



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109273493 A

(43)申请公布日 2019.01.25

(21)申请号 201811009989.7

(22)申请日 2018.08.31

(71)申请人 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 狄沐昕 刘英伟 梁志伟 李海旭
曹占锋

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 张博

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

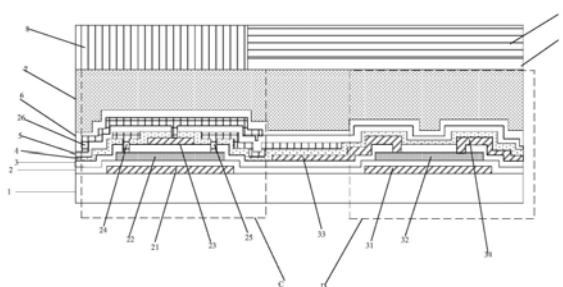
权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

OLED显示基板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种OLED显示基板及其制作方法、显示装置,属于显示技术领域。OLED显示基板,包括位于衬底基板上的OLED发光单元和驱动所述OLED发光单元发光的驱动薄膜晶体管,所述OLED显示基板还包括:位于所述衬底基板和所述OLED发光单元之间的光敏薄膜晶体管,所述光敏薄膜晶体管能够检测所述OLED发光单元发出的光并产生电信号,所述光敏薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层同层同材料设置。本发明的技术方案能够简化OLED显示基板制程的复杂性,降低OLED显示基板的生产成本。



1. 一种OLED显示基板,包括位于衬底基板上的OLED发光单元和驱动所述OLED发光单元发光的驱动薄膜晶体管,其特征在于,所述OLED显示基板还包括:

位于所述衬底基板和所述OLED发光单元之间的光敏薄膜晶体管,所述光敏薄膜晶体管能够检测所述OLED发光单元发出的光并产生电信号,所述光敏薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层同层同材料设置。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示基板,其特征在于,

所述光敏薄膜晶体管的栅极与所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形同层同材料设置,所述第一遮光图形位于所述驱动薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间;和/或

所述光敏薄膜晶体管的有源层与所述驱动薄膜晶体管的有源层同层同材料设置;和/或

所述光敏薄膜晶体管的源极、漏极与所述驱动薄膜晶体管的栅极同层同材料设置。

3. 根据权利要求2所述的OLED显示基板,其特征在于,所述OLED显示基板还包括:

位于所述驱动薄膜晶体管的有源层远离所述衬底基板的一侧的第二遮光图形,所述驱动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第二遮光图形在所述衬底基板上的正投影内。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的OLED显示基板,其特征在于,所述OLED显示基板还包括:

用于将所述光敏薄膜晶体管产生的电信号传递给驱动电路的检测信号线;

控制所述光敏薄膜晶体管的输出端与所述检测信号线之间导通状态的开关薄膜晶体管,所述开关薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层同层同材料设置。

5. 根据权利要求4所述的OLED显示基板,其特征在于,

所述开关薄膜晶体管的第三遮光图形与所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形同层同材料设置,所述第一遮光图形位于所述驱动薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间,所述第三遮光图形位于所述开关薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间;和/或

所述开关薄膜晶体管的有源层与所述驱动薄膜晶体管的有源层同层同材料设置;和/或

所述开关薄膜晶体管的源极、漏极与所述驱动薄膜晶体管的源极、漏极同层同材料设置。

6. 根据权利要求5所述的OLED显示基板,其特征在于,所述OLED显示基板还包括:

位于所述开关薄膜晶体管的有源层远离所述衬底基板的一侧的第四遮光图形,所述开关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第四遮光图形在所述衬底基板上的正投影内。

7. 根据权利要求4所述的OLED显示基板,其特征在于,

所述开关薄膜晶体管的漏极与所述检测信号线连接且所述开关薄膜晶体管的源极与所述光敏薄膜晶体管的输出端连接,或,所述开关薄膜晶体管的漏极与所述检测信号线连接且所述开关薄膜晶体管的源极与所述光敏薄膜晶体管的输出端之间形成存储电容;

所述光敏薄膜晶体管的输出端为所述光敏薄膜晶体管的源极或漏极。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-7中任一项所述的OLED显示基板。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置还包括:

驱动电路,用于通过检测信号线接收所述光敏薄膜晶体管产生的电信号,并根据接收的电信号对所述OLED发光单元进行光学补偿。

10.一种OLED显示基板的制作方法,所述OLED显示基板包括位于衬底基板上的OLED发光单元和驱动所述OLED发光单元发光的驱动薄膜晶体管,其特征在于,所述制作方法包括:

在所述衬底基板和所述OLED发光单元之间形成光敏薄膜晶体管,所述光敏薄膜晶体管能够检测所述OLED发光单元发出的光并产生电信号,所述光敏薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层通过同次构图工艺形成。

11.根据权利要求10所述的OLED显示基板的制作方法,其特征在于,所述制作方法具体包括:

通过一次构图工艺同时形成所述光敏薄膜晶体管的栅极和所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形,所述第一遮光图形位于所述驱动薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间;和/或

通过一次构图工艺同时形成所述光敏薄膜晶体管的有源层和所述驱动薄膜晶体管的有源层;和/或

通过一次构图工艺同时形成所述光敏薄膜晶体管的源极、漏极和所述驱动薄膜晶体管的栅极。

12.根据权利要求11所述的OLED显示基板的制作方法,其特征在于,所述制作方法还包括:

在所述驱动薄膜晶体管的有源层远离所述衬底基板的一侧形成第二遮光图形,所述驱动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第二遮光图形在所述衬底基板上的正投影内。

13.根据权利要求10-12中任一项所述的OLED显示基板的制作方法,其特征在于,所述制作方法还包括:

形成将所述光敏薄膜晶体管产生的电信号传递给驱动电路的检测信号线;

形成控制所述光敏薄膜晶体管的输出端与所述检测信号线之间导通状态的开关薄膜晶体管,所述开关薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层通过同次构图工艺形成。

14.根据权利要求13所述的OLED显示基板的制作方法,其特征在于,所述制作方法具体包括:

通过一次构图工艺同时形成所述开关薄膜晶体管的第三遮光图形和所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形,所述第一遮光图形位于所述驱动薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间,所述第三遮光图形位于所述开关薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间;和/或

通过一次构图工艺同时形成所述开关薄膜晶体管的有源层和所述驱动薄膜晶体管的有源层;和/或

通过一次构图工艺同时形成所述开关薄膜晶体管的源极、漏极和所述驱动薄膜晶体管的源极、漏极。

15.根据权利要求14所述的OLED显示基板的制作方法,其特征在于,所述制作方法还包括:

在所述开关薄膜晶体管的有源层远离所述衬底基板的一侧形成第四遮光图形,所述开

关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第四遮光图形在所述衬底基板上的正投影内。

OLED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,特别是指一种OLED显示基板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] OLED(有机电致发光二极管)显示产品经过长时间的发展已经日趋成熟,逐步在终端产品中现身。OLED显示器件的发光原理为:电子和空穴分别从阴极和阳极注入,当电子与空穴在有机发光层中的某个分子上下相遇后,由于库伦作用,两者就会束缚在一起,形成激子,激子在有机发光层扩散和漂移到合适的位置后,会发生复合。由于激子本身是激发态,复合时会释放能量,其中以辐射形式释放的部分就是发光。但是由于工艺制程的限制,OLED显示器件不同像素的阳极电阻、发光层厚度等会存在差异,导致发光层的亮度不够均匀,这限制了OLED显示技术的发展。随着市场对大尺寸OLED显示屏需求的增加,OLED均匀发光问题变得尤为突出。

[0003] 目前OLED显示产品的一种补偿方法为光学补偿方法,在底发射OLED显示产品的发光层和衬底基板之间设置有光敏传感器,光敏传感器能够感受发光层发光的强弱,并将检测到的光信号反馈给OLED显示产品的驱动电路实现相应的光学补偿,但此种OLED显示产品结构中,需要通过专门的工艺来制作光敏传感器,增加了OLED显示产品的制作工艺的复杂性。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种OLED显示基板及其制作方法、显示装置,能够简化OLED显示基板制程的复杂性,降低OLED显示基板的生产成本。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的实施例提供技术方案如下:

[0006] 一方面,提供一种OLED显示基板,包括位于衬底基板上的OLED发光单元和驱动所述OLED发光单元发光的驱动薄膜晶体管,所述OLED显示基板还包括:

[0007] 位于所述衬底基板和所述OLED发光单元之间的光敏薄膜晶体管,所述光敏薄膜晶体管能够检测所述OLED发光单元发出的光并产生电信号,所述光敏薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层同层同材料设置。

[0008] 进一步地,所述光敏薄膜晶体管的栅极与所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形同层同材料设置,所述第一遮光图形位于所述驱动薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间;和/或

[0009] 所述光敏薄膜晶体管的有源层与所述驱动薄膜晶体管的有源层同层同材料设置;和/或

[0010] 所述光敏薄膜晶体管的源极、漏极与所述驱动薄膜晶体管的栅极同层同材料设置。

[0011] 进一步地,所述OLED显示基板还包括:

[0012] 位于所述驱动薄膜晶体管的有源层远离所述衬底基板的一侧的第二遮光图形,所

述驱动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第二遮光图形在所述衬底基板上的正投影内。

[0013] 进一步地,所述OLED显示基板还包括:

[0014] 用于将所述光敏薄膜晶体管产生的电信号传递给驱动电路的检测信号线;

[0015] 控制所述光敏薄膜晶体管的输出端与所述检测信号线之间导通状态的开关薄膜晶体管,所述开关薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层同层同材料设置。

[0016] 进一步地,所述开关薄膜晶体管的第三遮光图形与所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形同层同材料设置,所述第一遮光图形位于所述驱动薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间,所述第三遮光图形位于所述开关薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间;和/或

[0017] 所述开关薄膜晶体管的有源层与所述驱动薄膜晶体管的有源层同层同材料设置;和/或

[0018] 所述开关薄膜晶体管的源极、漏极与所述驱动薄膜晶体管的源极、漏极同层同材料设置。

[0019] 进一步地,所述OLED显示基板还包括:

[0020] 位于所述开关薄膜晶体管的有源层远离所述衬底基板的一侧的第四遮光图形,所述开关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第四遮光图形在所述衬底基板上的正投影内。

[0021] 进一步地,

[0022] 所述开关薄膜晶体管的漏极与所述检测信号线连接且所述开关薄膜晶体管的源极与所述光敏薄膜晶体管的输出端连接,或,所述开关薄膜晶体管的漏极与所述检测信号线连接且所述开关薄膜晶体管的源极与所述光敏薄膜晶体管的输出端之间形成存储电容;

[0023] 所述光敏薄膜晶体管的输出端为所述光敏薄膜晶体管的源极或漏极。本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上所述的OLED显示基板。

[0024] 进一步地,所述显示装置还包括:

[0025] 驱动电路,用于通过检测信号线接收所述光敏薄膜晶体管产生的电信号,并根据接收的电信号对所述OLED发光单元进行光学补偿。

[0026] 本发明实施例还提供了一种OLED显示基板的制作方法,所述OLED显示基板包括位于衬底基板上的OLED发光单元和驱动所述OLED发光单元发光的驱动薄膜晶体管,所述制作方法包括:

[0027] 在所述衬底基板和所述OLED发光单元之间形成光敏薄膜晶体管,所述光敏薄膜晶体管能够检测所述OLED发光单元发出的光并产生电信号,所述光敏薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层通过同次构图工艺形成。

[0028] 进一步地,所述制作方法具体包括:

[0029] 通过一次构图工艺同时形成所述光敏薄膜晶体管的栅极和所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形,所述第一遮光图形位于所述驱动薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间;和/或

[0030] 通过一次构图工艺同时形成所述光敏薄膜晶体管的有源层和所述驱动薄膜晶体

管的有源层;和/或

[0031] 通过一次构图工艺同时形成所述光敏薄膜晶体管的源极、漏极和所述驱动薄膜晶体管的栅极。

[0032] 进一步地,所述制作方法还包括:

[0033] 在所述驱动薄膜晶体管的有源层远离所述衬底基板的一侧形成第二遮光图形,所述驱动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第二遮光图形在所述衬底基板上的正投影内。

[0034] 进一步地,所述制作方法还包括:

[0035] 形成将所述光敏薄膜晶体管产生的电信号传递给驱动电路的检测信号线;

[0036] 形成控制所述光敏薄膜晶体管的输出端与所述检测信号线之间导通状态的开关薄膜晶体管,所述开关薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层通过同次构图工艺形成。

[0037] 进一步地,所述制作方法具体包括:

[0038] 通过一次构图工艺同时形成所述开关薄膜晶体管的第三遮光图形和所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形,所述第一遮光图形位于所述驱动薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间,所述第三遮光图形位于所述开关薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间;和/或

[0039] 通过一次构图工艺同时形成所述开关薄膜晶体管的有源层和所述驱动薄膜晶体管的有源层;和/或

[0040] 通过一次构图工艺同时形成所述开关薄膜晶体管的源极、漏极和所述驱动薄膜晶体管的源极、漏极。

[0041] 进一步地,所述制作方法还包括:

[0042] 在所述开关薄膜晶体管的有源层远离所述衬底基板的一侧形成第四遮光图形,所述开关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第四遮光图形在所述衬底基板上的正投影内。

[0043] 本发明的实施例具有以下有益效果:

[0044] 上述方案中,利用光敏薄膜晶体管来检测OLED发光单元发出的光并产生电信号,以实现 OLED 发光单元的光学补偿,光敏薄膜晶体管的至少部分膜层与驱动薄膜晶体管的膜层同层同材料设置,这样光敏薄膜晶体管的至少部分膜层与驱动薄膜晶体管的膜层可以通过同次构图工艺形成,降低了 OLED 显示基板的构图工艺次数,简化了 OLED 显示基板制程的复杂性,降低了 OLED 显示基板的生产成本。

附图说明

[0045] 图1为现有OLED显示产品的示意图;

[0046] 图2为本发明实施例OLED显示基板的工作流程示意图;

[0047] 图3为本发明实施例OLED显示基板的结构示意图;

[0048] 图4为本发明实施例在光敏薄膜晶体管和开关薄膜晶体管之间设置存储电容的示意图;

[0049] 图5为本发明实施例读取光敏薄膜晶体管输出的电流的示意图。

- [0050] 附图标记
- [0051] A 光电二极管
- [0052] B OLED发光单元
- [0053] C 开关薄膜晶体管
- [0054] D 光敏薄膜晶体管
- [0055] 1 衬底基板
- [0056] 2 缓冲层
- [0057] 3 第一绝缘层
- [0058] 4 第二绝缘层
- [0059] 5 第三绝缘层
- [0060] 6 第四绝缘层
- [0061] 7 平坦层
- [0062] 8 像素界定层
- [0063] 9 阳极
- [0064] 10 发光层
- [0065] 21 开关薄膜晶体管的第三遮光图形
- [0066] 22 开关薄膜晶体管的有源层
- [0067] 23 开关薄膜晶体管的栅极
- [0068] 24 开关薄膜晶体管的漏极
- [0069] 25 开关薄膜晶体管的源极
- [0070] 26 开关薄膜晶体管的第四遮光图形
- [0071] 31 光敏薄膜晶体管的栅极
- [0072] 32 光敏薄膜晶体管的有源层
- [0073] 33 光敏薄膜晶体管的漏极
- [0074] 34 光敏薄膜晶体管的源极

具体实施方式

[0075] 为使本发明的实施例要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0076] 目前OLED显示产品的一种补偿方法为光学补偿方法,如图1所示,在底发射OLED显示产品的OLED发光单元B和衬底基板之间设置有光电二极管A,光电二极管A能够感受OLED发光单元B发光的强弱,并将检测到的光信号反馈给OLED显示产品的驱动电路实现相应的光学补偿,但此种OLED显示产品结构中,需要通过专门的工艺来制作光电二极管A,增加了OLED显示产品的制作工艺的复杂性。

[0077] 本发明的实施例针对上述问题,提供一种OLED显示基板及其制作方法、显示装置,能够简化OLED显示基板制程的复杂性,降低OLED显示基板的生产成本。

[0078] 本发明的实施例提供一种OLED显示基板,包括位于衬底基板上的OLED发光单元和驱动所述OLED发光单元发光的驱动薄膜晶体管,所述OLED显示基板还包括:

[0079] 位于所述衬底基板和所述OLED发光单元之间的光敏薄膜晶体管,所述光敏薄膜晶

体管能够检测所述OLED发光单元发出的光并产生电信号,所述光敏薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层同层同材料设置。

[0080] 本实施例中,利用光敏薄膜晶体管来检测OLED发光单元发出的光并产生电信号,以实现 OLED 发光单元的光学补偿,光敏薄膜晶体管的至少部分膜层与驱动薄膜晶体管的膜层同层同材料设置,这样光敏薄膜晶体管的至少部分膜层与驱动薄膜晶体管的膜层可以通过同次构图工艺形成,降低了 OLED 显示基板的构图工艺次数,简化了 OLED 显示基板制程的复杂性,降低了 OLED 显示基板的生产成本。

[0081] 具体地,光敏薄膜晶体管的栅极与光敏薄膜晶体管的源极可以连接在一起,当 OLED 发光单元发光时,光敏薄膜晶体管接受到光照后产生电信号,电信号使得栅极开启,产生的电信号经由源极流向光敏薄膜晶体管的漏极,进而可以将电信号反馈给 OLED 显示产品的驱动电路实现相应的光学补偿。或者,光敏薄膜晶体管的栅极一直输入栅极开启电压,光敏薄膜晶体管一直处于打开状态,在无光线照射到光敏薄膜晶体管时,光敏薄膜晶体管的漏电流为第一值,在有光线照射到光敏薄膜晶体管时,光敏薄膜晶体管的漏电流变为第二值,通过将第一值和第二值反馈给 OLED 显示产品的驱动电路,即可实现相应的光学补偿。

[0082] 具体实施例中,所述光敏薄膜晶体管的栅极与所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形同层同材料设置,所述第一遮光图形位于所述驱动薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间,为了避免外界光线对驱动薄膜晶体管性能的影响,在驱动薄膜晶体管的有源层与衬底基板之间设置有第一遮光图形;和/或

[0083] 所述光敏薄膜晶体管的有源层与所述驱动薄膜晶体管的有源层同层同材料设置;和/或

[0084] 所述光敏薄膜晶体管的源极、漏极与所述驱动薄膜晶体管的栅极同层同材料设置。

[0085] 优选地,所述光敏薄膜晶体管的栅极与所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形同层同材料设置,所述光敏薄膜晶体管的有源层与所述驱动薄膜晶体管的有源层同层同材料设置,所述光敏薄膜晶体管的源极、漏极与所述驱动薄膜晶体管的栅极同层同材料设置,这样在制作驱动薄膜晶体管的过程中即可完成光敏薄膜晶体管的制作,无需通过额外的构图工艺来制作光敏薄膜晶体管。

[0086] 进一步地,所述 OLED 显示基板还包括:

[0087] 位于所述驱动薄膜晶体管的有源层远离所述衬底基板的一侧的第二遮光图形,所述驱动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第二遮光图形在所述衬底基板上的正投影内。

[0088] 为了对 OLED 发光单元发出的光进行检测,光敏薄膜晶体管的有源层采用感光材料制成,在驱动薄膜晶体管的有源层与光敏薄膜晶体管的有源层同层同材料设置时,驱动薄膜晶体管的有源层也采用感光材料,为了避免 OLED 发光单元发出的光照射到驱动薄膜晶体管的有源层上,对驱动薄膜晶体管的性能造成影响,在驱动薄膜晶体管的有源层远离衬底基板一侧设置有第二遮光图形。

[0089] 进一步地,所述 OLED 显示基板还包括:

[0090] 用于将所述光敏薄膜晶体管产生的电信号传递给驱动电路的检测信号线;

[0091] 控制所述光敏薄膜晶体管的输出端与所述检测信号线之间导通状态的开关薄膜

晶体管,所述开关薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层同层同材料设置。

[0092] 本实施例中,OLED显示基板还包括开关薄膜晶体管,通过开关薄膜晶体管可以控制光敏薄膜晶体管的输出端与检测信号线之间的导通状态,这样可以在需要进行光补偿时,接收光敏薄膜晶体管输出的电信号;在不需要进行光补偿时,不接收光敏薄膜晶体管输出的电信号。所述开关薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层同层同材料设置,这样开关薄膜晶体管的至少部分膜层与驱动薄膜晶体管的膜层可以通过同次构图工艺形成,降低了OLED显示基板的构图工艺次数,简化了OLED显示基板制程的复杂性,降低了OLED显示基板的生产成本。

[0093] 进一步地,所述开关薄膜晶体管的第三遮光图形与所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形同层同材料设置,所述第一遮光图形位于所述驱动薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间,所述第三遮光图形位于所述开关薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间;和/或

[0094] 所述开关薄膜晶体管的有源层与所述驱动薄膜晶体管的有源层同层同材料设置;和/或

[0095] 所述开关薄膜晶体管的源极、漏极与所述驱动薄膜晶体管的源极、漏极同层同材料设置。

[0096] 优选地,所述开关薄膜晶体管的第三遮光图形与所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形同层同材料设置,所述开关薄膜晶体管的有源层与所述驱动薄膜晶体管的有源层同层同材料设置,所述开关薄膜晶体管的源极、漏极与所述驱动薄膜晶体管的源极、漏极同层同材料设置,这样在制作驱动薄膜晶体管的过程中即可完成开关薄膜晶体管大部分膜层的制作。

[0097] 进一步地,所述OLED显示基板还包括:

[0098] 位于所述开关薄膜晶体管的有源层远离所述衬底基板的一侧的第四遮光图形,所述开关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第四遮光图形在所述衬底基板上的正投影内。

[0099] 为了对OLED发光单元发出的光进行检测,光敏薄膜晶体管的有源层采用感光材料制成,在开关薄膜晶体管的有源层与驱动薄膜晶体管的有源层同层同材料设置,进而与光敏薄膜晶体管的有源层同层同材料设置时,开关薄膜晶体管的有源层也采用感光材料,为了避免OLED发光单元发出的光以及外界光照射到开关薄膜晶体管的有源层上,对开关薄膜晶体管的性能造成影响,在开关薄膜晶体管的有源层远离衬底基板一侧设置有第四遮光图形,在开关薄膜晶体管的有源层和衬底基板之间设置有第三遮光图形。

[0100] 进一步地,

[0101] 所述开关薄膜晶体管的漏极与所述检测信号线连接且所述开关薄膜晶体管的源极与所述光敏薄膜晶体管的输出端连接,或,所述开关薄膜晶体管的漏极与所述检测信号线连接且所述开关薄膜晶体管的源极与所述光敏薄膜晶体管的输出端之间形成存储电容;

[0102] 所述光敏薄膜晶体管的输出端为所述光敏薄膜晶体管的源极或漏极。为了避免光敏薄膜晶体管输出的电信号不稳定,影响光学补偿的结果,可以在开关薄膜晶体管与光敏薄膜晶体管之间设置存储电容,利用存储电容稳定光敏薄膜晶体管输出的电信号,同时为

了简化OLED显示基板的结构,存储电容的两个极板可以采用开关薄膜晶体管的源极和光敏薄膜晶体管的输出端。

[0103] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上所述的OLED显示基板。所述显示装置可以为:电视、显示器、数码相框、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或部件,其中,所述显示装置还包括柔性电路板、印刷电路板和背板。

[0104] 进一步地,所述显示装置还包括:

[0105] 驱动电路,用于通过检测信号线接收所述光敏薄膜晶体管产生的电信号,并根据接收的电信号对所述OLED发光单元进行光学补偿。

[0106] 本发明实施例还提供了一种OLED显示基板的制作方法,所述OLED显示基板包括位于衬底基板上的OLED发光单元和驱动所述OLED发光单元发光的驱动薄膜晶体管,所述制作方法包括:

[0107] 在所述衬底基板和所述OLED发光单元之间形成光敏薄膜晶体管,所述光敏薄膜晶体管能够检测所述OLED发光单元发出的光并产生电信号,所述光敏薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层通过同次构图工艺形成。

[0108] 本实施例中,利用光敏薄膜晶体管来检测OLED发光单元发出的光并产生电信号,以实现 OLED 发光单元的光学补偿,光敏薄膜晶体管的至少部分膜层与驱动薄膜晶体管的膜层可以通过同次构图工艺形成,降低了 OLED 显示基板的构图工艺次数,简化了 OLED 显示基板制程的复杂性,降低了 OLED 显示基板的生产成本。

[0109] 进一步地,所述制作方法具体包括:

[0110] 通过一次构图工艺同时形成所述光敏薄膜晶体管的栅极和所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形,所述第一遮光图形位于所述驱动薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间;和/或

[0111] 通过一次构图工艺同时形成所述光敏薄膜晶体管的有源层和所述驱动薄膜晶体管的有源层;和/或

[0112] 通过一次构图工艺同时形成所述光敏薄膜晶体管的源极、漏极和所述驱动薄膜晶体管的栅极。

[0113] 优选地,通过一次构图工艺同时形成所述光敏薄膜晶体管的栅极和所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形,通过一次构图工艺同时形成所述光敏薄膜晶体管的有源层和所述驱动薄膜晶体管的有源层,通过一次构图工艺同时形成所述光敏薄膜晶体管的源极、漏极和所述驱动薄膜晶体管的栅极,这样在制作驱动薄膜晶体管的过程中即可完成光敏薄膜晶体管的制作,无需通过额外的构图工艺来制作光敏薄膜晶体管。

[0114] 进一步地,所述制作方法还包括:

[0115] 在所述驱动薄膜晶体管的有源层远离所述衬底基板的一侧形成第二遮光图形,所述驱动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第二遮光图形在所述衬底基板上的正投影内。

[0116] 为了对 OLED 发光单元发出的光进行检测,光敏薄膜晶体管的有源层采用感光材料制成,在驱动薄膜晶体管的有源层与光敏薄膜晶体管的有源层同层同材料设置时,驱动薄膜晶体管的有源层也采用感光材料,为了避免 OLED 发光单元发出的光照射到驱动薄膜晶体管的有源层上,对驱动薄膜晶体管的性能造成影响,在驱动薄膜晶体管的有源层远离衬底

基板一侧设置有第二遮光图形。

[0117] 进一步地,所述制作方法还包括:

[0118] 形成将所述光敏薄膜晶体管产生的电信号传递给驱动电路的检测信号线;

[0119] 形成控制所述光敏薄膜晶体管的输出端与所述检测信号线之间导通状态的开关薄膜晶体管,所述开关薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层通过同次构图工艺形成。

[0120] 本实施例中,OLED显示基板还包括开关薄膜晶体管,通过开关薄膜晶体管可以控制光敏薄膜晶体管的输出端与检测信号线之间的导通状态,这样可以在需要进行光补偿时,接收光敏薄膜晶体管输出的电信号;在不需要进行光补偿时,不接收光敏薄膜晶体管输出的电信号。所述开关薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层通过同次构图工艺形成,这样降低了OLED显示基板的构图工艺次数,简化了OLED显示基板制程的复杂性,降低了OLED显示基板的生产成本。

[0121] 进一步地,所述制作方法具体包括:

[0122] 通过一次构图工艺同时形成所述开关薄膜晶体管的第三遮光图形和所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形,所述第一遮光图形位于所述驱动薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间,所述第三遮光图形位于所述开关薄膜晶体管的有源层与所述衬底基板之间;和/或

[0123] 通过一次构图工艺同时形成所述开关薄膜晶体管的有源层和所述驱动薄膜晶体管的有源层;和/或

[0124] 通过一次构图工艺同时形成所述开关薄膜晶体管的源极、漏极和所述驱动薄膜晶体管的源极、漏极。

[0125] 优选地,通过一次构图工艺同时形成所述开关薄膜晶体管的第三遮光图形和所述驱动薄膜晶体管的第一遮光图形,通过一次构图工艺同时形成所述开关薄膜晶体管的有源层和所述驱动薄膜晶体管的有源层,通过一次构图工艺同时形成所述开关薄膜晶体管的源极、漏极和所述驱动薄膜晶体管的源极、漏极,这样在制作驱动薄膜晶体管的过程中即可完成开关薄膜晶体管大部分膜层的制作。

[0126] 进一步地,所述制作方法还包括:

[0127] 在所述开关薄膜晶体管的有源层远离所述衬底基板的一侧形成第四遮光图形,所述开关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第四遮光图形在所述衬底基板上的正投影内。

[0128] 为了对OLED发光单元发出的光进行检测,光敏薄膜晶体管的有源层采用感光材料制成,在开关薄膜晶体管的有源层与驱动薄膜晶体管的有源层通过同次构图工艺形成,进而与光敏薄膜晶体管的有源层通过同次构图工艺形成时,开关薄膜晶体管的有源层也采用感光材料,为了避免OLED发光单元发出的光以及外界光照射到开关薄膜晶体管的有源层上,对开关薄膜晶体管的性能造成影响,在开关薄膜晶体管的有源层远离衬底基板一侧设置有第四遮光图形,在开关薄膜晶体管的有源层和衬底基板之间设置有第三遮光图形。

[0129] 下面以OLED显示基板上同时设置有光敏薄膜晶体管、开关薄膜晶体管和存储电容为例,对本发明的OLED显示基板进行进一步介绍。图2为本实施例OLED显示基板的工作流程示意图,如图2所示,OLED发光单元发出的光照射在光敏薄膜晶体管的有源层上,光敏薄膜

晶体管受到光照,产生电流,向存储电容充电,不同强度的光照会导致不同大小的电流,一般情况下,光敏薄膜晶体管受到的光照越强,产生的电流越大。然后由开关薄膜晶体管导出该电流,向驱动电路输入,再由驱动电路根据电流的大小控制驱动薄膜晶体管调节OLED发光单元发光,完成对OLED发光单元发光的补偿。

[0130] 图3为本发明实施例OLED显示基板的结构示意图,如图3所示,OLED显示基板包括位于衬底基板1上的开关薄膜晶体管C和光敏薄膜晶体管D,其中,开关薄膜晶体管C包括第三遮光图形21、有源层22、栅极23、漏极24、源极25和第四遮光图形26,光敏薄膜晶体管D包括栅极31、有源层32、漏极33和源极34。其中,第三遮光图形21和栅极31同层同材料设置,可以通过同次构图工艺形成;有源层22和有源层32同层同材料设置,可以通过同次构图工艺形成;栅极23和漏极33、源极34同层同材料设置,可以通过同次构图工艺形成,其中,漏极33、源极25以及漏极33、源极25之间的第二绝缘层4形成存储电容。图4为本实施例在光敏薄膜晶体管和开关薄膜晶体管之间设置存储电容的示意图,图5为本实施例读取光敏薄膜晶体管输出的电流的示意图,以光敏薄膜晶体管的有源层为N型半导体为例,首先,在无光线照射到光敏薄膜晶体管上时,光敏薄膜晶体管开启,此时的 I_{off} (漏电流)为 $I_{\text{off-0}}$,当光敏薄膜晶体管受到OLED发光单元的光照,光敏薄膜晶体管的漏电流发生改变,此时读取新的 I_{off} 值,记为 $I_{\text{off-1}}$,通过有光和无光时的两个 I_{off} 进行数据分析,进而可实现对OLED发光单元发光的补偿。

[0131] 由于光敏薄膜晶体管、开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管均为薄膜晶体管,因此,很多同层的膜层可以通过同次构图工艺制成。以图3所示的OLED显示基板为例,本实施例的OLED显示基板的制作方法具体包括以下步骤:

[0132] 步骤1、提供一衬底基板1,衬底基板1可以为石英基板或玻璃基板;

[0133] 步骤2、在衬底基板1上形成一层金属层,对金属层进行构图形成开关薄膜晶体管的第三遮光图形21和光敏薄膜晶体管的栅极31,同时还可以形成驱动薄膜晶体管的第一遮光图形(未图示),第三遮光图形21能够防止外界的光线照射到开关薄膜晶体管的有源层上,对开关薄膜晶体的性能造成影响;第一遮光图形能够防止外界光线照射到驱动薄膜晶体管的有源层上,对驱动薄膜晶体的性能造成影响;

[0134] 步骤3、形成缓冲层2,缓冲层2可以选用氧化物、氮化物或者氧氮化合物,对应的反应气体是 SiH_4 、 NH_3 、 N_2 或 SiH_2Cl_2 、 NH_3 、 N_2 ;

[0135] 步骤4、在缓冲层2上形成一层半导体材料,对半导体材料进行构图形成开关薄膜晶体管的有源层22、光敏薄膜晶体管的有源层32,同时还可以形成驱动薄膜晶体管的有源层(未图示);

[0136] 步骤5、形成第一绝缘层3,第一绝缘层3可以选用氧化物、氮化物或者氧氮化合物,对应的反应气体是 SiH_4 、 NH_3 、 N_2 或 SiH_2Cl_2 、 NH_3 、 N_2 ;

[0137] 步骤6、在第一绝缘层3上形成一层金属层,对金属层进行构图形成开关薄膜晶体管的栅极23和光敏薄膜晶体管的漏极33、源极34,同时还可以形成驱动薄膜晶体管的栅极(未图示);

[0138] 步骤7、形成第二绝缘层4,第二绝缘层4可以选用氧化物、氮化物或者氧氮化合物,对应的反应气体是 SiH_4 、 NH_3 、 N_2 或 SiH_2Cl_2 、 NH_3 、 N_2 ;

[0139] 步骤8、在第二绝缘层4上形成一层金属层,对金属层进行构图形成开关薄膜晶体

管的源极25、漏极24,同时还可以形成驱动薄膜晶体管的源极、漏极(未图示),源极25和漏极24分别通过过孔与有源层22连接;

[0140] 步骤9、形成第三绝缘层5,第三绝缘层5可以选用氧化物、氮化物或者氧氮化合物,对应的反应气体是 SiH_4 、 NH_3 、 N_2 或 SiH_2Cl_2 、 NH_3 、 N_2 ;

[0141] 步骤10、在第三绝缘层5上形成一层金属层,对金属层进行构图形成开关薄膜晶体管的第四遮光图形26,同时还可以形成驱动薄膜晶体管的第二遮光图形(未图示),第四遮光图形26能够对有源层22进行遮挡,防止OLED发光单元发出的光线照射到有源层22上,对开关薄膜晶体管的性能造成影响;第二遮光图形能够对驱动薄膜晶体管的有源层进行遮挡,防止OLED发光单元发出的光线照射到驱动薄膜晶体管的有源层上,对驱动薄膜晶体管的性能造成影响。另外,第四遮光图形26通过过孔与栅极23连接,能够降低寄生电容对OLED显示基板的影响;

[0142] 步骤11、形成第四绝缘层6,第四绝缘层6可以选用氧化物、氮化物或者氧氮化合物,对应的反应气体是 SiH_4 、 NH_3 、 N_2 或 SiH_2Cl_2 、 NH_3 、 N_2 ;

[0143] 步骤12、形成平坦层7,平坦层7可以采用有机树脂;

[0144] 步骤13、形成阳极9,具体地,可以在平坦层7上形成一层透明导电层,对透明导电层进行构图形成阳极9;

[0145] 步骤14、形成像素界定层8,具体地,可以在平坦层7上形成一层像素界定层材料,对像素界定层材料进行构图形成像素界定层8;

[0146] 步骤15、形成发光层10,具体地,可以在像素界定层8限定出的像素区域内蒸镀发光材料,形成发光层10。

[0147] 之后还可以在经过步骤1-15的衬底基板上形成整层的阴极,阳极、阳极以及阳极和阴极之间的发光层组成OLED发光单元。

[0148] 本实施例中,利用光敏薄膜晶体管来检测OLED发光单元发出的光并产生电信号,以实现OLED发光单元的光学补偿,光敏薄膜晶体管的全部膜层与驱动薄膜晶体管的部分膜层可以通过同次构图工艺形成,降低了OLED显示基板的构图工艺次数,简化了OLED显示基板制程的复杂性,降低了OLED显示基板的生产成本。

[0149] 在本发明各方法实施例中,所述各步骤的序号并不能用于限定各步骤的先后顺序,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,对各步骤的先后变化也在本发明的保护范围之内。

[0150] 除非另外定义,本公开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。本公开中使用的“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。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“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可能相应地改变。

[0151] 可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可以存在中间元件。

[0152] 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。

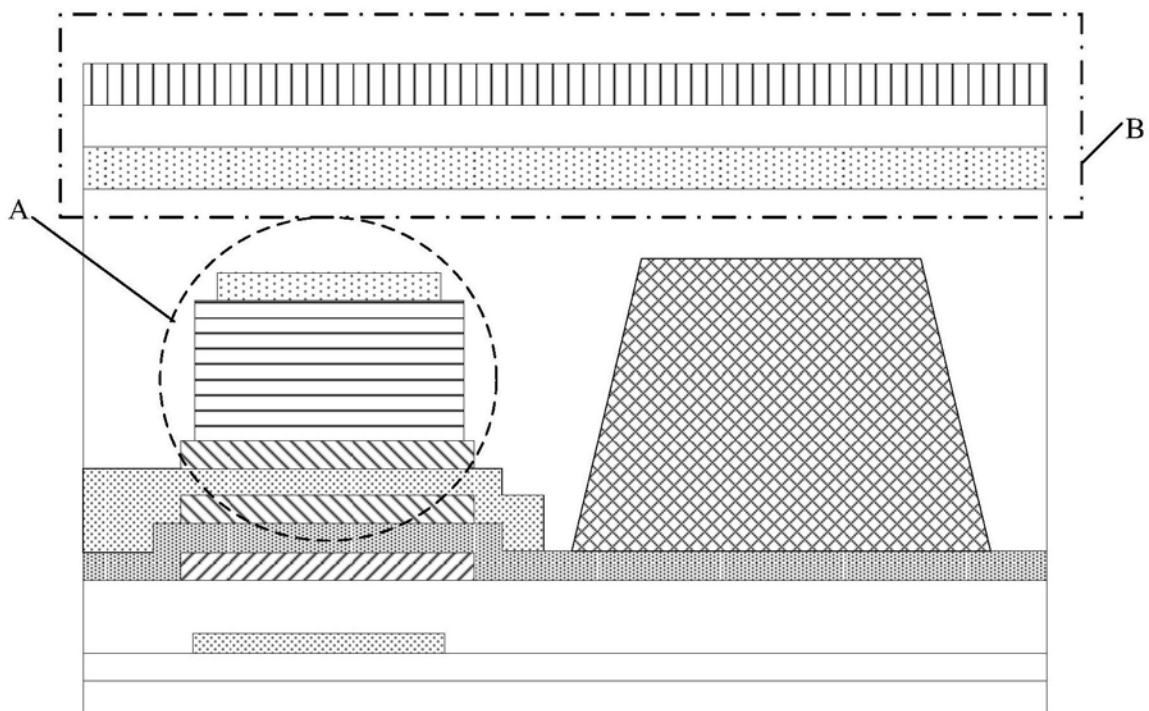


图1

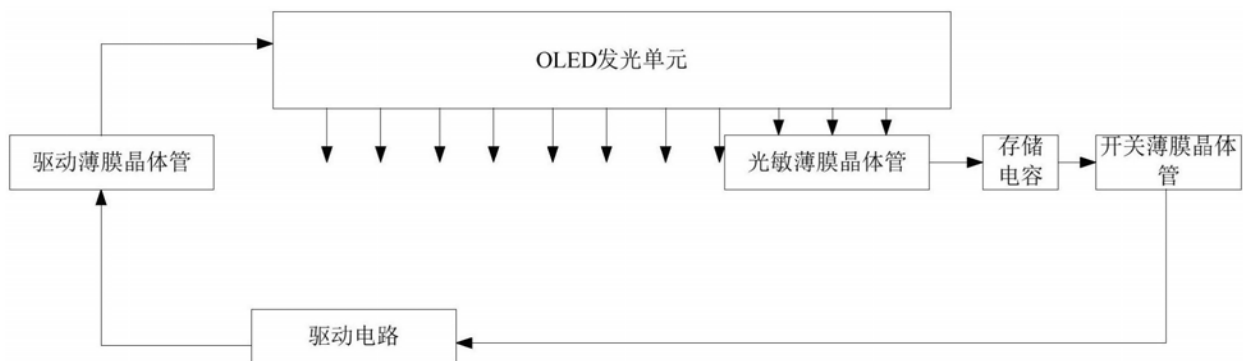


图2

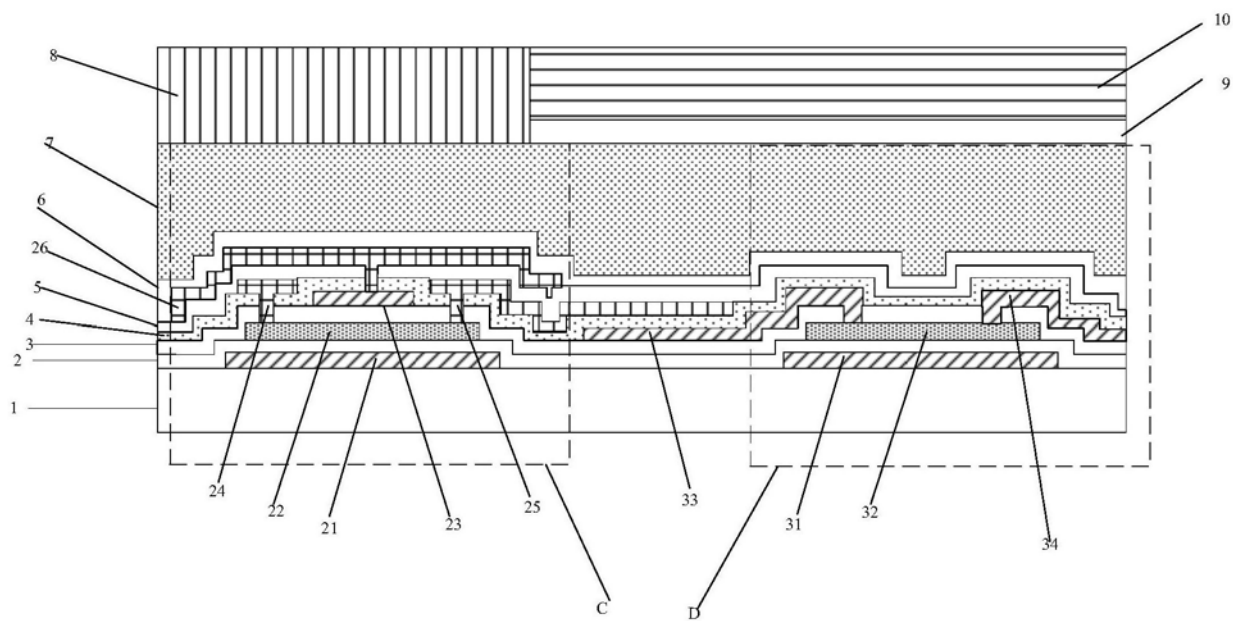


图3

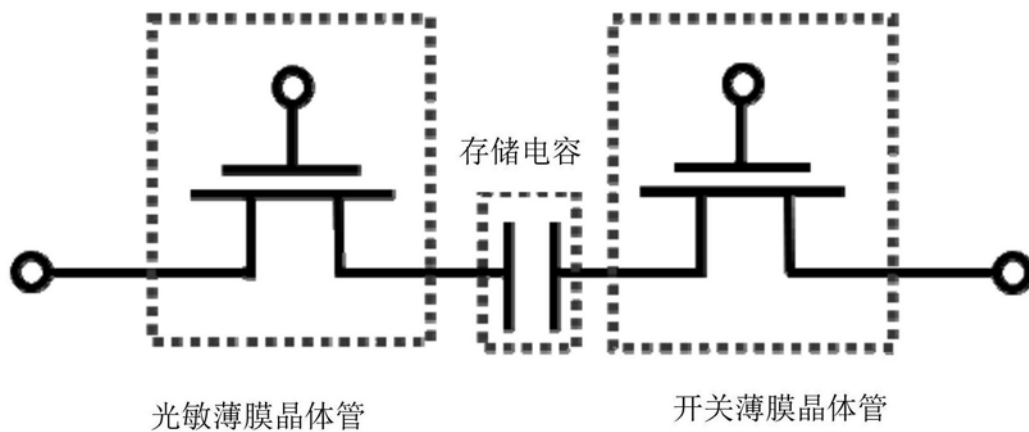


图4

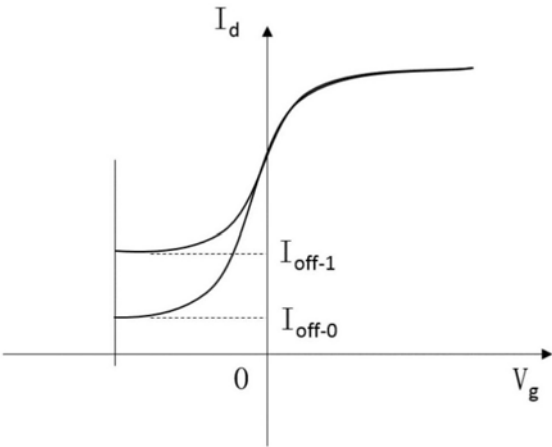


图5

专利名称(译)	OLED显示基板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN109273493A	公开(公告)日	2019-01-25
申请号	CN201811009989.7	申请日	2018-08-31
[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	狄沐昕 刘英伟 梁志伟 李海旭 曹占锋		
发明人	狄沐昕 刘英伟 梁志伟 李海旭 曹占锋		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3227 H01L27/3262 H01L27/3269 H01L2227/323		
代理人(译)	许静 张博		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种OLED显示基板及其制作方法、显示装置，属于显示技术领域。OLED显示基板，包括位于衬底基板上的OLED发光单元和驱动所述OLED发光单元发光的驱动薄膜晶体管，所述OLED显示基板还包括：位于所述衬底基板和所述OLED发光单元之间的光敏薄膜晶体管，所述光敏薄膜晶体管能够检测所述OLED发光单元发出的光并产生电信号，所述光敏薄膜晶体管的至少部分膜层与所述驱动薄膜晶体管的膜层同层同材料设置。本发明的技术方案能够简化OLED显示基板制程的复杂性，降低OLED显示基板的生产成本。

