



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0094459
(43) 공개일자 2011년08월24일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0013845

(22) 출원일자 2010년02월16일

심사청구일자 2010년02월16일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

양희원

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

임기주

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리앤목특허법인

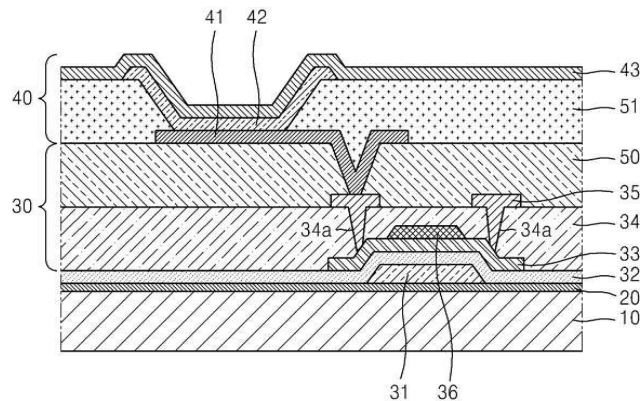
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

활성층에 대한 보호 기능이 강화된 유기 발광 표시 장치가 개시된다. 개시된 유기 발광 표시 장치는, 기판 위에 형성된 게이트전극과, 게이트전극 위에 형성된 제1절연층, 제1절연층 위의 게이트전극과 대응하는 위치에 형성된 활성층, 제1절연층 위에 제1개구를 가지고 형성되며 그 제1개구를 통해 활성층을 노출시키는 제2절연층, 제1개구를 통해 활성층의 노출된 부위와 연결되도록 제2절연층 위에 형성되는 소스드레인전극 및, 활성층의 제2절연층과 접하는 면을 덮어주는 금속층을 포함한다. 이러한 구성에 의하면, 금속층이 활성층을 덮어서 수분이나 산소의 침투로부터 보호해주므로, 활성층의 기능 저하를 억제할 수 있게 되며, 따라서 장치의 수명이 증가하게 되고 더 안정적으로 화상을 구현할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

최천기

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

김은현

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

모연곤

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

특허청구의 범위

청구항 1

기관 위에 형성된 게이트전극;

상기 게이트전극 위에 형성된 제1절연층;

상기 제1절연층 위의 상기 게이트전극과 대응하는 위치에 형성된 활성층;

상기 제1절연층 위에 제1개구를 가지고 형성되며, 그 제1개구를 통해 상기 활성층을 노출시키는 제2절연층;

상기 제1개구를 통해 상기 활성층의 상기 노출된 부위와 연결되도록 상기 제2절연층 위에 형성되는 소스드레인 전극; 및,

상기 활성층의 상기 제2절연층과 접하는 면을 덮어주는 금속층;을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 금속층은 상기 활성층과 상기 제2절연층 사이에 개재되어 상기 활성층의 중앙부를 직접 접촉하며 덮어주는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 금속층은 상기 제2절연층 위에 형성되어 그 제2절연층에 형성된 제2개구를 통해 상기 활성층의 중앙부와 직접 연결된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 금속층은 상기 소스드레인전극과 같은 층에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 활성층은 산화물 반도체를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 기관과 상기 게이트전극 사이에 평탄도를 개선하기 위한 버퍼층이 더 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 활성층의 보호 기능이 강화된 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 각광받고 있는 유기 발광 표시 장치는 박막트랜지스터 및 유기발광소자를 구비하여, 유기발광소자가 박막 트랜지스터로부터 적절한 구동 신호를 인가 받아서 발광하며 원하는 화상을 구현하는 구조로 이루어져 있다.

- [0003] 여기서 상기 박막트랜지스터는 게이트전극과 활성층 및 소스드레인전극 등이 적층된 구조로 이루어지는데, 상기 활성층으로는 결정화 공정이 필요 없고 비정질 상태라서 균일도가 좋은 산화물 반도체가 선호되고 있다.
- [0004] 그런데, 특히 이와 같은 산화물 반도체는 수분이나 산소가 접촉할 경우 활성층의 기능이 현저하게 저하되는 단점이 있다.
- [0005] 따라서, 이러한 단점을 보완하기 위해서는 활성층을 수분이나 산소로부터 보호하여 활성층의 기능 저하를 막을 수 있는 방안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 실시예는 활성층을 수분이나 산소로부터 보호하여 활성층의 기능 저하를 억제할 수 있도록 개선된 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판 위에 형성된 게이트전극; 상기 게이트전극 위에 형성된 제1절연층; 상기 제1절연층 위의 상기 게이트전극과 대응하는 위치에 형성된 활성층; 상기 제1절연층 위에 제1개구를 가지고 형성되며, 그 제1개구를 통해 상기 활성층을 노출시키는 제2절연층; 상기 제1개구를 통해 상기 활성층의 상기 노출된 부위와 연결되도록 상기 제2절연층 위에 형성되는 소스드레인전극; 및, 상기 활성층의 상기 제2절연층과 접하는 면을 덮어주는 금속층;을 포함한다.
- [0008] 상기 금속층은 상기 활성층과 상기 제2절연층 사이에 개재되어 상기 활성층의 중앙부를 직접 접촉하며 덮어줄 수 있다.
- [0009] 또는, 상기 금속층이 상기 제2절연층 위에 형성되어 그 제2절연층에 형성된 제2개구를 통해 상기 활성층의 중앙부와 직접 연결될 수 있으며, 상기 금속층은 상기 소스드레인전극과 같은 층에 형성될 수 있다.
- [0010] 상기 활성층은 산화물 반도체를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 기판과 상기 게이트전극 사이에 평탄도를 개선하기 위한 버퍼층이 더 구비될 수 있다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 금속층이 활성층을 덮어서 수분이나 산소의 침투로부터 보호해주므로, 활성층의 기능 저하를 억제할 수 있게 되며, 따라서 장치의 수명이 증가하게 되고 더 안정적으로 화상을 구현할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 2a 내지 도 2i는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조과정을 차례로 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 4a 내지 도 4j는 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조과정을 차례로 도시한 단면도이다.
- 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 히스테리 특성과 기존의 히스테리 특성을 각각 보인 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면도이다.
- [0016] 도 1에 도시된 바와 같이 본 실시예의 유기 발광 표시 장치는 기판(10) 상에 박막트랜지스터(30)와 유기발광소자(40)를 구비하고 있다. 참고로 도 1은 유기 발광 표시 장치 중에서 한 화소 부위를 도시한 것으로, 본 발명

의 유기 발광 표시 장치는 이러한 화소가 복수개 존재한다.

- [0017] 이중에서 먼저 유기발광소자(40)는 박막트랜지스터(30)와 전기적으로 연결되어 발광이 일어나는 곳으로, 각 화소마다 구비된 화소전극(41)과, 공통전극인 대향전극(43), 그리고 두 전극(41,43) 사이에 개재된 유기발광층(42)을 구비한다. 따라서, 박막트랜지스터(30)로부터 화소전극(41)에 전압이 인가되어 상기 대향전극(43)과의 사이에 적절한 전압 조건이 형성되면 유기발광층(42)에서 발광이 일어나게 된다.
- [0018] 대향전극(43)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형 구조의 경우, 상기 화소전극(41)은 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 이를 위해 Al, Ag 등의 합금으로 구비된 반사막을 구비하도록 한다.
- [0019] 상기 화소전극(41)을 애노드 전극으로 사용할 경우, 일함수(절대치)가 높은 IT0, IZO, ZnO 등의 금속 산화물로 이루어진 층을 포함하도록 한다. 상기 화소전극(41)을 캐소드 전극으로 사용할 경우에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 등의 일함수(절대치)가 낮은 고도전성의 금속을 사용한다. 따라서, 이 경우에는 전술한 반사막은 불필요하게 될 것이다.
- [0020] 상기 대향전극(43)은 광투과형 전극으로 구비될 수 있다. 이를 위해 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 등을 박막으로 형성한 반투과 반사막을 포함하거나, IT0, IZO, ZnO 등의 광투과성 금속 산화물을 포함할 수 있다. 상기 화소전극(41)을 애노드로 할 경우, 대향전극(43)은 캐소드로, 상기 화소전극(41)을 캐소드로 할 경우, 상기 대향전극(43)은 애노드로 한다.
- [0021] 상기 화소전극(41)과 대향전극(43) 사이에 개재된 유기발광층(42)은 정공 주입수송층, 발광층, 전자 주입수송층 등이 모두 또는 선택적으로 적층되어 구비될 수 있다. 다만, 발광층은 필수적으로 구비한다.
- [0022] 도면으로 도시하지는 않았지만 상기 대향전극(43) 위로는 보호층이 더 형성될 수 있고, 글라스 등에 의한 밀봉이 이루어질 수 있다.
- [0023] 다음으로 상기 박막트랜지스터(30)는, 기판(10) 상에 형성된 게이트전극(31)과, 이 게이트전극(31)을 덮는 제1절연층(32; 또는 게이트 절연층이라고도 함)과, 제1절연층(32) 상에 형성된 활성층(33)과, 활성층(33)을 덮도록 제1절연층(32) 상에 형성된 제2절연층(34; 또는 에칭 스탑층이라고도 함)과, 제2절연층(34)의 제1개구(34a)를 통해 활성층(33)과 연결되는 소스드레인전극(35)을 포함한다. 그리고, 상기 활성층(33)과 제2절연층(34) 사이에는 활성층(33)의 중앙부를 덮어주는 금속층(36)이 형성되어 있다. 이 금속층(36)이 채널 역할을 하는 활성층(33)의 중앙부를 덮어서 수분과 산소의 침투를 막아주는 역할을 한다. 이에 대해서는 뒤에서 다시 언급하기로 하고, 이하 박막트랜지스터(30)의 구조를 기판(10) 측에서부터 차례로 살펴보기로 한다.
- [0024] 우선, 기판(10) 상에는 평탄도를 개선하기 위해 실리콘 옥사이드 등의 무기물로 버퍼층(20)을 형성할 수 있다.
- [0025] 이러한 기판(10) 상에 형성된 게이트전극(31)은 도전성 금속으로 단층 혹은 복수층으로 형성될 수 있다. 상기 게이트전극(31)은 폴리브덴을 포함할 수 있다.
- [0026] 제1절연층(32)은 실리콘 옥사이드, 탄탈륨 옥사이드, 또는 알루미늄 옥사이드 등으로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 제1절연층(32) 상에는 패터닝된 활성층(33)이 형성된다. 상기 활성층(33)은 결정화 공정이 필요없고 비정질 상태라서 균일도가 좋은 산화물 반도체로 형성될 수 있는데, 예를 들면 G-I-Z-O층[$a(\text{In}_2\text{O}_3)b(\text{Ga}_2\text{O}_3)c(\text{ZnO})$ 층](a, b, c는 각각 $a \geq 0$, $b \geq 0$, $c > 0$ 의 조건을 만족시키는 실수)일 수 있다.
- [0028] 그리고, 이 활성층(33)을 수분과 산소로부터 보호하기 위한 금속층(36)이 활성층(33) 위에 직접 접하도록 형성된다. 즉, 특히 산화물 반도체로 구성된 활성층(33)의 경우는 수분과 산소의 접촉에 의해 그 기능이 크게 열화될 수 있으므로, 채널 역할을 하는 활성층(33)의 중앙부를 금속층(36)으로 덮어서 보호해주는 것이다. 금속층 재료로는 예컨대 폴리브덴 등이 사용될 수 있으며, 이 금속층(36)에 의해 외부로부터나 제2절연층(34)으로부터 활성층(33)으로 침투하려는 산소와 수분을 차단할 수 있게 된다.
- [0029] 이어서, 활성층(33)과 금속층(36)을 덮도록 제2절연층(34)이 형성되며, 이 제2절연층(34)도 실리콘 옥사이드, 탄탈륨 옥사이드, 또는 알루미늄 옥사이드 등으로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 제2절연층(34) 상에는 도전성 금속인 소스드레인전극(35)이 상기 활성층(33)과 콘택되도록 형성된다.
- [0031] 그리고, 상기 제2절연층(34) 상에는 이 소스드레인전극(35)을 덮도록 패시베이션층(50)이 형성되고, 이 패시베이션층(50) 상에는 소스드레인전극(35)과 콘택된 상기 유기발광소자(40)의 화소전극(41)이 형성된다.

- [0032] 상기 패시베이션층(50) 상에는 상기 화소전극(41)의 일부를 노출시키는 화소정의막(51)이 형성되고, 화소정의막(51)으로 노출된 화소전극(41) 상부로 유기발광층(42) 및 대향전극(43)이 형성된다.
- [0033] 다음으로 이러한 본 실시예의 유기 발광 표시 장치에 대한 제조과정을 설명한다.
- [0034] 도 2a 내지 도 2i는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조과정을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- [0035] 먼저, 도 2a와 같이 버퍼층(20)이 형성된 기판(10) 상에 박막트랜지스터(30)의 게이트전극(31)을 형성한다. 버퍼층(20)은 기판(10)의 평탄도를 개선하기 위해 형성되는 층으로, 반드시 필요한 층은 아니고 선택적으로 형성할 수 있는 층이다.
- [0036] 이어서, 도 2b와 같이 게이트전극(31)을 덮는 제1절연층(32)을 형성한다.
- [0037] 그리고는 도 2c와 같이 제1절연층(32) 상에서 상기 게이트전극(31)과 대응하는 위치에 예컨대 산화물 반도체로 이루어진 활성층(33)을 형성한다.
- [0038] 다음으로, 도 2d와 같이 활성층(33)의 중앙부를 덮는 금속층(36)을 형성한다. 이 금속층(36)에 의해 활성층(33)의 채널 기능을 하는 중앙부가 수분과 산소로부터 보호된다.
- [0039] 그리고, 도 2e와 같이 제1절연층(32)과 금속층(36) 위에 제2절연층(34)을 형성한다. 제2절연층(34)은 도면과 같이 활성층(33)이 이후에 적층될 소스드레인전극(35)과 콘택될 제1개구(34a)를 남기고 형성된다. 이 제1개구(34a)는 예컨대 드라이 에칭으로 패터닝할 수 있다.
- [0040] 이어서, 도 2f와 같이 소스드레인전극(35)을 형성하여 활성층(33)과 제1개구(34a)를 통해 연결되게 한다.
- [0041] 이후 도 2g와 같이 패시베이션층(50)을 형성하고, 소스드레인전극(35)과 연결된 화소전극(41)을 형성하며, 도 2h와 같이 화소를 구획시켜주는 화소정의막(51)을 형성한다.
- [0042] 그리고 화소전극(41) 위에 유기발광층(42)을 형성한 후, 그 위에 대향전극(43)을 형성하면 도 2i에 도시된 바와 같은 유기 발광 표시 장치가 제조된다. 물론, 이 위에 보호층 형성되고 밀봉을 위한 글라스가 덮이게 된다.
- [0043] 그러므로, 이상에서와 같은 본 실시예의 유기 발광 표시 장치는 금속층이 활성층을 덮어서 수분이나 산소의 침투로부터 보호해주므로, 활성층의 기능 저하를 억제할 수 있게 되며, 따라서 장치의 수명이 증가하게 되고 더 안정적으로 화상을 구현할 수 있게 된다.
- [0044] 참고로 도 5a 및 도 5b는 본 실시예와 같이 활성층을 보호하는 금속층을 형성한 박막트랜지스터와 그렇지 않은 기존의 박막트랜지스터의 히스테리 특성을 도시한 것인데, 기존에는 도 5b와 같이 히스테리 특성이 크게 나타나지만, 본 실시예의 경우는 히스테리 특성이 거의 없는 것을 확인할 수 있다. 즉, 활성층의 안정화에 따라 특성이 좋아짐을 알 수 있다.
- [0045] 다음으로, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면도이다.
- [0046] 본 실시예는 도 1에 도시된 실시예와 거의 유사하며, 다만 활성층(33)을 보호하는 금속층(36)의 위치가 제2절연층(34) 위에 형성된 점에만 차이가 있다. 구조 이해를 돕기 위해 제1실시예와 같은 기능의 부재들은 같은 참조번호를 부여하였다. 따라서, 구조에 대한 중복되는 설명은 생략하고, 그 제조과정을 통해 본 실시예의 특징을 설명하기로 한다.
- [0047] 도 4a 내지 도 4j는 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조과정을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- [0048] 먼저, 도 4a와 같이 버퍼층(20)이 형성된 기판(10) 상에 박막트랜지스터(30)의 게이트전극(31)을 형성한다.
- [0049] 이어서, 도 4b와 같이 게이트전극(31)을 덮는 제1절연층(32)을 형성한다.
- [0050] 그리고는 도 4c와 같이 제1절연층(32) 상에서 상기 게이트전극(31)과 대응하는 위치에 예컨대 산화물 반도체로 이루어진 활성층(33)을 형성한다.
- [0051] 그리고, 도 4d와 같이 제1절연층(32) 위에 제2절연층(34)을 형성한다. 제2절연층(34)은 도면과 같이 활성층(33)이 이후에 적층될 소스드레인전극(35) 및 금속층(36)과 콘택될 제1,2개구(34a)(34b)를 남기고 형성된다. 이 제1,2개구(34a)(34b)는 예컨대 드라이 에칭으로 패터닝할 수 있다.
- [0052] 이어서, 도 4e와 같이 소스드레인전극(35)과 금속층(36)을 형성하여 활성층(33)과 제1,2개구(34a)(34b)를 통해 각각 연결되게 한다. 이에 따라 제2개구(34b)를 통해 활성층(33)과 연결된 금속층(36)이 채널 기능을 하는 활

성층(33)의 중앙부를 수분과 산소로부터 보호해준다.

[0053] 이후 도 4f와 같이 패시베이션층(50)을 형성하고, 소스트레인전극(35)과 연결된 화소전극(41)을 형성하며, 도 4g와 같이 화소를 구획시켜주는 화소정의막(51)을 형성한다.

[0054] 그리고 도 4h와 같이 화소전극(41) 위에 유기발광층(42)을 형성한 후, 그 위에 대향전극(43)을 형성한다. 물론, 이 위에 보호층 형성되고 밀봉을 위한 글라스가 덮이게 된다.

[0055] 그러므로, 이상에서와 같은 본 실시예의 유기 발광 표시 장치도 금속층이 활성층을 덮어서 수분이나 산소의 침투로부터 보호해주므로, 활성층의 기능 저하를 억제할 수 있게 되며, 따라서 장치의 수명이 증가하게 되고 더 안정적으로 화상을 구현할 수 있게 된다. 뿐만 아니라 본 실시예에서는 소스트레인전극(35)과 활성층 보호용 금속층(36)을 동시에 같은 층에 형성할 수 있으므로, 공정 증가에 대한 부담도 거의 없다.

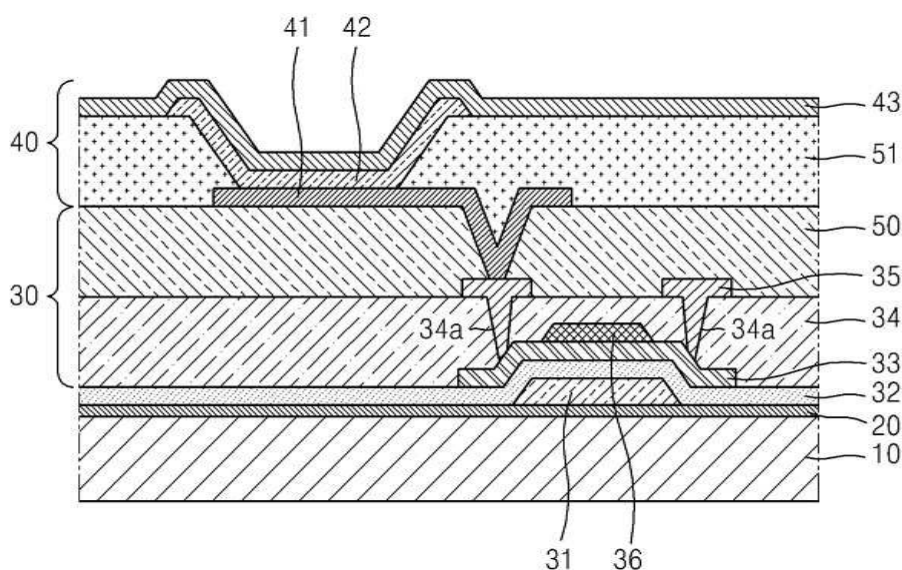
[0056] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

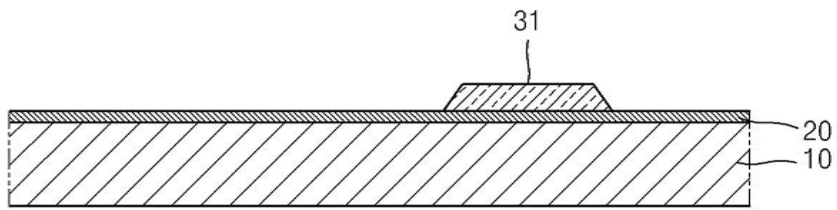
[0057]	10...기판	20...버퍼층
	30...박막트랜지스터	
	31...게이트전극	33...활성층
	32...절연층	34...제2절연층
	34a, 34b... 제1, 2개구	35...소스트레인전극
	40...유기발광소자	41...화소전극
	42...유기발광층	43...대향전극
	50...패시베이션층	51...화소정의막

도면

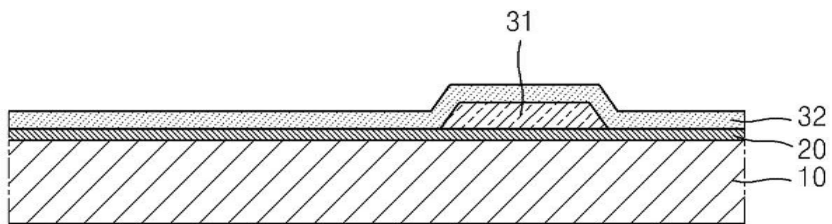
도면1



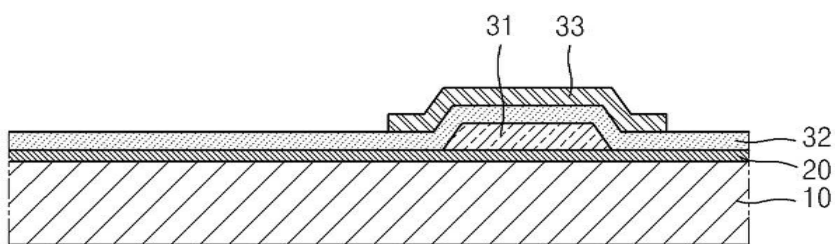
도면2a



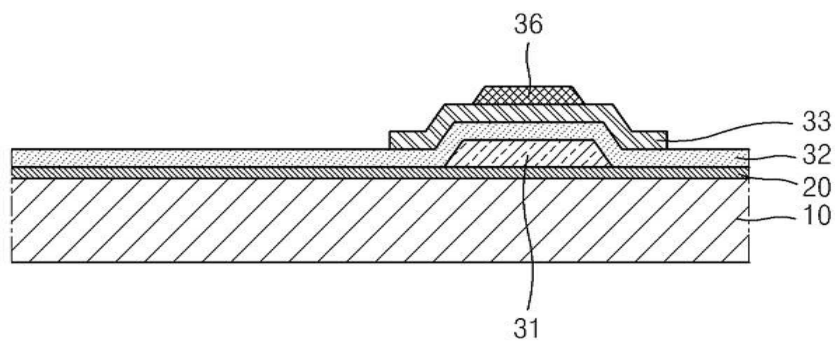
도면2b



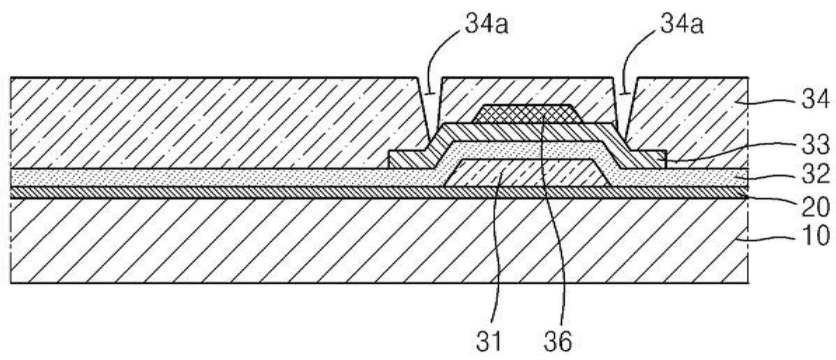
도면2c



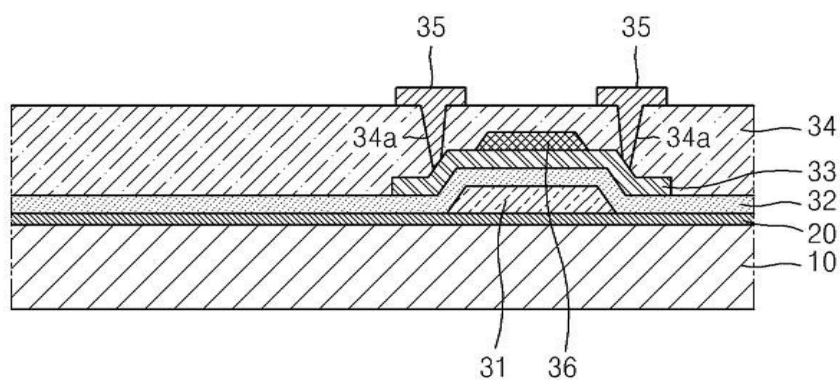
도면2d



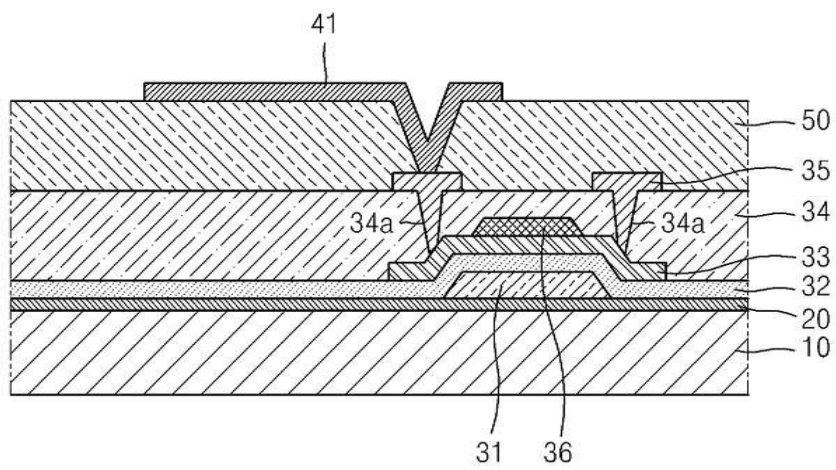
도면2e



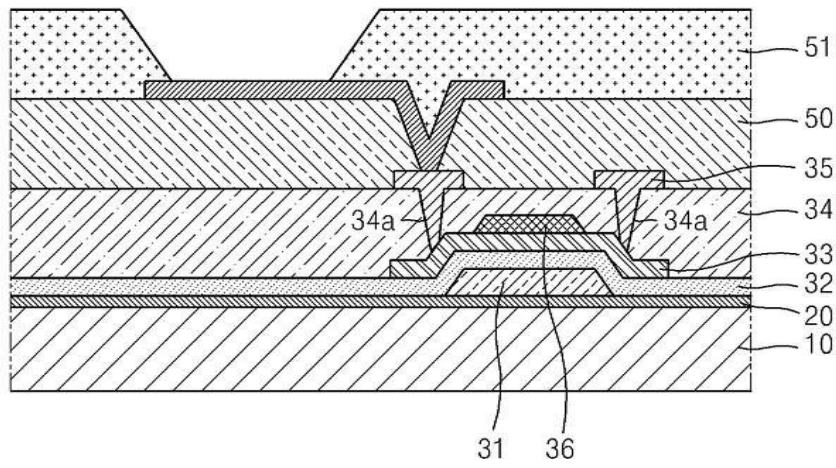
도면2f



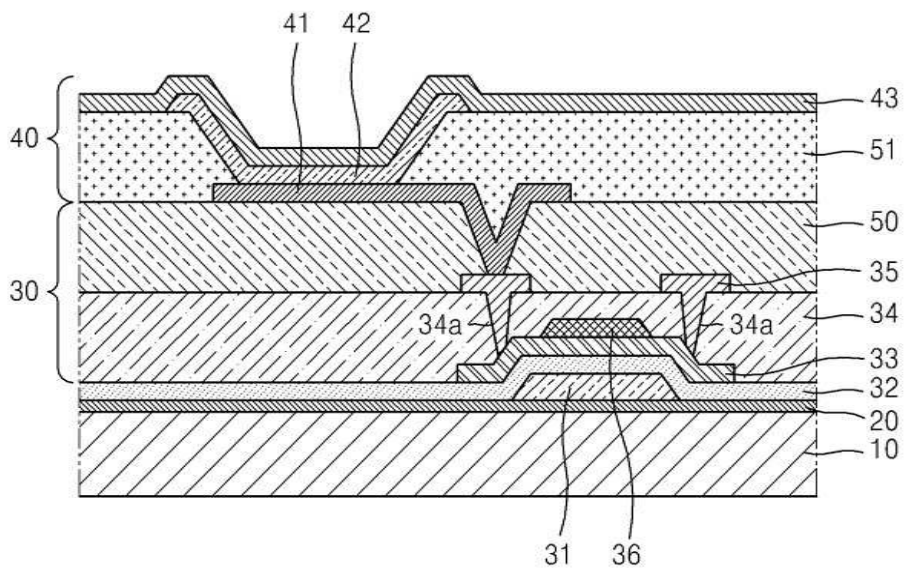
도면2g



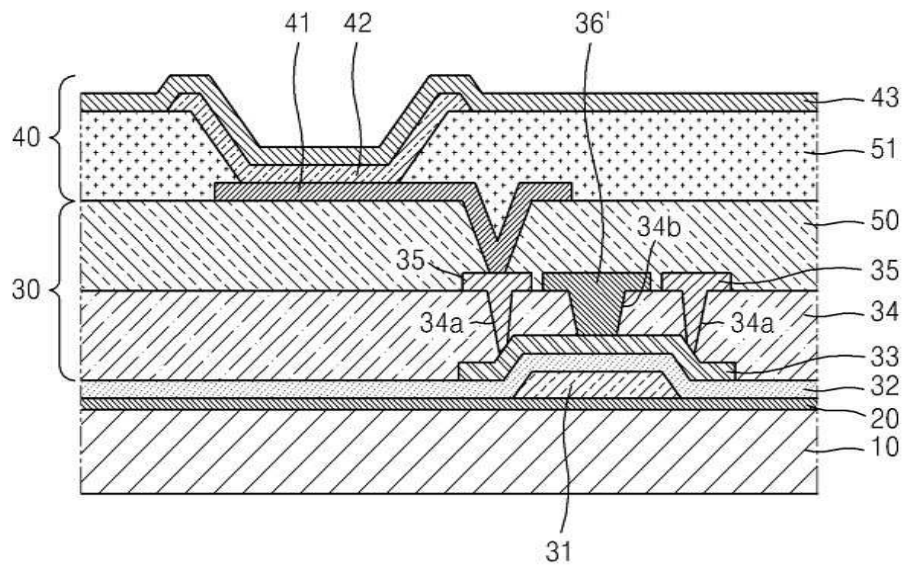
도면2h



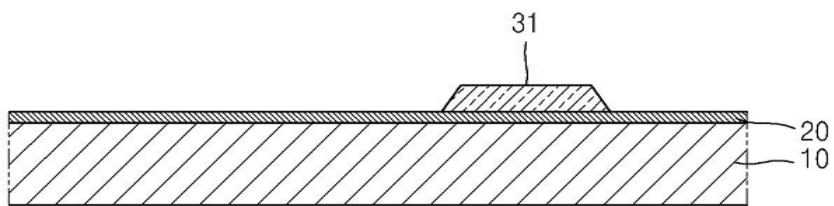
도면2i



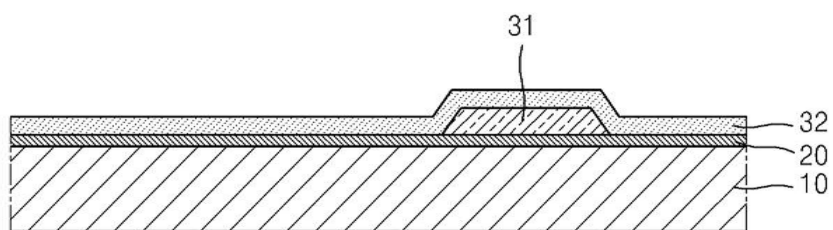
도면3



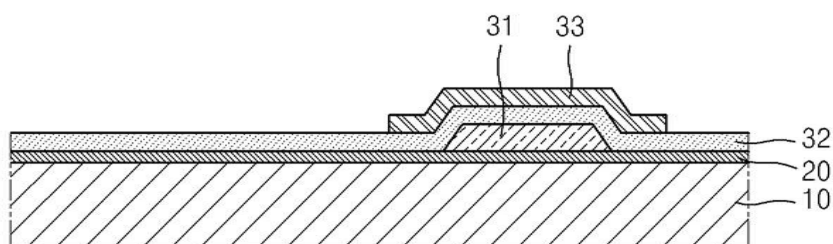
도면4a



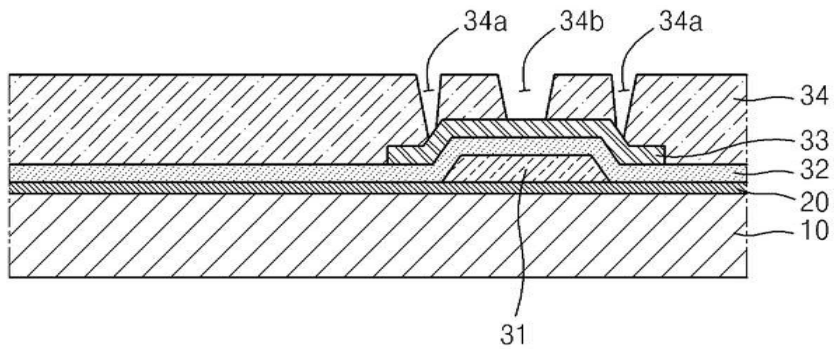
도면4b



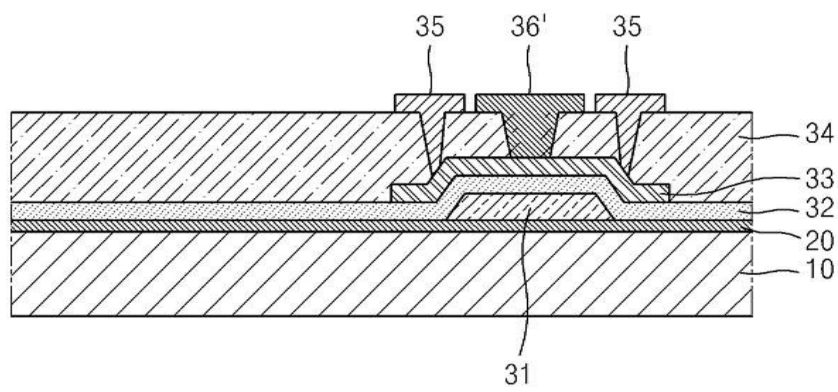
도면4c



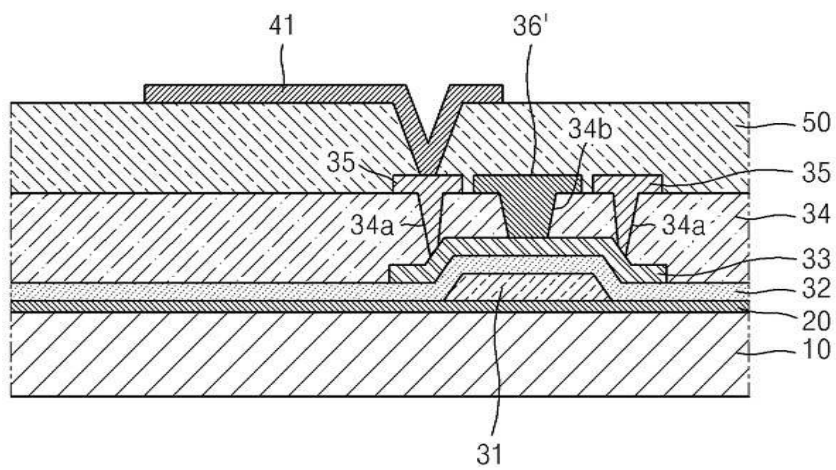
도면4d



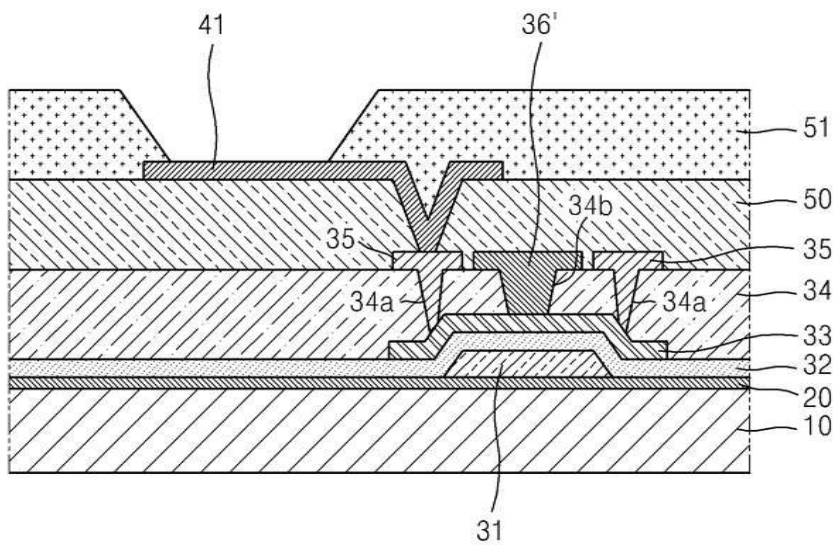
도면4e



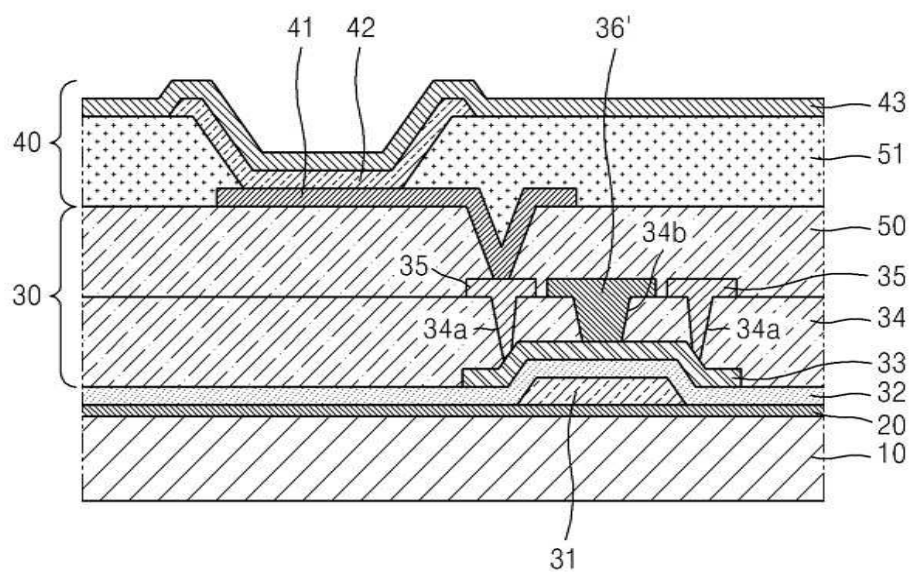
도면4f



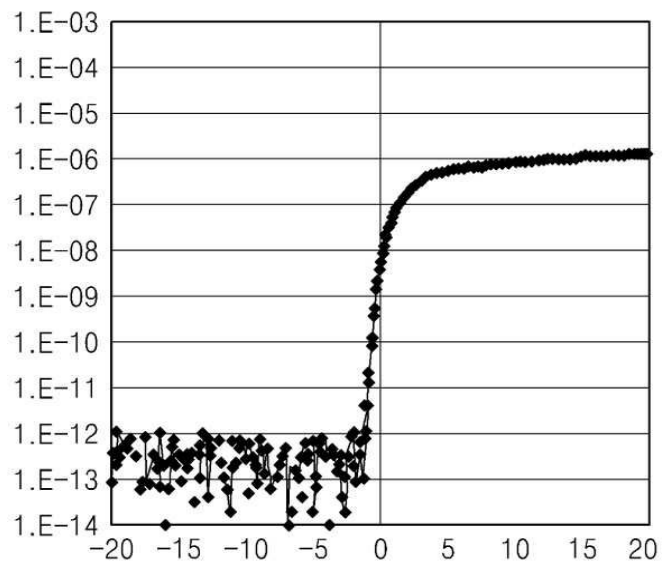
도면4g



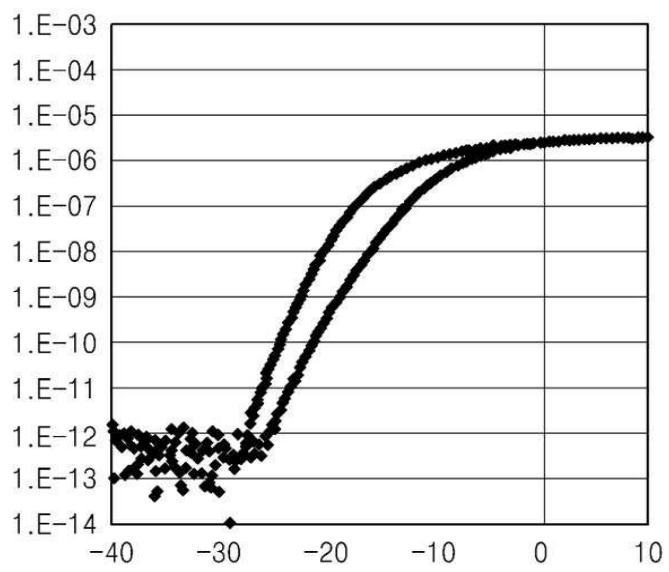
도면4h



도면5a



도면5b



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020110094459A	公开(公告)日	2011-08-24
申请号	KR1020100013845	申请日	2010-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	YANG HUI WON 양희원 IM KI JU 임기주 CHOI CHAUN GI 최천기 KIM EUN HYUN 김은현 MO STEVE Y G 모연곤		
发明人	양희원 임기주 최천기 김은현 모연곤		
IPC分类号	H01L51/52 H01L29/786		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L29/78606 H01L29/7869		
其他公开文献	KR101084192B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置，其通过对有源层的保护而得到增强。所公开的有机发光显示装置包括栅电极，在基板上形成有在栅电极上方形成的第一绝缘层，以及在第一绝缘层上方的栅电极，有源层，在相应的位置形成第二绝缘层其中，有源层通过第一开口暴露，同时第一绝缘层上形成第一开口，有源层的暴露部位通过第一开口，金属层俯视与第二绝缘层接触的一侧源极和漏极形成在第二绝缘层和有源层上以便连接。根据这种配置，金属层覆盖有源层并且防止水分或氧气渗透。因此，抑制了有源层的凹陷。并且设备的寿命增加，因此图像更稳定地实现。

