



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109390382 A

(43)申请公布日 2019. 02. 26

(21)申请号 201811279180.6

(22)申请日 2018.10.30

(71)申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山开发区龙腾路1号4幢

(72)发明人 张金方 孙光远 张露 马占洁
胡思明 韩珍珍

(74)专利代理机构 北京曼威知识产权代理有限公司 11709

代理人 方志炜

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

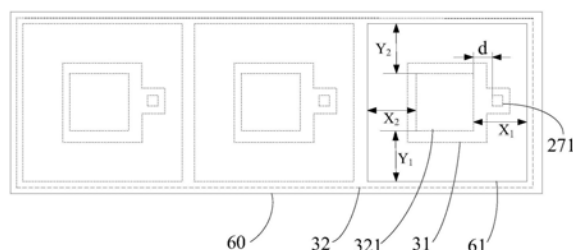
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

显示面板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本申请提供了一种显示面板及其制备方法、显示装置。所述显示面板包括基板、形成于所述基板上的TFT层及形成于所述TFT层上的OLED层。所述TFT层包括平坦化层,所述平坦化层上设有接触孔。所述OLED层包括设有像素开口的像素限定层、及形成于所述像素开口内和所述像素开口边缘的有机发光材料,所述像素开口的第一侧与所述有机发光材料的对应侧之间的距离大于所述像素开口的第二侧与所述有机发光材料的对应侧之间的距离,所述第一侧与所述第二侧相对,所述第一侧为所述像素开口的与所述接触孔之间的水平距离最小的一侧。



1. 一种显示面板,其特征在于,所述显示面板(100)包括:

基板(10);

形成于所述基板(10)上的TFT层(20),所述TFT层(20)包括平坦化层(27),所述平坦化层(27)上设有接触孔(271);

形成于所述TFT层(20)上的OLED层(30),所述OLED层(30)包括设有像素开口(321)的像素限定层(32)、及形成于所述像素开口(321)内和所述像素开口(321)边缘的有机发光材料(33),所述像素开口(321)的第一侧与所述有机发光材料(33)的对应侧之间的距离(X_1)大于所述像素开口(321)的第二侧与所述有机发光材料(33)的对应侧之间的距离(X_2),所述第一侧与所述第二侧相对,所述第一侧为所述像素开口(321)的与所述接触孔(271)之间的水平距离最小的一侧。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一侧与所述有机发光材料(33)的对应侧之间的距离的范围为($8\mu\text{m}$, $15\mu\text{m}$],所述第二侧与所述有机发光材料(33)的对应侧之间的距离的范围为($8\mu\text{m}$, $10\mu\text{m}$]。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述像素开口(321)还包括第三侧和与所述第三侧相对的第四侧,所述第三侧与所述有机发光材料(33)的对应侧之间的距离(Y_1)及所述第四侧与所述有机发光材料(33)的对应侧之间的距离(Y_2)均小于所述第一侧与所述有机发光材料(33)的对应侧之间的距离(X_1),所述第一侧向所述第二侧的延伸方向与所述第三侧向所述第四侧的延伸方向垂直。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述第三侧与所述有机发光材料(33)的对应侧之间的距离的范围及所述第四侧与所述有机发光材料(33)的对应侧之间的距离的范围均为($8\mu\text{m}$, $10\mu\text{m}$]。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一侧与所述接触孔(271)之间的水平距离的范围为($1.5\mu\text{m}$, $2\mu\text{m}$]。

6. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述OLED层(30)还包括形成于所述平坦化层(27)与所述像素限定层(32)之间的第一电极(31)及形成于所述有机发光材料(33)上的第二电极(34);

所述TFT层(20)还包括形成于所述基板(10)上的栅极(23)、及形成于所述栅极(23)与所述平坦化层(27)之间的源极(26)和漏极(25),所述第一电极(31)通过所述接触孔(271)与所述漏极(25)接触。

7. 一种显示面板的制备方法,其特征在于,所述制备方法包括:

提供基板;

在所述基板上形成TFT层,所述TFT层包括平坦化层,所述平坦化层上设有接触孔;

在所述TFT层上形成OLED层,所述形成OLED层的步骤包括:在所述TFT层上形成设有像素开口的所述像素限定层,在所述像素限定层上覆盖掩模板,以使所述掩模板的开口将所述像素开口暴露,并通过所述掩模板的开口形成有机发光材料,其中所述像素开口的第一侧与所述开口的对应侧之间的距离大于所述像素开口的第二侧与所述开口的对应侧之间的距离,所述第一侧与所述第二侧相对,所述第一侧为所述像素开口与所述接触孔之间的水平距离最小的一侧。

8. 根据权利要求7所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述第一侧与所述开口的

对应侧之间的距离为 $(8\mu\text{m}, 15\mu\text{m}]$, 所述第二侧与所述开口的对应侧之间的距离为 $[8\mu\text{m}, 10\mu\text{m}]$ 。

9. 根据权利要求7所述的显示面板的制备方法, 其特征在于, 所述像素开口还包括第三侧和与所述第三侧相对的第四侧, 所述第三侧与所述开口的对应侧之间的距离及所述第四侧与所述开口的对应侧之间的距离均小于所述第一侧与所述开口的对应侧之间的距离, 所述第一侧向所述第二侧的延伸方向与所述第三侧向所述第四侧的延伸方向垂直;

所述第三侧与所述开口的对应侧之间的距离的范围及所述第四侧与所述开口的对应侧之间的距离的范围均为 $[8\mu\text{m}, 10\mu\text{m}]$ 。

10. 一种显示装置, 其特征在于, 所述显示装置包括权利要求1至6任一项所述的显示面板。

显示面板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示装置技术领域,尤其涉及一种显示面板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,基于有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)的显示装置成为国内外热门的新兴显示产品,其需求也越来越大。

[0003] 现有的OLED显示装置的显示面板的像素限定层的开口尺寸受限,在一定功率下,显示面板的电流密度越大,导致显示面板的使用寿命缩短。

发明内容

[0004] 根据本申请的第一方面,提供了一种显示面板,所述显示面板包括:

[0005] 基板;

[0006] 形成于所述基板上的TFT层,所述TFT层包括平坦化层,所述平坦化层上设有接触孔;

[0007] 形成于所述TFT层上的OLED层,所述OLED层包括设有像素开口的像素限定层、及形成于所述像素开口内和所述像素开口边缘的有机发光材料,所述像素开口的第一侧与所述有机发光材料的对应侧之间的距离大于所述像素开口的第二侧与所述有机发光材料的对应侧之间的距离,所述第一侧与所述第二侧相对,所述第一侧为所述像素开口的与所述接触孔之间的水平距离最小的一侧。

[0008] 在一个实施例中,所述第一侧与所述有机发光材料的对应侧之间的距离的范围为 $[8\mu\text{m}, 15\mu\text{m}]$,所述第二侧与所述有机发光材料的对应侧之间的距离的范围为 $[8\mu\text{m}, 10\mu\text{m}]$ 。

[0009] 在一个实施例中,所述像素开口还包括第三侧和与所述第三侧相对的第四侧,所述第三侧与所述有机发光材料的对应侧之间的距离及所述第四侧与所述有机发光材料的对应侧之间的距离均小于所述第一侧与所述有机发光材料的对应侧之间的距离,所述第一侧向所述第二侧的延伸方向与所述第三侧向所述第四侧的延伸方向垂直。

[0010] 在一个实施例中,所述第三侧与所述有机发光材料的对应侧之间的距离的范围及所述第四侧与所述有机发光材料的对应侧之间的距离的范围均为 $[8\mu\text{m}, 10\mu\text{m}]$ 。

[0011] 在一个实施例中,所述第一侧与所述接触孔之间的水平距离的范围为 $[1.5\mu\text{m}, 2\mu\text{m}]$ 。

[0012] 在一个实施例中,所述OLED层还包括形成于所述平坦化层与所述像素限定层之间的第一电极及形成于所述有机发光材料上的第二电极;

[0013] 所述TFT层还包括形成于所述基板上的栅极、及形成于所述栅极与所述平坦化层之间的源极和漏极,所述第一电极通过所述接触孔与所述漏极接触。

[0014] 根据本申请的第二方面,提供了一种显示面板的制备方法,所述制备方法包括:

[0015] 提供基板;

[0016] 在所述基板上形成TFT层,所述TFT层包括平坦化层,所述平坦化层上设有接触孔;

[0017] 在所述TFT层上形成OLED层,所述形成OLED层的步骤包括:在所述 TFT层上形成设有像素开口的所述像素限定层,在所述像素限定层上覆盖掩模板,以使所述掩模板的开口将所述像素开口暴露,并通过所述掩模板的开口形成有机发光材料,其中所述像素开口的第一侧与所述开口的对应侧之间的距离大于所述像素开口的第二侧与所述开口的对应侧之间的距离,所述第一侧与所述第二侧相对,所述第一侧为所述像素开口与所述接触孔之间的水平距离最小的一侧。

[0018] 在一个实施例中,所述第一侧与所述开口的对应侧之间的距离为(8 μ m, 15 μ m],所述第二侧与所述开口的对应侧之间的距离为[8 μ m, 10 μ m]。

[0019] 在一个实施例中,所述像素开口还包括第三侧和与所述第三侧相对的第四侧,所述第三侧与所述开口的对应侧之间的距离及所述第四侧与所述开口的对应侧之间的距离均小于所述第一侧与所述开口的对应侧之间的距离,所述第一侧向所述第二侧的延伸方向与所述第三侧向所述第四侧的延伸方向垂直;

[0020] 所述第三侧与所述开口的对应侧之间的距离的范围及所述第四侧与所述开口的对应侧之间的距离的范围均为[8 μ m, 10 μ m]。

[0021] 根据本申请的第三方面,提供了一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括上述的显示面板。

[0022] 本申请实施例提供的显示面板的其制备方法,在掩模板的开口的尺寸及开口与像素开口的对准位置不变的情况下,通过减小像素开口的第二侧与掩模板的开口的对应侧之间的距离(即,外扩像素开口在第二侧处的边界),使像素开口的第一侧与掩模板的开口的对应侧之间的距离大于像素开口的与第一侧相对的第二侧与掩模板的开口的对应侧之间的距离,可增大像素开口的尺寸,从而通过掩模板的开口向像素开口内形成的有机发光材料的尺寸增大,显示面板的功率一定的情况下,可使有机发光材料的电流密度减小,从而改善显示面板的寿命。

[0023] 本申请实施例提供的显示面板及显示装置,通过减小像素开口的第二侧与有机发光材料的对应侧之间的距离(即,外扩像素开口在第二侧处的边界),使像素开口的第一侧与有机发光材料的对应侧之间的距离大于第二侧与有机发光材料的对应侧之间的距离,可增大像素开口的尺寸,从而像素开口内形成的有机发光材料的尺寸增大,显示面板的功率一定的情况下,可使有机发光材料的电流密度减小,从而改善显示面板的寿命。应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本发明。

附图说明

[0024] 图1为掩模板覆盖在像素限定层上的俯视图;

[0025] 图2为本申请实施例中掩模板覆盖在像素限定层上的俯视图;

[0026] 图3为本申请实施例提供的显示面板的制备方法的流程图;

[0027] 图4为本申请实施例提供的在基板上形成TFT层的流程图;

[0028] 图5为本申请实施例提供的第一中间结构的结构示意图;

[0029] 图6为本申请实施例提供的第二中间结构的结构示意图;

[0030] 图7为本申请实施例提供的第三中间结构的结构示意图;

[0031] 图8为本申请实施例提供的第四中间结构的结构示意图;

- [0032] 图9为本申请实施例提供的在TFT层上形成OLED层的流程图；
- [0033] 图10为本申请实施例提供的第五中间结构的结构示意图；
- [0034] 图11为本申请实施例提供的第六中间结构的结构示意图；
- [0035] 图12为本申请实施例提供的在像素限定层上覆盖掩模板的剖视图；
- [0036] 图13为本申请实施例提供的第七中间结构的结构示意图；
- [0037] 图14为本申请实施例提供的显示面板的俯视图；
- [0038] 图15为沿图14中的AA直线的剖视图。

具体实施方式

[0039] 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置的例子。

[0040] 下面结合附图，对本申请实施例中的显示面板及其制备方法进行详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施方式中的特征可以相互补充或相互组合。

[0041] 在本申请实施例中，为描述方便，将由基板指向TFT层的方向定义为上，将由TFT层指向基板的方向定义为下，以此确定出上下方向。容易理解，不同的方向定义方式并不会影响工艺的实质操作内容以及产品的实际形态。

[0042] 显示面板一般包括基板、形成于基板上的TFT (Thin Film Transistor, 薄膜晶体管) 层及形成于TFT层上的OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 层。其中，TFT层包括源极、漏极、栅极及位于最上方的平坦化层，平坦化层中设有接触孔。OLED层包括第一电极、位于第一电极上且设有像素开口的像素限定层 (PDL) 及形成于像素开口内的有机发光材料。第一电极通过接触孔与漏极接触，在接触孔处的第一电极部分会形成凹陷。

[0043] 在蒸镀有机发光材料时，如图1中所示，首先将掩模板60覆盖在像素限定层32上，以使掩模板60的开口61将像素开口321暴露，之后通过掩模板60的开口61向像素开口321内蒸镀有机发光材料。为了确保蒸镀有机发光材料时，避免部分有机发光材料进入到凹陷中而造成有机发光材料凹陷、降质、点缺陷等问题，需使像素开口321与接触孔271之间间隔一定的距离，像素开口321与接触孔271之间的距离为 d 。其中， d 一般为 $1.5\text{--}2\mu\text{m}$ 。

[0044] 另外，在掩模板60的开口61与像素开口321对位过程中，由于制作精度等原因，掩模板60的某些开口61相对于像素开口321可能发生偏移，为了保证蒸镀有机发光材料的过程中像素开口内全部被有机发光材料覆盖，需使掩模板60的开口61尺寸大于像素开口321的尺寸。掩模板60的开口61相对于像素开口321向两侧偏移的概率及偏移的最大程度是相同的，因此一般使掩模板60的开口61的相对两侧与像素开口321的对应两侧之间的距离相等。再次参见图1，像素开口321为矩形，像素开口321的第一侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离为 X_1' ，像素开口321与第一侧相对的第二侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离为 X_2' ，像素开口321的第三侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离为 Y_1' ，像素开口321的与第三侧相对的第四侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离为 Y_2' ，其中， $X_1' = X_2'$ ， $Y_1' = Y_2'$ 。

[0045] 掩模板的开口的尺寸是一定的,基于以上两点,限制了像素开口的尺寸大小。显示面板工作时,只有像素开口内的有机发光材料可以发光。因此,像素开口的尺寸较小时,可发光的有机发光材料的尺寸较小。显示面板在一定功率下,像素开口内的有机发光材料的尺寸越小,有机发光材料的电流密度越大,将导致有机发光材料的使用寿命缩短,也即显示面板的使用寿命缩短。

[0046] 本申请中,参见图2,保持像素开口321的第一侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 X_1 不变,即 $X_1=X_1'$;减小像素开口321的与第一侧相对的第二侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 X_2 ,也即像素开口321的第二侧与掩模板60的开口61的对应侧的距离 $X_2<X_2'$,减小的距离 $\Delta X_2=X_2'-X_2$ 。像素开口321的第二侧增大的尺寸也即为 ΔX ,像素开口321的尺寸增大。从而显示面板在一定功率下,像素开口321内的有机发光材料的电流密度减小,改善显示面板的使用寿命。其中,像素开口321的第一侧为像素开口321与平坦化层上的接触孔271之间的水平距离 d 最小的一侧。由于保持像素开口321的第一侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离不变,则在掩模板60的开口61 尺寸不变、与像素开口321的对准位置不变的情况下,像素开口321的第一侧与接触孔271之间的水平距离也保持不变,从而可避免通过掩模板60的开口61 蒸镀的有机发光材料进入到第一电极31位于接触孔271处的凹陷中而造成有机发光材料凹陷、降质、点缺陷等问题,保证显示面板的显示质量。

[0047] 需要说明的是,图2仅以像素开口321的形状为矩形进行示例,像素开口 321的尺寸不限于矩形,也可以是多边形、圆形等形状,对应地,像素开口的第一侧和第二侧可以是像素开口321的一条直边,也可以是像素开口321的一个斜边、弧形边或曲线边。

[0048] 基于以上设计思路,本申请提供了一种显示面板的制备方法及一种显示面板,下面将进行具体介绍。

[0049] 图3是本申请实施例提供的显示面板的制备方法的流程图。参见图3,所述制备方法包括如下步骤301至步骤303。

[0050] 在步骤301中,提供基板。

[0051] 在一个实施例中,参见图5,基板10可以是柔性基板。柔性基板可以由PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PI(聚酰亚胺)、PES(聚醚砜树脂)、PC(聚碳酸酯)、PEI(聚醚酰亚胺)中的一种或多种制备得到。在其他实施例中,基板10也可以是刚性基板,例如可以是玻璃基板。

[0052] 在步骤301之后,所述制备方法还包括:在基板10上形成缓冲层40,如图 5所示。缓冲层40的材料可以是氧化硅,以提高基板10与TFT层20之间的粘附性。缓冲层40的材料也可以是氮化硅,或者缓冲层40也可包括一层氧化硅和一层氮化硅。

[0053] 在步骤302中,在所述基板上形成TFT层。

[0054] 在一个实施例中,参见图4,在所述基板10上形成TFT层20的步骤302 可通过如下步骤3021至步骤3024实现。

[0055] 在步骤3021中,在基板上形成半导体层、位于半导体层上的栅极绝缘层、位于栅极绝缘层的栅极,以得到第一中间结构。

[0056] 如图5所示,为第一中间结构的结构示意图。

[0057] 其中,在栅极绝缘层22上形成栅极23的过程可如下:首先在栅极绝缘层 22上全局形成金属层,之后将对应的掩模板覆盖在金属层上,将掩模板的开口处暴露的部分刻蚀掉,

从而形成栅极23。

[0058] 在步骤3022中,在所述栅极上形成层间介质层,在每一半导体层上方形成穿透层间介质层和栅极绝缘层的两个第一接触孔,以得到第二中间结构。

[0059] 如图6所示,为第二中间结构的结构示意图。

[0060] 其中,其中,可采用光刻、干法刻蚀技术形成穿透层间介质层24和栅极绝缘层22的第一接触孔241。

[0061] 在步骤3023中,在层间介质层上形成源极和漏极,并在第一接触孔内填充金属,以得到第三中间结构。

[0062] 如图7所示,为第三中间结构的结构示意图。

[0063] 其中,在层间介质层24上形成源极26和漏极25,并在第一接触孔241内填充金属的过程可如下:首先在层间介质层24上全局形成金属层,同时,在第一接触孔241内填充金属,之后将掩模板覆盖在金属层上,将掩模板的开口处暴露的部分刻蚀掉,留下的金属即为源极26和漏极25。

[0064] 在步骤3024中,在所述源极和所述漏极上形成平坦化层,并在所述平坦化层上形成位于漏极上方的第二接触孔,以得到第四中间结构。

[0065] 如图8所示,为第四中间结构的结构示意图。

[0066] 其中,可采用光刻、干法刻蚀技术形成穿透平坦化层27的第二接触孔271。

[0067] 在步骤303中,在所述TFT层上形成OLED层。

[0068] 在一个实施例中,参见图9,在所述TFT层20上形成OLED层30的步骤 303可通过如下步骤3031至步骤3035实现。

[0069] 在步骤3031中,在平坦化层上形成第一电极,同时在所述第二接触孔中填充金属,以使第一电极通过所述第二接触孔中的金属与所述漏极导通,以得到第五中间结构。

[0070] 如图10所示,为第五中间结构的结构示意图。

[0071] 其中,在所述平坦化层27上形成第一电极31,同时在所述第二接触孔271 中填充金属的过程可如下:首先在平坦化层27全局形成金属层,同时在第二接触孔271内填充金属,之后将掩模板覆盖在金属层上,将掩模板的开口处暴露的部分刻蚀掉,留下的金属即为第一电极31。

[0072] 在步骤3032中,在所述第一电极上形成像素限定层,并在像素限定层上形成将部分第一电极暴露的像素开口,以得到第六中间结构。

[0073] 如图11所示,为第六中间结构的结构示意图。

[0074] 其中,可采用光刻、干法刻蚀技术在第一电极上方形成穿透像素限定层32 的像素开口321。

[0075] 在步骤3033中,在所述像素限定层上覆盖掩模板,以使所述掩模板的开口将所述像素开口暴露,其中所述像素开口的第一侧与所述开口的对应侧之间的距离大于所述像素开口的第二侧与所述开口的对应侧之间的距离,所述第一侧与所述第二侧相对,所述第一侧为所述像素开口与所述第二接触孔之间的水平距离最小的一侧。

[0076] 如图2和图12所示,分别为在像素限定层32上覆盖掩模板60的俯视图及剖视图。

[0077] 像素开口321的第一侧与对应的第二接触孔271之间的水平距离d的范围可为 $[1.5\mu\text{m}, 2\mu\text{m}]$ (也即是,像素开口321的第一侧与对应的第二接触孔271 之间的水平距离d的范围

可大于或等于 $1.5\mu\text{m}$,且小于或等于 $2\mu\text{m}$)。如此可避免通过掩模板的开口61蒸镀的有机发光材料进入到第一电极31位于第二接触孔271处的凹陷中,从而避免有机发光材料凹陷、降质、点缺陷等问题,保证显示面板的显示质量。

[0078] 像素开口321的第一侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 X_1 可为 $(8\mu\text{m}, 15\mu\text{m})$ (也即是,像素开口321的第一侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 X_1 可大于 $8\mu\text{m}$,且小于或等于 $15\mu\text{m}$),像素开口321的第二侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 X_2 可为 $[8\mu\text{m}, 10\mu\text{m}]$ (也即是,像素开口321的第二侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 X_2 可大于或等于 $8\mu\text{m}$,且小于或等于 $10\mu\text{m}$)。例如, X_2 的范围可以是 $[8.2\mu\text{m}, 8.4\mu\text{m}]$ 、 $[8.4\mu\text{m}, 8.6\mu\text{m}]$ 、 $[8.6\mu\text{m}, 8.8\mu\text{m}]$ 、 $[8.8\mu\text{m}, 9.0\mu\text{m}]$ 、 $[9.0\mu\text{m}, 9.2\mu\text{m}]$ 、 $[9.2\mu\text{m}, 9.4\mu\text{m}]$ 、 $[9.4, 9.6\mu\text{m}]$ 、 $[9.6\mu\text{m}, 9.8\mu\text{m}]$ 或 $[9.8\mu\text{m}, 10\mu\text{m}]$ 。

[0079] 像素开口321还包括第三侧和与第三侧相对的第四侧,像素开口321的第三侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 Y_1 及像素开口321的第四侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 Y_2 均可小于像素开口321的第一侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 X_1 ,其中第一侧向第二侧的延伸方向与第三侧向第四侧的延伸方向垂直。如此,可进一步增大像素开口231的尺寸,从而进一步改善显示面板的使用寿命。与图1相比,像素开口321的第三侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 $Y_1 < Y_1'$, $Y_2 < Y_2'$,像素开口321的第三侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离增大量为 $\Delta Y_1 = Y_1' - Y_1$,像素开口321的第四侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离增大量为 $\Delta Y_2 = Y_2' - Y_2$ 。

[0080] 进一步地,像素开口321的第三侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 Y_1 的范围及像素开口321的第四侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 Y_2 的范围均为 $[8\mu\text{m}, 10\mu\text{m}]$ 。例如, Y_1 及 Y_2 的范围可以是 $[8.2\mu\text{m}, 8.4\mu\text{m}]$ 、 $[8.4\mu\text{m}, 8.6\mu\text{m}]$ 、 $[8.6\mu\text{m}, 8.8\mu\text{m}]$ 、 $[8.8\mu\text{m}, 9.0\mu\text{m}]$ 、 $[9.0\mu\text{m}, 9.2\mu\text{m}]$ 、 $[9.2\mu\text{m}, 9.4\mu\text{m}]$ 、 $[9.4, 9.6\mu\text{m}]$ 、 $[9.6\mu\text{m}, 9.8\mu\text{m}]$ 或 $[9.8\mu\text{m}, 10\mu\text{m}]$ 。像素开口321的第三侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离及像素开口321的第四侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离可相等,也可不等。

[0081] 在步骤3034中,通过所述掩模板的开口蒸镀有机发光材料,以得到第七中间结构。

[0082] 如图13所示,为第七中间结构的结构示意图。

[0083] 其中,采用蒸镀工艺通过掩模板60的开口61形成的有机发光材料33覆盖像素开口321内及像素开口321的边缘。

[0084] 在步骤3035中,在所述有机发光材料上形成第二电极。

[0085] 通过步骤3035,可得到如图14和15所示的显示面板。

[0086] 其中,多个像素开口321对应的第二电极34可连成一片形成公共电极。

[0087] 在一个实施例中,在步骤303之后,所述制备方法还可包括:在OLED层30上形成封装层(未图示)。其中,封装层可以是薄膜封装层,薄膜封装层可包括形成于第二无机层之上的若干有机、无机材料的叠层,例如薄膜封装层为氮化硅层、有机层、氮化硅层的三层结构。

[0088] 图14和15所示的显示面板仅以三个像素开口321为例进行说明,在实际中,显示面板可包括更多的像素开口321。

[0089] 经过实验验证,现有技术中显示面板的红色像素对应的像素开口的开口率为4%,绿色像素对应的像素开口的开口率为6.95%,蓝色像素对应的像素开口的开口率为6.95%。采用本申请实施例提供的显示面板的制备方法制备得到的显示面板中,红色像素

对应的像素开口的开口率为4%，绿色像素对应的像素开口的开口率为8.91%，蓝色像素对应的像素开口的开口率为8.63%。可知，本申请实施例可明显提高像素开口的开口率。其中，开口率指的是每一像素开口的面积占显示面板的最小重复单元的面积的比。

[0090] 本申请实施例提供的显示面板的制备方法，在掩模板的开口的尺寸及开口与像素开口的对准位置不变的情况下，通过减小像素开口的第二侧与掩模板的开口的对应侧之间的距离（即，外扩像素开口在第二侧处的边界），使像素开口321的第一侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 X_1 大于像素开口321的第二侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离 X_2 ，可增大像素开口321的尺寸，从而通过掩模板的开口向像素开口321内形成的有机发光材料33的尺寸增大，显示面板的功率一定的情况下，可使有机发光材料33的电流密度减小，从而改善显示面板的寿命。

[0091] 本申请实施例还提供了一种显示面板100，如图14和图15所示，所述显示面板100包括基板10、形成于所述基板10上的TFT层20和形成于所述TFT层20上的OLED层30。所述TFT层20包括平坦化层27，所述平坦化层27上设有第二接触孔271。所述OLED层30包括设有像素开口321的像素限定层32、及形成于所述像素开口321内和所述像素开口321边缘的有机发光材料33。其中，所述像素开口321的第一侧与所述有机发光材料33的对应侧之间的距离大于所述像素开口321的第二侧与所述有机发光材料33的对应侧之间的距离，所述第一侧与所述第二侧相对，所述第一侧为所述像素开口321的与所述第二接触孔271之间的水平距离最小的一侧。

[0092] 本申请实施例提供的显示面板100，通过减小像素开口的第二侧与有机发光材料的对应侧之间的距离（即，外扩像素开口在第二侧处的边界），使像素开口321的第一侧与有机发光材料33的对应侧之间的距离 X_1 大于像素开口321的与第一侧相对的第二侧与有机发光材料33的对应侧之间的距离 X_2 ，相对于第二侧与有机发光材料33的对应侧之间的距离等于第一侧有机发光材料33的对应侧之间的距离，可增大像素开口321的尺寸，从而像素开口321内的有机发光材料33的尺寸较大，因此在显示面板100的功率一定的情况下，可使有机发光材料的电流密度减小，从而改善显示面板100的寿命。

[0093] 在一个实施例中，所述TFT层20还可包括形成于基板10上的半导体层21、形成于半导体层21上的栅极绝缘层22、形成于栅极绝缘层22上的栅极23、形成于栅极23上的层间介质层24、穿透栅极绝缘层22和层间介质层24中且位于半导体层21上方的两个第一接触孔，以及形成于两个第一接触孔内的金属及形成于层间介质层24上的源极26及漏极25，平坦化层27位于源极26及漏极25之上。

[0094] 所述OLED层30还可包括形成于平坦化层27与像素限定层32之间的第一电极31，以及形成于所述有机发光材料33上的第二电极34。其中，像素开口321将部分第一电极31暴露。其中，第一电极31通过第二接触孔271中的金属与漏极25导通。

[0095] 显示面板100还包括形成在基板10与TFT层20之间的缓冲层40。缓冲层40的材料可以是氧化硅，以提高基板10与TFT层20之间的粘附性。缓冲层40的材料也可以是氮化硅，或者缓冲层40也可包括一层氧化硅和一层氮化硅。

[0096] 在一个实施例中，所述第一侧与所述有机发光材料33的对应侧之间的距离的范围为 $(8\mu\text{m}, 15\mu\text{m}]$ ，所述第二侧与所述有机发光材料33的对应侧之间的距离的范围为 $[8\mu\text{m}, 10\mu\text{m}]$ 。

[0097] 在一个实施例中,所述像素开口321还包括第三侧和与所述第三侧相对的第四侧,所述第三侧与所述有机发光材料33的对应侧之间的距离及所述第四侧与所述有机发光材料33的对应侧之间的距离均小于所述第一侧与所述有机发光材料33的对应侧之间的距离,所述第一侧向所述第二侧的延伸方向与所述第三侧向所述第四侧的延伸方向垂直。如此,可进一步增大像素开口231的尺寸,从而进一步改善显示面板100的使用寿命。

[0098] 在一个实施例中,所述第三侧与所述有机发光材料33的对应侧之间的距离的范围及所述第四侧与所述有机发光材料33的对应侧之间的距离的范围均为 $[8\mu\text{m}, 10\mu\text{m}]$ 。其中,像素开口321的第三侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离及像素开口321的第四侧与掩模板60的开口61的对应侧之间的距离可相等,也可不等。

[0099] 在一个实施例中,所述第一侧与所述接触孔271之间的水平距离的范围为 $[1.5\mu\text{m}, 2\mu\text{m}]$ 。如此可避免有机发光材料33进入到第一电极31位于第二接触孔271处的凹陷中,从而避免有机发光材料凹陷、降质、点缺陷等问题,保证显示面板100的显示质量。

[0100] 需要指出的是,在附图中,为了图示的清晰可能夸大了层和区域的尺寸。而且可以理解,当元件或层被称为在另一元件或层“上”时,它可以直接在其他元件上,或者可以存在中间的层。另外,可以理解,当元件或层被称为在另一元件或层“下”时,它可以直接在其他元件下,或者可以存在一个以上的中间的层或元件。另外,还可以理解,当层或元件被称为在两层或两个元件“之间”时,它可以为两层或两个元件之间唯一的层,或还可以存在一个以上的中间层或元件。通篇相似的参考标记指示相似的元件。

[0101] 在本发明中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。术语“多个”指两个或两个以上,除非另有明确的限定。

[0102] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后,将容易想到本发明的其它实施方案。本发明旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本发明的一般性原理并包括本发明未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本发明的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0103] 应当理解的是,本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

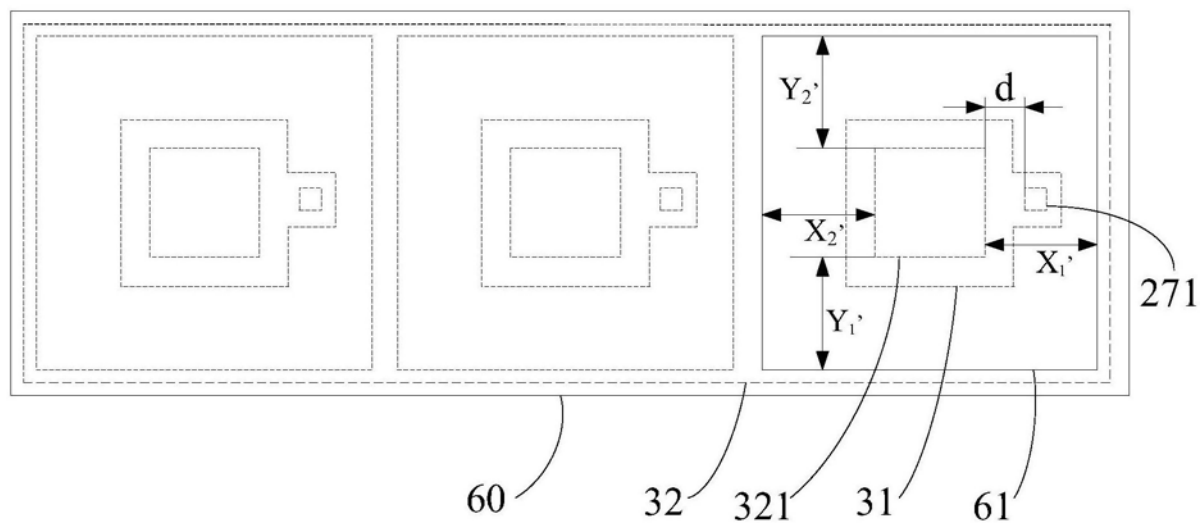


图1

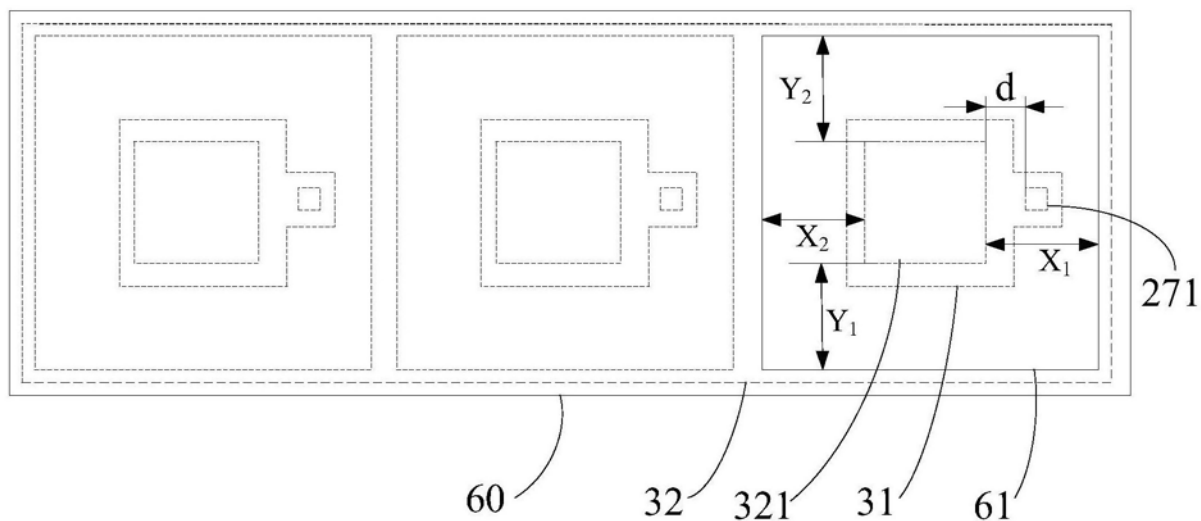


图2

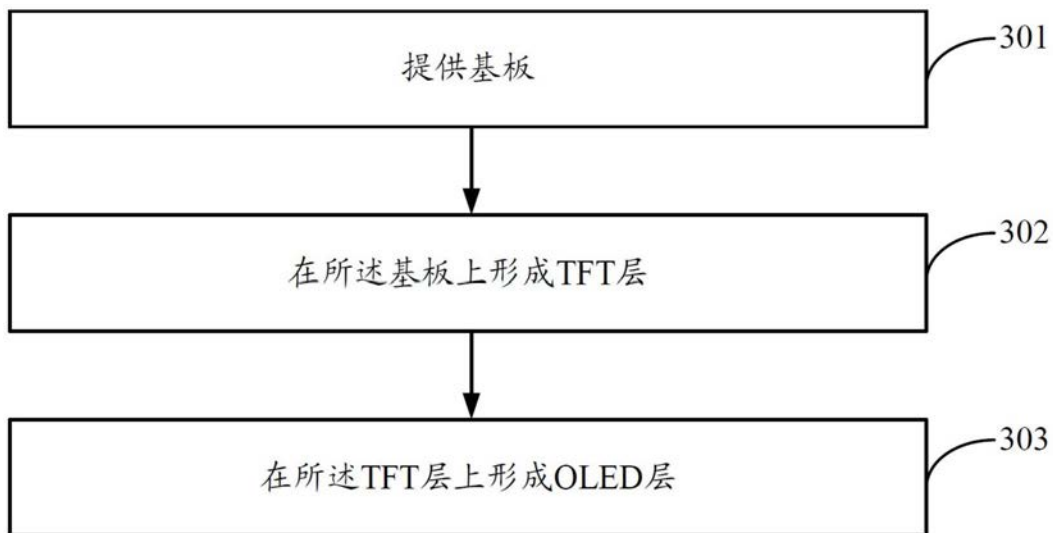


图3

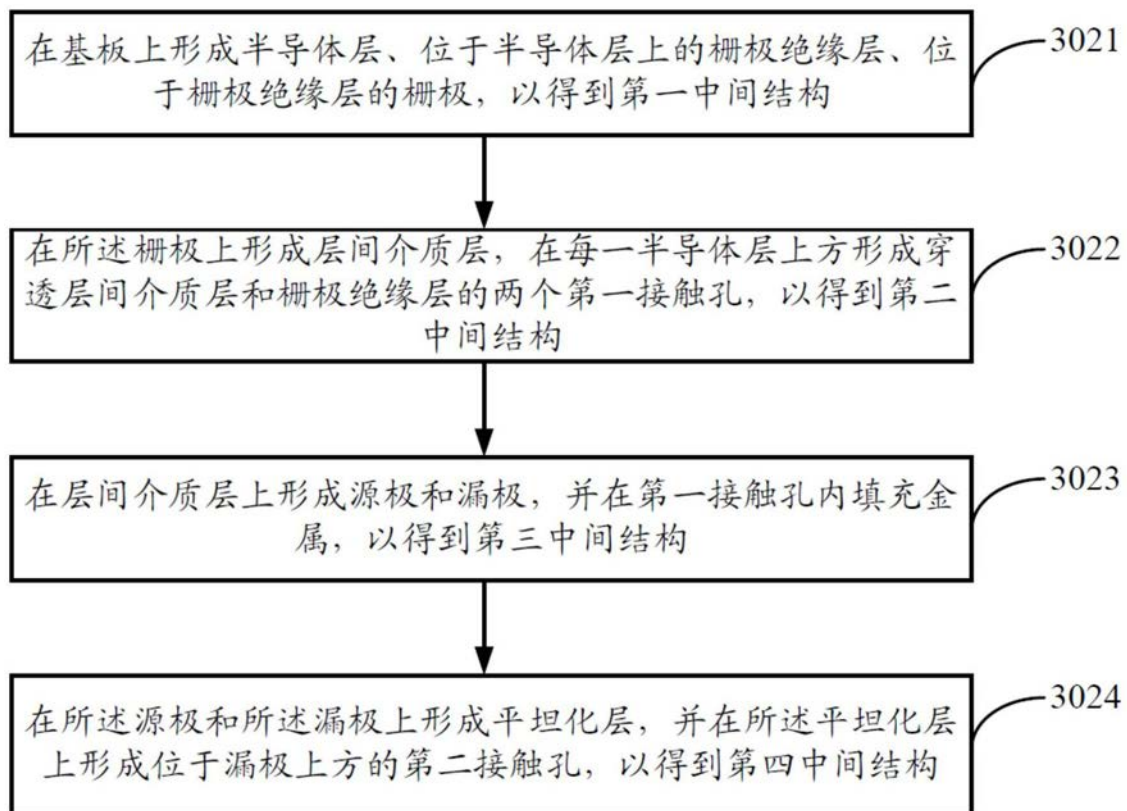


图4

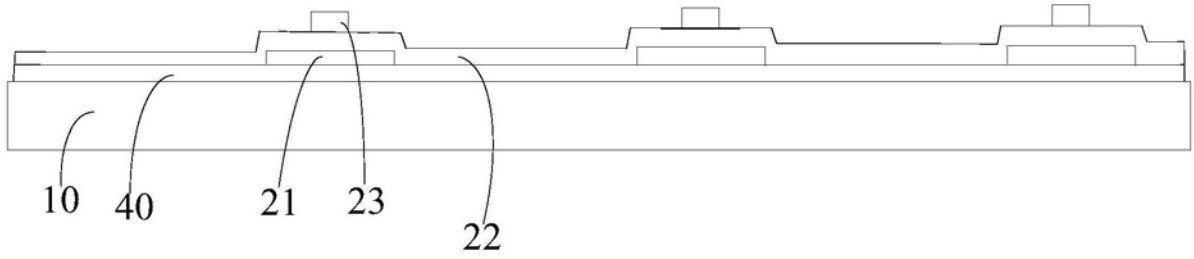


图5

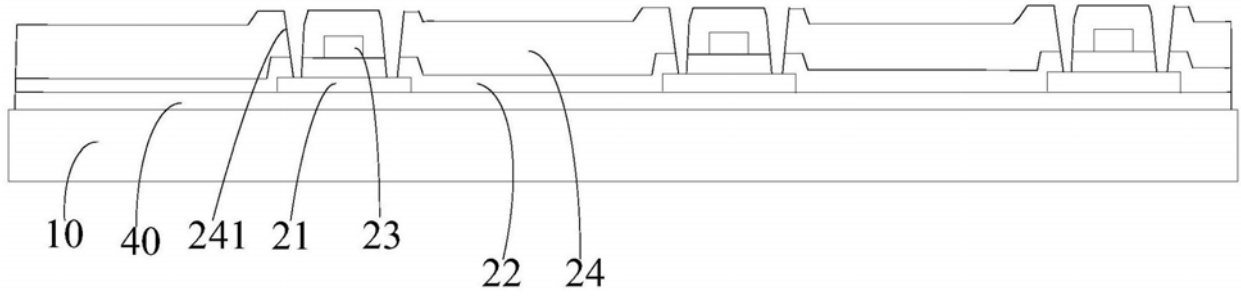


图6

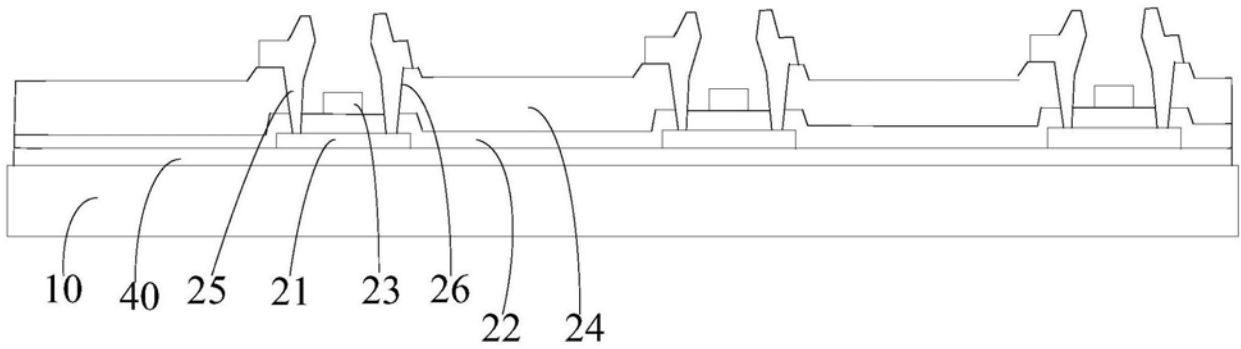


图7

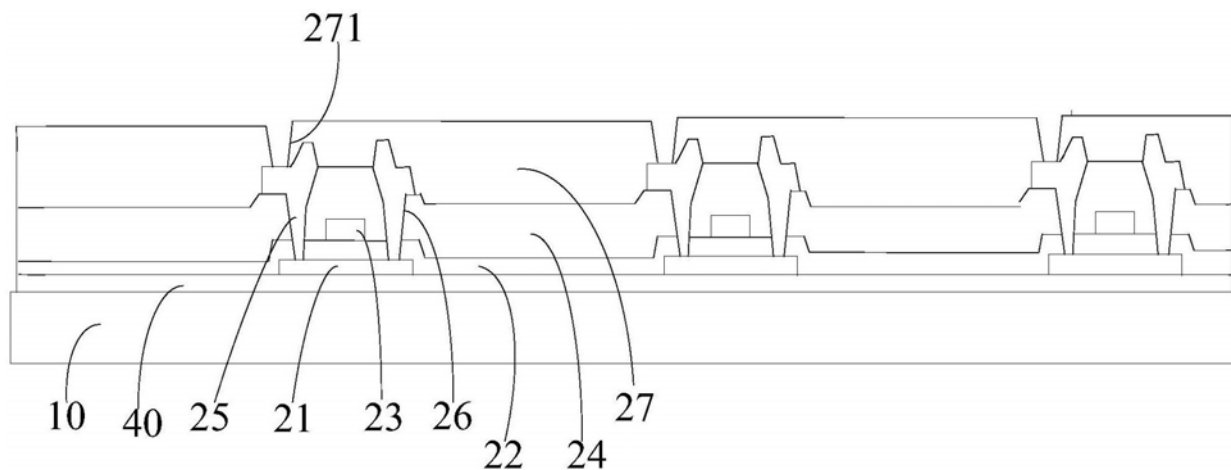


图8

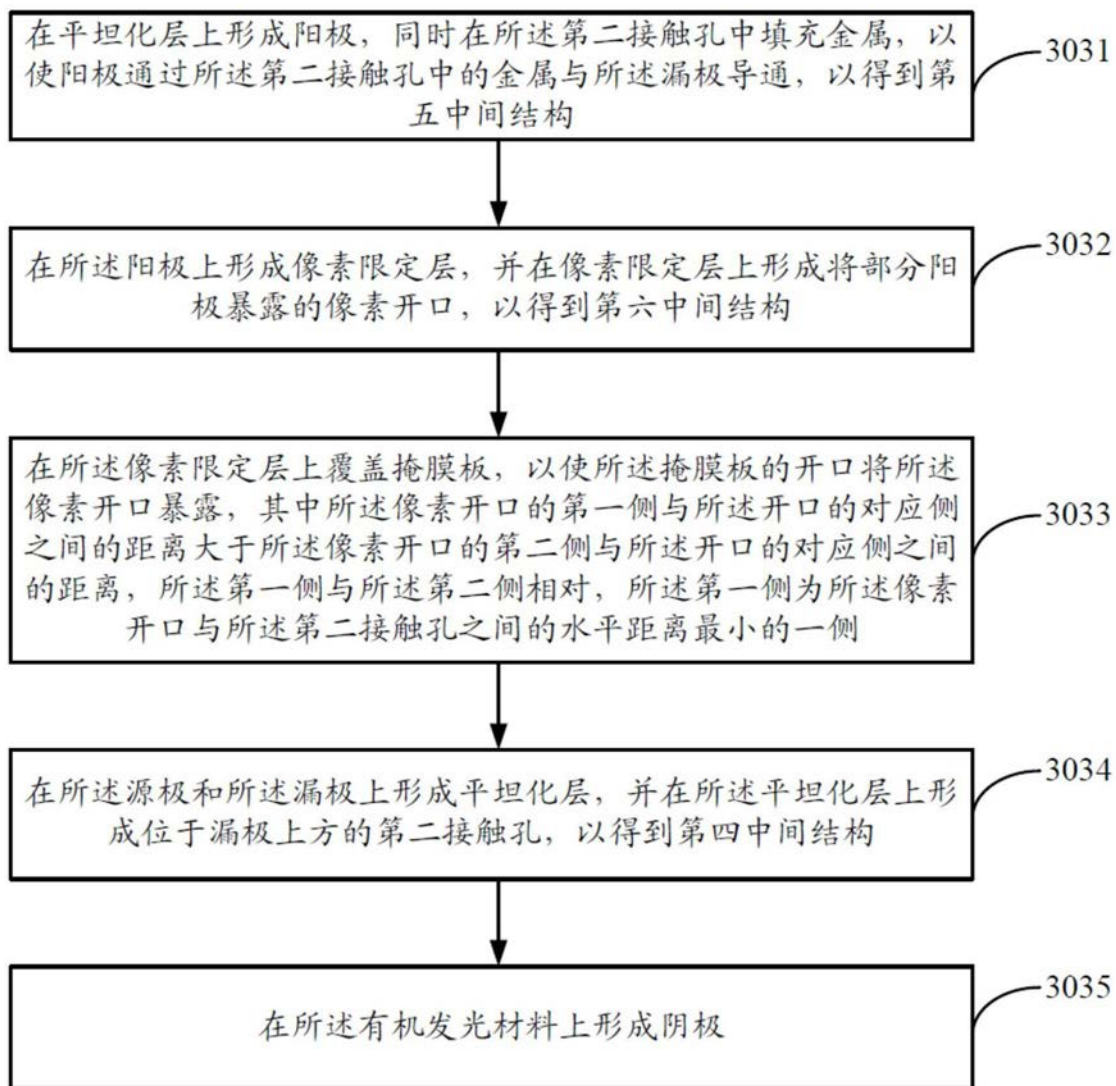


图9

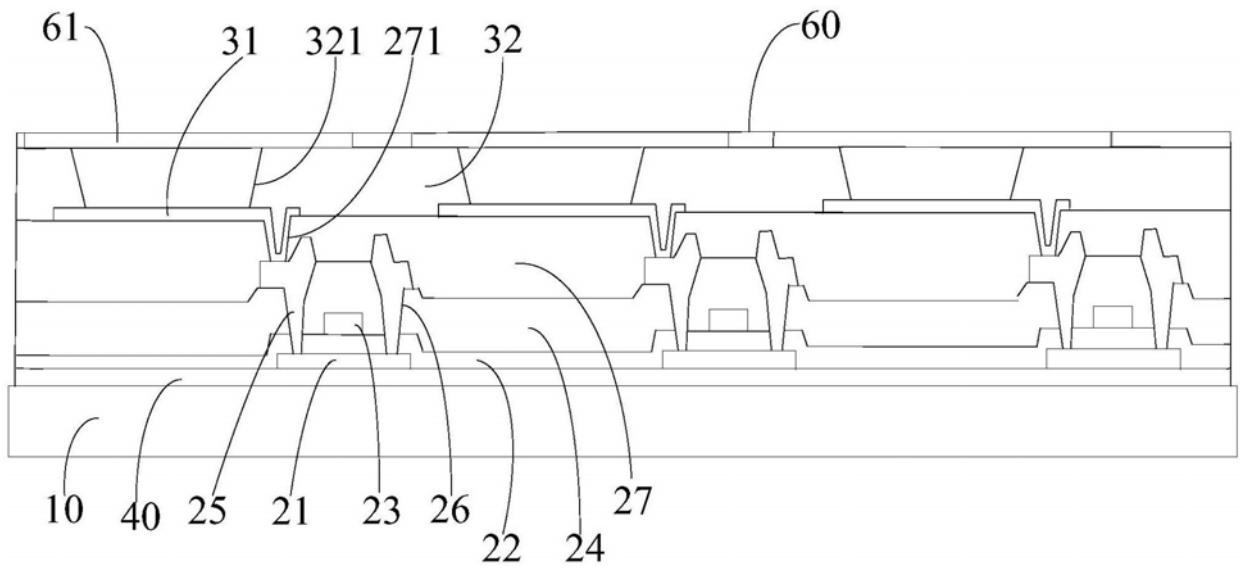


图12

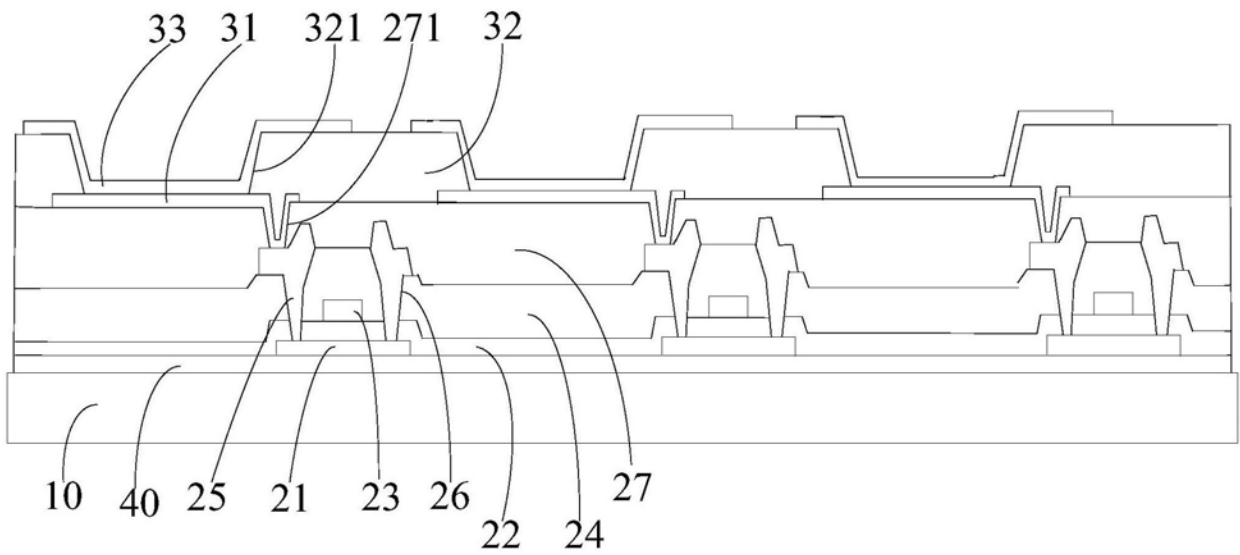


图13

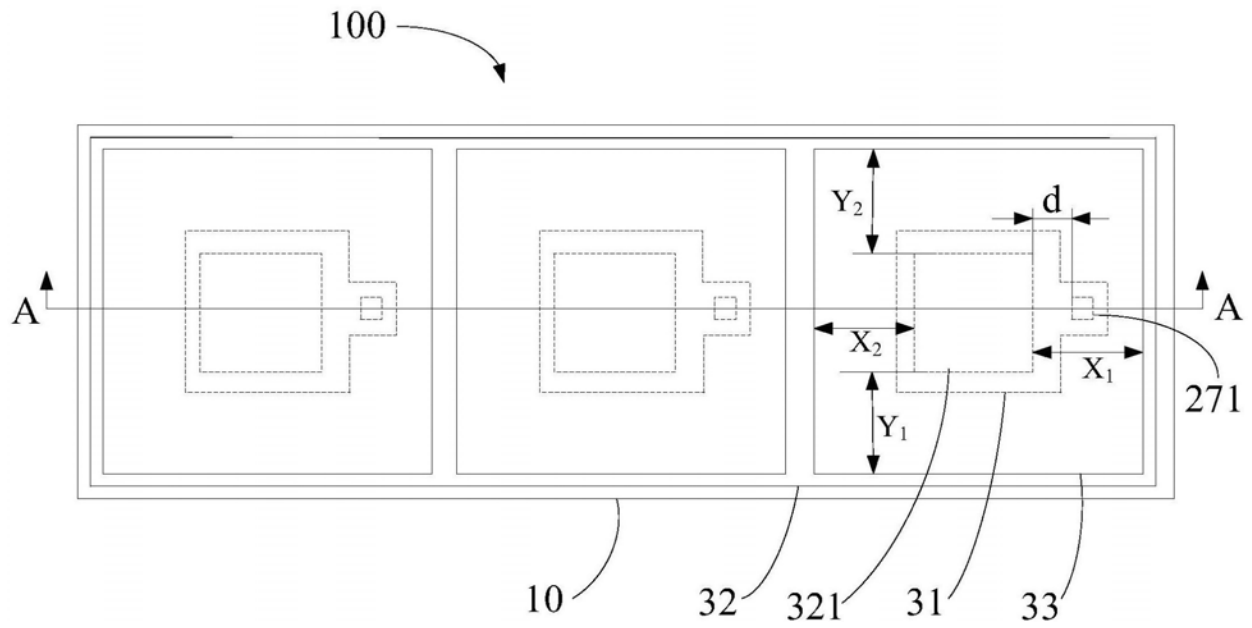


图14

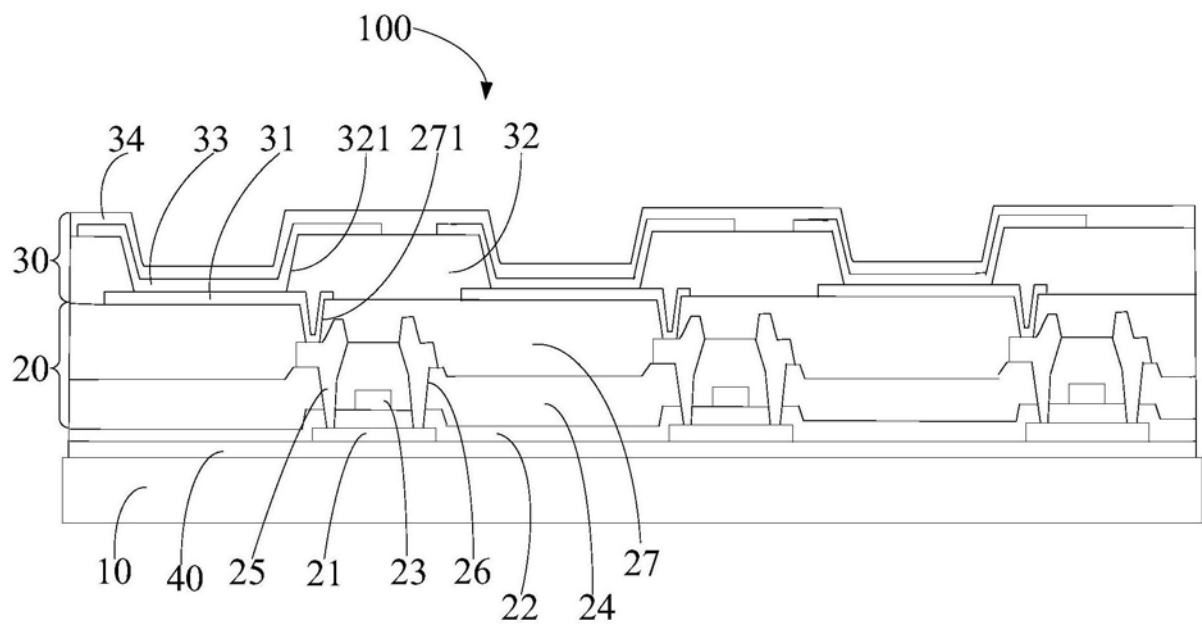


图15

专利名称(译)	显示面板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN109390382A	公开(公告)日	2019-02-26
申请号	CN201811279180.6	申请日	2018-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	张金方 孙光远 张露 马占洁 胡思明 韩珍珍		
发明人	张金方 孙光远 张露 马占洁 胡思明 韩珍珍		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	方志炜		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供了一种显示面板及其制备方法、显示装置。所述显示面板包括基板、形成于所述基板上的TFT层及形成于所述TFT层上的OLED层。所述TFT层包括平坦化层，所述平坦化层上设有接触孔。所述OLED层包括设有像素开口的像素限定层、及形成于所述像素开口内和所述像素开口边缘的有机发光材料，所述像素开口的第一侧与所述有机发光材料的对应侧之间的距离大于所述像素开口的第二侧与所述有机发光材料的对应侧之间的距离，所述第一侧与所述第二侧相对，所述第一侧为所述像素开口的与所述接触孔之间的水平距离最小的一侧。

