



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월17일
(11) 등록번호 10-1084173
(24) 등록일자 2011년11월10일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0102282

(22) 출원일자 2009년10월27일

심사청구일자 2009년10월27일

(65) 공개번호 10-2011-0045628

(43) 공개일자 2011년05월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070072766 A*

KR1020090105560 A*

KR100252953 B1

KR100215768 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

정현중

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

박진성

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔텍특허법인

전체 청구항 수 : 총 26 항

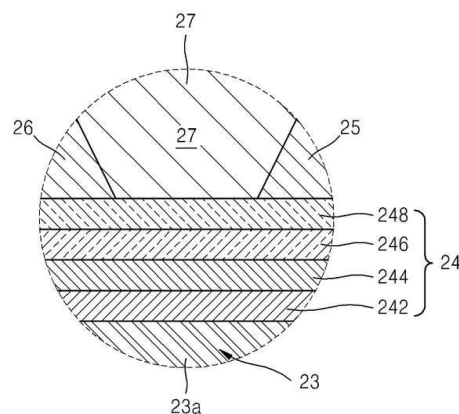
심사관 : 차건숙

(54) 유기 발광 표시장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 외부로부터의 수분이나 산소 등의 침투를 방지하고 대형 표시장치에의 적용이 용이하며 양산성이 뛰어난 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것으로, 게이트 전극, 상기 게이트 전극과 절연된 활성층, 상기 게이트 전극과 절연되고 상기 활성층에 콘택되는 소스 및 드레인 전극, 및 상기 소스 전극 및 드레인 전극과 상기 활성층의 사이에 개재된 절연층을 포함하는 박막 트랜지스터; 및 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된 유기 발광 소자;를 포함하고, 상기 절연층은, 상기 활성층에 접하는 제1절연층; 및 상기 제1절연층 상에 금속 산화물로 구비된 제2절연층;을 포함하는 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

정종한

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

정재경

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

모연곤

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

김민규

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

안태경

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

양희원

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

김광숙

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

김은현

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

강제욱

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

임장순

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

게이트 전극, 상기 게이트 전극과 절연된 활성층, 상기 게이트 전극과 절연되고 상기 활성층에 콘택되는 소스 및 드레인 전극, 및 상기 소스 전극 및 드레인 전극과 상기 활성층의 사이에 개재된 절연층을 포함하는 박막 트랜지스터; 및

상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된 유기 발광 소자;를 포함하고,

상기 절연층은,

상기 활성층에 접하는 제1절연층; 및

상기 제1절연층 상에 금속 산화물로 구비된 제2절연층;을 포함하며,

상기 제2절연층은, 상기 제2절연층의 두께에 대하여 금속 함량 기울기를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 금속 함량은 상기 제1절연층을 향하여 낮아지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 금속은 알루미늄 또는 티타늄인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 5

게이트 전극, 상기 게이트 전극과 절연된 활성층, 상기 게이트 전극과 절연되고 상기 활성층에 콘택되는 소스 및 드레인 전극, 및 상기 소스 전극 및 드레인 전극과 상기 활성층의 사이에 개재된 절연층을 포함하는 박막 트랜지스터; 및

상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된 유기 발광 소자;를 포함하고,

상기 절연층은,

상기 활성층에 접하는 제1절연층;

상기 제1절연층 상에 금속 산화물로 구비된 제2절연층; 및

상기 제2절연층 상에 금속 산화물 또는 금속 질화물로 구비된 제3절연층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제3절연층 상에 구비된 제4절연층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제3절연층은 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 제2절연층 및 제3절연층 사이에 금속층이 더 개재된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 금속층은 알루미늄 또는 티타늄으로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 10

제2항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 활성층은 산화물 반도체로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 11

제2항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1절연층은 실리콘 옥사이드로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 12

기관 상에 게이트 전극을 형성하는 단계;

상기 기관 상에 상기 게이트 전극을 덮는 게이트 절연층을 형성하는 단계;

상기 게이트 절연층 상에 활성층을 형성하는 단계;

상기 활성층의 적어도 채널 영역을 덮는 절연층을 형성하는 단계;

상기 절연층 상에 상기 활성층과 콘택되는 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계; 및

상기 소스 및 드레인 전극 중 하나와 전기적으로 연결된 유기 발광 소자를 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 절연층을 형성하는 단계는,

상기 활성층의 적어도 채널 영역을 덮는 제1절연층을 형성하는 단계;

상기 제1절연층 상에 금속산화물로 구비된 제2절연층을 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제2절연층을 형성하는 단계는,

상기 제1절연층 상에 금속층을 형성하는 단계; 및

적어도 상기 금속층에 대하여 열처리해, 상기 금속층의 상기 제1절연층에 접하는 일부를 금속산화물로 형성하여 상기 제2절연층으로 하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제2절연층은, 상기 제2절연층의 두께에 대하여 금속 함량 기울기를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 금속 함량은 상기 제1절연층을 향하여 낮아지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 금속은 알루미늄 또는 티타늄인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 17

제12항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2절연층 상에 금속 산화물 또는 금속 질화물로 구비된 제3절연층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제3절연층을 형성하는 단계는,

상기 제1절연층 상에 금속층을 형성하는 단계; 및

상기 금속층의 상기 제1절연층에 반대측 표면을 산화 또는 질화시켜 상기 금속층의 일부를 제3절연층으로 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 제3절연층 상에 구비된 제4절연층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 제3절연층은 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 21

제17항에 있어서,

상기 제2절연층 및 제3절연층 사이에 금속층이 더 개재된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 금속층은 알루미늄 또는 티타늄으로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 23

제12항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 활성층은 산화물 반도체로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 24

제12항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1절연층은 실리콘 옥사이드로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 25

제5항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2절연층은, 상기 제2절연층의 두께에 대하여 금속 함량 기울기를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 금속 함량은 상기 제1절연층을 향하여 낮아지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 금속은 알루미늄 또는 티타늄인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 박막 트랜지스터를 구비한 유기 발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액티브 매트릭스형 유기 발광 표시장치는 각 화소마다 박막 트랜지스터와 이에 연결된 유기 발광 소자를 포함한다.

[0003] 상기 박막 트랜지스터의 활성층은 비정질 실리콘이나 폴리 실리콘으로 만들어지는 데, 이 외에도 최근에는 산화물 반도체로도 형성하려는 시도가 있다.

[0004] 그런데 상기 산화물 반도체는 외부로부터의 수분이나 산소 등의 침투에 의하여 문턱전압, S-factor등의 성질이 쉽게 변한다. 또한 이러한 수분이나 산소 등에 의한 문턱전압 변화의 문제는 박막 트랜지스터의 구동 중에 게이트 전극의 DC bias에 의하여 한층 가속되어서, 실제로 DC stability가 산화물 반도체의 사용에 가장 큰 문제점으로 대두되고 있는 상황이다.

[0005] 산화물 반도체에 수분 또는 산소에 대한 배리어 특성을 강화시키기 위하여 AlOx 또는 TiN 등의 막을 적용시키기도 하나, 이들 막은 reactive sputtering법이나 atomic layer deposition (ALD) 법으로 제작되어야 하기 때문에, 대형기판에의 적용이 어렵다. 또한, 양산성도 매우 떨어진다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로, 외부로부터의 수분이나 산소 등의 침투를 방지할 수 있는 박막 트랜지스터를 갖춘 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 대형 표시장치에의 적용이 용이하고 양산성이 뛰어난 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 게이트 전극, 상기 게이트 전극과 절연된 활성층, 상기 게이트 전극과 절연되고 상기 활성층에 콘택되는 소스 및 드레인 전극, 및 상기 소스 전극 및 드레인 전극과 상기 활성층의 사이에 개재된 절연층을 포함하는 박막 트랜지스터; 및 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된 유기 발광 소자;를 포함하고, 상기 절연층은, 상기 활성층에 접하는 제1절연층; 및 상기 제1절연층 상에 금속 산화물로 구비된 제2절연층;을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

- [0009] 제2절연층은 그 두께에 대하여 금속 함량 기울기를 가질 수 있다.
- [0010] 상기 금속 함량은 상기 제1절연층을 향하여 낮아질 수 있다.
- [0011] 상기 금속은 알루미늄 또는 티타늄일 수 있다.
- [0012] 상기 제2절연층 상에 금속 산화물 또는 금속 질화물로 구비된 제3절연층을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제3절연층 상에 구비된 제4절연층을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제3절연층은 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제2절연층 및 제3절연층 사이에 금속층이 더 개재될 수 있다.
- [0016] 상기 금속층은 알루미늄 또는 티타늄으로 구비될 수 있다.
- [0017] 상기 활성층은 산화물 반도체로 구비될 수 있다.
- [0018] 상기 제1절연층은 실리콘 옥사이드로 구비될 수 있다.
- [0019] 본 발명은 또한 전술한 목적을 달성하기 위하여, 기판 상에 게이트 전극을 형성하는 단계; 상기 기판 상에 상기 게이트 전극을 덮는 게이트 절연층을 형성하는 단계; 상기 게이트 절연층 상에 활성층을 형성하는 단계; 상기 활성층의 적어도 채널 영역을 덮는 절연층을 형성하는 단계; 상기 절연층 상에 상기 활성층과 콘택되는 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계; 및 상기 소스 및 드레인 전극 중 하나와 전기적으로 연결된 유기 발광 소자를 형성하는 단계;를 포함하고, 상기 절연층을 형성하는 단계는, 상기 활성층의 적어도 채널 영역을 덮는 제1절연층을 형성하는 단계; 및 상기 제1절연층 상에 금속산화물로 구비된 제2절연층을 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.
- [0020] 상기 제2절연층을 형성하는 단계는, 상기 제1절연층 상에 금속층을 형성하는 단계; 및 적어도 상기 금속층에 대하여 열처리해, 상기 금속층의 상기 제1절연층에 접하는 일부를 금속산화물로 형성하여 상기 제2절연층으로 하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0021] 제2절연층은 그 두께에 대하여 금속 함량 기울기를 가질 수 있다.
- [0022] 상기 금속 함량은 상기 제1절연층을 향하여 낮아질 수 있다.
- [0023] 상기 금속은 알루미늄 또는 티타늄일 수 있다.
- [0024] 상기 제2절연층 상에 금속 산화물 또는 금속 질화물로 구비된 제3절연층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제3절연층을 형성하는 단계는, 상기 제1절연층 상에 금속층을 형성하는 단계; 및 상기 금속층의 상기 제1절연층에 반대측 표면을 산화 또는 질화시켜 상기 금속층의 일부를 제3절연층으로 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 제3절연층 상에 구비된 제4절연층을 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 제3절연층은 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 제2절연층 및 제3절연층 사이에 금속층이 더 개재될 수 있다.
- [0029] 상기 금속층은 알루미늄 또는 티타늄으로 구비될 수 있다.
- [0030] 상기 활성층은 산화물 반도체로 구비될 수 있다.
- [0031] 상기 제1절연층은 실리콘 옥사이드로 구비될 수 있다.

효 과

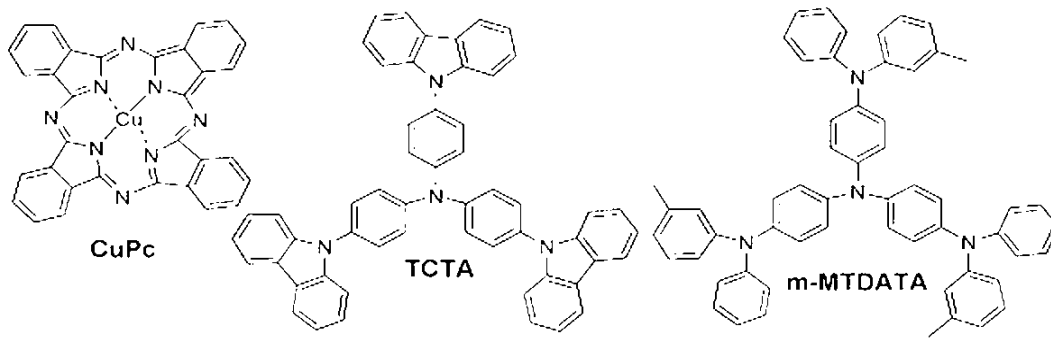
- [0032] 상기와 같은 본 발명에 의하면, 상기 절연층이 활성층에 대한 배리어 효과를 더욱 높여줄 수 있고, 이에 따라 수분이나 산소로부터 활성층을 충분히 보호해줄 수 있다.
- [0033] 또한, 배리어 특성이 우수한 AlOx 또는 TiN 등의 막을 reactive sputtering법이나 atomic layer deposition

(ALD) 법으로 제작하지 않기 때문에, 대형 기판에 적용하기에 더욱 수월하고, 양산성을 더욱 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

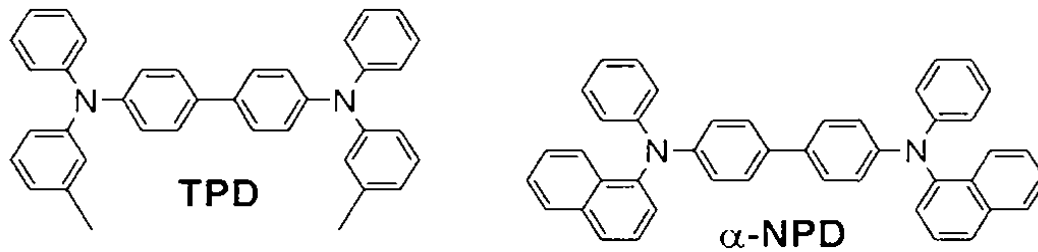
- [0034] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 한 바람직한 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0036] 도 1을 참조하면 기판(1) 상에 박막 트랜지스터(2)와 유기 발광 소자(3)가 구비된다. 도 1은 유기 발광 표시장치의 일 화소의 일부를 도시한 것으로, 본 발명의 유기 발광 표시장치는 이러한 화소가 복수개 존재한다.
- [0037] 상기 박막 트랜지스터(2)는 기판(1) 상에 형성된 게이트 전극(21)과, 이 게이트 전극(21)을 덮는 게이트 절연층(22)과, 게이트 절연층(22) 상에 형성된 활성층(23)과, 활성층(23)을 덮도록 게이트 절연층(22) 상에 형성된 절연층(24)과 절연층(24) 상에 형성되어 활성층(23)과 콘택되는 소스전극(25) 및 드레인전극(26)을 포함한다. 도 1에는 바텀 게이트 구조의 박막 트랜지스터(2)를 예시하였으나, 본 발명의 권리범위는 반드시 이에 한정되는 것은 탑 게이트 구조의 박막 트랜지스터에도 적용 가능함은 물론이다.
- [0038] 기판(1) 상에는 실리콘 옥사이드 등의 무기물로 버퍼층(미도시)이 더 형성되어 있을 수 있다.
- [0039] 이러한 기판(1) 상에 형성된 게이트 전극(21)은 도전성 금속으로 단층 혹은 복수층으로 형성될 수 있다. 상기 게이트 전극(21)은 몰리브덴을 포함할 수 있다.
- [0040] 게이트 절연층(22)은 실리콘 옥사이드, 탄탈륨 옥사이드, 또는 알루미늄 옥사이드 등으로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 게이트 절연층(22) 상에는 패터닝된 활성층(23)이 형성된다. 상기 활성층(23)은 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 예를 들면 G-I-Z-O층[a(In2O3)b(Ga2O3)c(ZnO)층](a, b, c는 각각 $a \geq 0$, $b \geq 0$, $c > 0$ 의 조건을 만족시키는 실수)일 수 있다.
- [0042] 이러한 활성층(23)을 덮도록 절연층(24)이 형성된다. 상기 절연층(24)은 특히 활성층(23)의 채널(23a)을 보호하기 위한 것으로, 도 1에서 볼 수 있듯이, 상기 절연층(24)은 소스/드레인 전극(25)(26)과 콘택되는 영역을 제외한 활성층(23) 전체를 덮도록 할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 비록 도면으로 도시하지는 않았지만 채널(23a) 상부에만 형성될 수도 있다.
- [0043] 절연층(24) 상에는 소스 전극(25)과 드레인 전극(26)이 상기 활성층(23)과 콘택되도록 형성된다.
- [0044] 그리고, 상기 절연층(24) 상에는 이 소스 전극(25)과 드레인 전극(26)을 덮도록 패시베이션층(27)이 형성되고, 이 패시베이션층(27) 상에는 드레인 전극(26)과 콘택된 유기 발광 소자(3)의 제1전극(31)이 형성된다.
- [0045] 상기 패시베이션층(27) 상에는 상기 제1전극(31)의 일부를 노출시키는 화소정의막(28)이 형성되고, 화소정의막(28)으로 노출된 제1전극(31) 상부로 유기층(32) 및 제2전극(33)이 형성된다.
- [0046] 상기 제1전극(31)은 각 화소별로 패터닝되도록 구비된다.
- [0047] 제2전극(33)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형 구조의 경우, 상기 제1전극(31)은 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 이를 위해 Al, Ag 등의 합금으로 구비된 반사막을 구비하도록 한다.
- [0048] 상기 제1전극(31)을 애노드 전극으로 사용할 경우, 일함수(절대치)가 높은 IT0, IZO, ZnO 등의 금속 산화물로 이루어진 층을 포함하도록 한다. 상기 제1전극(31)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.
- [0049] 상기 제2전극(33)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 제1전극(31)을 애노드로 할 경우, 제2전극(33)은 캐소드로, 상기 제1전극(31)을 캐소드로 할 경우, 상기 제2전극(33)은 애노드로 한다.
- [0050] 상기 제1전극(31)과 제2전극(33) 사이에 개재된 유기층(32)은 정공 주입수송층, 발광층, 전자 주입수송층 등이 모두 또는 선택적으로 적층되어 구비될 수 있다. 다만, 발광층은 필수적으로 구비한다.
- [0051] 정공 주입수송층은 정공 주입 물질 및/또는 정공 수송 물질을 진공열 증착, 또는 스핀 코팅하여 형성한다.

[0052] 상기 정공 주입 물질로는 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB 등을 사용할 수 있다.



[0053]

[0054] 상기 정공 수송 물질은 진공증착법, 스핀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법에 의해 형성할 수 있다. 상기 정공 수송층 물질은 특별히 제한되지는 않으며, 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) 등이 사용된다.



[0055]

[0056] 전자주입수송층은 전자 주입물질과 전자 수송물질이 모두 또는 선택적으로 적층되어 구비될 수 있다.

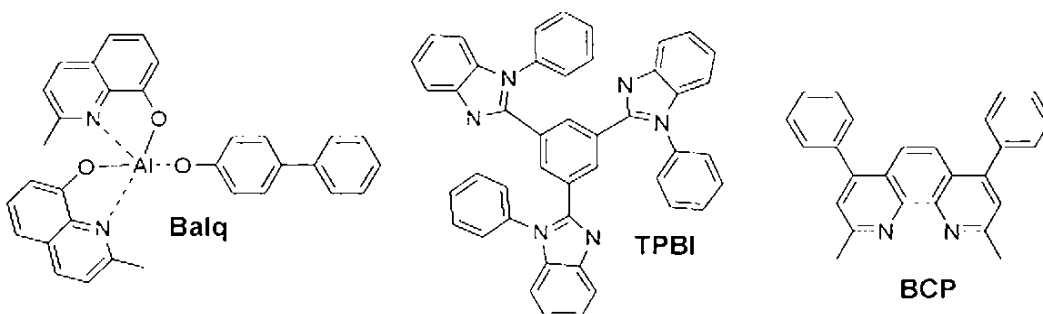
[0057] 상기 전자 주입물질은 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO, Liq 등의 물질을 이용할 수 있다.



[0058]

[0059] 상기 전자수송물질은 특별히 제한되지는 않으며 Alq₃를 이용할 수 있다.

[0060] 발광층과 전자 수송층 사이에는 정공 저지층 물질을 사용하여 정공 저지층(HBL)을 선택적으로 형성할 수 있다. 이때 사용되는 정공 저지층 형성용 물질은 특별히 제한되지는 않으나, 전자 수송 능력을 가지면서 발광 화합물 보다 높은 이온화 퍼텐셜을 가져야 하며 대표적으로 Balq, BCP, TPBI 등이 사용될 수 있다.

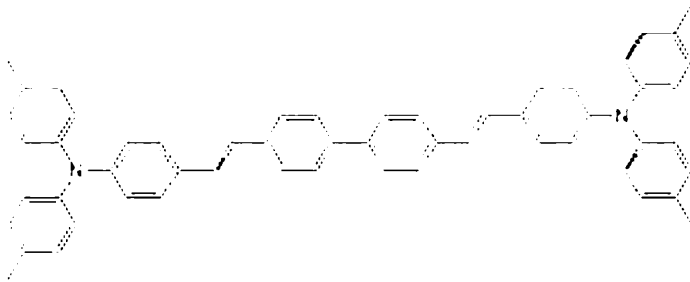


[0061]

[0062] 상기 발광층은 호스트 물질과 도판트 물질을 포함할 수 있다.

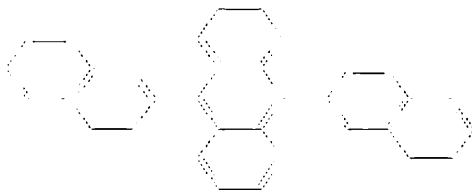
[0063] 상기 호스트 물질로는 트리스(8-히드록시-퀴놀리나토)알루미늄 (Alq3), 9,10-디(나프티-2-일)안트라센 (AND), 3-Tert-부틸-9,10-디(나프티-2-일)안트라센 (TBADN), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐 (DPVBi), 4,4'-비스Bis(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐 (p-DMDPVBi), Tert(9,9-디아릴플루오렌)s (TDAF), 2-(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌 (BSDF), 2,7-비스(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌 (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'-비스 Bis(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.

[0064] 상기 도판트 물질로는 DPAVBi (4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐), ADN (9,10-디(나프-2-틸)안트라센), TBADN (3-터트-부틸-9,10-디(나프-2-틸)안트라센) 등이 사용될 수 있다.



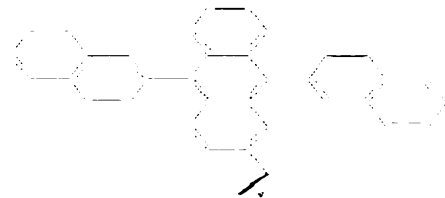
[0065]

[0066] DPAVBi



[0067]

[0068] ADN



[0069]

[0070] TBADN

[0071] 도면으로 도시하지는 않았지만 상기 제2전극(33) 위로는 보호층이 더 형성될 수 있고, 글라스 등에 의한 밀봉이 이루어질 수 있다.

[0072] 이러한 본 발명에 있어, 상기 절연층(24)은 도 2에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다. 도 2는 도 1의 A부분의 일 실시예를 도시한 것이다.

[0073] 도 2에서 볼 때, 상기 절연층(24)은 상기 활성층(23)에 접하는 제1절연층(242)과, 상기 제1절연층(242) 상에 구비된 제2절연층(244)과, 상기 제2절연층(244) 상에 구비된 제3절연층(246)과, 상기 제3절연층(246) 상에 구비된 제4절연층(248)을 포함할 수 있다.

[0074] 상기 제1절연층(242)은 PECVD나 sputter로 성막된 SiO_x등의 산화막으로 구성될 수 있다. 이 산화막은 후술하는 바와 같이, 금속층 성막에 의한 오염으로부터 활성층(23)을 보호하고, 또한 향후 열처리에 의한 금속의 확산을 가능하게 하는 목적이 있다.

[0075] 상기 제2절연층(244)은 금속 산화물로 구비되는 데, 그 두께에 대하여 금속 함량 기울기를 갖는 것일 수 있다.

- [0076] 그리고, 이 때, 상기 제2절연층(244)의 금속 함량은 상기 제1절연층(242)으로 갈수록 농도가 낮아지는 것일 수 있다. 따라서, 상기 제2절연층(244)에서 금속 함량은 제3절연층(246)과 접하는 부분이 가장 높고, 상기 제1절연층(242)과 접하는 부분이 가장 낮다.
- [0077] 상기 금속은 알루미늄 또는 티타늄일 수 있는 데, 이에 따라, 상기 제2절연층(244)은 실리콘 옥사이드에 알루미늄 또는 티타늄의 함량이 그 두께에 따라 농도구배를 갖도록 확산되어 형성된 것일 수 있다.
- [0078] 상기 제3절연층(246)은 금속 산화물 또는 금속 질화물일 수 있는 데, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드를 포함할 수 있다.
- [0079] 상기 제3절연층(245) 상에 구비된 제4절연층(248)은 제1절연층(242)과 같이 실리콘 옥사이드로 구비될 수 있다.
- [0080] 이처럼 본 발명의 절연층(24)은 제1절연층(242) 내지 제4절연층(248)의 적층 구조로 인하여 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드 단일막으로 형성되는 종래의 절연층에 비해 활성층(23)에 대한 배리어 효과가 높아, 수 분이나 산소로부터 활성층(23)을 충분히 보호해줄 수 있다. 또한, 후술하는 바와 같이 제1절연층(242) 내지 제4절연층(248)의 형성 방법이 간단해 대면적 디스플레이 구현에 더욱 적합하게 된다.
- [0081] 도 3은 도 1의 A 부분에 대한 다른 일 실시예를 도시한 단면도이다.
- [0082] 도 3에 따른 실시예는 상기 도 2에 따른 실시예에서 제4절연층(248)을 생략한 구조가 된다. 제1절연층(242) 내지 제3절연층(246)의 적층에 의해 배리어 기능이 충분할 경우 이처럼 제4절연층(248)의 생략은 생략할 수 있다.
- [0083] 도 4는 도 1의 A 부분에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 단면도이다.
- [0084] 도 4에 따른 실시예는 도 2에 따른 실시예에 더하여 제2절연층(244)과 제3절연층(246)의 사이에 금속층(245)이 개재된다. 이 금속층(245)은 알루미늄 또는 티타늄 등을 포함할 수 있다. 이 금속층(245)의 개재에 따라 상기 절연층(24)의 배리어 특성은 더욱 향상될 수 있다.
- [0085] 도면으로 상세히 도시하지는 않았지만, 상기 금속층(245)은 도 1에서 볼 때 소스전극(25)과 드레인 전극(26)과 접하는 부분에는 형성되지 않도록 하는 것이 바람직하다. 이는 후술하는 바와 같이 금속층에 대한 산화 또는 질화처리 시에 금속층(245)의 가장자리까지 산화 또는 질화되도록 함으로써 가능하다.
- [0086] 도 5는 도 1의 A 부분에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 단면도이다.
- [0087] 도 5에 따른 실시예는 도 3에 따른 실시예에 더하여 제2절연층(244)과 제3절연층(246)의 사이에 금속층(245)이 개재된 것으로, 상세한 설명은 전술한 도 4에 따른 실시예와 동일하다.
- [0088] 또한, 비록 도면으로 도시하지는 않았지만, 전술한 금속층(245)에 대하여 후술하는 제1절연층으로의 확산만 가능한 두께로 형성할 경우, 상기 절연층은 제1절연층과 제2절연층만으로 구비될 수도 있을 것이다.
- [0089] 다음으로, 이러한 본 발명의 절연층(24)에 대한 제조방법을 구체적으로 설명한다.
- [0090] 도 6a 내지 도 6e는 도 2에 따른 실시예의 제조방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- [0091] 먼저, 도 1과 같이 패터닝된 활성층(23)을 덮도록 제1절연층(242)을 성막한다(도 6a 참조). 제1절연층(242)은 실리콘 옥사이드를 PECVD나 sputter로 성막한다. 전술한 바와 같이 이 제1절연층(242)은 이후의 금속층(245) 성막에 의한 오염으로부터 활성층(23) 보호하고, 또한 향후 열처리에 의한 금속 확산을 가능하게 하는 목적이 있다.
- [0092] 다음으로, 도 6b에서 볼 수 있듯이, 상기 제1절연층(242) 위에 금속층(245)을 성막한다. 이 금속층(245)은 알루미늄이나 타이타늄 등으로 형성하는 데, 이는 그 산화막이나 질화막이 단단하기 때문이다. 이 금속층(245)의 두께는 50Å 정도로 구성될 수 있는데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0093] 다음으로, 상기 금속층(245)의 위쪽 일부를 도 6c에서 볼 수 있듯이 제3절연층(246)으로 변환시킨다. 이는 상기 금속층(245)을 산소분위기에서의 열처리함으로써 금속 산화물을 형성시키거나, N₂ plasma 처리를 통하여 금속 질화물로 형성시키는 것이다. 구체적으로 상기 제3절연층(246)은 AlO_x나 TiN와 같이 배리어(barrier) 특성이 좋은 막으로 형성할 수 있으며, 전술한 50Å의 금속층(245) 두께에서 상부의 약 20Å 정도에 대해 형성할 수 있다.
- [0094] 이 상태에서 약 250℃~350℃ 정도의 추가열처리를 진행하게 되면, 도 6d에서 볼 수 있듯이, 잔류한 금속층(245)의 금속들이 제1절연층(242)으로 산화물 내로 확산하게 되고, 이에 의해 서로 접하고 있는 제1절연층(242)의

상부와 금속층(245)이 금속 함량의 기울기를 가지는 금속 산화물로 이루어진 제2절연층(244)으로 변하게 된다. 결과적으로, 도 6d에서 볼 수 있듯이, 3층막의 형태가 되게 되고, 순수한 금속으로 이루어진 금속층은 없어지게 된다. 이러한 열처리는 전술한 질화 또는 산화처리에 의한 제3절연층(246)의 형성 공정 전에 행하여 제2절연층(244)을 먼저 형성할 수도 있으며, 이후 제3절연층(246)의 형성을 위한 질화 또는 산화 처리를 하지 않아 제3절연층(246)을 형성하지 않을 수도 있다.

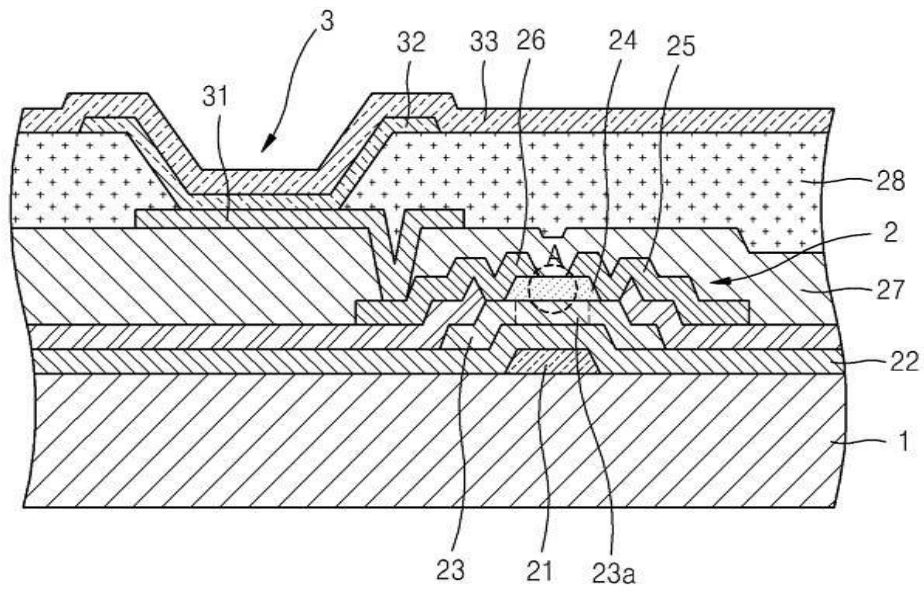
- [0095] 다음으로, 선택적으로 두께나 공정성을 향상시키기 위해 상기의 삼중막 위에 PECVD나 sputter 등의 방법으로 실리콘 옥사이드로 제4절연층(248)을 성막할 수도 있다(도 6e 참조).
- [0096] 본 발명은 이처럼 배리어 특성이 우수한 AlOx 또는 TiN 등의 막을 reactive sputtering법이나 atomic layer deposition (ALD) 법으로 제작하지 않기 때문에, 대형 기판에 적용하기에 더욱 수월하고, 양산성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0097] 도 7a 내지 도 7e는 도 4에 따른 실시예의 제조방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- [0098] 도 7a 내지 도 7e에 따른 실시예는 도 7a 내지 도 7c까지의 공정은 도 6a 내지 도 6c와 동일하다. 다음으로, 금속층(245)에 대한 열처리에 의해 제2절연층(244)을 형성할 때에, 잔류한 금속층(245) 전부가 제1절연층(242)에 확산되도록 하는 것이 아니라 일부가 남아있도록 함으로써, 제2절연층(244)과 제3절연층(246)의 사이에 금속층(245)이 개재되도록 한 것이다(도 7d). 따라서 4층막 구조를 띠게 된다. 다음으로, 선택적으로 두께나 공정성을 향상시키기 위해 상기의 삼중막 위에 PECVD나 sputter 등의 방법으로 실리콘 옥사이드로 제4절연층(248)을 성막할 수도 있다(도 7e 참조).
- [0099] 본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지는 않았으나, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

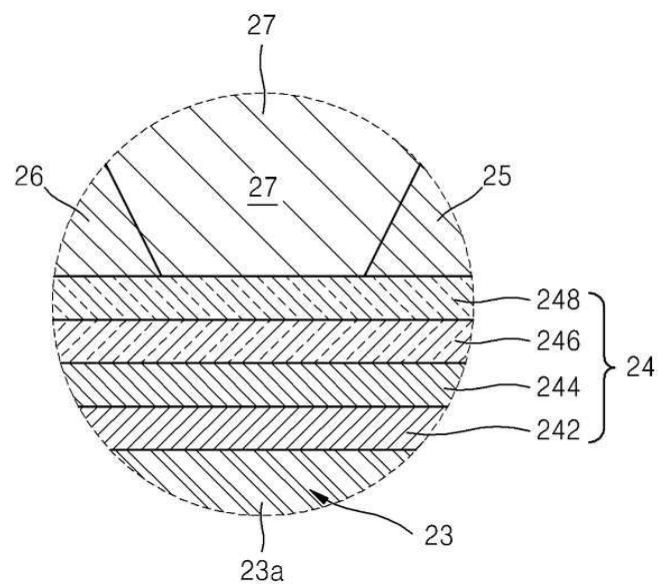
- [0100] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도,
- [0101] 도 2는 도 1의 A 부분에 대한 일 실시예를 도시한 단면도,
- [0102] 도 3은 도 1의 A 부분에 대한 다른 일 실시예를 도시한 단면도,
- [0103] 도 4는 도 1의 A 부분에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 단면도,
- [0104] 도 5는 도 1의 A 부분에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 단면도,
- [0105] 도 6a 내지 도 6e는 도 2에 따른 실시예의 제조방법을 순차적으로 도시한 단면도들,
- [0106] 도 7a 내지 도 7e는 도 4에 따른 실시예의 제조방법을 순차적으로 도시한 단면도들.

도면

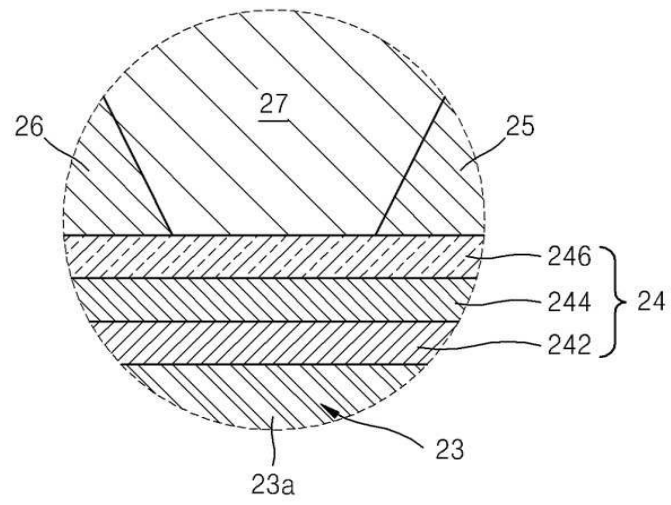
도면1



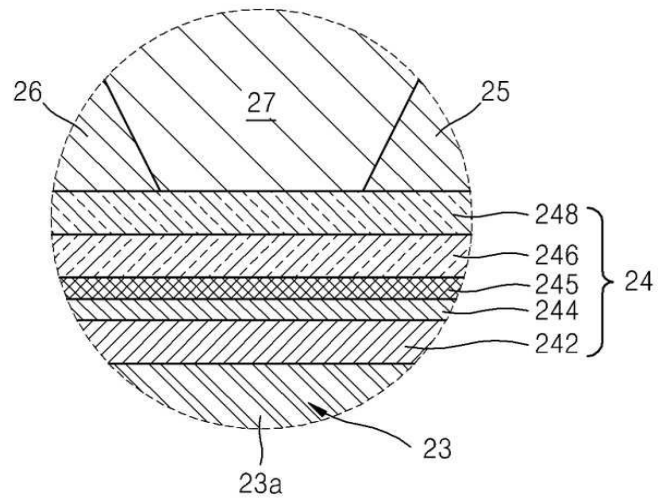
도면2



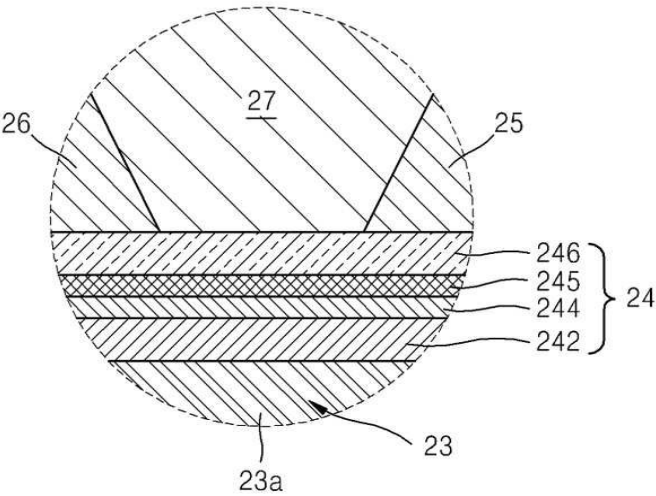
도면3



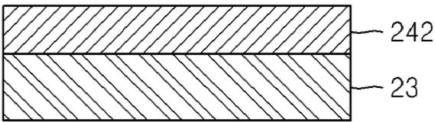
도면4



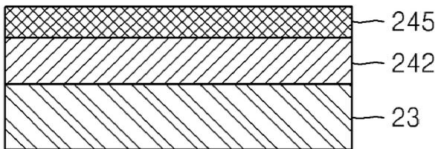
도면5



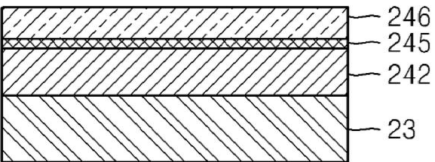
도면6a



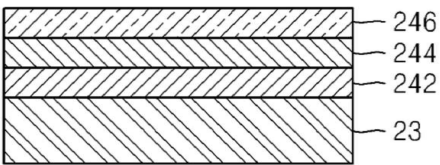
도면6b



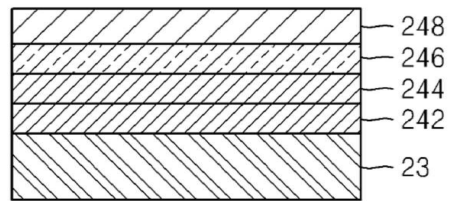
도면6c



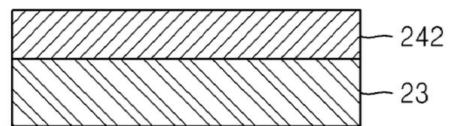
도면6d



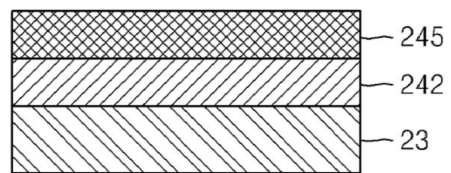
도면6e



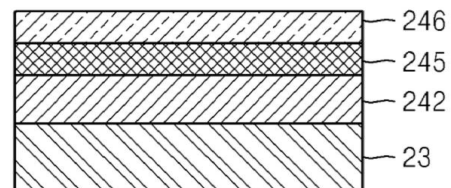
도면7a



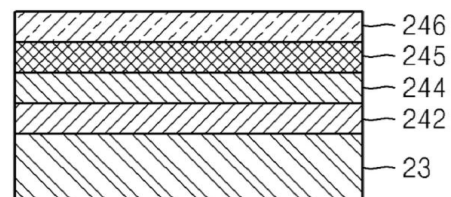
도면7b



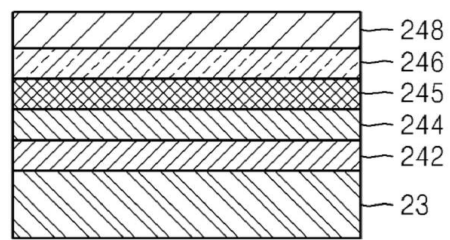
도면7c



도면7d



도면7e



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101084173B1	公开(公告)日	2011-11-17
申请号	KR1020090102282	申请日	2009-10-27
[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	CHUNG HYUN JOONG 정현중 PARK JIN SEONG 박진성 JEONG JONG HAN 정종한 JEONG JAE KYEONG 정재경 MO STEVE Y G 모연곤 KIM MIN KYU 김민규 AHN TAE KYUNG 안태경 YANG HUI WON 양희원 KIM KWANG SUK 김광속 KIM EUN HYUN 김은현 KANG JAE WOOK 강제욱 IM JANG SOON 임장순		
发明人	정현중 박진성 정종한 정재경 모연곤 김민규 안태경 양희원 김광속 김은현 강제욱 임장순		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L29/786		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/1225 H01L29/7869 H01L51/52 H01L51/56 H01L51/5237 H01L2251/5346 H01L27/3248 H01L29/66969 H01L2227/323		
	KR1020110045628A		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，通过绝缘层覆盖有源层，以增加对有源层的阻挡效果，从而充分保护有源层免受湿气和氧气的影响。组成：栅电极是形成在基板上。栅极绝缘层覆盖栅电极。在栅极绝缘层上形成图案化的有源层（23）。在栅极绝缘层上形成绝缘层（24）以覆盖有源层。源电极（25）和漏电极（26）接触有源层。源电极和漏电极形成在绝缘层上。

