



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108539043 B

(45)授权公告日 2020.07.17

(21)申请号 201810325718.6

H01L 27/32(2006.01)

(22)申请日 2018.04.12

审查员 陈刚

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108539043 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(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

专利权人 合肥京东方光电科技有限公司

(72)发明人 赵娜 邓立赞 周斌

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

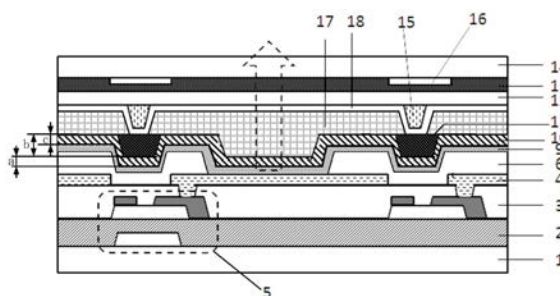
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种OLED显示面板及其制造方法、显示装置

(57)摘要

本发明涉及显示技术领域,公开了一种OLED显示面板及其制造方法、显示装置,该OLED显示面板包括相对设置的第一衬底和第二衬底以及沿第二衬底指向第一衬底方向依次设置的功能层、阴极以及黑矩阵,其中,阴极与黑矩阵相对的部位具有第一导电层,第一导电层与阴极并联。该OLED显示面板将可导电的第一导电层与阴极间形成并联结构,可降低顶发光型OLED显示面板中阴极的电阻,使得OLED显示面板中发光面各处的电压降减小,从而提升OLED显示面板的发光均匀度。此外,通过减小阴极的电阻,还可降低应用该结构的OLED显示面板的电能消耗。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括相对设置的第一衬底和第二衬底以及沿所述第二衬底指向第一衬底方向依次设置的功能层、阴极以及黑矩阵,所述阴极与所述黑矩阵相对的部位具有第一导电层,所述第一导电层与所述阴极并联,其中,所述阴极与所述黑矩阵相对的部位具有开口朝向所述黑矩阵的第一凹陷,且所述第一导电层填充于所述第一凹陷;

形成于所述黑矩阵朝向所述第二衬底一侧的滤色层;

形成于所述滤色层朝向所述第二衬底一侧的平坦层;

形成于所述平坦层朝向所述阴极一侧、在所述第一衬底上的正投影位于所述黑矩阵正投影内的凸起;

形成于所述凸起以及所述平坦层朝向所述阴极一侧的第二导电层,所述第二导电层与所述第一导电层电连接。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,沿所述第一衬底指向所述第二衬底方向,所述第一凹陷底部厚度尺寸和所述第一导电层厚度尺寸之和大于所述阴极厚度尺寸。

3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述功能层包括自所述第二衬底向所述阴极方向依次设置的钝化层、像素电极、像素界定层和OLED有机功能层,其中:

所述OLED有机功能层与所述阴极的第一凹陷对应的位置上形成有开口朝向所述阴极的第二凹陷,且所述阴极具有的第一凹陷的底部位于所述第二凹陷内;

所述像素界定层与所述OLED有机功能层的第二凹陷对应的位置上形成有开口朝向所述阴极的第三凹陷,且所述OLED有机功能层具有的第二凹陷的底部位于所述第三凹陷内。

4. 根据权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述功能层包括自所述第二衬底向所述阴极方向依次设置的钝化层、像素电极、像素界定层和OLED有机功能层,其中:

所述OLED有机功能层与所述阴极的第一凹陷对应的位置上形成有开口朝向所述阴极的第二凹陷,且所述阴极具有的第一凹陷的底部位于所述第二凹陷内;

所述像素界定层与所述OLED有机功能层的第二凹陷对应的位置上形成有开口朝向所述阴极的第三凹陷,且所述OLED有机功能层具有的第二凹陷的底部位于所述第三凹陷内;

所述钝化层与所述像素界定层的第三凹陷对应的位置上形成有开口朝向所述阴极的第四凹陷,所述像素界定层具有的第三凹陷的底部位于所述第四凹陷内。

5. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一导电层的制备材料包括聚3,4-亚乙二氧基噻吩-聚苯乙烯磺酸或者纳米银。

6. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-5任一项所述的OLED显示面板。

7. 一种如权利要求1-5任一项所述的OLED显示面板的制造方法,其特征在于,包括:

形成第一衬底结构和第二衬底结构,所述第一衬底结构包括第一衬底和形成于所述第一衬底的黑矩阵、形成于所述黑矩阵朝向所述第二衬底一侧的滤色层、以及形成于所述滤色层朝向所述第二衬底一侧的平坦层以及形成于所述平坦层朝向所述阴极一侧且在所述第一衬底上的正投影位于所述黑矩阵正投影内的凸起、以及形成于所述凸起以及所述平坦层朝向所述阴极一侧的第二导电层,所述第二导电层与所述第一导电层电连接,所述第二衬底结构包括第二衬底和沿背离所述第二衬底方向依次设置的功能层以及阴极,且所述阴极与所述黑矩阵对应的部位具有第一导电层,所述第一导电层与所述阴极并联,其中,形成

所述阴极时包括：

在所述阴极与所述黑矩阵相对的部位形成开口朝向所述黑矩阵的第一凹陷；在所述第一凹陷内形成所述第一导电层，所述第一导电层填充于所述第一凹陷；

将所述第一衬底结构和所述第二衬底结构进行对盒操作。

8. 根据权利要求7所述的制造方法，其特征在于，当所述功能层包括自所述第二衬底向所述阴极方向依次设置的钝化层、像素电极、像素界定层和OLED有机功能层时，制备所述第二衬底结构的方法还包括：

在所述第二衬底的一侧形成钝化层；

在所述钝化层上形成像素电极；

在所述像素电极上形成像素界定层，且通过构图工艺在所述像素界定层用于与所述黑矩阵对应的部位形成开口朝向背离所述第二衬底方向的第三凹陷；

在所述像素界定层上形成OLED有机功能层，所述OLED有机功能层与所述像素界定层的第三凹陷对应的位置上形成有开口朝向背离所述第一衬底方向的第二凹陷，且所述OLED有机功能层具有的第二凹陷的底部位于所述第三凹陷内；

在所述OLED有机功能层上形成阴极，且所述阴极在与所述OLED有机功能层的第二凹陷对应的位置形成有开口朝向背离所述第二衬底方向的第一凹陷，所述阴极具有的第一凹陷的底部位于所述第二凹陷内，且沿所述第一衬底指向所述第二衬底方向，所述第一凹陷底部厚度尺寸和所述第一导电层厚度尺寸之和大于所述阴极厚度尺寸。

9. 根据权利要求7所述的制造方法，其特征在于，当所述功能层包括自所述第二衬底向所述阴极方向依次设置的钝化层、像素电极、像素界定层和OLED有机功能层时，制备所述第二衬底结构的方法还包括：

在所述第二衬底的一侧形成钝化层，通过构图工艺在所述钝化层用于与所述黑矩阵对应的部位形成开口朝向背离所述第二衬底方向的第四凹陷；

在所述钝化层上形成像素电极，且所述像素电极在于所述第四凹陷对应的位置具有开口；

在所述像素电极上形成像素界定层，所述像素界定层与所述钝化层的第四凹陷对应的位置上形成有开口朝向背离所述第二衬底方向的第三凹陷；

在所述像素界定层上形成OLED有机功能层，所述OLED有机功能层与所述像素界定层的第三凹陷对应的位置上形成有开口朝向背离所述第一衬底方向的第二凹陷，且所述OLED有机功能层具有的第二凹陷的底部位于所述第三凹陷内；

在所述OLED有机功能层上形成阴极，所述阴极在与所述OLED有机功能层的第二凹陷对应的位置形成有开口朝向背离所述第二衬底方向的第一凹陷，所述阴极具有的第一凹陷的底部位于所述第二凹陷内，且沿所述第一衬底指向所述第二衬底方向，所述第一凹陷底部厚度尺寸和所述第一导电层厚度尺寸之和大于所述阴极厚度尺寸。

一种OLED显示面板及其制造方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种OLED显示面板及其制造方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示装置(Organic Light-Emitting Display,简称OLED)相对于液晶显示装置具有自发光、反应快、亮度高、色彩鲜艳、轻薄等优点,被认为是下一代显示技术。根据发光方向的不同,OLED显示装置可分为底发光型(即相对于基板向下发光)和顶发光型(即相对于基板向上发光)或者是双面发光的透明OLED等类型。

[0003] 其中顶发射型OLED的阵列基板包括金属阳极、金属阴极、位于金属阳极和金属阴极之间的有机层等结构,有机层发出的光自金属阴极一侧射出阵列基板。由于阴极层通常采用低功函数的金属单质和/或合金材料构成,其光透过率较低,为了减小阴极层对顶发光型OLED显示装置整体出光率的影响,阴极层的厚度需要制作地较薄,并同时采用反射金属作为阳极层以进一步增加光的透过率。然而阴极层厚度越小,其方块电阻的阻值越大,导致顶发光型的OLED显示装置电压降严重,使得离电源供给地点,即与阳极层相连的驱动晶体管越远的OLED发光面电压降越明显,从而导致顶发光型OLED显示装置出现明显的发光不均现象。另外,金属阴极电阻较大导致金属阴极和金属阳极共同驱动有机层发光时需要消耗较多的电能,并且发热较大,容易影响阵列基板的正常工作。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种OLED显示面板及其制造方法、显示装置,上述OLED显示面板通过改进显示面板内部的结构,减少了OLED显示面板中阴极的电阻,利于提高顶发光型OLED显示面板出光的均匀度以及降低OLED显示面板电能消耗。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种OLED显示面板,包括相对设置的第一衬底和第二衬底以及沿所述第二衬底指向第一衬底方向依次设置的功能层、阴极以及黑矩阵,其中,所述阴极与所述黑矩阵相对的部位具有第一导电层,所述第一导电层与所述阴极并联。

[0007] 上述OLED显示面板中,OLED显示面板包括相对设置的第一衬底和第二衬底以及沿第二衬底指向第一衬底方向依次设置的功能层、阴极以及黑矩阵,且在上述结构中,阴极与黑矩阵相对的部位具有第一导电层,第一导电层与阴极并联。需要说明的是,第一导电层的制备材料可导电,第一导电层与阴极并联,可减小阴极的电阻。

[0008] 本发明提供的OLED显示面板将可导电的第一导电层与阴极间形成并联结构,可降低顶发光型OLED显示面板中阴极的电阻,使得OLED显示面板中发光面各处的电压降减小,从而提升OLED显示面板的发光均匀度。此外,通过减小阴极的电阻,还可降低应用该结构的OLED显示面板的电能消耗。

[0009] 因此,上述OLED显示面板通过改进显示面板内部的结构,减少了OLED显示面板中阴极的电阻,利于提高顶发光型OLED显示面板出光的均匀度以及降低OLED显示面板电能消

耗。

[0010] 优选地,所述阴极与所述黑矩阵相对的部位具有开口朝向所述黑矩阵的第一凹陷,且所述第一导电层位于所述第一凹陷内。

[0011] 优选地,沿所述第一衬底指向所述第二衬底方向,所述第一凹陷底部厚度尺寸和所述第一导电层厚度尺寸之和大于所述阴极厚度尺寸。

[0012] 优选地,所述功能层包括自所述第二衬底向所述阴极方向依次设置的钝化层、像素电极、像素界定层和OLED有机功能层,其中:

[0013] 所述OLED有机功能层与所述阴极的第一凹陷对应的位置上形成有开口朝向所述阴极的第二凹陷,且所述阴极具有的第一凹陷的底部位于所述第二凹陷内;

[0014] 所述像素界定层与所述OLED有机功能层的第二凹陷对应的位置上形成有开口朝向所述阴极的第三凹陷,且所述OLED有机功能层具有的第二凹陷的底部位于所述第三凹陷内。

[0015] 优选地,所述功能层包括自所述第二衬底向所述阴极方向依次设置的钝化层、像素电极、像素界定层和OLED有机功能层,其中:

[0016] 所述OLED有机功能层与所述阴极的第一凹陷对应的位置上形成有开口朝向所述阴极的第二凹陷,且所述阴极具有的第一凹陷的底部位于所述第二凹陷内;

[0017] 所述像素界定层与所述OLED有机功能层的第二凹陷对应的位置上形成有开口朝向所述阴极的第三凹陷,且所述OLED有机功能层具有的第二凹陷的底部位于所述第三凹陷内;

[0018] 所述钝化层与所述像素界定层的第三凹陷对应的位置上形成有开口朝向所述阴极的第四凹陷,所述像素界定层具有的第三凹陷的底部位于所述第四凹陷内。

[0019] 优选地,还包括:

[0020] 形成于所述黑矩阵朝向所述第二衬底一侧的滤色层;

[0021] 形成于所述滤色层朝向所述第二衬底一侧的平坦层。

[0022] 优选地,还包括:

[0023] 形成于所述平坦层朝向所述阴极一侧、在所述第一衬底上的正投影位于所述黑矩阵正投影内的凸起:

[0024] 形成于所述凸起以及所述平坦层朝向所述阴极一侧的第二导电层,所述第二导电层与所述第一导电层电连接。

[0025] 优选地,所述第一导电层的制备材料包括聚3,4-亚乙二氧基噻吩-聚(苯乙烯磺酸)或者纳米银。

[0026] 本发明还提供一种显示装置,包括上述技术方案中提供的任何一种OLED显示面板。

[0027] 本发明还提供一种如上述技术方案中提供的任何一种OLED显示面板的制造方法,包括:

[0028] 形成第一衬底结构和第二衬底结构,所述第一衬底结构包括第一衬底和形成于所述第一衬底的黑矩阵,所述第二衬底结构包括第二衬底和沿背离所述第二衬底方向依次设置的功能层以及阴极,且所述阴极用于与所述黑矩阵对应的部位具有第一导电层,所述第一导电层与所述阴极并联;

- [0029] 将所述第一衬底结构和所述第二衬底结构进行对盒操作。
- [0030] 优选地,形成所述阴极时包括:
- [0031] 在所述阴极与所述黑矩阵相对的部位形成开口朝向所述黑矩阵的第一凹陷;
- [0032] 在所述第一凹陷内形成所述第一导电层。
- [0033] 优选地,当所述功能层包括自所述第二衬底向所述阴极方向依次设置的钝化层、像素电极、像素界定层和OLED有机功能层时,制备所述第二衬底结构的方法还包括:
- [0034] 在所述第二衬底的一侧形成钝化层;
- [0035] 在所述钝化层上形成像素电极;
- [0036] 在所述像素电极上形成像素界定层,且通过构图工艺在所述像素界定层用于与所述黑矩阵对应的部位形成开口朝向背离所述第二衬底方向的第三凹陷;
- [0037] 在所述像素界定层上形成OLED有机功能层,所述OLED有机功能层与所述像素界定层的第三凹陷对应的位置上形成有开口朝向背离所述第一衬底方向的第二凹陷,且所述OLED有机功能层具有的第二凹陷的底部位于所述第三凹陷内;
- [0038] 在所述OLED有机功能层上形成阴极,且所述阴极在与所述OLED有机功能层的第二凹陷对应的位置形成有开口朝向背离所述第二衬底方向的第一凹陷,所述阴极具有的第一凹陷的底部位于所述第二凹陷内,且沿所述第一衬底指向所述第二衬底方向,所述第一凹陷底部厚度尺寸和所述第一导电层厚度尺寸之和大于所述阴极厚度尺寸。
- [0039] 优选地,当所述功能层包括自所述第二衬底向所述阴极方向依次设置的钝化层、像素电极、像素界定层和OLED有机功能层时,制备所述第二衬底结构的方法还包括:
- [0040] 在所述第二衬底的一侧形成钝化层,通过构图工艺在所述钝化层用于与所述黑矩阵对应的部位形成开口朝向背离所述第二衬底方向的第四凹陷;
- [0041] 在所述钝化层上形成像素电极,且所述像素电极在于所述第四凹陷对应的位置具有开口;
- [0042] 在所述像素电极上形成像素界定层,所述像素界定层与所述钝化层的第四凹陷对应的位置上形成有开口朝向背离所述第二衬底方向的第三凹陷;
- [0043] 在所述像素界定层上形成OLED有机功能层,所述OLED有机功能层与所述像素界定层的第三凹陷对应的位置上形成有开口朝向背离所述第一衬底方向的第二凹陷,且所述OLED有机功能层具有的第二凹陷的底部位于所述第三凹陷内;
- [0044] 在所述OLED有机功能层上形成阴极,所述阴极在与所述OLED有机功能层的第二凹陷对应的位置形成有开口朝向背离所述第二衬底方向的第一凹陷,所述阴极具有的第一凹陷的底部位于所述第二凹陷内,且沿所述第一衬底指向所述第二衬底方向,所述第一凹陷底部厚度尺寸和所述第一导电层厚度尺寸之和大于所述阴极厚度尺寸。

附图说明

- [0045] 图1为本发明实施例提供的OLED显示面板的结构示意图;
- [0046] 图2为本发明实施例提供的OLED显示面板的又一结构示意图;
- [0047] 图3为图1中薄膜晶体管单元具体结构示意图;
- [0048] 图4-图6为本发明实施例提供的OLED显示面板一种结构在制备过程中的膜层变化示意图。

[0049] 图标:1-第二衬底;2-栅极绝缘层;3-钝化层;4-像素电极;5-薄膜晶体管单元;51-源极;52-栅极绝缘层;53-有源层;54-栅极;55-过孔;56-漏极;6-像素界定层;7-半通孔;8-全通孔;9-OLED有机功能层;10-阴极;11-第一导电层;12-平坦层;13-滤色层;14-第一衬底;15-凸起;16-黑矩阵;17-填充材料;18-第二导电层。

具体实施方式

[0050] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0051] 请参考图1,本发明提供一种OLED显示面板,包括相对设置的第一衬底14和第二衬底1以及沿第二衬底1指向第一衬底14方向依次设置的功能层、阴极10以及黑矩阵16,其中,阴极10与黑矩阵16相对的部位具有第一导电层11,第一导电层11与阴极10并联。

[0052] 上述OLED显示面板中,OLED显示面板包括相对设置的第一衬底14和第二衬底1以及沿第二衬底1指向第一衬底14方向依次设置的功能层、阴极10以及黑矩阵16,且在上述结构中,阴极10与黑矩阵16相对的部位具有第一导电层11,第一导电层11与阴极10并联。需要说明的是,第一导电层11的制备材料可导电,第一导电层11与阴极10并联,可减小阴极10的电阻。

[0053] 本发明提供的OLED显示面板将可导电的第一导电层11与阴极10间形成并联结构,可降低顶发光型OLED显示面板中阴极10的电阻,使得OLED显示面板中发光面各处的电压降减小,从而提升OLED显示面板的发光均匀度。此外,通过减小阴极10的电阻,还可降低应用该结构的OLED显示面板的电能耗耗。

[0054] 因此,上述OLED显示面板通过改进显示面板内部的结构,减少了OLED显示面板中阴极10的电阻,利于提高顶发光型OLED显示面板出光的均匀度以及降低OLED显示面板电能耗耗。

[0055] 在上述技术方案的基础上,阴极10与黑矩阵16相对的部位具有开口朝向黑矩阵16的第一凹陷,且第一导电层11位于第一凹陷内。

[0056] 需要说明的是,第一导电层11设于阴极10的第一凹陷内,第一导电层11与阴极10的连接结构较为稳定,不易出现第一导电层11与阴极10间连接面断开的现象,使得应用这种结构的显示面板的制备工艺较为简单,可降低加工成本,提高产品良率。

[0057] 在上述技术方案的基础上,需要说明的是,阴极10上设置第一凹陷的结构存在多种可能,至少为以下几种结构中的一种:

[0058] 结构一:沿第一衬底14指向第二衬底1方向,第一凹陷底部厚度尺寸和第一导电层11厚度尺寸之和等于或小于阴极10厚度尺寸。

[0059] 需要说明的是,为了实现第一导电层11与阴极10并联后降低阴极10的电阻,第一导电层11制备材料的阻值大于阴极10制备材料的阻值。

[0060] 结构二:沿第一衬底14指向第二衬底1方向,第一凹陷底部厚度尺寸和第一导电层11厚度尺寸之和大于阴极10厚度尺寸。

[0061] 具体的,当阴极10与黑矩阵16对应的部位形成有开口朝向黑矩阵16的第一凹陷,

第一凹陷内填充有第一导电层11,并且沿第一衬底14指向第二衬底1方向,第一凹陷底部厚度尺寸和第一导电层11厚度尺寸之和大于阴极10厚度尺寸时,请继续参考图1,第一凹陷底部厚度尺寸为a,第一导电层11厚度尺寸为b,阴极10厚度尺寸为c。需要说明的是,第一导电层11的制备材料可导电,在阴极10的第一凹陷内填充第一导电层11可实现第一导电层11与阴极10的并联,从而可减小阴极10的电阻。

[0062] 在上述结构二中技术方案的基础上,需要说明的是,能在阴极10上形成第一凹陷的结构有多种,至少为以下两种实施例中的一种:

[0063] 实施例一:

[0064] 请继续参考图1,功能层包括自第二衬底1向阴极10方向依次设置的钝化层3、像素电极4、像素界定层6和OLED有机功能层9,其中:

[0065] OLED有机功能层9与阴极10的第一凹陷对应的位置上形成有开口朝向阴极10的第二凹陷,且阴极10具有的第一凹陷的底部位于第二凹陷内;

[0066] 像素界定层6与OLED有机功能层9的第二凹陷对应的位置上形成有开口朝向阴极10的第三凹陷,且OLED有机功能层9具有的第二凹陷的底部位于第三凹陷内。

[0067] 实施例二:

[0068] 请参考图6,功能层包括自第二衬底1向阴极10方向依次设置的钝化层3、像素电极4、像素界定层6和OLED有机功能层9,其中:

[0069] OLED有机功能层9与阴极10的第一凹陷对应的位置上形成有开口朝向阴极10的第二凹陷,且阴极10具有的第一凹陷的底部位于第二凹陷内;

[0070] 像素界定层6与OLED有机功能层9的第二凹陷对应的位置上形成有开口朝向阴极10的第三凹陷,且OLED有机功能层9具有的第二凹陷的底部位于第三凹陷内;

[0071] 钝化层3与像素界定层6的第三凹陷对应的位置上形成有开口朝向阴极10的第四凹陷,像素界定层6具有的第三凹陷的底部位于第四凹陷内。

[0072] 在上述技术方案的基础上,需要说明的是,请参考图3,本发明提供的OLED显示面板内的功能层也包括设于第二衬底1朝向第一衬底14一侧、且阵列分布于第二衬底1的若干薄膜晶体管单元5,每个薄膜晶体管单元5包括沿第二衬底1指向第一衬底14方向依次设置的栅极54、栅极绝缘层52、有源层53以及源漏极56,其中:源极51和漏极56同层设置,钝化层3形成于源极51与漏极56背离第二衬底1的一侧,且漏极56与像素电极4间通过过孔55连接。

[0073] 需要说明的是,第二衬底1上的整层栅极绝缘层2形成多个薄膜晶体管单元5中的栅极绝缘层52。

[0074] 此外,OLED有机功能层9由空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子阻挡层、电子传输层以及电子注入层中的一层或多层组成,该结构在图中未示出,在此不做详细说明。

[0075] 在上述技术方案的基础上,请参考图2,本发明提供的OLED显示面板还包括:

[0076] 形成于黑矩阵16朝向第二衬底1一侧的滤色层13;

[0077] 形成于滤色层13朝向第二衬底1一侧的平坦层12。

[0078] 需要说明的是,以方式二中技术方案内的结构为例,在该结构中第一导电层11设于阴极10的第一凹陷内,第一导电层11与阴极10的连接结构较为稳定,不易出现第一导电层11与阴极10间连接面断开的现象,使得应用这种结构的显示面板的制备工艺较为简单,

可降低加工成本,提高产品良率。

[0079] 在上述技术方案的基础上,或者,请继续参考图1,本发明提供的OLED显示面板还包括:

[0080] 形成于平坦层12朝向阴极10一侧、在第一衬底14上的正投影位于黑矩阵16正投影内的凸起15:

[0081] 形成于凸起15以及平坦层12朝向阴极10一侧的第二导电层18,第二导电层18与第一导电层11电连接。

[0082] 需要说明的是,上述技术方案中的结构可在第一导电层11与阴极10形成并联结构的基础上,实现第二导电层18与该并联结构的二次并联,可进一步减小阴极10的阻值,从而优化OLED显示面板的显示效果以及提升用户的使用体验。

[0083] 值得注意的是,由于在平坦层12朝向阴极10的一侧设置有凸起15,且第二导电层18形成于凸起15与平坦层12朝向阴极10的一侧,因而需要在平坦层12与阴极10之间填充填充材料17,以将二者的接触面平坦化。

[0084] 在上述技术方案的基础上,第一导电层11的制备材料包括聚3,4-亚乙二氧基噻吩-聚苯乙烯磺酸或者纳米银。

[0085] 在上述技术方案的基础上,像素界定层6可选用树脂等绝缘材料制备,且优选的,像素界定层6的厚度范围为2~20 μm 。

[0086] 本发明还提供一种显示装置,包括上述技术方案中提供的任何一种OLED显示面板。

[0087] 本发明还提供一种如上述技术方案中提供的任何一种OLED显示面板的制造方法,包括:

[0088] 形成第一衬底结构和第二衬底结构,第一衬底结构包括第一衬底14和形成于第一衬底14的黑矩阵16,第二衬底结构包括第二衬底1和沿背离第二衬底1方向依次设置的功能层以及阴极10,且阴极10用于与黑矩阵16对应的部位具有第一导电层11,第一导电层11与阴极10并联;

[0089] 将第一衬底结构和第二衬底结构进行对盒操作。

[0090] 需要说明的是,第一衬底结构与第二衬底结构可同时制备,也可先制备一个再制备另一个。

[0091] 值得注意的是,采用上述制备方法制备的OLED显示面板中,OLED显示面板包括相对设置的第一衬底14和第二衬底1以及沿第二衬底1指向第一衬底14方向依次设置的功能层、阴极10以及黑矩阵16,且在上述结构中,阴极10与黑矩阵16相对的部位具有第一导电层11,第一导电层11与阴极10并联。需要说明的是,第一导电层11的制备材料可导电,第一导电层11与阴极10并联,可减小阴极10的电阻。

[0092] 本发明提供的制备方法制备的OLED显示面板将可导电的第一导电层11与阴极10间形成并联结构,可降低顶发光型OLED显示面板中阴极10的电阻,使得OLED显示面板中发光面各处的电压降减小,从而提升OLED显示面板的发光均匀度。此外,通过减小阴极10的电阻,还可降低应用该结构的OLED显示面板的电能消耗。

[0093] 值得注意的是,本发明提供的OLED显示面板的制造方法中包含薄膜晶体管单元5的制备方法,在此仅未详细描述。

[0094] 在上述技术方案的基础上,形成阴极10时的方法包括:

[0095] 在阴极10与黑矩阵16相对的部位形成开口朝向黑矩阵16的第一凹陷;

[0096] 在第一凹陷内形成第一导电层11。

[0097] 需要说明的是,在阴极10的第一凹陷内形成第一导电层11,使得第一导电层11与阴极10的连接结构较为稳定,不易出现第一导电层11与阴极10间连接面断开的现象,使得应用这种结构的显示面板的制备工艺较为简单,可降低加工成本,提高产品良率。

[0098] 在上述技术方案的基础上,可形成结构一:沿第一衬底14指向第二衬底1方向,第一凹陷底部厚度尺寸和第一导电层11厚度尺寸之和等于或小于阴极10厚度尺寸,此时,第一导电层11的制备材料为阻值大于阴极10的材料。

[0099] 或者,可形成结构二:沿第一衬底14指向第二衬底1方向,第一凹陷底部厚度尺寸和第一导电层11厚度尺寸之和大于阴极10厚度尺寸。

[0100] 需要说明的是,形成结构二的具体方案如下:

[0101] 在上述技术方案的基础上,当功能层包括自第二衬底1向阴极10方向依次设置的钝化层3、像素电极4、像素界定层6和OLED有机功能层9时,制备第二衬底结构的方法还包括:

[0102] 在第二衬底1的一侧形成钝化层3;

[0103] 在钝化层3上形成像素电极4;

[0104] 在像素电极4上形成像素界定层6,且通过构图工艺在像素界定层6用于与黑矩阵16对应的部位形成开口朝向背离第二衬底1方向的第三凹陷;

[0105] 在像素界定层6上形成OLED有机功能层9,OLED有机功能层9在与像素界定层6的第三凹陷对应的位置上形成有开口朝向背离第一衬底14方向的第二凹陷,且OLED有机功能层9具有的第二凹陷的底部位于第三凹陷内;

[0106] 在OLED有机功能层9上形成阴极10,且阴极10在与OLED有机功能层9的第二凹陷对应的位置形成有开口朝向背离第二衬底1方向的第一凹陷,阴极10具有的第一凹陷的底部位于第二凹陷内,且沿第一衬底14指向第二衬底1方向,第一凹陷底部厚度尺寸和第一导电层11厚度尺寸之和大于阴极10厚度尺寸。

[0107] 需要说明的是,上述技术方案中的制备方法可用于制备实施例一中的结构,现针对该制备方法列举一个具体实施例,具体步骤如下:

[0108] 步骤a、在第二衬底1上按照传统工艺制作薄膜晶体管单元5,每个薄膜晶体管单元5包括依次设置的栅极54、栅极绝缘层52、有源层53以及源漏极56,其中:源极51和漏极56同层设置,钝化层3形成于源极51与漏极56背离第二衬底1的一侧,像素电极4形成于钝化层3背离第二衬底1的一侧,且漏极56与像素电极4间通过过孔55连接。

[0109] 步骤b、步骤a完成后,在像素电极4上涂覆树脂等绝缘材料形成像素界定层6,且通过构图工艺在像素界定层6用于与黑矩阵16对应的部位形成开口朝向背离第二衬底1方向的第三凹陷,具体的:

[0110] 采用半透膜掩模板制作出像素界定层6,在该像素界定层6与黑矩阵16对应的部位形成半通孔7,该半通孔7形成第三凹陷;且在像素界定层6与薄膜晶体管出光处对应部位形成全通孔8,与图4中的结构相似。

[0111] 需说明的是,上述像素界定层6的结构可以通过半透膜掩模板曝光工艺实现,其

中：半通孔7位置掩模板透过率可以为40%左右，全通孔8位置掩模板透过率为100%。

[0112] 步骤c、在完成步骤b后，继续利用传统的工艺制程，进行OLED有机功能层9、阴极10的制作，其中：OLED有机功能层9由空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子阻挡层、电子传输层以及电子注入层中的一层或多层组成。

[0113] 需要说明的是，在该步骤中，OLED有机功能层9在与像素界定层6的第三凹陷对应的位置上形成开口朝向背离第一衬底14方向的第二凹陷，且OLED有机功能层9具有的第二凹陷的底部位于第三凹陷内；阴极10在与OLED有机功能层9的第二凹陷对应的位置形成有开口朝向背离第二衬底1方向的第一凹陷，阴极10具有的第一凹陷的底部位于第二凹陷内，通过构图工艺形成阴极10。

[0114] 具体的，上述阴极10为透明的金属膜层。

[0115] 步骤d、步骤c完成后，可通过喷墨打印技术在第一凹陷内填充导电材料。

[0116] 此外，可选用传统工艺制备的形成有黑矩阵16、滤色层13以及平坦层12等的第一衬底14，将第一衬底14与上述技术方案制备的第二衬底1进行对盒操作、以完成OLED显示面板的制备。

[0117] 或者，在上述技术方案中的基础上，当功能层包括自第二衬底1向阴极10方向依次设置的钝化层3、像素电极4、像素界定层6和OLED有机功能层9时，制备第二衬底结构的方法还包括：

[0118] 在第二衬底1的一侧形成钝化层3，通过构图工艺在钝化层3用于与黑矩阵16对应的部位形成开口朝向背离第二衬底1方向的第四凹陷；

[0119] 在钝化层3上形成像素电极4，且像素电极4在于第四凹陷对应的位置具有开口；

[0120] 在像素电极4上形成像素界定层6，像素界定层6与钝化层3的第四凹陷对应的位置上形成有开口朝向背离第二衬底1方向的第三凹陷；

[0121] 在像素界定层6上形成OLED有机功能层9，OLED有机功能层9与像素界定层6的第三凹陷对应的位置上形成有开口朝向背离第一衬底14方向的第二凹陷，且OLED有机功能层9具有的第二凹陷的底部位于第三凹陷内；

[0122] 在OLED有机功能层9上形成阴极10，阴极10在与OLED有机功能层9的第二凹陷对应的位置形成有开口朝向背离第二衬底1方向的第一凹陷，阴极10具有的第一凹陷的底部位于第二凹陷内，且沿第一衬底14指向第二衬底1方向，第一凹陷底部厚度尺寸和第一导电层11厚度尺寸之和大于阴极10厚度尺寸。

[0123] 需要说明的是，上述技术方案中的制备方法可用于制备实施例二中的结构，制备实施例二中结构与上述制备实施例一中结构的技术方案相比，区别点在于，需要应用半掩模板对钝化层3进行曝光，以形成第四凹陷，在制备过程中的具体膜层变化如图4-图6所示。

[0124] 显然，本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

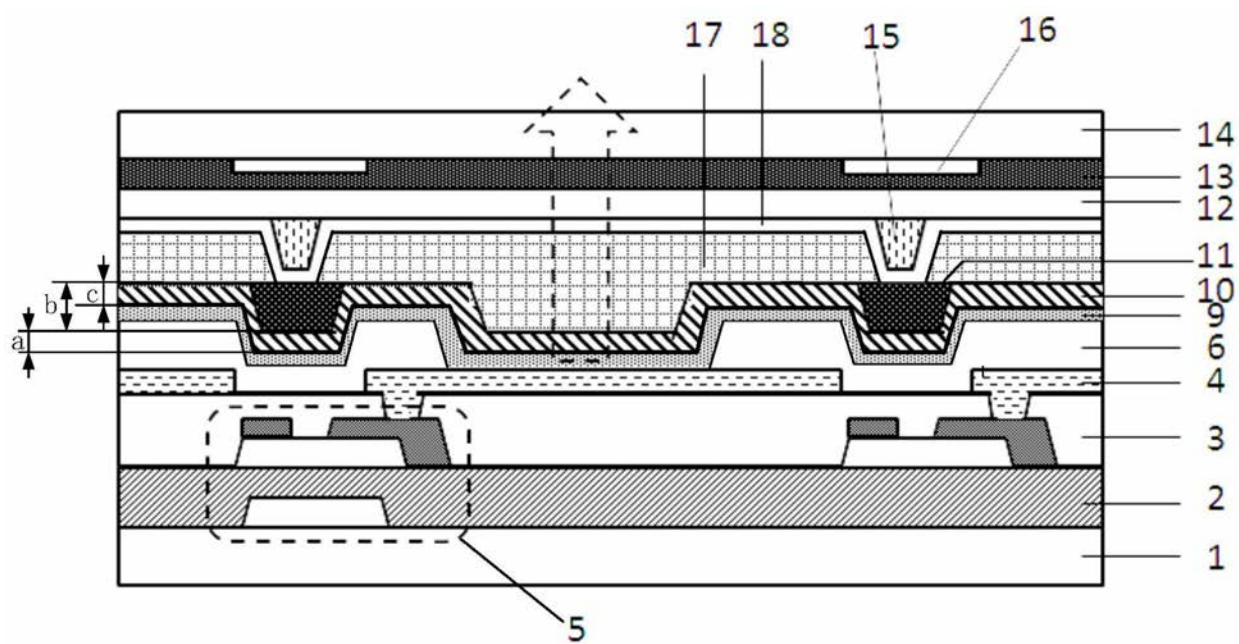


图1

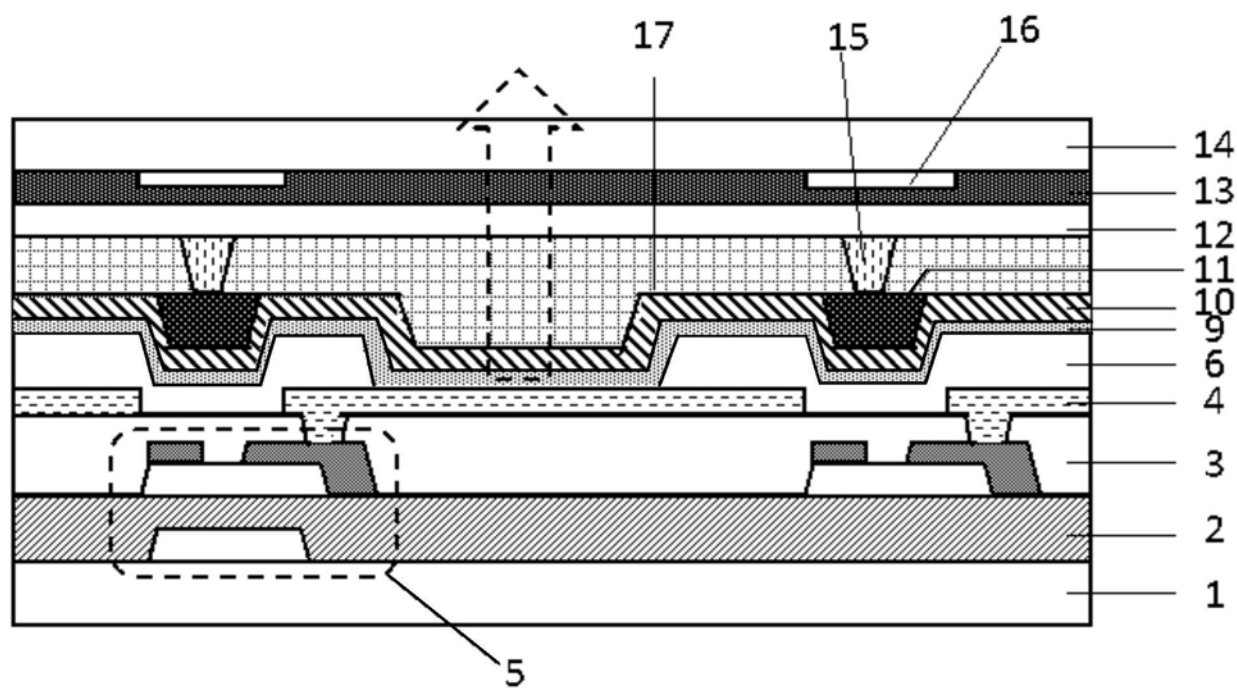


图2

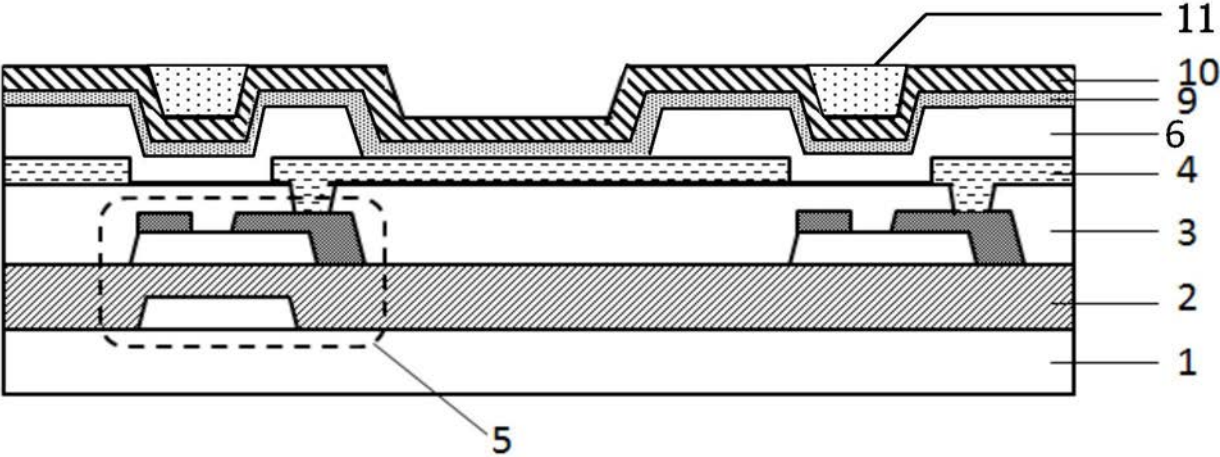


图6

专利名称(译)	一种OLED显示面板及其制造方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108539043B	公开(公告)日	2020-07-17
申请号	CN201810325718.6	申请日	2018-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	赵娜 邓立赞 周斌		
发明人	赵娜 邓立赞 周斌		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5221 H01L51/56 H01L2251/5315 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/3279 H01L51/5228		
审查员(译)	陈刚		
其他公开文献	CN108539043A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，公开了一种OLED显示面板及其制造方法、显示装置，该OLED显示面板包括相对设置的第一衬底和第二衬底以及沿第二衬底指向第一衬底方向依次设置的功能层、阴极以及黑矩阵，其中，阴极与黑矩阵相对的部位具有第一导电层，第一导电层与阴极并联。该OLED显示面板将可导电的第一导电层与阴极间形成并联结构，可降低顶发光型OLED显示面板中阴极的电阻，使得OLED显示面板中发光面各处的电压降减小，从而提升OLED显示面板的发光均匀度。此外，通过减小阴极的电阻，还可降低应用该结构的OLED显示面板的电能消耗。

