



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108615826 B

(45)授权公告日 2019.10.25

(21)申请号 201810419696.X

H01L 27/32(2006.01)

(22)申请日 2018.05.04

审查员 李晨雄

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108615826 A

(43)申请公布日 2018.10.02

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 徐攀 林奕呈 盖翠丽 王玲

李永谦

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 黄灿 胡影

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

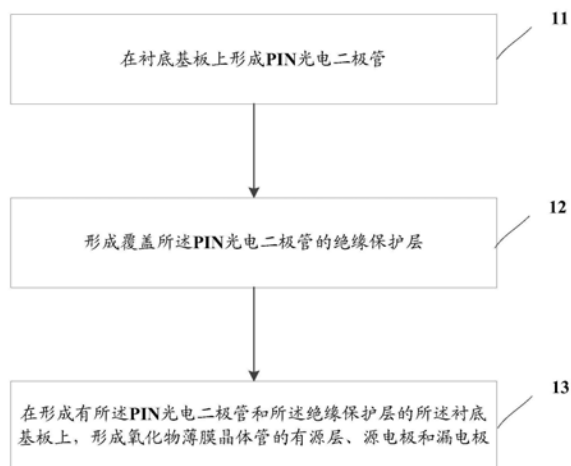
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种有机发光二极管显示基板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机发光二极管显示基板及其制作方法、显示装置,该制作方法包括:在衬底基板上形成PIN光电二极管、覆盖PIN光电二极管的绝缘保护层和氧化物薄膜晶体管,形成PIN光电二极管的步骤早于形成氧化物薄膜晶体管的有源层的步骤,形成覆盖PIN光电二极管的绝缘保护层的步骤早于形成氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极的步骤。本发明中,在形成氧化物薄膜晶体管的有源层之前形成PIN光电二极管,因而PIN光电二极管的制备工艺不会对氧化物薄膜晶体管的有源层造成影响。在形成氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极之前,形成覆盖PIN光电二极管的绝缘保护层,因而形成源电极和漏电极的湿刻工艺不会对PIN光电二极管造成影响。



1. 一种有机发光二极管显示基板的制作方法,其特征在于,包括:

在衬底基板上形成PIN光电二极管、覆盖所述PIN光电二极管的绝缘保护层和氧化物薄膜晶体管,其中,形成所述PIN光电二极管的步骤早于形成所述氧化物薄膜晶体管的有源层的步骤,形成覆盖所述PIN光电二极管的绝缘保护层的步骤早于形成所述氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极的步骤;

所述在衬底基板上形成PIN光电二极管的步骤包括:

在所述衬底基板上形成所述PIN光电二极管的第一电极;

在所述第一电极上形成所述PIN光电二极管的光电转换层;

在所述光电转换层上形成所述PIN光电二极管的第二电极;

所述氧化物薄膜晶体管包括:与所述PIN光电二极管连接的开关薄膜晶体管;

所述形成氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极的步骤之前,还包括:

形成贯通位于所述PIN光电二极管的第二电极之上的膜层的过孔;

所述形成贯通位于所述PIN光电二极管的第二电极之上的膜层的过孔的步骤之后,还包括:

形成导电连接图形,所述导电连接图形至少部分位于所述过孔内,用于连接所述第二电极和所述开关薄膜晶体管的源电极;所述导电连接图形与所述氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极通过一次构图工艺形成。

2. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述氧化物薄膜晶体管为顶栅型薄膜晶体管;

所述形成所述氧化物薄膜晶体管的有源层的步骤之前,还包括:

形成遮光层,所述有源层在所述衬底基板上的正投影落入所述遮光层在所述衬底基板上的正投影区域内;所述遮光层与所述第一电极通过一次构图工艺形成。

3. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述氧化物薄膜晶体管为底栅型薄膜晶体管;

所述形成所述氧化物薄膜晶体管的有源层的步骤之前,还包括:

形成所述氧化物薄膜晶体管的栅电极,所述有源层在所述衬底基板上的正投影落入所述栅电极在所述衬底基板上的正投影区域内;所述栅电极与所述第一电极通过一次构图工艺形成。

4. 根据权利要求3所述的制作方法,其特征在于,所述绝缘保护层为所述氧化物薄膜晶体管的栅绝缘层。

5. 一种有机发光二极管显示基板,其特征在于,采用如权利要求1-4任一项所述的制作方法制作而成,所述有机发光二极管显示基板包括:

衬底基板;

设置于所述衬底基板上的PIN光电二极管;

覆盖所述PIN光电二极管的绝缘保护层;

氧化物薄膜晶体管,所述氧化物薄膜晶体管包括栅电极、有源层、源电极和漏电极;

所述PIN光电二极管包括:第一电极、形成在所述第一电极之上的光电转换层和形成在所述光电转换层之上的第二电极;

所述氧化物薄膜晶体管包括:与所述PIN光电二极管连接的开关薄膜晶体管;

所述有机发光二极管显示基板还包括：

导电连接图形，所述导电连接图形通过贯通位于所述第二电极之上的膜层的过孔与所述开关薄膜晶体管的源电极连接；所述导电连接图形与所述氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极同层同材料设置。

6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示基板，其特征在于，所述氧化物薄膜晶体管为顶栅型薄膜晶体管；

所述有机发光二极管显示基板还包括：

遮光层，所述氧化物薄膜晶体管的有源层在所述衬底基板上的正投影落入所述遮光层在所述衬底基板上的正投影区域内；所述遮光层与所述第一电极同层同材料设置。

7. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示基板，其特征在于，所述氧化物薄膜晶体管为底栅型薄膜晶体管；

所述氧化物薄膜晶体管的有源层在所述衬底基板上的正投影落入所述氧化物薄膜晶体管的栅电极在所述衬底基板上的正投影区域内；所述氧化物薄膜晶体管的栅电极与所述第一电极同层同材料设置。

8. 一种有机发光二极管显示装置，其特征在于，包括如权利要求5-7任一项所述的有机发光二极管显示基板。

一种有机发光二极管显示基板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管(OLED)显示基板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] OLED产品越来越受到市场上青睐,OLED产品主要包括两个器件,一个为薄膜晶体管(TFT),另一个是OLED器件。随着产品的使用,薄膜晶体管和OLED器件都会退化,造成产品显示亮度和均匀性变差。目前主要的手段是实时电学补偿。而实时电学补偿通常只能补偿薄膜晶体管的退化。由于OLED器件电学本征特性,难以在电学上实现实时补偿。

[0003] 由于OLED器件的亮度和OLED器件的退化程度是有直接相关的,采集到OLED器件的亮度就可轻松知道OLED器件的退化程度,因而,目前有些方案中,将PIN光电二极管器件应用在OLED显示基板上,对OLED器件的亮度进行采集,并转化为电信号传输至驱动集成电路(IC),驱动IC能够根据接收到的电信号,改变OLED器件的驱动电压实现实时光学补偿。

[0004] 氧化物(Oxide)薄膜晶体管是驱动OLED器件的最佳优选之一。可以将PIN光电二极管应用在氧化物薄膜晶体管+OLED器件的OLED显示基板上。在制备上述OLED显示基板时,PIN光电二极管的制备工艺中的氢原子(H)对氧化物薄膜晶体管的有源层影响较大,另外,氧化物薄膜晶体管中的金属湿刻工艺,对PIN光电二极管也会产生影响。因而,如何优化制备包括氧化物薄膜晶体管+OLED器件+PIN光电二极管的OLED显示基板的工艺过程,以保证OLED显示基板的品质,成为亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种有机发光二极管显示基板及其制作方法、显示装置,用于优化制备包括氧化物薄膜晶体管+OLED器件+PIN光电二极管的OLED显示基板的工艺过程。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种OLED显示基板的制作方法,包括:

[0007] 在衬底基板上形成PIN光电二极管、覆盖所述PIN光电二极管的绝缘保护层和氧化物薄膜晶体管,其中,形成所述PIN光电二极管的步骤早于形成所述氧化物薄膜晶体管的有源层的步骤,形成覆盖所述PIN光电二极管的绝缘保护层的步骤早于形成所述氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极的步骤。

[0008] 优选地,所述在衬底基板上形成PIN光电二极管的步骤包括:

[0009] 在所述衬底基板上形成所述PIN光电二极管的第一电极;

[0010] 在所述第一电极上形成所述PIN光电二极管的光电转换层;

[0011] 在所述光电转换层上形成所述PIN光电二极管的第二电极。

[0012] 优选地,所述氧化物薄膜晶体管为顶栅型薄膜晶体管;

[0013] 所述形成所述氧化物薄膜晶体管的有源层的步骤之前,还包括:

[0014] 形成遮光层,所述有源层在所述衬底基板上的正投影落入所述遮光层在所述衬底

基板上的正投影区域内；所述遮光层与所述第一电极通过一次构图工艺形成。

[0015] 优选地，所述氧化物薄膜晶体管为底栅型薄膜晶体管；

[0016] 所述形成所述氧化物薄膜晶体管的有源层的步骤之前，还包括：

[0017] 形成所述氧化物薄膜晶体管的栅电极，所述有源层在所述衬底基板上的正投影落入所述栅电极在所述衬底基板上的正投影区域内；所述栅电极与所述第一电极通过一次构图工艺形成。

[0018] 优选地，所述绝缘保护层为所述氧化物薄膜晶体管的栅绝缘层。

[0019] 优选地，所述氧化物薄膜晶体管包括：与所述PIN光电二极管连接的开关薄膜晶体管；

[0020] 所述形成氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极的步骤之前，还包括：

[0021] 形成贯通位于所述PIN光电二极管的第二电极之上的膜层的过孔；

[0022] 所述形成贯通位于所述PIN光电二极管的第二电极之上的膜层的过孔的步骤之后，还包括：

[0023] 形成导电连接图形，所述导电连接图形至少部分位于所述过孔内，用于连接所述第二电极和所述开关薄膜晶体管的源电极；所述导电连接图形与所述氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极通过一次构图工艺形成。

[0024] 本发明还提供一种有机发光二极管显示基板，采用上述制作方法制作而成，所述有机发光二极管显示基板包括：

[0025] 衬底基板；

[0026] 设置于所述衬底基板上的PIN光电二极管；

[0027] 覆盖所述PIN光电二极管的绝缘保护层；

[0028] 氧化物薄膜晶体管，所述氧化物薄膜晶体管包括栅电极、有源层、源电极和漏电极。

[0029] 优选地，所述PIN光电二极管包括：第一电极、形成在所述第一电极之上的光电转换层和形成在所述光电转换层之上的第二电极。

[0030] 优选地，所述氧化物薄膜晶体管为顶栅型薄膜晶体管；

[0031] 所述有机发光二极管显示基板还包括：

[0032] 遮光层，所述氧化物薄膜晶体管的有源层在所述衬底基板上的正投影落入所述遮光层在所述衬底基板上的正投影区域内；所述遮光层与所述第一电极同层同材料设置。

[0033] 优选地，所述氧化物薄膜晶体管为底栅型薄膜晶体管；

[0034] 所述氧化物薄膜晶体管的有源层在所述衬底基板上的正投影落入所述氧化物薄膜晶体管的栅电极在所述衬底基板上的正投影区域内；所述氧化物薄膜晶体管的栅电极与所述第一电极同层同材料设置。

[0035] 优选地，所述氧化物薄膜晶体管包括：与所述PIN光电二极管连接的开关薄膜晶体管；

[0036] 所述有机发光二极管显示基板还包括：

[0037] 导电连接图形，所述导电连接图形通过贯通位于所述第二电极之上的膜层的过孔与所述开关薄膜晶体管的源电极连接；所述导电连接图形与所述氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极同层同材料设置。

[0038] 本发明还提供一种有机发光二极管显示装置,包括上述有机发光二极管显示基板。

[0039] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0040] 本发明中,在形成氧化物薄膜晶体管的有源层之前,形成PIN光电二极管,因而PIN光电二极管的制备工艺不会对氧化物薄膜晶体管的有源层造成影响。在形成氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极之前,形成覆盖PIN光电二极管的绝缘保护层,因而形成源电极和漏电极的湿刻工艺不会对PIN光电二极管造成影响,从而优化了制备包括氧化物薄膜晶体管+OLED器件+PIN光电二极管的OLED显示基板的工艺过程,提高了制备的OLED显示基板的品质。

附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例的描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0042] 图1为本发明一实施例的OLED显示基板的制作方法的流程示意图;

[0043] 图2为本发明另一实施例的OLED显示基板的制作方法的流程示意图;

[0044] 图3为本发明实施例的PIN光电二极管与开关薄膜晶体管的等效连接电路示意图;

[0045] 图4A-4H为本发明实施例一的OLED显示基板的制作方法的流程示意图;

[0046] 图5A-5G为本发明实施例二的OLED显示基板的制作方法的流程示意图。

具体实施方式

[0047] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例的附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0048] 本发明实施例提供一种OLED显示基板的制作方法,包括:在衬底基板上形成PIN光电二极管、覆盖所述PIN光电二极管的绝缘保护层和氧化物薄膜晶体管,其中,形成所述PIN光电二极管的步骤早于形成所述氧化物薄膜晶体管的有源层的步骤,形成覆盖所述PIN光电二极管的绝缘保护层的步骤早于形成所述氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极的步骤。

[0049] 本发明实施例中,在形成氧化物薄膜晶体管的有源层之前,形成PIN光电二极管,因而PIN光电二极管的制备工艺不会对氧化物薄膜晶体管的有源层造成影响。在形成氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极之前,形成覆盖PIN 光电二极管的绝缘保护层,因而形成源电极和漏电极的湿刻工艺不会对PIN 光电二极管造成影响,从而优化了制备包括氧化物薄膜晶体管+OLED器件 +PIN光电二极管的OLED显示基板的工艺过程,提高了制备的OLED显示基板的品质。

[0050] 请参考图1,在本发明的一些优选实施例中,OLED显示基板的制作方法可以包括:

[0051] 步骤11:在衬底基板上形成PIN光电二极管;

[0052] 步骤12:形成覆盖所述PIN光电二极管的绝缘保护层;

[0053] 步骤13:在形成有所述PIN光电二极管和所述绝缘保护层的所述衬底基板上,形成氧化物薄膜晶体管的有源层、源电极和漏电极。

[0054] 本发明实施例中,首先形成PIN光电二极管,然后形成覆盖PIN光电二极管的绝缘保护层,再然后形成氧化物薄膜晶体管的有源层、源电极和漏电极,PIN光电二极管形成在有源层之前,因而,PIN光电二极管的制备工艺不会对氧化物薄膜晶体管的有源层造成影响。用于覆盖PIN光电二极管的绝缘保护层形成在源电极和漏电极之前,源电极和漏电极的湿刻工艺不会对PIN光电二极管造成影响。

[0055] 请参考图2,在本发明的其他一些实施例中,OLED显示基板的制作方法也可以包括:

[0056] 步骤21:在衬底基板上形成PIN光电二极管;

[0057] 步骤22:形成氧化物薄膜晶体管的有源层;

[0058] 步骤23:形成覆盖所述PIN光电二极管的绝缘保护层;

[0059] 步骤24:形成氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极。

[0060] 本发明实施例,与图1所示的实施例的区别在于,形成有源层的步骤,早于形成绝缘保护层的步骤。

[0061] 本发明实施例中形成的OLED显示基板,包括多个子像素区域(也称为亚像素区域),每一所述子像素区域内设置有一个OLED器件,优选地,每一所述子像素区域中,还设置有一个所述PIN光电二极管,PIN光电二极管是用于采集对应子像素区域内的OLED器件发射的光线,将采集到的光线转换为电信号,并将采集到的电信号传输至与其连接的驱动IC,驱动IC接收到电信号之后,可以根据接收到的电信号,调节输入至OLED器件的驱动电流,从而实现 OLED器件实时光学补偿。

[0062] 本发明实施例中,所述OLED器件可以包括:阳极、发光层和阴极。

[0063] 本发明实施例中,所述氧化物薄膜晶体管至少包括用于驱动OLED器件的驱动薄膜晶体管。对于驱动薄膜晶体管来说,特性的微小变化就会对产生的电流有明显的影响,换言之,驱动薄膜晶体管对特性要求远高于其他薄膜晶体管。如果需要在OLED显示面板上形成PIN光电二极管,PIN光电二极管的制备工艺对驱动薄膜晶体管的影响非常明显。为了避免PIN光电二极管的制备工艺对驱动薄膜晶体管的影响,本发明实施例中,在制作驱动薄膜晶体管的有源层之前制作PIN光电二极管。

[0064] 本发明实施例中,所述氧化物薄膜晶体管还可以包括开关薄膜晶体管。本发明实施例中,在制作所有氧化物薄膜晶体管(驱动薄膜晶体管和开关薄膜晶体管)的有源层之前制作PIN光电二极管,能够避免PIN光电二极管的制备工艺对所有氧化物薄膜晶体管特性的影响。

[0065] 本发明实施例中,开关薄膜晶体管中可以包括与所述PIN光电二极管连接的开关薄膜晶体管,与PIN光电二极管连接的开关薄膜晶体管,用于控制 PIN光电二极管与外部的驱动IC之间的连接线路的导通或断开。该开关薄膜晶体管的栅电极连接一控制信号,该控制信号用于控制该开关薄膜晶体管打开或关闭,该开关薄膜晶体管的源电极与PIN光电二极管连接,漏电极与一感应线(sense line)连接,从而将PIN光电二极管连接至外部的驱动IC。通过该开关薄膜晶体管,可以根据需要控制PIN光电二极管的使用和不使用,即根据需要控制是否对OLED器件进行光学补偿。请参考图3,图3为本发明实施例的PIN光电二极管与

开关薄膜晶体管的等效连接电路示意图,图3中,PIN为PIN光电二极管,T1为与PIN光电二极管连接的开关薄膜晶体管,G1 为T1的栅电极的控制信号,通过输入G1,可以使得T1打开或关闭。V0为 PIN光电二极管的工作电压。T1的源电极与PIN光电二极管连接,漏电极通过 sense line与外部的驱动IC连接,从而将PIN光电二极管与外部的驱动IC 相连。

[0066] 本发明实施例中的PIN光电二极管可以是现有的任意一种结构的PIN光电二极管,在一些实施例中,所述PIN光电二极管可以包括:第一电极、位于所述第一电极上的光电转换层,以及位于所述光电转换层上的第二电极。所述光电转换层可以包括:P型半导体、I型半导体和N型半导体。

[0067] 此时,所述在衬底基板上形成PIN光电二极管的步骤包括:

[0068] 步骤31:在所述衬底基板上形成所述PIN光电二极管的第一电极;

[0069] 步骤32:在所述第一电极上形成所述PIN光电二极管的光电转换层;

[0070] 步骤33:在所述光电转换层上形成所述PIN光电二极管的第二电极。

[0071] 在本发明的一些优选实施例中,所述氧化物薄膜晶体管为顶栅型薄膜晶体管,所述形成氧化物薄膜晶体管的有源层的步骤之前,还包括:

[0072] 形成遮光层,所述有源层在所述衬底基板上的正投影落入所述遮光层在所述衬底基板上的正投影区域内;所述遮光层与所述第一电极通过一次构图工艺形成。

[0073] 本发明实施例中,通过形成遮光层,可以避免光照对氧化物薄膜晶体管的有源层的影响,提高氧化物薄膜晶体管的稳定性。另外,遮光层与PIN光电二极管的第一电极通过一次构图工艺形成,可以减少制作OLED显示基板的掩模版(mask)的数量,降低生产成本。

[0074] 本发明实施例中,遮光层和第一电极可以采用金属材料制成。

[0075] 在本发明的一些优选实施例中,所述氧化物薄膜晶体管为底栅型薄膜晶体管,所述形成氧化物薄膜晶体管的有源层的步骤之前,还包括:

[0076] 形成所述氧化物薄膜晶体管的栅电极,所述有源层在所述衬底基板上的正投影落入所述栅电极在所述衬底基板上的正投影区域内;所述栅电极与所述第一电极通过一次构图工艺形成。

[0077] 本发明实施例中,有源层在所述衬底基板上的正投影落入栅电极在所述衬底基板上的正投影区域内,即栅电极可以完全遮挡有源层,从而避免光照对氧化物薄膜晶体管的有源层的影响,提高氧化物薄膜晶体管的稳定性。也就是说,本发明实施例中,将栅电极复用为遮光层。另外,栅电极与PIN光电二极管的第一电极通过一次构图工艺形成,可以减少制作OLED显示基板的掩模版的数量,降低生产成本。

[0078] 本发明实施例中,栅电极和第一电极可以采用金属材料制成。

[0079] 本发明实施例中,优选地,所述绝缘保护层为所述氧化物薄膜晶体管的栅绝缘层。即,氧化物薄膜晶体管的栅绝缘层复用为绝缘保护层,从而减少OLED 显示基板的膜层厚度。

[0080] 在本发明的一些优选实施例中,所述氧化物薄膜晶体管还可以包括:与所述PIN光电二极管连接的开关薄膜晶体管,该开关薄膜晶体管用于控制PIN 光电二极管与外部的驱动IC之间的连接线路的导通或断开。其中,所述形成氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极的步骤之前,还包括:形成贯通位于所述 PIN光电二极管的第二电极之上的膜层的过孔;所述膜层至少包括所述绝缘保护膜层。所述形成贯通位于所述PIN光电二极管的第二电极之

上的膜层的过孔的步骤之后,还包括:形成导电连接图形,所述导电连接图形至少部分位于所述过孔内,用于连接所述第二电极和所述开关薄膜晶体管的源电极;所述导电连接图形与所述氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极通过一次构图工艺形成,从而可以减少制作OLED显示基板的掩膜版的数量,降低生产成本。

[0081] 下面结合具体实施例,对本发明实施例的OLED显示基板的制作方法进行说明。

[0082] 实施例一

[0083] 本发明实施例的OLED显示基板包括:氧化物薄膜晶体管、OLED器件和 PIN光电二极管,氧化物薄膜晶体管为顶栅型薄膜晶体管,请参考图4A-图4H,本发明实施例的OLED显示基板的制作方法包括:

[0084] 步骤41:请参考图4A,通过一次构图工艺,在衬底基板100上形成遮光层1011和PIN光电二极管的第一电极1012的图形;

[0085] 具体工艺可以为:在衬底基板100上沉积金属膜层,进行曝光、显影及刻蚀等构图工艺,形成遮光层1011和PIN光电二极管的第一电极1012的图形。

[0086] 步骤42:请参考图4B,通过一次构图工艺,形成PIN光电二极管的光电转换层102和第二电极103的图形,第一电极1012、光电转换层102和第二电极103构成PIN光电二极管;

[0087] 具体工艺可以为:首先,通过化学气相沉积(CVD)方法沉积半导体薄膜(用于制备光电转换层102),并通过溅射(sputter)工艺沉积透明导电氧化物膜层(用于制备第二电极103),然后,使用一张mask,通过进行曝光(一次曝光)、显影及刻蚀(两次刻蚀)等构图工艺,形成PIN光电二极管的光电转换层102和第二电极103的图形。

[0088] 步骤43:请参考图4C,沉积绝缘保护层104,绝缘保护层覆盖PIN光电二极管;

[0089] 步骤44:请参考图4D,形成氧化物薄膜晶体管的有源层105的图形,有源层105在衬底基板100上的正投影完全落入遮光层1011在衬底基板100上的正投影区域内;

[0090] 具体工艺可以为:沉积半导体薄膜,进行曝光、显影及刻蚀等构图工艺,形成有源层105的图形。

[0091] 步骤45:请参考图4E,通过一次构图工艺,形成栅电极106和栅绝缘层 107的图形;

[0092] 具体工艺可以为:沉积金属薄膜,衬底栅绝缘层薄膜,使用一张mask,进行曝光(一次曝光)、显影及刻蚀(两次刻蚀)等构图工艺,形成栅电极106 和栅绝缘层107的图形;

[0093] 步骤46:请参考图4F,形成层间介质层(ILD) 108,并形成位于有源层 105之上的贯通层间介质层108的过孔1081,和位于第二电极103之上的同时贯通层间介质层108和绝缘保护层104的过孔1082;

[0094] 具体工艺可以为:沉积层间介质层108,进行曝光(两次曝光)、显影和刻蚀(两次刻蚀)等工艺,形成过孔1081和过孔1082,其中,在形成过孔1081 时,只刻蚀层间介质层108,在形成过孔1082时,需要刻蚀层间介质层108 和绝缘保护层104。

[0095] 步骤47:请参考图4G,形成源电极1091、漏电极1092和导电连接图形 1093,其中,源电极1091和漏电极1092通过过孔1081与有源层105连接,导电连接图形1093通过过孔1082与第二电极103连接,从而将PIN光电二极管与控制其的氧化物薄膜晶体管相连。

[0096] 具体工艺可以为:沉积金属薄膜,进行曝光、显影和刻蚀等工艺,形成源电极1091、漏电极1092和导电连接图形1093。

[0097] 步骤48:请参考图4H,形成保护层110,例如为钝化(PVX)层。

[0098] 本发明实施例中,通过7次掩膜工艺,便可以完成氧化物薄膜晶体管和 PIN光电二极管的制作,工艺步骤简单,成本较低,且氧化物薄膜晶体管和 PIN光电二极管的制作工艺过程中,互不影响,形成的OLED显示基板品质较高。

[0099] 实施例二

[0100] 本发明实施例的OLED显示基板包括:氧化物薄膜晶体管、OLED器件和 PIN光电二极管,氧化物薄膜晶体管为底栅型薄膜晶体管,请参考图5,本发明实施例的OLED显示基板的制作方法包括:

[0101] 步骤51:请参考图5A,通过一次构图工艺,在衬底基板200上形成氧化物薄膜晶体管的栅电极2011和PIN光电二极管的第一电极2012的图形;

[0102] 具体工艺可以为:在衬底基板200上沉积金属膜层,进行曝光、显影及刻蚀等构图工艺,形成栅电极2011和PIN光电二极管的第一电极2012的图形。

[0103] 步骤52:请参考图5B,通过一次构图工艺,形成PIN光电二极管的光电转换层202和第二电极203的图形,第一电极2012、光电转换层202和第二电极203构成PIN光电二极管;

[0104] 具体工艺可以为:首先,通过化学气相沉积(CVD)方法沉积半导体薄膜(用于制备光电转换层202),并通过溅射(sputter)工艺沉积透明导电氧化物膜层(用于制备第二电极203),然后,使用一张mask,通过进行曝光(一次曝光)、显影及刻蚀(两次刻蚀)等构图工艺,形成PIN光电二极管的光电转换层202和第二电极203的图形。

[0105] 步骤53:请参考图5C,沉积栅绝缘层204,栅绝缘层204覆盖PIN光电二极管;

[0106] 步骤54:请参考图5D,形成氧化物薄膜晶体管的有源层205的图形,有源层205在衬底基板200上的正投影完全落入栅电极2011在衬底基板200上的正投影区域内;

[0107] 具体工艺可以为:沉积半导体薄膜,进行曝光、显影及刻蚀等构图工艺,形成有源层205的图形。

[0108] 步骤55:请参考图5E,形成刻蚀阻挡层206,并形成位于有源层205之上的贯通成刻蚀阻挡层206的过孔2061,和位于第二电极203之上的同时贯通成刻蚀阻挡层206和栅绝缘层204的过孔2062;

[0109] 具体工艺可以为:沉积刻蚀阻挡层206,进行曝光(两次曝光)、显影和刻蚀(两次刻蚀)等工艺,形成过孔2061和过孔2062,其中,在形成过孔2061 时,只刻蚀刻蚀阻挡层206,在形成过孔2062时,需要刻蚀刻蚀阻挡层206 和栅绝缘层204。

[0110] 步骤56:请参考图5F,形成源电极2071、漏电极2072和导电连接图形 2073,其中,源电极2071和漏电极2072通过过孔2061与有源层205连接,导电连接图形2073通过过孔2062与第二电极203连接,从而将PIN光电二极管与控制其的氧化物薄膜晶体管相连。

[0111] 具体工艺可以为:沉积金属薄膜,进行曝光、显影和刻蚀等工艺,形成源电极2071、漏电极2072和导电连接图形2073。

[0112] 步骤57:请参考图5G,形成保护层208,例如为钝化(PVX)层。

[0113] 本发明实施例中,通过5次掩膜工艺,便可以完成氧化物薄膜晶体管和 PIN光电二极管的制作,工艺步骤简单,成本较低,且氧化物薄膜晶体管和 PIN光电二极管的制作工艺过程中,互不影响,形成的OLED显示基板品质较高。

[0114] 本发明实施例还提供一种OLED显示基板,采用上述任一实施例中的 OLED显示基板的制作方法制作而成,该OLED显示基板包括:

- [0115] 衬底基板；
- [0116] 设置于所述衬底基板上的PIN光电二极管；
- [0117] 覆盖所述PIN光电二极管的绝缘保护层；
- [0118] 氧化物薄膜晶体管，所述氧化物薄膜晶体管包括栅电极、有源层、源电极和漏电极。
- [0119] 在本发明的一些优选实施例中，所述绝缘保护层覆盖整个衬底基板，即所述氧化物薄膜晶体管的有源层、源电极和漏电极位于所述绝缘保护层之上。
- [0120] 在本发明的另外一些实施例中，所述绝缘保护层也可以只覆盖所述PIN 光电二极管。
- [0121] 本发明实施例中，所述光电二极管包括：第一电极、位于所述第一电极上的光电转换层以及位于所述光电转换层上的第二电极。
- [0122] 在本发明的一些实施例中，所述氧化物薄膜晶体管为顶栅型TFT；所述 OLED显示基板还包括：遮光层，所述氧化物薄膜晶体管的有源层在所述衬底基板上的正投影落入所述遮光层在所述衬底基板上的正投影区域内；所述遮光层与所述第一电极同层同材料设置。
- [0123] 在本发明的一些实施例中，所述氧化物薄膜晶体管为底栅型TFT；所述氧化物薄膜晶体管的有源层在所述衬底基板上的正投影落入所述氧化物薄膜晶体管的栅电极在所述衬底基板上的正投影区域内；所述氧化物薄膜晶体管的栅电极与所述第一电极同层同材料设置。
- [0124] 在本发明的一些实施例中，所述绝缘保护层与所述氧化物薄膜晶体管的栅绝缘层复用。
- [0125] 在本发明的一些实施例中，所述氧化物薄膜晶体管包括：与所述PIN光电二极管连接的开关薄膜晶体管；所述OLED显示基板还包括：导电连接图形，所述导电连接图形通过贯通位于所述第二电极之上的膜层的过孔与所述开关薄膜晶体管的源电极连接；所述导电连接图形与所述氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极同层同材料设置。
- [0126] 本发明实施例还提供一种OLED显示装置，包括上述任一实施例中的 OLED显示基板。
- [0127] 另外，本发明实施例的OLED显示装置还可以包括：驱动IC，与所述OLED 显示基板上的PIN光电二极管相连，根据PIN光电二极管传输的电信号，调节输入至OLED器件的驱动电流，从而实现对OLED器件实时光学补偿。
- [0128] 除非另作定义，本发明中使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也相应地改变。
- [0129] 以上所述是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

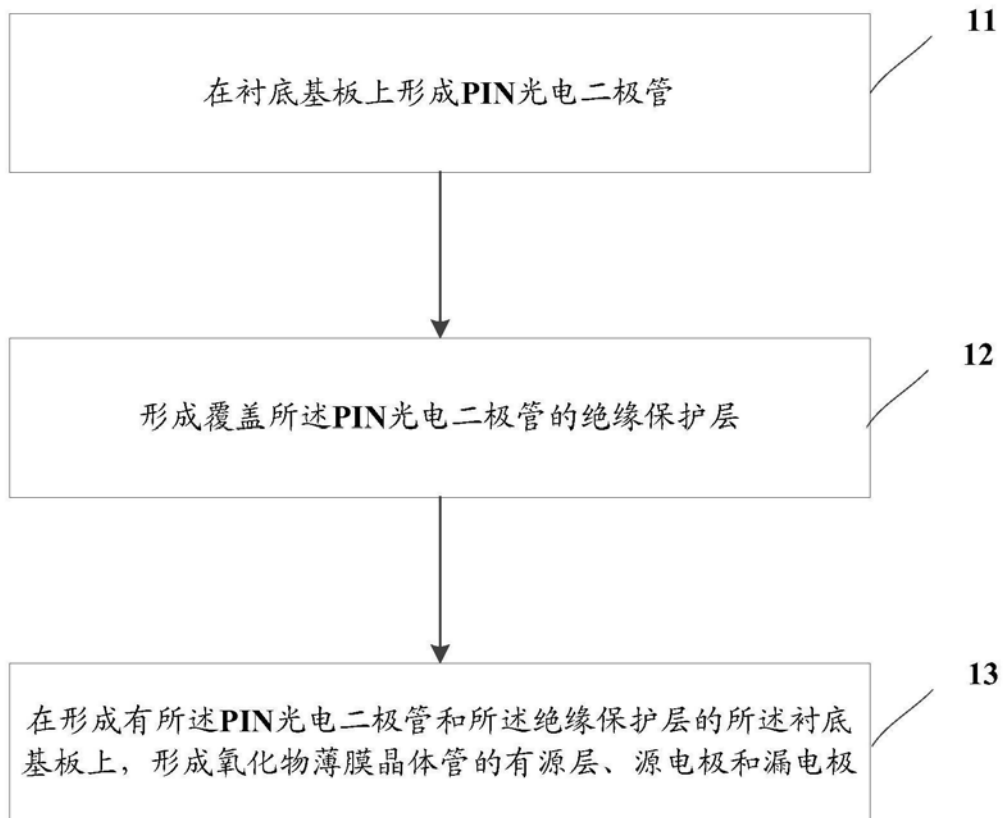


图1

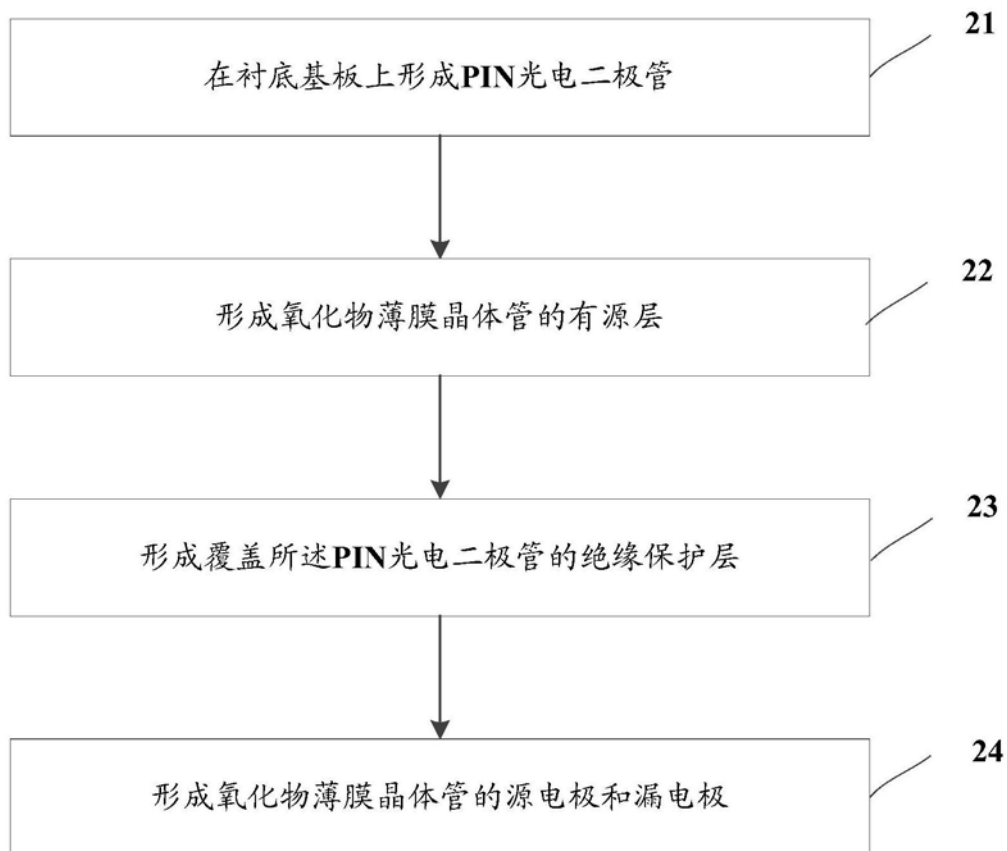


图2

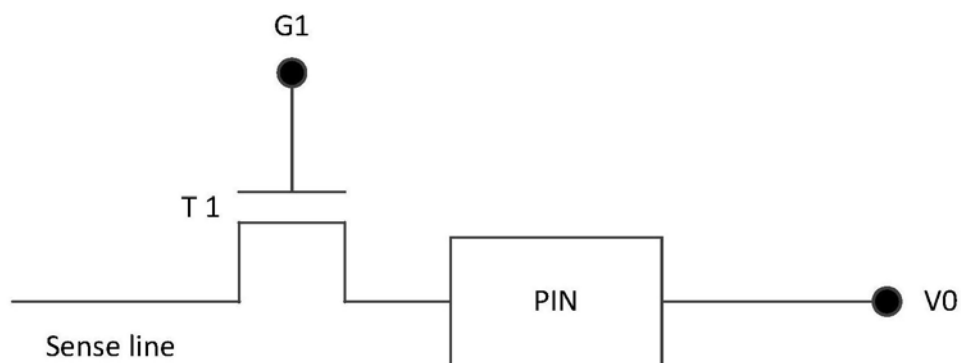


图3

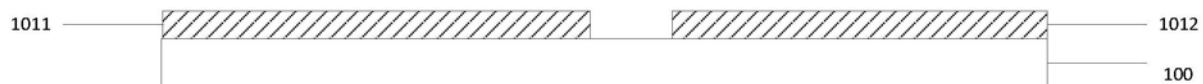


图4A

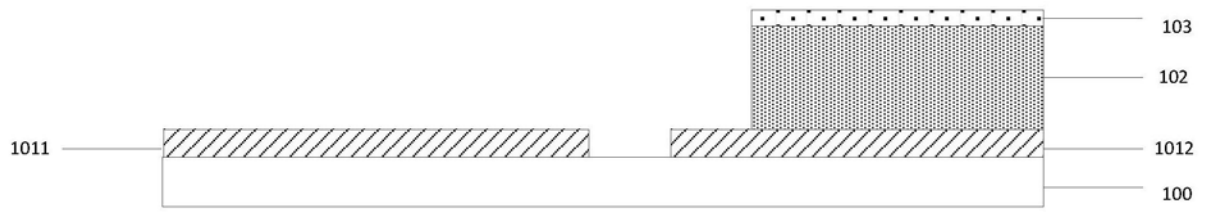


图4B

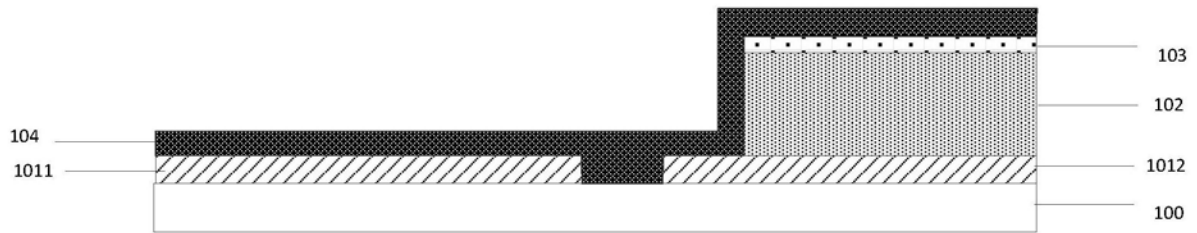


图4C

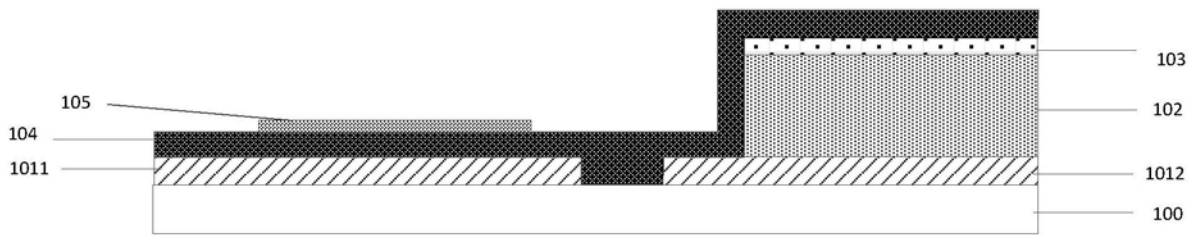


图4D

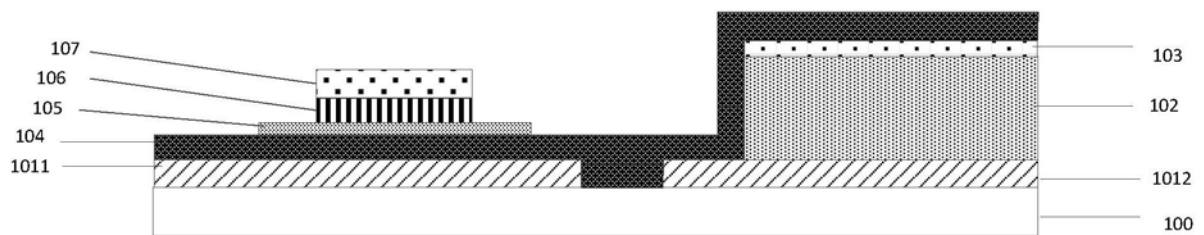


图4E

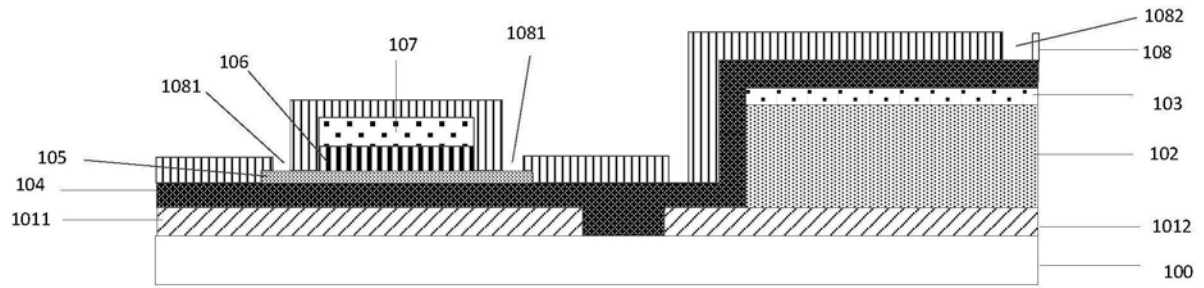


图4F

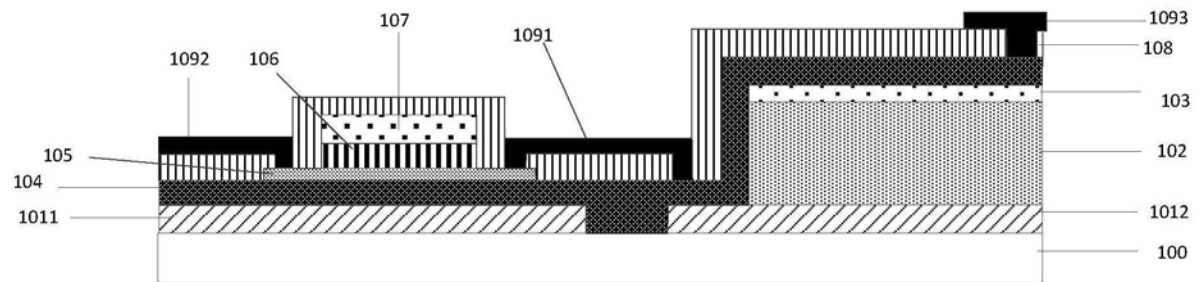


图4G

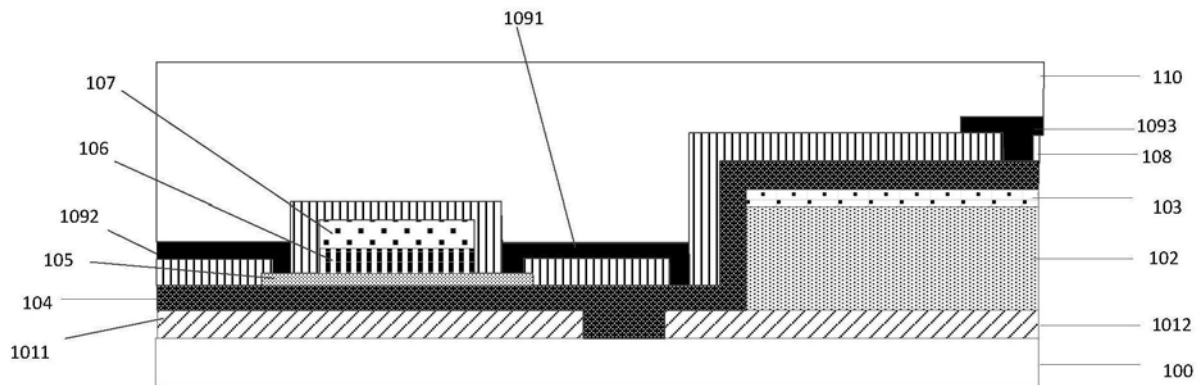


图4H

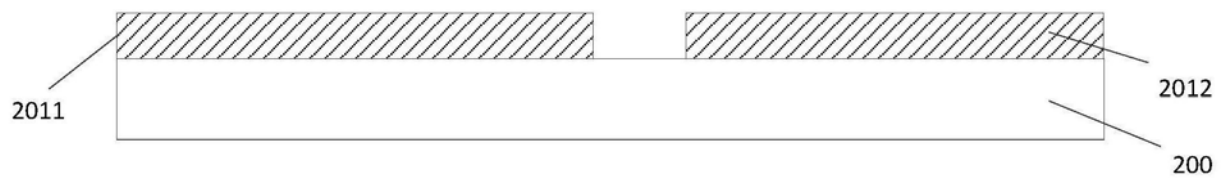


图5A

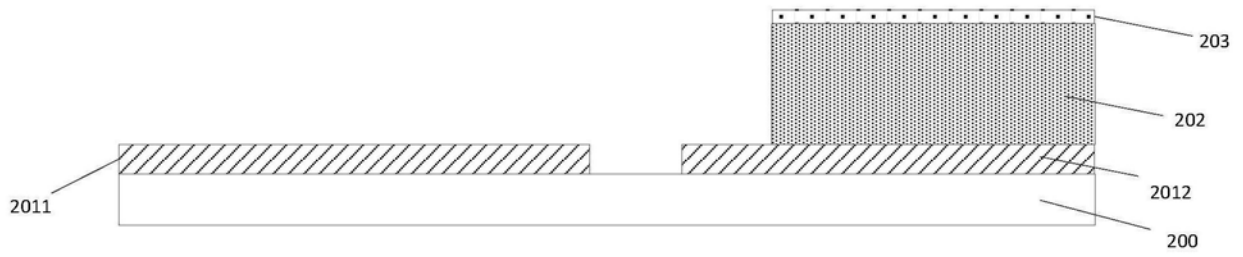


图5B

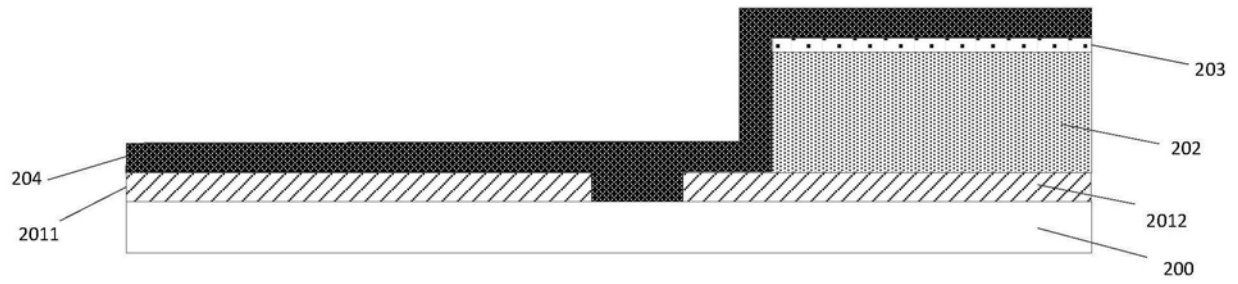


图5C

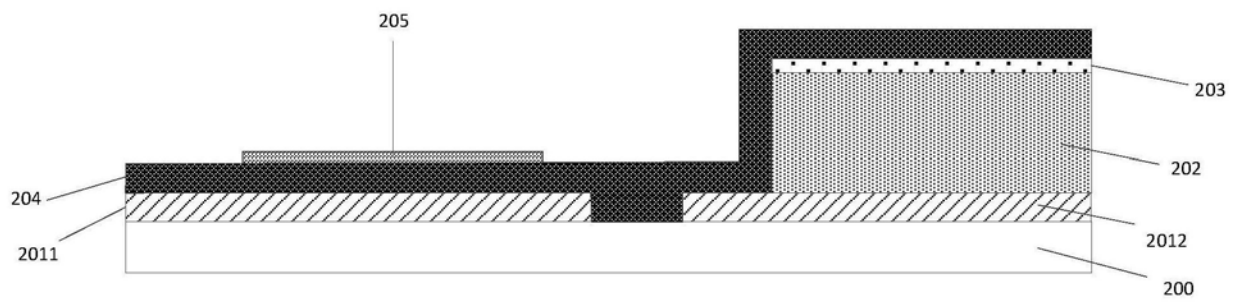


图5D

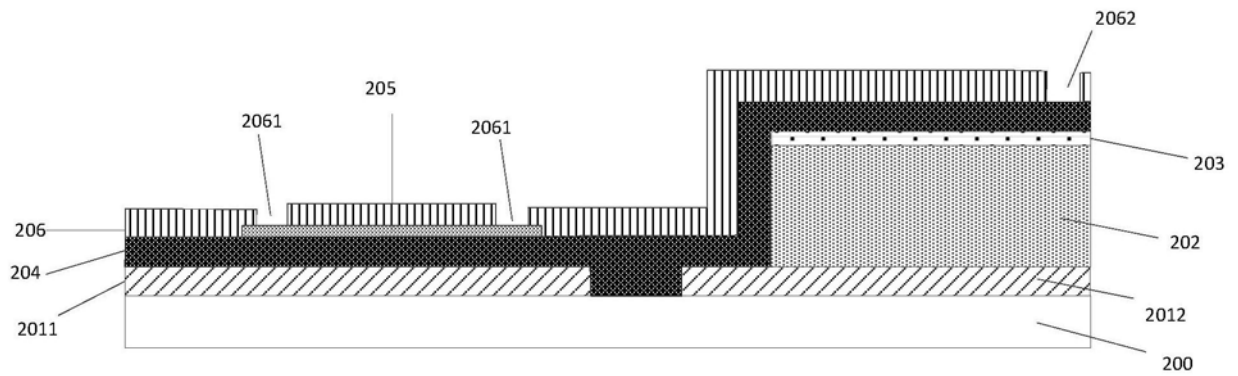


图5E

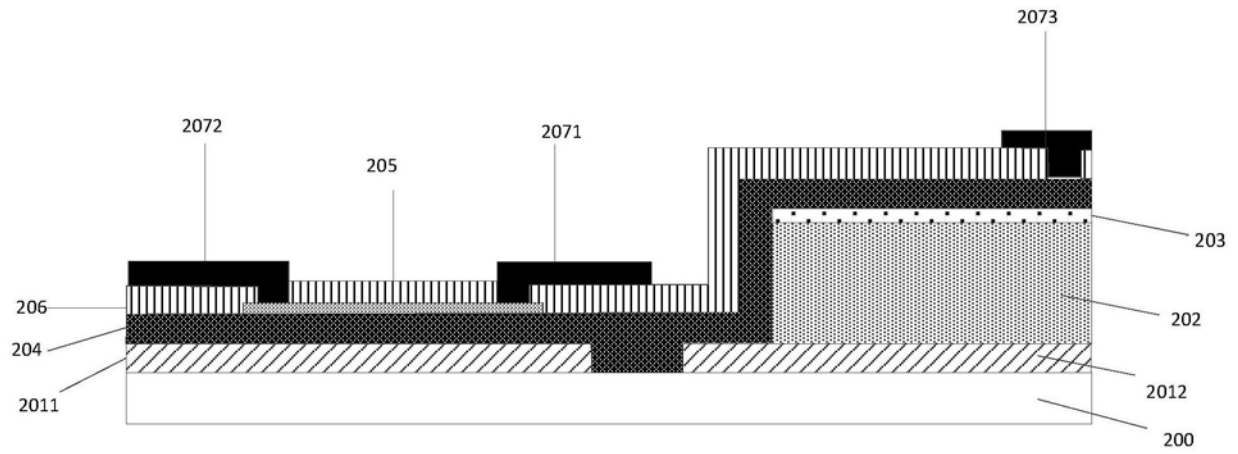


图5F

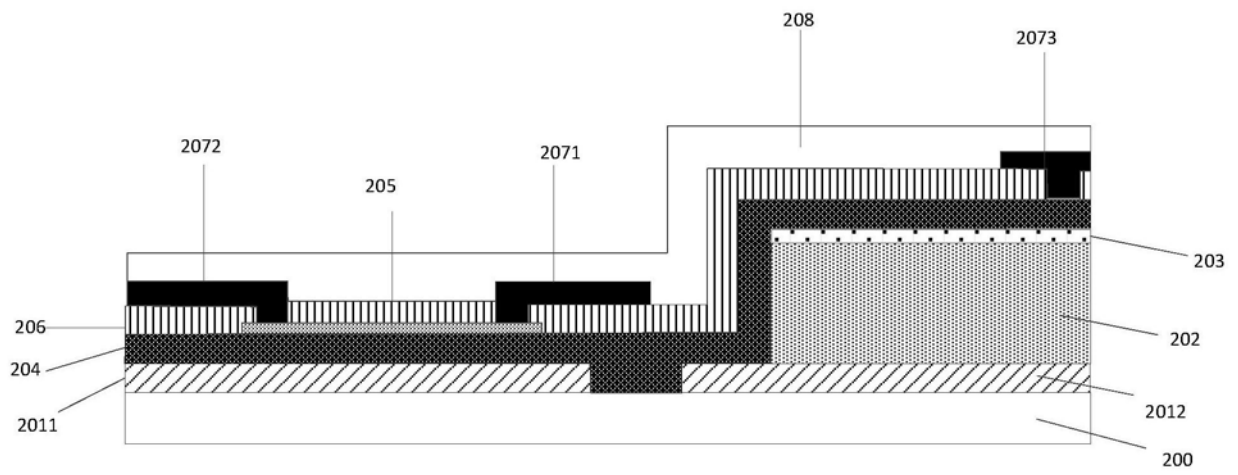


图5G

专利名称(译)	一种有机发光二极管显示基板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108615826B	公开(公告)日	2019-10-25
申请号	CN201810419696.X	申请日	2018-05-04
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	徐攀 林奕呈 盖翠丽 王玲 李永谦		
发明人	徐攀 林奕呈 盖翠丽 王玲 李永谦		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5296 H01L51/56		
代理人(译)	黄灿 胡影		
其他公开文献	CN108615826A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示基板及其制作方法、显示装置，该制作方法包括：在衬底基板上形成PIN光电二极管、覆盖PIN光电二极管的绝缘保护层和氧化物薄膜晶体管，形成PIN光电二极管的步骤早于形成氧化物薄膜晶体管的有源层的步骤，形成覆盖PIN光电二极管的绝缘保护层的步骤早于形成氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极的步骤。本发明中，在形成氧化物薄膜晶体管的有源层之前形成PIN光电二极管，因而PIN光电二极管的制备工艺不会对氧化物薄膜晶体管的有源层造成影响。在形成氧化物薄膜晶体管的源电极和漏电极之前，形成覆盖PIN光电二极管的绝缘保护层，因而形成源电极和漏电极的湿刻工艺不会对PIN光电二极管造成影响。

