



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0068631
(43) 공개일자 2011년06월22일

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0125683

(22) 출원일자 2009년12월16일

심사청구일자 2009년12월16일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

안태경

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(74) 대리인

리엔목특허법인

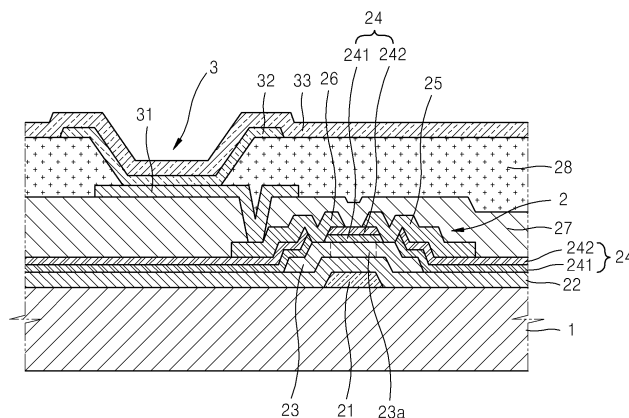
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 외부로부터의 수분이나 산소 등의 침투를 방지하고 대형 표시장치에의 적용이 용이하며 양산성이 뛰어난 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 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 제1 절연층; 및 상기 제1 절연층 상에 구비된 제2 절연층을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

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 제1 절연층; 및

상기 제1 절연층 상에 구비된 제2 절연층을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 절연층은 실리콘 옥사이드(SiO_x)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 절연층은 250°C 이하에서 성막되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제2 절연층은 실리콘 옥사이드(SiO_x)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제2 절연층은 300°C 이상에서 성막되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제2 절연층은 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 금속 산화물 및 금속 질화물 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 금속 산화물 및 금속 질화물은 알루미늄-옥사이드, 알루미늄-나이트라이드, 티타늄-옥사이드 또는 티타늄-나이트라이드를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제2 절연층은 상기 제1 절연층에 비하여 상대적으로 밀도가 높도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제2 절연층은 상기 제1 절연층에 비하여 상대적으로 고온에서 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 활성층은 산화물 반도체로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

기관상에 게이트 전극을 형성하는 단계;

상기 기관상에 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 제1 절연층을 형성하는 단계; 및

상기 제1 절연층을 덮는 제2 절연층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제1 절연층을 형성하는 단계는,

250℃이하에서 상기 활성층 상에 실리콘 옥사이드(SiO_x)를 성막하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제2 절연층을 형성하는 단계는,

300℃이상에서 상기 제1 절연층 상에 실리콘 옥사이드(SiO_x)를 성막하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 제2 절연층은 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 금속 산화물 및 금속 질화물 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 금속 산화물 및 금속 질화물은 알루미늄-옥사이드, 알루미늄-나이트라이드, 티타늄-옥사이드 또는 티타늄-나이트라이드를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 제2 절연층은 상기 제1 절연층에 비하여 상대적으로 밀도가 높도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발

광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 제2 절연층은 상기 제1 절연층에 비하여 상대적으로 고온에서 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 활성층은 산화물 반도체로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 액티브 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치는 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

해결 하고자하는 과제

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

[0007] 본 발명의 다른 목적은 대형 표시장치에의 적용이 용이하고 양산성이 뛰어난 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

[0008] 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 제1 절연층; 및 상기 제1 절연층 상에 구비된 제2 절연층을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

[0009] 본 발명에 있어서, 상기 제1 절연층은 실리콘 옥사이드(SiOx)를 포함할 수 있다.

- [0010] 여기서, 상기 제1 절연층은 250℃ 이하에서 성막될 수 있다.
- [0011] 본 발명에 있어서, 상기 제2 절연층은 실리콘 옥사이드(SiO_x)를 포함할 수 있다.
- [0012] 여기서, 상기 제2 절연층은 300℃ 이상에서 성막될 수 있다. 본 발명에 있어서, 수 있다.
- [0013] 본 발명에 있어서, 상기 제2 절연층은 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 금속 산화물 및 금속 질화물 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0014] 여기서, 상기 금속 산화물 및 금속 질화물은 알루미늄-옥사이드, 알루미늄-나이트라이드, 티타늄-옥사이드 또는 티타늄-나이트라이드를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명에 있어서, 상기 제2 절연층은 상기 제1 절연층에 비하여 상대적으로 밀도가 높도록 형성될 수 있다.
- [0016] 본 발명에 있어서, 상기 제2 절연층은 상기 제1 절연층에 비하여 상대적으로 고온에서 형성될 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서, 상기 활성층은 산화물 반도체로 구비될 수 있다.
- [0018] 다른 측면에 관한 본 발명은, 기판상에 게이트 전극을 형성하는 단계; 상기 기판상에 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 접촉되는 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 제1 절연층을 형성하는 단계; 및 상기 제1 절연층을 덮는 제2 절연층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0019] 본 발명에 있어서, 상기 제1 절연층을 형성하는 단계는, 250℃ 이하에서 상기 활성층 상에 실리콘 옥사이드(SiO_x)를 성막할 수 있다.
- [0020] 본 발명에 있어서, 상기 제2 절연층을 형성하는 단계는, 300℃ 이상에서 상기 제1 절연층 상에 실리콘 옥사이드(SiO_x)를 성막할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 있어서, 상기 제2 절연층은 실리콘 나이트라이드(SiN_x), 금속 산화물 및 금속 질화물 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0022] 여기서, 상기 금속 산화물 및 금속 질화물은 알루미늄-옥사이드, 알루미늄-나이트라이드, 티타늄-옥사이드 또는 티타늄-나이트라이드를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명에 있어서, 상기 제2 절연층은 상기 제1 절연층에 비하여 상대적으로 밀도가 높도록 형성될 수 있다.
- [0024] 본 발명에 있어서, 상기 제2 절연층은 상기 제1 절연층에 비하여 상대적으로 고온에서 형성될 수 있다.
- [0025] 본 발명에 있어서, 상기 활성층은 산화물 반도체로 구비될 수 있다.

효 과

- [0026] 상기와 같은 본 발명에 의하면, 상기 절연층이 활성층에 대한 배리어 효과를 더욱 높여줄 수 있고, 이에 따라 수분이나 산소로부터 활성층을 충분히 보호해줄 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 한 바람직한 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0029] 도 1을 참조하면 기판(1) 상에 박막 트랜지스터(2)와 유기 발광 소자(3)가 구비된다. 도 1은 유기 발광 디스플레이 장치의 일 화소의 일부를 도시한 것으로, 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치는 이러한 화소가 복수 개 존재한다.
- [0030] 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 절

연층(24)과, 절연층(24) 상에 형성되어 활성층(23)과 접촉 되는 소스 전극(25) 및 드레인 전극(26)을 포함한다. 도 1에는 바텀 게이트(bottom gate) 구조의 박막 트랜지스터(2)를 예시하였으나, 본 발명의 권리범위는 반드시 이에 한정되는 것은 탑 게이트(top gate) 구조의 박막 트랜지스터에도 적용 가능함은 물론이다.

- [0031] 기판(1) 상에는 실리콘 옥사이드 등의 무기물로 버퍼층(미도시)이 더 형성되어 있을 수 있다.
- [0032] 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.
- [0033] 게이트 절연층(22)은 실리콘 옥사이드, 탄탈륨 옥사이드, 또는 알루미늄 옥사이드 등으로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0034] 게이트 절연층(22) 상에는 패터닝된 활성층(23)이 형성된다. 상기 활성층(23)은 산화물 반도체로 형성될 수 있으며, 상세하게는 갈륨(Ga), 인(In), 아연(Zn), 주석(Sn) 및 하프늄(Hf) 군에서 선택된 하나 이상의 원소 및 산소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 활성층(23)은 ZnO, ZnGaO, ZnInO, GaInO, GaSnO, ZnSnO, InSnO, HfInZnO 또는 ZnGaInO 등의 물질을 포함할 수 있으며, 바람직하게는 G-I-Z-O층[a(In₂O₃)b(Ga₂O₃)c(ZnO)층](a, b, c는 각각 a≥0, b≥0, c>0의 조건을 만족시키는 실수)일 수 있다.
- [0035] 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 접촉되는 영역을 제외한 활성층(23) 전체를 덮도록 할 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 비록 도면으로 도시하지는 않았지만 채널(23a) 상부에만 형성될 수도 있다.
- [0036] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치는 절연층(24)이 제1 절연층(241)과 제2 절연층(242)의 두 층으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는바, 이에 대하여는 뒤에서 상세히 설명하도록 한다.
- [0037] 한편, 절연층(24) 상에는 소스 전극(25)과 드레인 전극(26)이 상기 활성층(23)과 접촉 되도록 형성된다.
- [0038] 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 접촉 되는 유기 발광 소자(3)의 제1 전극(31)이 형성된다.
- [0039] 상기 패시베이션층(27) 상에는 상기 제1 전극(31)의 일부를 노출시키는 화소 정의막(28)이 형성되고, 화소 정의막(28)으로 노출된 제1 전극(31) 상부로 유기층(32) 및 제2 전극(33)이 형성된다.
- [0040] 상세히, 화소 정의막(PDL: pixel defining layer, 28)은 제1 전극(231)의 가장자리를 덮도록 구비된다. 이 화소 정의막(28)은 발광 영역을 정의해주는 역할 외에, 제1 전극(31)의 가장자리와 제2 전극(33) 사이의 간격을 넓혀, 제1 전극(31)의 가장자리 부분에서 전계가 집중되는 현상을 방지함으로써 제1 전극(31)과 제2 전극(33)의 단락을 방지하는 역할을 한다.
- [0041] 상기 제1 전극(31)은 각 화소별로 패터닝되도록 구비된다.
- [0042] 제2 전극(33)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형 구조의 경우, 상기 제1 전극(31)은 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 이를 위해 Al, Ag 등의 합금으로 구비된 반사막을 구비하도록 한다.
- [0043] 상기 제1 전극(31)을 애노드 전극으로 사용할 경우, 일함수(절대치)가 높은 ITO, IZO, ZnO 등의 금속 산화물로 이루어진 층을 포함하도록 한다. 상기 제1 전극(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.
- [0044] 상기 제2 전극(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, ITO, IZO, ZnO 등의 광투과성 금속 산화물을 포함할 수 있다. 상기 제1 전극(31)을 애노드로 할 경우, 제2 전극(33)은 캐소드로, 상기 제1 전극(31)을 캐소드로 할 경우, 상기 제2 전극(33)은 애노드로 한다.
- [0045] 상기 제1 전극(31)과 제2 전극(33) 사이에 개재된 유기층(32)은 정공 주입 수송층, 발광층, 전자 주입 수송층 등이 모두 또는 선택적으로 적층되어 구비될 수 있다. 다만, 발광층은 필수적으로 구비한다.
- [0046] 한편, 도면으로 도시하지는 않았지만 상기 제2 전극(33) 위로는 보호층이 더 형성될 수 있고, 글라스 등에 의한 밀봉이 이루어질 수 있다.

- [0047] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치 중 절연층(24)에 대하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0048] 상술한 바와 같이, 산화물 반도체로 구성된 활성층은 외부로부터의 수분이나 산소 등의 침투에 의하여 문턱 전압, S-factor 등의 성질이 쉽게 변한다. 또한 이러한 수분이나 산소 등에 의한 문턱 전압 변화의 문제는 박막 트랜지스터의 구동 중에 게이트 전극의 DC bias에 의하여 한층 가속되어서, 실제로 DC stability가 산화물 반도체의 사용에 가장 큰 문제점으로 대두되고 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 활성층의 상부에 절연층을 배치하여, 활성층을 산소, 수분으로부터 차단하는 동시에 공정 시 발생하는 플라스마 데미지(damage)로부터 보호하고자 하는 시도가 있어왔다.
- [0049] 그러나 이와 같은 절연층은 활성층의 특성을 저하시키지 않는다는 조건 하에서 형성되어야 하기 때문에, 비교적 저온에서 성막하여야 한다는 제한 조건이 존재하였다. 그런데, 이와 같이 절연층을 저온에서 성막하게 되면, 절연층의 막 특성이 좋지 못하며 활성층의 신뢰성이 떨어진다는 문제점이 존재하였다.
- [0050] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치는 절연층(24)을 제1 절연층(241)과 제2 절연층(242)의 서로 특성이 다른 두 층으로 구성하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0051] 상세히, 상기 절연층(24)은 상기 활성층(23)에 접하는 제1 절연층(241)과, 상기 제1 절연층(241) 상에 구비된 제2 절연층(242)을 포함할 수 있다. 여기서 제1 절연층(241)은 활성층(23)과 직접 접촉하기 때문에, 성막 시 활성층(23)에 데미지(damage)를 적게 주는 층으로 형성한다. 한편, 제2 절연층(242)은 활성층(23)에 대한 배리어 효과가 높아 수분이나 산소로부터 활성층(23)을 충분히 보호해줄 수 있는 층으로 구성한다.
- [0052] 여기서, 상기 제1 절연층(241)은 비교적 저온, 예를 들어 250℃ 이하에서 PECVD나 sputter로 성막된 SiO_x등의 산화막으로 구성될 수 있다. 이 산화막은 밀도 및 농도가 상대적으로 낮은 물질로 구성될 수 있다.
- [0053] 한편, 상기 제2 절연층(242)은 SiN_x, 금속 산화물 또는 금속 질화물일 수 있는 데, 알루미늄-옥사이드, 알루미늄-나이트라이드, 티타늄-옥사이드 또는 티타늄-나이트라이드를 포함할 수 있다. 또는 고온, 예를 들어 300℃ 이상에서 PECVD나 sputter로 성막되는 SiO_x등의 산화막으로 구성될 수도 있다. 이러한 제2 절연층(242)은 밀도 및 농도가 상대적으로 높은 물질로 구성될 수 있다.
- [0054] 여기서, 제2 절연층(242)은 제1 절연층(241)에 비하여 상대적으로 고밀도 및 고농도의 물질로 형성될 수 있다. 또한, 제2 절연층(242)은 제1 절연층(241)에 비하여 상대적으로 고온에서 형성될 수 있다. 왜냐하면, 절연층을 250℃ 이하의 저온에서 성막하면 소자의 특성은 향상되는 대신 소자의 신뢰성은 낮아지는 반면, 절연층을 300℃ 이하의 고온에서 성막하면 소자의 신뢰성은 향상되는 대신 소자의 특성은 낮아지기 때문에, 소자와 직접 접촉하는 제1 절연층(241)은 저온에서 성막하여 소자의 특성을 향상시키는 동시에, 배리어 역할을 담당하는 제2 절연층(242)은 고온에서 성막하여 소자의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 것이다.
- [0055] 이처럼 본 발명의 절연층(24)은 제1 절연층(241) 및 제2 절연층(242)의 적층 구조로 인하여 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드 단일막으로 형성되는 종래의 절연층에 비해 활성층(23)에 대한 배리어 효과가 높아, 수분이나 산소로부터 활성층(23)을 충분히 보호해줄 수 있다.
- [0056] 다음으로, 이러한 본 발명의 절연층(24)에 대한 제조 방법을 구체적으로 설명한다.
- [0057] 도 2a 내지 도 2e는 도 1에 따른 실시예의 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- [0058] 도 2a를 참조하면, 먼저 기판(1)을 마련한다. 이러한 기판(1)으로는 실리콘(Si), 글래스(glass) 또는 유기물 재료를 사용할 수 있다. 실리콘(Si) 기판을 사용하는 경우, 열산화 공정에 의해 그 표면에 절연층(미도시)을 더 형성할 수 있다. 다음으로, 기판(1) 상에 금속 또는 전도성 금속 산화물 등의 전도성 물질을 도포한 후, 이를 패터닝 함으로써 게이트 전극(21)을 형성한다.
- [0059] 다음으로, 도 2b를 참조하면, 게이트 전극(21) 상부에 절연 물질을 도포하고 패터닝하여 게이트 절연층(22)을 형성한다.
- [0060] 다음으로, 도 2c를 참조하면, 게이트 전극(21)에 대응되는 게이트 절연층(22) 상에 반도체 물질을 PVD, CVD 또는 ALD 등의 공정으로 도포한 뒤 패터닝함으로써 활성층(23)을 형성한다. 여기서 반도체 물질은 예를 들면 G-I-

Z-0층[a(In₂O₃)b(Ga₂O₃)c(ZnO)층](a, b, c는 각각 $a \geq 0$, $b \geq 0$, $c > 0$ 의 조건을 만족시키는 실수) 또는 HfInZnO 층 일 수 있다.

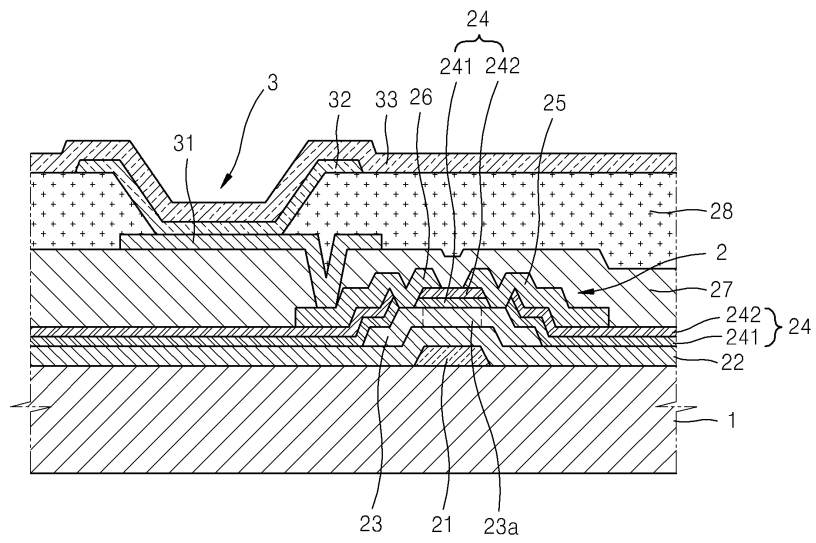
- [0061] 다음으로, 도 2d를 참조하면, 활성층(23)을 덮도록 제1 절연층(241) 및 제2 절연층(242)을 차례로 형성한다.
- [0062] 상세히, 패터닝된 활성층(23)을 덮도록 제1 절연층(241)을 성막한다. 제1 절연층(241)은 실리콘 옥사이드를 PECVD나 sputter로 성막한다. 전술한 바와 같이 이 제1 절연층(241)은 성막 시 활성층(23)에 데미지(damage)를 적게 주는 층으로 형성한다. 이를 위하여, 상기 제1 절연층(241)은 비교적 저온, 예를 들어 250℃ 이하에서 PECVD나 sputter로 성막된 SiO_x등의 산화막으로 구성될 수 있다. 이 산화막은 밀도 및 농도가 상대적으로 낮은 물질로 구성될 수 있다.
- [0063] 다음으로, 상기 제1 절연층(241) 위에 제2 절연층(242)을 성막한다. 전술한 바와 같이, 제2 절연층(242)은 활성층(23)에 대한 배리어 효과가 높아 수분이나 산소로부터 활성층(23)을 충분히 보호해줄 수 있는 층으로 구성한다. 이를 위하여, 제2 절연층(242)은 SiN_x, 금속 산화물 또는 금속 질화물일 수 있다. 금속 산화물 또는 금속 질화물로 구성된 제2 절연층(242)을 성막하기 위하여, 먼저 금속층을 성막한 후, 상기 금속층을 산소분위기에서의 열처리함으로써 금속 산화물을 형성시키거나, N₂ plasma 처리를 통하여 금속 질화물로 형성시킬 수 있다. 또는 제2 절연층(242)은 비교적 고온, 예를 들어 300℃ 이상에서 PECVD나 sputter로 성막되는 SiO_x등의 산화막으로 구성될 수도 있다.
- [0064] 여기서, 제2 절연층(242)은 제1 절연층(241)에 비하여 상대적으로 고밀도 및 고농도의 물질로 형성될 수 있다. 또한, 제2 절연층(242)은 제1 절연층(241)에 비하여 상대적으로 고온에서 형성될 수 있다.
- [0065] 다음으로, 도 2e를 참조하면, 절연층(24)에 홀을 형성하고 금속 또는 전도성 금속 산화물 등의 물질을 절연층(24) 상에 도포하여 활성층(23)의 양측부에 연결되도록 패터닝함으로써 소스 전극(25) 및 드레인 전극(26)을 형성한다.
- [0066] 마지막으로, 소스 전극(25)과 드레인 전극(26)을 덮도록 패시베이션층(27)을 형성하고, 이 패시베이션층(27) 상에는 드레인 전극(26)과 컨택 되는 유기 발광 소자(3)의 제1 전극(31)을 형성한다. 그리고, 패시베이션층(27) 상에는 상기 제1 전극(31)의 일부를 노출시키는 화소 정의막(28)이 형성하고, 화소 정의막(28)으로 노출된 제1 전극(31) 상부로 유기층(32) 및 제2 전극(33)이 형성하면, 도 1에 도시된 바와 같은 유기 발광 디스플레이 장치의 제조가 완료된다.
- [0067] 이처럼 본 발명의 절연층(24)은 제1 절연층(241) 및 제2 절연층(242)의 적층 구조로 인하여 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드 단일막으로 형성되는 종래의 절연층에 비해 활성층(23)에 대한 배리어 효과가 높아, 수분이나 산소로부터 활성층(23)을 충분히 보호해줄 수 있다.
- [0068] 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

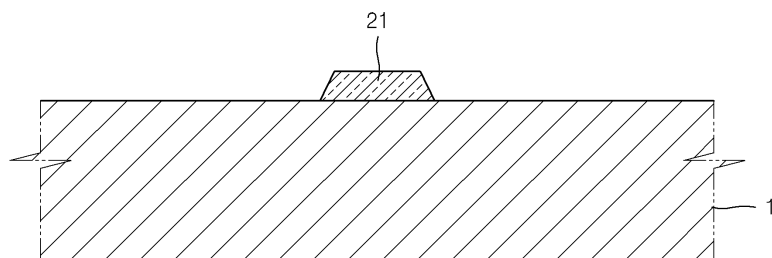
- [0069] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0070] 도 2a 내지 도 2e는 도 1에 따른 실시예의 제조 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.

도면

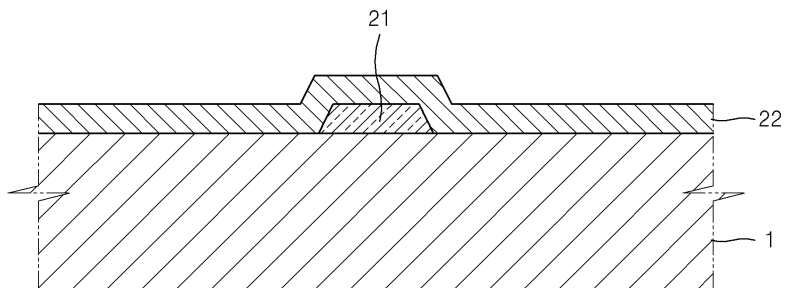
도면1



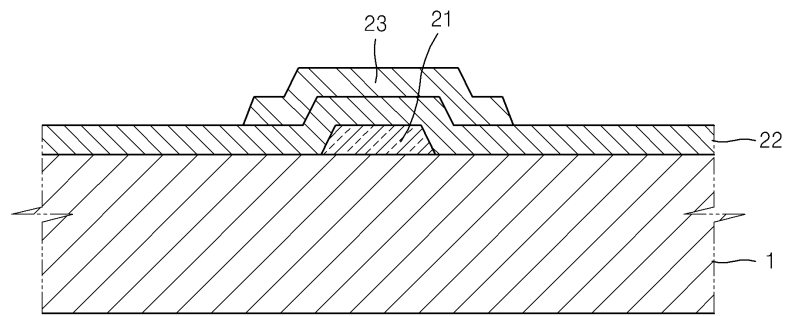
도면2a



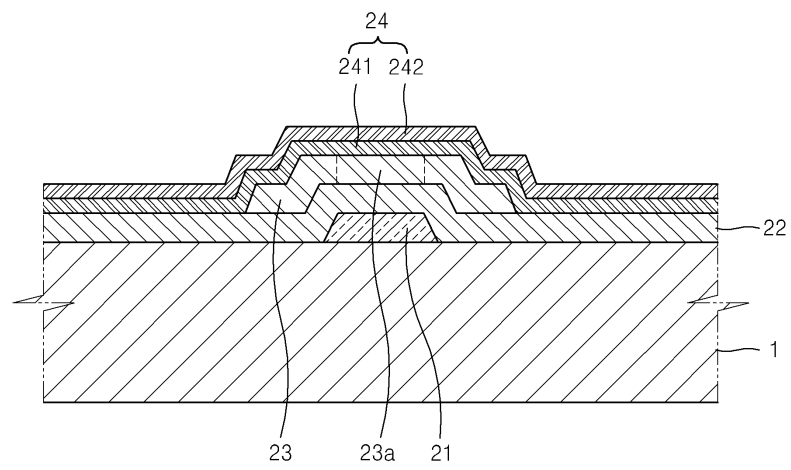
도면2b



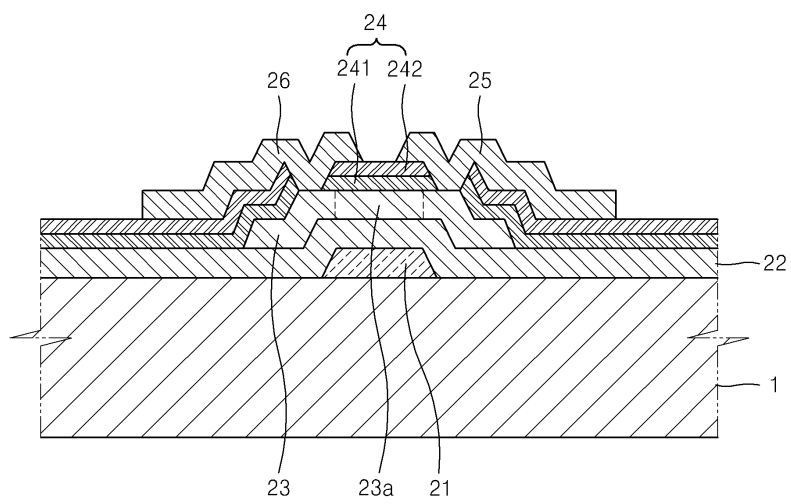
도면2c



도면2d



도면2e



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110068631A	公开(公告)日	2011-06-22
申请号	KR1020090125683	申请日	2009-12-16
[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	AHN TAE KYUNG		
发明人	AHN, TAE KYUNG		
IPC分类号	H01L51/50 H01L29/786		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L21/02164 H01L21/02145 H01L21/02153 H01L2924/13069		
其他公开文献	KR101117727B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，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：薄膜晶体管包括栅电极，有源层（23），源电极，漏电极和绝缘层（24）。有源层与栅电极绝缘。源电极和漏电极连接到栅电极并接触有源层。绝缘层介于源电极，漏电极和有源层之间。有机发光器件电连接到薄膜晶体管。绝缘层包括第一绝缘层（241）和第二绝缘层。第一绝缘层靠近有源层。第二绝缘层放置在第一绝缘层上。

