



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108493230 A

(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810548135.X

(22)申请日 2018.05.31

(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

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 胡宏杰 冯佑雄

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 彭久云

(51) Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

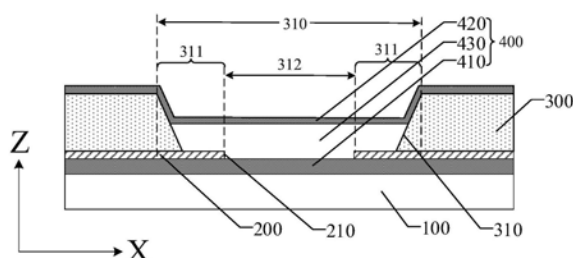
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

显示基板及其制造方法、显示面板

(57)摘要

一种显示基板及其制造方法、显示面板。该显示基板包括衬底基板以及设置于所述衬底基板上的第一绝缘层、像素界定层、第一电极层和多个有机发光功能层,所述像素界定层位于所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的一侧,所述第一绝缘层中的多个第一开口与所述像素界定层中的多个第二开口一一对应且彼此连通,所述多个有机发光功能层位于所述第二开口中,所述第一电极层位于所述衬底基板和所述第一绝缘层之间,所述第一绝缘层与所述第二开口的周边区域在所述衬底基板上的正投影至少部分重叠。第一绝缘层可以提高有机发光功能层发射的光的均匀度,提高显示基板的显示效果。



1. 一种显示基板,包括:
衬底基板;
第一绝缘层,位于所述衬底基板上并且包括多个第一开口;
像素界定层,位于所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的一侧并且包括多个与所述第一开口一一对应的第二开口,所述第二开口和相对应的所述第一开口连通;
多个有机发光功能层,位于所述第二开口中;
第一电极层,位于所述衬底基板和所述第一绝缘层之间,所述有机发光功能层通过相对应的所述第二开口和所述第一开口与所述第一电极层连通;
其中,所述第一绝缘层与所述第二开口的周边区域在所述衬底基板上的正投影至少部分重叠。
2. 根据权利要求1所述的显示基板,其中,
所述第二开口包括中间区域以及所述周边区域,所述中间区域位于所述周边区域之内;以及
所述中间区域在所述衬底基板所在面上的正投影与相对应的所述第一开口在所述衬底基板所在面上的正投影重合。
3. 根据权利要求2所述的显示基板,其中,
在平行于所述衬底基板所在面的第一方向上,所述中间区域的尺寸不小于所述第二开口的尺寸的二分之一。
4. 根据权利要求1所述的显示基板,其中,
所述像素界定层的截面形状为阶梯形。
5. 根据权利要求1所述的显示基板,其中,
所述第二开口为所述像素界定层的靠近所述衬底基板一侧的开口。
6. 根据权利要求1所述的显示基板,其中,
所述第一电极层包括多个第一电极,所述第一电极与所述第二开口一一对应;以及
所述显示基板还包括位于所述有机发光功能层的远离所述第一电极层的一侧的公共电极。
7. 根据权利要求1-6中任一项所述的显示基板,其中,
所述显示基板还包括位于所述第一电极层和所述衬底基板之间的反射层;或者
所述第一电极层配置为反射电极。
8. 根据权利要求7所述的显示基板,其中,
所述第一绝缘层包括遮光材料。
9. 根据权利要求8所述的显示基板,还包括:
黑矩阵,位于所述公共电极的远离所述衬底基板的一侧;
其中,所述黑矩阵在所述衬底基板所在面上的正投影位于所述第一绝缘层在所述衬底基板所在面上的正投影之内。
10. 根据权利要求1所述的显示基板,其中,
所述有机发光功能层包括有机发光层,并且包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的一种或组合。
11. 一种显示面板,包括权利要求1-10中任一项所述的显示基板。

12. 一种显示基板的制造方法,包括:
提供衬底基板;
在所述衬底基板上形成第一电极层;
在所述第一电极层的远离所述衬底基板的一侧形成具有多个第一开口的第一绝缘层;
在所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的一侧形成具有多个第二开口的像素界定层,
所述第二开口与所述第一开口一一对应,所述第二开口和相对应的所述第一开口至少部分重叠;
在相对应的所述第一开口和所述第二开口中形成有机发光功能层;
其中,所述有机发光功能层通过相对应的所述第二开口和所述第一开口与所述第一电极层连通,并且所述第一绝缘层与所述第二开口的周边区域在所述衬底基板上的正投影至少部分重叠。
13. 根据权利要求12所述的制造方法,其中,
形成所述有机发光功能层的方法包括喷墨打印。
14. 根据权利要求12或13所述的制造方法,其中,
所述第一电极层形成为反射电极;或者
在所述第一电极层和所述衬底基板之间形成反射层。
15. 根据权利要求14所述的制造方法,其中,
所述第一绝缘层包括遮光材料。

显示基板及其制造方法、显示面板

技术领域

[0001] 本公开至少一个实施例涉及一种显示基板及其制造方法、显示面板。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 具有自发光、广视角、高对比度、低耗电、反应速度高等优点,所以OLED显示产品越来越受到用户的青睐。

[0003] 在实际工艺中,在制备OLED中的用于发光的结构层时,需要在像素界定层的开口中制造相应的结构层。但是,结构层的靠近开口的边缘处的部分的平坦度往往较差,使得结构层的靠近边缘部分的发光不均匀,对OLED产品的显示效果产生不良影响。

发明内容

[0004] 本公开至少一个实施例提供一种显示基板,该显示基板包括衬底基板以及设置于所述衬底基板上的第一绝缘层、像素界定层、第一电极层和多个有机发光功能层,所述第一绝缘层位于所述衬底基板上并且包括多个第一开口,所述像素界定层位于所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的一侧并且包括多个与所述第一开口一一对应的第二开口,所述第二开口和相对应的所述第一开口连通,所述多个有机发光功能层位于所述第二开口中,所述第一电极层位于所述衬底基板和所述第一绝缘层之间,所述有机发光功能层通过相对应的所述第二开口和所述第一开口与所述第一电极层连通,所述第一绝缘层与所述第二开口的周边区域在所述衬底基板上的正投影至少部分重叠。

[0005] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,所述第二开口包括中间区域以及所述周边区域,所述中间区域位于所述周边区域之内;以及所述中间区域在所述衬底基板所在面上的正投影与相对应的所述第一开口在所述衬底基板所在面上的正投影重合。

[0006] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,在平行于所述衬底基板所在面的第一方向上,所述中间区域的尺寸不小于所述第二开口的尺寸的二分之一。

[0007] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,所述像素界定层的截面形状为阶梯形。

[0008] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,所述第二开口为所述像素界定层的靠近所述衬底基板一侧的开口。

[0009] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,所述第一电极层包括多个第一电极,所述第一电极与所述第二开口一一对应;以及所述显示基板还包括位于所述有机发光功能层的远离所述第一电极层的一侧的公共电极。

[0010] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,所述显示基板还包括位于所述第一电极层和所述衬底基板之间的反射层;或者所述第一电极层配置为反射电极。

[0011] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,所述第一绝缘层包括遮光材料。

[0012] 例如,本公开至少一个实施例提供的显示基板中还包括黑矩阵,所述黑矩阵位于

所述公共电极的远离所述衬底基板的一侧,所述黑矩阵在所述衬底基板所在面上的正投影位于所述第一绝缘层在所述衬底基板所在面上的正投影之内。

[0013] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,所述有机发光功能层包括有机发光层,并且包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的一种或组合。

[0014] 本公开至少一个实施例提供一种显示面板,包括前述任一实施例中的显示基板。

[0015] 本公开至少一个实施例提供一种显示基板的制造方法,包括:提供衬底基板;在所述衬底基板上形成第一电极层;在所述第一电极层的远离所述衬底基板的一侧形成具有多个第一开口的第一绝缘层;在所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的一侧形成具有多个第二开口的像素界定层,所述第二开口与所述第一开口一一对应,所述第二开口和相对应的所述第一开口至少部分重叠;在相对应的所述第一开口和所述第二开口中形成有机发光功能层;其中,所述有机发光功能层通过相对应的所述第二开口和所述第一开口与所述第一电极层连通,并且所述第一绝缘层与所述第二开口的周边区域在所述衬底基板上的正投影至少部分重叠。

[0016] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板的制造方法中,形成所述有机发光功能层的方法包括喷墨打印。

[0017] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板的制造方法中,所述第一电极层形成为反射电极;或者在所述第一电极层和所述衬底基板之间形成反射层。

[0018] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板的制造方法中,所述第一绝缘层包括遮光材料。

[0019] 在本公开至少一个实施例提供的显示基板及其制造方法、显示面板中,第一绝缘层可以遮挡有机发光功能层的与第二开口的周边区域对应的部分,使得该部分不与第一电极层接触,从而使得该部分不能发出光线,从而提高有机发光功能层发射的光的均匀度,提高显示基板的显示效果。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制。

[0021] 图1为本公开一个实施例提供的一种显示基板的截面图;

[0022] 图2为图1所示显示基板的部分结构的平面图;

[0023] 图3为本公开一个实施例提供的另一种显示基板的截面图;

[0024] 图4为本公开一个实施例提供的另一种显示基板的截面图;

[0025] 图5为本公开一个实施例提供的另一种显示基板的截面图;以及

[0026] 图6A~图6D为本公开一个实施例提供的一种显示基板的制造方法的过程图。

[0027] 附图标记:

[0028] 100-衬底基板;200-第一绝缘层;210-第一开口;300-像素界定层;310-第二开口;311-周边区域;312-中间区域;400-有机发光器件;410-第一电极层;420-第二电极层;430-有机发光功能层;500反射层;600-黑矩阵;700-封装层。

具体实施方式

[0029] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开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公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0030] 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公开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。

[0031] 本公开至少一个实施例提供一种显示基板,该显示基板包括衬底基板以及设置于衬底基板上的第一绝缘层、像素界定层、第一电极层和多个有机发光功能层,第一绝缘层位于衬底基板上并且包括多个第一开口,像素界定层位于第一绝缘层的远离衬底基板的一侧并且包括多个与第一开口一一对应的第二开口,第二开口和相对应的第一开口连通,多个有机发光功能层位于第二开口中,第一电极层位于衬底基板和第一绝缘层之间,有机发光功能层通过相对应的第二开口和第一开口与第一电极层连通,第一绝缘层与第二开口的周边区域在衬底基板上的正投影至少部分重叠。在上述显示基板中,第一绝缘层可以遮挡有机发光功能层的与第二开口的周边区域对应的部分,使得该部分不与第一电极层接触,从而使得该部分不能发出光线,从而提高有机发光功能层发射的光的均匀度,提高显示基板的显示效果。

[0032] 下面,结合附图对根据本公开至少一个实施例中的显示基板及其制造方法、显示面板进行说明。

[0033] 需要说明的是,在本公开至少一个实施例中,显示基板可以包括多个像素区域。下面,以显示基板的一个像素区域为例,对下述本公开至少一个实施例中的显示基板的结构进行说明。

[0034] 图1为本公开一个实施例提供的一种显示基板的截面图,图2为图1所示显示基板的部分结构的平面图,图1可以为图2所示的沿A-B的截面图。

[0035] 本公开至少一个实施例提供一种显示基板,如图1和图2所示,该显示基板可以包括衬底基板100以及设置于衬底基板100上的第一绝缘层200、像素界定层300、第一电极层410和多个有机发光功能层430。第一绝缘层200位于衬底基板100上并且包括多个第一开口210,像素界定层300位于第一绝缘层200的远离衬底基板100的一侧并且包括多个与第一开口210一一对应的第二开口310,第二开口310和相对应的第一开口210连通,多个有机发光功能层430位于第二开口310中,第一电极层410位于衬底基板100和第一绝缘层200之间,有机发光功能层430通过相对应的第二开口310和第一开口210与第一电极层410连通,第一绝缘层200与第二开口310的周边区域311在衬底基板100上的正投影至少部分重叠。

[0036] 周边区域位于第二开口的边缘,在第二开口中制造有机发光功能层的工艺中,有机发光功能层的位于周边区域的部分(不良部分)的平坦度差,例如存在翘曲,在该不良部

分可以发光的情况下,该不良部分发射的光不均匀,影响显示。在如图1和图2所示的实施例中,第一绝缘层200可以对该不良部分进行遮挡,使得该不良部分的部分或者全部不能发光,如此,降低不良部分发射的不均匀光线在有机发光功能层430发射的所有光线中的比例,或者使得该有机发光功能层不良部分不能发射光线。如此,可以提高有机发光功能层430发射的光线的均匀度,提高显示基板的显示效果。

[0037] 例如,在本公开至少一个实施例中,光的不均匀可以为亮度、强度、色温、光色纯度等的分布不均匀。

[0038] 下面,以显示基板中的衬底基板所在面为参考建立空间直角坐标系,从而对显示基板中的各个结构的位置进行说明。在该空间直角坐标系中,如图1和图2所示,X轴和Y轴平行于衬底基板100所在面,Z轴垂直于衬底基板100所在面。

[0039] 在本公开至少一个实施例中,对第一开口和第二开口的位置不作限制,只要第一绝缘层可以和第二开口的周边区域存在重叠即可。例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,第二开口包括中间区域以及周边区域,中间区域位于周边区域之内。例如,在本公开至少一个实施例中,中间区域在衬底基板所在面上的正投影可以与相对应的第一开口在衬底基板所在面上的正投影重合。示例性的,如图1和图2所示,第二开口310包括中间区域312以及周边区域311,中间区域312位于周边区域311之内,在Z轴的方向上,中间区域312与第一开口210重合。如此,第一绝缘层200可以对有机发光功能层430的位于周边区域311中的所有部分进行遮挡,从而进一步提高有机发光功能层430的出光的均匀度,提高显示基板的显示效果。

[0040] 下面,以第二开口的中间区域与第一开口重合为例,对下述本公开至少一个实施例中的技术方案进行说明。

[0041] 需要说明的是,在本公开至少一个实施例中,对第二开口中的中间区域和周边区域的具体形状不作限制。例如,在平行于衬底基板所在面的方向上,中间区域的形状可以与第二开口的形状相似,并且中间区域的形心和第二开口的形心重合。示例性的,如图2所示,第二开口310和中间区域311都为矩形且形状相似,而且,中间区域311的形心和第二开口310的形心重合。

[0042] 下面,以中间区域和第二开口的形状相似且形心重合为例,对下述本公开至少一个实施例中的技术方案进行说明。

[0043] 在本公开至少一个实施例中,对第二开口中的中间区域和周边区域的具体尺寸不作限制。例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,在平行于衬底基板所在面的第一方向上,中间区域的尺寸不小于第二开口的尺寸的二分之一。示例性的,如图1和图2所示,在X轴的方向(第一方向)上,中间区域312的尺寸不小于第二开口310的宽度的二分之一。例如,中间区域的尺寸与第二开口的宽度的比例为 $1/2 \sim 3/4$,例如进一步为 $1/2 \sim 2/3$ 。如此,可以提高有机发光功能层的出光均匀度的同时,保证中间区域311具有较大的尺寸,从而使得有机发光功能层具有足够的发光面积,保证像素区域局域足够的亮度和开口率。

[0044] 在本公开至少一个实施例中,对像素界定层的结构不作限制。例如,像素界定层可以为一层或两层结构,也可以是多层的复合层结构。例如,像素界定层至少可以包括彼此叠置的第一界定层和第二界定层,第一界定层可以由亲液性材料形成,第二界定层可以由疏液性材料形成。第一界定层位于衬底基板和第二界定层之间,在通过例如喷墨打印制备有

机发光功能层的至少部分结构层(例如有机发光层等)时,具有亲液性质的第一界定层将喷墨材料吸附固定在像素界定层的第二开口中;具有疏液性质的第二界定层使得落在其上的喷墨材料滑落,并且移动至第二开口中,并且可以防止第二开口中的喷墨材料攀爬,有利于提高喷墨材料干燥之后形成的结构层的平坦度。如此,可以提升有机发光功能层的发光的均匀度,提高显示基板的显示效果。

[0045] 在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,像素界定层中的亲液层的材料可以包括亲液性的氮化硅、氧化硅(例如二氧化硅)等无机材料,也可以包括含有羟基等亲水基团的有机材料。疏液层的材料可以包括聚酰亚胺等材料,也可以包括含有氟、氯等卤素的化合物。

[0046] 需要说明的是,在本公开至少一个实施例中,疏液性和亲液性是相对于喷墨打印的喷墨材料进行界定的。如果材料层相对于喷墨打印的喷墨材料具有疏液性质,则该材料层具有疏液性,相应地,如果该材料层相对于喷墨打印的喷墨材料具有亲液性质,则该材料层具有亲液性。

[0047] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,第一绝缘层可以包括亲液材料以具有亲液性质。如此,像素界定层只需要具有疏液性质即可,可以不需要进行关于亲液方面的设计,可以简化像素界定层的制造工艺的难度,简化工艺流程,降低成本。

[0048] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,第二开口为像素界定层的靠近衬底基板一侧的开口。示例性的,如图1和图2所示,在实际工艺中,像素界定层300的第二开口310可以设计为倒梯形,第二开口310的侧表面可以为斜面,该结构的第二开口310有利于调节喷墨材料在第二开口310的分布,提高喷墨材料干燥后形成的结构层的平坦度。对于上述结构的第二开口310,在不考虑其它结构(第一绝缘层)的情况下,有机发光功能层430的与第二开口310的面向衬底基板100的开口对应的部分能够发光,而有机发光功能层430的与第二开口310的侧表面对应的部分不能用于发光。因此,在本公开至少一个实施例中,在描述第二开口的尺寸、与其它结构(例如第一开口、有机发光功能层等)的位置关系的情况下,第二开口310为像素界定层300的靠近衬底基板100一侧的开口。

[0049] 图3为本公开一个实施例提供的另一种显示基板的截面图。

[0050] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,像素界定层的截面形状为阶梯形。示例性的,如图3所示,像素界定层300的截面为阶梯型,相应地,第二开口310的侧表面也为阶梯型,并且第二开口310的靠近衬底基板100的一端的尺寸小于第二开口310的远离衬底基板100的一端的尺寸。在喷墨打印的过程中,具有上述结构的第二开口310可以提高喷墨材料在第二开口310中分布的均匀度,如此,可以进一步提高喷墨材料干燥后形成的结构层的平坦度。

[0051] 在本公开至少一个实施例中,每个像素区域中设置有有机发光器件,该有机发光器件可以包括第一电极层、有机发光功能层和第二电极层,第二电极层位于有机发光功能层的远离第一电极层的一侧。示例性的,如图3所示,每个像素区域中设置有有机发光器件400,有机发光器件400包括依次叠置的第一电极层410、有机发光功能层430和第二电极层420。

[0052] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,第一电极层包括多个第一电极,第一电极与第二开口一一对应,第二电极层为公共电极。示例性的,如图3所示,第一电

极层410包括多个第一电极,各个第一电极之间彼此间隔,并且第一电极为像素电极,第二电极层420为公共电极。

[0053] 例如,在本公开至少一个实施中,第一电极层和第二电极层中的一方为阳极,另一方为阴极。阳极作为有机发光器件正向电压的连接层,具有较好的导电性能、可见光透明性以及较高的功函数值。例如,阳极例如可由具有高功函数的透明导电材料形成,阳极的电极材料可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟镓(IGO)、氧化镓锌(GZO)氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)、氧化铝锌(AZO)和碳纳米管等;阴极作为OLED器件负向电压的连接层,具有较好的导电性能和较低的功函数值,阴极可以采用低功函数值的金属材料,比如锂、镁、钙、锶、铝、铟等,或上述低功函数值的金属材料与铜、金、银的合金制成。

[0054] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,有机发光功能层包括有机发光层。例如,有机发光功能层还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层等中的一种或组合。例如,在有机发光器件中,阳极、空穴注入层、空穴传输层、有机发光层、电子传输层、电子注入层和阴极依次叠置。例如,有机发光功能层中还可以设置电子阻挡层和空穴阻挡层,电子阻挡层位于阳极和有机发光层之间,空穴阻挡层位于阴极和有机发光层之间,但不限于此。例如,空穴阻挡层或电子阻挡层可采用有机材料制作。

[0055] 例如,空穴注入层可采用三苯胺化合物或者是有P型掺杂的有机层或者是聚合物制成,如三-[4-(5-苯基-2-噻吩基)苯]胺、4,4',4''-三[2-萘基(苯基)氨基]三苯胺(2-TNATA)或者4,4',4''-三-(3-甲基苯基苯胺基)三苯胺(m-MTDATA)、酞菁铜(CuPc)、Pedot:Pss、TPD或F4TCNQ。

[0056] 空穴传输层可采用芳香族二胺类化合物、三苯胺化合物、芳香族三胺类化合物、联苯二胺衍生物、三芳胺聚合物以及咪唑类聚合物制成。如NPB、TPD、TCTA以及聚乙烯咪唑或者其单体。

[0057] 例如,电子传输层可采用邻菲罗林衍生物,噻唑衍生物,噻唑衍生物,咪唑衍生物,金属配合物,葱的衍生物。具体示例包括:8-羟基喹啉铝(Alq₃)、8-羟基喹啉锂(Liq)、8-羟基喹啉镓、双[2-(2-羟基苯基-1)-吡啶]铍、2-(4-二苯基)-5-(4-叔丁苯基)-1,3,4-噻二唑(PBD)、1,3,5-三(N-苯基-2-苯并咪唑-2)苯(TPBI)、BCP、Bphen等。

[0058] 例如,电子注入层可以采用碱金属氧化物、碱金属氟化物等。碱金属氧化物包括氧化锂(Li₂O)、氧化锂硼(LiBO)、硅氧化钾(K₂SiO₃)、碳酸铯(Cs₂CO₃)等;碱金属氟化物包括氟化锂(LiF)、氟化钠(NaF)等。

[0059] 例如,有机发光层根据所使用的有机发光材料的不同,可以发射红光、绿光、蓝光、黄光、白光等。本实施例不限于有机发光层所发射的光的颜色。另外,根据需要,本实施例的有机发光层的有机发光材料包括荧光发光材料或磷光发光材料。例如,有机发光层可以采用掺杂体系,即在主体发光材料中混入掺杂材料得到可用的发光材料。例如,主体发光材料可以采用金属配合物材料、葱的衍生物、芳香族二胺类化合物、三苯胺化合物、芳香族三胺类化合物、联苯二胺衍生物、或三芳胺聚合物等。例如双(2-甲基-8-羟基喹啉-N1,08)-(1,1'-联苯-4-羟基)铝(Balq)、9,10-二-(2-萘基)葱(ADN)、TAZ、4,4'-二(9-咪唑)联苯(CBP)、MCP、4,4',4''-三-9-咪唑基三苯胺(TCTA)或N,N-双(α-萘基-苯基)-4,4-联苯二胺(NPB)等。荧光发光材料或掺杂材料例如包括香豆素染料(coumarin 6、C-545T)、喹吖啶酮(DMQA)、或4-(二腈亚甲叉)-2-甲基-6-(4-二甲胺基-苯乙烯)-4H-吡喃(DCM)系列等。磷光发光材料或

掺杂材料例如包括基于Ir、Pt、Ru、Cu等金属配合物发光材料,例如FIrpic、Fir6、FirN4、FIrtaz、Ir(ppy)₃、Ir(ppy)₂(acac)、PtOEP、(btp)₂Iracac、Ir(piq)₂(acac)或(MDQ)₂Iracac等。另外,发光材料还可以包括被掺杂的双主体。

[0060] 例如,在本公开至少一个实施例中,有机发光器件中的有机发光功能层不限于完全由喷墨打印制造获得。例如,以第一电极层为阳极,且有机发光功能层可以分别发出红光、绿光和蓝光为例。例如,在本公开一些实施例中,有机发光功能层全部由喷墨打印形成,利用喷墨打印形成空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层,并且利用喷墨打印在不同的第二开口(例如第二开口以及与该第二开口连通的第一开口)中分别形成红色有机发光层、绿色有机发光层和蓝色有机发光层。例如,在本公开另一些实施例中,有机发光功能层可以由喷墨打印和蒸镀共同形成,利用喷墨打印形成空穴注入层、空穴传输层之后,利用喷墨打印在不同的第二开口(例如第二开口以及与该第二开口连通的第一开口)中分别形成红色有机发光层和绿色有机发光层,然后利用蒸镀形成蓝色有机发光层,然后利用蒸镀形成电子传输层、电子注入层。

[0061] 在本公开至少一个实施例中,对第一绝缘层的材料不作限制。例如,第一绝缘层的材料可以包括氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、高分子树脂等绝缘材料。例如,第一绝缘层可以包括光阻材料(光刻胶),如此,在制造第一绝缘层的过程中,不需要再额外使用光刻胶进行构图工艺,可以简化显示基板的制造工艺,降低成本。

[0062] 例如,在本公开至少一个实施例中,在垂直于衬底基板所在面的方向上,第一绝缘层的厚度小于有机发光功能层的厚度。如此,可以降低第一绝缘层对有机发光功能层的影响,有机发光功能层仍具有良好的发光功能。例如,在本公开至少一个实施例中,在垂直于衬底基板所在面的方向上,第一绝缘层的厚度小于有机发光功能层的与第一电极层接触的结构层的厚度。示例性的,以第一电极层为阳极,且有机发光功能层包括与第一电极层接触的空穴注入层为例,在垂直于衬底基板所在面的方向上,第一绝缘层的厚度小于空穴注入层的厚度。如此,可以进一步降低第一绝缘层对有机发光功能层的不良影响。

[0063] 需要说明的是,在本公开至少一个实施例中,第一绝缘层的厚度可以设计为小于有机发光功能层中的利用喷墨打印形成的结构层的厚度。例如,在有机发光功能层可以由喷墨打印和蒸镀共同形成的情况下,利用喷墨打印形成空穴注入层、空穴传输层,利用蒸镀形成有机发光层、电子传输层和电子注入层。在垂直于衬底基板所在面的方向上,第一绝缘层的厚度小于空穴注入层和空穴传输层的总厚度。

[0064] 图4为本公开一个实施例提供的另一种显示基板的截面图。

[0065] 在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,对有机发光器件的发光方式不作限制。例如,在本公开一些实施例中,有机发光器件可以为底发射型有机发光器件,第二电极层可以设置为反射电极,第一电极层为透明电极或者半透明电极。例如,在本公开另一些实施例中,有机发光器件可以为顶发射型有机发光器件,第一电极层配置为反射电极或者显示基板还包括位于第一电极层和衬底基板之间的反射层,第二电极层为透明电极或者半透明电极。示例性的,如图4所示,反射层500位于第一电极层410和衬底基板100之间。反射层500可以反射有机发光器件400发射的光线,使得有机发光器件400发射的光线都从显示基板的一侧出射,可以提高有机发光器件400的发射的光的利用率,提高显示基板的显示图像的亮度。例如,在如图4所示的显示基板中,可以不设置反射层500,并将第一电极层410设置

为反射电极,相应地,显示基板的结构可以如图1或图3所示。如此,可以简化显示基板的结构,简化显示基板的制造工艺,降低成本。

[0066] 例如,在本公开至少一个实施例中,透明可以表示光的透过率为75%~100%,半透明可以表示光的透过率为50%~75%。

[0067] 下面,以第一电极层配置为反射电极为例,对下述本公开至少一个实施例中的技术方案进行说明。

[0068] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,第一绝缘层可以包括遮光材料。例如遮光材料可以为光吸收材料例如炭黑等。示例性的,如图4所示,第一绝缘层200包括遮光材料。如此,第一绝缘层200可以对外界射入显示基板中的光线进行吸收,减少外界环境光的反射,从而降低环境光对显示基板的显示图像的不良影响,提高显示基板的显示效果。例如,第一绝缘层中包括遮光材料之后,第一绝缘层可以具有非透明态或者半透明态。在本公开至少一个实施例中,非透明态表示可见光的透过率为0%~25%,半透明态表示可见光的透过率为25%~50%。

[0069] 例如,本公开至少一个实施例提供的显示基板中还包括黑矩阵,黑矩阵位于公共电极(第二电极层)的远离衬底基板的一侧,黑矩阵在衬底基板所在面上的正投影位于第一绝缘层在衬底基板所在面上的正投影之内。示例性的,如图4所示,黑矩阵600位于第二电极层420的远离衬底基板100的一侧。黑矩阵600在衬底基板100所在面上的正投影位于第一绝缘层200在衬底基板100所在面上的正投影之内,可以使得像素区域具有较大的开口率。黑矩阵600的尺寸小于第一绝缘层200的尺寸,使得黑矩阵600对外界环境的光线的吸收有限,外界环境光的射入显示基板中的部分会被第一绝缘层200进一步吸收,与黑矩阵600相比,第一绝缘层200可以进一步减少外界环境光的反射,从而进一步降低环境光对显示基板的显示图像的不良影响,提高显示基板的显示效果。

[0070] 图5为本公开一个实施例提供的另一种显示基板的截面图。

[0071] 例如,在本公开至少一个实施例中,显示基板还可以包括封装层,封装层位于公共电极(第二电极层)的远离衬底基板的一侧。示例性的,如图5所示,显示基板包括设置在第二电极层420的远离衬底基板100的一侧的封装层700。封装层700可以对显示基板进行封装,防止外界水、氧等侵入显示基板内部,从而对显示基板内部的构件(例如有机发光器件)进行保护。

[0072] 例如,封装层700可以为单层结构也可以为至少两层的复合结构。例如,封装层700的材料可以包括氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_x)、氮氧化硅(SiN_xO_y)、高分子树脂等绝缘材料。例如,封装层300可以包括依次设置于衬底基板100上的第一封装层、第二封装层和第三封装层,第二封装层位于第一封装层和第三封装层之间。

[0073] 例如,第一封装层和第三封装层的材料可以包括无机材料,例如氮化硅、氧化硅、氮氧化硅等,无机材料的致密性高,可以防止水、氧等的侵入;例如,可以通过化学气相沉积(Cheical Vapor Deposition,CVD)等工艺形成第一封装层和第三封装层。例如,第二封装层的材料可以为含有干燥剂的高分子材料或可阻挡水汽的高分子材料等,例如高分子树脂等,还可以为吸水性材料,例如可以为碱金属(例如Li、Na)、碱土金属(例如Ba、Ca)或其它湿气反应性金属(例如Al、Fe);还可以为碱金属氧化物(例如 Li_2O 、 Na_2O)、碱土金属氧化物(例如 MgO 、 CaO 、 BaO)、硫酸盐(例如无水 MgSO_4)、金属卤化物(例如 CaCl_2)或高氯酸盐(例如Mg

(C104)₂等。第二封装层可以对显示基板的表面进行平坦化处理,并且可以缓解第一封装层和第三封装层的应力。第二封装层中可以设置例如干燥剂等材料,可以吸收侵入内部的水、氧等物质,对显示基板中的部件(例如有机发光功能层等)进行保护。

[0074] 例如,在本公开至少一个实施例中,显示基板可以为阵列基板。示例性的,如图5所示,衬底基板100可以包括基底120和薄膜晶体管层110,薄膜晶体管层110包括多个在基底120上阵列分布的薄膜晶体管(TFT,Thin Film Transistor)。例如,每个像素区域中设置有至少一个薄膜晶体管,第一电极层410可以和薄膜晶体管的漏电极电连接。如此,薄膜晶体管可以控制第一电极层410(第一电极)上的电压,从而控制有机发光器件的工作状态,进而控制显示基板的显示功能的开关以及显示灰阶。例如,薄膜晶体管层110还可以包括缓冲层、栅绝缘层、层间绝缘层、钝化层、平坦层等。

[0075] 在本公开至少一个实施例中,显示基板可以为刚性基板;或者显示基板也可以为柔性基板,从而使得显示基板可以应用于柔性显示领域。例如,在显示基板为刚性基板的情况下,基底可以为玻璃板、石英板、金属板或树脂类板件等。例如,在显示基板为柔性基板的情况下,基底的材料可以包括有机材料,例如该有机材料可以为聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚丙烯酸酯、聚醚酰亚胺、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚萘二甲酸乙二醇酯等树脂类材料。例如,在本公开至少一个实施例中,显示基板可以用于微型OLED显示领域中,相应地,基底可以为硅晶圆。例如,该硅晶圆的材料可以为单晶硅,并且该硅晶圆的平面形状可以为圆形也可以为其它形状。

[0076] 下面,以显示基板为柔性基板为例,对下述本公开至少一个实施例中的技术方案进行说明。

[0077] 例如,在本公开至少一个实施例中,如图5所示,第一电极层410可以包括多个膜层,例如彼此叠置的第一膜层411、第二膜层412和第三膜层413。例如,第一膜层411和第三膜层413可以包括ITO,第二膜层412为反射层且包括金属类导电材料。在显示基板受到弯曲的情况下,上述具有多个膜层的第一电极层410中的应力容易被释放,降低应力集中的风险,从而防止第一电极层410断裂;此外,在其中一个或两个膜层发生断裂的情况下,或者在三个膜层都发生断裂但是断裂位置在三个膜层的位置不同的情况下,因三个膜层都为导电材料且彼此接触,使得第一电极层410的电学性能不会受到影响,提高显示基板的良率。

[0078] 本公开至少一个实施例提供一种显示面板,该显示面板包括前述任一实施例中的显示基板。例如,在本公开至少一个实施例提供的显示面板中,可以在显示面板的显示侧设置封装盖板。例如,在本公开至少一个实施例提供的显示面板中,可以在显示基板的显示侧设置触控基板以使得显示面板获得触控显示功能。

[0079] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示面板中,显示基板的显示侧可以设置偏光层,该偏光层可以包括偏振片、延迟片(例如1/4波片)等结构,如此,由外界环境射入显示基板中的光线不会从显示基板中出射,从而消除环境光对显示面板的显示图像的不良影响,提高显示面板的显示效果。

[0080] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示面板中,显示基板的显示侧可以设置彩膜。彩膜可以吸收外界环境的光线,从而降低环境光对显示面板的显示图像的不良影响,提高显示面板的显示效果。例如,在本公开至少一个实施例提供的显示面板中,显示面板的显示侧可以设置分光元件(例如分光光栅等),使得显示面板可以具有三维显示功能。

[0081] 例如,该显示面板可以为电视、数码相机、手机、手表、平板电脑、笔记本电脑、导航仪等任何具有显示功能的产品或者部件。

[0082] 需要说明的是,为表示清楚,并没有叙述该显示面板的全部结构。为实现显示面板的必要功能,本领域技术人员可以根据具体应用场景进行设置其他结构,本公开的实施例对此不作限制。

[0083] 本公开至少一个实施例提供一种显示基板的制造方法,包括:提供衬底基板;在衬底基板上形成第一电极层;在第一电极层的远离衬底基板的一侧形成具有多个第一开口的第一绝缘层;在第一绝缘层的远离衬底基板的一侧形成具有多个第二开口的像素界定层,第二开口与第一开口一一对应,第二开口和相对应的第一开口至少部分重叠;在第二开口中形成有机发光功能层;其中,有机发光功能层通过相对应的第二开口和第一开口与第一电极层连通,并且第一绝缘层与第二开口的周边区域在衬底基板上的正投影至少部分重叠。在利用上述制造方法获得的显示基板中,第一绝缘层可以遮挡有机发光功能层的与第二开口的周边区域对应的部分,使得该部分不与第一电极层接触,从而使得该部分不能发出光线,从而提高有机发光功能层发射的光的均匀度,提高显示基板的显示效果。

[0084] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板的制造方法中,形成有机发光功能层的方法包括喷墨打印。例如,有机发光功能层可以全部由喷墨打印形成,也可以由喷墨打印和蒸镀共同形成。有机发光功能层的结构以及利用不同方法形成有机发光功能层的说明可以参考前述实施例中的相关内容,在此不做赘述。

[0085] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板的制造方法中,第一电极层形成反射电极;或者在第一电极层和衬底基板之间形成反射层。反射层或者反射电极可以反射有机发光器件发射的光线,使得有机发光器件(有机发光功能层)发射的光线都从显示基板的一侧出射,可以提高有机发光器件的发射的光的利用率,提高显示基板的显示图像的亮度。

[0086] 例如,在本公开至少一个实施例提供的显示基板的制造方法中,第一绝缘层包括遮光材料。如此,第一绝缘层可以对外界射入显示基板中的光线进行吸收,减少外界环境光的反射,从而降低环境光对显示基板的显示图像的不良影响,提高显示基板的显示效果。

[0087] 需要说明的是,根据上述制造方法获得的显示基板的结构可以参考前述实施例中的相关内容,在此不作赘述。

[0088] 图6A~图6D为本公开一个实施例提供的一种显示基板的制造方法的过程图。在本公开至少一个实施例中,以制造如图4所示的显示基板为例,显示基板的制造过程可以包括如图6A~图6D以及图4所示的下述过程。

[0089] 如图6A所示,提供衬底基板100以及在衬底基板100上形成反射层500和第一电极层410,反射层500形成在第一电极层410和衬底基板100之间。

[0090] 例如,衬底基板100可以为形成有多个薄膜晶体管的阵列基板,该阵列基板的结构可以参考前述实施例中的相关说明。薄膜晶体管的类型有多种,例如底栅型薄膜晶体管、顶栅型薄膜晶体管、双栅型薄膜晶体管等,阵列基板的结构以及制造工艺可以根据薄膜晶体管的类型进行设计。示例性的,薄膜晶体管为底栅型薄膜晶体管,衬底基板的制造工艺包括在基底上依次形成缓冲层、栅电极、栅绝缘层、有源层、层间绝缘层、源漏电极层、钝化层等。例如,衬底基板的制造工艺还可以包括在钝化层上形成平坦层。

[0091] 例如,第一电极层包括多个第一电极。例如,在反射层500上沉积导电材料薄膜之后,对该导电材料薄膜进行构图工艺,导电材料薄膜形成为包括多个第一电极的第一电极层。

[0092] 例如,在本公开至少一个实施例中,构图工艺可以为光刻构图工艺,例如可以包括:在需要被构图的结构层上涂覆光刻胶层,使用掩模板对光刻胶层进行曝光,对曝光的光刻胶层进行显影以得到光刻胶图案,使用光刻胶图案对结构层进行蚀刻,然后可选地去除光刻胶图案。需要说明的是,如果被构图的结构层包括光刻胶材料,则可以不需要再进行涂覆光刻胶的工艺。

[0093] 如图6B所示,在第一电极层410上沉积绝缘材料薄膜,对该绝缘材料薄膜进行构图工艺之后形成多个第一开口210。第一开口210暴露第一电极层410

[0094] 如图6C所示,在第一绝缘层200上沉积绝缘材料薄膜,对该绝缘材料薄膜进行构图工艺之后形成像素界定层300,像素界定层300包括多个第二开口310。第二开口310和第一开口210一一对应且彼此连通。例如,像素界定层310的材料可以为光阻材料(光刻胶)。如此,在构图工艺的过程中可以不需要再额外使用光刻胶,可以简化显示基板的制造工艺,降低成本。

[0095] 如图6D所示,第一开口210和第二开口310中形成有机发光功能层430,并且在有机发光功能层430的远离衬底基板100的一侧沉积导电材料薄膜以形成公共电极(第二电极层420)。例如,利用蒸镀形成第二电极层420。例如,利用喷墨打印形成有机发光功能层430,或者利用喷墨打印和蒸镀形成有机发光功能层430。有机发光功能层430的结构以及形成方式可以参考前述实施例中的相关说明,在此不作赘述。

[0096] 如图4所示,在第二电极层420的远离衬底基板100的一侧沉积绝缘材料以形成封装层700。在封装层700的远离衬底基板100的一侧形成黑矩阵600。黑矩阵600和封装层700的结构可以参考前述实施例中的相关说明,在此不作赘述。

[0097] 本公开至少一个实施例提供一种显示基板及其制造方法、显示面板,并且可以具有以下至少一项有益效果:

[0098] (1) 在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,第一绝缘层可以遮挡有机发光功能层的与第二开口的周边区域对应的部分,使得该部分不与第一电极层接触,从而使得该部分不能发出光线,从而提高有机发光功能层发射的光的均匀度,提高显示基板的显示效果。

[0099] (2) 在本公开至少一个实施例提供的显示基板中,第一绝缘层可以包括遮光材料,可以对外界射入显示基板中的光线进行吸收,减少外界环境光的反射,从而降低环境光对显示基板的显示图像的不良影响,提高显示基板的显示效果。

[0100] 对于本公开,还有以下几点需要说明:

[0101] (1) 本公开实施例附图只涉及到与本公开实施例涉及到的结构,其他结构可参考通常设计。

[0102] (2) 为了清晰起见,在用于描述本公开的实施例的附图中,层或区域的厚度被放大或缩小,即这些附图并非按照实际的比例绘制。

[0103] (3) 在不冲突的情况下,本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。

[0104] 以上,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

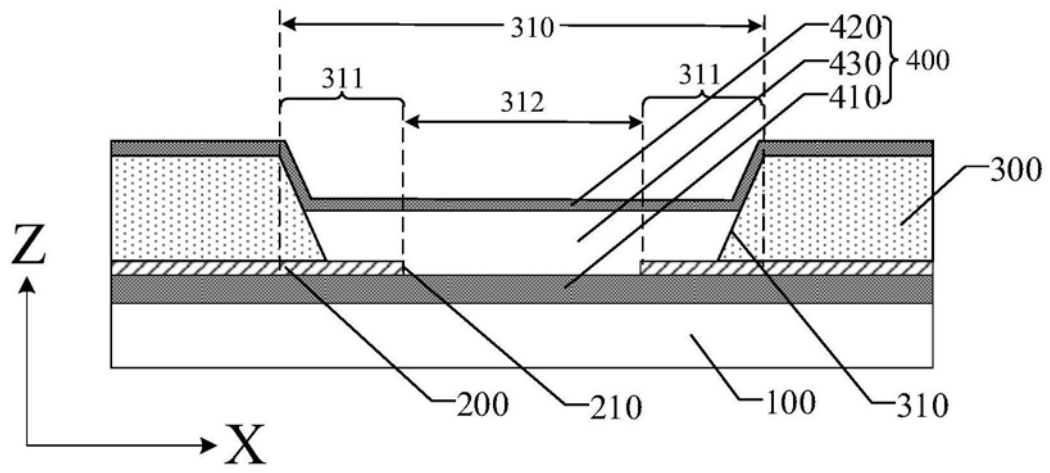


图1

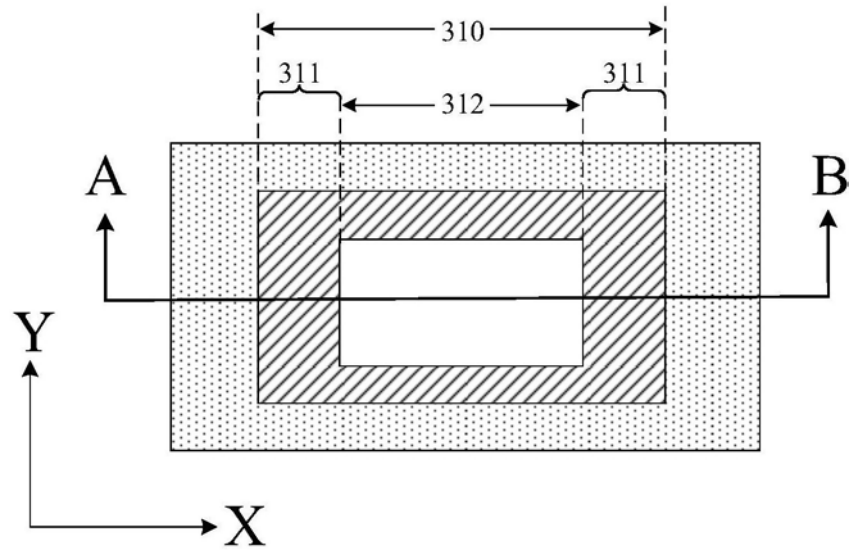


图2

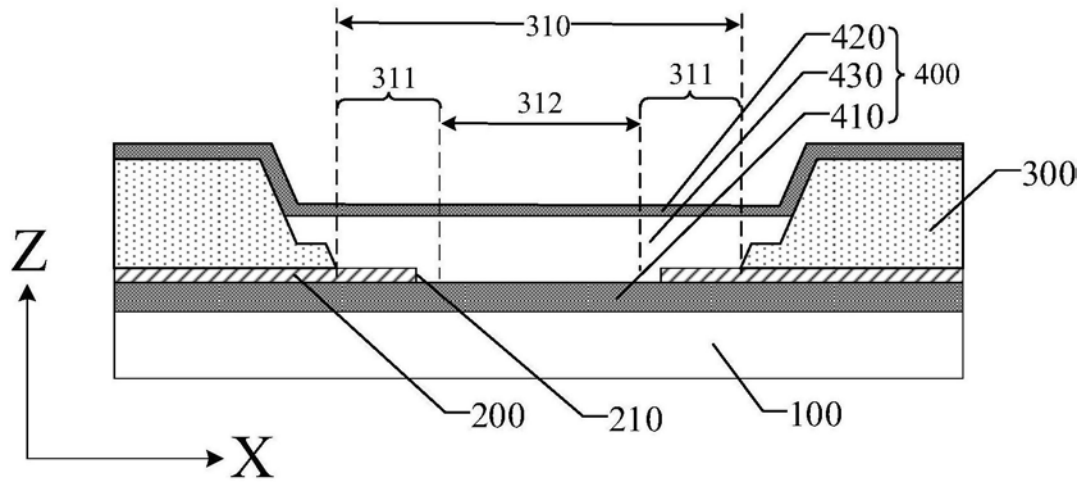


图3

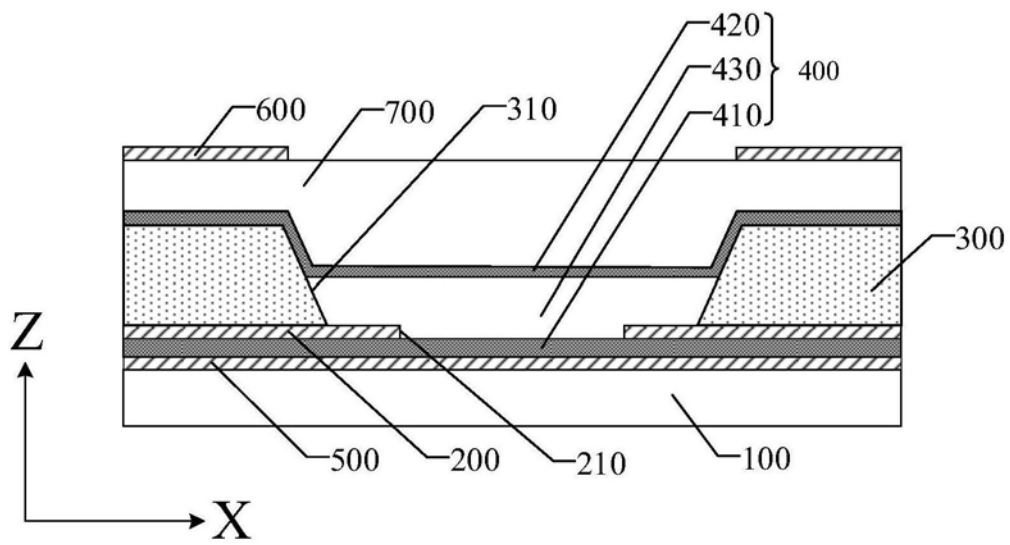


图4

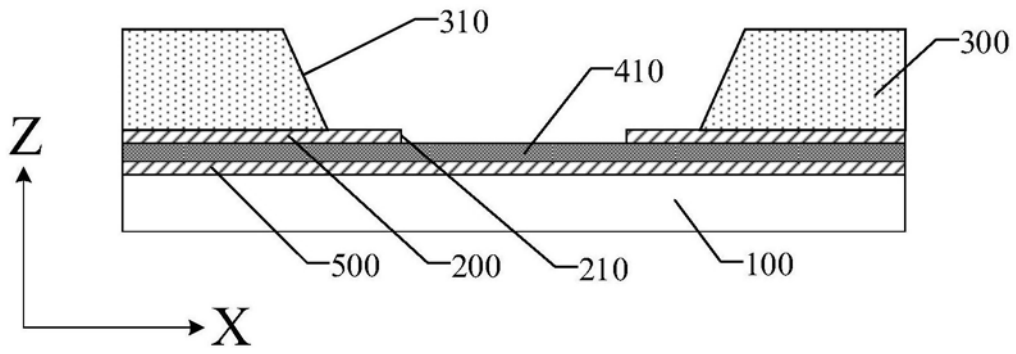


图6C

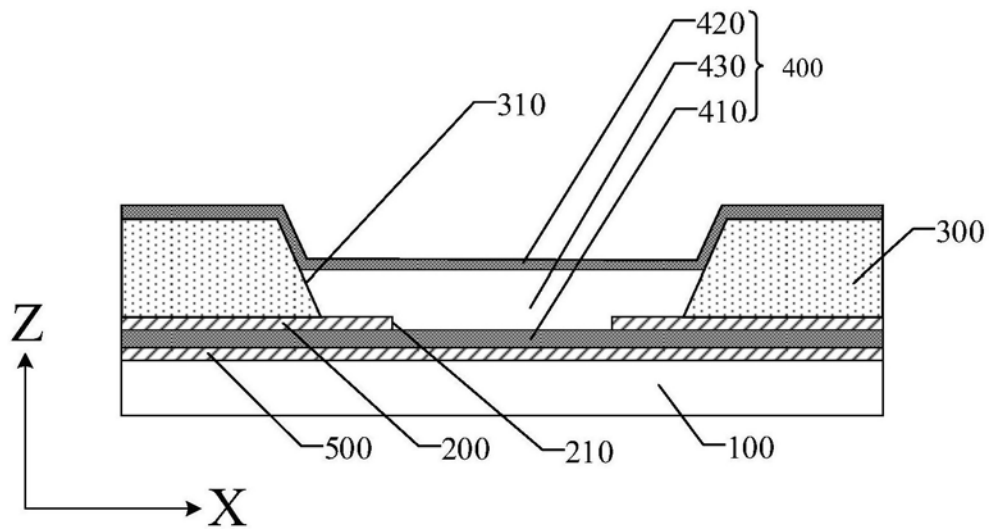


图6D

专利名称(译)	显示基板及其制造方法、显示面板		
公开(公告)号	CN108493230A	公开(公告)日	2018-09-04
申请号	CN201810548135.X	申请日	2018-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都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 成都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 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	胡宏杰 冯佑雄		
发明人	胡宏杰 冯佑雄		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5284 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种显示基板及其制造方法、显示面板。该显示基板包括衬底基板以及设置于所述衬底基板上的第一绝缘层、像素界定层、第一电极层和多个有机发光功能层，所述像素界定层位于所述第一绝缘层的远离所述衬底基板的一侧，所述第一绝缘层中的多个第一开口与所述像素界定层中的多个第二开口一一对应且彼此连通，所述多个有机发光功能层位于所述第二开口中，所述第一电极层位于所述衬底基板和所述第一绝缘层之间，所述第一绝缘层与所述第二开口的周边区域在所述衬底基板上的正投影至少部分重叠。第一绝缘层可以提高有机发光功能层发射的光的均匀度，提高显示基板的显示效果。

