



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월06일
 (11) 등록번호 10-1885329
 (24) 등록일자 2018년07월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 51/50 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0001551
 (22) 출원일자 2012년01월05일
 심사청구일자 2017년01월04일
 (65) 공개번호 10-2013-0080642
 (43) 공개일자 2013년07월15일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020060001373 A*
 KR1020050030296 A
 KR1020090035895 A
 KR1020080105308 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
 (72) 발명자
 이원규
 경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
 장영진
 경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
 진성현
 경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
 (74) 대리인
 리엔특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

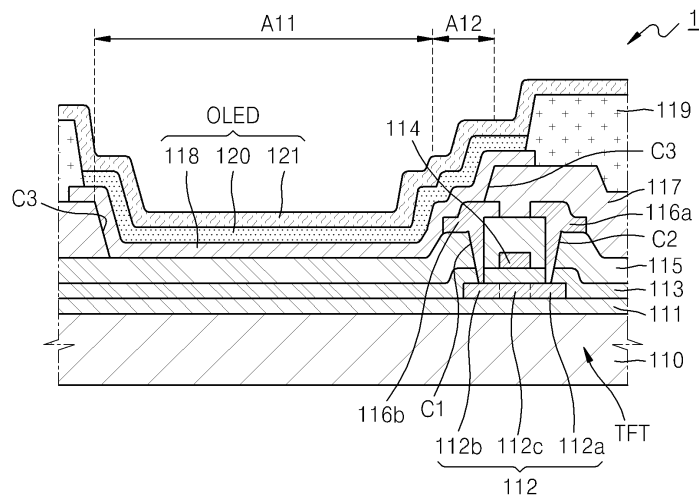
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 박막트랜지스터 기판 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 의하면 활성층, 게이트전극, 소스전극과 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터; 상기 활성층과 게이트전극 사이에 배치된 제1절연층; 상기 게이트전극과, 상기 소스전극 및 드레인전극 사이에 배치된 제2절연층; 상기 제2절연층 상에 배치되고, 상기 제2절연층을 개구시키는 제1영역과 상기 소스전극과 드레인전극 중 하나를 개구시키는 제2영역을 포함하고, 상기 제1영역과 상기 제2영역은 일체로 연결된 제3절연층; 상기 소스전극과 드레인전극 중 하나에 접속하고, 상기 제1영역 및 상기 제2영역을 덮도록 배치된 제1전극;을 포함하는 박막트랜지스터 기판을 제공한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

활성층, 게이트전극, 소스전극과 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터;

상기 활성층과 게이트전극 사이에 배치된 제1절연층;

상기 게이트전극과, 상기 소스전극 및 드레인전극 사이에 배치된 제2절연층;

상기 제2절연층 상에 배치되고, 상기 제2절연층을 개구시키는 제1영역과 상기 소스전극과 드레인전극 중 하나를 개구시키는 제2영역을 포함하고, 상기 제1영역과 상기 제2영역은 일체로 연결된 제3절연층; 및

상기 소스전극과 드레인전극 중 하나에 접속하고, 상기 제1영역 및 상기 제2영역을 덮도록 배치된 제1전극;을 포함하고,

상기 제1전극은 상기 제2절연층과 직접 접촉하는 제1부분, 상기 소스전극과 드레인 전극 중 하나와 직접 접촉하는 제2부분, 상기 제3절연층 상부에 직접 접촉하는 제3부분을 포함하고, 상기 제1부분과 상기 제2부분 사이에 상기 제3절연층이 배치되지 않는 영역이 있는 박막트랜지스터 기판.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1전극은 투명도전성 산화물을 포함하는 박막트랜지스터 기판.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 투명도전성 산화물은 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 하나를 포함하는 박막트랜지스터 기판.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 소스전극 및 드레인전극은 서로 다른 식각물을 가진 복수의 금속층을 포함하는 박막트랜지스터 기판.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제2영역은, 상기 소스전극과 드레인전극 중 일 전극 위에 제3절연층이 잔존하는 비개구부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 박막트랜지스터 기판.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 비개구부는 반복 패턴으로 배치된 박막트랜지스터 기판.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제1전극은 상기 비개구부의 제3절연층 상에 배치되는 박막트랜지스터 기판.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 제2영역은, 상기 제1전극에 접속하는 소스전극과 드레인전극 중 일 전극의 외부로 확장된 영역을 포함하는 박막트랜지스터 기판.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제2영역은, 상기 제1전극에 접속하는 소스전극과 드레인전극 중 일 전극의 외부로 확장된 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 박막트랜지스터 기판.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 확장된 영역에는 제3절연층이 위치하지 않는 박막트랜지스터 기판.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 확장된 영역에 상기 제1전극이 배치된 박막트랜지스터 기판.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제1전극은 반투과금속층을 더 포함하는 박막트랜지스터 기판.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 반투과금속층은 은(Ag), 알루미늄(Al), 및 이들의 합금 중에서 선택된 적어도 하나를 포함하는 박막트랜지스터 기판.

청구항 15

활성층, 게이트전극, 소스전극과 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터;

상기 활성층과 게이트전극 사이에 배치된 제1절연층;

상기 게이트전극과, 상기 소스전극 및 드레인전극 사이에 배치된 제2절연층;

상기 제2절연층 상에 배치되고, 상기 제2절연층을 개구시키는 제1영역과 상기 소스전극과 드레인전극 중 하나를 개구시키는 제2영역을 포함하고, 상기 제1영역과 상기 제2영역은 일체로 연결된 제3절연층;

상기 소스전극과 드레인전극 중 하나에 접속하고, 상기 제1영역 및 상기 제2영역을 덮도록 배치된 제1전극;

상기 제1전극에 대향 배치된 제2전극; 및

상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치된 유기발광층;을 포함하고,

상기 제1전극은 상기 제2절연층과 직접 접촉하는 제1부분, 상기 소스전극과 드레인 전극 중 하나와 직접 접촉하는 제2부분, 상기 제3절연층 상부에 직접 접촉하는 제3부분을 포함하고, 상기 제1부분과 상기 제2부분 사이에는 상기 제3절연층이 배치되지 않는 부분이 존재하고,

상기 유기 발광층의 일부는 상기 제1전극의 상기 제2부분에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제1전극은 투명도전성 산화물을 포함하고, 상기 제2전극은 상기 유기발광층에서 방출된 광을 반사하는 반사전극인 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제1전극은 반투과금속층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 제2영역은, 상기 소스전극과 드레인전극 중 일 전극 위에 제3절연층이 잔존하는 비개구부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제2영역은, 상기 제1전극에 접속하는 소스전극과 드레인전극 중 일 전극의 외부로 확장된 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 제2영역은, 상기 제1전극에 접속하는 소스전극과 드레인전극 중 일 전극의 외부로 확장된 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 박막트랜지스터 기관 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 액티브 매트릭스 방식의 배면 발광형의 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 표시 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 표시 장치 중에서도 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층에서 전자와 정공의 재결합에 의하여 발생된 빛을 이용하여 영상을 표시하는 자발광형 표시장치로서, 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가져서 차세대 디스플레이 장치로 주목 받고 있다.

[0003] 통상적으로, 유기 발광 표시 장치는 유기발광소자(Organic Light Emitting Diode, OLED)를 구동하는 방식에 따라 패시브 매트릭스(passive matrix: PM) 방식과 액티브 매트릭스(active matrix: AM) 방식으로 분류될 수 있다.

[0004] 또한, 유기 발광 표시 장치는 봉지 기관 측으로 영상이 구현되는 전면 발광형과, 봉지 기관의 반대측으로 영상이 구현되는 배면 발광형으로 분류될 수 있다.

[0005] 액티브 매트릭스 방식의 유기 발광 표시 장치에는 하나의 화소에 적어도 두 개의 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT), 적어도 하나의 커패시터가 구비된다. 그런데, 배면 발광형 유기 발광 표시 장치의 경우, 상기 박막트랜지스터와 커패시터가 광이 방출되는 방향에 배치되어서는 안되기 때문에 개구율의 제약을 받을 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 문제점 및 그 밖의 다른 문제점을 해결하기 위한 박막트랜지스터 기판 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 의하면 활성층, 게이트전극, 소스전극과 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터; 상기 활성층과 게이트전극 사이에 배치된 제1절연층; 상기 게이트전극과, 상기 소스전극 및 드레인전극 사이에 배치된 제2절연층; 상기 제2절연층 상에 배치되고, 상기 제2절연층을 개구시키는 제1영역과 상기 소스전극과 드레인전극 중 하나를 개구시키는 제2영역을 포함하고, 상기 제1영역과 상기 제2영역은 일체로 연결된 제3절연층; 소스전극과 드레인전극 중 하나에 접속하고, 상기 제1영역 및 상기 제2영역을 덮도록 배치된 제1전극;을 포함하는 박막트랜지스터 기판을 제공한다.

[0008] 상기 제1전극은 투명도전성 산화물을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 투명도전성 산화물은 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 하나를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 소스전극 및 드레인전극은 서로 다른 식각률을 가진 복수의 금속층을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제2영역은, 상기 소스전극과 드레인전극 중 일 전극 위에 제3절연층이 잔존하는 비개구부를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 비개구부는 반복 패턴으로 배치될 수 있다.

[0013] 상기 제1전극은 상기 비개구부의 제3절연층 상에 배치될 수 있다.

[0014] 상기 제2영역은, 상기 제1전극에 접속하는 소스전극과 드레인전극 중 일 전극의 외부로 확장된 영역을 포함하고, 상기 확장영역과 상기 박막트랜지스터는 오버랩 되지 않을 수 있다.

[0015] 상기 제2영역은, 상기 제1전극에 접속하는 소스전극과 드레인전극 중 일 전극의 외부로 확장된 영역을 포함할 수 있다.

[0016] 상기 확장된 영역과 상기 박막트랜지스터는 오버랩 되지 않을 수 있다.

[0017] 상기 확장영역에는 제3절연층이 위치하지 않을 수 있다.

[0018] 상기 확장된 영역에 상기 제1전극이 배치될 수 있다.

[0019] 상기 제1전극은 반투과금속층을 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 반투과금속층은 은(Ag), 알루미늄(Al), 및 이들의 합금 중에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 활성층, 게이트전극, 소스전극과 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터; 상기 활성층과 게이트전극 사이에 배치된 제1절연층; 상기 게이트전극과, 상기 소스전극 및 드레인전극 사이에 배치된 제2절연층; 상기 소스전극과 드레인전극 중 하나에 접속하고, 상기 제2절연층 상에 배치된 제1전극; 상기 제2절연층 상에 배치되고, 상기 제2절연층을 개구시키는 제1영역과 상기 소스전극과 드레인전극 중 하나를 개구시키는 제2영역을 포함하고, 상기 제1영역과 상기 제2영역은 일체로 연결된 제3절연층; 소스전극과 드레인전극 중 하나에 접속하고, 상기 제1영역 및 상기 제2영역을 덮도록 배치된 제1전극; 상기 제1전극에 대향 배치된 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 배치된 유기발광층;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0022] 상기 제1전극은 투명도전성 산화물을 포함하고, 상기 제2전극은 상기 유기발광층에서 방출된 광을 반사하는 반사전극일 수 있다.

[0023] 상기 제1전극은 반투과금속층을 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 제2영역은, 상기 소스전극과 드레인전극 중 일 전극 위에 제3절연층이 잔존하는 비개구부를 더 포함할 수 있다.

[0025] 상기 제2영역은, 상기 제1전극에 접속하는 소스전극과 드레인전극 중 일 전극의 외부로 확장된 영역을 포함하고, 상기 확장영역과 상기 박막트랜지스터는 오버랩 되지 않을 수 있다.

[0026] 상기 제2영역은, 상기 제1전극에 접속하는 소스전극과 드레인전극 중 일 전극의 외부로 확장된 영역을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 상기와 같은 본 발명에 따른 박막트랜지스터 기관 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 따르면 다음과 같은 효과를 제공한다.

[0028] 첫째, 화소전극과 박막트랜지스터의 접속전극을 비아홀 없이 직접 연결함으로써, 발광영역을 확대하여 개구율을 높일 수 있다.

[0029] 둘째, 화소전극과 박막트랜지스터의 접속전극 사이에 부분적으로 절연층이 형성된 비개구부를 형성함으로써 화소전극에 안정적인 전류를 공급할 수 있다.

[0030] 셋째, 상기 개구를 박막트랜지스터의 접속전극 외부로 확장하여 형성함으로써 개구율을 높일 수 있다.

[0031] 넷째, 화소전극 하부의 상기 상기 개구가 형성되는 절연층을 제거함으로써 측면시야각에서의 색 편이를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 화소의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제3절연층과 제1전극의 관계를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 3은 본 발명의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 화소의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제3절연층과 제1전극의 관계를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제3절연층과 제1전극의 관계를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제3절연층과 제1전극의 관계를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 7은 도 2의 VII 부분을 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 8은 도 6의 VIII 부분을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제3절연층과 제1전극의 관계를 개략적으로 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 일 화소의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 제3절연층(117)과 제1전극(118)의 관계를 개략적으로 도시한 평면도이다.

[0035] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 일 화소에는 기관(110) 상에 박막트랜지스터(TFT)와 유기발광소자(OLED)가 구비된다.

[0036] 기관(110)은 유리 기관뿐만 아니라, PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등을 포함하는 플라스틱 기관 등, 기관(110) 측으로 빛을 투과할 수 있는 투명 기관으로 구비될 수 있다.

- [0037] 기관(110) 상에는 기관(110)의 평활성 및 기관(110)으로부터의 불순원소의 침투를 차단하기 위한 버퍼층(111)이 더 구비될 수 있다. 버퍼층(111)은 실리콘질화물 및/또는 실리콘산화물이 단층 또는 복수층 배치될 수 있다.
- [0038] 기관(110) 상에 활성층(112)이 구비된다. 활성층(112)은 비정질 실리콘 또는 결정질 실리콘을 포함하는 반도체로 형성될 수 있다. 활성층(112)은 채널영역(112c)과, 채널영역(112c) 외측에 이온불순물이 도핑된 소스영역(112a) 및 드레인영역(112b)을 포함할 수 있다.
- [0039] 활성층(112) 상에는 게이트 절연막인 제1절연층(113)을 사이에 두고 활성층(112)의 채널영역(112c)에 대응되는 위치에 게이트전극(114)이 구비된다. 게이트전극(114)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 금속으로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0040] 게이트전극(114) 상에는 층간절연막인 제2절연층(115)이 형성되고, 제2절연층(115) 상에는 소스전극(116a)과 드레인전극(116b)이 구비된다. 소스전극(116a)과 드레인전극(116b)은, 제2절연층(115)에 형성된 제1개구(C1) 및 제2개구(C2)를 통하여 각각 활성층(112)의 소스영역(112a)과 드레인영역(112b)에 접촉한다. 후술하겠지만, 드레인전극(116b)은 제3절연층(117)에 형성된 별도의 비아홀(via hole)없이 유기발광소자(OLED)의 제1전극(118)과 직접 접촉하며, 제1전극(118)에 전류를 공급한다. 소스전극(116a)과 드레인전극(116b)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 다층으로 형성될 수 있다.
- [0041] 한편, 제1절연층(113) 및 제2절연층(115)은 무기절연막으로 구비될 수 있다. 제1절연층(113) 및 제2절연층(115)을 형성하는 무기절연막으로는 SiO₂, SiN_x, SiON, Al₂O₃, TiO₂, Ta₂O₅, HfO₂, ZrO₂, BST, PZT 등이 포함될 수 있다.
- [0042] 제2절연층(115) 상에는 제3절연층(117)이 형성된다. 제3절연층(117)은 후술할 유기발광소자(OLED)의 제1전극(118)이 형성되는 위치에서 제2절연층(115)이 노출되도록 개구(open)된다. 이하, 이 부분을 제1영역(A11)라 한다.
- [0043] 기관(110) 측에서 영상이 구현되는 배면 발광형의 경우, 유기발광층(120)에서 방출된 광이 제1전극(118)을 지나 제2절연층(115), 제1절연층(113) 및 버퍼층(111)을 통과하여 기관(110)측으로 방출된다. 이 과정에서 굴절률이 다른 복수의 절연층(111, 113, 115)으로 인한 광의 경로 차이로 인해 유기 발광 표시 장치(1)의 측면 시야각에서 색 편이(color shift)가 발생할 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 제1영역(A11)에서, 제1전극(118)과 제2절연층(115) 사이의 제3절연층(117)을 제거함으로써, 측면 시야각에서의 색 편이를 최소화 할 수 있다.
- [0044] 또한, 제2절연층(115) 상에는 소스전극(116a)과 드레인전극(116b) 중 하나의 전극을 덮고 다른 하나의 전극을 개구(open)시키는 제3절연층(117)이 형성된다. 본 실시예에서 제3절연층(117)은 소스전극(116a)을 덮고, 드레인전극(116b)을 개구(open)시키도록 형성된다. 물론, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 제3절연층(117)이 드레인전극(116b)을 덮고, 소스전극(116a)을 개구(open)시키도록 형성될 수 있다. 이하, 제3절연층(117)의 드레인전극(116b)이 개구된 부분을 제2영역(A12)이라 한다.
- [0045] 한편, 도 1에 도시된 박막트랜지스터(TFT)는 유기발광소자(OLED)를 구동시키는 구동 트랜지스터를 도시한 것으로, 제2영역(A12)은 구동 트랜지스터가 배치된 영역에 형성되며, 스위칭 트랜지스터(미도시)나 보상 트랜지스터(미도시)가 배치된 영역에 형성될 필요는 없다.
- [0046] 제1전극(118)은 드레인전극(116b)에 접촉하며 제1영역(A11)과 제2영역(A12)을 덮도록 배치된다. 제1전극(118)은 투명도전물로 형성되므로 유기발광층(120)에서 방출된 광은 제1전극(118) 측으로 진행할 수 있다. 이와 같은 투명도전물로는 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.
- [0047] 유기발광층(120)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물일 수 있다. 유기발광층(120)이 저분자 유기물일 경우, 유기발광층(120)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 적층 될 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, 유기발광층(120)이 고분자 유기물일 경우, 유기발광층(120) 외에 홀 수송층(HTL)이 포함될 수 있다. 홀 수송층은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜(PEDOT: poly-(3,4)-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.

[0048] 유기발광층(120) 상에는 공통전극으로 제2전극(121)이 구비된다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)의 경우, 제1전극(118)은 애노드로 사용되고, 제2전극(121)은 캐소드로 사용되었다. 물론 전극의 극성은 반대로 적용될 수 있음은 물론이다.

[0049] 제2전극(121)은 반사 물질을 포함하는 반사전극으로 구성될 수 있다. 제2전극(121)은 Al, Mg, Li, Ca, LiF/Ca, 및 LiF/Al에서 선택된 하나 이상의 재료를 포함할 수 있다. 제2전극(121)이 반사전극으로 구비됨으로써, 유기발광층(120)에서 방출된 빛은 제2전극(121)에 반사되어 투명도전물로 구성된 제1전극(118)을 투과하여 기관(110) 측으로 방출된다.

[0050] 제1전극(118) 외곽을 덮는 제4절연층(119)은 제1전극(118)과 제2전극(120) 사이에서 화소정의막(pixel define layer: PDL)으로 기능한다. 제4절연층(119)은 유기절연막으로 구비될 수 있다. 제4절연층(119)은 일반 범용고분자(PMMA, PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아미드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등을 포함할 수 있다.

[0051] 한편, 도 1에는 도시하지 않았으나, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 제1전극(118)이 상술한 투명도전층 만으로 형성되는 것이 아니라, 은(Ag), 은(Ag) 합금, 알루미늄(Al), 및 알루미늄(Al) 합금에서 선택된 적어도 하나 이상의 재료가 포함된 반투과금속층을 더 구비할 수도 있다. 제2전극(120)이 반사 미러(mirror)로서 기능하고, 반투과금속층을 포함한 제1전극(118)이 반투과 미러로 기능함으로써, 유기발광층(121)에서 방출된 빛은 대향전극(121)과 제1전극(118) 사이에서 공진되어, 기관(110) 측으로 방출되는 광효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0052] 본 실시예에서, 제1영역(A11)과 제2영역(A12)은, 제3절연층(117)에 일체로 연결되며 형성된 하나의 개구(C3)로 형성된다. 즉, 제3절연층(117)의 제1영역(A11)과 제2영역(A12) 사이에는 통상적으로 형성되는 제1전극(118)과 드레인전극(116b)을 연결하기 위한 별도의 비아홀(via-hole)(후술할 도 4의 C5 참조)이 형성되지 않는다.

[0053] 배면 발광형 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제3절연층(117)에 별도의 비아홀을 형성하기 위해서는 디자인 룰(design rule) 상 발광영역이 줄어드는데, 본 실시예에서는 드레인전극(116b)이 제3절연층(117)에 형성된 별도의 비아홀 없이 제1전극(118)과 직접 접촉하기 때문에, 결과적으로 발광영역이 확대된다. 참조번호 A13는 도 3 및 4에서 제3절연층(117)에 별도의 비아홀이 형성된 유기 발광 표시 장치(2)에 비하여 본 실시예의 확대된 발광영역을 나타낸다.

[0054] 이때, 제2영역(A12)에서, 제1전극(118)과 기관(110) 사이에 박막트랜지스터나 커패시터와 같은 소자들이 배치될 수 있는데, 배면 발광형 유기 발광 표시 장치에 있어서 상기 소자들이 기관(110) 측으로 방출되는 빛을 차단하므로, 상기 소자들이 배치된 영역에서는 빛이 방출되지 않는다. 따라서, 본 실시예에서 비아홀 없이 제1전극(118)과 드레인전극(116b)이 직접 접촉하더라도, 상기 소자들이 배치된 영역에서는 발광영역이 확대되지 않는다. 도 2에서는 제2영역(A12) 하부에 드레인전극(116b)과 활성층(112)이 배치된 경우를 도시하였으며, 따라서, 드레인전극(116b)과 활성층(112)이 형성된 영역에서는 발광영역이 확대되지 않는다.

[0055] 도 3은 본 발명의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)의 일 화소의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 4는 본 발명의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)의 제3절연층(117)과 제1전극(118)의 관계를 개략적으로 도시한 평면도이다.

[0056] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)의 일 화소에는 기관(10) 상에 박막트랜지스터(TFT)와 유기발광소자(OLED)가 구비된다.

[0057] 기관(10) 상에는 버퍼층(11)과, 소스영역(12a), 드레인영역(12b), 및 채널영역(12c)을 구비한 활성층(12)과, 제1절연층(13)과, 게이트전극(14)과, 제2절연층(15)과, 소스전극(16a) 및 드레인전극(16b)이 구비된다. 소스전극

(16a)과 드레인전극(16b)은, 제2절연층(15)에 형성된 제1 개구(C1) 및 제2 개구(C2)을 통하여 각각 활성층(12)의 소스영역(12a)과 드레인영역(12b)에 접속한다.

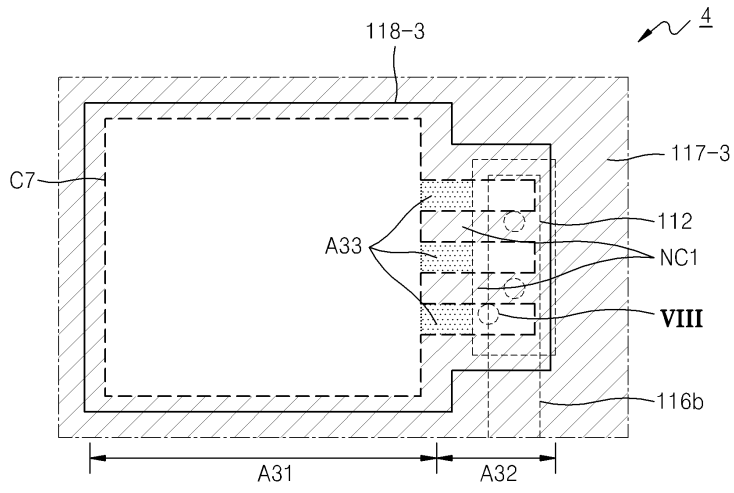
- [0058] 제2절연층(15) 상에는 제3절연층(17)이 형성된다. 제3절연층(17)에는 유기발광소자(OLED)의 제1전극(18)이 형성되는 위치에서 제2절연층(15)이 노출되도록 개구(C4)가 형성된 제1영역(A1)과, 드레인전극(16b)이 노출되도록 개구(C5)가 형성된 제2영역(A2)이 구비된다. 즉, 제1영역(A1)에 형성된 개구(C4)와 제2영역(A2)에 형성된 개구(C4)는 분리되어 형성된다.
- [0059] 본 비교예에서, 제2영역(A2)에는 제1전극(18)과 드레인전극(16b)을 연결하기 위한 별도의 비아홀(via-hole)(C5 참조)이 형성되기 때문에, 제1영역(A1)과 제2영역(A2) 사이에는, 제1영역(A1)에 형성된 개구(C4)와 제2영역(A2)에 형성된 개구(C5) 사이에 제3절연층(17)이 형성되어야 한다(A3 참조). 따라서, 디자인 룰(design rule) 상 발광영역이 줄어들게 된다.
- [0060] 따라서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 제1전극(118)과 드레인전극(116b)을 비아홀 없이 직접 연결함으로써, 발광영역을 확대하여 개구율을 높일 수 있다.
- [0061] 이하 도 5를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(3)를 설명한다.
- [0062] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(3)의 제3절연층(117-2)과 제1전극(118-2)의 관계를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0063] 도 5를 참조하면, 본 실시예에서, 제1영역(A21)과 제2영역(A22)은 제3절연층(117-2)에 일체로 연결되며 형성된 하나의 개구(C6)로 형성된다. 즉, 제3절연층(117-2)의 제1영역(A21)과 제2영역(A22) 사이에는 통상적으로 형성되는 제1전극(118-2)과 드레인전극(116b)을 연결하기 위한 별도의 비아홀이 형성되지 않는다. 따라서, 전술한 비교예에 비하여 본 실시예의 발광영역도 확장된다(A23-1 참조).
- [0064] 한편, 본 실시예에서 제2영역(A22)에 형성된 개구(C6)는 박막트랜지스터의 드레인전극(116b) 뿐만 아니라, 드레인전극(116b) 외부까지 확장되어 형성된다 (A23-2 및 A23-3 참조).
- [0065] 전술한 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)에서는 제1영역(A1)에 형성된 개구(C4)와 제2영역(A2)에 형성된 개구(C5) 사이에 제3절연층(17)이 형성되므로(A3 참조), 드레인전극(16b) 외부는 제3절연층(17)의 두께에 의한 단차가 생긴다. 이러한 단차에 의해 스텝 커버리지(step coverage)가 나빠지므로 단차가 있는 위치에 제1전극(18)을 형성하기 어렵다.
- [0066] 그러나, 본 실시예에 따르면, 드레인전극(116b)과 드레인전극(116b) 외부에 제3절연층(117-2)이 형성되지 않으므로 단차가 발생하지 않고, 드레인전극(116b) 외부에도 제1전극(118-2)을 형성할 수 있다. 따라서, 드레인전극(116b)의 외부까지 발광영역이 더욱 확장된다(A23-2 및 A23-3 참조). 물론 확장된 영역(A23-2 및 A23-3 참조)의 하부에 박막트랜지스터나 커패시터와 같은 소자들이 배치되어서는 안될 것이다.
- [0067] 이하 도 6을 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(4)를 설명한다.
- [0068] 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(4)의 제3절연층(117-3)과 제1전극(118-3)의 관계를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0069] 도 6을 참조하면, 본 실시예에서, 제1영역(A31)과 제2영역(A32)은 제3절연층(117-3)에 일체로 연결되어 형성된 하나의 개구(C7)로 형성된다. 즉, 제3절연층(117-3)의 제1영역(A31)과 제2영역(A32) 사이에는 통상적으로 형성되는 제1전극(118-3)과 드레인전극(116b)을 연결하기 위한 별도의 비아홀이 형성되지 않는다. 따라서, 전술한 비교예에 비하여 본 실시예의 발광영역도 확장된다(A33 참조).
- [0070] 다만, 본 실시예에서 제2영역(A22)에 형성된 개구(C7)는 박막트랜지스터의 드레인전극(116b)을 전부 노출시키는 것이 아니라, 드레인전극(116b)의 일부에 제3절연층(117-3)이 잔존하는 비개구부(NC)가 형성된다. 비개구부(NC)는 반복 패턴으로 형성될 수 있으며, 본 실시예에서는 비개구부(NC)를 지그재그(zigzag)로 반복되게 형성하였다. 따라서, 본 실시예에서 제1전극(118-3)과 드레인전극(116b)의 일부는 개구(C7)를 통하여 제3절연층(117-3) 없이 직접 접속하고, 나머지 일부는 비개구부(NC)의 제3절연층(117-3)을 사이에 두고 접속한다.
- [0071] 도 7은 도 2의 VII 부분을 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 8은 도 6의 VIII 부분을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0072] 도 2의 VII 부분은 제1실시예의 제2영역(A12)에서 드레인전극(116b)의 단부 근처 부분으로서, 이 부분에서 제1전

극(118)과 드레인전극(116b)이 제3절연층(117) 없이 직접 접촉하고 있다.

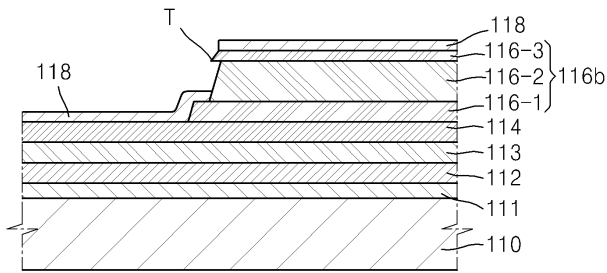
- [0073] 도 7을 참조하면, 기관(110)과 버퍼층(111), 활성층(112), 제1절연층(113), 제2절연층(114) 배치되고, 제2절연층(114) 상에 드레인전극(116b)이 구비된다.
- [0074] 드레인전극(116b)은 식각률이 다른 재료를 포함하는 복수의 층으로 구비될 수 있다. 일 예로, 본 실시예에서 드레인전극(116b)의 제1층(116-1)은 몰리브덴, 제2층(116-2)은 알루미늄, 제3층(116-3)은 몰리브덴으로 형성되었다. 드레인전극(116b)의 식각 시, 식각률의 차이로 인하여 드레인전극(116b)의 식각면이 완만하게 형성되지 못하고 도 7과 같이 식각면에 돌출부(T)가 발생할 수 있다. 이 돌출부(T)로 인하여 드레인전극(116b)의 단부에서 제1전극(118)의 단락이 발생할 수 있다.
- [0075] 도 6의 VIII 부분은 제3실시예의 제2영역(A32)에서 비개구부(NC1)의 드레인전극(116b)의 단부 근처 부분으로서, 이 부분에서 제1전극(118-3)과 드레인전극(116b) 사이에 제3절연층(117-3)이 잔존한다.
- [0076] 도 8을 참조하면, 기관(110)과 버퍼층(111), 활성층(112), 제1절연층(113), 제2절연층(114) 배치되고, 제2절연층(114) 상에 드레인전극(116b)이 구비된다. 드레인전극(116b)은 식각률이 다른 재료를 포함하는 복수의 층(116-1, 116-2, 116-3)으로 구비될 수 있다. 따라서, 드레인전극(116b)의 식각 시, 식각률의 차이로 인하여 드레인전극(116b)의 식각면이 완만하게 형성되지 못하고 식각면에 돌출부(T)가 발생할 수 있다.
- [0077] 본 실시예에서, 개구(C7)가 형성된 드레인전극(116b) 부근에는 제3절연층(117-3)의 형성되어 있지 않기 때문에 돌출부(T)로 인하여 드레인전극(116b)의 단부에서 제1전극(118-3)의 단락이 발생할 수 있다. 그러나, 비개구부(NC1)에서는 드레인전극(116b)과 제1전극(118-3) 사이에 제3절연층(117-3)이 형성되어 있기 때문에, 돌출부(T)에 의한 제1전극(118-3)의 단락이 발생하지 않는다. 따라서, 제1실시예에 비하여 드레인전극(116b)으로부터 제1전극(118-3)에 안정적으로 전류를 공급할 수 있다.
- [0078] 이하 도 9를 참조하여 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(5)를 설명한다.
- [0079] 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(5)의 제3절연층(117-4)과 제1전극(118-4)의 관계를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0080] 도 9를 참조하면, 본 실시예에서, 제1영역(A41)과 제2영역(A42)은 제3절연층(117-4)에 일체로 연결되어 형성된 하나의 개구(C8)로 형성된다. 즉, 제3절연층(117-4)의 제1영역(A41)과 제2영역(A42) 사이에는 통상적으로 형성되는 제1전극(118-4)과 드레인전극(116b)을 연결하기 위한 별도의 비아홀이 형성되지 않는다. 따라서, 전술한 비교예에 비하여 본 실시예의 발광영역도 확장된다(A43-1 참조).
- [0081] 또한, 본 실시예에서 제2영역(A42)에 형성된 개구(C8)는 박막트랜지스터의 드레인전극(116b)을 전부 노출시키는 것이 아니라, 드레인전극(116b)의 일부에 제3절연층(117-4)이 잔존하는 비개구부(NC2)가 형성된다. 따라서, 본 실시예에서 제1전극(118-4)과 드레인전극(116b)의 일부는 개구(C8)를 통하여 제3절연층(117-4) 없이 직접 접촉하고, 나머지 일부는 비개구부(NC2)의 제3절연층(117-4)을 사이에 두고 접촉한다. 따라서, 전술한 제3실시예와 마찬가지로 비개구부(NC2)에서 제1전극(118)의 단락이 발생하지 않으므로 드레인전극(116b)으로부터 제1전극(118-4)에 안정적으로 전류를 공급할 수 있다.
- [0082] 또한, 본 실시예에서 제2영역(A42)에 형성된 개구(C8)는 박막트랜지스터의 드레인전극(116b) 뿐만 아니라, 드레인전극(116b) 외부까지 확장되어 형성된다 (A43-2 및 A43-3 참조). 따라서, 본 실시예에 따르면, 비개구부(NC2)를 제외하고, 드레인전극(116b)과 드레인전극(116b) 외부에 제3절연층(117-4)이 형성되지 않으므로 드레인전극(116b) 외부에도 제1전극(118-4)을 형성할 수 있다. 따라서, 드레인전극(116b)의 외부까지 발광영역이 더욱 확장된다(A43-2 및 A43-3 참조).
- [0083] 한편, 상술한 도면들에는 도시되어 있지 않으나, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기발광소자(OLED)를 봉지하는 봉지부재(미도시)를 더 포함할 수 있다. 봉지부재는 글라스재를 포함하는 기관, 금속 필름, 또는 유기 절연막 및 무기 절연막이 교번하여 배치된 봉지 박막 등으로 형성될 수 있다.
- [0084] 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

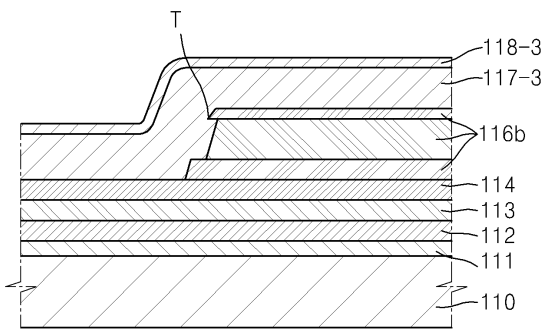
도면6



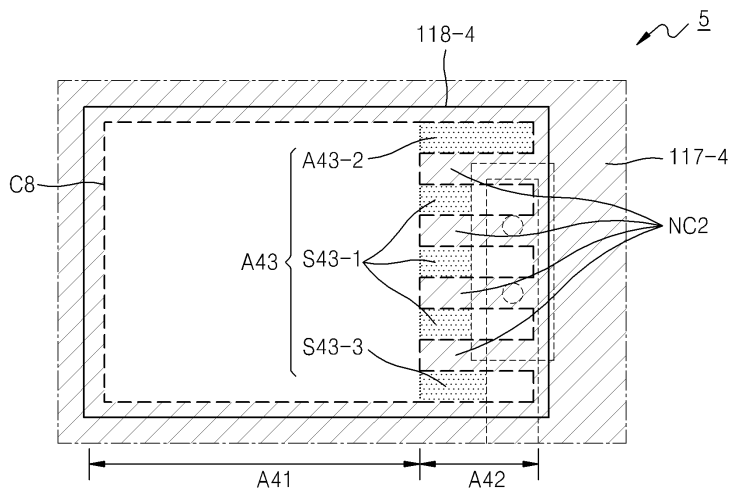
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	薄膜晶体管基板和包括其的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR101885329B1	公开(公告)日	2018-08-06
申请号	KR1020120001551	申请日	2012-01-05
[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 WON KYU 이원규 CHANG YOUNG JIN 장영진 JIN SEONG HYUN 진성현		
发明人	이원규 장영진 진성현		
IPC分类号	H01L51/50 H01L29/786		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/124 H01L27/1248 H01L27/3248 H01L2251/5307		
其他公开文献	KR1020130080642A		

摘要(译)

用途：提供薄膜晶体管基板和包括该薄膜晶体管基板的有机发光显示器，以通过将薄膜晶体管的连接电极直接连接到没有通孔的像素电极来提高开口率。组成：薄膜晶体管包括有源层（112），栅电极（114），源电极（116a）和漏电极（116b）。第一绝缘层（113）布置在有源层和栅电极之间。第二绝缘层（115）布置在栅电极，源电极和漏电极之间。第三绝缘层（117）设置在第二绝缘层上。第一电极（118）连接到源电极和漏电极中的一个。

