



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106298857 B

(45)授权公告日 2019.03.15

(21)申请号 201610795991.6

H01L 21/77(2017.01)

(22)申请日 2016.08.31

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 104538401 A, 2015.04.22,

申请公布号 CN 106298857 A

CN 105514118 A, 2016.04.20,

(43)申请公布日 2017.01.04

CN 104183608 A, 2014.12.03,

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

审查员 袁芳

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 石龙强

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

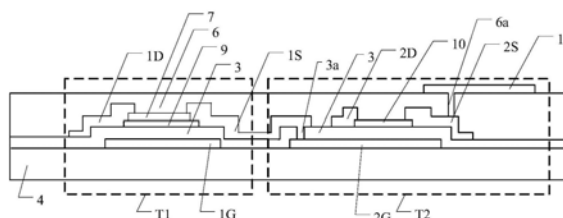
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示装置及其制造方法。有机发光显示装置包括开关薄膜场效应晶体管、驱动薄膜场效应晶体管以及分别与开关薄膜场效应晶体管和驱动薄膜场效应晶体管连接的存储电容。开关薄膜场效应晶体管具有用于降低该开关薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第一有源层。驱动薄膜场效应晶体管具有用于增加该驱动薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层。本发明能够同时实现开关薄膜场效应晶体管的快速开闭,以及驱动薄膜场效应晶体管对OLED灰阶的缓慢调试。



1. 一种有机发光显示装置,包括开关薄膜场效应晶体管、驱动薄膜场效应晶体管以及分别连接所述开关薄膜场效应晶体管和所述驱动薄膜场效应晶体管的存储电容;其中,

所述开关薄膜场效应晶体管具有用于降低该开关薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第一有源层;

所述驱动薄膜场效应晶体管具有用于增加该驱动薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层,

所述第二有源层的含氧量高于所述第一有源层的含氧量。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述第一有源层和所述第二有源层均为铟镓锌氧化合物层。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述开关薄膜场效应晶体管还具有形成于所述第一有源层上的第三有源层。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述第二有源层和所述第三有源层同层设置,并采用相同的材料制备。

5. 根据权利要求3或4所述的有机发光显示装置,其特征在于,所述开关薄膜场效应晶体管的漏极分别与所述第一有源层和所述第三有源层接触,所述开关薄膜场效应晶体管的源极分别与所述第一有源层和所述第三有源层接触。

6. 一种有机发光显示装置的制造方法,包括:

提供基板;

在所述基板上形成第一图案化金属层,所述图案化金属层包括开关薄膜场效应晶体管的栅极和驱动薄膜场效应晶体管的栅极;

在所述第一图案化金属层上形成具有第一过孔的栅极绝缘层;

在所述栅极绝缘层上形成第一铟镓锌氧化合物层,所述第一铟镓锌氧化合物层包括用于降低该开关薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第一有源层;

在所述第一有源层上形成第二铟镓锌氧化合物层,所述第二铟镓锌氧化合物层包括第三有源层和用于增加该驱动薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层;

在所述第二铟镓锌氧化合物层上形成第二图案化金属层,所述第二图案化金属层包括所述开关薄膜场效应晶体管的源极和漏极以及所述驱动薄膜场效应晶体管的源极和漏极,并且所述开关薄膜场效应晶体管的源极通过所述第一过孔连接所述驱动薄膜场效应晶体管的栅极;

在所述第二图案化金属层上形成具有第二过孔的钝化层;以及

在所述钝化层上形成第三金属层,所述第三金属层包括像素电极,所述像素电极通过所述第二过孔连接所述驱动薄膜场效应晶体管的源极,

其中,所述第二铟镓锌氧化合物层的含氧量高于所述第一铟镓锌氧化合物层的含氧量。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,还包括:通过采用物理气相沉积工艺进行所述第二铟镓锌氧化合物层的膜质调试,和/或,通过对所述第二铟镓锌氧化合物层和所述栅极绝缘层进行界面调试,来增加所述第二铟镓锌氧化合物层的含氧量。

8. 根据权利要求6或7所述的方法,其特征在于,所述开关薄膜场效应晶体管的漏极分

别与所述第一有源层和所述第三有源层接触,所述开关薄膜场效应晶体管的源极分别与所述第一有源层和所述第三有源层接触。

一种有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示技术领域,具体涉及一种有机发光显示装置,还涉及该有机发光显示装置的制造方法。

背景技术

[0002] 基于半导体氧化物的薄膜场效应晶体管是未来显示领域的热点,近年来得到了广泛的研究和发展。基于薄膜场效应晶体管(TFT)的有源矩阵有机发光二极管(AMOLED)的最基本的结构是2T1C结构。如图1所示,2T1C结构由两个薄膜场效应晶体管以及位于二者之间的存储电容Cst组成。

[0003] 作为有源沟道层的无定形铟镓锌氧化合物(a-IGZO)薄膜的迁移率可高达 $80\text{cm}^2/\text{Vs}$ (无定型硅的迁移率仅为 $0.5\sim 0.8\text{cm}^2/\text{Vs}$)。此外,无定形铟镓锌氧化合物(a-IGZO)薄膜的制程可与无定型硅(a-Si)的大尺寸量产制程兼容。因此,铟镓锌氧化合物(IGZO)在下一代有机发光二极管(OLED)中具有潜在应用。

[0004] 现有技术中的基于IGZO-TFT(铟镓锌氧化合物-薄膜场效应晶体管)的2T1C结构包括开关薄膜场效应晶体管、驱动薄膜场效应晶体管以及分别连接开关薄膜场效应晶体管和驱动薄膜场效应晶体管的存储电容。其中,开关薄膜场效应晶体管起开关作用,驱动薄膜场效应晶体管起调节OLED灰阶的作用。理想情况下,对于不同的薄膜场效应晶体管,电性要求不一样。参照图2,开关薄膜场效应晶体管要求其转移特性曲线(I_dV_g 曲线)的亚阈值摆幅(SS)要小,从而能够快速开启/关闭该开关薄膜场效应晶体管。参照图3,驱动薄膜场效应晶体管要求其转移特性曲线的亚阈值摆幅要大,从而有利于通过该驱动薄膜场效应晶体管来缓慢地调试OLED的灰阶。

[0005] 但是,由于现有技术中构成2T1C结构的开关薄膜场效应晶体管和驱动薄膜场效应晶体管的结构相同,因此开关薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅与驱动薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅几乎相同。可以看出,现有技术中的2T1C结构不能同时具备快速开闭该开关薄膜场效应晶体管的功能、以及通过驱动薄膜场效应晶体管来缓慢地调试OLED的灰阶的功能。

发明内容

[0006] 针对现有技术中有源矩阵有机发光二极管的两个薄膜场效应晶体管的 I_dV_g 曲线的亚阈值摆幅几乎相同,无法同时满足各自需要的电性的问题,本发明提出了一种有机发光显示装置及其制造方法。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种有机发光显示装置,其包括开关薄膜场效应晶体管、驱动薄膜场效应晶体管以及分别连接所述开关薄膜场效应晶体管和所述驱动薄膜场效应晶体管的存储电容;其中,

[0008] 所述开关薄膜场效应晶体管具有用于降低该开关薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第一有源层;

[0009] 所述驱动薄膜场效应晶体管具有用于增加该驱动薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层。

[0010] 优选的是,第二有源层的含氧量高于所述第一有源层的含氧量。

[0011] 优选的是,第一有源层和所述第二有源层均为铟镓锌氧化合物层。

[0012] 优选的是,开关薄膜晶体管还具有形成于所述第一有源层上的第三有源层。

[0013] 优选的是,第二有源层和所述第三有源层同层设置,并采用相同的材料制备。

[0014] 优选的是,开关薄膜场效应晶体管的漏极分别与所述第一有源层和所述第三有源层接触,所述开关薄膜场效应晶体管的源极分别与所述第一有源层和所述第三有源层接触。

[0015] 根据本发明的另一个方面,提供了一种有机发光显示装置的制造方法,其包括:

[0016] 提供基板;

[0017] 在所述基板上形成第一图案化金属层,所述图案化金属层包括开关薄膜场效应晶体管的栅极和驱动薄膜场效应晶体管的栅极;

[0018] 在所述第一图案化金属层上形成具有第一过孔的栅极绝缘层;

[0019] 在所述栅极绝缘层上形成第一铟镓锌氧化合物层,所述第一铟镓锌氧化合物层包括用于降低该开关薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第一有源层;

[0020] 在所述第一有源层上形成第二铟镓锌氧化合物层,所述第二铟镓锌氧化合物层包括第三有源层和用于增加该驱动薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层;

[0021] 在所述第二铟镓锌氧化合物层上形成第二图案化金属层,所述第二图案化金属层包括所述开关薄膜场效应晶体管的源极和漏极以及所述驱动薄膜场效应晶体管的源极和漏极,并且所述开关薄膜场效应晶体管的源极通过所述第一过孔连接所述驱动薄膜场效应晶体管的栅极;

[0022] 在所述第二图案化金属层上形成具有第二过孔的钝化层;

[0023] 在所述钝化层上形成第三金属层,所述第三金属层包括像素电极,所述像素电极通过所述第二过孔与所述驱动薄膜场效应晶体管的源极连接。

[0024] 优选的是,第二铟镓锌氧化合物层的含氧量高于所述第一铟镓锌氧化合物层的含氧量。

[0025] 优选的是,上述制造方法还包括:通过采用物理气相沉积工艺进行所述第二铟镓锌氧化合物层的膜质调试,和/或,通过对所述第二铟镓锌氧化合物层和所述栅极绝缘层进行界面调试,来增加所述第二铟镓锌氧化合物层的含氧量。

[0026] 优选的是,开关薄膜场效应晶体管的漏极分别与所述第一有源层和所述第三有源层接触,所述开关薄膜场效应晶体管的源极分别与所述第一有源层和所述第三有源层接触。

[0027] 应用本发明所述的有机发光显示装置,第一有源层使开关薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅较小,第二有源层使驱动薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅较大。这样,本发明能够同时实现开关薄膜场效应晶体管的快速开闭,以及驱动薄膜场效应晶体管对OLED灰阶的缓慢调试。

[0028] 本发明适用于有机发光显示。

[0029] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0030] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例共同用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0031] 图1示出了现有技术中2T1C结构的电路原理示意图;

[0032] 图2示出了现有技术中开关薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的示意图;

[0033] 图3示出了现有技术中驱动薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的示意图;

[0034] 图4示出了本发明实施例有机发光显示装置的剖面结构示意图;

[0035] 图5至图9依次示出了制造本发明实施例有机发光显示装置的过程中各阶段的结构示意图;

[0036] 图10示出了本发明实施例有机发光显示装置的制造方法的流程示意图。

[0037] 在附图中,相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例。

具体实施方式

[0038] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。

[0039] 在现有技术中,有源矩阵有机发光二极管的开关薄膜场效应晶体管和驱动薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅几乎相同,无法同时具备快速开闭该开关薄膜场效应晶体管的功能、以及通过驱动薄膜场效应晶体管来缓慢地调试OLED的灰阶的功能。针对上述技术缺陷,本发明实施例提出了一种有机发光显示装置。

[0040] 实施例一

[0041] 图4示出了本发明实施例有机发光显示装置的剖面结构示意图。如图4所示,本实施例的有机发光显示装置包括开关薄膜场效应晶体管T1、驱动薄膜场效应晶体管T2以及分别连接所述开关薄膜场效应晶体管T1和所述驱动薄膜场效应晶体管T2的存储电容。

[0042] 具体地,开关薄膜场效应晶体管T1具有用于降低该开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第一有源层9。并且,驱动薄膜场效应晶体管T2具有用于增加该驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层10。

[0043] 第一有源层9能够使得开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅较小,从而能够快速地开启或关闭该开关薄膜场效应晶体管T1。第二有源层10能够使得驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅较大,从而有利于驱动薄膜场效应晶体管T2来缓慢地调试OLED的灰阶。

[0044] 基于上述分析,本实施例通过设置第一有源层9和第二有源层10,使有机发光显示装置不仅能够快速开闭该开关薄膜场效应晶体管T1,而且能够通过驱动薄膜场效应晶体管T2来缓慢地调试OLED的灰阶。

[0045] 实施例二

[0046] 本实施例的有机发光显示装置,包括开关薄膜场效应晶体管T1、驱动薄膜场效应晶体管T2以及分别连接所述开关薄膜场效应晶体管T1和所述驱动薄膜场效应晶体管T2的

存储电容。

[0047] 具体地,开关薄膜场效应晶体管T1具有用于降低该开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第一有源层9。并且,驱动薄膜场效应晶体管T2具有用于增加该驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层10。

[0048] 相比实施例一,本实施例的有机发光显示装置的第二有源层10的含氧量高于第一有源层9的含氧量。第一有源层9的含氧量决定开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅,第二有源层10的含氧量决定驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅。通过使第一有源层9的含氧量低于第二有源层10的含氧量,可以实现开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅小于驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅。

[0049] 本实施例通过改变有源层的含氧量来调节薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅,方法简单,便于实现。

[0050] 实施例三

[0051] 本实施例的有机发光显示装置,包括开关薄膜场效应晶体管T1、驱动薄膜场效应晶体管T2以及分别连接所述开关薄膜场效应晶体管T1和所述驱动薄膜场效应晶体管T2的存储电容。

[0052] 具体地,开关薄膜场效应晶体管T1具有用于降低该开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第一有源层9。并且,驱动薄膜场效应晶体管T2具有用于增加该驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层10。其中,第二有源层10的含氧量高于第一有源层9的含氧量。

[0053] 相比实施例二,本实施例的有机发光显示装置的第一有源层9和第二有源层10均为铟镓锌氧化合物层。

[0054] 有源层要求材料的迁移率要高,而传统的非晶硅薄膜晶体管和有机薄膜晶体管已经很难满足要求。铟镓锌氧化合物的迁移率可高达 $80\text{cm}^2/\text{Vs}$ (无定型硅的迁移率仅为 $0.5\sim 0.8\text{cm}^2/\text{Vs}$)。可以看出,铟镓锌氧化合物具有迁移率高、均一性好等特点。此外,铟镓锌氧化合物薄膜的制程可与无定型硅的大尺寸量产制程兼容。因此,铟镓锌氧化合物层特别适用于作为有源层。

[0055] 实施例四

[0056] 本实施例的有机发光显示装置,包括开关薄膜场效应晶体管T1、驱动薄膜场效应晶体管T2以及分别连接所述开关薄膜场效应晶体管T1和所述驱动薄膜场效应晶体管T2的存储电容。

[0057] 具体地,开关薄膜场效应晶体管T1具有用于降低该开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第一有源层9。并且,驱动薄膜场效应晶体管T2具有用于增加该驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层10。

[0058] 相比实施例一,本实施例的开关薄膜晶体管还具有形成于第一有源层9上的第三有源层7。

[0059] 具体地,第三有源层7位于第一有源层9的正上方,以对第一有源层9形成保护。可以看出,第三有源层7具有背沟道保护的功能。

[0060] 本实施例通过在第一有源层9上形成第三有源层7,有利于提高开关薄膜场效应晶

体管T1的可靠性。

[0061] 实施例五

[0062] 本实施例的有机发光显示装置,包括开关薄膜场效应晶体管T1、驱动薄膜场效应晶体管T2以及分别连接所述开关薄膜场效应晶体管T1和所述驱动薄膜场效应晶体管T2的存储电容。

[0063] 具体地,开关薄膜场效应晶体管T1具有用于降低该开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第一有源层9。并且,驱动薄膜场效应晶体管T2具有用于增加该驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层10。另外,开关薄膜场效应晶体管T1还具有形成于第一有源层9上的第三有源层7。

[0064] 相比实施例四,本实施例的第二有源层10和第三有源层7同层设置,并采用相同的材料制备。

[0065] 在本实施例中,开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线由第一有源层9决定。第三有源层7不会影响开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅。第二有源层10和第三有源层7同层设置,并采用相同的材料制备,使得采用一道制成工艺就能完成第二有源层10和第三有源层7的制备。可以看出,有实施例有利于简化有机发光显示装置的制造工艺,在一定程度上提高了有机发光显示装置的性能和成品率。

[0066] 实施例六

[0067] 本实施例的有机发光显示装置,包括开关薄膜场效应晶体管T1、驱动薄膜场效应晶体管T2以及分别连接所述开关薄膜场效应晶体管T1和所述驱动薄膜场效应晶体管T2的存储电容。

[0068] 具体地,开关薄膜场效应晶体管T1具有用于降低该开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第一有源层9。并且,驱动薄膜场效应晶体管T2具有用于增加该驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层10。

[0069] 本实施例的开关薄膜场效应晶体管T1的漏极分别与第一有源层9和第三有源层7接触,开关薄膜场效应晶体管T1的源极分别与第一有源层9和第三有源层7接触。

[0070] 在本实施例中,开关薄膜场效应晶体管T1的漏极分别与第一有源层9和第三有源层7接触,并且开关薄膜场效应晶体管T1的源极分别与第一有源层9和第三有源层7直接接触,从而使得开关薄膜场效应晶体管T1的漏极与第一有源层9和第三有源层7之间能够形成良好的欧姆接触,并使得开关薄膜场效应晶体管T1的源极与第一有源层9和第三有源层7之间能够形成良好的欧姆接触。可以看出,本实施例有助于提高有机发光显示装置的稳定性,在一定程度上提高了有机发光显示装置的性能和成品。

[0071] 实施例七

[0072] 下面结合图5至图10详细地说明本实施例。其中,图5至图9依次示出了制造本发明实施例有机发光显示装置的过程中各阶段的结构示意图。图10示出了本发明实施例有机发光显示装置的制造方法的流程示意图。

[0073] 本实施例的有机发光显示装置的制造方法,主要包括步骤S1至步骤S8。

[0074] 在步骤S1中,提供基板4。

[0075] 在步骤S2中,在基板4上形成第一图案化金属层。第一图案化金属层包括开关薄膜场效应晶体管T1的栅极1G和驱动薄膜场效应晶体管T2的栅极2G。

[0076] 在步骤S3中,在第一图案化金属层上形成具有第一过孔3a的栅极绝缘层3。

[0077] 在步骤S4中,依次通过PVD (Physical Vapor Deposition,物理气相沉积)、曝光、刻蚀等工艺,在栅极绝缘层3上形成第一铟镓锌氧化合物层。第一铟镓锌氧化合物层包括用于降低该开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第一有源层9。实施此步骤S4后形成的结构如图5所示。

[0078] 在步骤S5中,依次通过PVD、曝光、刻蚀等工艺,在第一有源层9上形成第二铟镓锌氧化合物层。第二铟镓锌氧化合物层包括第三有源层7和用于增加该驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层10。实施此步骤S5后形成的结构如图6所示。

[0079] 在步骤S6中,依次通过CVD (化学气相沉积)、曝光,干刻蚀等工艺,在第二铟镓锌氧化合物层上形成第二图案化金属层。第二图案化金属层包括开关薄膜场效应晶体管T1的源极1S和漏极1D以及驱动薄膜场效应晶体管T2的源极2S和漏极2D,并且开关薄膜场效应晶体管T1的源极1S通过第一过孔3a连接驱动薄膜场效应晶体管T2的栅极2G。实施此步骤S6后形成的结构如图7所示。

[0080] 在步骤S7中,在第二图案化金属层上形成具有第二过孔6a的钝化层6。实施此步骤S7后形成的结构如图8所示。

[0081] 在步骤S8中,依次通过PVD、曝光、刻蚀等工艺,在钝化层6上形成第三金属层。第三金属层包括像素电极12,像素电极12通过第二过孔6a与驱动薄膜场效应晶体管T2的源极2S连接。实施此步骤S8后形成的结构如图9所示。

[0082] 第一有源层9能够使得开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅较小,从而能够快速开启或关闭该开关薄膜场效应晶体管T1。第二有源层10能够使得驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅较大,从而有利于驱动薄膜场效应晶体管T2来缓慢地调试OLED的灰阶。

[0083] 基于上述分析,本实施例通过设置第一有源层9和第二有源层10,使有机发光显示装置不仅能够快速开闭该开关薄膜场效应晶体管T1,而且能够通过驱动薄膜场效应晶体管T2来缓慢地调试OLED的灰阶。

[0084] 实施例八

[0085] 在步骤S5中,在第一有源层9上形成第二铟镓锌氧化合物层。第二铟镓锌氧化合物层包括第三有源层7和用于增加该驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层10。

[0086] 在此过程中,使得第二铟镓锌氧化合物层的含氧量高于第一铟镓锌氧化合物层的含氧量。即第二有源层10的含氧量高于第一有源层9的含氧量。

[0087] 本实施例的有机发光显示装置的第二有源层10的含氧量高于第一有源层9的含氧量。第一有源层9的含氧量决定开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅,第二有源层10的含氧量决定驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅。通过使第一有源层9的含氧量低于第二有源层10的含氧量,可以实现开关薄膜场效应晶体管T1的转移特性曲线的亚阈值摆幅小于驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅。

[0088] 本实施例通过改变有源层的含氧量来调节薄膜场效应晶体管的转移特性曲线的亚阈值摆幅,方法简单,便于实现。

[0089] 实施例九

[0090] 在步骤S5中,在第一有源层9上形成第二铟镓锌氧化合物层。第二铟镓锌氧化合物层包括第三有源层7和用于增加该驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅的第二有源层10。在此过程中,第二铟镓锌氧化合物层的含氧量高于第一铟镓锌氧化合物层的含氧量。

[0091] 另外,本实施例通过采用物理气相沉积工艺进行第二铟镓锌氧化合物层的膜质调试,和/或,通过对第二铟镓锌氧化合物层和栅极绝缘层进行界面调试,来增加第二铟镓锌氧化合物层的含氧量。

[0092] 通过PVD工艺来增加铟镓锌氧化合物层的氧含量,通过调节成膜过程的Ar/O比得到高含氧量的铟镓锌氧化合物层。上述方法能够实现第二铟镓锌氧化合物层的含氧量高于第一铟镓锌氧化合物层的含氧量,从而实现第二铟镓锌氧化合物层的转移特性曲线的亚阈值摆幅高于第一铟镓锌氧化合物层的转移特性曲线的亚阈值摆幅。特别地,在本发明一优选的实施例中,还可以通过实验制程的调试来进一步提高第二有源层10的含氧量,从而更加有助于增加驱动薄膜场效应晶体管T2的转移特性曲线的亚阈值摆幅。

[0093] 实施例十

[0094] 在步骤S6中,依次通过CVD(化学气相沉积)、曝光,干刻蚀等工艺,在第二铟镓锌氧化合物层上形成第二图案化金属层。第二图案化金属层包括开关薄膜场效应晶体管T1的源极1S和漏极1D以及驱动薄膜场效应晶体管T2的源极2S和漏极2D,并且开关薄膜场效应晶体管T1的源极1S通过第一过孔3a连接驱动薄膜场效应晶体管T2的栅极2G。

[0095] 在此过程中,开关薄膜场效应晶体管T1的漏极1D分别与第一有源层9和第三有源层7接触,开关薄膜场效应晶体管T1的源极1S分别与第一有源层9和第三有源层7接触。

[0096] 在本实施例中,开关薄膜场效应晶体管T1的漏极1D分别与第一有源层9和第三有源层7接触,并且开关薄膜场效应晶体管T1的源极1S分别与第一有源层9和第三有源层7直接接触,从而使得开关薄膜场效应晶体管T1的漏极1D与第一有源层9和第三有源层7之间能够形成良好的欧姆接触,并使得开关薄膜场效应晶体管T1的源极1S与第一有源层9和第三有源层7之间能够形成良好的欧姆接触。可以看出,本实施例有助于提高有机发光显示装置的稳定性,在一定程度上提高了有机发光显示装置的性能和成品。

[0097] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。

[0098] 虽然在本文中参照了特定的实施方式来描述本发明,但是应该理解的是,这些实施例仅仅是本发明的原理和应用的示例。因此应该理解的是,可以对示例性的实施例进行许多修改,并且可以设计出其他的布置,只要不偏离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围。应该理解的是,可以通过不同于原始权利要求所描述的方式来结合不同的从属权利要求和本文中所述的特征。还可以理解的是,结合单独实施例所描述的特征可以使用在其他所述实施例中。

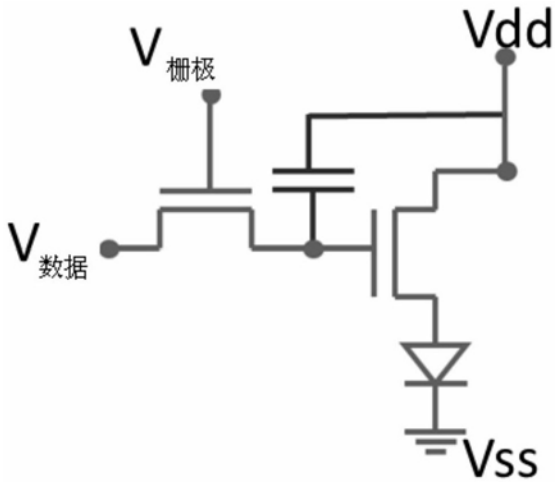


图1

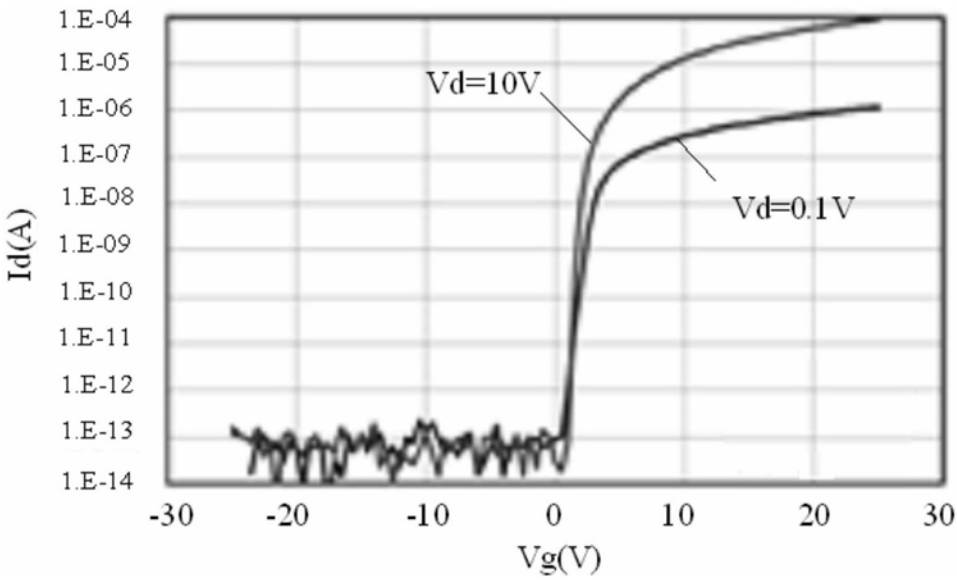


图2

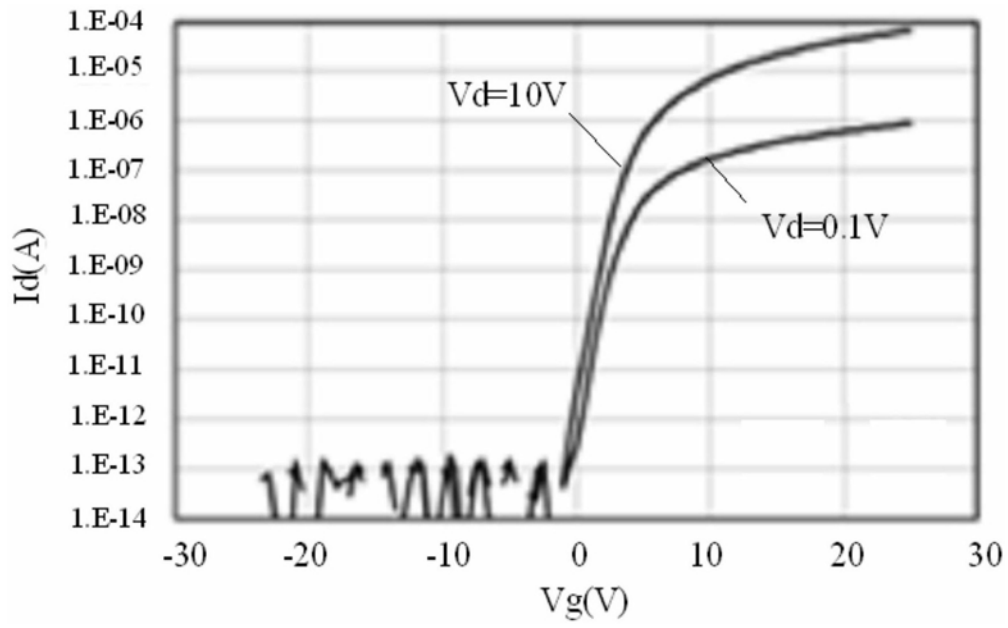


图3

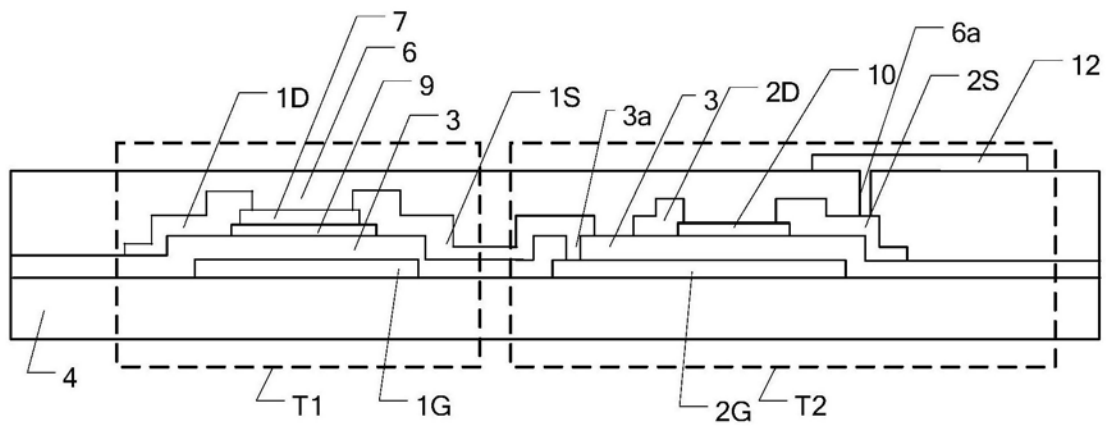


图4

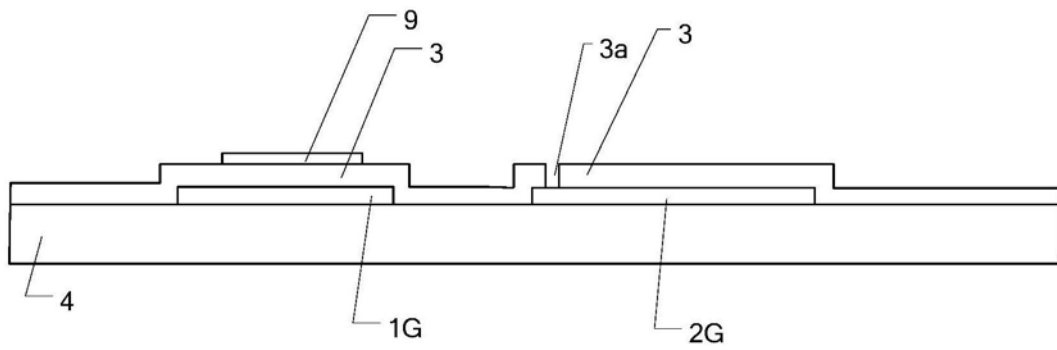


图5

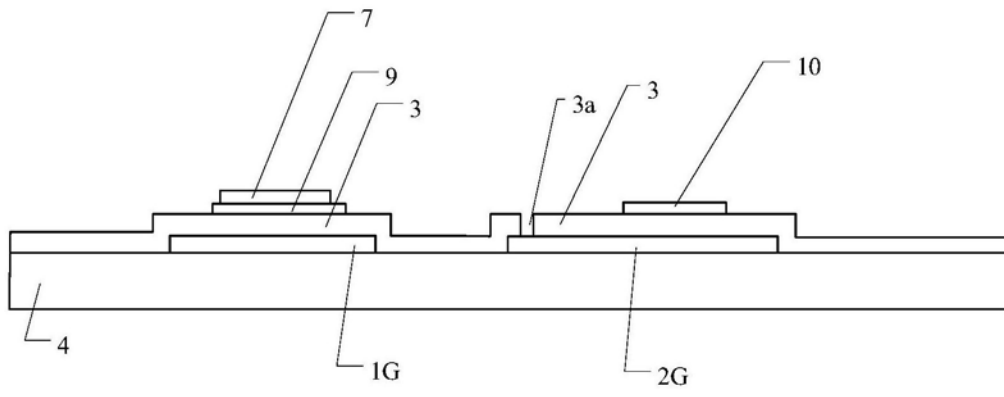


图6

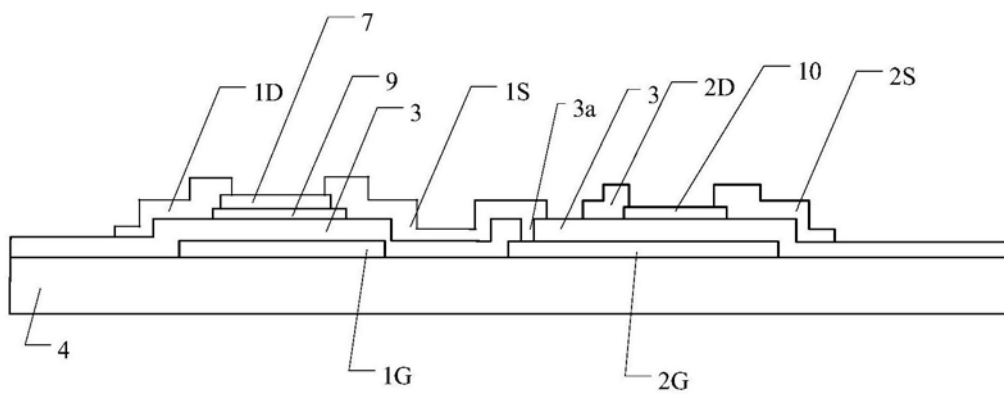


图7

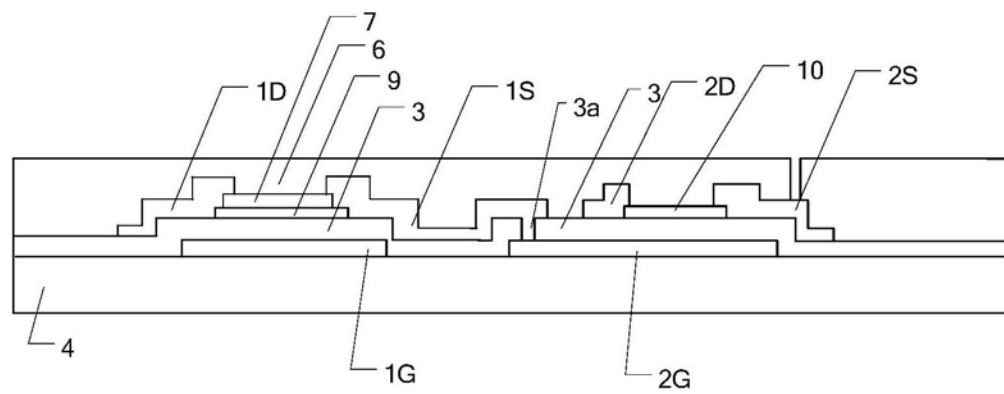


图8

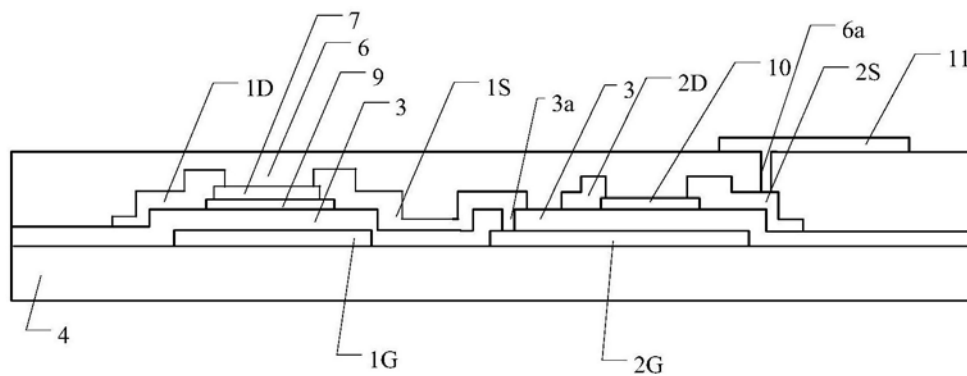


图9

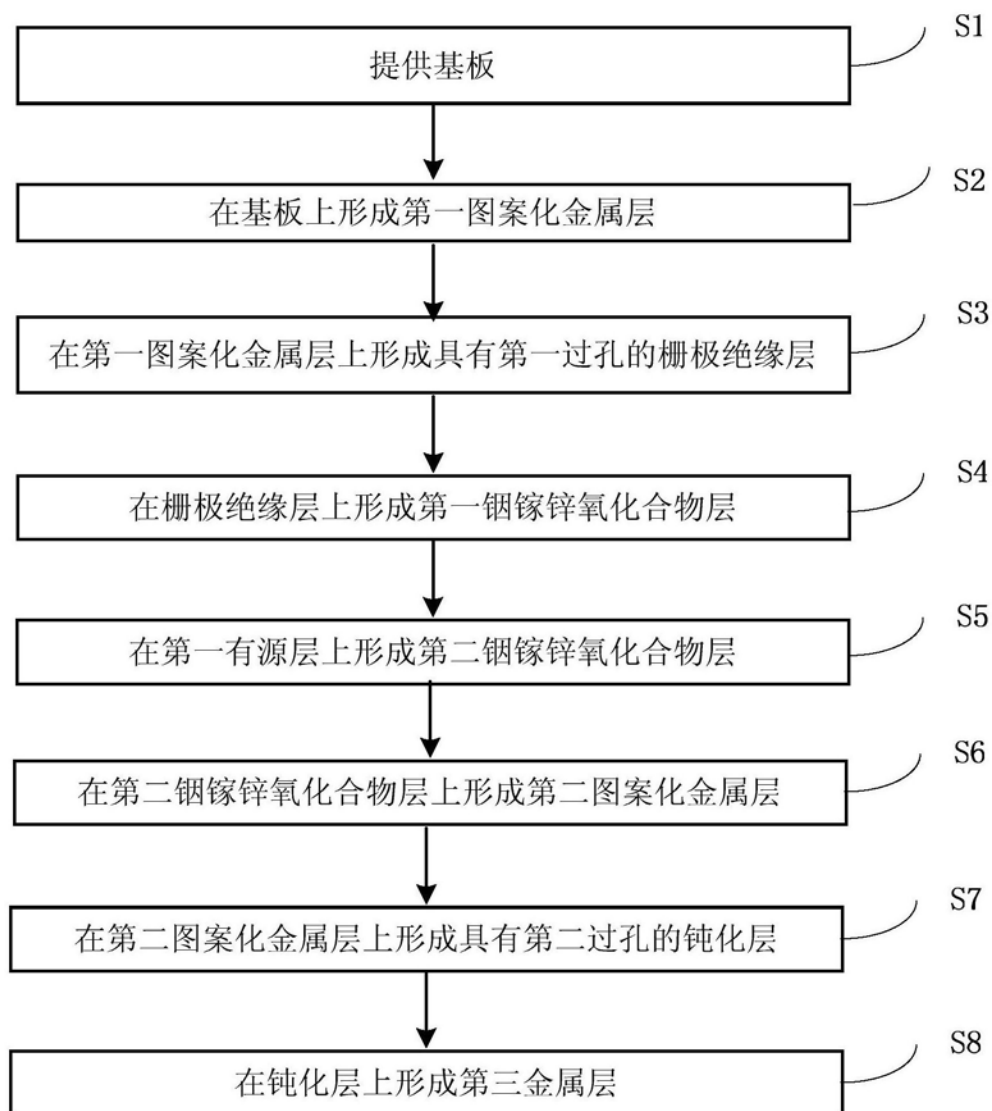


图10

