



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월28일

(11) 등록번호 10-1942515

(24) 등록일자 2019년01월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2012-0047121
- (22) 출원일자 2012년05월03일
심사청구일자 2017년05월02일
- (65) 공개번호 10-2013-0123755
- (43) 공개일자 2013년11월13일
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020110059966 A*
- (뒷면에 계속)

- (73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
- (72) 발명자
유춘기
 경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
최준후
 경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
리앤티특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

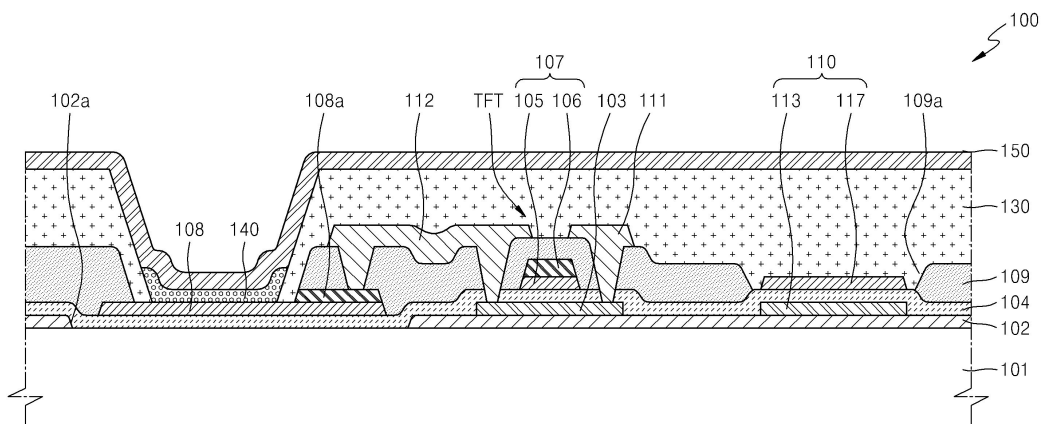
심사관 : 정명주

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

(57) 요약

화질 특성을 향상하도록 본 발명은 기관, 상기 기관 상에 배치되고 비아홀을 구비하는 버퍼막, 상기 버퍼막 상에 형성되고 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터, 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되고 상기 비아홀에 대응되도록 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극상에 배치되고 유기 발광층을 구비하는 중간층 및 상기 중간층 상에 배치되는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공한다.

대표도



(72) 발명자

박종현

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

박경훈

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

김정환

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

허성권

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040000629 A*

JP2011085923 A*

KR1020110057592 A

KR1020090120697 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기판;

상기 기판 상에 배치되고 비아홀을 구비하는 버퍼막;

상기 버퍼막 상에 형성되고 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터;

상기 소스 전극 또는 상기 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되고 상기 비아홀에 대응되도록 형성된 제1 전극;

상기 제1 전극상에 배치되고 유기 발광층을 구비하는 중간층; 및

상기 중간층 상에 배치되는 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 전극의 일 방향으로의 폭은 전체적으로 상기 버퍼막의 비아홀의 상기 일 방향의 폭과 중첩되도록, 상기 제1 전극의 일 방향으로의 폭은 상기 버퍼막의 비아홀의 상기 일 방향의 폭보다 작은 것을 포함하고,

상기 버퍼막은 상기 기판과 접하도록 배치되고,

상기 게이트 전극과 상기 활성층을 절연하도록 배치된 게이트 절연막을 더 포함하고,

상기 게이트 절연막은 상기 비아홀을 충전하도록 배치되고 상기 비아홀의 내측면과 접하도록 배치되고,

상기 게이트 절연막의 영역 중 상기 기판과 제1 전극의 사이에 배치되고 상기 비아홀을 충전하는 영역은 상기 기판 및 상기 제1 전극과 접하도록 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 게이트 절연막 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 비아홀은 상기 제1 전극보다 크게 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극은 IT0, IZO, ZnO, In2O3, IG0 또는 AZO를 함유하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 게이트 전극과 동일한 층 상에 형성되고, 상기 제1 전극은 상기 게이트 전극의 재료 중 적어도 일부를 함유하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 게이트 전극은 제1 도전층 및 상기 제1 도전층 상에 형성되는 제2 도전층을 구비하고, 상기 제1 전극은 상기 제1 도전층과 동일한 재료로 상기 제1 도전층과 동일한 층 상에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 중간층은 상기 박막 트랜지스터와 중첩되지 않고 이격되도록 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 활성층과 동일한 층에 형성되는 제1 캐패시터 전극 및 상기 게이트 전극과 동일한 층에 형성되는 제2 캐패시터 전극을 구비하는 캐패시터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

기판 상에 비아홀을 구비하는 버퍼막을 형성하는 단계;

상기 버퍼막 상에 형성되고 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 소스 전극 또는 상기 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되고 상기 비아홀에 대응되도록 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극상에 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계; 및

상기 중간층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제1 전극의 일 방향으로의 폭은 전체적으로 상기 버퍼막의 비아홀의 상기 일 방향의 폭과 중첩되도록, 상기 제1 전극의 일 방향으로의 폭은 상기 버퍼막의 비아홀의 상기 일 방향의 폭보다 작도록 형성하는 것을 포함하고,

상기 버퍼막은 상기 기판과 접하도록 형성하고,

상기 게이트 전극과 상기 활성층을 절연하도록 배치되는 게이트 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 게이트 절연막은 상기 비아홀을 충전하도록 배치되고 상기 비아홀의 내측면과 접하도록 배치되고,

상기 게이트 절연막의 영역 중 상기 기판과 제1 전극의 사이에 배치되고 상기 비아홀을 충전하는 영역은 상기 기판 및 상기 제1 전극과 접하도록 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 버퍼막 및 상기 활성층은 하프톤 마스크를 이용하여 동시에 패터닝하여 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 12

제10 항에 있어서,

상기 버퍼막을 형성하는 단계는,

상기 버퍼막을 형성하기 위한 버퍼막 재료층을 기판 상에 형성하는 단계;

상기 버퍼막 재료층 상에 활성층을 형성하는 단계;

상기 비아홀이 형성되는 영역은 덮지 않고 적어도 상기 활성층을 덮도록 식각 마스크를 형성하는 단계; 및

상기 식각 마스크를 이용하여 식각 공정을 진행하여 상기 비아홀을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 식각 공정을 진행한 후에 상기 식각 마스크를 제거하기 전에 애싱(ashing) 공정을 수행하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제10 항에 있어서,

상기 활성층을 형성하는 단계는 적어도 결정화 공정을 구비하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제10 항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 게이트 절연막 상에 배치되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

제10 항에 있어서,

상기 비아홀은 상기 제1 전극보다 크게 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로 더 상세하게는 화질 특성을 향상하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 표시 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 표시 장치 중에서도 유기 발광 표시 장치는 자발광형 표시 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가져서 차세대 디스플레이 장치로 주목 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 중간층, 제1 전극 및 제2 전극을 구비한다. 중간층은 유기 발광층을 구비하고, 제1 전극 및 제2 전극에 전압을 가하면 유기 발광층에서 가시광선을 발생하게 된다.

[0004] 이 때 제1 전극의 표면 평탄도가 감소하는 경우 유기 발광 표시 장치의 전기적 특성이 저하된다. 특히, 제1 전극의 상면에 돌기들이 생기는 경우 이러한 돌기가 상부의 중간층 및 제2 전극과도 연결되어 쇼트(short)와 같은 불량이 발생하기도 한다.

[0005] 결과적으로 유기 발광 표시 장치의 화질 특성을 향상하는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 화질 특성을 향상하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 기판, 상기 기판 상에 배치되고 비아홀을 구비하는 버퍼막, 상기 버퍼막 상에 형성되고 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터, 상기 소스 전극 또는 상기 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되고 상기 비아홀에 대응되도록 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극상에 배치되

고 유기 발광층을 구비하는 중간층 및 상기 중간층 상에 배치되는 제2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

- [0008] 본 발명에 있어서 상기 게이트 전극과 상기 활성층을 절연하도록 배치된 게이트 절연막을 더 포함하고, 상기 제1 전극은 상기 게이트 절연막 상에 배치될 수 있다.
- [0009] 본 발명에 있어서 상기 게이트 절연막은 상기 비아홀을 충전하도록 배치될 수 있다.
- [0010] 본 발명에 있어서 상기 비아홀은 상기 제1 전극보다 크게 형성될 수 있다.
- [0011] 본 발명에 있어서 상기 제1 전극은 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 또는 AZO를 함유할 수 있다.
- [0012] 본 발명에 있어서 상기 제1 전극은 상기 게이트 전극과 동일한 층 상에 형성되고, 상기 제1 전극은 상기 게이트 전극의 재료 중 적어도 일부를 함유할 수 있다.
- [0013] 본 발명에 있어서 상기 게이트 전극은 제1 도전층 및 상기 제1 도전층 상에 형성되는 제2 도전층을 구비하고, 상기 제1 전극은 상기 제1 도전층과 동일한 재료로 상기 제1 도전층과 동일한 층 상에 형성될 수 있다.
- [0014] 본 발명에 있어서 상기 중간층은 상기 박막 트랜지스터와 중첩되지 않고 이격되도록 형성될 수 있다.
- [0015] 본 발명에 있어서 상기 활성층과 동일한 층에 형성되는 제1 캐패시터 전극 및 상기 게이트 전극과 동일한 층에 형성되는 제2 캐패시터 전극을 구비하는 캐패시터를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 측면에 따르면 기판 상에 비아홀을 구비하는 버퍼막을 형성하는 단계, 상기 버퍼막 상에 형성되고 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 소스 전극 또는 상기 드레인 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되고 상기 비아홀에 대응되도록 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극상에 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계 및 상기 중간층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 개시한다.
- [0017] 본 발명에 있어서 상기 버퍼막 및 상기 활성층은 하프톤 마스크를 이용하여 동시에 패터닝하여 형성할 수 있다.
- [0018] 본 발명에 있어서 상기 버퍼막을 형성하는 단계는 상기 버퍼막 재료층을 기판 상에 형성하는 단계, 상기 버퍼막 재료층 상에 활성층을 형성하는 단계, 상기 비아홀이 형성되는 영역은 덮지 않고 적어도 상기 활성층을 덮도록 식각 마스크를 형성하는 단계 및 상기 식각 마스크를 이용하여 식각 공정을 진행하여 상기 비아홀을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명에 있어서 상기 식각 공정을 진행한 후에 상기 식각 마스크를 제거하기 전에 애칭 공정을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명에 있어서 상기 활성층을 형성하는 단계는 적어도 결정화 공정을 구비할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 있어서 상기 게이트 전극과 상기 활성층 사이에 게이트 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제1 전극은 상기 게이트 절연막 상에 배치될 수 있다.
- [0022] 본 발명에 있어서 상기 게이트 절연막은 상기 비아홀을 충전하도록 형성할 수 있다.
- [0023] 본 발명에 있어서 상기 비아홀은 상기 제1 전극보다 크게 형성할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 관한 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 화질 특성을 용이하게 향상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다.
- 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(101), 버퍼막(102), 제1 전극(108), 박막 트랜지스터(TFT), 중간층(140), 제2 전극(150) 및 캐패시터(110)를 포함한다.
- [0029] 박막 트랜지스터(TFT)는 활성층(103), 게이트 전극(107), 소스 전극(111) 및 드레인 전극(112)을 구비한다.
- [0030] 캐패시터(110)는 제1 캐패시터 전극(113) 및 제2 캐패시터 전극(117)을 구비한다.
- [0031] 각 부재의 구성에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0032] 기판(101)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 기판(101)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재질로 형성할 수도 있다. 이 때 기판(101)을 형성하는 플라스틱 재질은 다양한 유기물들 중 선택된 하나 이상일 수 있다.
- [0033] 기판(101)상에 버퍼막(102)이 형성된다. 버퍼막(102)은 기판(101)을 통한 불순 원소의 침투를 방지하며 기판(101)상부에 평탄한 면을 제공하는 것으로서, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 일례로, 버퍼막(102)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물을 함유할 수 있고, 예시한 재료들 중 복수의 적층체로 형성될 수 있다.
- [0034] 버퍼막(102)은 비아홀(102a)을 구비한다. 즉 기판(101)의 소정의 영역은 비아홀(102a)로 인하여 버퍼막(102)으로 덮이지 않는다. 버퍼막(102)은 소정의 두께를 갖는다. 버퍼막(102)의 두께에 대응하도록 비아홀(102a)은 소정의 측면을 갖게된다.
- [0035] 버퍼막(102)상에 활성층(103), 제1 캐패시터 전극(113)을 형성한다. 활성층(103) 및 제1 캐패시터 전극(113)은 동일 재질로 형성하는 것이 바람직하다. 활성층(103) 및 제1 캐패시터 전극(113)은 반도체 물질을 함유하는데 구체적인 예로 실리콘 물질을 이용하여 형성한다.
- [0036] 버퍼막(102)상에 활성층(103) 및 제1 캐패시터 전극(113)을 덮도록 게이트 절연막(104)이 형성된다. 이 때 게이트 절연막(104)은 버퍼막(102)의 비아홀(102a)을 충전하도록 배치된다.
- [0037] 게이트 절연막(104)상에 게이트 전극(107), 제1 전극(108) 및 제2 캐패시터 전극(117)이 형성된다.
- [0038] 게이트 전극(107)은 제1 도전층(105) 및 제2 도전층(106)을 구비한다. 제1 도전층(105)은 투과형 도전 물질을 함유하는데 구체적으로 제1 도전층(105)은 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 또는 AZO를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0039] 제2 도전층(106)은 제1 도전층(105)상에 Mo, MoW, Al계 합금 등과 같은 금속 또는 금속의 합금을 함유하도록 형성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제2 도전층(106)의 한 예로서, Mo/Al/Mo의 적층 구조를 가질 수도 있다.
- [0040] 제1 전극(108)은 투과형 도전 물질을 함유하는데 제1 도전층(105)과 동일한 물질로 형성할 수 있다. 제1 전극(108)의 상부의 소정의 영역에는 도전부(108a)가 배치되는데 도전부(108a)는 제2 도전층(106)과 동일한 재질로 형성된다.
- [0041] 이 때 제1 전극(108)은 버퍼막(102)의 비아홀(102a)에 대응되도록 형성된다. 또한 구체적인 예로서 비아홀(102a)이 제1 전극(108)이 크도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0042] 제2 캐패시터 전극(117)은 제1 도전층(105)과 동일한 재질로 형성될 수 있다. 도 1에는 제2 캐패시터 전극(117)이 단일층으로 형성된 것이 도시되어 있으나 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉 제2 캐패시터 전극(117)은 게이트 전극(107)과 마찬가지로 복층 구조로 형성할 수도 있다.
- [0043] 제1 전극(108), 게이트 전극(107) 및 제2 캐패시터 전극(117)상에 층간 절연막(109)이 형성된다. 층간 절연막(109)은 유기물 또는 무기물 등 다양한 재질의 절연 물질을 함유할 수 있다. 이 때 층간 절연막(109)은 제2 캐패시터 전극(117)의 상면의 적어도 일 영역을 덮지 않도록 형성된다. 구체적으로 층간 절연막(109)은 제2 캐패시터 전극(117)에 대응하는 소정의 개구(109a)를 구비할 수 있다.

- [0044] 또한 층간 절연막(109)은 제1 전극(108)의 상면의 소정의 영역을 덮지 않도록 형성된다.
- [0045] 층간 절연막(109)상에 소스 전극(111) 및 드레인 전극(112)이 형성된다. 소스 전극(111) 및 드레인 전극(112)은 활성층(103)과 연결되도록 형성된다. 소스 전극(111) 및 드레인 전극(112)은 다양한 물질을 이용하여 형성할 수 있는데 Au, Pd, Pt, Ni, Rh, Ru, Ir, Os, Al, Mo, Nd, Mo, W 등과 같은 금속을 이용하여 형성할 수 있고, 이들 중 2 종 이상으로 이루어진 합금을 사용할 수 있으며 이에 한정되지는 않는다.
- [0046] 또한 소스 전극(111) 및 드레인 전극(112) 중 어느 하나의 전극은 제1 전극(108)과 전기적으로 연결되는데 도 1에는 드레인 전극(112)이 제1 전극(108)과 전기적으로 연결된 것이 도시되어 있다. 구체적으로 드레인 전극(112)은 도전부(108a)와 접하게 되어 제1 전극(108)과 전기적으로 연결된다.
- [0047] 층간 절연막(109)상에 소스 전극(111), 드레인 전극(112) 및 제2 캐패시터 전극(117)을 덮도록 화소 정의막(130)이 형성된다. 화소 정의막(130)은 제1 전극(108)의 상면의 적어도 일 영역을 덮지 않도록 형성된다.
- [0048] 중간층(140)이 제1 전극(108)상에 형성된다. 구체적으로 화소 정의막(130)으로 덮이지 않은 제1 전극(108)의 상면과 접하도록 중간층(140)이 형성된다.
- [0049] 중간층(140)은 가시 광선을 구현하도록 유기 발광층을 구비한다.
- [0050] 중간층(140)은 저분자 또는 고분자 유기막으로 형성될 수 있다. 중간층(140)이 저분자 유기막으로 형성되는 경우, 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 유기 발광층, 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등을 구비할 수 있다.
- [0051] 정공 주입층(HIL)은 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB 등으로 형성할 수 있다.
- [0052] 정공 수송층(HTL)은 N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α -NPD)등으로 형성될 수 있다.
- [0053] 전자 주입층(EIL)은 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO, Liq 등의 물질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0054] 전자 수송층(ETL)은 Alq₃를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0055] 유기 발광층은 호스트 물질과 도판트 물질을 포함할 수 있다.
- [0056] 유기 발광층의 호스트 물질로는 트리스(8-히드록시-퀴놀리나토)알루미늄(Alq₃), 9,10-디(나프티-2-일)안트라센(AND), 3-Tert-부틸-9,10-디(나프티-2-일)안트라센(TBADN), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐(DPVBi), 4,4'-비스Bis(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐(p-DMDPVBi), Tert(9,9-디아릴플루오렌)s(TDAF), 2-(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌(BSDF), 2,7-비스(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌(TSDF), 비스(9,9-디아릴플루오렌)s(BDAF), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디-(tert-부틸)페닐(p-TDPVBi), 1,3-비스(카바졸-9-일)벤젠(mCP), 1,3,5-트리스(카바졸-9-일)벤젠(tCP), 4,4',4"-트리스(카바졸-9-일)트리페닐아민(TcTa), 4,4'-비스(카바졸-9-일)비페닐(CBP), 4,4'-비스Bis(9-카바졸일)-2,2'-디메틸-비페닐(CBDP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디메틸-플루오렌(DMFL-CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-비스bis(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌(FL-4CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디-톨일-플루오렌(DPFL-CBP), 9,9-비스(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌(FL-2CBP) 등이 사용될 수 있다.
- [0057] 유기 발광층의 도판트 물질로는 DPAVBi(4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐), ADN(9,10-디(나프-2-틸)안트라센), TBADN(3-테르-부틸-9,10-디(나프-2-틸)안트라센) 등이 사용될 수 있다.
- [0058] 제2 전극(150)은 중간층(140)상에 형성된다.
- [0059] 도시하지 않았으나 제2 전극(150)상에 봉지 부재(미도시)가 형성될 수 있다. 봉지 부재는 유기물 또는 무기물을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0060] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)의 동작 및 효과에 대하여 간략하게 설명하기로 한다.
- [0061] 제1 전극(108) 및 제2 전극(150)에 전압이 인가되면 제1 전극(108) 및 제2 전극(150)과 전기적으로 연결된 중간층(140)에서 가시 광선이 발광한다.
- [0062] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 버퍼막(102)을 구비하여 기판(101)을 통하여 불순 원소가 박막 트랜지스터(TFT), 캐패시터(110) 기타 유기 발광 표시 장치(100)로 침투하는 것을 방지한다. 또한 기판(101)상부에 평

탄한 면을 제공하여 박막 트랜지스터(TFT)등이 균일한 특성을 갖도록 형성된다.

- [0063] 이 때 제1 전극(108)은 버퍼막(102)의 비아홀(102a)에 대응되도록 형성된다. 즉 이를 통하여 제1 전극(108)과 기관(101)상에는 버퍼막(102)은 존재하지 않고 게이트 절연막(104)이 존재하도록 한다.
- [0064] 버퍼막(102)상부에는 활성층(103)이 형성되는데 활성층(103)은 결정화 공정을 거쳐 형성된다. 이러한 결정화 공정 중 버퍼막(102)에도 에너지가 전달되어 버퍼막(102)의 상면에 소정의 돌기가 형성된다. 이러한 돌기는 버퍼막(102)의 상부에 배치되는 제1 전극(108)의 표면 평탄성을 감소하여 제1 전극(108)의 전기적 특성을 감소한다. 특히 버퍼막(102)의 돌기에 대응하도록 제1 전극(108)의 상면에도 버퍼막(102)의 돌기와 유사한 돌기가 형성되어 제1 전극(108)과 제2 전극(150)간의 쇼트(short)가 발생할 수 있다. 이러한 쇼트는 암점과 같은 불량을 발생하여 유기 발광 표시 장치(100)의 화질을 감소한다.
- [0065] 그러나 본 실시예에서는 제1 전극(108)이 버퍼막(102)의 비아홀(102a)에 대응되도록 형성되어 버퍼막(102)으로 인한 제1 전극(108)의 평탄성 감소 문제를 원천적으로 방지한다. 이를 통하여 유기 발광 표시 장치(100)의 화질 특성을 용이하게 향상한다.
- [0066] 한편, 중간층(140)에서 발생한 가시 광선은 비교적 방향성이 약하므로 중간층(140)에서 발생한 가시 광선은 사용자측 방향, 즉 기관(101)의 두께를 측정하는 방향과 평행한 방향으로만 진행하지 않는다. 이 때 버퍼막(102)의 비아홀(102a)은 소정의 반사막이 된다. 즉 중간층(140)에서 발생한 가시 광선이 버퍼막(102)의 비아홀(102a)의 측면에서 반사되어 기관(101)의 두께를 측정하는 방향과 평행한 방향으로 효과적으로 추출된다. 즉 중간층(140)에서 발생한 가시 광선이 제1 전극(108)을 투과한 후 비아홀(102a)방향으로 효과적으로 추출된다.
- [0067] 이를 통하여 유기 발광 표시 장치(100)의 광효율을 향상하여 결과적으로 화질 특성이 향상된다. 특히 비아홀(102a)의 크기가 제1 전극(108)의 크기보다 커지도록 하여 비아홀(102a)의 측면에서의 가시 광선의 반사 효과를 증대한다.
- [0068] 특히, 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)가 기관(101)방향으로 가시 광선이 추출되는 배면 발광 타입인 경우 화질 특성 향상 효과가 현저하게 증대된다. 본 실시예에서는 도 1에 도시한 것과 같이 중간층(140)을 박막 트랜지스터(TFT)와 중첩되지 않도록 배치하여 중간층(140)에서 발생한 가시 광선이 박막 트랜지스터(TFT)에 방해받지 않고 기관(101)방향으로 용이하게 추출된다.
- [0069] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다.
- [0070] 구체적으로 도 2a 내지 도 2d는 도 1의 유기 발광 표시 장치(100)를 제조하기 위한 방법의 한 실시예이다.
- [0071] 먼저 도 2a를 참조하면 기관(101)을 준비한다. 그리고 기관(101)상에 버퍼막을 형성하기 위한 버퍼막 재료층(102')을 형성한다. 그리고 버퍼막 재료층(102')상에 활성층을 형성하기 위한 활성층 재료층(103')을 형성한다.
- [0072] 버퍼막 재료층(102')은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물을 함유할 수 있다.
- [0073] 활성층 재료층(103')은 실리콘을 함유하는데, 아몰포스 실리콘을 형성한 후 결정화 공정을 거쳐 폴리 실리콘을 함유하게 된다. 이러한 결정화 공정 중 활성층 재료층(103')의 상면에는 소정의 돌기들(미도시)이 형성될 수 있고, 이러한 돌기들에 대응되는 돌기가 버퍼막 재료층(102')의 상면에도 형성될 수 있다. 특히 레이저 결정화 공정을 거쳐 활성층 재료층(103')을 형성하는 경우 이러한 돌기들이 형성될 가능성이 크다.
- [0074] 그리고 나서 도 2b를 참조하면 패터닝 공정을 거쳐 버퍼막(102), 활성층(103), 제1 캐패시터 전극(113)이 형성된다. 이 때 패터닝 공정은 1개의 마스크를 이용하여 형성할 수 있다. 구체적인 예로서 하프톤 마스크를 이용하여 버퍼막(102), 활성층(103), 제1 캐패시터 전극(113)을 동시에 패터닝 할 수 있다.
- [0075] 버퍼막(102)은 비아홀(102a)을 구비한다. 즉 기관(101)의 소정의 영역은 비아홀(102a)을 통하여 노출된다. 버퍼막(102)상에 소정의 패턴으로 활성층(103), 제1 캐패시터 전극(113)이 형성된다.
- [0076] 그리고 나서 도 2c를 참조하면 버퍼막(102)상에 활성층(103) 및 제1 캐패시터 전극(113)을 덮도록 게이트 절연막(104)이 형성된다. 이 때 게이트 절연막(104)은 버퍼막(102)의 비아홀(102a)을 충전하도록 배치된다.
- [0077] 게이트 절연막(104)상에 게이트 전극(107), 제1 전극(108) 및 제2 캐패시터 전극(117)이 형성된다.

- [0078] 게이트 전극(107)은 제1 도전층(105) 및 제2 도전층(106)을 구비한다. 제1 전극(108)은 제1 도전층(105)과 동일한 물질로 형성할 수 있다. 제1 전극(108)의 상부의 소정의 영역에는 도전부(108a)가 배치되는데 도전부(108a)는 제2 도전층(106)과 동일한 재질로 형성된다.
- [0079] 제2 캐패시터 전극(117)은 제1 도전층(105)과 동일한 재질로 형성될 수 있다.
- [0080] 제1 전극(108), 게이트 전극(107) 및 제2 캐패시터 전극(117)상에 층간 절연막(109)이 형성된다. 층간 절연막(109)상에 소스 전극(111) 및 드레인 전극(112)이 형성된다. 또한 소스 전극(111) 및 드레인 전극(112) 중 어느 하나의 전극은 제1 전극(108)과 전기적으로 연결된다.
- [0081] 그리고 나서 도 2d를 참조하면 층간 절연막(109)상에 소스 전극(111), 드레인 전극(112) 및 제2 캐패시터 전극(117)를 덮도록 화소 정의막(130)이 형성된다. 화소 정의막(130)은 제1 전극(108)의 상면의 적어도 일 영역을 덮지 않도록 형성된다.
- [0082] 중간층(140)이 제1 전극(108)상에 형성된다. 구체적으로 화소 정의막(130)으로 덮이지 않은 제1 전극(108)의 상면과 접하도록 중간층(140)이 형성된다. 중간층(140)은 가시 광선을 구현하도록 유기 발광층을 구비한다.
- [0083] 제2 전극(150)은 중간층(140)상에 형성된다.
- [0084] 본 실시예에서는 1개의 마스크를 이용하여 버퍼막(102), 활성층(103) 및 제1 캐패시터 전극(113)을 동시에 패터닝하여 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 공정을 단순화할 수 있다.
- [0085] 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도들이다.
- [0086] 구체적으로 도 3a 내지 도 3f는 도 1의 유기 발광 표시 장치(100)를 제조하기 위한 방법의 선택적 실시예이다.
- [0087] 먼저 도 3a를 참조하면 기판(101)을 준비한다. 그리고 기판(101)상에 버퍼막을 형성하기 위한 버퍼막 재료층(102')을 형성한다. 그리고 버퍼막 재료층(102')상에 활성층을 형성하기 위한 활성층 재료층(103')을 형성한다.
- [0088] 버퍼막 재료층(102')은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물을 함유할 수 있다.
- [0089] 활성층 재료층(103')은 실리콘을 함유하는데, 아몰포스 실리콘을 형성한 후 결정화 공정을 거쳐 폴리 실리콘을 함유하게 된다. 이러한 결정화 공정 중 활성층 재료층(103')의 상면에는 소정의 돌기들(미도시)이 형성될 수 있고, 이러한 돌기들에 대응되는 돌기가 버퍼막 재료층(102')의 상면에도 형성될 수 있다. 특히 레이저 결정화 공정을 거쳐 활성층 재료층(103')을 형성하는 경우 이러한 돌기들이 형성될 가능성이 크다.
- [0090] 그리고 나서 도 3b를 참조하면 패터닝 공정을 거쳐 활성층(103) 및 제1 캐패시터 전극(113)이 형성된다.
- [0091] 그리고 나서 도 3c 및 도 3d를 참조하면 버퍼막(102)을 패터닝한다.
- [0092] 구체적으로 도 3c를 참조하면 식각 마스크(180)를 형성한다. 식각 마스크(180)는 다양한 소재로 형성할 수 있는데 구체적인 예로서 포토 레지스트일 수 있다. 이 때 식각 마스크(180)는 비아홀이 형성될 위치를 제외한 영역을 덮도록 형성된다. 구체적으로 식각 마스크(180)는 활성층(103) 및 제1 캐패시터 전극(113)을 덮도록 형성된다.
- [0093] 그리고 도 3d를 참조하면 식각 마스크(180)로 덮이지 않은 버퍼막 재료층(102')을 식각하여 버퍼막(102)을 형성한다. 구체적으로 식각 공정을 통하여 비아홀(102a)이 형성된다. 기판(101)의 소정의 영역은 비아홀(102a)을 통하여 노출된다. 식각 공정 후 스트립 공정을 통하여 식각 마스크(180)는 제거한다.
- [0094] 이 때 식각 공정 후 스트립 공정 전에 애싱(ashing)공정을 추가적으로 진행하여 식각 마스크(180)가 잔존하지 않고 용이하게 완전히 제거되도록 한다.
- [0095] 그리고 나서 도 3e를 참조하면 버퍼막(102)상에 활성층(103) 및 제1 캐패시터 전극(113)을 덮도록 게이트 절연막(104)이 형성된다. 이 때 게이트 절연막(104)은 버퍼막(102)의 비아홀(102a)을 충전하도록 배치된다.
- [0096] 게이트 절연막(104)상에 게이트 전극(107), 제1 전극(108) 및 제2 캐패시터 전극(117)이 형성된다.
- [0097] 게이트 전극(107)은 제1 도전층(105) 및 제2 도전층(106)을 구비한다. 제1 전극(108)은 제1 도전층(105)과 동일한 물질로 형성할 수 있다. 제1 전극(108)의 상부의 소정의 영역에는 도전부(108a)가 배치되는데 도전부(108a)

는 제2 도전층(106)과 동일한 재질로 형성된다.

[0098] 제2 캐패시터 전극(117)은 제1 도전층(105)과 동일한 재질로 형성될 수 있다.

[0099] 제1 전극(108), 게이트 전극(107) 및 제2 캐패시터 전극(117)상에 층간 절연막(109)이 형성된다. 층간 절연막(109)상에 소스 전극(111) 및 드레인 전극(112)이 형성된다. 또한 소스 전극(111) 및 드레인 전극(112) 중 어느 하나의 전극은 제1 전극(108)과 전기적으로 연결된다.

[0100] 그리고 나서 도 3f를 참조하면 층간 절연막(109)상에 소스 전극(111), 드레인 전극(112) 및 제2 캐패시터 전극(117)를 덮도록 화소 정의막(130)이 형성된다. 화소 정의막(130)은 제1 전극(108)의 상면의 적어도 일 영역을 덮지 않도록 형성된다.

[0101] 중간층(140)이 제1 전극(108)상에 형성된다. 구체적으로 화소 정의막(130)으로 덮이지 않은 제1 전극(108)의 상면과 접하도록 중간층(140)이 형성된다. 중간층(140)은 가시 광선을 구현하도록 유기 발광층을 구비한다.

[0102] 제2 전극(150)은 중간층(140)상에 형성된다.

[0103] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 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] 100: 유기 발광 표시 장치

101: 기판

102: 버퍼막

108: 제1 전극

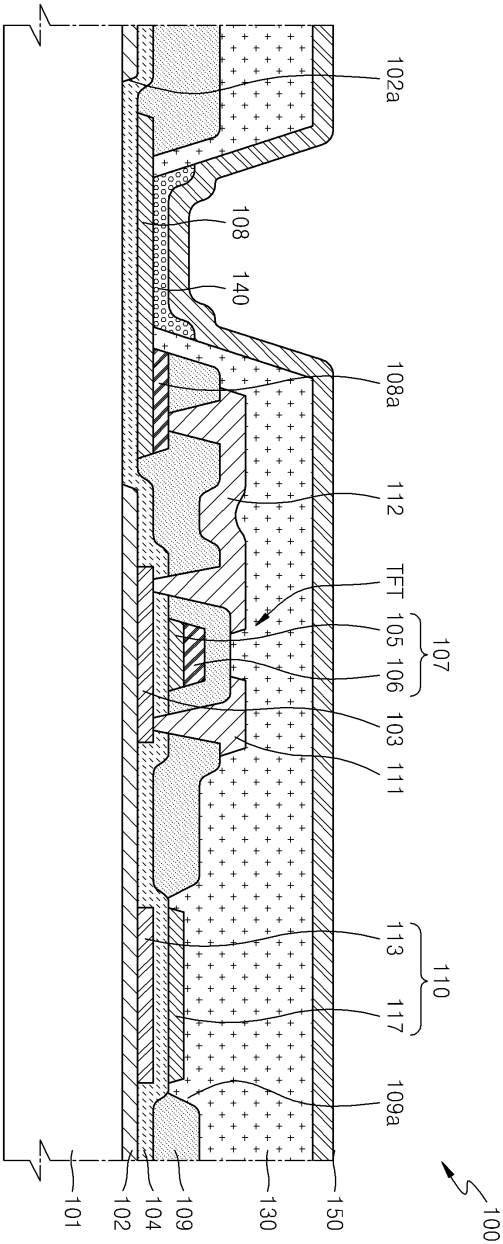
TFT: 박막 트랜지스터

140: 중간층

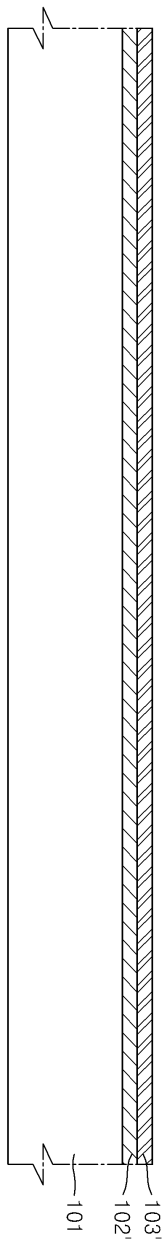
150: 제2 전극

도면

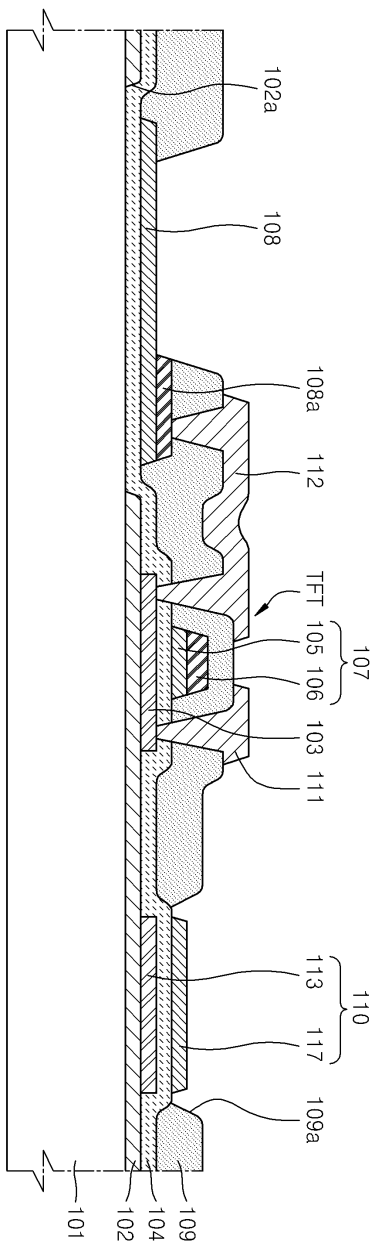
도면1



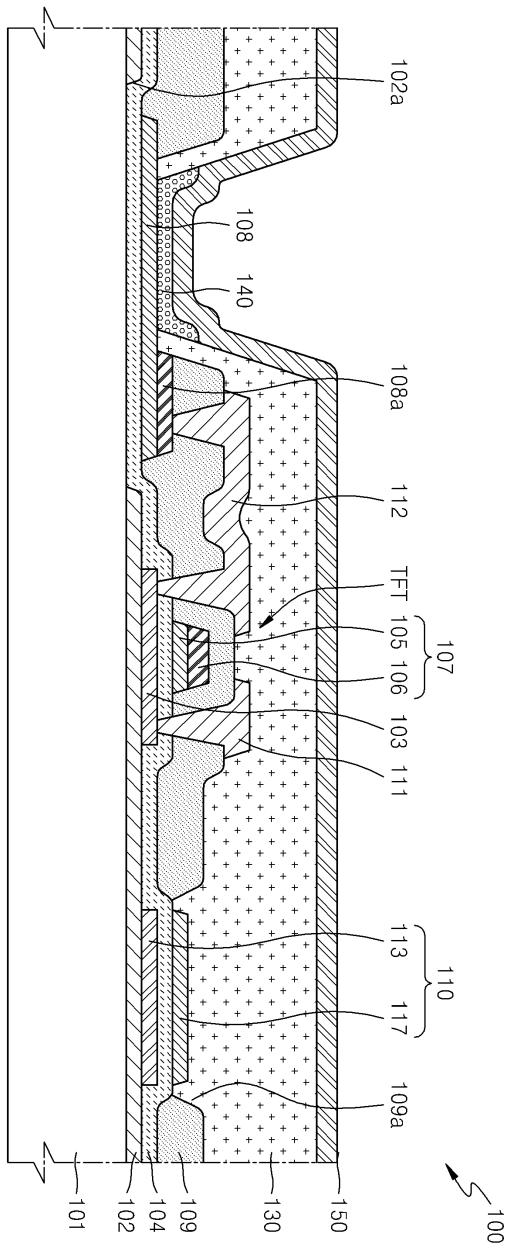
도면2a



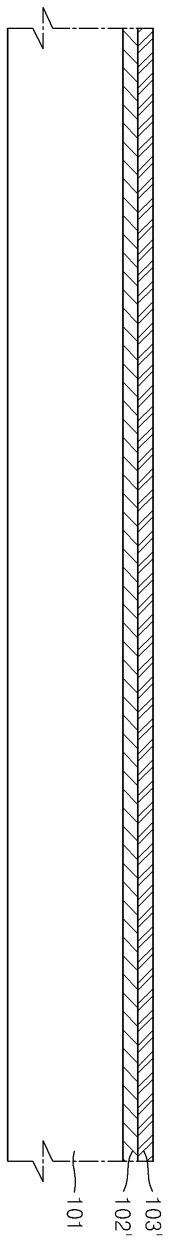
도면2c



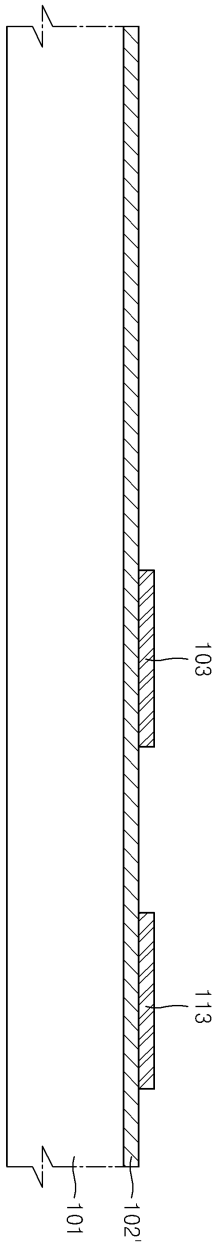
도면2d



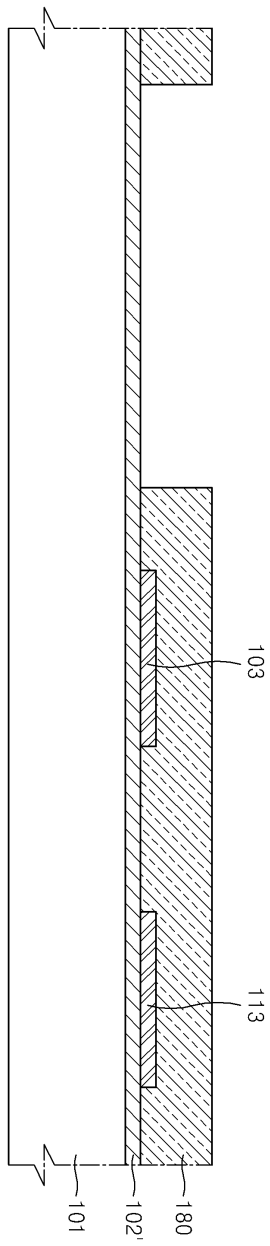
도면3a



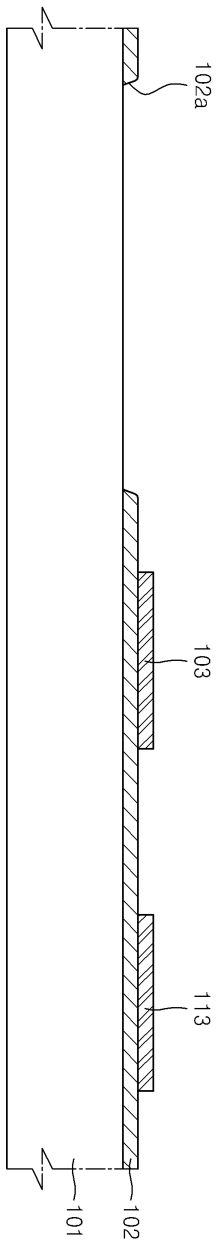
도면3b



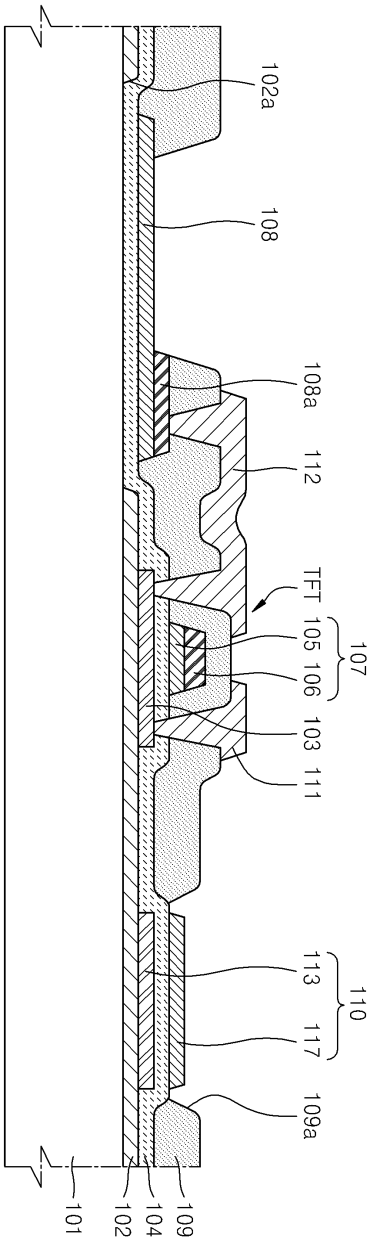
도면3c



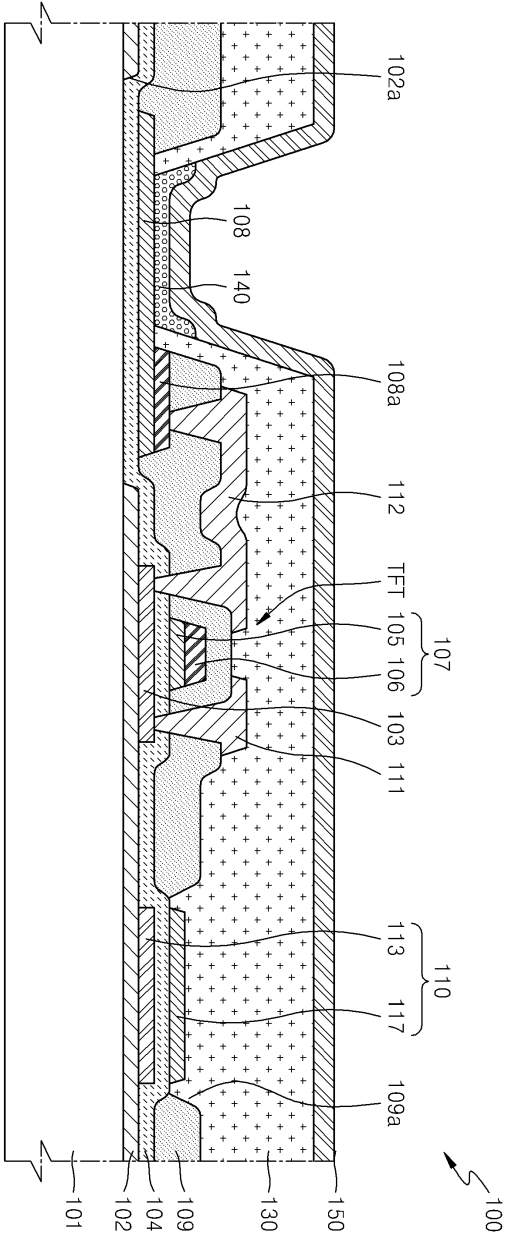
도면3d



도면3e



도면3f



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	KR101942515B1	公开(公告)日	2019-01-28
申请号	KR1020120047121	申请日	2012-05-03
[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	유춘기 최준후 박종현 박경훈 김정환 허성권		
发明人	유춘기 최준후 박종현 박경훈 김정환 허성권		
IPC分类号	H01L51/50 H01L29/786 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5092 H01L27/3248 H01L27/326 H01L27/3265 H01L51/5206 H01L51/5212 H01L2251/5392		
审查员(译)	Jeongmyeong周		
其他公开文献	KR1020130123755A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该有机发光显示装置包括基板；和基板。基板上的缓冲膜，包括通孔的缓冲膜，在缓冲膜上的薄膜晶体管（TFT），包括有源层，栅电极，源电极和漏电极的TFT，第一电极电连接至源电极和漏电极之一并对应于通孔；在第一电极上的中间层，该中间层包括有机发射层，以及在中间层上的第二电极。