

중 어느 하나가 연장되어 형성된 제 1 전극과, 박막 트랜지스터를 덮으며, 제 1 전극을 노출하여 발광 영역을 정의하는 패시베이션층과, 상기 패시베이션층 상에 구비된 बैं크 절연막과, 상기 제 1 전극 상에 구비된 유기 발광층 및 상기 유기 발광층을 덮는 제 2 전극을 포함한다.

상기 소스 전극 및 드레인 전극은, 각각 서로 다른 투명 도전성 물질로 이루어진 하층부와 중층부, 그리고 금속 물질로 이루어진 상층부를 포함한다. 그리고, 제 2 전극은 상기 소스 전극 또는 드레인 전극의 하층부 중 어느 하나와 일체로 구비된다.

(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/3248 (2013.01)
H01L 27/3258 (2013.01)
H01L 51/0005 (2013.01)
H01L 51/5209 (2013.01)
H01L 51/5215 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 2227/323 (2013.01)
H01L 2251/308 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 위치하고, 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함하는 반도체층,
 상기 반도체층의 채널 영역 상에 구비된 게이트 절연막 및 상기 채널 영역과 중첩되도록 구비된 게이트 전극,
 상기 게이트 전극을 포함한 기관 상에 구비되며, 소스 영역을 노출하는 제 1 콘택홀과, 드레인 영역을 노출하는 제 2 콘택홀을 구비한 층간 절연막,
 상기 소스 영역에 상기 제 1 콘택홀을 통해 접속된 소스 전극 및 상기 드레인 영역에 제 2 콘택홀을 통해 접속된 드레인 전극,
 상기 소스 전극 또는 드레인 전극 중 어느 하나의 일부가 연장되어 형성된 제 1 전극,
 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮도록 상기 기관 상에 위치하며, 상기 제 1 전극을 노출하도록 구비된 패시베이션층,
 상기 패시베이션층 상에 구비된 बैं크 절연막,
 상기 제 1 전극 상에 구비된 유기 발광층 및
 상기 유기 발광층 상에 구비된 제 2 전극을 포함하고,
 상기 소스 전극 및 드레인 전극은, 서로 다른 투명 도전성 물질로 이루어진 하층부와 중층부 및 금속 물질로 이루어진 상층부를 포함하고,
 상기 제 1 전극은 상기 소스 전극의 하층부 또는 상기 드레인 전극의 하층부 중 어느 하나와 일체로 구비된 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 유기 발광층은, 가장자리부의 높이가 중심부의 높이보다 더 높은 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 패시베이션층은, 상기 유기 발광층의 가장자리부의 하측까지 연장되도록 구비된 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 하층부는 ITO 로 이루어지고, 상기 중층부는 IGZO 또는 IZO 중 어느 하나로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 하층부는 IGZO 또는 IZO 중 어느 하나로 이루어지고, 상기 하층부는 ITO로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 패시베이션층은 친수성의 무기 절연 물질로 이루어지고,

상기 बैं크 절연막은 소수성 유기 절연 물질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 소스 전극 또는 드레인 전극의 증착부 중 어느 하나의 측면 단부는, 상기 유기 발광층에 접하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 유기 발광층의 일측 가장자리에 구비된 패시베이션층의 하부에는, 상기 유기 발광층과 접하는 더미 금속층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

기판 상에 반도체층을 형성하는 단계,

상기 반도체층 상에 게이트 절연막 및 게이트 전극을 형성하고, 상기 반도체층을 도체화하여 소스 영역 및 드레인 영역을 형성하는 단계,

상기 게이트 전극을 포함한 기판 상에 제 1 및 제 2 콘택홀을 구비한 층간 절연막을 형성하는 단계,

상기 층간 절연막 상에 서로 다른 투명 도전성 물질로 이루어진 제 1 분할층, 제 2 분할층 및 금속 물질로 이루어진 제 3 분할층을 순차적으로 형성하는 단계,

상기 제 1 내지 제 3 분할층을 패터닝하여 상기 제 1 및 제 2 콘택홀과 접속된 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하고, 상기 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나의 제 1 및 제 2 분할층이 발광 영역으로 연장되도록 형성하는 단계,

상기 발광 영역을 노출하는 패시베이션층을 형성하고, 상기 패시베이션층 상에 बैं크 절연막을 형성하는 단계,

상기 발광 영역상의 상기 제 2 금속층을 제거하여 상기 제 2 금속층으로 이루어진 제 1 전극을 형성하는 단계, 및

상기 제 1 전극 상에 유기 발광층 및 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 유기 발광층은 잉크젯 프린팅 또는 노즐 코팅 중 어느 하나의 용액 공정을 이용하여 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 유기 발광 표시 장치 형성시 마스크를 저감시켜 공정을 단순화하며, 용액 공정으로 유기 발광층을 형성할 때에도 신뢰성을 높일 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가벼우며, 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 발광 표시 장치 등이 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 다수의 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다. 여기서, 각 화소는

발광 소자와, 그 발광 소자를 독립적으로 구동하는 다수의 트랜지스터 및 스토리지 커패시터 등을 포함하는 화소 구동 회로를 구비한다. 이 때 각 발광 소자는 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 유기 발광층을 포함한다.

[0004] 유기 발광층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자주입층 등의 다수의 층들이 적층된 구조로 형성된다. 종래에는 이같은 다수의 층들을 서로 상이한 공정 챔버에서 열 증착 방식으로 증착하는 방식으로 유기 발광층을 제조하였다. 그러나 이러한 종래의 유기 발광층 제조 방법은 제조 비용 및 제조 공정이 복잡하고, 대면적의 마스크 구현이 어려운 문제가 대두되었다.

[0005] 이같은 문제점을 해결하기 위해 유기 발광층을 잉크젯 프린팅 또는 노즐 코팅 등과 같은 용액 공정을 이용하여 유기 발광층을 형성하는 기술이 제안되었다.

[0006] 용액 공정을 이용해 형성한 유기 발광층은, 경화 과정에서 가장자리 부분이 상대적으로 느리게 경화되고, 중앙 부부터 경화가 이루어져, 유기 발광층의 가장자리의 두께가 가운데보다 두꺼워지는 파일-업 현상이 발생한다. 이같은 문제점을 해결하기 위해 화소부를 정의하는 뱅크층을 2층으로 형성하고 하층을 친수성 뱅크로, 상층을 소수성 뱅크로 형성함으로써 유기 발광층의 중심부와 가장자리부의 두께 차이를 감소시키는 기술이 제안되었다. 그러나, 이같이 뱅크층을 2층 구조로 형성할 경우, 공정이 복잡해지고 제조 비용이 상승할 뿐 아니라, 친수성 하층 뱅크와 소수성 상층 뱅크 간의 접착력이 낮아 상층 뱅크의 들뜸 현상 등의 문제가 발생하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 특히 유기 발광 표시 장치 형성시 마스크를 저감시켜 공정을 단순화하며, 용액 공정으로 유기 발광층을 형성할 때에도 신뢰성을 높일 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터와, 상기 소스 전극 또는 드레인 전극 중 어느 하나가 연장되어 형성된 제 1 전극과, 박막 트랜지스터를 덮으며, 제 1 전극을 노출하여 발광 영역을 정의하는 패시베이션층과, 상기 패시베이션층 상에 구비된 뱅크 절연막과, 상기 제 1 전극 상에 구비된 유기 발광층 및 상기 유기 발광층을 덮는 제 2 전극을 포함한다.

[0009] 상기 소스 전극 및 드레인 전극은, 각각 서로 다른 투명 도전성 물질로 이루어진 하층부와 중층부, 그리고 금속 물질로 이루어진 상층부를 포함한다. 그리고, 제 2 전극은 상기 소스 전극 또는 드레인 전극의 하층부 중 어느 하나와 일체로 구비된다.

[0010] 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 반도체층을 형성하는 단계, 게이트 절연막 및 게이트 전극을 형성하고, 반도체층을 도체화하여 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계, 반도체층을 덮으며, 소스 전극 및 드레인 전극을 노출하는 제 1 및 제 2 콘택홀을 구비한 층간 절연막을 형성하는 단계를 구비한다.

[0011] 그 다음에는, 상기 층간 절연막 상에 서로 다른 투명 도전성 물질로 이루어진 제 1, 2 분할층과, 금속 물질로 이루어진 제 3 분할층을 형성하는 단계와, 상기 제 1 내지 제 3 금속층을 패터닝하여 소스/드레인 전극을 형성하고, 이중 어느 하나의 제 1 및 제 2 금속층이 발광 영역으로 연장되도록 형성하는 단계를 구비한다.

[0012] 그리고, 상기 발광 영역을 노출하는 패시베이션층 및 상기 패시베이션층 상에 뱅크 절연막을 형성하는 단계, 상기 제 2 금속층을 제거하여 제 1 전극을 형성하는 단계 및 유기 발광층 및 제 2 전극을 형성하는 단계를 구비한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 뱅크 절연막 형성 과정에서 발생하여 상기 드레인 전극의 중층부 상에 부착되는 미립자 등의 불순물들을 드레인 전극의 중층부를 패터닝함과 함께 모두 제거하고, 제 1 전극의 표면에 불순물이 잔류하지 않은 상태에서 유기 발광층을 형성하므로, 제 1 전극과 유기 발광층의 접합 특성을 높일 수 있는 효과를 갖는다.

[0014] 또한, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 패시베이션층이 친수성 뱅크의 역할을 대신함으로써, 추가적인 뱅크 절연막 또는 평탄화막의 형성 없이 유기 발광 표시 장치를 형성할 수 있다. 또한 본 발명에 의한 유기 발광

표시 장치의 발광층은 용액 공정을 이용하여 형성하므로, 증착 공정을 위한 마스크의 구비를 요하지 않는다.

[0015] 따라서 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 종래에 비해 마스크 수를 크게 저감시킴으로써 제조 공정의 간소화되고 제조 비용이 저감되는 효과를 갖는다.

[0016] 또한, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 패시베이션층이 유기 발광층(52)의 하측까지 연장되어 유기 발광층의 가장자리부에 경사를 형성함으로써, 액상의 유기 발광층 형성 물질이 유기 발광층의 중심부로 모이도록 상기 유기 발광층 형성 물질을 유도함으로써, 용액 공정으로 유기 발광층을 형성할 때의 파일-업 현상을 완화한다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 예시도이다.

도 2a 내지 도 2g는 본 발명의 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 부품 명칭과 상이할 수 있다.

[0019] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어 '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명될 경우, '바로' 또는 '직접' 이 사용되지 않은 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0020] 비록 제 1, 제 2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위해서 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제 2 구성요소일 수도 있다.

[0021] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0022] 도 1은 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다.

[0023] 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는, 박막 트랜지스터(T)와, 박막 트랜지스터(T)와 전기적으로 연결된 제 1 전극(51)과, 유기 발광층(52)과, 제 2 전극(53)을 포함한다.

[0024] 본 발명의 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치를 도 1을 참조하여 보다 상세히 설명한다. 도 1을 참조하면, 제 1 기관(10) 상에는 버퍼층(11)이 위치한다. 버퍼층(11)은 제 1 기관(10)을 통한 수분 또는 불순물의 침투를 방지하며, 제 1 기관(10) 상부를 평탄화하는 역할을 한다. 버퍼층(10)은 SiNx 또는 SiOx 등의 무기 절연 물질로 형성될 수 있다.

[0025] 버퍼층(11) 상에는 반도체, 예를 들어 실리콘 또는 산화물 반도체 등으로 이루어진 활성층(20)이 형성된다. 활성층(20) 상에는 게이트 절연막(26)이 위치하고, 게이트 절연막(26) 상에는 게이트 전극(27)이 위치한다. 게이트 전극(27)은 게이트 절연막(26)을 사이에 두고 활성층(20)의 채널 영역(21)과 중첩되도록 위치한다. 게이트 전극(27)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층 구조일 수 있다.

[0026] 상기 박막 트랜지스터(T)가 위치한 영역의 하부에는 차광층(8)이 위치한다. 차광층(8)은 활성층(20)으로 입사되는 빛을 차단하고, 박막 트랜지스터(T)와 각종 배선(미도시) 사이에 발생하는 기생 캐패시턴스를 감소시키는 역할을 수행할 수 있다. 차광층(8)은 은(Ag), 니켈(Ni), 금(Au), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 네오디뮴(Nd)등의 금속 중 단일 물질 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다.

[0027] 게이트 전극(27) 상에는 층간 절연막(12)이 위치한다. 층간 절연막(12)은 표시 영역(A/A)으로부터 연장되어 패드 영역(P/A)의 하부 패드부(41)를 포함하는 제 1 기관(10)의 일면 전체에 위치한다. 층간 절연막(12)은 SiNx 또는 SiOx 등의 무기 절연 물질의 단일층 또는 복층 구조로 형성될 수 있다.

- [0028] 이 때 층간 절연막(12)에는, 활성층(20)의 소스 영역(22)을 노출하는 제 1 콘택홀(H1)과, 드레인 영역(23)을 노출하는 제 2 콘택홀(H2)이 구비된다.
- [0029] 소스 전극(24)은 제 1 콘택홀(H1)을 통해 소스 영역(22)과 접속되고, 드레인 전극(25)은 제 2 콘택홀(H2)을 통해 드레인 영역(23)과 접속된다.
- [0030] 소스 전극(24)은 하층부(24a), 중층부(24b) 및 상층부(24c)의 3층 구조로 구비된다. 소스 전극(24)과 마찬가지로, 드레인 전극(25) 또한 하층부(25a), 중층부(25b) 및 상층부(25c)의 3층 구조로 이루어진다.
- [0031] 하층부(24a)와 중층부(24b)는 서로 다른 투명 도전성 물질로 이루어진다. 예를 들어 하층부(24a)가 ITO 로 형성될 경우, 중층부(24b)는 IZO 또는 IGZO 와 같은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [0032] 그리고, 하층부(24a)가 IZO 또는 IGZO 와 같은 투명 도전성 물질로 형성될 경우, 중층부(24b)는 ITO 로 형성될 수 있다. 이는 후술할 제 1 전극(51)이 소스 전극(24)의 하층부(24a) 또는 드레인 전극(25)의 하층부(25a)와 일체로 형성되고, 그 상부를 중층부(24b)로 발광층(52)의 형성 전까지 덮음으로써, 제 1 전극(51)의 표면을 불순물로부터 보호하기 위함이다. 이후 제 1 전극(51) 형성된 다음 제 1 전극(51)상의 중층부는 제거된다. 이에 관한 상세한 내용에 대해서는 후술한다.
- [0033] 소스 전극(24)의 상층부(24c) 및 드레인 전극(25)의 상층부(25c)는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 등의 금속 물질을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0034] 그리고, 소스 전극(24)의 하층부(24a) 또는 드레인 전극(25)의 하층부(25a) 중 어느 하나와 일체로 제 1 전극(51)이 층간 절연막(12) 상에 형성된다. 도 1의 실시예에서는 드레인 전극(25)의 하층부(25a)와 일체로 제 1 전극(51)이 형성하는 것을 도시하였으나, 경우에 따라서는 제 1 전극(51)은 소스 전극(24)의 하층부(24a)와 일체로 형성될 수 있다. 본 명세서에서는 제 1 전극(51)이 드레인 전극(25)의 하층부(25a)와 일체로 형성되는 것을 설명한다.
- [0035] 제 1 전극(51)을 노출하도록 박막 트랜지스터(T) 상에는 패시베이션층(13)이 구비된다. 패시베이션층(13)은 SiO_x, SiN_x 등의 친수성 물질로 이루어진 무기막의 단층 또는 복수 구조로 형성될 수 있다. 패시베이션층(13)은 박막 트랜지스터(T)를 보호하는 역할을 함과 아울러, 본 발명에 있어서는 발광 영역(E)을 정의한다. 즉, 패시베이션층(13)은 제 1 전극(51)의 가장자리부를 덮도록 구비되어 발광 영역(E)을 정의한다.
- [0036] 패시베이션층(13) 상에는 बैं크 절연막(14)이 형성된다. बैं크 절연막(14)은 소수성 유기 절연 물질을 이용하여 형성될 수 있다. बैं크 절연막(14)을 형성할 수 있는 물질의 예로는, 폴리아미드(polyimide), 스티렌(styrene), 메틸마사크릴레이트(methyl methacrylate), 폴리테트라플루오르에틸렌(polytetrafluoroethylene) 중 어느 하나 또는 둘 이상이 혼합됨으로서 형성될 수 있다. बैं크 절연막(14)은 소수성 유기 절연 물질로 형성됨으로써, 액상의 유기 발광층(52)이 형성될 때 장비 자체가 갖는 오차 등에 의해 발광 영역(E)으로 분사되지 않도록 막는 배리어 역할을 할 수 있다. 또한 공정 과정에서의 오차로 인해 유기 발광층(52)을 형성하는 액상 물질이 बैं크 절연막(14) 상에 분사되더라도 बैं크(53)에서 흘러 내림으로써 상기 유기 발광층(52)을 형성하는 액상 물질이 발광 영역(E) 내에 위치하도록 하고, बैं크 절연막(14)의 바깥으로 흘러 넘치지 않도록 하는 역할을 한다.
- [0037] 유기 발광층(52)은 제 1 전극(51) 상에 구비된다. 이 때 유기 발광층(52)은 정공 주입층(HIL)/정공 수송층(HTL)/발광층(EML)/전자 수송층(ETL)/전자 주입층(EIL)의 구조를 갖도록 구비될 수 있다. 그에 더하여, 유기 발광층(52)에는 발광층의 발광 효율 및 수명 등을 향상시키기 위한 적어도 하나의 기능층, 예를 들어 전하를 생성하는 전하생성층, 추가적인 전자 수송층 및 정공 수송층 등이 더 포함될 수 있다.
- [0038] 이 때 유기 발광층(52)은 잉크젯(inkjet) 또는 노즐 코팅(nozzle coating) 과 같은 용액 공정에 의해 형성된다. 용액 공정을 이용해 형성한 유기 발광층은, 경화 과정에서 बैं크 절연막(14)과 접촉된 가장자리 부분이 상대적으로 느리게 경화되고, 중앙부부터 경화가 이루어져, 내부에서 유기 발광층(52)을 이루는 물질들이 가장자리 부분으로 이동하고, 가장자리 부분이 최종적으로 경화됨으로써 유기 발광층(52)의 가장자리의 높이가 가운데의 높이보다 높아지는 파일-업 현상이 발생한다. 따라서, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층(52)의 중심부의 두께보다 가장자리의 두께보다 두껍게 형성된다.
- [0039] 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는, 패시베이션층(13)이 유기 발광층(52)의 하부까지 연장되도록 형성된다. 그에 따라, 유기 발광층(52)은 패시베이션층(13)의 상부에 위치하는 영역이 존재하며, 패시베이션층(13)과 제 1 전극(51)이 갖는 단차로 인해 패시베이션층(13)은 액체 상태의 유기 발광층(52)을 형성하는 물질들이 중심부로 모이도록 유도한다. 그에 따라 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 발광층(52)이 बैं크 절연막(14)과 인접한

부분에서 두꺼워지는 현상을 어느 정도 저감할 수 있다.

- [0040] 제 2 전극(53)은 유기 발광층(52) 및 बैं크 절연막(14)의 상부를 덮도록 구비된다. 제 1 전극(51)이 애노드 전극의 역할을 하는 경우, 제 2 전극(53)은 캐소드 전극의 역할을 한다. 상부 발광(Top emission)형 유기 발광 표시 장치에서, 제 2 전극(53)은 빛을 투과할 수 있을 정도의 매우 얇은 두께(예를 들어 약 200Å 이하)의 일함수가 낮은 금속성 물질로 형성됨으로써 유기 발광층(52)으로부터의 빛이 제 2 전극(53)을 투과하고, 그에 따라 상부 발광이 이루어질 수 있다. 제 2 전극(53)에 사용될 수 있는 물질은, 예를 들어 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금 등과 같은 물질 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 또한, 제 2 전극(53)에는 IT0, IZO, IGZO, ZnO 등과 같은 투명 도전성 물질이 사용됨으로써 유기 발광층(52)으로부터의 빛이 제 2 전극(53)을 투과하여 상부 발광할 수 있다.
- [0041] 제 2 전극(53) 상에는 접착층(미도시)을 통해 제 2 기판(미도시)이 합착될 수 있으나, 설계에 따라 접착층 및 제 2 기판은 생략될 수 있으며, 제 2 기판은 얇은 박막 형태의 봉지 부재로 대체될 수 있다.
- [0042] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치의 드레인 전극(25)은 전술한 바와 같이 하층부(25a)가 연장되어 제 1 전극(51)을 형성함과 아울러, 드레인 전극(25)의 중층부(25b)는 패시베이션층(13)의 하측에 구비되어 유기 발광층(52)의 하부까지 연장되고, 드레인 전극(25)의 중층부(25b)의 측면 단부는 유기 발광층(52)과 접하도록 형성된다. 한편 유기 발광층(52)의 드레인 전극(25)의 중층부(25b)와 접하는 측면의 반대편의 패시베이션층(13)의 하측에는 더미 금속층(25d)이 더 구비될 수 있다.
- [0043] 도 1의 실시예에서는 드레인 전극(25)으로 설명하였으나, 설계에 따라서는 소스 전극(24)의 하층부(24a)가 연장되어 제 1 전극(51)을 형성하고, 소스 전극(24)의 중층부(24b)는 패시베이션층(13)의 하측에 구비되어 소스 전극(24)의 중층부(24b)의 측면 단부가 유기 발광층(52)과 접하도록 형성될 수도 있다. 이하로는 드레인 전극(25)의 하층부(25a)가 제 1 전극(51)을 형성한 예로 계속 설명한다.
- [0044] 드레인 전극(25)의 중층부(25b)가 패시베이션층(13)의 하부를 따라 연장되도록 형성되며, 유기 발광층(52)의 드레인 전극(25)의 중층부(25b)와 접하는 측면의 반대편에 더미 금속층(25d)이 구비되는 이유는, 드레인 전극(25)의 중층부(25b)는 제 1 전극(51)의 표면 보호를 위해 बैं크 절연막(14)이 형성될 때까지 제 1 전극(51) 상에 남아 있다가, बैं크 절연막(14) 형성후 제 1 전극(51) 상에 구비된 드레인 전극(25)의 중층부(25b) 후 패터닝되어 제 1 전극(51)이 노출되고, बैं크 절연막(14) 하측에는 상기 드레인 전극(25)의 중층부(25b)중 일부가 남게 되기 때문이다.
- [0045] 그 결과, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 बैं크 절연막(14) 형성 과정에서 발생하여 상기 드레인 전극(25)의 중층부(25b) 상에 부착되는 미립자 등의 불순물들은 상기 드레인 전극(25)의 중층부(25b)를 패터닝하는 공정에서 모두 제거되고 제 1 전극(51)의 표면에는 불순물이 잔류하지 않음으로써 제 1 전극(51)과 유기 발광층(52)의 접합 특성을 높일 수 있는 효과를 갖는다. 이 때, 상기 드레인 전극(25b)의 하층부(25a)와 중층부(25b)는 서로 다른 투명 도전성 물질을 이용하여 형성된다. 예를 들어 드레인 전극(25b)의 하층부(25a)가 IT0로 형성될 경우 중층부(25b)는 IZO 또는 IGZO 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 반대로, 드레인 전극(25b)의 하층부(25a)가 IZO 또는 IGZO로 형성될 경우 중층부(25b)는 IT0로 형성될 수 있다. 이는, 상기 제 1 전극(51)과 제 1 전극(51)의 상부에 연장된 드레인 전극(25)의 중층부(25b)를 서로 다른 투명 도전성 물질로 형성함으로써 제 1 전극(51)상부로 노출된 드레인 전극(25)의 중층부(25b)를 선택적으로 식각이 가능하도록 하기 위함이다. 이같은 특징을 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하며 상세히 살펴본다.
- [0046] 도 2a 내지 도 2g 는 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 개략도이다.
- [0047] 도 2a 를 참조하면, 먼저 제 1 기판(10) 상에 차광층(8)을 형성한 다음, 그 상부를 덮도록 제 1 기판(10)의 일면 전체에 버퍼층(11)을 증착 등의 공정에 의해 형성한다. 차광층(8)은 은(Ag), 니켈(Ni), 금(Au), 백금(Pt), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 네오듐(Nd)등의 금속 중 단일 물질 또는 이들의 합금을 증착한 후 패터닝함으로써 형성할 수 있다. 그리고, 버퍼층(11) 상에는 반도체 물질로 이루어진 활성층(20)이 형성된다. 상기 활성층(20)의 채널 영역(21) 상에는 게이트 절연막(26) 및 게이트 전극(27)이 순차적으로 형성된다. 게이트 전극(27)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층 구조로 이루어진 제 2 금속층(미도시)을 증착한 후 이를 패터닝함으로써 형성될 수 있다.
- [0048] 그 다음, 게이트 전극(27)을 마스크로 하여 활성층(20)에 불순물을 도핑함으로써 소스 영역(22) 및 드레인 영역(23)을 형성한다. 활성층(20)이 산화물 반도체로 이루어진 경우에는 플라즈마 처리 등을 통해 활성층(20)의 양

측이 도체화됨으로써 소스 및 드레인 영역(22, 23)이 형성될 수 있다.

- [0049] 그 다음, 도 2b를 참조하면, 게이트 전극(27) 상의 제 1 기관(10) 전면에는 층간 절연막(12)이 형성된다. 층간 절연막(12)은 버퍼층(10)과 동일하게 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 그 다음 상기 층간 절연막(12)을 패터닝하여 상기 소스 영역(22)을 노출하는 제 1 콘택홀(H1)과, 드레인 영역(23)을 노출하는 제 2 콘택홀(H2)을 형성한다.
- [0050] 그리고, 도 2c를 참조하면, 상기 제 1 콘택홀(H1) 및 제 2 콘택홀(H2)을 포함한 기관(10) 전면에서 서로 다른 투명 도전성 물질로 이루어진 제 1 분할층(34) 및 제 2 분할층(35)과, 금속 물질로 이루어진 제 3 분할층(36)을 순차적으로 증착한다. 그 다음, 포토 레지스트(80)를 형성한 후, 하프톤 마스크를 이용하여 포토 레지스트(80)를 패터닝한다. 이 때 포토 레지스트(80)는 소스 전극 및 드레인 전극(도 1의 24, 25 참조)이 형성될 영역 상에 두껍게 위치하고, 제 1 전극(도 1의 51 참조)이 위치할 영역 상에는 얇게 위치하도록 형성된다.
- [0051] 제 1 분할층(34)과 제 2 분할층(35)은 서로 다른 투명 도전성 물질로 이루어진다. 예를 들어 제 1 분할층(34)이 ITO로 형성될 경우, 제 2 분할층(35)은 IZO 또는 IGZO와 같은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다. 또한 제 1 분할층(34)이 IZO 또는 IGZO로 형성된 경우 제 2 분할층(35)은 ITO로 형성될 수 있다. 이같이 제 1 및 제 2 분할층(34, 35)이 서로 다른 투명 도전성 물질로 이루어지면, 상기 제 2 분할층(35)만을 선택적으로 에칭함으로써 제 1 전극을 형성할 수 있는 효과를 갖는다.
- [0052] 제 3 분할층(36)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 등의 금속 물질을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0053] 그 다음, 도 2d와 같이 패터닝 공정을 통해 소스 전극(24) 및 드레인 전극(25)을 형성한다. 그리고, 애싱(ashing) 등의 공정을 통해 소스 전극(24) 및 드레인 전극(25) 상의 일부 포토 레지스트(80)를 제거함과 아울러, 제 3 분할층(36) 상에 남아있는 포토 레지스트를 제거한다.
- [0054] 그리고, 도 2e와 같이 제 1 분할층(51)이 위치할 영역의 제 3 분할층(36)을 패터닝하여 제 1 전극(51)을 형성한다. 그리고, 제 1 전극(51) 상에는 제 2 분할층(35)이 여전히 남아 있다.
- [0055] 그 다음, 도 2f와 같이 박막 트랜지스터(T) 상에 패시베이션층(13)을 형성한 뒤, 패시베이션층(13) 상에는 बैं크 절연막(14)을 형성한다.
- [0056] 패시베이션층(13)은 SiO_x , SiN_x 등의 친수성 물질로 이루어진 무기막의 단층 또는 복수 구조로 형성될 수 있다. 패시베이션층(13)은 박막 트랜지스터(T)를 보호하는 역할을 함과 아울러, 본 발명에 있어서는 발광 영역(E)을 정의한다.
- [0057] बैं크 절연막(14)을 형성할 수 있는 물질의 예로는, 폴리이미드(polyimide), 스티렌(styrene), 메틸마사크릴레이트(methyl methacrylate), 폴리테트라플루오르에틸렌(polytetrafluoroethylene) 중 어느 하나 또는 둘 이상이 혼합됨으로써 형성될 수 있다.
- [0058] 그 다음, 제 1 전극(51) 상에 위치하는 제 2 분할층(35)을 패터닝함으로써, 제 1 전극(51)을 노출시킨다. 제 2 분할층(35) 상에는 패시베이션층(13) 및 बैं크 절연막(14) 형성 과정에서 비산된 이물들이 부착될 수 있다. 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는, 이같이 패시베이션층(13) 및 बैं크 절연막(14)을 형성한 후 제 2 분할층(35)을 제거함으로써, 상기 제 2 분할층(35)에 부착된 이물도 함께 제거되고, 제 1 전극(51)은 이물이 없는 깨끗한 표면을 갖게 된다. 그리고, 상기 제 2 분할층(35) 일부는 드레인 전극(25)의 중층부(25b)로서 구비되어 패시베이션층(13)의 측면을 통해 노출된다.
- [0059] 도 2g에 의하면, 유기 발광층(52)은 제 1 전극(51) 상에 구비된다. 이 때 유기 발광층(52)은 정공 주입층(HIL)/정공 수송층(HTL)/발광층(EML)/전자 수송층(ETL)/전자 주입층(EIL)의 구조를 갖도록 구비될 수 있다. 그에 더하여, 유기 발광층(52)에는 발광층의 발광 효율 및 수명 등을 향상시키기 위한 적어도 하나의 기능층, 예를 들어 전하를 생성하는 전하생성층, 추가적인 전자 수송층 및 정공 수송층 등이 더 포함될 수 있다.
- [0060] 이 때 유기 발광층(52)은 잉크젯(inkjet) 또는 노즐 코팅(nozzle coating)과 같은 용액 공정에 의해 형성된다. 용액 공정을 이용해 형성한 유기 발광층은, 경화 과정에서 बैं크 절연막(14)과 접촉된 가장자리 부분이 상대적으로 느리게 경화되고, 중앙부부터 경화가 이루어져, 내부에서 유기 발광층(52)을 이루는 물질들이 가장자리 부분으로 이동하고, 가장자리 부분이 최종적으로 경화됨으로써 유기 발광층(52)의 가장자리의 높이가 가운데의 높이보다 높아지는 파일-업 현상이 발생한다. 따라서, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층(52)의 중심부의 두께보다 가장자리의 두께보다 두껍게 형성된다. 그러나, 본 발명에서는 유기 발광층(52)의 가장자리부

의 하측에 패시베이션층(13)이 위치함으로써, 패시베이션층(13)이 유기 발광층(52)을 형성할 액상의 물질을 중심으로 유도함으로써, 유기 발광층(52)의 가장자리부의 두께의 증가가 감소할 수 있다. 그리고, 유기 발광층(52)의 측면은 상기 드레인 전극(25)의 중층부(25b)와 접하도록 형성된다. 또한 유기 발광층(52)의 드레인 전극(25)과 타측 가장자리에 위치한 패시베이션층(13)의 하부에는 전술한 제 2 분할층(35)이 제거되고 남은 일부인 더미 금속층(25d)이 더 구비될 수 있다. 더미 금속층(25d)의 단부 또한 유기 발광층(52)의 측면과 접하도록 구비된다.

[0061] 그 다음, 유기 발광층(52) 상에는 제 2 전극(53)이 구비된다. 제 2 전극(53)은 유기 발광층(52) 및 बैं크 절연막(14)의 상부를 덮도록 구비된다.

[0062] 전술한 바와 같이, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 बैं크 절연막(14) 형성 과정에서 발생하여 상기 드레인 전극(25)의 중층부(25b) 상에 부착되는 미립자 등의 불순물들을 드레인 전극(25)의 중층부(25b)를 패터닝함과 함께 모두 제거하고, 제 1 전극(51)의 표면에 불순물이 잔류하지 않은 상태에서 유기 발광층(52)을 형성하므로, 제 1 전극(51)과 유기 발광층(52)의 접합 특성을 높일 수 있는 효과를 갖는다.

[0063] 또한, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 패시베이션층(13)이 친수성 बैं크의 역할을 대신함으로써, 추가적인 बैं크 절연막 또는 평탄화막의 형성 없이 유기 발광 표시 장치를 형성할 수 있다. 또한 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치의 발광층(52)은 용액 공정을 이용하여 형성하므로, 증착 공정을 위한 마스크의 구비를 요하지 않는다.

[0064] 따라서 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 종래에 비해 마스크 수를 크게 저감시킴으로써 제조 공정의 간소화되고 제조 비용이 저감되는 효과를 갖는다.

[0065] 또한, 본 발명에 의한 유기 발광 표시 장치는 패시베이션층(13)이 유기 발광층(52)의 하측까지 연장되어 유기 발광층(52)의 가장자리부에 경사를 형성함으로써, 액상의 유기 발광층 형성 물질이 유기 발광층(52)의 중심으로 모이도록 상기 유기 발광층 형성 물질을 유도함으로써, 용액 공정으로 유기 발광층(52)을 형성할 때의 파일-업 현상을 완화한다.

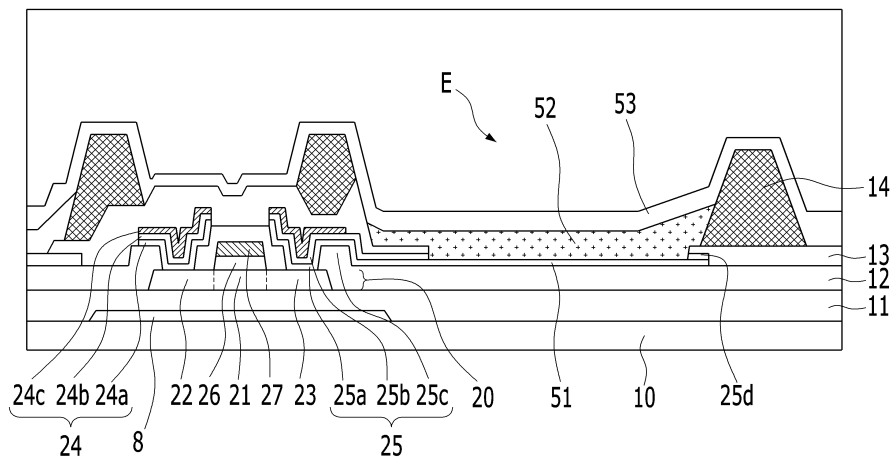
[0066] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

부호의 설명

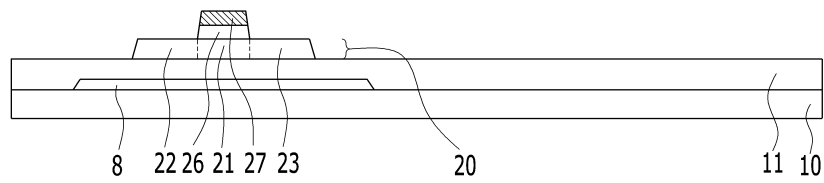
[0067] 10: 기판 8: 차광층
20: 활성층 21: 채널 영역
22: 소스 영역 23: 드레인 영역
26: 게이트 절연막 27: 게이트 전극
24: 소스 전극 25: 드레인 전극
24a, 25a: 하층부 24b, 25b: 중층부
24c, 25c: 상층부 51: 제 1 전극
52: 유기 발광층 53: 제 2 전극
13: 패시베이션층 12: 층간 절연막
11: 버퍼층 14: बैं크 절연막
25d: 더미 금속층

도면

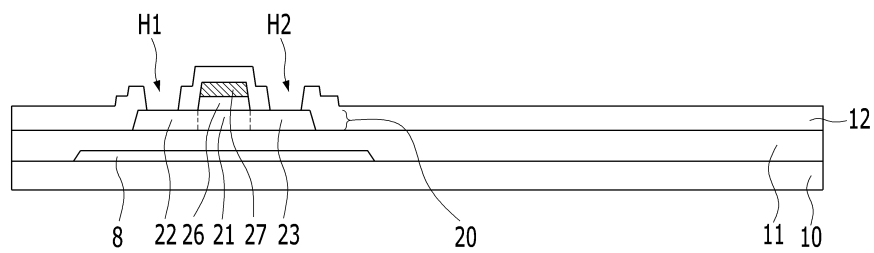
도면1



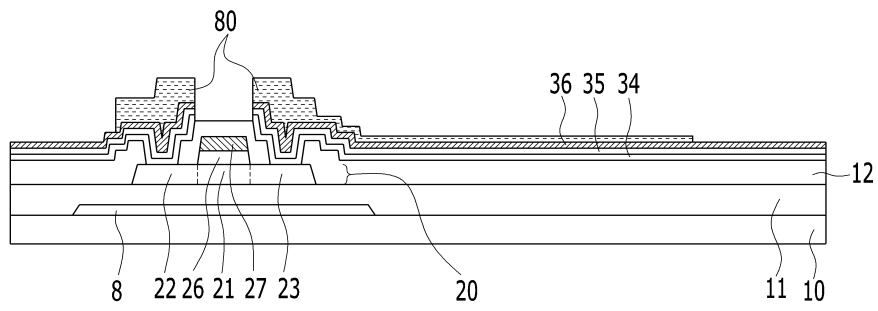
도면2a



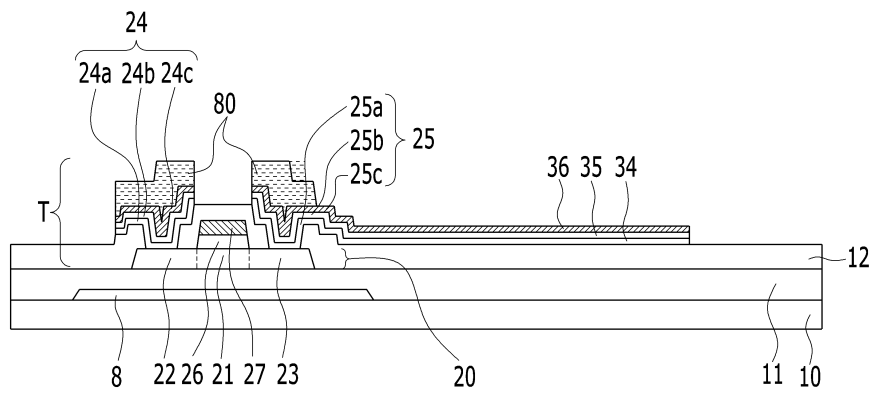
도면2b



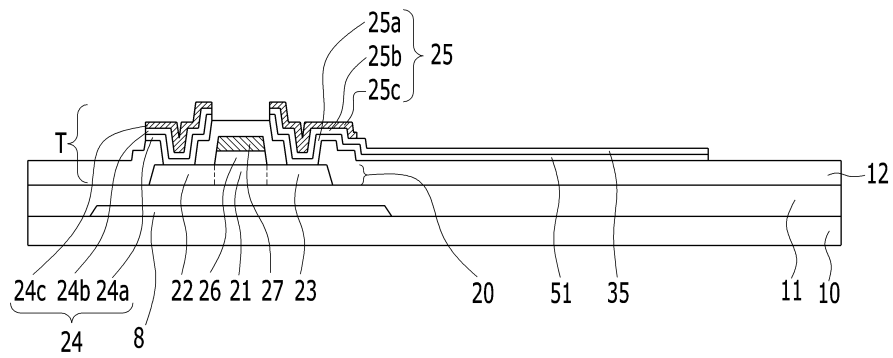
도면2c



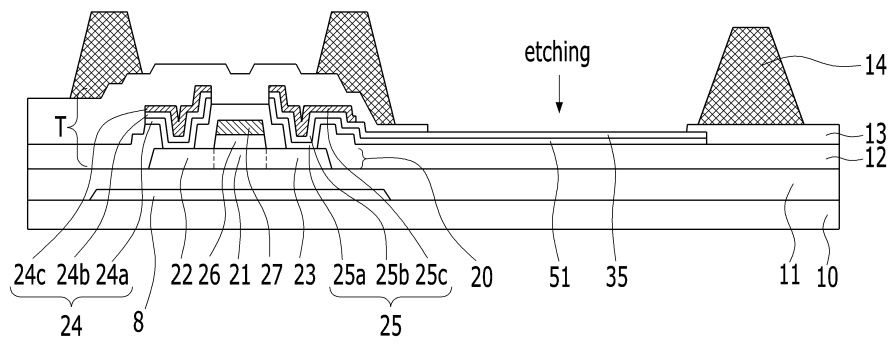
도면2d



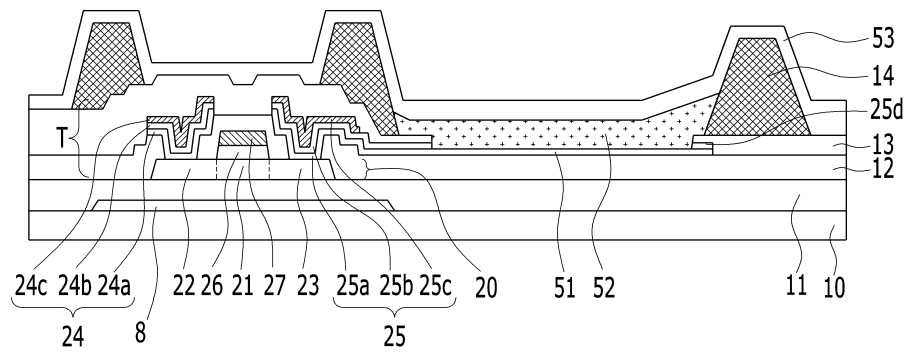
도면2e



도면2f



도면2g



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020180078812A	公开(公告)日	2018-07-10
申请号	KR1020160183980	申请日	2016-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	YANG HEE JUNG 양희정 SHIN WOO SUP 신우섭		
发明人	양희정 신우섭		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L51/5209 H01L27/3248 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L51/5215 H01L27/3223 H01L51/56 H01L51/0005 H01L2251/308 H01L2227/323 H01L27/3276 H01L51/105		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管显示器及其制造方法，其减少了有机发光显示器件形成中的掩模，并且即使在将有机发光层形成成为溶液工艺时也简化了工艺并提高了可靠性。根据本发明的有机发光显示装置包括薄膜晶体管，包括源电极和漏电极以及第一电极，其形成为源电极或漏电极中的任何一个延伸的电极和钝化层，其定义为发光区域暴露其覆盖薄膜晶体管和堤绝缘膜的第一电极，其配备在钝化层和配备在第一电极上的有机发光层和覆盖有机发光层的第二电极上。源电极和漏电极包括由不同透明导电材料，中间层部分和由金属材料构成的上层组成的下层。并且它配备有第二电极中的任何一个，即源电极或漏电极的下层成一体。

