



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110085653 A

(43)申请公布日 2019.08.02

(21)申请号 201910449719.6

(22)申请日 2019.05.28

(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 黄海涛 舒适 岳阳 李翔 于勇
徐传祥

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 王莉莉

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

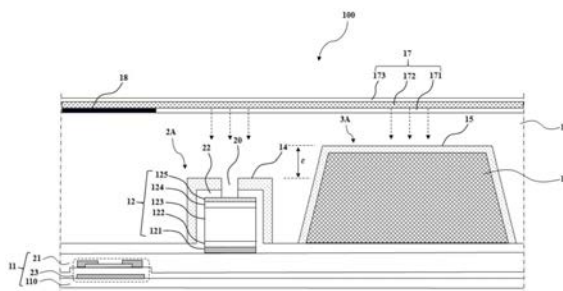
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

有机发光显示基板及其制作方法、有机发光显示装置

(57)摘要

本公开涉及一种有机发光显示基板及其制作方法、有机发光显示装置。有机发光显示基板包括衬底以及位于衬底一侧的多个子像素，子像素包括：包含光电传感器件的第一凸起和包含彩色滤光层的第二凸起，第一凸起相对衬底的凸出高度小于第二凸起相对衬底的凸出高度；位于第一凸起和第二凸起远离衬底一侧且与第一凸起和第二凸起的表面接触的有机平坦层；位于有机平坦层远离衬底一侧且出光朝向第一凸起和第二凸起的白光有机发光二极管；其中，第一凸起的表面对有机平坦层的材料润湿度，大于第二凸起的表面对有机平坦层的材料润湿度。



1. 一种有机发光显示基板, 包括衬底以及位于所述衬底一侧的多个子像素, 所述子像素包括:

包含光电传感器件的第一凸起和包含彩色滤光层的第二凸起, 所述第一凸起相对所述衬底的凸出高度小于所述第二凸起相对所述衬底的凸出高度;

位于所述第一凸起和所述第二凸起远离所述衬底一侧且与所述第一凸起和所述第二凸起的表面接触的有机平坦层;

位于所述有机平坦层远离所述衬底一侧且出光朝向所述第一凸起和所述第二凸起的白光有机发光二极管;

其中, 所述第一凸起的表面对所述有机平坦层的材料润湿度, 大于所述第二凸起的表面对所述有机平坦层的材料润湿度。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示基板, 其中:

所述第一凸起表面具有亲液性的第一透明光学层; 和/或

所述第二凸起表面具有疏液性的第二透明光学层。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示基板, 其中:

所述第一凸起表面具有亲液性的第一透明光学层, 所述第二凸起表面具有疏液性的第二透明光学层; 且

所述第一透明光学层的厚度大于所述第二透明光学层的厚度。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示基板, 其中:

所述第一透明光学层的厚度为1-2微米, 所述第二透明光学层的厚度为0.5-1.5微米。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示基板, 其中:

所述第一凸起表面具有亲液性的第一透明光学层, 所述第二凸起表面具有疏液性的第二透明光学层; 且

所述第一透明光学层的材料包括光固化透明树脂, 所述第二透明光学层材料包括热固化透明树脂。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示基板, 其中, 所述第一凸起还包括:

位于所述光电传感器件靠近所述衬底一侧的硅有机杂化玻璃层, 所述光电传感器件形成于所述硅有机杂化玻璃层表面。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示基板, 其中:

所述硅有机杂化玻璃层的厚度为0.2-1微米。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的有机发光显示基板, 其中:

所述第一凸起具有曝露出所述光电传感器件的透明电极的镂空结构, 所述有机平坦层通过所述镂空结构与所述透明电极接触。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示基板, 其中:

所述镂空结构包括镂空孔、镂空槽或镂空网格。

10. 根据权利要求8所述的有机发光显示基板, 其中:

所述镂空结构占所述透明电极的面积比例为50%-80%。

11. 一种有机发光显示装置, 包括: 根据权利要求1-10任一项所述的有机发光显示基板。

12. 一种有机发光显示基板的制作方法, 包括以下步骤:

在衬底的一侧形成每个子像素所对应的第一凸起结构和第二凸起结构,所述第一凸起结构包含光电传感器件,所述第二凸起结构包含彩色滤光层,且所述第一凸起结构相对所述衬底的凸出高度小于所述第二凸起结构相对所述衬底的凸出高度;

在所述第一凸起结构表面形成第一透明光学层,在所述第二凸起结构表面形成第二透明光学层;

在所述第一透明光学层和所述第二透明光学层远离所述衬底的一侧形成有机平坦层;

在所述有机平坦层远离所述衬底的一侧形成出光朝向所述第一凸起结构与所述第二凸起结构的白光有机发光二极管;

其中,所述第一透明光学层对所述有机平坦层的材料润湿度大于所述第二透明光学层对所述有机平坦层的材料润湿度。

13. 根据权利要求12所述的制作方法,其中:

所述第一透明光学层和所述第二透明光学层分别通过一次构图工艺形成。

14. 根据权利要求12所述的制作方法,其中:所述第一透明光学层和所述第二透明光学层是在同一次构图工艺中形成,包括以下步骤:

在所述第一凸起结构表面和所述第二凸起结构表面形成透明光学层,所述透明光学层对应所述第二凸起结构的部分为所述第二透明光学层;

调整增加所述透明光学层对应所述第一凸起结构的部分的所述材料润湿度,以形成所述第一透明光学层。

15. 根据权利要求12所述的制作方法,其中:所述第一透明光学层和所述第二透明光学层是在同一次构图工艺中形成,包括以下步骤:

在所述第一凸起结构表面和所述第二凸起结构表面形成透明光学层,所述透明光学层对应所述第一凸起结构的部分为所述第一透明光学层;

调整减小所述透明光学层对应所述第二凸起结构的部分的所述材料润湿度,以形成所述第二透明光学层。

16. 根据权利要求12-15任一项所述的制作方法,其中:所述在衬底的一侧形成每个子像素所对应的第一凸起结构,包括以下步骤:

形成硅有机杂化玻璃层;

在所述硅有机杂化玻璃层表面形成所述光电传感器件。

有机发光显示基板及其制作方法、有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域，特别涉及一种有机发光显示基板及其制作方法、有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 相关技术中的一种有机发光显示装置，其有机发光显示基板的子像素包括光电传感器件、彩色滤光层以及白光有机发光二极管。光电传感器件和彩色滤光层均设置在白光有机发光二极管的出光侧且不相重叠。白光有机发光二极管发出的白光经过彩色滤光层滤光后呈现出原色光。至少两相邻不同颜色子像素的原色光按比例混合后可呈现出其它色彩。光电传感器件检测白光有机发光二极管发出的白光光强。有机发光显示装置的控制芯片根据光电传感器件的光电流对白光有机发光二极管进行驱动补偿，可以改善光强的稳定性。

发明内容

[0003] 根据本公开实施例的一个方面，提供了一种有机发光显示基板，包括衬底以及位于所述衬底一侧的多个子像素，所述子像素包括：

[0004] 包含光电传感器件的第一凸起和包含彩色滤光层的第二凸起，所述第一凸起相对所述衬底的凸出高度小于所述第二凸起相对所述衬底的凸出高度；

[0005] 位于所述第一凸起和所述第二凸起远离所述衬底一侧且与所述第一凸起和所述第二凸起的表面接触的有机平坦层；

[0006] 位于所述有机平坦层远离所述衬底一侧且出光朝向所述第一凸起和所述第二凸起的白光有机发光二极管；

[0007] 其中，所述第一凸起的表面对所述有机平坦层的材料润湿度，大于所述第二凸起的表面对所述有机平坦层的材料润湿度。

[0008] 在一些实施例中，所述第一凸起表面具有亲液性的第一透明光学层；和/或，所述第二凸起表面具有疏液性的第二透明光学层。

[0009] 在一些实施例中，所述第一凸起表面具有亲液性的第一透明光学层，所述第二凸起表面具有疏液性的第二透明光学层；且所述第一透明光学层的厚度大于所述第二透明光学层的厚度。

[0010] 在一些实施例中，所述第一透明光学层的厚度为1-2微米，所述第二透明光学层的厚度为0.5-1.5微米。

[0011] 在一些实施例中，所述第一凸起表面具有亲液性的第一透明光学层，所述第二凸起表面具有疏液性的第二透明光学层；且所述第一透明光学层材料包括光固化透明树脂；所述第二透明光学层材料包括热固化透明树脂。

[0012] 在一些实施例中，所述第一凸起还包括：位于所述光电传感器件靠近所述衬底一侧的硅有机杂化玻璃层，所述光电传感器件形成于所述硅有机杂化玻璃层表面。

[0013] 在一些实施例中,所述硅有机杂化玻璃层的厚度为0.2-1微米。

[0014] 在一些实施例中,所述第一凸起具有曝露出所述光电传感器件的透明电极的镂空结构,所述有机平坦层通过所述镂空结构与所述透明电极接触。

[0015] 在一些实施例中,所述镂空结构包括镂空孔、镂空槽或镂空网格。

[0016] 在一些实施例中,所述镂空结构占所述透明电极的面积比例为50%-80%。

[0017] 根据本公开实施例的另一个方面,提供了一种有机发光显示装置,包括前述任一实施例所述的有机发光显示基板。

[0018] 根据本公开实施例的又一个方面,提供了一种有机发光显示基板的制作方法,包括以下步骤:

[0019] 在衬底的一侧形成每个子像素所对应的第一凸起结构和第二凸起结构,所述第一凸起结构包含光电传感器件,所述第二凸起结构包含彩色滤光层,且所述第一凸起结构相对所述衬底的凸出高度小于所述第二凸起结构相对所述衬底的凸出高度;

[0020] 在所述第一凸起结构表面形成第一透明光学层,在所述第二凸起结构表面形成第二透明光学层;

[0021] 在所述第一透明光学层和所述第二透明光学层远离所述衬底的一侧形成有机平坦层;

[0022] 在所述有机平坦层远离所述衬底的一侧形成出光朝向所述第一凸起结构与所述第二凸起结构的白光有机发光二极管;

[0023] 其中,所述第一透明光学层对所述有机平坦层的材料润湿度大于所述第二透明光学层对所述有机平坦层的材料润湿度。

[0024] 在一些实施例中,所述第一透明光学层和所述第二透明光学层分别通过一次构图工艺形成。

[0025] 在一些实施例中,所述第一透明光学层和所述第二透明光学层是在同一次构图工艺中形成,包括以下步骤:

[0026] 在所述第一凸起结构表面和所述第二凸起结构表面形成透明光学层,所述透明光学层对应所述第二凸起结构的部分为所述第二透明光学层;

[0027] 调整增加所述透明光学层对应所述第一凸起结构的部分的所述材料润湿度,以形成所述第一透明光学层。

[0028] 在一些实施例中,所述第一透明光学层和所述第二透明光学层是在同一次构图工艺中形成,包括以下步骤:

[0029] 在所述第一凸起结构表面和所述第二凸起结构表面形成透明光学层,所述透明光学层对应所述第一凸起结构的部分为所述第一透明光学层;

[0030] 调整减小所述透明光学层对应所述第二凸起结构的部分的所述材料润湿度,以形成所述第二透明光学层。

[0031] 在一些实施例中,所述在衬底的一侧形成每个子像素所对应的第一凸起结构,包括以下步骤:

[0032] 形成硅有机杂化玻璃层;

[0033] 在所述硅有机杂化玻璃层表面形成所述光电传感器件。

[0034] 本公开实施例的有机发光显示基板,虽然第一凸起和第二凸起之间形成有断差,

但由于第一凸起表面对有机平坦层的材料润湿度大于第二凸起表面对有机平坦层的材料润湿度,这使得在制作有机平坦层时,具有流动性的有机平坦层材料更倾向于流向第一凸起所在区域。有机平坦层可以在第一凸起远离衬底一侧形成更大的厚度,以补偿上述断差,进而有效提升了有机平坦层的平坦性。有机平坦层平坦性的提升,可以有效减少后续蒸镀白光有机发光层时断裂的发生,进而提高了产品生产良率。

[0035] 通过以下参照附图对本公开的实施例的详细描述,本公开的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0036] 构成说明书的一部分的附图描述了本公开的实施例,并且连同说明书一起用于解释本公开的原理。

[0037] 参照附图,根据下面的详细描述,可以更加清楚地理解本公开,其中:

[0038] 图1为相关技术中的一种有机发光显示基板的子像素截面示意图;

[0039] 图2为本公开一个实施例有机发光显示基板的子像素截面示意图;

[0040] 图3为本公开另一个实施例有机发光显示基板的子像素截面示意图;

[0041] 图4为本公开又一个实施例有机发光显示基板的子像素截面示意图;

[0042] 图5为本公开再一个实施例有机发光显示基板的子像素截面示意图;

[0043] 图6为本公开一个实施例有机发光显示基板的制作方法流程示意图;

[0044] 图7a为本公开一个实施例在形成第一凸起结构和第二凸起结构后基板的截面示意图;

[0045] 图7b为本公开一个实施例在形成第一透明光学层后基板的截面示意图;

[0046] 图7c为本公开一个实施例在形成第二透明光学层后基板的截面示意图;

[0047] 图7d为本公开一个实施例在形成有机平坦层后基板的截面示意图。

[0048] 应当明白,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。此外,相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

具体实施方式

[0049] 现在将参照附图来详细描述本公开的各种实施例。对实施例的描述仅仅是说明性的,决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。本公开可以以许多不同的形式实现,不限于这里所述的实施例。提供这些实施例是为了使本公开透彻且完整,并且向本领域技术人员充分表达本公开的范围。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置应被解释为仅仅是示意性的,而不是作为限制。

[0050] 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部分。“包括”等类似的词语意指在该词前的要素涵盖在该词后列举的要素,并不排除也涵盖其他要素的可能。“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。

[0051] 在本公开中,当描述到特定元件位于第一元件和第二元件之间时,在该特定元件与第一元件或第二元件之间可以存在居间元件,也可以不存在居间元件。

[0052] 本公开使用的所有术语(包括技术术语或者科学术语)与本公开所属领域的普通

技术人员理解的含义相同,除非另外特别定义。还应当理解,在诸如通用字典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义,而不应用理想化或极度形式化的意义来解释,除非这里明确地这样定义。

[0053] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0054] 如图1所示,本申请的发明人在实现本公开实施例的过程中发现,相关技术中的有机发光显示基板在制作时,由于光电传感器件01和彩色滤光层02存在明显断差C,在光电传感器件和彩色滤光层之上继续制作有机平坦层03,难以达到较好的平坦效果。有机平坦层03的平坦效果欠佳经常会导致蒸镀白光有机发光二极管的有机发光层04时发生断裂。如图中A处所示,这会导致白光有机发光二极管在制作后阴阳极短路,从而无法正常发光。

[0055] 针对上述问题,本公开实施例提供了一种有机发光显示基板、有机发光显示装置以及有机发光显示基板的制作方法,以改善上述有机发光层蒸镀断裂情况,提高产品生产良率。

[0056] 图2示出了根据本公开一个实施例的有机发光显示基板的截面示意图。如图2所示,该有机发光显示基板包括衬底11以及位于衬底11一侧的多个子像素100(图2中仅示意了一个子像素100的截面结构),该子像素100包括:

[0057] 包含光电传感器件12的第一凸起2A和包含彩色滤光层13的第二凸起3A,第一凸起2A相对衬底11的凸出高度小于第二凸起3A相对衬底11的凸出高度;即:在第一凸起2A和第二凸起3A之间形成了断差c;

[0058] 位于第一凸起2A和第二凸起3A远离衬底11一侧且与第一凸起2A和第二凸起3A的表面接触的有机平坦层16;

[0059] 位于有机平坦层16远离衬底11一侧且出光朝向第一凸起2A和第二凸起3A的白光有机发光二极管17;

[0060] 其中,第一凸起2A的表面对于有机平坦层16的材料润湿度,大于第二凸起3A的表面对于有机平坦层16的材料润湿度。

[0061] 有机平坦层16的具体材料类型不限,可以采用感光或非感光树脂材料。有机平坦层16可以采用涂布方式形成,在形成过程中,树脂材料具有流动性,在第一凸起2A表面的接触角小于在第二凸起3A表面的接触角。第一凸起2A的表面对于有机平坦层16的材料润湿度可以理解为:在有机平坦层16形成过程中,第一凸起2A表面对于具有流动性的有机材料的润湿度。第二凸起3A的表面对于有机平坦层16的材料润湿度可以理解为:在有机平坦层16形成过程中,第二凸起3A表面对于具有流动性的有机材料的润湿度。

[0062] 请继续参照图2所示,白光有机发光二极管17为底发射型,即白光有机发光二极管17的出光方向(如虚线箭头方向所示)朝向衬底11。白光有机发光二极管17发出的白光经过彩色滤光层13滤光后呈现出原色光。至少两相邻不同颜色的原色光按比例混合后可呈现出其它色彩。白光有机发光二极管17的主要结构包括沿远离衬底11方向依次设置的透明阳极171、白光有机发光层172和反射阴极173。各白光有机发光二极管17的透明阳极171通过像素界定层18间隔。各白光有机发光二极管17的反射阴极173或一些白光有机发光二极管17的反射阴极173连接为一体从而具有等电势。由于各白光有机发光二极管17均包括白光有机发光层172,因此,各白光有机发光二极管17的白光有机发光层172,或者一些白光有机发

光二极管17的有机发光层172可以通过大面积蒸镀一体形成,这样,在提高制作精度的同时还简化了制作工艺,降低了制作成本。

[0063] 请继续参照图2所示,为提高白光有机发光二极管17的发光稳定性,子像素100中包括了光电传感器件12。在一些实施例中,光电传感器件12采用了PIN(positive-intrinsic-negative,P型-本征-N型)型光电二极管,包括沿远离衬底11方向依次设置的接收电极121、N型半导体层122、I型半导体层123、P型半导体层124和透明电极125。透明电极125与偏压信号线(图中未示出)连接,用于接收偏置电压信号。接收电极121与数据传输线连接,用于接收并传输PIN层产生的光电流。有机发光显示装置的控制芯片根据PIN型光电二极管的光电流,运用一定的补偿算法,从而对白光有机发光二极管17进行驱动补偿,可以改善其光强的稳定性,提升显示效果。值得一提的是,光电传感器件12的类型并不局限为PIN型光电二极管,在另一些实施例中,还可以为MIS(metal-insulative-semiconductor,金属-绝缘体-半导体)型光电二极管等。

[0064] 请继续参照图2所示,在本公开的一些实施例中,衬底11为薄膜晶体管衬底,包括透明基板110和沿靠近白光有机发光二极管17的方向依次设置的薄膜晶体管23和第一绝缘层21。

[0065] 薄膜晶体管23作为开关器件,设置在与像素界定层18相对的区域,用于控制白光有机发光二极管17的状态。薄膜晶体管23的具体类型不限,可以为顶栅型或底栅型,可以为低温多晶硅薄膜晶体管、非晶硅薄膜晶体管或金属氧化物薄膜晶体管等等。第一绝缘层21用于将薄膜晶体管23与光电传感器件12绝缘隔离。

[0066] 另外,在本公开的一些实施例中,第一凸起2A的结构中还包括:位于光电传感器件12远离衬底11一侧的第二绝缘层22,彩色滤光层13在其所在区域可以设于第二绝缘层22远离衬底11的一侧。第二绝缘层22可以对光电传感器件12起到一定的保护作用。此外,由于光电传感器件12的透明电极125与偏压信号线一般采用不同材料且不同层制作,因此,透明电极125所在层与偏压信号线所在层可以通过第二绝缘层22间隔。偏压信号线可以通过第二绝缘层22上的过孔与透明电极125连接。

[0067] 在本公开实施例中,虽然第一凸起2A和第二凸起3A之间形成有断差,但由于第一凸起2A表面对有机平坦层16的材料润湿度大于第二凸起3A表面对有机平坦层16的材料润湿度,这使得在制作有机平坦层16时,具有流动性的有机平坦层材料更倾向于流向第一凸起2A所在区域。这样,有机平坦层16可以在第一凸起2A远离衬底11一侧形成更大的厚度,以补偿上述断差,进而有效提升了有机平坦层16的平坦性。有机平坦层16平坦性的提升,可以有效减少后续蒸镀白光有机发光层172时断裂的发生,进而提高了产品生产良率。

[0068] 另一方面,由于有机平坦层16在第一凸起2A远离衬底11一侧形成了更大的厚度,使得光学传感器件12与白光有机发光二极管17之间的最小间距增大。这样,便减小了光学传感器件12与白光有机发光二极管17之间的寄生电容,有利于减少器件之间干扰,提升显示品质。

[0069] 再一方面,由于第一凸起2A和第二凸起3A的断差可以通过调整上方有机平坦层16的厚度来补偿,所以,可以适当设计增加彩色滤光层13的厚度,仍能使有机平坦层16具有较好的平坦性。彩色滤光层13厚度增加可以有效改善显示的色域,使有机发光显示装置具有更佳的显示效果。

[0070] 如图2所示,在一些实施例中,第一凸起2A表面具有亲液性的第一透明光学层14,并且,第二凸起3A表面具有疏液性的第二透明光学层15。从而使得第一凸起2A的表面对于有机平坦层16的材料润湿度大于第二凸起3A的表面对于有机平坦层16的材料润湿度。

[0071] 其中,第一透明光学层14的材料可以为光固化透明树脂,第二透明光学层15的材料可以为热固化透明树脂。第一透明光学层14和第二透明光学层15的具体材料不限,例如,第一透明光学层14可以为亲液性的丙烯酸类树脂或聚酰亚胺树脂等,第二透明光学层15可以为疏液性的丙烯酸类树脂、聚二甲基硅氧烷,或者聚四氟乙烯等。

[0072] 可以将第一透明光学层14的厚度设计的大于第二透明光学层15的厚度,这有利于减小第一凸起2A和第二凸起3A之间的断差。在一些实施例中,第一透明光学层14的厚度取值范围为1-2微米,第二透明光学层15的厚度取值范围为0.5-1.5微米。

[0073] 如图3所示,在本公开的另一个实施例中,仅第一凸起2A表面具有亲液性的第一透明光学层14,而第二凸起3A的彩色滤光层13与有机平坦层16直接接触。仍能使得:第一凸起2A的表面对于有机平坦层16的材料润湿度大于第二凸起3A的表面对于有机平坦层16的材料润湿度。此外,第一透明光学层14由于具有一定厚度,对减小第一凸起2A和第二凸起3A之间断差也有一定贡献。

[0074] 如图4所示,在本公开的又一个实施例中,仅第二凸起3A表面具有疏液性的第二透明光学层15,而第一凸起2A的第二绝缘层22与有机平坦层16直接接触。仍能使得:第一凸起2A的表面对于有机平坦层16的材料润湿度大于第二凸起3A的表面对于有机平坦层16的材料润湿度。

[0075] 本申请的发明人在实现本公开实施例的过程中还发现,相关技术中,有些有机发光显示基板的光电传感器件存在暗电流,即在没有光照的情况下也会产生电流,这导致光电传感器件的灵敏性下降,进而对白光有机发光二极管的驱动补偿造成一定干扰。本申请的发明人在经过大量实验测试后发现,该暗电流产生的原因是因为其制作基面平坦性欠佳。

[0076] 基于上述问题,如图5所示,在本公开的一个实施例中,第一凸起2A还包括:位于光电传感器件12靠近衬底11一侧的硅有机杂化玻璃层19,光电传感器件12形成于硅有机杂化玻璃层19表面。

[0077] 硅有机杂化玻璃(Silicon Organic Hybrid Glass,SOG)是一种透过率较高的感光材料,成膜后可以形成平坦度很高的表面。在硅有机杂化玻璃层19表面制作光电传感器件12,可以减少暗电流产生,提高光电传感器件12的感测灵敏性。另一方面,硅有机杂化玻璃层19由于具有一定厚度,对减小第一凸起2A和第二凸起3A之间断差也有一定贡献。

[0078] 在本公开的一些实施例中,硅有机杂化玻璃层19的厚度为0.2-1微米。

[0079] 如图2至图5所示,在本公开的一些实施例中,第一凸起2A具有曝露出光电传感器件12的透明电极125的镂空结构20,有机平坦层16通过镂空结构20与透明电极125接触。如图2、图3和图5所示,这些实施例中,镂空结构20贯穿了第一透明光学层14和第二绝缘层22,从而使有机平坦层16通过镂空结构20与透明电极125接触。如图4所示,该实施例中,镂空结构20贯穿了第二绝缘层22,从而使有机平坦层16通过镂空结构20与透明电极125接触。采用该设计,可以减少光线经过不同材料造成的传播损失,从而提高光电传感器件12的感测灵敏性。

[0080] 其中, 镂空结构20的具体结构形式不限, 例如可以为镂空孔、镂空槽或镂空网格, 等等。在一些实施例中, 镂空结构20占光电传感器件12的透明电极125的面积比例为50%-80%, 从而兼顾了提高透过率和改善有机平坦层16平坦性两方面效果。

[0081] 本公开至少一个实施例还提供了一种有机发光显示装置, 包括前述任一实施例的有机发光显示基板。由于有机发光层蒸镀断裂情况得以有效改善, 因此, 有机发光显示装置的产品生产良率提高。

[0082] 有机发光显示装置的产品类型不限, 可以为平板显示装置, 也可以为柔性显示装置, 具体产品可以为显示器、电子纸、平板电脑、电视机、智能显示标签、智能显示卡, 等等。

[0083] 如图6所示, 本公开另一个实施例还提供了一种有机发光显示基板的制作方法, 包括以下步骤S1-步骤S4。

[0084] 步骤S1: 在衬底的一侧形成每个子像素所对应的第一凸起结构和第二凸起结构, 第一凸起结构包含光电传感器件, 第二凸起结构包含彩色滤光层, 且第一凸起结构相对衬底的凸出高度小于第二凸起结构相对衬底的凸出高度。完成该步骤后的基板截面结构如图7a所示, 形成了第一凸起结构2a和第二凸起结构3a。

[0085] 为满足滤光需求, 彩色滤光层的厚度通常大于光电传感器件的厚度, 从而使得第一凸起结构和第二凸起结构之间形成断差。

[0086] 步骤S2: 在第一凸起结构表面形成第一透明光学层, 在第二凸起结构表面形成第二透明光学层。完成该步骤后的基板截面结构如图7c所示, 形成了第一透明光学层14和第二透明光学层15。

[0087] 其中, 第一透明光学层对后续步骤S3中有机平坦层的材料润湿度大于第二透明光学层对有机平坦层的材料润湿度。

[0088] 其中, 第一透明光学层整体覆盖了第一凸起结构, 第二透明光学层整体覆盖了第二凸起结构。

[0089] 步骤S3: 在第一透明光学层和第二透明光学层远离衬底的一侧形成有机平坦层。完成该步骤后的基板截面结构如图7d所示, 形成了有机平坦层16。

[0090] 虽然在步骤S1中形成的第一凸起结构和第二凸起结构之间具有断差, 但由于第一透明光学层对有机平坦层的材料润湿度大于第二透明光学层对有机平坦层的材料润湿度, 这使得在步骤S3中制作有机平坦层时, 具有流动性的有机平坦层材料更倾向于流向第一透明光学层所在区域。这样, 有机平坦层在第一透明光学层远离衬底一侧形成更大的厚度, 可以补偿第一凸起结构和第二凸起结构之间的断差, 所形成的有机平坦层的平坦性较好。

[0091] 步骤S4: 在有机平坦层远离衬底的一侧形成出光朝向第一凸起结构与第二凸起结构的白光有机发光二极管。完成该步骤后的基板截面结构可参考图2所示, 形成了白光有机发光二极管17。

[0092] 由于在步骤S3中形成的有机平坦层的平坦性较好, 在其上制作白光有机发光二极管, 可以有效减少白光有机发光层蒸镀断裂发生, 提高产品生产良率。

[0093] 值得一提的是, 在上述步骤S1中, 由于第一凸起结构和第二凸起结构不相重叠, 因此光电传感器件和彩色滤光层的制作先后顺序不限。例如, 可以先制作光电传感器件再制作彩色滤光层, 也可以先制作彩色滤光层再制作光电传感器件。

[0094] 在本公开的一个实施例中, 如图7a所示, 衬底11为薄膜晶体管衬底, 有机发光显示

基板的制作方法在步骤S1之前,还包括制作薄膜晶体管衬底的步骤,具体包括:

[0095] 在透明基板的一侧形成阵列排布的用于控制白光有机发光二极管状态的薄膜晶体管;

[0096] 在薄膜晶体管远离衬底的一侧形成第一绝缘层。

[0097] 本公开一个实施例的有机发光显示基板的制作方法,在步骤S1中,具体包括了以下步骤:

[0098] 形成硅有机杂化玻璃层;

[0099] 在硅有机杂化玻璃层表面形成光电传感器件。

[0100] 在硅有机杂化玻璃层表面制作光电传感器件,可以减少暗电流产生,提高光电传感器件的感测灵敏性。另一方面,硅有机杂化玻璃层由于具有一定厚度,对减小光电传感器件与彩色滤光层在远离衬底一侧的断差也有一定贡献。

[0101] 本公开的一个实施例,在上述步骤S2中,第一透明光学层和第二透明光学层分别通过一次构图工艺形成。

[0102] 第一透明光学层和第二透明光学层制作的先后顺序不限。例如,如图7b和图7c所示,可以先通过一次构图工艺形成第一透明光学层14,再通过一次构图工艺形成第二透明光学层15。此外,也可以先通过一次构图工艺形成第二透明光学层,再通过一次构图工艺形成第一透明光学层。

[0103] 为降低生产成本,减少有机发光显示基板制作的构图工艺次数,本公开的另一个实施例,在上述步骤S2中,第一透明光学层和第二透明光学层是在同一次构图工艺中形成,具体包括以下子步骤一和子步骤二。

[0104] 子步骤一:在第一凸起结构表面和第二凸起结构表面形成透明光学层,透明光学层对应第二凸起结构的部分即为第二透明光学层。

[0105] 其中,透明光学层可以采用疏液性材料。

[0106] 子步骤二:调整增加透明光学层对应第一凸起结构的的材料润湿度,以形成第一透明光学层。

[0107] 例如,通过氧等离子体的灰化处理工艺,增加透明光学层在第一凸起结构上方部分的材料润湿度,使其转变为亲液性的第一透明光学层。

[0108] 本公开的又一个实施例,在上述步骤S2中,第一透明光学层和第二透明光学层是在同一次构图工艺中形成,具体包括以下子步骤一和子步骤二。

[0109] 子步骤一:在第一凸起结构表面和第二凸起结构表面形成透明光学层,透明光学层对应第一凸起结构的部分为第一透明光学层。

[0110] 其中,透明光学层可以采用亲液性材料。

[0111] 子步骤二:调整减小透明光学层对应第二凸起结构的的材料润湿度,以形成第二透明光学层。

[0112] 例如,通过HMDS (Hexamethyldisilazane,六甲基二硅氮甲烷) 处理工艺,减小透明光学层在第二凸起结构上方部分的材料润湿度,使其转变为疏液性的第二透明光学层。

[0113] 在本公开的一个实施例中,有机发光显示基板的制作方法,在形成光电传感器件之后,形成第一透明光学层之前,还包括步骤:在光电传感器件远离衬底的一侧形成第二绝缘层。

[0114] 因此,第一透明光学层是形成在第二绝缘层远离衬底的一侧。此外,彩色滤光层也可以制作于第二绝缘层远离衬底的一侧。

[0115] 具体的,可以按照先后顺序依次制作光电传感器件、第二绝缘层、彩色滤光层,第一透明光学层和第二透明光学层。第一透明光学层和第二透明光学层可以在同一次构图工艺制作,或分两次构图工艺制作。

[0116] 值得一提的是,在步骤S2中,也可以仅在第一凸起结构表面形成亲液性的第一透明光学层,而使第二凸起结构与有机平坦层直接接触;或者,仅在第二凸起结构表面形成疏液性的第二透明光学层,而使第一凸起结构与有机平坦层直接接触。同前,仍能起到改善有机平坦层平坦效果的作用。

[0117] 综上,采用本公开实施例上述实施例有机发光显示基板的制作方法,可以有效减少蒸镀白光有机发光层断裂发生,进而提高产品生产良率。

[0118] 虽然已经通过示例对本公开的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本公开的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本公开的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本公开的范围由所附权利要求来限定。

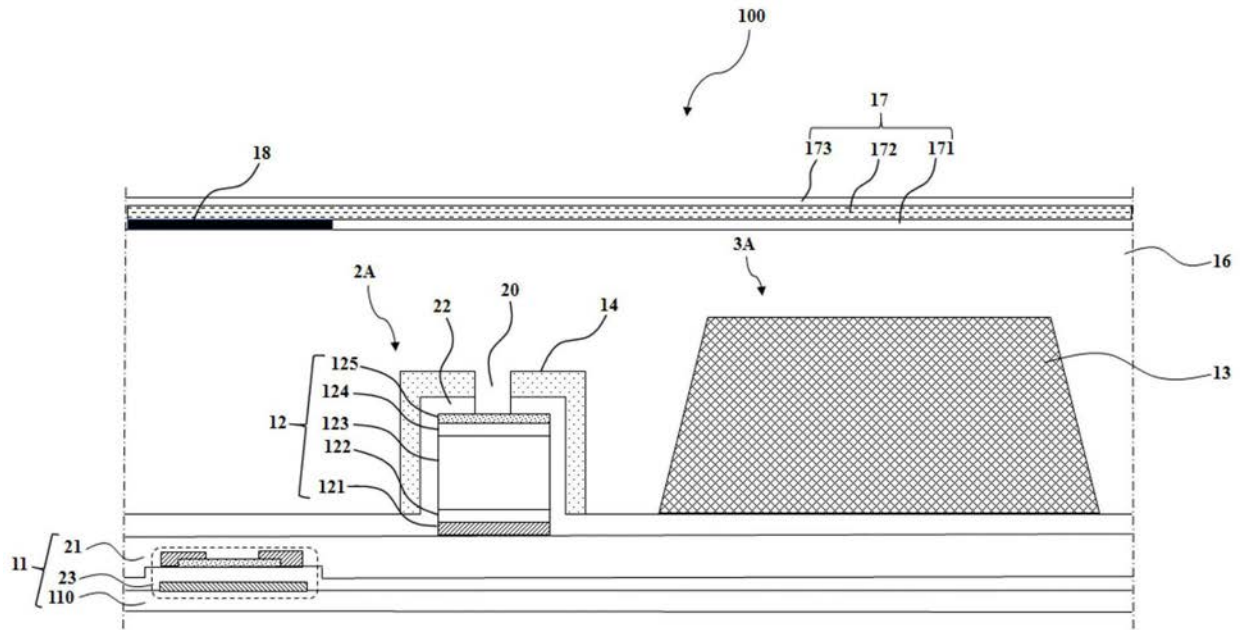


图3

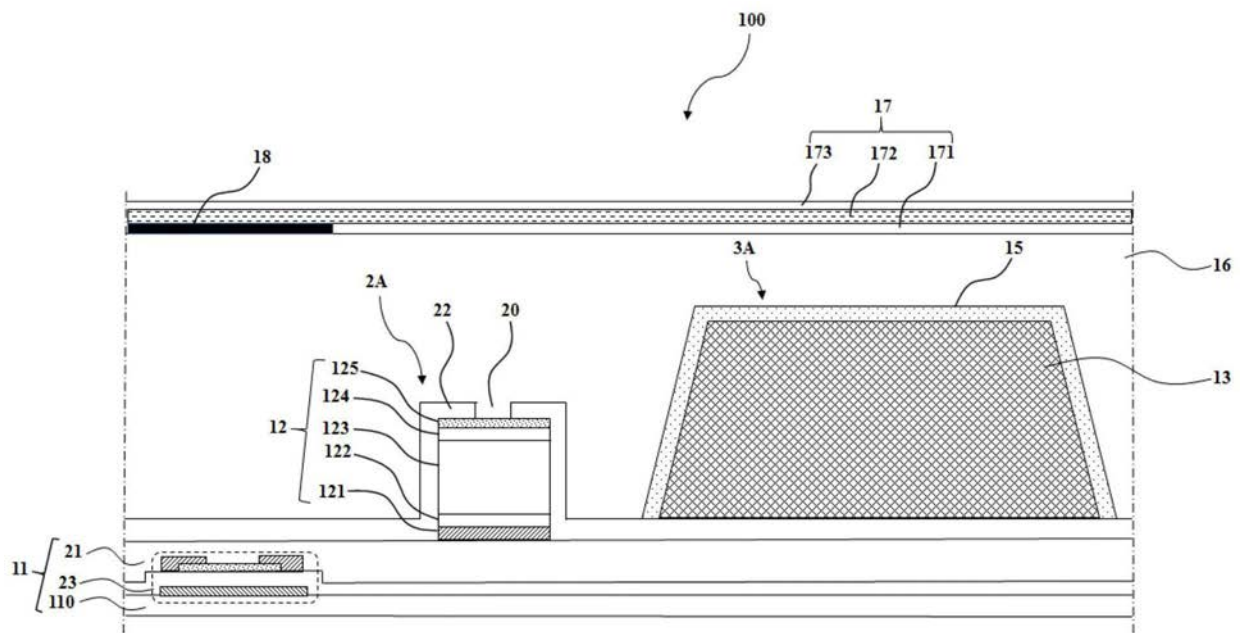


图4

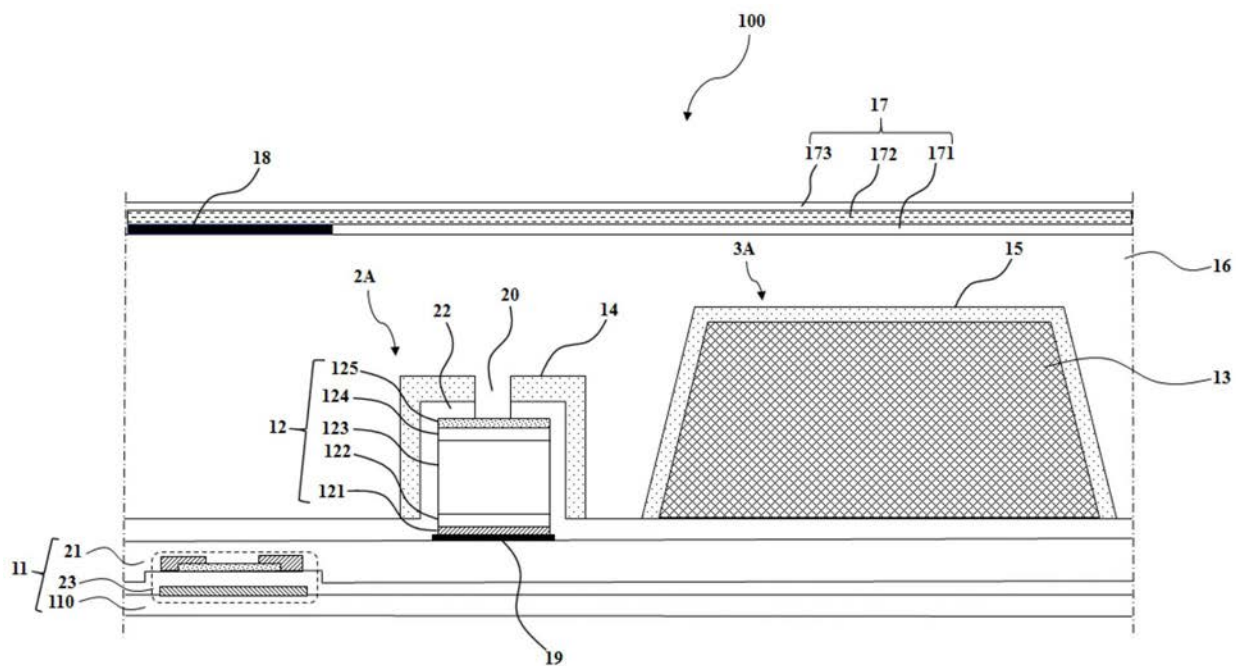


图5

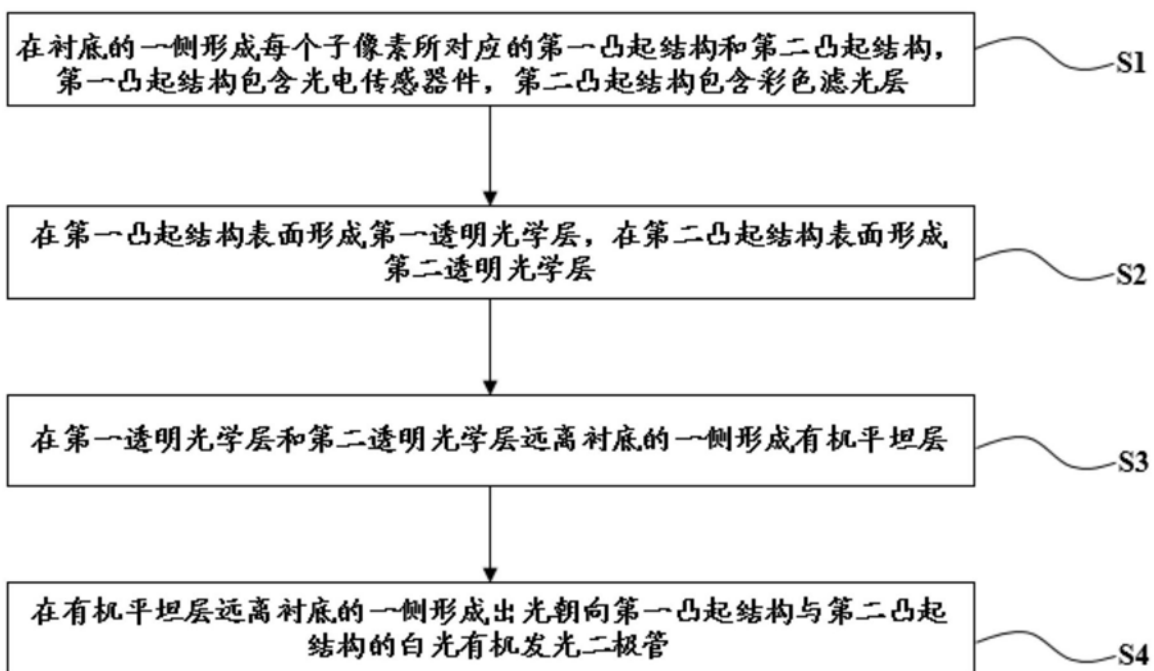


图6

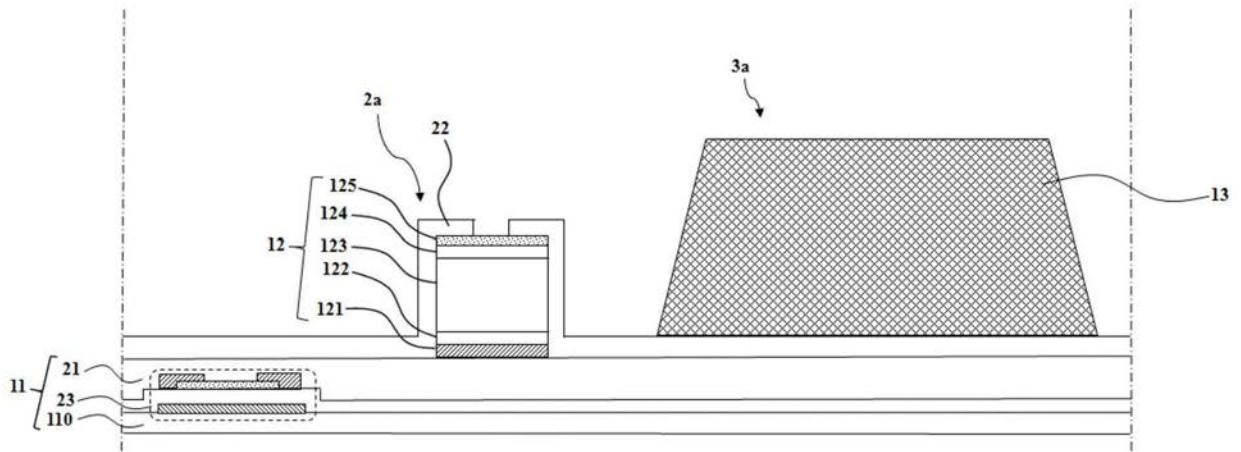


图7a

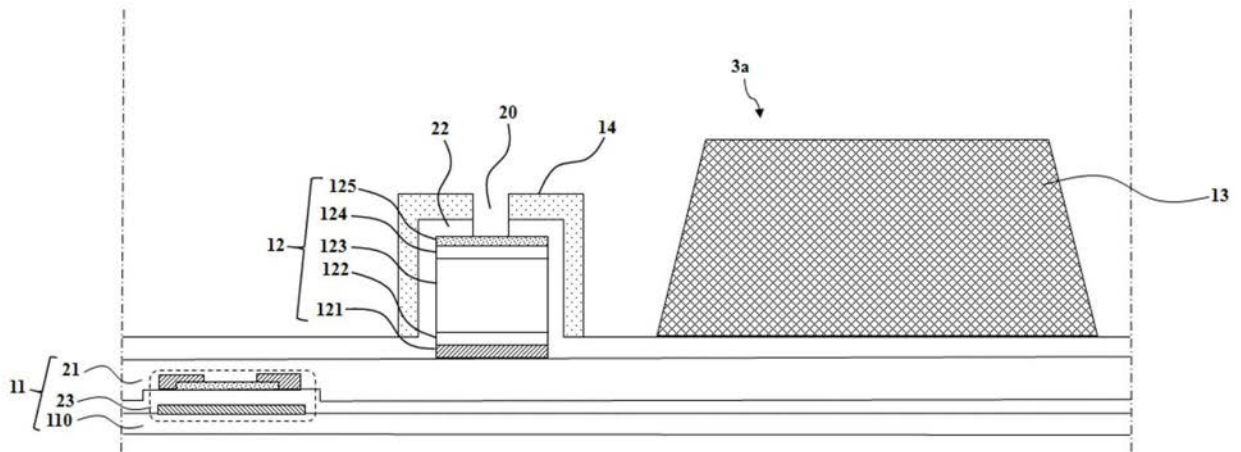


图7b

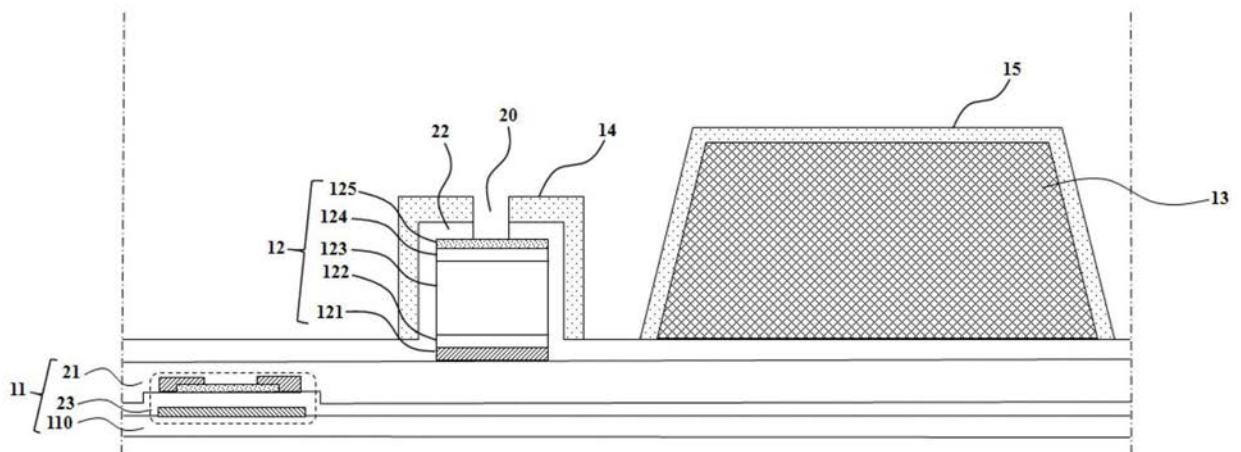


图7c

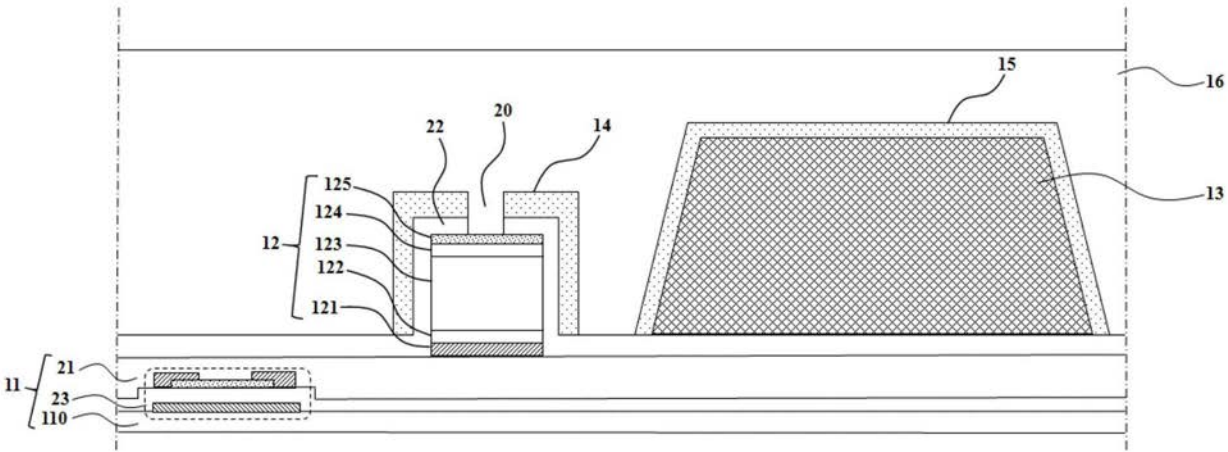


图7d

专利名称(译)	有机发光显示基板及其制作方法、有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN110085653A	公开(公告)日	2019-08-02
申请号	CN201910449719.6	申请日	2019-05-28
[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	黄海涛 舒适 岳阳 李翔 于勇 徐传祥		
发明人	黄海涛 舒适 岳阳 李翔 于勇 徐传祥		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3258 H01L27/3269 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	王莉莉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及一种有机发光显示基板及其制作方法、有机发光显示装置。有机发光显示基板包括衬底以及位于衬底一侧的多个子像素，子像素包括：包含光电传感器器件的第一凸起和包含彩色滤光层的第二凸起，第一凸起相对衬底的凸出高度小于第二凸起相对衬底的凸出高度；位于第一凸起和第二凸起远离衬底一侧且与第一凸起和第二凸起的表面接触的有机平坦层；位于有机平坦层远离衬底一侧且出光朝向第一凸起和第二凸起的白光有机发光二极管；其中，第一凸起的表面对有机平坦层的材料润湿度，大于第二凸起的表面对有机平坦层的材料润湿度。

