이 장치로서 주목받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층으로부터 광이 외부로 방출되는 발광 영역 이외에, 유기 발광 표시 장치의 구동을 위한 박막 트랜지스터나 커패시터 등의 회로 부품들을 포함하는 영역을 포함한다. 이때, 박막 트랜지스터에 포함된 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극이나, 커패시터의 전극 등의 금속 물질에 의해 외부로부터 입사되는 광이 반사되어 시인성을 떨어뜨리는 문제가 있다.

[0004] 종래에는, 외광 반사를 방지하기 위해 편광 필름과 같은 별도의 부재를 광이 방출되는 면에 부착하였다. 그러나, 편광 필름을 부착하는 경우, 편광 필름에 의해 광효율이 떨어지고 제조 원가가 상승하는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은, 편광 필름 없이 외광 반사를 효율적으로 감소시키고, 콘트라스트 및 광효율을 개선한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은, 단차가 발생하지 않도록 블랙 매트릭스를 형성하여, 후속 공정이 용이한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

[0007] 본 발명의 또 다른 목적은, 기관과 블랙 매트릭스의 접착력을 높여 가스가 발생하는 현상을 감소시킨 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은, 유기 발광 표시 장치의 비표시 영역에 배치되는 베젤(Bezel)을 생략할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 관점에 의하면, 발광 영역과 비발광 영역을 포함하고 비발광 영역의 적어도 일부에 홈이 형성된 기관과, 홈에 배치되는 블랙 매트릭스와, 기관의 비발광 영역 상에 배치되고 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터와, 기관의 발광 영역 상에 배치되고 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결된 화소 전극과, 화소 전극 상에 배치된 유기 발광층과, 유기 발광층 상에 배치된 대향 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0010] 본 발명의 일 특징에 의하면, 홈은 비발광 영역 전체에 형성될 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 홈은 기관의 박막 트랜지스터를 향한 면에 형성될 수 있다.

- [0012] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 홈은 기관의 박막 트랜지스터와 반대면에 형성될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 블랙 매트릭스의 두께와 홈의 깊이는 동일 할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 블랙 매트릭스는 유기물 또는 유무기 복합 재료를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 기관과 블랙 매트릭스 사이에 배치된 접착 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 기관의 가장자리에 형성된 패드부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 홈은 패드부에 대응되는 영역에 형성될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 관점에 의하면, 발광 영역과 비발광 영역을 포함하는 기관의 비발광 영역의 적어도 일부에 홈을 형성하는 단계와, 홈에 블랙 매트릭스를 형성하는 단계와, 기관의 비발광 영역 상에 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성하고 발광 영역 상에 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계와, 화소 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계와, 유기 발광층 상에 대향 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0019] 본 발명의 일 특징에 의하면, 홈을 형성하는 단계는, 비발광 영역 전체에 홈을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 홈을 형성하는 단계는, 기관의 가장자리를 따라 홈을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 홈을 형성하는 단계는, 기관의 박막 트랜지스터를 향한 면에 홈을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 홈을 형성하는 단계는, 기관의 박막 트랜지스터와 반대면에 홈을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 홈을 형성하는 단계는, 포토리소그래피(photolithography), 잉크젯 패터닝(inkjet patterning) 또는 레이저 식각(laser ablation)에 의해 홈을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 블랙 매트릭스를 형성하는 단계는, 홈의 깊이과 동일한 두께를 갖도록 블랙 매트릭스를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 블랙 매트릭스는 유기물 또는 유무기 복합 재료를 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 블랙 매트릭스를 형성하는 단계 전에, 홈에 접착 부재를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 블랙 매트릭스를 형성하는 단계는, 블랙 매트릭스를 프린팅 방법에 의해 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 상술한 바와 같은 실시예들에 관한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법은, 편광 필름 없이 외광 반사를 효율적으로 감소시키고, 콘트라스트 및 광효율을 개선할 수 있다.
- [0029] 또한, 단차가 발생하지 않도록 블랙 매트릭스를 형성하여, 후속 공정을 용이하게 수행할 수 있다.
- [0030] 또한, 기관과 블랙 매트릭스의 접착력을 높여 가스가 발생하는 현상을 감소시킬 수 있다.
- [0031] 또한, 유기 발광 표시 장치의 비표시 영역에 배치되는 베젤(Bezel)을 생략할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2 내지 도 8은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 11은 도 1 또는 도 9의 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 12는 도 10의 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 보다 상세히 설명한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0035] 도 1을 참고하면, 본 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(1)는 발광 영역(100)과 비발광 영역(200)을 포함하고 비발광 영역의 적어도 일부에 홈(10a)이 형성된 기판(10)과, 홈(10a)에 배치되는 블랙 매트릭스(11)와, 기판(10)의 비발광 영역(200) 상에 배치되고, 활성층(213), 게이트 전극(215, 216), 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b)을 포함하는 박막 트랜지스터(Tr)와, 기판(10)의 발광 영역(100) 상에 배치되고, 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b) 중 어느 하나와 전기적으로 연결된 화소 전극(115)과, 화소 전극(115) 상에 배치된 유기 발광층(20)과, 유기 발광층(20) 상에 배치된 대향 전극(30)을 포함한다.
- [0036] 기판(10)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명 재질의 글라스재로 형성될 수 있다. 그러나 기판(10)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱재 등 다양한 재질의 기판을 이용할 수 있다. 본 실시예의 기판(10)은 광을 투과시킬 수 있는 투명한 소재로 구성되며, 유기 발광층(20)에서 형성된 광은 기판(10)을 투과하여 외부로 방출된다.
- [0037] 기판(10)은 유기 발광층(20)에 대응되는 영역인 발광 영역(100)과 박막 트랜지스터(Tr), 커패시터(Cst) 및 패드(Pad) 등에 대응되는 영역인 비발광 영역(200)을 포함한다. 이때, 비발광 영역(200)은 기판(10)의 가장자리 영역에 대응되는 비표시 영역(210)을 포함하며, 비표시 영역(210)에는 패드(Pad), 집적 회로(IC; integrated circuit) 등이 배치될 수 있다. 본 실시예에서, 기판(10)의 비발광 영역(200)의 전체에 홈(10a)이 형성되어 있고, 홈(10a)에는 블랙 매트릭스(11)가 배치되어 있으며, 홈(10a) 및 블랙 매트릭스(11)는 기판(10)의 박막 트랜지스터(Tr)를 향한 면에 배치된다.
- [0038] 이때, 홈(10a) 전체에 블랙 매트릭스(11)가 매립 형성된다. 즉, 홈(10a)의 깊이와 블랙 매트릭스(11)의 두께는 동일하며, 이때 블랙 매트릭스(11)의 두께는 0.1 μ m 내지 100 μ m일 수 있다. 블랙 매트릭스(11)의 두께는 외광 반사 억제와 유기 발광 표시 장치(1)의 발광 효율을 고려하여 적절히 선택하는 것이 바람직하다.
- [0039] 홈(10a)이 없는 기판(10) 상에 블랙 매트릭스(11)를 배치하는 경우, 외광 반사 억제를 위해 어느 정도의 두께를 갖는 블랙 매트릭스(11)에 의해 단차가 발생하여, 후속 공정에 영향을 미치는 문제가 발생한다. 이때, 블랙 매트릭스(11)를 덮도록 버퍼층(12)을 형성할 수 있지만, 버퍼층(12)은 광 효율을 고려하여 얇게 형성하는 것이 바람직하므로, 블랙 매트릭스(11)에 의한 단차를 평탄화하는 데 한계가 있다.
- [0040] 그러나, 본 실시예에서는, 기판(10)에 홈(10a)을 형성하고, 홈(10a)에 블랙 매트릭스(11)를 매립 형성하므로, 평탄화를 구현할 수 있어 후속 공정에 영향을 미치지 않는다.
- [0041] 블랙 매트릭스(11)는 유기물 또는 유무기 복합 물질(organic-inorganic hybrid material)로 형성될 수 있으며, 금속 박막, 금속 미립자, 카본 블랙(carbon black) 및 카본 블랙을 함유하는 혼합물 등의 광을 차단할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 그러나, 블랙 매트릭스(11)의 재료는 이에 한정되지 않으며, 광을 차단할 수 있는 물질이라면 어떠한 물질이라도 블랙 매트릭스(11)의 재료가 될 수 있다.
- [0042] 기판(10)과 블랙 매트릭스(11)의 접착력을 향상시키기 위하여, 홈(10a)에 블랙 매트릭스(11)를 형성하기 전에 접착 부재(40)를 먼저 형성할 수 있다.
- [0043] 접착 부재(40)는 프릿(frit)일 수 있으며, 블랙 매트릭스(11)가 유기물 또는 유무기 복합 물질로 구성되는 경우에 특히 유용하다. 프릿은 세라믹 물질로, 홈(10a)에 프릿을 배치하여 레이저 등으로 녹인 후, 블랙 매트릭스(11)를 홈(10a)에 형성함으로써, 기판(10)과 블랙 매트릭스(11)의 접착력을 향상시킬 수 있다.
- [0044] 상기 구성에 의해, 기판(10)과 블랙 매트릭스(11)의 접착력이 떨어져, 유기 물질을 포함하는 블랙 매트릭스(11)에서 가스가 발생하여, 진공 챔버에서 이루어지는 후속 공정에 영향을 미치는 현상을 방지할 수 있다.
- [0045] 이때, 접착 부재(40)는 프릿으로 한정되지 않으며, 또한, 접착 부재(40)를 생략할 수도 있다.
- [0046] 블랙 매트릭스(11)를 형성한 후, 기판(10)의 전면에 버퍼층(12)을 형성할 수 있다. 버퍼층(12)은 SiN_x 및/또는

SiO₂ 등으로 구성될 수 있으며, 기판(10) 및 블랙 매트릭스(11)로부터의 불순 원소의 침투를 방지하고, 기판(10) 및 블랙 매트릭스(11)의 표면을 평탄화하는 기능을 수행한다. 본 실시예에서는 버퍼층(12)이 배치된 구조를 예시하고 있지만, 버퍼층(12)은 생략 가능하다.

- [0047] 기판(10)의 발광 영역 상에는 화소 전극(115)과, 유기 발광층(20)과, 대향 전극(30)이 순차적으로 배치된다. 기판(10)과 화소 전극(115)의 사이에는 버퍼층(12)과 제1 절연층(14)이 배치될 수 있다.
- [0048] 화소 전극(115)은 투명 또는 반투명 도전성 물질로 구성될 수 있다. 투명/반투명 도전성 물질은 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide), 및 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminium zinc oxide)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 화소 전극(115)은 반투과 금속층(미도시)을 더 포함할 수 있다. 반투과 금속층은 은(Ag), 알루미늄(Al) 및 이들의 합금 중에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0049] 화소 전극(115)은 투명 도전성 물질 이외에, 반투과 금속층(미도시)을 더 포함할 수 있다. 반투과 금속층(미도시)은 은(Ag), 알루미늄(Al) 및 그들의 합금 중에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있고, 어느 정도의 투과성을 갖도록 30 nm 이하의 두께로 형성한다.
- [0050] 화소 전극(115)의 가장자리에는 제1 금속층(116)이 추가적으로 배치될 수 있으며, 제1 금속층(116)과, 화소 전극(115)의 일부를 덮도록 제3 절연층(19)이 배치되어, 발광 영역을 정의한다. 즉, 제3 절연층(19)은 화소 정의막으로 기능하며, 유기물 또는 무기물로 형성될 수 있다.
- [0051] 유기 발광층(20)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있다. 유기 발광층(20)이 저분자 유기물일 경우, 유기 발광층(20)을 중심으로 홀 수송층(HTL; hole transport layer), 홀 주입층(HIL; hole injection layer), 전자 수송층(ETL; electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL; electron injection layer) 등이 적층될 수 있다. 이외에도 필요에 따라 다양한 층들이 적층될 수 있다. 이때, 유기 발광층(20)은 CuPc(copper phthalocyanine), N'-Di(naphthalene-1-yl)-N, NPB(N'-diphenyl-benzidine), Alq₃(tris(8-hydroxyquinolinato) aluminum) 등으로 형성될 수 있다. 한편, 유기 발광층(20)이 고분자 유기물일 경우, 유기 발광층(20) 외에 홀 수송층(HTL; hole transport layer)이 포함될 수 있다. 홀 수송층은 PEDOT(poly(3,4-ethylenedioxythiophene))이나, PANI(polyaniline) 등을 사용할 수 있다. 이때, 유기 발광층(20)의 재료로는 PPV(poly-phenylene vinylene)계 및 폴리플루오렌(polyfluorene)계 등의 고분자 유기물 등이 있다.
- [0052] 대향 전극(30)은 반사 물질을 포함하는 반사 전극으로 구성될 수 있다. 본 실시예는 화소 전극(115)이 애노드로 사용되고, 대향 전극(30)이 캐소드로 사용되었지만, 전극의 극성은 반대로 적용될 수 있다. 대향 전극(30)은 Ag, Al, Mg, Li, Ca, LiF/Ca 및 LiF/Al에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [0053] 대향 전극(30)이 반사 전극으로 구비됨으로써, 유기 발광층(20)에서 방출된 광은 대향 전극(30)에 의해 반사되어 투명/반투명 도전물로 구성된 화소 전극(115)을 투과하여 기판(10) 측으로 방출된다.
- [0054] 또한, 대향 전극(30)은 화소 전극(115)에 포함되어 있는 반투과 금속층(미도시)과 함께, 미러에 의한 공진 구조를 형성한다. 즉, 반투과 금속층(미도시)은 반투과 미러로 기능하고, 대향 전극(30)은 반사 전극으로 기능하여, 대향 전극(30)과 반투과 금속층(미도시) 사이에 공진이 일어날 수 있다.
- [0055] 기판(10) 상의 비발광 영역(200)에는 활성층(213)과, 제1 및 제2 게이트 전극(215, 216)과, 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b)을 포함하는 박막 트랜지스터(Tr)와, 하부 전극(313)과 상부 전극(315)을 포함하는 커패시터(Cst)와, 패드 전극(418)이 배치된다. 비발광 영역(200)은 기판(10)의 가장자리 영역인 비표시 영역(210)을 포함한다.
- [0056] 이때, 기판(10)의 박막 트랜지스터(Tr), 커패시터(Cst), 패드(Pad)를 향한 면에는 홈(10a)이 형성되고, 홈(10a)에는 블랙 매트릭스(11)가 배치된다. 블랙 매트릭스(11)는 외부에서 광이 입사되어 박막 트랜지스터(Tr) 등에 의해 반사되는 현상을 방지하여, 시인성 및 콘트라스트(contrast)를 향상시킬 수 있다.
- [0057] 또한, 외광 반사 방지를 위한 편광 필름을 생략할 수 있으므로, 편광 필름에 의해 방출되는 광의 투과도가 떨어지는 현상을 방지하여, 광효율을 증가시킬 수 있다.
- [0058] 활성층(213)은 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 다결정 실리콘(poly silicon)과 같은 반도체 물질일 수 있고, 채널 영역(213c)과, 채널 영역(213c) 외측에 이온 불순물이 도핑된 소스 영역 및 드레인 영역(213a,

213b)을 포함할 수 있다.

- [0059] 활성층(213) 상에는 제1 및 제2 게이트 전극(215, 216)이 배치되고, 활성층(213)과 제1 게이트 전극(215)의 사이에는 제1 절연층(14)이 배치된다. 제1 절연층(14)은 박막 트랜지스터(Tr)의 활성층(213)과 제1 게이트 전극(215)을 절연시키는 게이트 절연막으로써의 역할을 수행한다.
- [0060] 제1 게이트 전극(215)과 제2 게이트 전극(216)은 에칭 선택비가 서로 다른 도전물로 구비될 수 있다. 이때, 제1 게이트 전극(215)은 ITO, IZO, ZnO 및 In_2O_3 등과 같은 투명 도전물질일 수 있으며, 제2 게이트 전극(216)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), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속 물질을 포함하며, 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0061] 제2 게이트 전극(216) 상에는 제2 절연층(17)이 배치되고, 제2 절연층(17)을 사이에 두고 활성층(213)의 소스 영역 및 드레인 영역(213a, 213b)에 각각 접속하는 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b)이 배치된다. 제2 절연층(17)은 박막 트랜지스터(Tr)의 층간 절연막으로써의 역할을 수행하며, 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b)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), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속 물질을 포함하며, 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 이때, 화소 전극(115)은 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b) 중 하나의 전극과 전기적으로 연결된다. 본 실시예에서, 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b) 중 하나의 전극이 화소 전극(115)의 가장자리 상에 배치된 제1 금속층(116)에 직접적으로 접촉하며, 제1 금속층(116)을 통해 화소 전극(115)과 전기적으로 연결된다.
- [0062] 제2 절연층(17) 상에는 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b)을 덮도록 제3 절연층(19)이 배치된다.
- [0063] 박막 트랜지스터(Tr)으로부터 소정 간격 이격된 영역에는 커패시터(Cst)가 배치된다. 커패시터(Cst)의 하부 전극(313)은 박막 트랜지스터(Tr)의 활성층(213)과 동일한 재료로 구성될 수 있고, 상부 전극(315)은 화소 전극(115)과 동일한 재료로 구성될 수 있다. 하부 전극(313)과 상부 전극(315) 사이에는 제1 절연층(14)이 배치되면, 이때 제1 절연층(14)은 커패시터(Cst)의 유전층으로써 기능한다.
- [0064] 기관(10)의 비표시 영역(210), 즉 유기 발광 표시 장치(1)의 외곽에는 외장 드라이버의 접속 단자인 패드 전극(418)이 배치된다. 패드 전극(418)은 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b)과 동일한 재료로 구성될 수 있다. 패드 전극(418)은 제2 절연층(17) 상에 배치되고, 패드 전극(418) 상부에는 다른 구성 요소가 배치되지 않는다.
- [0065] 도 2 내지 도 10은 도 1의 유기 발광 표시 장치(1)의 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- [0066] 도 2를 참고하면, 발광 영역(100)과 비발광 영역(200)을 포함하는 기관(10)을 준비하고, 기관(10)의 비발광 영역(200)의 적어도 일부에 홈(10a)을 형성한다.
- [0067] 본 실시예에서, 비발광 영역(200) 전체에 홈(10a)을 형성하는 경우를 예시하고 있지만, 이에 제한되지 않으며 홈(10a)은 비발광 영역(200)의 일부에만 형성될 수 있으며, 기관(10)의 가장자리 영역, 즉 비표시 영역(210)에만 형성될 수도 있다.
- [0068] 도면에는 홈(10a)의 제조 과정이 상세히 도시되어 있지 않지만, 기관(10)의 전면에 포토레지스터(미도시)를 도포한 후, 제1 마스크(미도시)를 이용한 포토리소그래피(photolithography) 공정에 의해 기관(10)을 패터닝하여 홈(10a)을 형성할 수 있다. 이때, 홈(10a)은 통상의 포토리소그래피 공정에서 습식 식각(wet etching)에 의해 형성할 수도 있고, 잉크젯 패터닝(inkjet patterning) 또는 레이저 식각(laser ablation)에 의해 형성할 수도 있다.
- [0069] 도 3을 참고하면, 홈(10a)에 블랙 매트릭스(11)를 형성한다. 이때, 블랙 매트릭스(11)는 홈(10a)에 매립되도록 형성하고, 이때 홈(10a)의 깊이와 블랙 매트릭스(11)를 동일하게 하여 블랙 매트릭스(11)에 의한 단차가 발생하지 않도록 한다.
- [0070] 블랙 매트릭스(11)는 유기물 또는 유기-무기 복합 물질(organic-inorganic hybrid material)일 수 있으며, 금속 박막, 금속 미립자, 카본 블랙 및 카본 블랙을 함유하는 혼합물 등의 광을 차단할 수 있는 물질을 포함할 수 있다.
- [0071] 블랙 매트릭스(11)는 잉크젯 프린팅(injet printing)이나 노즐 프린팅(nozzle printing)과 같은 프린팅 방식에 의해 형성될 수 있다. 프린팅 방식의 경우, 진공 조건을 요구하지 않으므로 공정을 단순화할 수 있다. 특히, 본

실시예에서, 홈(10a)이 뱅크로 기능하므로, 별도의 뱅크 없이 프린팅 방식에 의해 블랙 매트릭스(11)를 용이하게 형성할 수 있다.

- [0072] 홈(10a)에 블랙 매트릭스(11)를 형성하기 전에 프릿(frit) 등과 같은 접착 부재(40)를 먼저 형성할 수 있다. 이때, 홈(10a)에 세라믹 물질인 프릿을 배치시키고 레이저 등을 조사하여 녹인 후, 블랙 매트릭스(11)를 홈(10a)에 형성함으로써 기관(10)과 블랙 매트릭스(11)의 접착력을 향상시킬 수 있다.
- [0073] 도 4를 참고하면, 블랙 매트릭스(11)를 덮도록 기관(10) 상의 전면에 버퍼층(12)을 형성하고, 버퍼층(12) 상에 박막 트랜지스터(Tr)의 활성층(213) 및 커패시터(Cst)의 하부 전극(313)을 형성한다.
- [0074] 버퍼층(12)은 SiN_x 및/또는 SiO_2 등일 수 있으며, 기관(10) 및 블랙 매트릭스(11)로부터의 불순 원소의 침투를 방지하고, 기관(10) 및 블랙 매트릭스(11)의 표면을 평탄화하는 기능을 수행한다.
- [0075] 활성층(213) 및 하부 전극(313)은 버퍼층(12) 전면에 반도체층을 형성하고, 반도체층을 패터닝하여 형성한다.
- [0076] 반도체층은 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 결정질 실리콘(poly silicon)으로 구비될 수 있다. 반도체층은 버퍼층(12) 상에 PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition)법, APCVD(atmospheric pressure CVD)법, LPCVD(low pressure CVD)법 등 다양한 증착 방법에 의해 증착될 수 있다.
- [0077] 활성층(213) 및 하부 전극(313)은 제2 마스크(미도시)를 이용한 포토리소그래피에 의해 반도체층을 패터닝하여 형성될 수 있으며, 제2 마스크 공정은 제2 마스크(미도시)에 노광 장치(미도시)로 노광 후, 현상(developing), 식각(etching) 및 스트립핑(stripping) 또는 에칭(ashing)등과 같은 일련의 공정을 거쳐 진행된다. 이하, 후속 마스크 공정에서 동일 내용에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0078] 도 5를 참고하면, 도 2의 결과물 상의 전면에 제1 절연층(14)을 형성하고, 제1 절연층(14) 상에 제3 마스크 공정에 의해 발광 영역에는 화소 전극(115) 및 제1 금속층(116), 비발광 영역의 박막 트랜지스터(Tr) 영역에는 제1 게이트 전극(215) 및 제2 게이트 전극(216), 커패시터(Cst) 영역에는 상부 전극(315) 및 제2 금속층(316)을 형성한다.
- [0079] 제1 절연층(14) 상에 형성된 제1 및 제2 게이트 전극(215, 216)을 셀프-얼라인(self-align) 마스크로 사용하여 활성층(213)에 이온 불순물을 도핑(D1)하여, 이온 불순물이 도핑된 소스 영역 및 드레인 영역(213a, 213b)과, 이온 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(213c)을 형성한다.
- [0080] 이때, 제1 게이트 전극(215)과 제2 게이트 전극(216)은 에칭 선택비가 서로 다른 도전물로 구비될 수 있다. 예를 들면, 제1 게이트 전극(215)은 ITO, IZO, ZnO 및 In_2O_3 등과 같은 투명 도전물질일 수 있으며, 제2 게이트 전극(216)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), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속 물질을 포함하며, 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0081] 화소 전극(115)과 상부 전극(315)은 제1 게이트 전극(215)과 동일층에 동일 물질로 형성될 수 있으면, 제1 및 제2 금속층(116, 316)은 제2 게이트 전극(216)과 동일층에 동일 물질로 형성될 수 있다.
- [0082] 도 6을 참고하면, 도 5의 결과물 상에 제2 절연층(17)을 형성하고, 제4 마스크 공정에 의해, 제2 절연층(17)에 제1 금속층(116)을 노출시키는 제1 개구(C1), 제1 금속층(116)을 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b) 중 하나의 전극에 전기적으로 연결하기 위한 제2 개구(C2), 활성층(213)의 소스 영역 및 드레인 영역(213a, 213b) 각각을 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b)과 연결시키기 위한 제3 개구(C3), 커패시터(Cst)의 제2 금속층(316)을 노출시키는 제4 개구(C4)와, 패드 전극(418)을 제2 금속층(316)을 연결하기 위한 제5 개구(C5)를 형성한다.
- [0083] 도 7을 참고하면, 도 6의 결과물 상에 제5 마스크 공정에 의해 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b)과, 패드 전극(418)을 형성한다.
- [0084] 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b) 형성하기 위한 패터닝 과정에서, 제1 금속층(116)과, 제2 금속층(316)이 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b)과 함께 식각되어, 화소 전극(115)과 상부 전극(315)을 노출시킨다.
- [0085] 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b)은 제3 개구(C3)를 통해, 각각 활성층(213)의 소스 영역 및 드레인 영역(213a, 213b)에 연결되고, 소스 전극 및 드레인 전극(218a, 218b) 중 하나의 전극은 제2 개구(C2)를 통해, 제1 금속층(116) 및 제1 금속층(116)에 접촉되어 있는 화소 전극(115)과 전기적으로 연결된다.

- [0086] 패드 전극(418)은 기판(10)의 가장자리 영역, 즉 유기 발광 표시 장치(1)의 외곽에 배치되어, 외장 드라이버의 접속 단자로서 기능하다. 패드 전극(418)은 제5 개구(C5)를 통해 커패시터(Cst)의 제2 금속층(316) 및 제2 금속층(316)에 접촉되어 있는 상부 전극(315)과 전기적으로 연결된다.
- [0087] 제 5 마스크 공정 후에, 커패시터(Cst)의 하부 전극(313)에 이온 불순물을 도핑(D2)한다.
- [0088] 도 8을 참고하면, 도 7의 결과물 상에 제3 절연층(19)을 형성하고, 제6 마스크 공정에 의해 화소 전극(115)을 노출시키는 제6 개구(C6)와, 패드 전극(418)을 노출시키는 제7 개구(C7)를 형성한다.
- [0089] 화소 전극(115)을 노출시키는 제6 개구(C6)는 발광 영역을 정의해주는 화소정의막으로 기능한다.
- [0090] 다시 도 1을 참고하면, 도 8의 결과물 상의 제6 개구(C6) 상에 유기 발광층(20)과 대향 전극(30)을 형성하여, 유기 발광 표시 장치(1)를 완성할 수 있다. 이때, 대향 전극(30)은 기판(10) 상의 전면에 형성되고 공통 전극으로써 기능할 수 있지만, 대향 전극(30)은 패드 전극(418) 상에는 배치되지 않는다.
- [0091] 또한, 대향 전극(30)을 형성한 후에, 유리 기판, 금속 기판 또는 유기물과 무기물이 교대로 적층되어 있는 박막 등의 봉지 수단(미도시)을 이용하여 유기 발광 표시 장치(1)를 밀봉할 수 있다.
- [0092] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(2)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0093] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(2)는 도 1의 유기 발광 표시 장치(1)와 다른 구성은 동일하고, 기판(10')에 형성된 홈(10a') 및 블랙 매트릭스(11')의 위치에만 차이가 존재한다.
- [0094] 상기 홈(10a')은 기판(10')의 박막 트랜지스터(Tr) 등이 배치된 면의 반대면, 즉 발광 방향에 배치된 면에 형성되고, 홈(10a')에는 블랙 매트릭스(11')가 매립 형성된다.
- [0095] 상술한 바와 같이, 블랙 매트릭스(11')는 프린팅 방법에 의해 형성될 수 있으며, 블랙 매트릭스(11')를 형성하기 전에 홈(10a')에 접착 부재(미도시)를 형성할 수도 있다.
- [0096] 또한, 블랙 매트릭스(11')는 기판(10') 상에 박막 트랜지스터(Tr), 커패시터(Cst) 및 유기 발광층(20) 등을 형성하고, 봉지 수단(미도시)에 의해 밀봉한 후에 형성할 수 있다. 이 경우, 블랙 매트릭스(11')에 의한 열화를 방지할 수 있다는 장점이 있다.
- [0097] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(3)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0098] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(3)는 도 1의 유기 발광 표시 장치(1)와 다른 구성은 동일하고, 기판(10)에 형성된 홈(10a'') 및 블랙 매트릭스(11'')의 위치에만 차이가 존재한다.
- [0099] 상기 홈(10a') 및 홈(10a'')에 매립 형성된 블랙 매트릭스(11'')는 기판(10'')의 비표시 영역(210), 즉 유기 발광 표시 장치(3)의 외곽 영역에만 배치될 수 있다. 이때, 기판(10'')의 비표시 영역(210)에는 패드(Pad), 집적 회로(IC; integrated circuit) 등이 배치될 수 있다.
- [0100] 기판(10'')의 비표시 영역(210)에 블랙 매트릭스(11'')를 배치함으로써, 일반적으로, 유기 발광 표시 장치(3)의 외곽 영역을 따라 배치되는 베젤(bezel) 등을 생략할 수 있다.
- [0101] 도 11은 도 1 또는 도 9의 유기 발광 표시 장치(1, 2)를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 12는 도 10의 유기 발광 표시 장치(3)를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0102] 도 1 또는 도 9의 유기 발광 표시 장치(1, 2)는 발광 영역(100)을 제외한 비발광 영역(200) 전체에 블랙 매트릭스(11, 11')가 배치되고, 도 10의 유기 발광 표시 장치(3)는 비표시 영역(210)에만 블랙 매트릭스(11'')가 배치된다.
- [0103] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

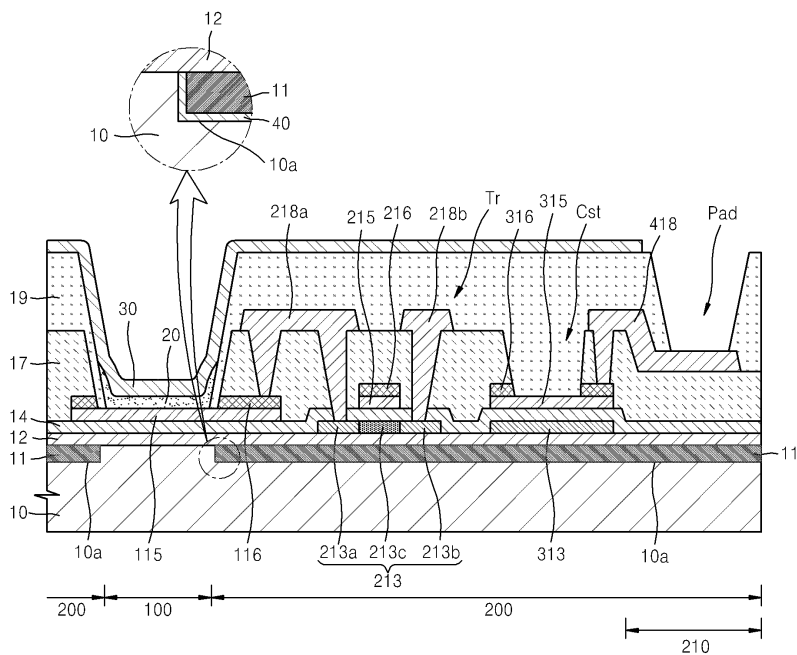
부호의 설명

- [0104] 1, 2, 3: 유기 발광 표시 장치 Tr: 박막 트랜지스터
Cst: 커패시터 Pad: 패드

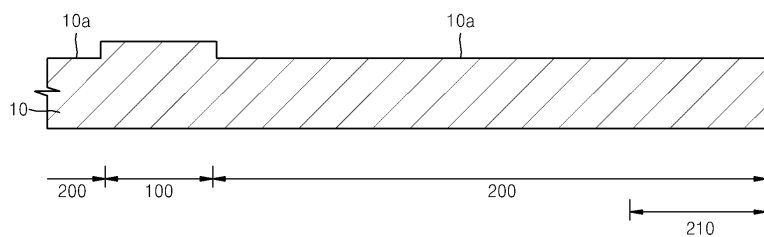
- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 100: 발광 영역 | 200: 비발광 영역 |
| 210: 비표시 영역 | 10, 10', 10'': 기판 |
| 10a, 10a', 10a'': 홈 | 11, 11', 11'': 블랙 매트릭스 |
| 12: 버퍼층 | 14: 제1 절연층 |
| 17: 제2 절연층 | 19: 제3 절연층 |
| 20: 유기 발광층 | 30: 대향 전극 |
| 40: 접착 부재 | 115: 화소 전극 |
| 213: 활성층 | 215: 제1 게이트 전극 |
| 216: 제2 게이트 전극 | 218a, 218b: 소스 전극 및 드레인 전극 |
| 313: 하부 전극 | 315: 상부 전극 |
| 418: 패드 전극 | |

도면

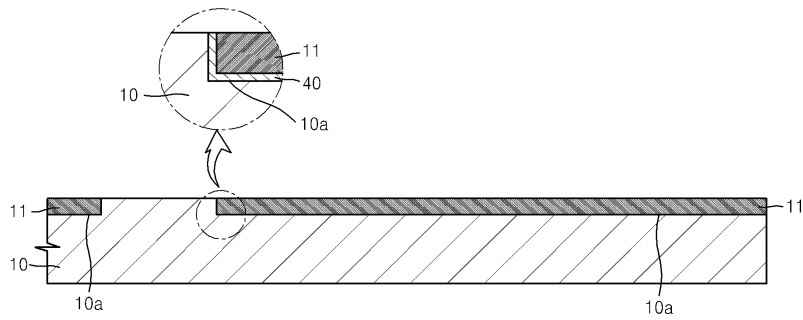
도면1



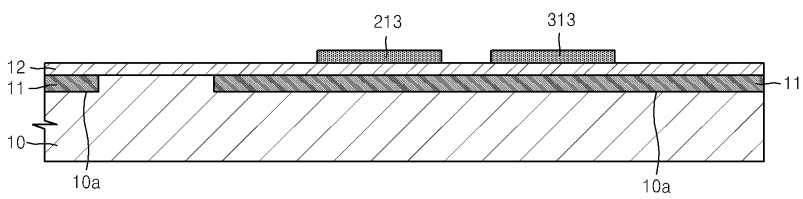
도면2



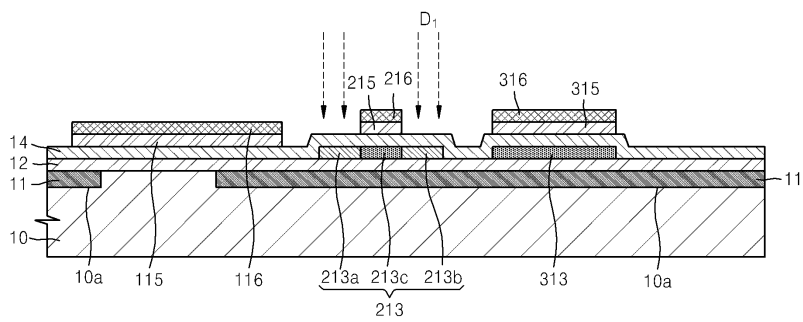
도면3



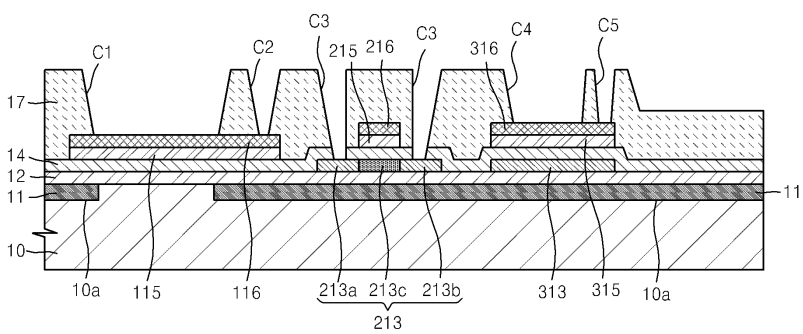
도면4



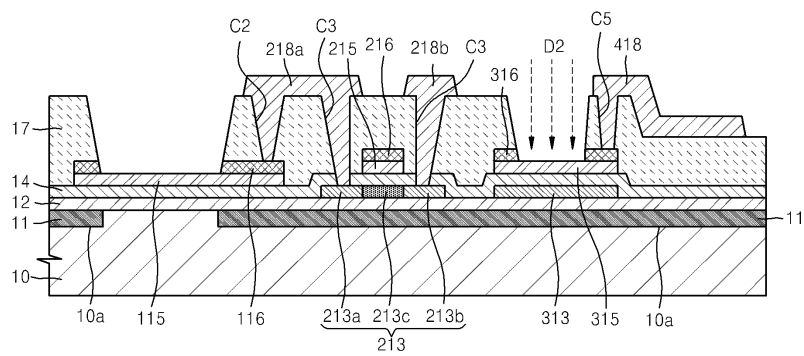
도면5



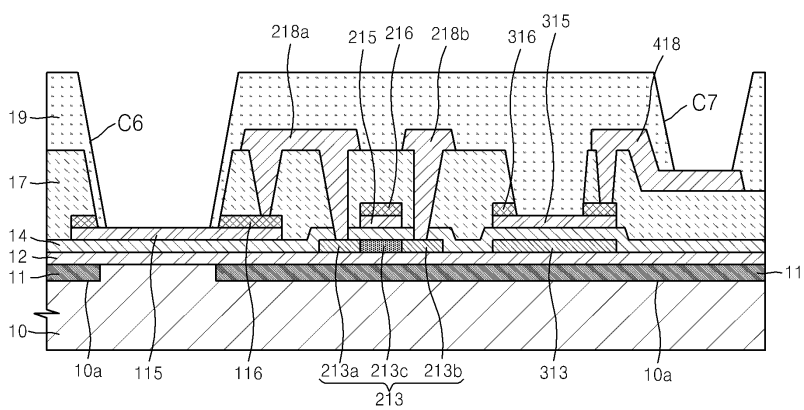
도면6



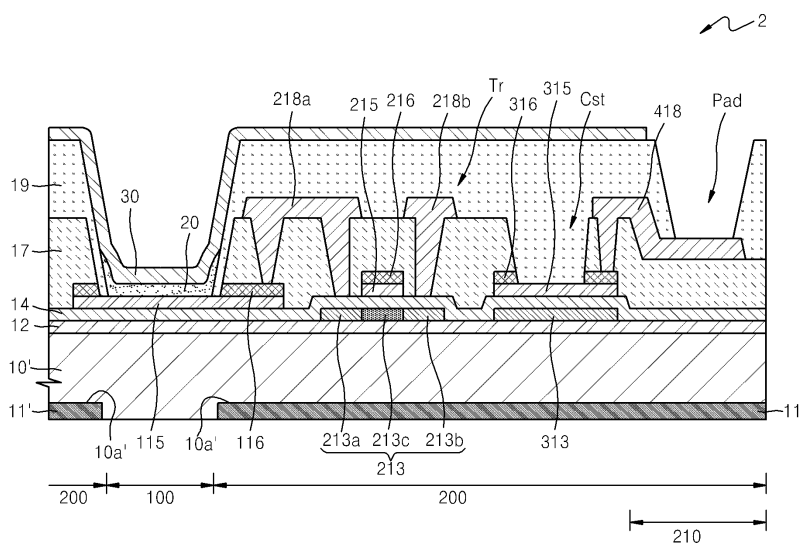
도면7



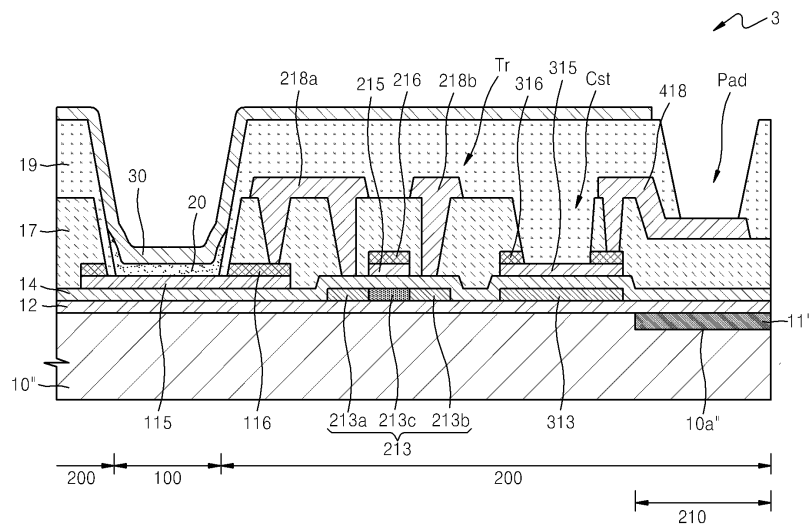
도면8



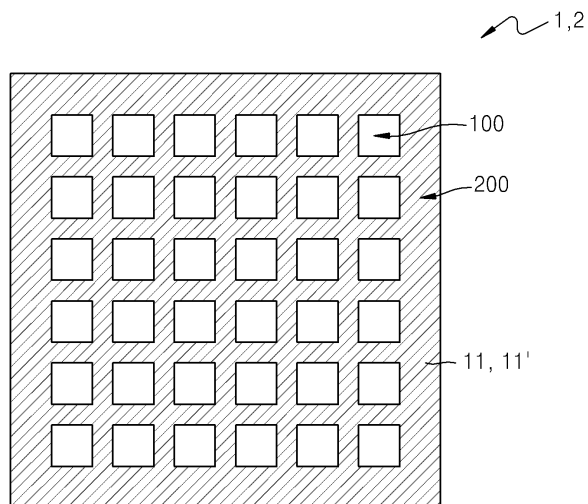
도면9



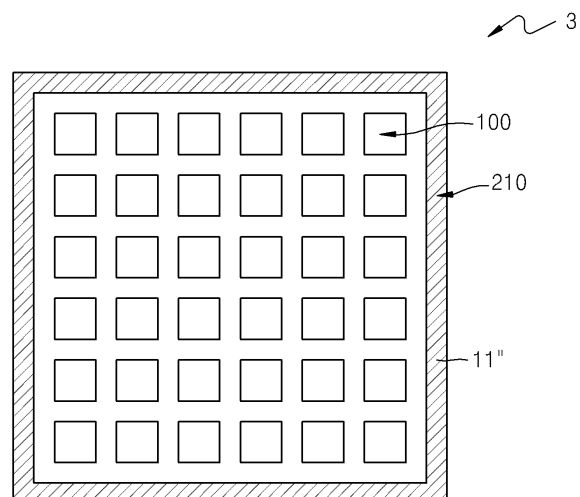
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101880722B1	公开(公告)日	2018-07-23
申请号	KR1020110119784	申请日	2011-11-16
[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 YONG WOO 박용우 YOU CHUN GI 유춘기 CHOI JOON HOO 최준후 LEE WON PIL 이원필		
发明人	박용우 유춘기 최준후 이원필		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5284 H01L51/5281 H01L27/32 H01L33/44		
其他公开文献	KR1020130054014A		

摘要(译)

本发明的有机发光显示器包括具有发光区域和非发光区域的基板，并且具有形成在非发光区域的至少一部分中的凹槽，设置在凹槽中的黑矩阵，一种薄膜晶体管，包括栅电极，源电极和漏电极；像素电极，设置在基板的发光区域上并电连接到源电极和漏电极中的一个；有机发光层，设置在像素电极上；并且反电极设置在发光层上。 专利号10-1880722

