



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108470756 B

(45)授权公告日 2020.02.07

(21)申请号 201810319552.7

H01L 21/77(2017.01)

(22)申请日 2018.04.11

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108470756 A

CN 104952905 A, 2015.09.30,

CN 104952905 A, 2015.09.30,

CN 103035522 A, 2013.04.10,

JP 2009070708 A, 2009.04.02,

(43)申请公布日 2018.08.31

审查员 智月

(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 宫奎 段献学 张志海

(74)专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司

公司 11438

代理人 李华 崔香丹

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

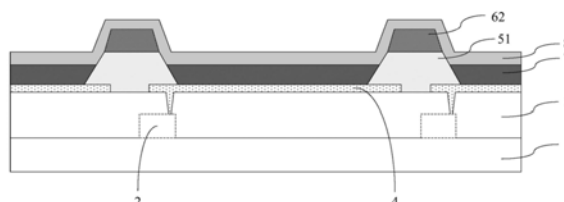
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置

(57)摘要

提供一种有机电致发光显示面板,包括像素界定层,所述像素界定层包括多个开口和围设形成所述多个开口的每个、且限定所述多个像素区域的堤部,所述堤部由由下至上层叠设置的亲水材料图案层和导电疏水图案层组成。本发明提供的显示基板,通过层叠设置在像素界定层下部的亲水二氧化硅图案层和上部的导电疏水图案层,使得在喷墨打印时,能够利用导电疏水图案层上表面对墨滴的排斥作用和二氧化硅图案层对墨滴的吸引作用,控制滴落在堤部上表面的墨滴,防止墨水轨迹发生偏移或者产生彗星点,进而减小像素区域内的成膜不均的缺陷。



1. 一种有机电致发光显示面板,包括设置于基板上的像素界定层,所述像素界定层包括多个开口和围设每个开口、且限定多个像素区域的堤部,其特征在于:

所述堤部由从所述基板向上层叠设置的亲水材料图案层和导电疏水图案层组成;

所述导电疏水图案层的材料包括疏水树脂、光敏剂和导电材料,所述导电材料包括碳纳米管、石墨烯、纳米银线中的至少一种,所述导电材料的质量百分含量为所述导电疏水图案层质量的5%-20%;

其中所述像素界定层的开口区域设置有有机电致发光器件功能层,所述有机电致发光器件功能层的厚度小于所述亲水材料图案层的高度。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述亲水材料图案层的材料包括二氧化硅。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述导电疏水图案层经过疏水处理。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述亲水材料图案层的高度占所述堤部高度的 $1/2-2/3$ 。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机电致发光器件功能层和所述像素界定层堤部之上设置有有机电致发光器件阴极层。

6. 一种有机电致发光显示面板的制造方法,其特征在于,包括如下步骤:

提供OLED阵列基板;

在所述OLED阵列基板上形成亲水材料层;在所述亲水材料层上形成导电疏水层;

图案化所述导电疏水层形成导电疏水图案层;以及

以氟基气体为工作气体,以所述导电疏水图案层为抗刻蚀层,等离子刻蚀所述亲水材料层形成亲水材料图案层;

其中所述亲水材料图案层和所述导电疏水图案层形成包括多个开口和多个堤部的像素界定层;

所述导电疏水图案层的材料包括疏水树脂、光敏剂和导电材料,所述导电材料包括碳纳米管、石墨烯、纳米银线中的至少一种,所述导电材料的质量百分含量为所述导电疏水图案层质量的5%-20%;

在所述像素界定层的开口区域喷墨打印形成有机电致发光器件功能层,所述有机电致发光器件功能层的厚度小于所述亲水材料图案层的高度。

7. 根据权利要求6所述的制造方法,其特征在于,还包括如下步骤:

在所述OLED功能层和所述堤部上形成OLED阴极层。

8. 一种显示装置,其特征在于包括权利要求1-5任一权利要求所述的显示面板。

有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置。

背景技术

[0002] 采用喷墨打印制作OLED(有机发光二极管)以及QLED(量子点发光二极管)显示器,由于其低成本、高产能、易于实现大尺寸等优点,是未来显示技术发展的重要方向。其中,喷墨打印技术被认为是实现OLED以及QLED低成本和大面积全彩显示的最有效途径。

[0003] 但是作为一个新兴技术,采用喷墨打印技术和喷墨打印工艺制备的OLED或QLED,存在显示效果不佳的问题。虽然研究者们从材料及喷墨打印设备的方向进行了改进,但是印刷设备的稳定性以及薄膜厚度的均匀性等打印难题一直未能达到预期效果。

[0004] 在常规的打印AM-QLED(有源矩阵量子点发光二极管)或AMOLED(有源矩阵有机发光二极管)器件中,为防止显示墨水在印刷时向四周溢出,像素界定层堤部设置成上窄下宽、且顶部平坦的结构,如图1所示,位于基板1'、TFT阵列结构2'、平坦化层3'和OLED阳极4'之上的像素界定层堤部5'呈上窄下宽且顶部平坦的结构。这种结构中,打印过程中当墨水轨迹发生偏移或者当喷出墨滴产生彗星点等状况时,滴落在像素界定层堤部5'顶部的墨水会遗留在堤部5'顶部,从而导致像素界定层开口区域的墨水量减小,进而造成干燥后各像素区域发光元件功能层的薄膜厚度不均匀,最终影响显示效果。

[0005] 为了解决上述问题,现有技术中都在尝试利用各种技术方法在像素界定层的顶部制作疏水结构,同时在像素界定层的底部制作亲水结构,以便使滴落在像素界定层堤部的顶部的墨水回流到像素界定层的开口区域。例如CN104167430A正是通过不同的步骤分别在像素界定层堤部的上表面以及像素界定层的开口区域的倾斜面制作亲水材料,从而保证发光材料墨水能均匀充分地填充在开口区域。但是目前公开的专利技术中,往往制作方法都很繁琐,需要不同的工艺步骤来分别制作亲水材料与疏水材料。

[0006] 同时,目前,顶发光型器件由于可以获得更大的开口率,近年来成为了业界研究的热点。但是顶发射器件由于需要增加光的透过率,所以顶电极的厚度一般较薄,导致电极方阻较大,电压降严重,会引起显示器的发光不均匀现象。

发明内容

[0007] 为了解决现有技术中有机发光材料层厚度不均匀的问题,本发明实施例提供了一种有机电致发光显示面板、制备方法和显示装置。

[0008] 本发明一方面提供一种有机电致发光显示面板,包括设置于基板上的像素界定层,所述像素界定层包括多个开口和围设每个开口、且限定多个像素区域的堤部,所述堤部由从所述基板向上层叠设置的亲水材料图案层和导电疏水图案层组成。

[0009] 根据本发明一实施方式,所述亲水材料图案层的材料包括二氧化硅。

[0010] 根据本发明另一实施方式,所述导电疏水图案层的材料包括疏水树脂、光敏剂和

导电材料。

[0011] 根据本发明另一实施方式,所述导电材料包括碳纳米管、石墨烯、纳米银线中的至少一种,所述导电材料的质量百分含量为所述导电疏水图案层质量的5%-20%。

[0012] 根据本发明另一实施方式,所述导电疏水图案层经过疏水处理。

[0013] 根据本发明另一实施方式,所述亲水材料图案层的高度占所述堤部高度的1/2-2/3。

[0014] 根据本发明另一实施方式,所述像素界定层的开口区域设置有有机电致发光器件(OLED)功能层,所述OLED功能层和所述像素界定层堤部之上设置有OLED阴极层。

[0015] 本发明另一方面还提供一种有机电致发光显示面板的制造方法,包括如下步骤:提供OLED阵列基板;在所述OLED阵列基板上形成亲水材料层;在所述亲水材料层上形成导电疏水层;图案化所述导电疏水层形成导电疏水图案层;以及以氟基气体为工作气体,以所述导电疏水图案层为抗刻蚀层,等离子刻蚀所述亲水材料层形成亲水材料图案层;其中所述亲水材料图案层和所述导电疏水图案层形成包括多个开口和多个堤部的像素界定层。

[0016] 根据本发明的一实施方式,所述方法还包括如下步骤:在所述开口区域喷墨打印形成OLED功能层;以及在所述OLED功能层和所述堤部上形成OLED阴极层。

[0017] 本发明第三方面还提供一种包含上述显示面板的显示装置。

[0018] 本发明实施例提供的显示基板,通过层叠设置在像素界定层下部的亲水二氧化硅图案层和上部的导电疏水图案层,使得在喷墨打印时,能够利用导电疏水图案层上表面对墨滴的排斥作用和二氧化硅图案层对墨滴的吸引作用,控制滴落在堤部上表面的墨滴,防止墨水轨迹发生偏移或者产生彗星点,进而减小像素区域内的成膜不均的缺陷。更进一步,堤部上部的导电疏水图案层与OLED阴极层连成一体,可以减小阴极膜层的电压降,进而提高OLED发光器件的亮度均匀性。本发明在制备过程中以氟基气体作为等离子体刻蚀气体形成二氧化硅图案层的同时,氟基气体对其上的导电疏水图案层进行了疏水处理,不需要额外的疏水处理工艺,节约了制备工序、简化制程。

附图说明

[0019] 通过参照附图详细描述其示例实施方式,本发明的上述和其它特征及优点将变得更加明显。

[0020] 图1是现有有机发光显示面板的结构示意图。

[0021] 图2至图8是本发明一个实施方式的有机发光显示面板的制备工艺流程图。

[0022] 其中,附图标记说明如下:

[0023] 1:基板

[0024] 2:TFT阵列结构层

[0025] 3:平坦化层

[0026] 4:OLED阳极层

[0027] 5:二氧化硅层

[0028] 51:二氧化硅图案层

[0029] 6:导电疏水层

[0030] 61:导电疏水图案层

- [0031] 62:具有超疏水性的导电疏水图案层
- [0032] 7:OLED功能层
- [0033] 8:OLED阴极层
- [0034] 1':基板
- [0035] 2':TFT阵列结构层
- [0036] 3':平坦化层
- [0037] 4':OLED阳极层
- [0038] 5':像素界定层堤部

具体实施方式

[0039] 下面结合附图,对本发明实施例提供的有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0040] 其中,附图中各膜层的厚度和形状不反映有机电致发光显示面板的真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0041] 本发明实施例提供了一种有机电致发光显示面板及其制备方法。

[0042] 如图2所示,选取OLED阵列基板,包括基底1、TFT阵列结构层2、平坦层3以及OLED阳极层4等等,对于顶发光型OLED,上述OLED阳极层4还可以包括顶部的具有高功函数的ITO层以及下部的反射金属层。图中省略了部分结构。

[0043] 如图3所示,通过等离子体增强气相沉积(PECVD)的方式在OLED阵列基板的上表面沉积生长出一层二氧化硅层5。本实施例中以二氧化硅为亲水材,但本发明的亲水材料并不限定为二氧化硅,可以是任何适于用作像素界定层的亲水材料。

[0044] 通过涂覆的方式在二氧化硅层5的上表面形成透明的导电疏水层6,如图4所示。透明导电疏水层6由导电材料和疏水树脂以及光敏剂等复合而成。其中导电材料可以提供良好的导电性,疏水树脂提供疏水性。导电材料可以是碳纳米管、石墨烯、纳米银线等中的至少一种。导电材料优选是碳纳米管。导电水层6中碳纳米管的质量百分含量优选为5%~20%。疏水树脂可以是任何适于用于OLED器件中的疏水树脂,本领域技术人员可以根据需要选择合适的疏水树脂。透明导电疏水薄膜的厚度约为100~1000nm。添加光敏剂后,疏水树脂就是光敏树脂(或光刻胶),经过曝光显影该层即可形成图案。

[0045] 通过曝光显影的方式,透明的导电疏水层6的感光部分通过显影处理被去除,从而制作出透明的导电疏水图案层61,如图5所示。

[0046] 以氟基气体为工作气体(如 CF_4),利用等离子体刻蚀设备,以透明的导电疏水图案层61为抗刻蚀层,刻蚀暴露出来的二氧化硅层5,形成二氧化硅图案层51。氟基等离子体在刻蚀二氧化硅层5的同时,会对透明的导电疏水图案层61的上表面进行氟化疏水处理,增强其疏水性能,使其具有超疏水性能;并且同时由于等离子体的轰击在其表面会形成微纳结构,从而使透明的导电疏水图案层61的上表面的超疏水性能进一步加强,经过氟化刻蚀处理后的导电疏水图案层61为具有超疏水性能的导电疏水图案层62。刻蚀完成后的结构,如图6所示,像素界定层堤部的上半部分为上表面具有超疏水性能的导电疏水图案层62,与下部的亲水性的二氧化硅图案层51共同构成了OLED器件的像素界定层的堤部。喷墨打印时,墨滴滴落在像素界定层的堤部具有超疏水性的透明导电疏水层62的顶部时,在重力作用

下,墨滴会滑落到下部为亲水性二氧化硅图案层51围设的开口区域中,从而防止墨水轨迹发生偏移或者墨滴产生彗星点,解决了喷墨打印工艺制备OLED时膜厚不均匀的问题。本发明中二氧化硅图案层51由于具有亲水性,在喷墨打印时,可吸引墨滴,防止墨水轨迹发生偏移或者产生彗星点,为了达到更优的效果,优选二氧化硅图案层51的高度为堤部高度的 $1/2-2/3$ 之间。

[0047] 形成像素界定层之后,通过喷墨打印的方式,打印制作出OLED有机功能层7。OLED有机功能层7通常由空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子阻挡层、电子传输层、电子注入层等其中的一层或多层组成。为了防止OLED膜层短路,OLED有机功能层7的顶部与具有超疏水性能的透明导电疏水图案层62的底部具有一定的距离d,如图7所示。距离d是为了防止OLED膜层短路,本领域技术人员可以根据具体的结构选择合适的距离,在此不再详细赘述。

[0048] 最后,继续通过蒸镀或者是磁控溅射等方式形成OLED阴极层8,对于顶发光型OLED,上述OLED顶部的阴极层8可以是选用具有小逸出功的金属(例如,Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg或它们的组合)形成的层和由ITO、IZO、ZnO或 In_2O_3 形成的透明导电层,如图8所示。位于像素界定层堤部的上表面具有超疏水性能的透明导电疏水图案层62与OLED顶部的阴极8连成一体,可以减小阴极膜层的电压降,进而提高OLED发光器件的亮度均匀性。

[0049] 可选地,本发明实施例还提供一种显示装置,可以包括上述该OLED显示面板,该显示装置可以为:液晶面板、电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0050] 综上所述,本发明实施例提供的显示基板,通过层叠设置在像素界定层下部的亲水二氧化硅图案层和上部的导电疏水图案层,使得在喷墨打印时,能够利用导电疏水图案层上表面对墨滴的排斥作用和二氧化硅图案层对墨滴的吸引作用,控制滴落在堤部上表面的墨滴,防止墨水轨迹发生偏移或者产生彗星点,进而减小像素区域内的成膜不均的缺陷。更进一步,堤部上部的导电疏水图案层与OLED阴极层连成一体,可以减小阴极膜层的电压降,进而提高OLED发光器件的亮度均匀性。

[0051] 当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

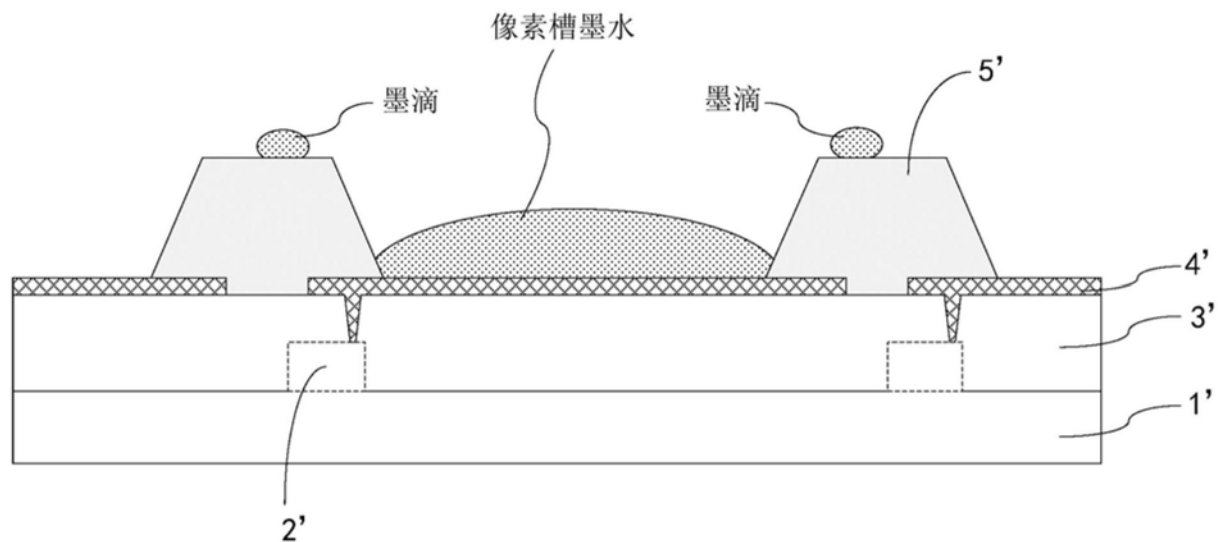


图1

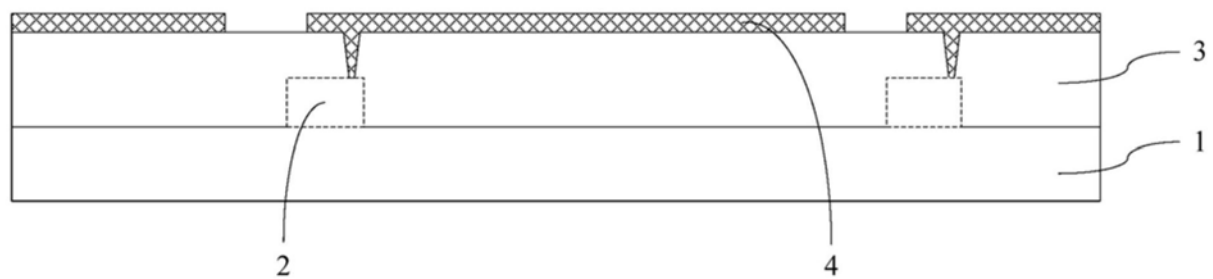


图2

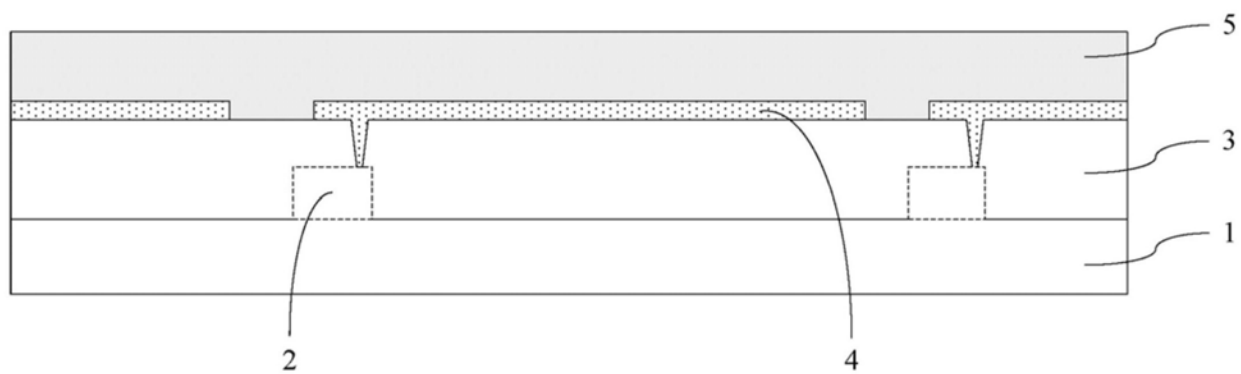


图3

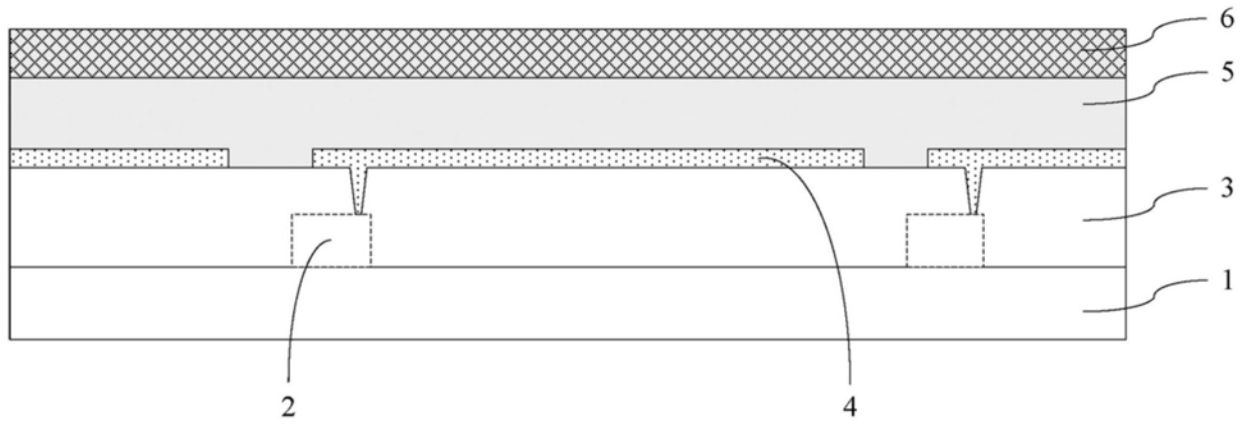


图4

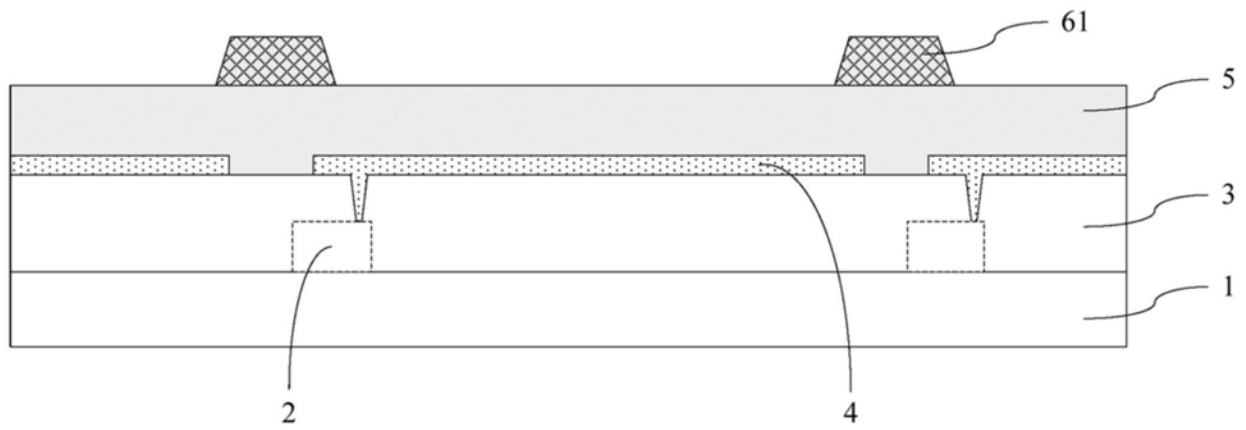


图5

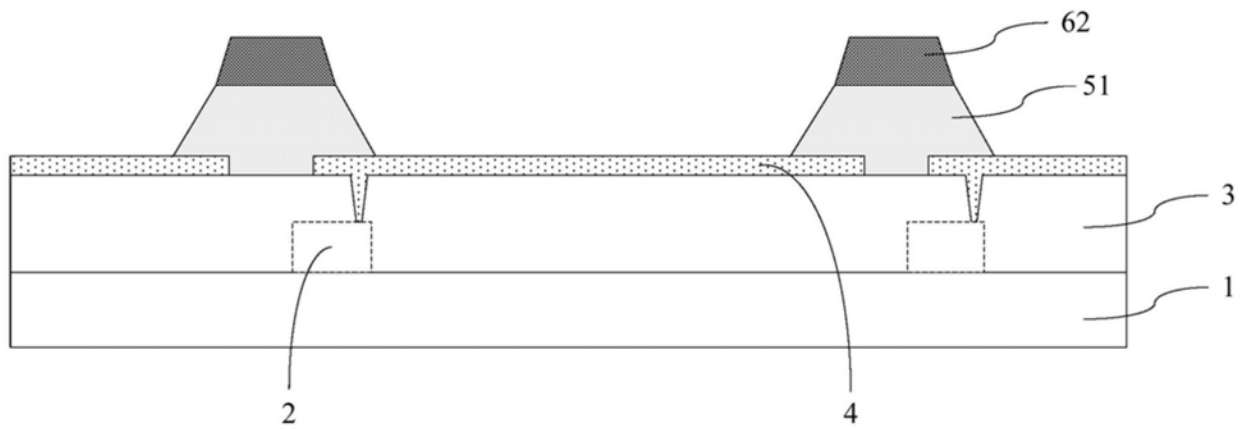


图6

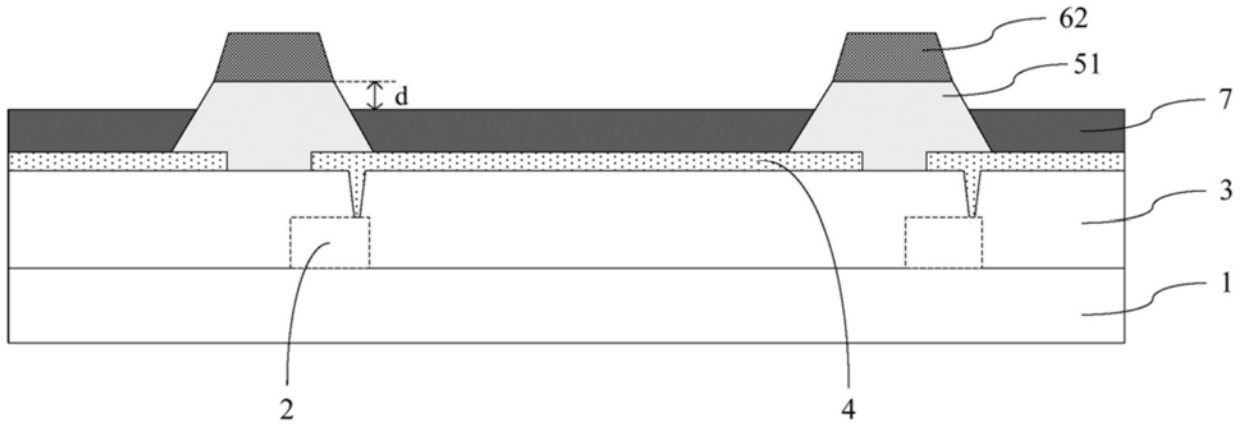


图7

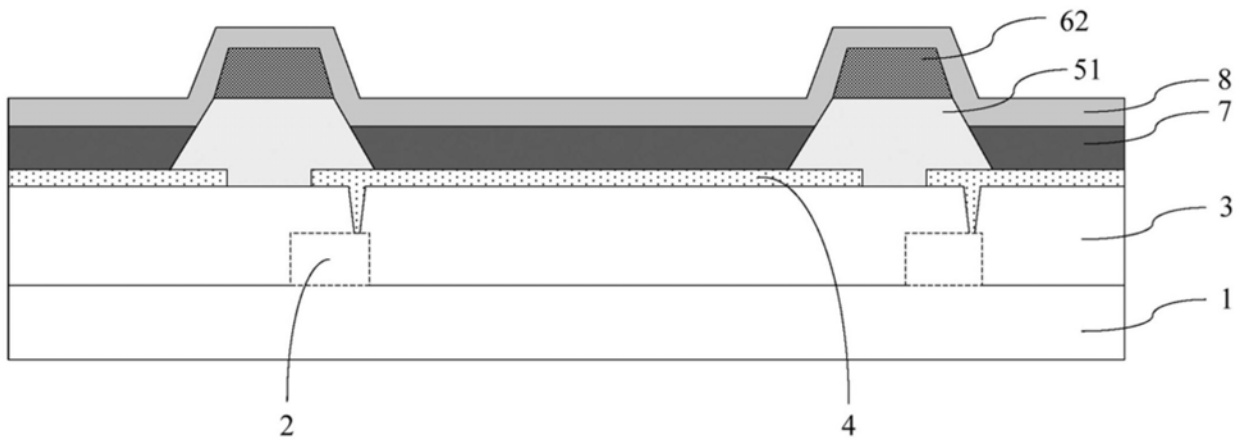


图8

专利名称(译)	有机电致发光显示面板、其制作方法及显示装置		
公开(公告)号	CN108470756B	公开(公告)日	2020-02-07
申请号	CN201810319552.7	申请日	2018-04-11
[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	宫奎 段献学 张志海		
发明人	宫奎 段献学 张志海		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/0005 H01L2227/323 H01L51/5228		
代理人(译)	李华		
其他公开文献	CN108470756A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种有机电致发光显示面板，包括像素界定层，所述像素界定层包括多个开口和围设形成所述多个开口的每个、且限定所述多个像素区域的堤部，所述堤部由由下至上层叠设置的亲水材料图案层和导电疏水图案层组成。本发明提供的显示基板，通过层叠设置在像素界定层下部的亲水二氧化硅图案层和上部的导电疏水图案层，使得在喷墨打印时，能够利用导电疏水图案层上表面对墨滴的排斥作用和二氧化硅图案层对墨滴的吸引作用，控制滴落在堤部上表面的墨滴，防止墨水轨迹发生偏移或者产生彗星点，进而减小像素区域内的成膜不均的缺陷。

