



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111063817 A
(43)申请公布日 2020.04.24

(21)申请号 201911342522.9

(22)申请日 2019.12.23

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 邴一飞

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 黄灵飞

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

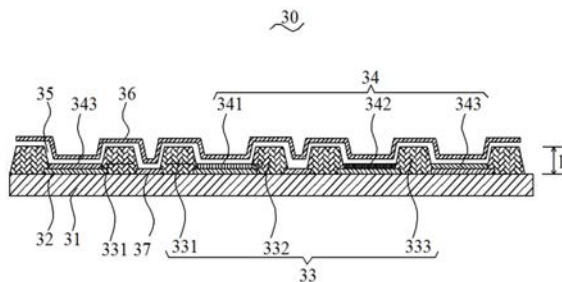
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

有机发光显示面板及其制备方法、有机发光显示器

(57)摘要

本发明公开一种有机发光显示面板及其制备方法、有机发光显示器。该有机发光显示面板包括基板；阳电极和像素定义层，位于基板上，像素定义层围绕形成呈阵列排布的多个凹槽，阳电极一一位于凹槽中，像素定义层包括第一挡墙、第二挡墙及第三挡墙；有机发光层位于阳电极上，包括第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层，第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层之间至少形成一间隔区；电子传输层，覆盖于有机发光层、像素定义层及间隔区上；阴电极，覆盖于电子传输层上。本发明能够在采用喷墨打印工艺制备有机发光层时防止墨水混合，有利于改善发光不良。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

基板;

阳电极和像素定义层,位于所述基板上,所述像素定义层围绕形成呈阵列排布的多个凹槽,所述阳电极一一位于所述凹槽中,所述多个凹槽包括若干第一凹槽、若干第二凹槽和若干第三凹槽,所述像素定义层包括第一挡墙、第二挡墙及第三挡墙,所述第一凹槽位于所述第一挡墙和所述第二挡墙之间,所述第二凹槽位于所述第二挡墙和所述第三挡墙之间,所述第三凹槽位于所述第三挡墙和所述第一挡墙之间;

有机发光层,位于所述阳电极上,包括第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层,所述第一有机发光层位于第一凹槽中,所述第二有机发光层位于第二凹槽中,所述第三有机发光层位于第三凹槽中,其中在所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层之间至少形成一间隔区;

电子传输层,覆盖于所述第一有机发光层、第二有机发光层、第三有机发光层、所述像素定义层、以及所述间隔区上;

阴电极,覆盖于所述电子传输层上。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二有机发光层和所述第三有机发光层的厚度相等且均小于所述第一有机发光层的厚度,所述第一有机发光层和所述第二有机发光层之间以及所述第一有机发光层和所述第三有机发光层之间均形成有所述间隔区。

3. 根据权利要求1或2所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述间隔区内还设置有阴极层,所述阴极层位于所述电子传输层远离所述阴电极的表面。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述基板的表面具有亲水性,所述第一挡墙、所述第二挡墙和所述第三挡墙的表面均具有疏水性。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一凹槽、所述第二凹槽及所述第三凹槽的宽度均大于间隔区的宽度。

6. 一种有机发光显示器,其特征在于,所述有机发光显示器包括集成电路以及如上述权利要求1-5任一项所述的有机发光显示面板,所述集成电路与所述有机发光显示面板连接。

7. 一种有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,包括:

提供一基板;

在所述基板上形成阳电极和像素定义层,所述像素定义层围绕形成呈阵列排布的多个凹槽,所述阳电极一一位于所述凹槽中,所述多个凹槽包括若干第一凹槽、若干第二凹槽和若干第三凹槽,所述像素定义层包括第一挡墙、第二挡墙及第三挡墙,所述第一凹槽位于所述第一挡墙和所述第二挡墙之间,所述第二凹槽位于所述第二挡墙和所述第三挡墙之间,所述第三凹槽位于所述第三挡墙和所述第一挡墙之间;

通过喷墨打印将溶有第一有机发光材料的墨水滴入所述第一凹槽中并成膜形成第一有机发光层,将溶有第二有机发光材料的墨水滴入所述第二凹槽中并成膜形成第二有机发光层,以及将溶有第三有机发光材料的墨水滴入所述第三凹槽中并成膜形成第三有机发光层,其中在所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层之间至少形成有一间隔区;

形成覆盖于所述第一有机发光层、第二有机发光层、第三有机发光层、所述像素定义层、以及所述间隔区的电子传输层；

形成覆盖所述电子传输层的阴电极。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,所述第二有机发光层和所述第三有机发光层的厚度相等且均小于所述第一有机发光层的厚度,所述第一有机发光层和所述第二有机发光层之间以及所述第一有机发光层和所述第三有机发光层之间均形成有所述间隔区。

9. 根据权利要求7或8所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,在形成所述电子传输层之前,所述方法还包括:

在所述间隔区内形成阴极层。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,所述基板的表面具有亲水性,所述第一挡墙、所述第二挡墙和所述第三挡墙的表面均具有疏水性。

有机发光显示面板及其制备方法、有机发光显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板及其制备方法、有机发光显示器。

背景技术

[0002] 有机发光(Organic Light-Emitting Diode,OLED,又称有机发光二极管)显示面板具有成本低、视角宽、对比度高、以及可弯折等优点,目前在小尺寸和大尺寸等方面的应用均取得显著成效,在不断侵占液晶显示器的市场份额。

[0003] OLED显示面板包括基板,以及依次形成于基板上的阳电极、有机发光层和阴电极。目前形成有机发光层最为通用的制备方法是真空热蒸镀法(VTE),即在真空腔体内加热有机小分子材料,使其升华或者熔融气化成蒸汽,然后通过金属掩模板的开孔沉积在基板上。但真空热蒸镀法由于受到真空腔体尺寸和掩模板尺寸的限制,制备较大面积的有机OLED显示面板受到了限制。

[0004] 与真空热蒸镀相比,喷墨打印工艺具有一些重要的优势。其主要的工作原理是在计算机程序的控制下将墨水从微小的喷嘴喷射出并在承印物的指定位置着落,最后形成预先设计好的图案。该工艺的材料利用率可以达到100%,并且依靠增加喷口数目可以降低工艺循环时间,适用于制备大尺寸的OLED显示面板。同时喷墨打印工艺无需建立真空腔体,制造成本更低。

[0005] 通常情况下,使用喷墨打印工艺制作OLED面板时,需要先在基板上形成相应的像素定义层用于定义墨水成膜区域。在喷墨打印之后,像素定义层内会被填充入指定的墨水,然而在滴入墨水时,由于有的像素定义层内墨水量较多,往往会在像素定义层的交界处发生墨水混合的现象,从而导致最终的像素发光颜色发生偏移、混色,使产品良率降低。

发明内容

[0006] 本发明提供一种有机发光显示面板及其制备方法、有机发光显示器,以解决采用喷墨打印工艺形成有机发光层时相邻像素区的不同颜色墨水混合所导致的发光不良的问题。

[0007] 为达成上述目的,本发明提供一种有机发光显示面板,包括:

[0008] 基板;

[0009] 阳电极和像素定义层,位于所述基板上,所述像素定义层围绕形成呈阵列排布的多个凹槽,所述阳电极一一位于所述凹槽中,所述多个凹槽包括若干第一凹槽、若干第二凹槽和若干第三凹槽,所述像素定义层包括第一挡墙、第二挡墙及第三挡墙,所述第一凹槽位于所述第一挡墙和所述第二挡墙之间,所述第二凹槽位于所述第二挡墙和所述第三挡墙之间,所述第三凹槽位于所述第三挡墙和所述第一挡墙之间;

[0010] 有机发光层,位于所述阳电极上,包括第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层,所述第一有机发光层位于第一凹槽中,所述第二有机发光层位于第二凹槽中,所

述第三有机发光层位于第三凹槽中,其中在所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层之间至少形成一间隔区;

[0011] 电子传输层,覆盖于所述第一有机发光层、第二有机发光层、第三有机发光层、所述像素定义层、以及所述间隔区上;

[0012] 阴电极,覆盖于所述电子传输层上。

[0013] 可选地,所述第二有机发光层和所述第三有机发光层的厚度相等且均小于所述第一有机发光层的厚度,所述第一有机发光层和所述第二有机发光层之间以及所述第一有机发光层和所述第三有机发光层之间均形成有所述间隔区。

[0014] 可选地,所述间隔区内还设置有阴极层,所述阴极层位于所述电子传输层远离所述阴电极的表面。

[0015] 可选地,所述基板的表面具有亲水性,所述第一挡墙、所述第二挡墙和所述第三挡墙的表面均具有疏水性。

[0016] 可选地,所述第一凹槽、所述第二凹槽及所述第三凹槽的宽度均大于间隔区的宽度。

[0017] 为达成上述目的,本发明另外提供一种有机发光显示器,所述有机发光显示器包括集成电路以及如上述所述的有机发光显示面板,所述集成电路与所述有机发光显示面板连接。

[0018] 为达成上述目的,本发明另外提供一种有机发光显示面板的制备方法,包括:

[0019] 提供一基板;

[0020] 在所述基板上形成阳电极和像素定义层,所述像素定义层围绕形成呈阵列排布的多个凹槽,所述阳电极一一位于所述凹槽中,所述多个凹槽包括若干第一凹槽、若干第二凹槽和若干第三凹槽,所述像素定义层包括第一挡墙、第二挡墙及第三挡墙,所述第一凹槽位于所述第一挡墙和所述第二挡墙之间,所述第二凹槽位于所述第二挡墙和所述第三挡墙之间,所述第三凹槽位于所述第三挡墙和所述第一挡墙之间;

[0021] 通过喷墨打印将溶有第一有机发光材料的墨水滴入所述第一凹槽中并成膜形成第一有机发光层,将溶有第二有机发光材料的墨水滴入所述第二凹槽中并成膜形成第二有机发光层,以及将溶有第三有机发光材料的墨水滴入所述第三凹槽中并成膜形成第三有机发光层,其中在所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层之间至少形成有一间隔区;

[0022] 形成覆盖于所述第一有机发光层、第二有机发光层、第三有机发光层、所述像素定义层、以及所述间隔区的电子传输层;

[0023] 形成覆盖所述电子传输层的阴电极。

[0024] 可选地,所述第二有机发光层和所述第三有机发光层的厚度相等且均小于所述第一有机发光层的厚度,所述第一有机发光层和所述第二有机发光层之间以及所述第一有机发光层和所述第三有机发光层之间均形成有所述间隔区。

[0025] 可选地,在形成所述电子传输层之前,所述方法还包括:

[0026] 在所述间隔区内形成阴极层。

[0027] 可选地,所述基板的表面具有亲水性,所述第一挡墙、所述第二挡墙和所述第三挡墙的表面均具有疏水性。

[0028] 上述有机发光显示面板及其制备方法、有机发光显示器,通过将像素定义层设置为第一挡墙、第二挡墙及第三挡墙的方式,像素定义层围绕形成呈阵列排布的第一凹槽、第二凹槽及第三凹槽,第一凹槽位于第一挡墙和第二挡墙之间,第二凹槽位于第二挡墙和第三挡墙之间,第三凹槽位于第三挡墙和第一挡墙之间,在第一凹槽、第二凹槽及第三凹槽内滴入溶有有机发光材料的墨水形成有机发光层,第一有机发光层、第二有机发光层及第三有机发光层之间至少形成有一间隔区,通过间隔区的阻断,避免了相邻凹槽间溶有不同有机发光材料的墨水之间的混合,有利于避免OLED显示面板出现像素发光颜色偏移及混色等不良现象。

附图说明

[0029] 图1是现有技术中采用喷墨打印工艺滴注墨水的示意图;

[0030] 图2是现有技术中喷墨打印工艺制备的有机发光显示面板的截面示意图;

[0031] 图3为本发明的有机发光显示面板的一实施例的采用喷墨打印工艺滴注墨水的示意图;

[0032] 图4为本发明的有机发光显示面板的一实施例的截面示意图;

[0033] 图5为本发明的有机发光显示面板的另一实施例的采用喷墨打印工艺滴注墨水的示意图;

[0034] 图6为本发明的有机发光显示面板的另一实施例的截面示意图;

[0035] 图7为本发明的有机发光显示面板的制备方法的流程示意图。

具体实施方式

[0036] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。在不冲突的情况下,下述各个实施例及其技术特征可以相互组合。

[0037] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0038] 请参阅图1与图2,为现有技术中采用喷墨打印工艺制备有机发光显示面板滴注墨水的示意图和有机发光显示面板的截面示意图。

[0039] 首先需要在基板11上制作阳电极(Anode)12和像素定义层(Pixel Definition Layer, PDL)13。该像素定义层13用于定义呈阵列排布的红色像素区14a、绿色像素区14b、以及蓝色像素区14c,然后采用喷墨打印工艺在红色像素区14a、绿色像素区14b、蓝色像素区14c内分别填充溶有有机发光材料的墨水141、142、143,并最终分别成膜为用于发出红光、绿光以及蓝光的有机发光层。其中,墨水141、142、143的浓度较低,为了达到预定有机发光层的厚度,需要像素定义层13可容纳足够量的墨水。而每种颜色的有机发光层的厚度不同。具体地,溶有红色有机发光材料141R的墨水141多于溶有蓝色有机发光材料142B的墨水142及多于溶有绿色有机发光材料143G的墨水143,从而会导致在像素区交界的像素定义层13上发生墨水混合现象,即溶有红色有机发光材料141R的墨水141会与溶有蓝色有机发光材

料142B的墨水142以及溶有绿色有机发光材料143G的墨水143在交界的像素定义层13上混合。

[0040] 这种墨水混合现象会导致最终形成的OLED显示面板10的某一像素区同时包含两种或两种以上颜色的有机发光材料,如图1和图2所示,蓝色像素区14c内同时包含蓝色有机发光材料142B和红色有机发光材料141R,红色像素区14a内不仅包含红色有机发光材料141R,还在红色有机发光材料141R的两端分别掺杂有蓝色有机发光材料142B和绿色有机发光材料143G,绿色像素区14b内同时包含绿色有机发光材料143G和红色有机发光材料141R,从而使得OLED显示面板10出现像素发光颜色发生偏移及混色等发光不良的问题。

[0041] 因此,有必要提供一种有机发光显示面板,以解决采用喷墨打印工艺形成有机发光层时相邻像素区的不同颜色墨水混合所导致的发光不良的问题。

[0042] 请参阅图3至图4,为本发明一实施例提供的有机发光显示面板30,包括基板31、阳电极32、像素定义层33、有机发光层34、电子传输层35以及阴电极36。其中:

[0043] 基板31用于承载OLED显示面板30的各结构层以及电子元件。其可为玻璃基板、塑料基板、或刚性基板,在此并不限定。对于制备OLED显示器时,基板11可以为柔性基板,如聚酰亚胺(Polyimide,PI)基板。

[0044] 基板31上可以设置有缓冲层,该缓冲层具有阻水隔氧功能,其主要成分包括但不限于硅氮化合物(SiN_x)、硅氧化合物(SiO_x)、硅氮氧化物(SiO_xN_y)等。在设置有缓冲层时,OLED显示面板30的各结构层以及电子元件,例如阳电极32和像素定义层33位于该缓冲层上。

[0045] 阳电极32和像素定义层33位于基板31上。其中像素定义层33围绕形成呈阵列排布的多个凹槽,阳电极32一一位于凹槽中,以及有机发光层34也位于凹槽中,且覆盖于阳电极32上。

[0046] 其中多个凹槽包括若干第一凹槽33a、若干第二凹槽33b和若干第三凹槽33c。第一凹槽33a、第二凹槽33b及第三凹槽33c内均设有阳电极32和有机发光层34。

[0047] 进一步地,像素定义层33包括第一挡墙331、第二挡墙332及第三挡墙333。其中,第一凹槽33a位于第一挡墙331和第二挡墙332之间,第二凹槽33b位于第二挡墙332和第三挡墙333之间,第三凹槽33c位于第三挡墙333和第一挡墙331之间。

[0048] 其中,有机发光层34包括第一有机发光层341、第二有机发光层342和第三有机发光层343。在本发明的一个实施例中,第二有机发光层342和第三有机发光层343的厚度相等且均小于第一有机发光层341的厚度。第一有机发光层341位于第一凹槽33a中,第二有机发光层342位于第二凹槽33b中,第三有机发光层343位于第三凹槽33c中。其中第一有机发光层341中掺入有红色有机发光材料,第二有机发光层342中掺入有绿色有机发光材料,第三有机发光层343中掺入有蓝色有机发光材料,即掺入红色有机发光材料的墨水344形成第一有机发光层341,掺入有发出绿色有机发光材料的墨水345形成第二有机发光层342,掺入有发出蓝色有机发光材料的墨水346形成第三有机发光层343。

[0049] 本实施例中,以喷墨打印法举例说明,制备有机发光层。可以理解地,在滴入形成有机发光层的墨水时,滴入的掺入有红色有机发光材料的墨水344量大于掺入有绿色有机发光材料的墨水345量以及掺入有蓝色有机发光材料的墨水346量,从而可能会出现第一凹槽33a中滴入的掺入红色有机发光材料的墨水344与两端的第二凹槽33b和第三凹槽33c中滴入的掺入有绿色有机发光材料的墨水345以及掺入有发出蓝色有机发光材料的墨水346

相混合。从而在第一有机发光层341、第二有机发光层342以及第三有机发光层343之间可设置形成有至少一间隔区,通过设置的间隔层的阻断作用,能够避免了当滴入的掺入红色有机发光材料的墨水344较多时,可能发生的与两端的掺入有绿色有机发光材料的墨水345以及掺入有蓝色有机发光材料的墨水346相混合的现象。

[0050] 具体地,在本实施例中在第一有机发光层341和第二有机发光层342之间形成有第一间隔区33d,在第一有机发光层341和第三有机发光层343之间形成有第二间隔区33e。即相邻的两个第一挡墙331之间设置上述的第一间隔区33d,相邻的两个第二挡墙332之间设置上述的第二间隔区33e。通过间隔层的阻断,从而避免了当滴入的掺入红色有机发光材料的墨水344较多时,与两端的掺入有绿色有机发光材料的墨水345以及掺入有蓝色有机发光材料的墨水346相混合的现象。

[0051] 同时,因第二有机发光层342和第三有机发光层343的厚度相等,即滴入掺入有绿色有机发光材料的墨水345和掺入有蓝色有机发光材料的墨水346时,即两者的墨水量相等,从而在第二凹槽33b和第三凹槽33c之间可以不设置间隔区,只在第一凹槽33a两端设置间隔区即可。

[0052] 本实施例中,因在有机发光层之间设置有间隔区,从而可以设置第一挡墙331、第二挡墙332及第三挡墙333的高度 h 均相等,即可避免了相邻像素定义层内滴入的墨水的混合现象。

[0053] 在其他实施例中,可以设置第一挡墙331、第二挡墙332及第三挡墙333的高度各不相等,或者如第一挡墙331与第二挡墙332的高度相等,但与第三挡墙333的高度不相等。当第一挡墙331与第二挡墙332的高度相等,但与第三挡墙333的高度不相等时,为更有效的避免墨水的混合现象,可设置第三挡墙333的高度大于第一挡墙331与第二挡墙332的高度,从而位于第三挡墙333的两端的第二凹槽33b内掺入有发出绿色有机发光材料的墨水345和第三凹槽33c内的掺入有蓝色有机发光材料的墨水346发生相混合的现象。

[0054] 进一步地,为便于墨水的滴入形成有机发光层34,第一挡墙331、第二挡墙332及第三挡墙333的相对两侧均相对基板31倾斜,从而使滴入墨水时不易溢出。

[0055] 此外,第一挡墙331、第二挡墙332及第三挡墙333的倾斜角 θ 均相等。从而便于形成像素定义层时,使用同一道光罩刻蚀制程制得,节约生产成本和缩短制程时间。

[0056] 进一步地,在相邻的第一挡墙331之间及相邻的第二挡墙332之间形成间隔区即可避免墨水的混合,因此在本实施例中第一凹槽33a、第二凹槽33b及第三凹槽33c的宽度均大于第一间隔区33d和第二间隔区33e的宽度。在其他实施例中,可以设置第一凹槽33a、第二凹槽33b及第三凹槽33c的宽度与第一间隔区33d和第二间隔区33e的宽度均相等,从而更有效的避免不同凹槽内的墨水的混合。

[0057] 在一具体实施例中,基板31的表面可以具有亲水性,第一挡墙331、第二挡墙332和第三挡墙333这三者的表面均具有疏水性。从而,墨水344、345、346均不易溢出相应的挡墙,而是更加容易溢向基板31,因此也能够避免溶有不同有机发光材料的墨水通过第一挡墙331和第二挡墙332发生混合,从而有利于避免OLED显示面板30出现像素发光不良现象。

[0058] 此外,在形成间隔区之后,为防止间隔区漏光,同时为了增加面板阴极的电导率,降低面板阴极的电阻,改善面板发光的均匀性,在间隔区内首先设置一层阴极层37,使阴极层37位于电子传输层35远离阴电极36的表面。其中阴极层37的主要材料为金属材料,如Ag、

Al、Li、Mg、Ca等金属材料。

[0059] 本实施中的电子传输层35覆盖于第一有机发光层341、第二有机发光层342、第三有机发光层343、像素定义层13、以及第一间隔区33d、和第二间隔区33e中的阴极层37之上。

[0060] 进一步地,阴电极36覆盖于电子传输层35上。从而可得到最终的OLED显示面板30。其中,本实施例中的阴电极36的制备材料为金属材料,可以与阴极层37的材料相同或者不同。通过在间隔区33d和33e内首先设置了一层阴极层37,然后再整面设置电子传输层35和阴电极36,从而降低整个面板的阴极的电阻,提升面板发光均匀性,进一步提升产品发光性能。

[0061] 可以理解地,OLED显示面板30还包括空穴注入层(Hole Inject Layer,HIL)、空穴传输层(Hole transport Layer,HTL)、电子注入层(Electron Inject layer,EIL),空穴注入层形成于阳电极32上,空穴传输层形成于空穴注入层和有机发光层之间,电子注入层形成于电子传输层35和阴电极36之间。

[0062] 上述有机发光显示面板30,通过将像素定义层33设置为第一挡墙331、第二挡墙332及第三挡墙333的方式,像素定义层33围绕形成呈阵列排布的第一凹槽33a、第二凹槽33b及第三凹槽33c,第一凹槽33a位于第一挡墙331和第二挡墙332之间,第二凹槽33b位于第二挡墙332和第三挡墙333之间,第三凹槽33c位于第三挡墙333和第一挡墙331之间,在第一凹槽33a、第二凹槽33b及第三凹槽33c内滴入溶有有机发光材料的墨水形成有机发光层34,有机发光层34包括第一有机发光层341、第二有机发光层342及第三有机发光层343,在第一有机发光层341和第二有机发光层342之间形成有第一间隔区33d,在第一有机发光层341和第三有机发光层343之间形成有第二间隔区33e,通过间隔区的阻断,避免了相邻凹槽间溶有不同有机发光材料的墨水之间的混合,有利于避免OLED显示面板30出现像素发光颜色偏移及混色等不良现象。

[0063] 请参阅图5与图6,为本发明另一实施例提供的OLED显示面板30,本实施例中的OLED显示面板30与第一实施例中的有机发光显示面板30大抵相同,不同之处在于:

[0064] 第二有机发光层342及第三有机发光层343之间形成第三间隔区33f,即相邻的第三挡墙333之间形成第三间隔区33f。从而在相邻第一挡墙331之间设置有第一间隔区33d,相邻第二挡墙332之间设置有第二间隔区33e,相邻第三挡墙333之间设置有第三间隔区33f,即每一凹槽的两侧均设有间隔区,更有效的避免了凹槽内滴入墨水与相邻凹槽内滴入的墨水发生相混合的现象。

[0065] 进一步地,第一凹槽33a、第二凹槽33b及第三凹槽33c的宽度均大于第三间隔区33f的宽度。且在本实施例中,第一间隔区33d、第二间隔区33e及第三间隔区33f的宽度均相等。在其他实施例中,可设置第一间隔区33d、第二间隔区33e的宽度大于第三间隔区33f的宽度,因第一挡墙331与第二挡墙332之间设有第一凹槽33a,第一凹槽33a内用于滴入体积量更大的溶有红色有机发光材料的墨水344,当第一凹槽33a两侧的间隔区更大时,更有效的避免了溶有红色有机发光材料的墨水344与两侧的绿色有机发光材料的墨水345及蓝色有机发光材料的墨水346发生混合的现象。

[0066] 上述有机发光显示面板30,通过第二有机发光层342及第三有机发光层343之间形成第三间隔区33f,从而在每一凹槽的两侧均设有间隔区,更有效的避免了溶有红色有机发光材料的墨水344、绿色有机发光材料的墨水345及蓝色有机发光材料的墨水346均与两侧

的墨水发生混合的现象,有利于避免OLED显示面板30出现像素发光颜色偏移及混色等不良现象。

[0067] 本发明在其他实施例中还提供一种OLED显示器,该OLED显示器包括集成电路(Integrated Circuit, IC)及与集成电路连接的OLED显示面板,该OLED显示面板可以具有与前述任一实施例的OLED显示面板30相同的结构。因此,该OLED显示器可以设计在第一有机发光层341和第二有机发光层342之间形成第一间隔区33d,第一有机发光层341和第三有机发光层343之间形成第二间隔区33e,以及第二有机发光层342和第三有机发光层343之间形成第三间隔区,从而实现在第一凹槽33a、第二凹槽33b及第三凹槽33c的两侧均形成有间隔区,从而更有效的避免了凹槽内滴入墨水与相邻凹槽内的墨水发生混合的现象,利于避免OLED显示面板30出现像素发光颜色偏移及混色等不良现象。

[0068] 请参阅图7,为本发明一实施例提供的OLED显示面板的制备方法的流程示意图。OLED显示面板的制备方法包括步骤S71-S76。

[0069] 步骤S71,提供一基板。

[0070] 基板用于承载OLED显示面板的各结构层以及电子元件。其可为玻璃基板、塑料基板、或刚性基板,在此并不限定。对于制备OLED显示器时,基板可以为柔性基板,如聚酰亚胺(Polyimide, PI)基板。

[0071] 基板上可以设置有缓冲层,该缓冲层具有阻水隔氧功能,其主要成分包括不限于硅氮化合物(SiN_x)、硅氧化合物(SiO_x)、硅氮氧化物(SiO_xN_y)等。在设置有缓冲层时, OLED显示面板的各结构层以及电子元件,例如阳电极和像素定义层位于该缓冲层上。

[0072] 步骤S72,在所述基板上形成阳电极和像素定义层,所述像素定义层围绕形成呈阵列排布的多个凹槽,所述阳电极一一位于所述凹槽中,所述多个凹槽包括若干第一凹槽、若干第二凹槽和若干第三凹槽,所述像素定义层包括第一挡墙、第二挡墙及第三挡墙,所述第一凹槽位于所述第一挡墙和所述第二挡墙之间,所述第二凹槽位于所述第二挡墙和所述第三挡墙之间,所述第三凹槽位于所述第三挡墙和所述第一挡墙之间。

[0073] 本实施例可以先形成阳电极,再形成所述像素定义层,例如可以采用光罩刻蚀制程(包括成膜、曝光、显影及刻蚀工艺)分别制作阳电极和像素定义层。

[0074] 采用光罩刻蚀制程形成阳电极的过程,具体而言:

[0075] 首先,在基板上形成一整面导电层和覆盖导电层的光阻层。导电层可采用导电性好且耐腐蚀性高的材料,例如金属材料,包括但不限于为钼、镍、钯、钴、钨、铈、钛、铬、金、银、铂等。当然,为了提高其导电性,导电层可采用多层金属叠加结构,例如钼、铝、钼的三层金属结构,或者镍、铜、镍的三层金属结构,钼、铜、钼的三层金属结构,或者镍、铝、镍的三层金属结构。通过设置三层金属导电结构,不仅能够提高导电层以及由其制得的阳电极的导电性能,而且也能提高导电层和阳电极的耐腐蚀性。

[0076] 然后,利用光罩曝光光阻层以得到具有预定图案的光阻层,其中具有预定图案的光阻层暴露导电层的待刻蚀部分。具体地,光罩设置有透光区,在曝光过程中,光罩间隔设置于光阻层的上方,该透光区的图案与最终所要刻蚀的图案相一致,光透过所述透光区并照射至光阻层以进行曝光,光阻层的被曝光部分被显影液去除,而光阻层的未被曝光部分无法被显影液去除并最终得以保留,由此,在俯视状态下,光阻层转变为具有预定图案的光阻层,这其中,光阻层的被显影液去除的部分暴露出导电层的待刻蚀部分。

[0077] 接着,刻蚀去除导电层的未被光阻层遮盖的部分。本实施例可以采用干法刻蚀工艺或者湿法刻蚀工艺去除导电层的未被光阻层遮盖的部分。以湿法刻蚀工艺来说,导电层的被光阻层遮盖的部分与刻蚀液充分接触并发生溶解反应从而被完全去除,而未被光阻层遮盖的部分无法与刻蚀液接触并最终得以保留,最终导电层刻蚀转变为具有预定图案阳电极。

[0078] 最后,灰化去除光阻层,即可得到阳电极。

[0079] 采用光罩刻蚀制程制备像素定义层的过程及原理,可参阅上述,此处不再予以一一赘述。当然,像素定义层也可以通过掩模板,并采用物理气相沉积(Physical Vapor Deposition,PVD)、脉冲激光沉积(Pulsed laser deposition,PLD)、磁控溅射等成膜工艺制得。

[0080] 本实施例中,像素定义层围绕形成呈阵列排布的多个凹槽,每一阳电极位于一个凹槽中,这些凹槽用于限定OLED显示面板的像素区,以像素区包括红色像素区、绿色像素区和蓝色像素区这三种颜色像素区为例,这些凹槽可被划分为用于限定红色像素区的第一凹槽、用于限定绿色像素区的第二凹槽、以及用于限定蓝色像素区的第三凹槽。

[0081] 像素定义层可以被划分为第一挡墙、第二挡墙和第三挡墙,第一凹槽位于第一挡墙和第二挡墙之间,第二凹槽位于第二挡墙和第三挡墙之间,第三凹槽位于第三挡墙和第一挡墙之间。

[0082] 步骤S73,通过喷墨打印将溶有第一有机发光材料的墨水滴入所述第一凹槽中并成膜形成第一有机发光层,将溶有第二有机发光材料的墨水滴入所述第二凹槽中并成膜形成第二有机发光层,以及将溶有第三有机发光材料的墨水滴入所述第三凹槽中并成膜形成第三有机发光层,其中在所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层之间至少形成有一间隔区。

[0083] 第一有机发光材料用于发出红色光,第二有机发光材料用于发出绿色光,第三有机发光材料用于发出蓝色光。本申请实施例可以同时将溶有第一有机发光材料的墨水、溶有第二有机发光材料的墨水以及溶有第三有机发光材料的墨水分别滴入第一凹槽、第二凹槽和第三凹槽中,也可以按照预定顺序将溶有有机发光材料的墨水分别滴入三个凹槽中,举例而言,可以先将溶有第一有机发光材料的墨水滴入第一凹槽中,再将溶有第二有机发光材料的墨水滴入第二凹槽中,最后将溶有第三有机发光材料的墨水滴入第三凹槽中。

[0084] 本申请实施例进一步烘干处理滴入三个凹槽中的墨水,使得溶有第一有机发光材料的墨水成膜为第一有机发光层,溶有第二有机发光材料的墨水成膜为第二有机发光层,溶有第三有机发光材料的墨水成膜为第三有机发光层。第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层形成OLED显示面板的有机发光层。其中第二有机发光层和第三有机发光层的厚度相等且均小于第一有机发光层的厚度。可以理解地,滴入的掺有绿色有机发光材料的墨水量和掺有蓝色有机发光材料的墨水量小于掺入有红色有机发光材料的墨水量。

[0085] 因三个凹槽中均滴入墨水,墨水烘干成膜为有机发光层,在未成膜之前,在像素区交界的像素定义层上会发生墨水混合现象,因此在第一有机发光层、第二有机发光层和所述第三有机发光层之间至少形成有一间隔区,从而在间隔区的阻断下,避免墨水的混合现象。

[0086] 在本实施例中,第一有机发光层和第二有机发光层之间、第一有机发光层和第三

有机发光层之间以及第二有机发光层和第三有机发光层之间均形成有间隔区,第一有机发光层和第三有机发光层之间形成有第二间隔区,第一有机发光层和第二有机发光层之间形成有第二间隔区,第二有机发光层和第三有机发光层之间形成有第三间隔区,从而在各间隔区的阻断下,避免了各凹槽中滴入墨水时发生相邻凹槽中的墨水的混合现象。

[0087] 步骤S74,在所述间隔区内形成阴极层。

[0088] 在形成间隔区之后,为防止间隔区漏光,同时为了增加面板阴极的电导率,降低面板阴极的电阻,改善面板发光的均匀性,在间隔区内首先设置一层阴极层,其中阴极层的主要材料为金属材料,如Ag、Al、Li、Mg、Ca等金属材料。

[0089] 步骤S75,形成覆盖于所述第一有机发光层、第二有机发光层、第三有机发光层、所述像素定义层、以及所述间隔区的电子传输层。

[0090] 其中电子传输层能够降低从阴电极注入电子的势垒,使电子能从阴电极有效地注入到OLED器件中。降低从阳极注入空穴的势垒,使空穴能从阳极有效地注入到OLED器件中。因此制备电子传输层的主要材料可以有LiF, MgP, MgF₂, Al₂O₃。

[0091] 步骤S76,形成覆盖所述电子传输层的阴电极。

[0092] 本申请实施例可以通过PVD、PLD、溅射等成膜工艺依次形成电子传输层(Electron transport layer, ETL)和阴电极(Cathode)。

[0093] 应理解,前述步骤并未制得OLED显示面板的所有结构件,例如OLED显示面板还包括空穴注入层(Hole Inject Layer, HIL)、空穴传输层(Hole transport Layer, HTL)、电子注入层(Electron Inject layer, EIL),空穴注入层形成于阳电极上,空穴传输层形成于空穴注入层和有机发光层之间,电子注入层形成于电子传输层和阴电极之间。这些未描述的结构件的制造过程可参阅现有技术。

[0094] 根据前述步骤S71-S76即可得到OLED显示面板。

[0095] 上述OLED显示面板的制备方法,通过将像素定义层设置为第一挡墙、第二挡墙及第三挡墙的方式,像素定义层围绕形成呈阵列排布的第一凹槽、第二凹槽及第三凹槽,第一凹槽位于第一挡墙和第二挡墙之间,第二凹槽位于第二挡墙和第三挡墙之间,第三凹槽位于第三挡墙和第一挡墙之间,在第一凹槽、第二凹槽及第三凹槽内滴入溶有有机发光材料的墨水形成有机发光层,在第一有机发光层和第二有机发光层之间形成有第一间隔区,在第一有机发光层和第三有机发光层之间形成有第二间隔区,第二有机发光层和第三有机发光层之间形成有第三间隔区,通过间隔区的阻断,避免了溶有不同有机发光材料的墨水之间的混合,有利于避免OLED显示面板出现像素发光颜色偏移及混色等不良现象。

[0096] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

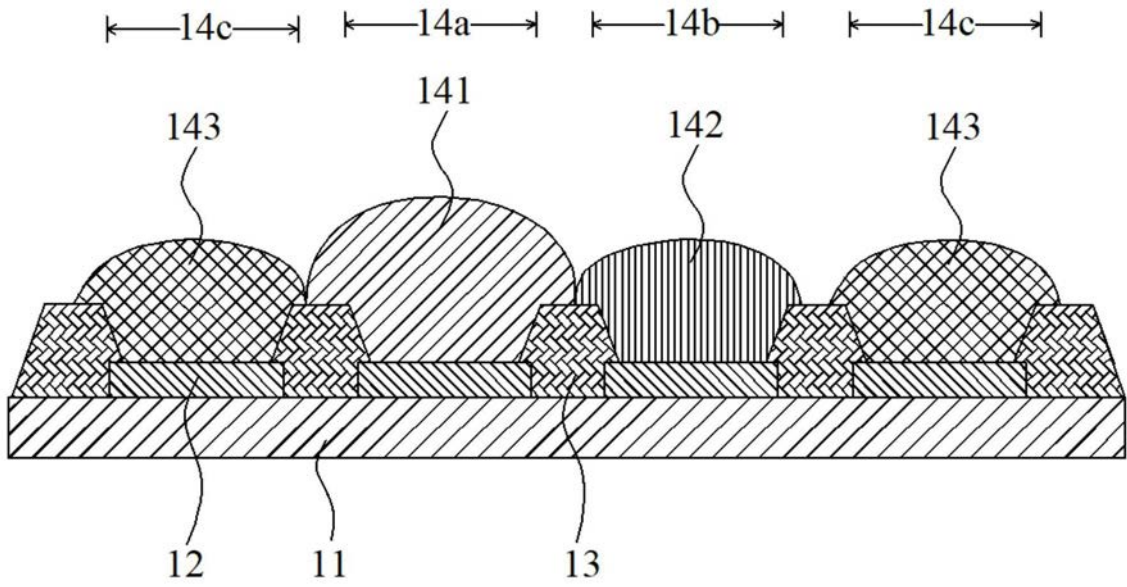


图1

10

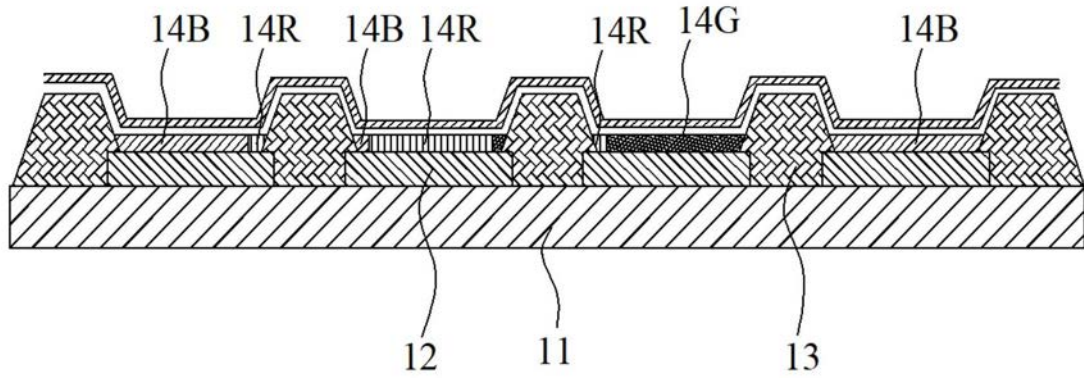


图2

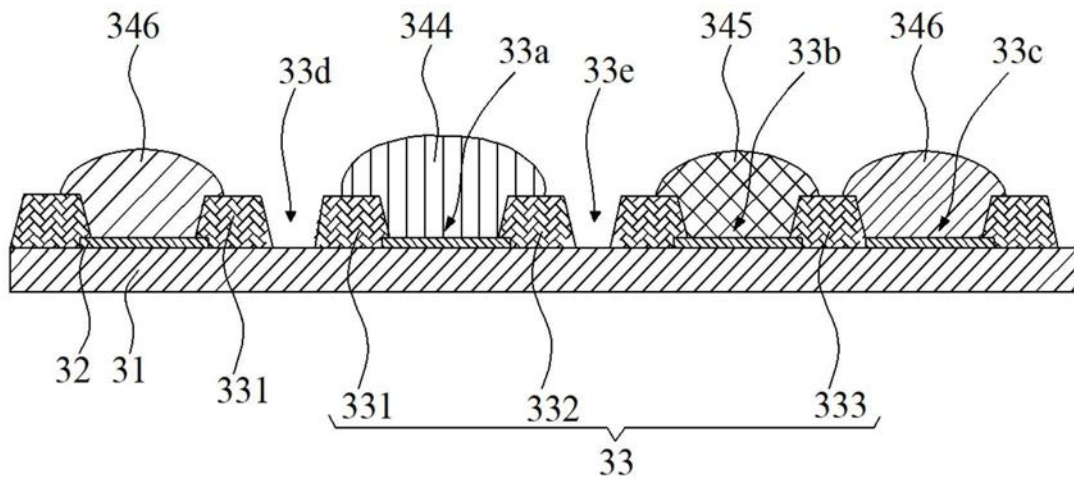


图3

30

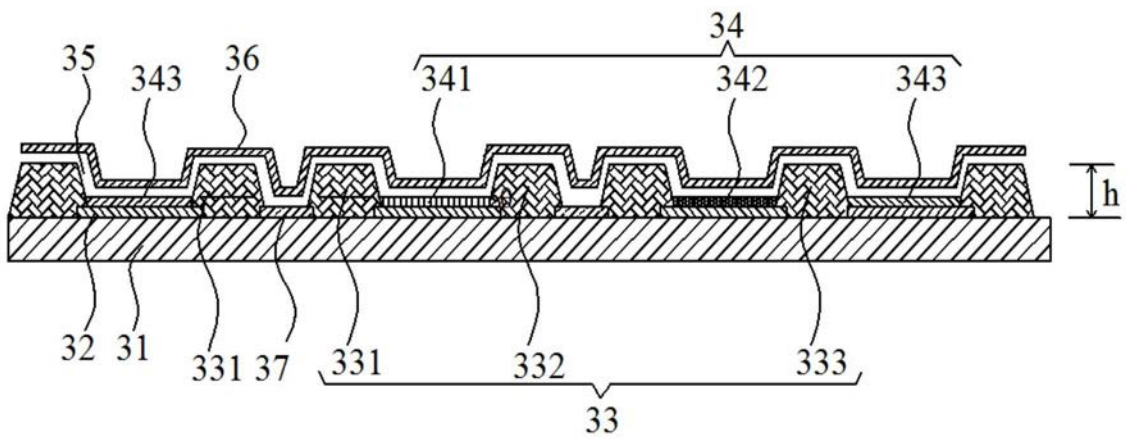


图4

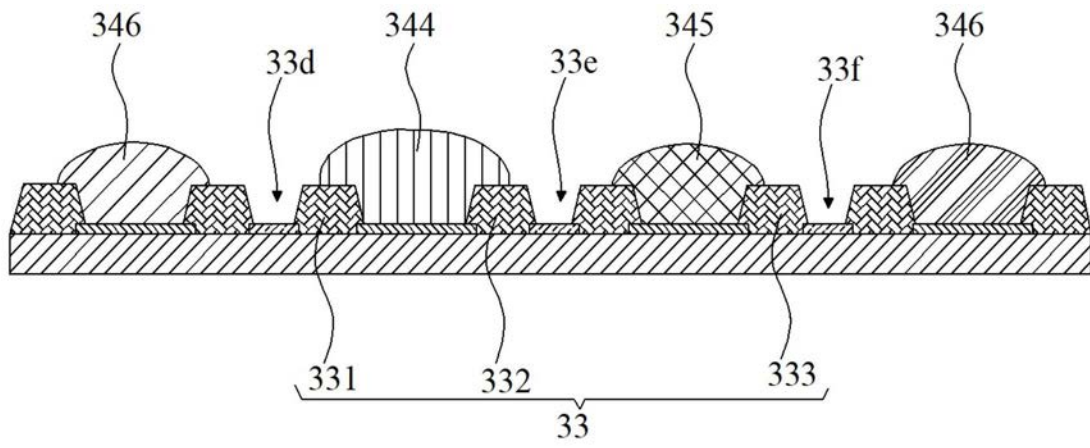


图5

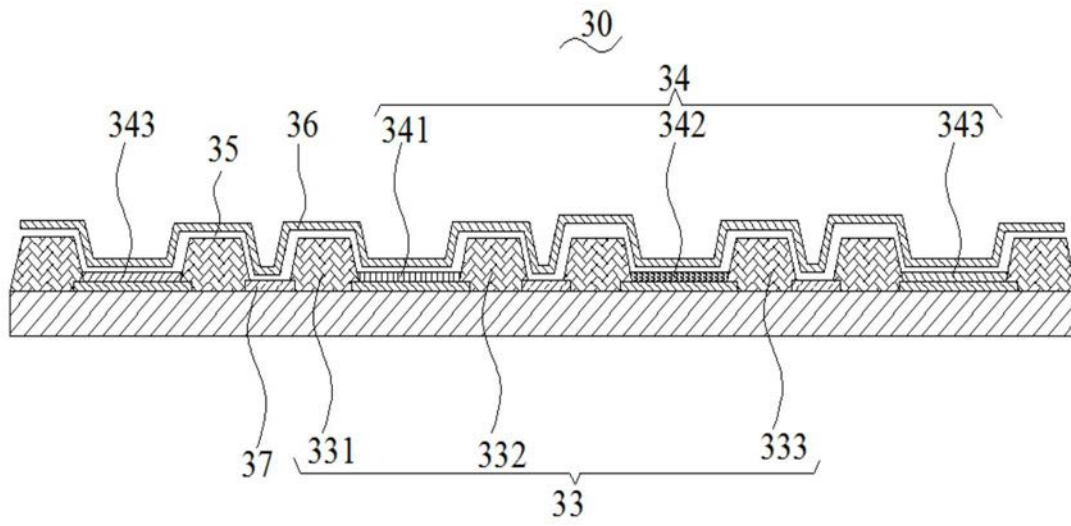


图6

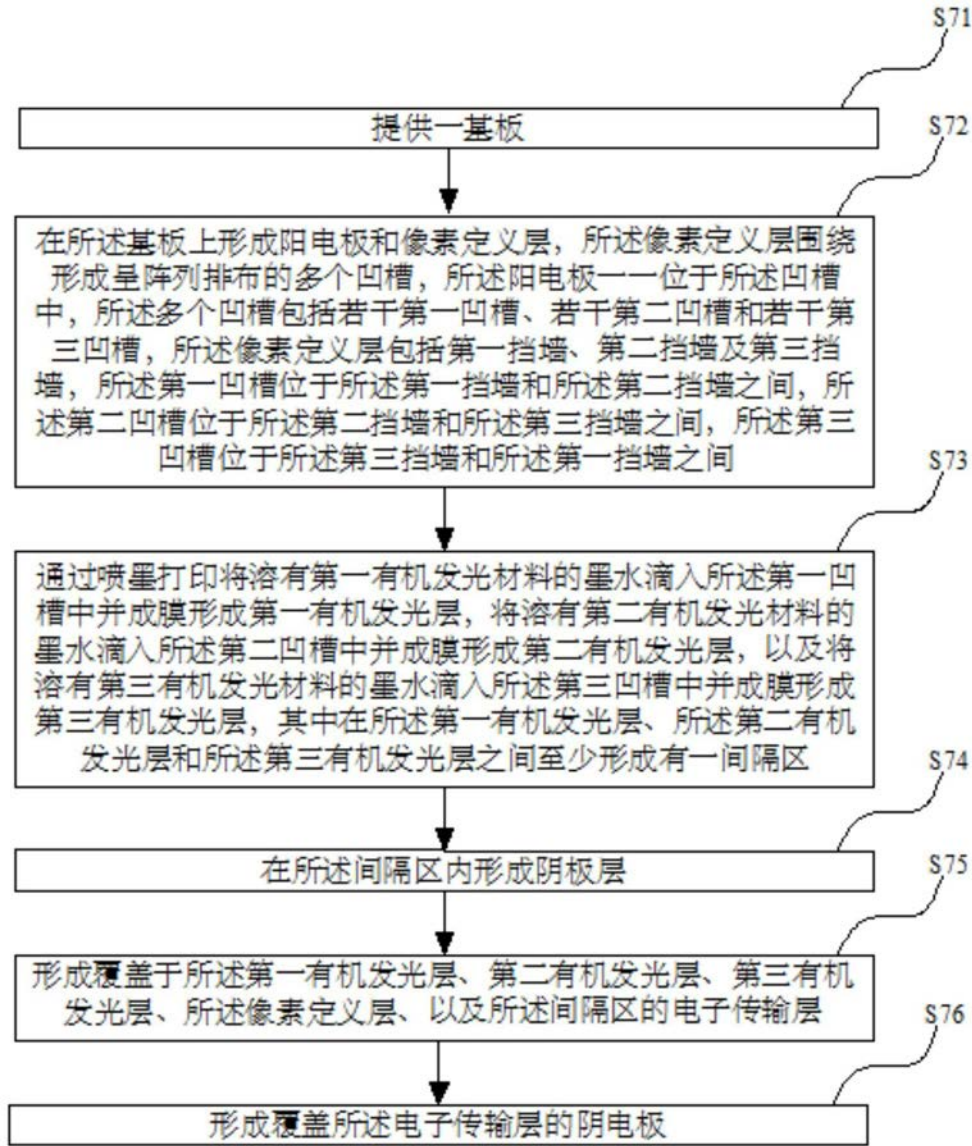


图7

专利名称(译)	有机发光显示面板及其制备方法、有机发光显示器		
公开(公告)号	CN111063817A	公开(公告)日	2020-04-24
申请号	CN201911342522.9	申请日	2019-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	邴一飞		
发明人	邴一飞		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0004 H01L51/5012 H01L51/5072 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/56		
代理人(译)	黄灵飞		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种有机发光显示面板及其制备方法、有机发光显示器。该有机发光显示面板包括基板；阳电极和像素定义层，位于基板上，像素定义层围绕形成呈阵列排布的多个凹槽，阳电极一一位于凹槽中，像素定义层包括第一挡墙、第二挡墙及第三挡墙；有机发光层位于阳电极上，包括第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层，第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层之间至少形成一间隔区；电子传输层，覆盖于有机发光层、像素定义层及间隔区上；阴电极，覆盖于电子传输层上。本发明能够在采用喷墨打印工艺制备有机发光层时防止墨水混合，有利于改善发光不良。

