



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0049125  
(43) 공개일자 2011년05월12일

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0105985

(22) 출원일자 2009년11월04일

심사청구일자 2009년11월04일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

강기녕

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

표영신

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

진동연

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(74) 대리인

신영무

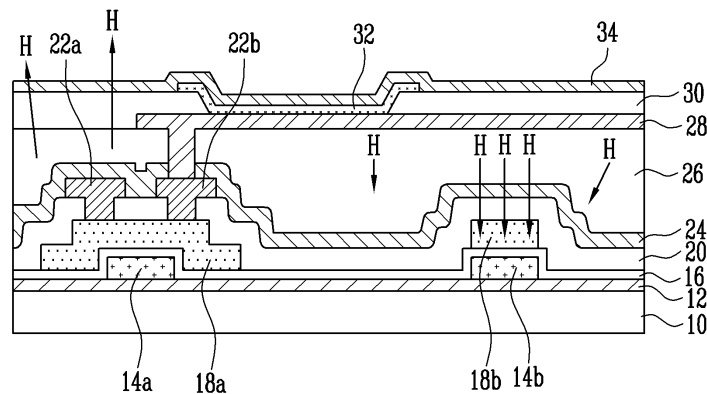
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 박막 트랜지스터 및 캐패시터를 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 기판 상에 게이트 전극 및 하부 전극을 형성하는 단계, 게이트 전극 및 하부 전극을 포함하는 상부에 제 1 절연층을 형성하는 단계, 게이트 전극 상부의 제 1 절연층 상에 산화물 반도체로 활성층을 형성하고, 하부 전극 상부의 제 1 절연층 상에 산화물 반도체로 상부 전극을 형성하는 단계, 활성층 및 상부 전극을 포함하는 상부에 제 2 절연층을 형성하는 단계, 제 2 절연층 상에 활성층과 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 상부에 유기물로 제 3 절연층을 형성하는 단계, 제 3 절연층을 패터닝하여 소스 전극 또는 드레인 전극을 노출시키는 단계, 수소(H)를 포함하는 세정액으로 세정하는 단계, 제 3 절연층 상에 소스 전극 또는 드레인 전극과 연결되는 애노드 전극을 형성하는 단계, 애노드 전극을 포함하는 상부에 화소 정의막을 형성한 후 발광영역의 애노드 전극을 노출시키는 단계, 노출된 애노드 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계, 및 유기 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도7



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

기관 상에 게이트 전극 및 하부 전극을 형성하는 단계;

상기 게이트 전극 및 하부 전극을 포함하는 상부에 제 1 절연층을 형성하는 단계;

상기 제 1 절연층 상에 산화물 반도체층을 형성하는 단계;

상기 산화물 반도체층을 패터닝하여 상기 게이트 전극 상부의 상기 제 1 절연층 상에 활성층을 형성하고, 상기 하부 전극 상부의 상기 제 1 절연층 상에 상부 전극을 형성하는 단계;

상기 활성층 및 상기 상부 전극을 포함하는 상부에 제 2 절연층을 형성하는 단계;

상기 제 2 절연층 상에 상기 활성층과 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계;

상기 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 상부에 유기물로 제 3 절연층을 형성하는 단계;

상기 제 3 절연층을 패터닝하여 상기 소스 전극 또는 드레인 전극을 노출시키는 단계;

수소(H)를 포함하는 세정액으로 세정하는 단계;

상기 제 3 절연층 상에 상기 소스 전극 또는 드레인 전극과 연결되는 애노드 전극을 형성하는 단계;

상기 애노드 전극을 포함하는 상부에 화소 정의막을 형성한 후 발광영역의 상기 애노드 전극을 노출시키는 단계;

노출된 상기 애노드 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 게이트 전극 및 상기 하부 전극을 금속으로 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 절연층을 실리콘 산화물(SiO) 또는 실리콘 질화물(SiNx)로 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서, 상기 산화물 반도체층을 산화아연(ZnO)으로 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 5**

제 4 항에 있어서, 상기 산화물 반도체층에 갈륨(Ga), 인듐(In), 하프늄(Hf) 및 스테늄(Sn) 중 적어도 하나의 이온이 도핑된 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서, 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하기 위한 식각 과정에서 상기 제 2 절연층을 식각 정지층으로 이용하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서, 상기 유기물은 아크릴(acrylic) 또는 폴리이미드(polyimide)를 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서, 상기 수소를 포함하는 세정액으로 물(H<sub>2</sub>O)을 사용하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서, 상기 애노드 전극은 상기 상부 전극과 중첩되도록 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서, 상기 화소 정의막을 형성한 후 열처리하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 산화물 반도체(oxide semiconductor)를 활성층으로 하는 박막 트랜지스터 및 MOS(Metal-Oxide-Semiconductor) 구조의 캐패시터를 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 박막 트랜지스터는 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 제공하는 활성층과, 게이트 절연층에 의해 채널 영역의 활성층과 절연되도록 배치되는 게이트 전극으로 이루어진다.

[0003] 이와 같이 이루어진 박막 트랜지스터의 활성층은 대개 비정질 실리콘(amorphous silicon)이나 폴리 실리콘(poly-silicon)과 같은 반도체로 형성되는데, 활성층이 비정질 실리콘으로 형성되면 이동도(mobility)가 낮아 고속으로 동작되는 구동 회로의 구현이 어려우며, 폴리 실리콘으로 형성되면 이동도는 높지만 문턱전압이 불균일하여 별도의 보상 회로가 부가되어야 하는 문제점이 있다.

[0004] 또한, 저온 폴리 실리콘(Low Temperature Poly-Silicon; LTPS)을 이용한 종래의 박막 트랜지스터 제조 방법은 레이저 열처리 등과 같은 고가의 공정이 포함되고 특성 제어가 어렵기 때문에 대면적의 기판에 적용이 어려운 문제점이 있다.

[0005] 이러한 문제점을 해결하기 위해 최근에는 산화물 반도체를 활성층으로 이용하는 연구가 진행되고 있다.

[0006] 일본공개특허 2004-273614호에는 산화아연(Zinc Oxide; ZnO) 또는 산화아연(ZnO)을 주성분으로 하는 산화물 반도체를 활성층으로 이용한 박막 트랜지스터가 개시되어 있다.

[0007] 산화아연(ZnO)을 주성분으로 하는 산화물 반도체는 비정질 형태이면서 안정적인 재료로서 평가되고 있으며, 이러한 산화물 반도체를 활성층으로 이용하면 기존의 저온 폴리 실리콘(LTPS) 공정으로 박막 트랜지스터를 제조할 수 있고, 300℃ 이하의 저온에서도 공정이 가능해진다.

[0008] 그러나 산화물 반도체를 활성층으로 이용하면 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 소스 및 드레인 전극을 형성하는 과정에서 캐패시터의 하부 전극과 상부 전극을 형성해야 하기 때문에 캐패시터를 MIM(Metal-Insulator-Metal) 구조로만 구현할 수 있으며, 두꺼운 절연층(무기물)을 유전체로 이용해야 하기 때문에 단위 면적당 높은 정전용량을 구현하기 어렵다. 따라서 일정 수준의 정전용량을 확보하기 위해서는 캐패시터의 면적을 증가시켜야 한다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0009] 본 발명의 목적은 산화물 반도체를 활성층으로 하는 박막 트랜지스터를 구비하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 캐패시터의 단위 면적당 정전용량을 증가시킬 수 있는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 MOS 구조의 캐패시터를 구비하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

**과제 해결수단**

[0012] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 게이트 전극 및 하부 전극을 형성하는 단계; 상기 게이트 전극 및 하부 전극을 포함하는 상부에 제 1 절연층을 형성하는 단계; 상기 제 1 절연층 상에 산화물 반도체층을 형성하는 단계; 상기 산화물 반도체층을 패터닝하여 상기 게이트 전극 상부의 상기 제 1 절연층 상에 활성층을 형성하고, 상기 하부 전극 상부의 상기 제 1 절연층 상에 상부 전극을 형성하는 단계; 상기 활성층 및 상기 상부 전극을 포함하는 상부에 제 2 절연층을 형성하는 단계; 상기 제 2 절연층 상에 상기 활성층과 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 단계; 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 상부에 유기물로 제 3 절연층을 형성하는 단계; 상기 제 3 절연층을 패터닝하여 상기 소스 전극 또는 드레인 전극을 노출시키는 단계; 수소(H)를 포함하는 세정액으로 세정하는 단계; 상기 제 3 절연층 상에 상기 소스 전극 또는 드레인 전극과 연결되는 애노드 전극을 형성하는 단계; 상기 애노드 전극을 포함하는 상부에 화소 정의막을 형성한 후 발광영역의 상기 애노드 전극을 노출시키는 단계; 노출된 상기 애노드 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 유기 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

**효과**

[0013] 본 발명의 유기전계발광 표시 장치는 산화물 반도체를 활성층으로 하는 박막 트랜지스터 및 MOS 구조의 캐패시터를 포함한다. 캐패시터의 상부 전극을 산화물 반도체층으로 형성하고, 세정 과정에서 유기막에 침수된 수소가 산화물 반도체층으로 확산되어 전극으로서의 전도성을 갖도록 함으로써 공정을 변경하거나 추가하지 않고 MOS 구조의 캐패시터를 구현할 수 있다. 또한, MOS 구조의 캐패시터는 유전체로서 비교적 얇은 게이트 절연층을 이용하기 때문에 단위 면적당 정전용량이 높고, 전압에 따른 정전용량의 변화가 발생되지 않는다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이하의 실시예는 이 기술 분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서, 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0015] 도 1 내지 도 7은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

[0016] 도 1을 참조하면, 투명한 유리나 플라스틱으로 이루어진 절연 기판(10) 상에 버퍼층(12)을 형성한다. 버퍼층(12) 상에 금속층을 형성한 후 패터닝하여 박막 트랜지스터의 게이트 전극(14a) 및 캐패시터의 하부 전극(14b)을 형성한다. 그리고 게이트 전극(14a) 및 하부 전극(14b)을 포함하는 버퍼층(12) 상에 제 1 절연층(16)을 형성한다. 금속층은 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 탄탈륨(Ta), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 금(Au), 크롬(Cr) 및 니오비움(Nb) 등의 금속이나 상기 금속들의 합금으로 형성하고, 박막 트랜지스터의 게이트 절연층 및 캐패시터의 유전체로 이용되는 제 1 절연층(16)은 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>)이나 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>)로 형성한다.

[0017] 도 2를 참조하면, 제 1 절연층(16) 상에 산화물 반도체층을 형성한 후 패터닝하여 게이트 전극(14a) 상부의 절연층(16) 상에는 활성층(18a)을 형성하고, 하부 전극(14a) 상부의 절연층(16) 상에는 상부 전극(18b)을 형성한다. 산화물 반도체층은 산화아연(ZnO)으로 형성하거나, 산화아연(ZnO)에 인듐(In), 갈륨(Ga), haf늄(Hf), 스테늄(Sn) 등이 도핑된 예를 들어, InZnO(IZO), GaInZnO(GIZO), HfInZnO 등으로 형성한다.

[0018] 도 3을 참조하면, 활성층(18a) 및 상부 전극(18b)을 포함하는 제 1 절연층(16) 상에 제 2 절연층(20)을 형성하고, 활성층(18a)의 일부 영역(소스 영역 및 드레인 영역)이 노출되도록 콘택홀(20a)을 형성한다. 제 2 절연층(20)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물 또는 갈륨 산화물로 형성할 수 있다.

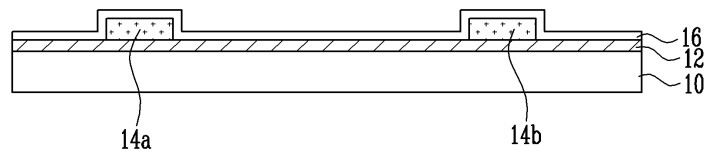
[0019] 도 4를 참조하면, 콘택홀(20a)이 매립되도록 제 2 절연층(20) 상에 금속층을 형성한 후 패터닝하여 소스 영역 및 드레인 영역의 활성층(18a)과 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극(22a 및 22b)을 형성한다. 금속층은 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 은(Ag), 탄탈륨(Ta), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 금(Au), 크롬(Cr) 및 니오비움(Nb) 등의 금속이나 상기 금속들의 합금으로 형성한다.

[0020] 소스 전극 및 드레인 전극(22a 및 22b)을 형성하기 위해 금속층을 패터닝하는 과정에서 제 2 절연층(20)을 식각 정지층(etch stop layer)로 이용한다. 패터닝 과정은 건식 식각을 포함하지만, 채널 영역의 활성층(18a) 상에

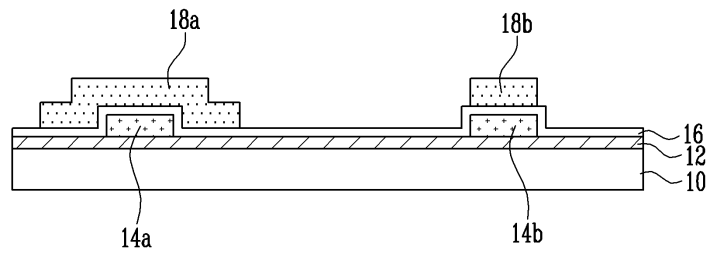


도면

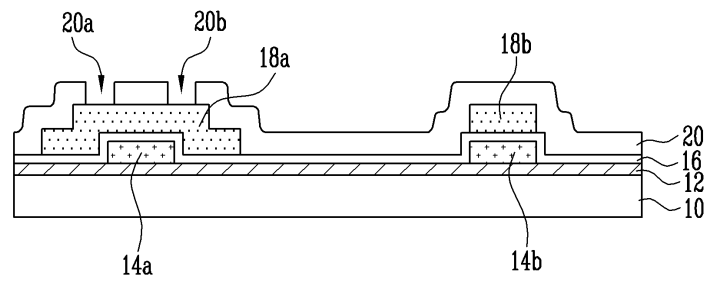
도면1



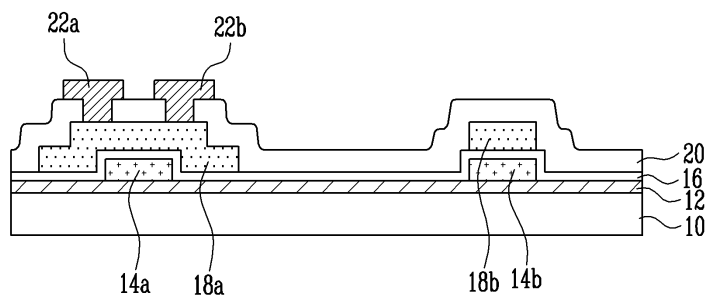
도면2



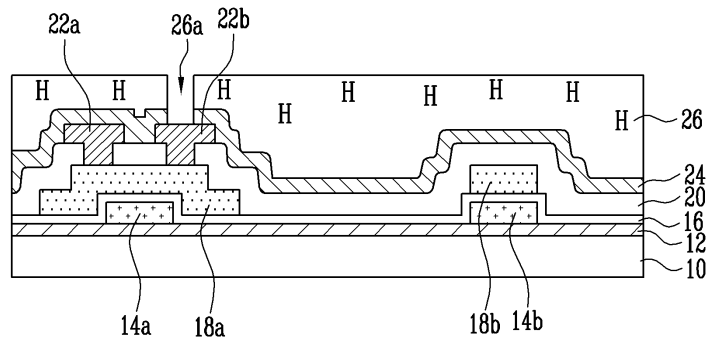
도면3



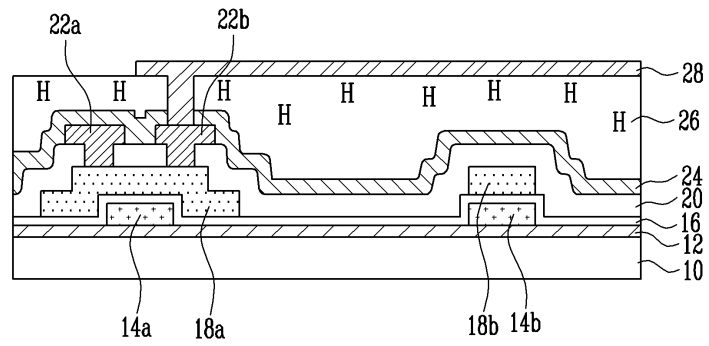
도면4



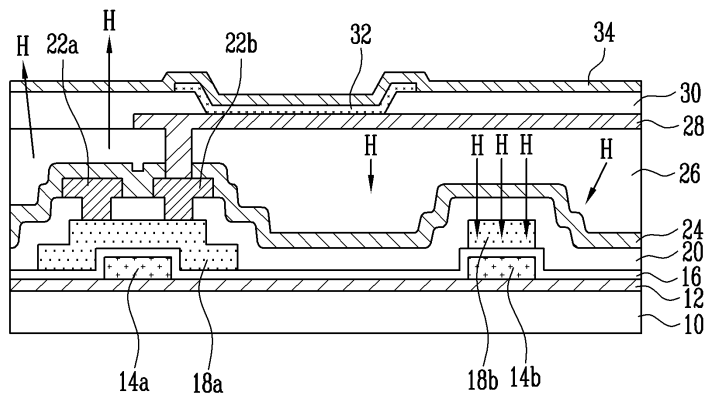
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	制造有机电致发光显示装置的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020110049125A</a>	公开(公告)日	2011-05-12
申请号	KR1020090105985	申请日	2009-11-04
[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	KINYENG KANG 강기녕 YOUNGSHIN PYO 표영신 DONGUN JIN 진동언		
发明人	강기녕 표영신 진동언		
IPC分类号	H01L51/56 H01L29/786		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/3265 H01L27/1225 H01L27/1255		
其他公开文献	KR101073272B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

目的：提供一种制造有机发光显示装置的方法，以在电容器中使用相对薄的栅极绝缘层，从而以单位面积增加电容器的容量。组成：第一绝缘层形成在包括栅电极和下电极的有机发光显示装置上。在包括有源层和上电极的有机发光显示装置上形成第二绝缘层（20）。在包括源电极和漏电极的有机发光显示装置上形成第三绝缘层。图案化第三绝缘层以暴露源电极和漏电极。通过包含氢的清洁溶液清洁有机发光显示装置。阳极电极（28）连接到第三绝缘层上的源电极和漏电极。阴极电极（34）形成在有机发光层上。

