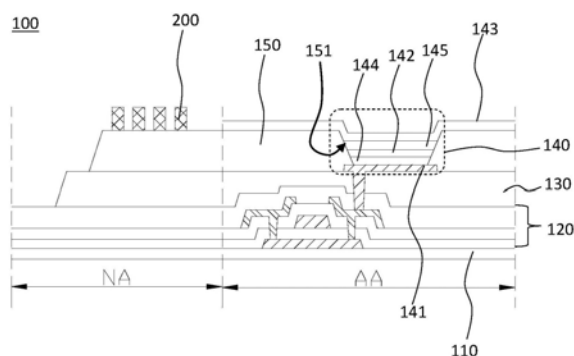




(43)申请公布日 2019.01.04

权利要求书2页 说明书11页 附图9页

本发明提供了有机发光显示面板、显示面板的制作方法以及显示装置。有机发光显示面板包括：衬底；位于衬底上的阵列层；位于阵列层背离衬底一侧的像素定义层和像素定义层开口限定的有机发光器件；至少部分支撑单元位于非显示区且位于像素定义层背离衬底一侧的表面上。包括上述有机发光显示面板的显示装置。有机发光显示面板的制作方法包括：提供衬底；在衬底的一侧上制作阵列层；在阵列层远离衬底的一侧上制作像素定义层和位于显示区的有机发光器件；在形成像素定义层之后、形成有机发光层之前，在像素定义层背离衬底的一侧表面上制作支撑单元。通过本发明能减小或避免掩膜板对显示面板的划伤，提高产品良率的有机发光显示面板和显示装置。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板划分为显示区和围绕所述显示区的非显示区;

所述有机发光显示面板包括:

衬底;

位于所述衬底上的阵列层;

位于所述阵列层背离所述衬底一侧的像素定义层和所述像素定义层开口限定的有机发光器件,所述有机发光器件位于所述显示区;

位于所述非显示区的多个支撑单元,至少部分所述支撑单元位于所述像素定义层背离所述衬底一侧的表面上。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述非显示区中,所述像素定义层包括多个相互独立分布的岛状结构,至少部分所述支撑单元位于所述岛状结构上。

3. 如权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述支撑单元的数量小于所述岛状结构的数量。

4. 如权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,还包括:

位于所述非显示区中的辅助导电层,所述辅助导电层与所述阳极同层,所述阴极通过所述岛状结构之间的间隔与所述阳极接触。

5. 如权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,

在垂直于所述衬底的方向上,所述岛状结构的厚度大于所述显示区中的像素定义层的厚度。

6. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述支撑单元包括第一支撑单元和第二支撑单元;

所述第一支撑单元位于所述阴极在所述衬底上的正投影所覆盖区域之内;

所述第二支撑单元位于所述阴极在所述衬底上的正投影所覆盖区域之外。

7. 如权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,

在垂直于所述衬底的方向上,所述第一支撑单元的高度小于所述第二支撑单元的高度。

8. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,还包括:

位于所述显示区内的主支撑柱,所述主支撑柱位于所述像素定义层背离所述衬底的一侧表面上;

在垂直于所述衬底的方向上,所述支撑单元的高度小于所述主支撑柱的高度。

9. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,还包括:

位于所述非显示区内的挡墙,所述挡墙位于所述阵列层背离所述衬底的一侧并围绕所述发光功能层设置;

至少部分所述支撑单元位于所述挡墙背离所述衬底的一侧上。

10. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述支撑单元到所述显示区边缘的最小距离范围为:50~150 μm 。

11. 一种显示装置,其特征在于,包括:

权利要求1-10中任意一项所述的有机发光显示面板。

12. 一种有机发光显示面板的制作方法, 其特征在于,
所述有机发光显示面板划分为显示区和围绕所述显示区的非显示区;
所述有机发光显示面板的制作方法包括:
提供衬底;
在所述衬底的一侧上制作阵列层;
在所述阵列层远离所述衬底的一侧上制作像素定义层和位于所述显示区的有机发光器件, 包括: 沿远离所述衬底的方向依次形成阳极、像素定义层、有机发光层以及阴极;
其中, 在形成所述像素定义层之后、形成所述有机发光层之前, 在所述像素定义层背离所述衬底的一侧表面上制作支撑单元, 所述支撑单元位于所述非显示区。
13. 如权利要求12所述的有机发光显示面板的制作方法, 其特征在于,
所述在所述阵列层远离所述衬底的一侧上制作像素定义层和位于所述显示区的有机发光器件包括:
在制作所述支撑单元之后、形成所述有机发光层之前, 在所述像素定义层背离所述衬底的一侧形成空穴传输层;
在形成所述有机发光层之后、形成所述阴极之前, 在所述有机发光层背离所述衬底的一侧形成电子传输层。
14. 如权利要求13所述的有机发光显示面板的制作方法, 其特征在于,
所述形成空穴传输层包括:
提供第一公共掩膜板, 将所述第一公共掩膜板与所述有机发光显示面板对位;
其中, 所述第一公共掩膜板包括暴露所述显示区的第一镂空区和围绕所述第一镂空区的第一边框区, 所述第一边框区与所述支撑单元接触;
通过第一公共掩膜板在所述显示区蒸镀形成所述空穴传输层。
15. 如权利要求13所述的有机发光显示面板的制作方法, 其特征在于,
所述形成电子传输层包括:
提供第二公共掩膜板, 将所述第二公共掩膜板与所述有机发光显示面板对位;
其中, 所述第二公共掩膜板包括暴露所述显示区的第二镂空区和围绕所述第二镂空区的第二边框区, 所述第二边框区与所述支撑单元接触。

有机发光显示面板、显示面板的制作方法及其显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,特别是涉及有机发光显示面板、有机发光显示面板的显示装置以及该有机发光显示面板的制作方法。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,显示面板制造技术也趋于成熟。现有的显示面板主要包括有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示面板、液晶显示面板(Liquid Crystal Display,LCD)。而由于OLED显示面板具有自发光、耗电低、反应速度快、广视角等优点被广泛应用于显示领域。

[0003] 然而,OLED显示面板对氧气和水汽非常敏感。如果氧气和水汽渗入OLED显示面板内部,可能会引起诸如黑点、针孔、有机材料化学反应等不良,从而影响OLED显示面板的使用寿命。为了防止外界的水汽、氧气等杂质侵入OLED显示面板内部,致使OLED显示面板内部的器件被氧化而寿命降低,OLED显示面板通常采用薄膜封装(Thin Film Encapsulation,TFE)方法来包封OLED显示器件。但是通过现有技术的改进,即使改善了有机发光显示面板的封装结构后,仍然存在水氧路径,从而造成有机发光二极管器件失效,产生暗斑。

[0004] 因此,提供能提高封装性能,提高产品良率的有机发光显示面板,就成了本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了有机发光显示面板、有机发光显示面板的制作方法及其显示装置。

[0006] 本发明提供了有机发光显示面板,其特征在于,有机发光显示面板划分为显示区和围绕显示区的非显示区;

[0007] 有机发光显示面板包括:

[0008] 衬底;

[0009] 位于衬底上的阵列层;

[0010] 位于阵列层背离衬底一侧的像素定义层和像素定义层开口限定的有机发光器件,有机发光器件位于显示区;

[0011] 位于非显示区的多个支撑单元,至少部分支撑单元位于像素定义层背离衬底一侧的表面上。

[0012] 本发明还提供了包括上述有机发光显示面板的显示装置。

[0013] 本发明还提供了有机发光显示面板的制作方法,其特征在于,

[0014] 有机发光显示面板划分为显示区和围绕显示区的非显示区;

[0015] 有机发光显示面板的制作方法包括:

[0016] 提供衬底;

[0017] 在衬底的一侧上制作阵列层;

[0018] 在阵列层远离衬底的一侧上制作像素定义层和位于显示区的有机发光器件,包括:沿远离衬底的方向依次形成阳极、像素定义层、有机发光层以及阴极;

[0019] 其中,在形成像素定义层之后、形成有机发光层之前,在像素定义层背离衬底的一侧表面上制作支撑单元,支撑单元位于非显示区。

[0020] 与现有技术相比,本发明至少具有如下突出的优点之一:

[0021] 能减小或避免掩模板对显示面板的划伤,提高产品良率的有机发光显示面板和显示装置。

附图说明

[0022] 图1是现有技术中一种制作中的有机发光显示面板的示意图;

[0023] 图2是沿图1中A-A方向的截面图;

[0024] 图3是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的示意图;

[0025] 图4是沿图3中B-B方向的截面图;

[0026] 图5是沿图3中B-B方向的另一种截面图;

[0027] 图6是沿图3中B-B方向的另一种截面图;

[0028] 图7是本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的局部俯视图;

[0029] 图8是沿图3中B-B方向的另一种截面图;

[0030] 图9是沿图3中B-B方向的另一种截面图;

[0031] 图10是沿图3中B-B方向的另一种截面图;

[0032] 图11是沿图3中B-B方向的另一种截面图;

[0033] 图12是沿图3中B-B方向的另一种截面图;

[0034] 图13到图16是本发明实施例提供的有机发光显示面板的制作过程示意图;

[0035] 图17是本发明实施例提供的一种显示装置的示意图。

具体实施方式

[0036] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面将结合附图和实施例对本发明做进一步说明。

[0037] 需要说明的是,在以下描述中阐述了具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以多种不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广。因此本发明不受下面公开的具体实施方式的限制。

[0038] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0039] 需要注意的是,本发明实施例所描述的“上”、“下”、“左”、“右”等方位词是以附图所示的角度来进行描述的,不应理解为对本发明实施例的限定。此外在上下文中,还需要理解的是,当提到一个元件被形成在另一个元件“上”或“下”时,其不仅能够直接形成在另一个元件“上”或者“下”,也可以通过中间元件间接形成在另一元件“上”或者“下”。

[0040] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面将结合附图和实施例对本发明做进一步说明。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于

在此阐述的实施方式；相反，提供这些实施方式使得本发明更全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示相同或类似的结构，因而将省略对它们的重复描述。本发明中所描述的表示位置与方向的词，均是以附图为例进行的说明，但根据需要也可以做出改变，所做改变均包含在本发明保护范围内。本发明的附图仅用于示意相对位置关系，某些部位的层厚采用了夸示的绘图方式以便于理解，附图中的层厚并不代表实际层厚的比例关系。且在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。本申请中各实施例的附图沿用了相同的附图的标记。此外，各实施例彼此相同之处不再赘述。

[0041] 发明人在研究过程中发现，传统有机发光显示面板存在出密封性能差的问题。发明人经过研究，发现在观察显示面板时显示面板上有异物出现。随着研究深入，发明人发现，这是位于显示区域边缘的异物。进一步，发现异物的位置位于公共掩模板(common mask)开孔附近位置。公共掩模板即用于蒸镀显示面板中有机发光二极管的一些有机材料层的掩模板。

[0042] 经过发明人的深入研究及分析，如图1、图2所示，图1为现有技术中一种制作中的有机发光显示面板的示意图，图2为沿图1中A-A方向的截面图。在现有技术中，制造有机发光显示面板的过程，使用传统蒸镀工艺蒸镀有机发光材料，即采用公共掩模板对有机发光二极管进行有机发光材料的蒸镀，公共掩模板的设置虽然能使有机发光材料图案化，但是在实际制作过程中，由于公共掩模板的结构特点，非显示区起到支撑掩模板的主要作用，掩模板在下压过程中对非显示区中膜层造成的损伤，造成基板或显示面板划伤；而划伤位于非显示区，封装层在非显示区需要与基板或基板上的其他膜层接触从而包封有机发光二极管，因此现有技术中，在进行后续薄膜封装后，划伤会导致封装层与基板或基板上的其他膜层接触性能受影响，使显示面板形成水氧路径，从而造成有机发光二极管器件失效，产生暗斑。

[0043] 有鉴于此，本发明的实施例提供一种有机发光显示面板。如图3和图4所示，图3为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的示意图，图4为沿图3中B-B方向的截面图。有机发光显示面板100划分为显示区AA和围绕显示区AA的非显示区NA。

[0044] 有机发光显示面板100包括衬底110；位于衬底110上的阵列层120；位于阵列层120背离衬底110一侧的像素定义层150和像素定义层150的开口151限定的有机发光器件140，有机发光器件140位于显示区AA。

[0045] 具体的，衬底110可以由诸如玻璃、聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、聚醚砜(PES)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、多芳基化合物(PAR)或玻璃纤维增强塑料(FRP)等聚合物材料形成。衬底110可以是透明的、半透明的或不透明的。本发明实施例中的衬底110还可以为柔性基板，由厚度较薄的聚合物形成，例如聚酰亚胺。基板还可以包括缓冲层，缓冲层可以包括多层无机、有机层层叠结构，以阻挡氧和湿气，防止湿气或杂质通过基板扩散，并且在基板的上表面上提供平坦的表面，具体结构本发明不再赘述。

[0046] 阵列层120包括多个薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)以及由薄膜晶体管构成像素电路，用于控制有机发光器件140。本发明实施例以顶栅型的薄膜晶体管为例进行的结构说明。阵列层120包括用于形成薄膜晶体管的有源层，有源层包括通过掺杂N型杂质离子或P型杂质离子而形成的源极区域和漏极区域，在源极区域和漏极区域之间区沟道

区域;位于有源层上的栅极绝缘层;位于栅极绝缘层上的薄膜晶体管的栅极。位于栅极上的层间绝缘层,层间绝缘层可以由氧化硅或氮化硅等的绝缘无机层形成,可选择地,层间绝缘层可以由绝缘有机层形成。薄膜晶体管的源电极和漏电极位于层间绝缘层上。源电极和漏电极分别通过接触孔电连接(或结合)到源极区域和漏极区域,接触孔是通过选择性地去除栅绝缘层和层间绝缘层而形成的。

[0047] 可选的,阵列层120还包括钝化层,位于薄膜晶体管上。具体的,钝化层位于源电极和漏电极上。钝化层可以由氧化硅或氮化硅等的无机层形成或者由有机层形成。

[0048] 可选的,有机发光显示面板100还包括位于阵列层120上的平坦化层130。平坦化层130可以包括压克力、聚酰亚胺(PI)或苯并环丁烯(BCB)等的有机层,平坦化层130具有平坦化作用。

[0049] 像素定义层150以及像素定义层150的开口151限定的有机发光器件140位于平坦化层130上。具体的,有机发光器件140包括沿远离衬底110的方向依次设置的阳极141、有机发光材料142以及阴极143,其中,阳极141包括与像素单元一一对应的阳极图案,阳极141中的阳极图案通过平坦化层130上的过孔与薄膜晶体管的源电极或漏电极连接。

[0050] 像素定义层150位于阳极141远离阵列层120一侧的像素定义层150。像素定义层150可以由诸如聚酰亚胺(PI)、聚酰胺、苯并环丁烯(BCB)、压克力树脂或酚醛树脂等的有机材料形成,或由诸如SiNx的无机材料形成。

[0051] 可选的,像素定义层150包括多个暴露阳极141的开口151,像素定义层150覆盖阳极141图案的边缘。有机发光材料142至少部分填充在开口151内,并与阳极141接触。开口151内的有机发光材料142形成一个最小的发光单元,每个发光单元根据不同的有机发光材料能够发出不同颜色的光线,每个发光单元和像素电路沟通构成像素,多个像素共同进行画面的显示。

[0052] 可选的,有机发光材料142可使用喷墨印刷或喷嘴印刷或蒸镀等方法形成于像素定义层150的开口151内。阴极143可以通过蒸镀的方式形成于有机发光层142上。可选的,阴极143整面覆盖有机发光层142、像素定义层150。

[0053] 可选的,在本实施例中还设置了空穴传输层144和电子传输层145,其中,空穴传输层144位于阳极141背离衬底110的一侧表面上,有机发光层142位于空穴传输层144背离阳极141的一侧表面上,电子传输层145位于有机发光层142背离空穴传输层144的一侧表面上。空穴传输层144位于阳极141和有机发光层142之间,用于增强阳极的空穴注入和传输至有机发光层142的能力,电子传输层145位于有机发光层142和阴极143之间,用于增强阴极的电子注入和传输至有机发光层142的能力。由此可使空穴和电子较多的注入有机发光层142,进而提高复合效率,达到提高有机发光层142的发光效率的效果。

[0054] 可选的,该有机发光显示面板还可以包括空穴注入层和电子注入层(图中未示出);空穴注入层位于空穴传输层背离有机发光层的一侧表面上,即位于阳极和空穴传输层之间;电子注入层位于电子传输层背离有机发光层的一侧表面上,即位于阴极和电子传输层之间。

[0055] 有机发光显示面板100还包括位于非显示区NA中的多个支撑单元200,至少部分所述支撑单元200位于所述像素定义层150背离衬底110一侧的表面上。具体的,支撑单元200形成在像素定义层150上并直接与像素定义层150接触,即按照成型顺序,支撑单元200的膜

层位置位于像素定义层150与空穴传输层144之间。可选的,多个支撑单元200分散的布置在像素定义层150上,相邻支撑单元200之间具有间隔。

[0056] 可选的,支撑单元200可以由有机材料形成,诸如聚酰亚胺(PI)、密胺树脂、聚酰胺、苯并环丁烯(BCB)、压克力树脂、酚醛树脂、聚苯乙烯树脂等材料构成。因此具有一定的弹性,在保证支撑柱对膜层的支撑作用的同时提高缓冲性能。

[0057] 可选的,在由显示区AA边缘向有机发光显示面板100边缘的路径上,至少设置两个支撑单元200。

[0058] 可选的,所述路径方向与公共掩模板的移动方向一致。

[0059] 可选的,在公共掩模板的移动方向上,至少两个支撑单元200的高度一致。

[0060] 通过在公共掩模板的移动方向上,至少设置两个支撑单元,并且支撑单元的高度一致,可以使掩模板得到稳定的支撑,避免掩模板倾斜,同时可以减小支撑单元被划伤的可能性,避免出现支撑单元脱了的情况,从而进一步提高良率。

[0061] 可选的,支撑单元200到显示区NA边缘的最小距离(这里指该支撑单元到与其距离最近的边缘的直线距离)的范围为:

[0062] 50~150 μm (包括端点值;以下各实施例,除非特殊说明外数值范围均包括端点值)。考虑到面板结构及蒸镀效果,公共掩模板蒸镀出的公共膜层的边缘位于非显示区,并且其边缘到显示区边缘的距离(这里指该边缘上任一点到显示区边缘之间的最小距离)为100 μm 左右时效果较佳。再考虑到公共掩模板对位误差为50 μm ,则可选的,支撑单元200到显示区NA边缘的距离的范围为50~150 μm 。

[0063] 进一步,由于公共掩模板为暴露显示区的镂空区和围绕所述镂空区的边框区构成的结构,可选的,支撑单元200到显示区NA边缘的距离的范围为50~100 μm 。这样,对于错位导致的掩模板边框超过预设的公共膜层的边缘位置向远离显示区的方向偏移的情况,掩模板的镂空区暴露支撑单元,支撑单元不会对超过预设的公共膜层图案的边缘的镂空区造成影响。而对于错位导致的掩模板边框超过预设的公共膜层的边缘位置向显示区的方向偏移的情况,支撑单元可以对超过预设公共膜层图案边缘的边框进行支撑。同时还可以避免支撑单元距离显示区过近,对显示区造成影响,例如影响显示区的封装,膜层平整等问题。

[0064] 可以理解的,本实施例以柱形支撑单元为例进行说明。但在本发明的其他可选实施例中,支撑单元可以为任何其他形状,例如凸起、半球、台状等。

[0065] 可选的,本实施例中的有机发光显示面板还可以包括:封装层(即薄膜封装层,图中未画出),位于发光功能层远离阵列层的一侧,并完全覆盖有机发光器件,用于密封有机发光器件。可选的,封装层位于阴极上,包括沿远离衬底的方向依次设置的第一无机封装层、第一有机封装层以及第二无机封装层。当然,在本发明其他可选实施例中,封装层根据需要可以包括任意数量层叠的有机材料和无机材料,但至少包括一层有机材料和至少一层无机材料交替沉积,且最下层与最上层为无机材料构成。

[0066] 通过本实施例,在非显示区中的像素定义层上设置支撑单元,通过支撑单元可以在蒸镀公共膜层的制程中,通过支撑单元对掩模板进行支撑,减小显示面板与掩模板的接触面积,减少其他膜层与掩模板的接触,避免掩模板对其他膜层造成划伤,避免引入水氧入侵路径。还可以减小掩模板与显示面板的摩擦,进一步避免掩模板对膜层造成划伤,从而提升产品良率。

[0067] 如图5所示,图5为沿图3中B-B方向的另一种截面图。

[0068] 本实施例与上述实施例相同之处不再赘述,不同的,多个支撑单元200分散的布置在像素定义层150上,多个支撑单元200包括多个甲支撑单元201和多个乙支撑单元202。

[0069] 其中,在垂直于衬底110的方向上,甲支撑单元201的高度大于乙支撑单元202的高度。

[0070] 这样,通过设置甲支撑单元的高度大于乙支撑单元的高度,使甲支撑单元起到主要支撑掩模板的作用,减小掩模板与显示面板中膜层的接触面积,减小摩擦,降低划伤的可能。同时又由于设置了高度小于甲支撑单元的乙支撑单元,通过乙支撑单元的辅助作用,即使当掩模板对支撑单元压力或摩擦力过大,导致甲支撑单元脱离或被压弯、变形时,可以通过乙支撑单元辅助支撑掩模板,掩模板依旧不会与像素定义层发生摩擦,提高了支撑单元支撑掩模板的可靠性,起到双重保险的效果。

[0071] 可选的,在由显示区AA边缘向显示面板边缘的直线路径(即在B-B方向的截面上),至少同时包括甲支撑单元201和乙支撑单元202。进一步,在该直线路径上,甲支撑单元201和乙支撑单元202交替排布。

[0072] 可选的,至少一个甲支撑单元201与至少一个乙支撑单元202相邻设置。例如,多个支撑单元200包括阵列排布的甲支撑单元201和阵列排布的支撑单元202,甲支撑单元201的阵列和乙支撑单元202阵列彼此穿插在一起共同构成支撑单元总阵列,在该支撑单元总阵列中,甲支撑单元201均匀分布,乙支撑单元202均匀分布。这样,可以提高支撑单元的支撑效果均一性,避免掩模板发生倾斜。

[0073] 如图6和图7所示,图6为沿图3中B-B方向的另一种截面图,图7为本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的局部俯视图。本实施例与上述实施例相同之处不再赘述。

[0074] 不同的,非显示区NA中,像素定义层150包括多个相互独立分布的岛状结构152,至少部分支撑单元200位于岛状结构152上。需要说明的,岛状结构152就是被图案化成岛状的一部分像素定义层150。岛状结构152可以通过湿刻、干刻或光刻形成。岛状结构152可以与像素定义层150的开口151在同一图案化制程中形成。

[0075] 可选的,非显示区NA包括第一子非显示区和第二子非显示区。其中,第一子非显示区围绕显示区NA,第二子非显示区围绕显示区NA和第一子非显示区。

[0076] 非显示区NA中,像素定义层150可以划分为位于第一子非显示区的部分和位于第二子非显示区的部分。其中,第一子非显示区内,像素定义层150为多个间隔分布的岛状结构152,多个岛状结构152环绕显示区NA间隔设置。第二子非显示区内,像素定义层150为环绕显示区NA和第一子非显示区的环状图案。

[0077] 可选的,多个岛状结构152之间具有间隔,间隔暴露像素定义层150下的其他膜层,例如可以暴露出阵列层150与像素定义层150之间的平坦化层。

[0078] 可选的,岛状结构152均匀分布。进一步,岛状结构152可以呈阵列排布。

[0079] 可选的,在由显示区AA边缘向显示面板边缘的路径上,至少设置两个岛状结构152。可选的,所述路径方向与公共掩模板的移动方向一致。可选的,在公共掩模板的移动方向上,至少两个岛状结构152的高度一致。

[0080] 通过在掩模板的移动方向上,至少设置两个岛状结构,并且支撑单元设置在岛状结构上,可以使掩模板得到稳定的支撑,避免掩模板倾斜,同时可以减小支撑单元被划伤的

可能性,避免出现支撑单元脱了的情况,从而进一步提高良率。

[0081] 可选的,支撑单元200的数量小于岛状结构152的数量。

[0082] 可以理解的,本实施例中,对于一个岛状结构,其上设置了不超过一个的支撑单元。当然,在本申请的其他可选实施例中,支撑单元可与根据需求与岛状结构一一对应,或者一个岛状结构上设置多个支撑单元。

[0083] 通过本实施例,将支撑单元设置在像素定义层的岛状结构上,岛状结构之间具有间隔,一方面可以将掩膜板与显示面板的接触面积减小,减少摩擦,避免出现显示面板划伤。另一方面,掩膜板通过支撑单元支撑,对支撑单元有较大的压力,支撑单元又通过像素定义层支撑,而像素定义层不同于挡墙,挡墙必须要是连续的围绕显示区的环状,才可以从各个方向对封装层进行阻挡,像素定义层可以图案化为岛状结构,因此当支撑单元对其下方的像素定义层具有较大压强时,如果支撑单元下方区域的像素定义层由于受到的压强较大出现裂纹时,可以通过岛状结构之间的间隔阻断裂纹,避免裂纹向其他区域蔓延,尤其可以避免向显示区蔓延影响到显示及有机发光器件或形成水氧入侵路径。再一方面,即使支撑单元受到掩膜板压力或摩擦力过大,导致破损出现掉落,由于岛状结构之间的间隔,可以起到容纳支撑单元掉落的异物。

[0084] 如图8所示,图8为沿图3中B-B方向的另一种截面图,本实施例与上述实施例其他相同之处不再赘述。

[0085] 可选的,有机发光显示面板100还包括设置在非显示区NA内的挡墙500。

[0086] 具体的,挡墙500位于阵列层120背离衬底110的一侧并围绕显示区AA设置。

[0087] 可选的,阵列层120包括位于薄膜晶体管(位于阵列层120中)和平坦化层130之间的钝化层,挡墙500设置在钝化层上,例如,位于钝化层与封装层之间。挡墙500在衬底110上的正投影围绕平坦化层,也就是说,平坦化层在衬底110上的正投影的边缘位于挡墙500靠近所述显示区AA的一侧。

[0088] 可选的,挡墙500包括第一围坝510和第二围坝520。其中,第一围坝510围绕显示区AA设置,第二围坝520与第一围坝510分隔并围绕第一围坝510设置。封装层覆盖第一围坝510,并位于第二围坝520所围绕的区域内。其中,第一有机封装层位于第一围坝510所围绕的区域内,通过第一围坝510防止封装层中的有机材料的溢出。

[0089] 可选的,挡墙可以为单独制作的包括碳、氮、氧等具有一定硬度的物质,如含有亚氨基团和苯环的杂环聚合物、聚醚酰一胺等物质。

[0090] 当然,在其他可选实施例中,本发明的挡墙不仅限于设置两个围坝,可根据需要设计包含任何数量围坝的挡墙。本发明中的围坝不仅限于单独制作,还设置成由图案化与平坦化层、像素定义层等膜层同层的材料形成,可以为多层层叠结构,可根据需要改变组成围坝的膜层的层数,第一围坝和第二围坝可以具有相同的结构及组成,也可以具有不同的结构及组成。

[0091] 可选的,至少部分支撑单元200位于挡墙500背离衬底110的一侧上。

[0092] 这里需要说明:虽然挡墙可以复用与像素定义层同层的材料制作,但是仅靠挡墙或在挡墙上额外设置结构不能实现本发明的效果。因为,挡墙为环绕显示区的环形条,即使在挡墙上设置支撑结构也只能在环形条所在范围内,而且往往为实现窄边框,挡墙的宽度应该尽量减小,因此,不利于对掩膜板的支撑。而且,挡墙较窄,掩膜板对位存在误差,很容

易出现掩膜板无法被准确支撑。此外,由于挡墙的主要作用是用于截止封装层、阻挡裂纹等,因此即使不考虑窄边框问题而设置多圈挡墙的话,不同的挡墙根据需求会设置不同高度,对于不同高度的挡墙,掩膜板只能与最高的挡墙或设置在最高的挡墙上的支撑单元接触,因此,支撑稳定性、可靠性较低,提高了制程中出现问题的风险。再者,掩膜板通过支撑单元支撑,对支撑单元有较大的压力,而像素定义层不同于挡墙,挡墙必须要是连续的围绕显示区的环状,才可以从各个方向对封装层进行阻挡,像素定义层可以图案化为岛状结构,而岛状结构结合支撑单元的设计具有如前所述的作用。

[0093] 下面进一步说明为什么本实施例在像素定义层上设置支撑单元外还将部分支撑单元设置在挡墙上。至少部分支撑单元设置在挡墙上,可以增强支撑单元对掩膜板的支撑可靠性,即保证支撑单元分布密度不会过高(支撑单元设置的过于密集会增加工艺难度,对精度要求较高)的同时,可以增大掩膜板被支撑的面积。而且,通过支撑单元的设置,可以避免掩膜板倾斜,避免掩膜板与挡墙碰撞或摩擦,保证挡墙的完整,有利于封装可靠性。

[0094]

[0095] 如图9所示,图9为沿图3中B-B方向的另一种截面图,本实施例与上述实施例其他相同之处不再赘述。

[0096] 可选的,多个岛状结构152之间具有间隔,间隔暴露像素定义层150下的其他膜层。

[0097] 可选的,本实施例中的有机发光显示面板还包括位于非显示区NA中的辅助导电层170,辅助导电层170与阳极141同层,阴极143通过相邻岛状结构152之间的间隔与阳极141接触。需要说明的,辅助导电层170可以与显示面板的外围驱动电路,例如移位寄存器连接,也可以与低电压信号源连接。辅助导电层170用于为阴极传递信号,跨接在阴极与信号源之间,起到连接桥的作用。而且,辅助导电层170与阳极141同层无需额外制作连接阴极与信号源的膜层,减小膜层厚度,有利于实现薄型化。

[0098] 不同的,支撑单元200包括第一支撑单元210和第二支撑单元220。第一支撑单元210位于阴极143在衬底110上的正投影所覆盖区域之内;第二支撑单元220位于阴极143在衬底110上的正投影所覆盖区域之外。

[0099] 可选的,阴极143为整面的结构,覆盖有机发光层142、像素定义层150、及阵列层120。

[0100] 由于,阴极可以通过蒸镀的方式形成于有机发光层上。用于蒸镀阴极的掩膜板(以下称为阴极掩膜板)为类似门框的框架结构,具体的,阴极掩膜板包括暴露显示区的镂空区和边框区,在蒸镀阴极时,阴极掩膜板的边框区需要通过显示面板的非显示区支撑,因此,阴极掩膜板也会存在划伤显示面板的问题。此外,阴极掩膜板的镂空区大公共掩膜板的镂空区面积,也就是说,阴极覆盖的面积大于公共掩膜板蒸镀出的膜层的覆盖面积,阴极会覆盖公共掩膜板蒸镀出的膜层。通过本实施例,可以避免公共掩膜板划伤显示面板的同时,还可以保证后续制作阴极时,阴极掩膜板不会划伤显示面板。

[0101] 如图10所示,图10为沿图3中B-B方向的另一种截面图,本实施例与上述实施例其他相同之处不再赘述。

[0102] 不同的,在垂直于衬底110的方向上,第一支撑单元210的高度小于第二支撑单元220的高度。

[0103] 可选的,第一支撑单元210位于封装层多覆盖区域。

[0104] 由于,第一支撑单元210更靠近显示面板边缘,更靠近挡墙,即距离封装层的边缘更近。而封装层边缘区域的有机封装层厚度减薄,如果靠近封装层边缘的支撑单元过高,一方面容易刺穿封装层,另一方面容易垫高封装层的高度,使挡墙对封装层的拦截失效。通过本实施例,可以进一步保障封装可靠性。

[0105] 此外,考虑到掩膜板对位误差,通过以阴极边界来划分第一支撑单元与第二支撑单元的设置区域。对于错位导致的掩膜板边框超过预设的阴极边缘位置向远离显示区的方向偏移的情况,掩膜板的镂空区暴露支撑单元,支撑单元不会对超过预设公共膜层图案边缘的镂空区造成影响;而对于错位导致的掩膜板边框超过预设的阴极的边缘位置向显示区的方向偏移的情况,希望支撑单元可以对超过预设公共膜层图案边缘的掩膜板的边框进行支撑。

[0106] 可选的,多个第二支撑单元220中,第二支撑单元220到显示区AA边缘的最小距离范围为:50~150 μm 。多个第二支撑单元220中,第二支撑单元220到显示区AA边缘的最大距离不超过250 μm 。

[0107] 由于考虑到面板结构及蒸镀效果,阴极掩膜板蒸镀出的阴极的边缘位于非显示区,并且其边缘到显示区边缘的距离(这里指该边缘上任一点到显示区边缘之间的最小距离)为300 μm 左右时效果较佳。再考虑到掩膜板对位误差为50 μm ,对于错位导致的掩膜板边框超过预设的阴极边缘位置向远离显示区的方向偏移的情况,掩膜板的镂空区可能存在暴露第一支撑单元的情况,但第一支撑单元不会对超过预设阴极图案边缘的镂空区造成影响;而对于错位导致的掩膜板边框超过预设的阴极边缘位置向显示区的方向偏移的情况,如果该处存在第二支撑单元,由于第二支撑单元高于第一支撑单元,被第一支撑单元支撑的阴极掩膜板会受到第二支撑单元的影响,例如可能出现碰撞、摩擦或掩膜板倾斜。因此,可选的,任一第二支撑单元220到显示区AA边缘的最大距离不超过250 μm 。

[0108] 由于考虑到掩膜板对位误差为50 μm ,对于错位导致的掩膜板边框超过预设的阴极边缘位置向远离显示区的方向偏移的情况,掩膜板的镂空区暴露支撑单元,支撑单元不会对超过预设公共膜层图案边缘的镂空区造成影响;而对于错位导致的掩膜板边框超过预设的阴极的边缘位置向显示区的方向偏移的情况,希望支撑单元可以对超过预设公共膜层图案边缘的掩膜板的边框进行支撑。可选的,多个第一支撑单元210中,第一支撑单元210到显示区AA边缘的最小距离范围为350~250 μm 。

[0109] 如图11所示,图11为沿图3中B-B方向的另一种截面图,本实施例与上述实施例其他相同之处不再赘述。

[0110] 在垂直于衬底110的方向上,岛状结构152的厚度大于显示区AA中的像素定义层150的厚度。

[0111] 可选的,通过利用半色调掩膜版来控制刻蚀程度,形成不同厚度的岛状结构和显示区中的像素定义层。当然,在本发明的其他可选实施例中,也可以利用单独一道刻蚀工艺完成上述结构。

[0112] 一方面,支撑单元需要与掩膜板接触,避免掩膜板在防止到显示面板上或在显示面板上移动时,掩膜板对支撑单元有一定冲击,因此支撑单元需要为具有一定弹性的材料。另一方面,考虑需要确保掩膜板不会摩擦到显示面板的其他膜层,对支撑单元的高度有一定要求,需要支撑单元具有一定高度。通过本实施例,将岛状结构的厚度大于显示区中的像

素定义层的厚度,可以通过像素定义层对支撑单元起到辅助垫高的作用,对于缓冲性能较佳但较易形变的支撑单元,通过像素定义层的辅助可以适当减小支撑单元的高度,避免支撑单元过高导致支撑单元在受到掩模板摩擦时出现被压弯或变形的情况,进一步避免对已有膜层造成划伤,从而提升产品良率。

[0113] 如图12所示,图12为沿图3中B-B方向的另一种截面图,本实施例与上述实施例其他相同之处不再赘述。

[0114] 可选的,有机发光显示面板还包括位于显示区AA内的主支撑柱300,主支撑柱300位于像素定义层150背离衬底110的一侧表面上;

[0115] 在垂直于衬底100的方向上,支撑单元200的高度小于主支撑柱300的高度。

[0116] 可选的,支撑单元200与主支撑柱300同层同材料。具体的,可以通过利用半色调掩膜版来控制刻蚀程度,形成不同厚度的支撑单元200与主支撑柱300。当然,在本发明的其他可选实施例中,也可以利用单独一道刻蚀工艺完成上述结构。

[0117] 通过本实施例,可以简化工艺,避免引入新膜层,有利于薄型化。而且还可以控制显示区中的膜层即使在掩模板出现对位误差,掩模板的部分边框超过显示区的边缘进入显示区,也可以通过支撑单元与主支撑柱的搭配来避免显示区中的膜层受到掩模板碰撞或摩擦。

[0118] 当然,在本发明其他可选实施例中,主支撑柱包括靠近显示区边缘的第一主柱,和位于第一主柱远离显示区边缘的第二主柱。第一主柱的高度小于第二主柱。其中,支撑单元的高度大于第一主柱的高度,支撑单元的高度小于第二主柱的高度。可选的,第二主柱距离显示区边缘最小距离大于50 μm 。结合本申请上述实施例相关分析,一方面,通过第一主柱可以保证显示区中的膜层即使在掩模板出现对位误差,掩模板的部分边框超过显示区的边缘进入显示区,也可以通过支撑单元与主支撑柱的搭配来避免显示区中的膜层受到掩模板碰撞或摩擦。另一方面,通过第二主柱可以为显示区起到可靠有效的支撑作用,通过支撑单元减少或避免显示面板被划伤的问题,还可以保证显示面板边缘的支撑单元本身不会对封装造成影响。

[0119] 如图13到图16所示,图13到图16为本发明实施例提供的有机发光显示面板的制作过程示意图。通过该制作过程至少可以制作本发明实施例提供的一种有机发光显示面板。其中,本发明已经描述过的步骤及材料,或与现有技术相同的步骤,此处不再赘述。

[0120] 本实施例提供的制作过程包括:

[0121] 提供衬底110;

[0122] 然后,在衬底110的一侧上制作阵列层120;

[0123] 然后,在阵列层120远离衬底110的一侧上制作像素定义层150和位于显示区AA的有机发光器件140。

[0124] 可选的,有机发光器140件为有机发光二极管。

[0125] 可以理解的,本实施例制作的有机发光显示面板划分为显示区和围绕显示区的非显示区;虽然在制作过程中,显示面板的显示区上位成型,但制作前已经对显示区和非显示区的位置进行了规划,例如本实施例可以对衬底进行划分,将衬底划分为对应显示区的部分和非显示区的部分,后续膜层分别对应设置即可。

[0126] 可选的,在阵列层120远离衬底110的一侧上制作像素定义层150和位于显示区AA

的有机发光器件包括:沿远离衬底110的方向在阵列层120上依次形成阳极143、像素定义层150、有机发光层142以及阴极143。

[0127] 具体的,先在阵列层120上形成阳极141,包括在阵列层120上形成第一金属层,图案化第一金属层形成多个金属图案。可选的,每个金属图案与像素一一对应。在阳极141上形成像素定义层150,包括在阵列层120及阳极141上形成绝缘层(可选的,该绝缘层为有机绝缘层),通过湿刻、干刻或光刻对绝缘层图案化,形成多个暴露阳极141的开口151,每个开口151对应一个像素。

[0128] 其中,在形成像素定义层150之后、形成有机发光层142之前,在像素定义层150背离衬底110的一侧表面上制作支撑单元200,支撑单元200位于所述非显示区。

[0129] 可选的,支撑单元200采用有机材料。

[0130] 可选的,可以通过湿刻、干刻或光刻图案化形成支撑单元200。

[0131] 可选的,在制作支撑单元200之后、形成有机发光层142之前,在像素定义层150背离衬底110的一侧形成空穴传输层144。具体的,形成空穴传输层包括:提供第一公共掩模板610,其中,第一公共掩模板610包括暴露显示区AA的第一镂空区和围绕第一镂空区的第一边框区611。将第一公共掩模板610与有机发光显示面板100对位,第一边框区611与支撑单元200接触,通过第一公共掩模板610在显示区AA蒸镀形成空穴传输层144。

[0132] 可选的,在形成有机发光层142之后、形成阴极143之前,在有机发光层142背离衬底110的一侧形成电子传输层145。具体的,形成电子传输层145包括:提供第二公共掩模板620,其中,第二公共掩模板620包括暴露显示区AA的第二镂空区和围绕第二镂空区的第二边框区622。将第二公共掩模板620与有机发光显示面板100对位,第二边框区622与支撑单元200接触。

[0133] 然后,在像素定义层150上形成有机发光层142,有机发光层142可使用喷墨印刷或喷嘴印刷方法等形成于开口151内。

[0134] 然后,在有机发光层142上形成阴极143,阴极143可以通过蒸镀的方式形成于有机发光层142上。可选的,阴极143为整面的结构,覆盖有机发光层142、像素定义层150、及阵列层120。

[0135] 然后,可选的,在发光功能层150上制作薄膜封装层(图中未示出)。

[0136] 通过本发明提供的有机发光显示面板的制作方法,可以减小或避免掩模板对显示面板的划伤,可以降低工艺难度,提高良率。

[0137] 如图17所示,图17为本发明实施例提供的一种显示装置的示意图。显示装置400,包括上述各实施例描述的显示面板,以及保护显示面板的外壳。该显示装置可以为各种的OLED显示装置,如手机,电视,平板电脑,智能手表、电子纸,车载显示终端等。

[0138] 可选的,显示装置400可以为柔性显示装置、曲面显示装置或可折叠显示装置。

[0139] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

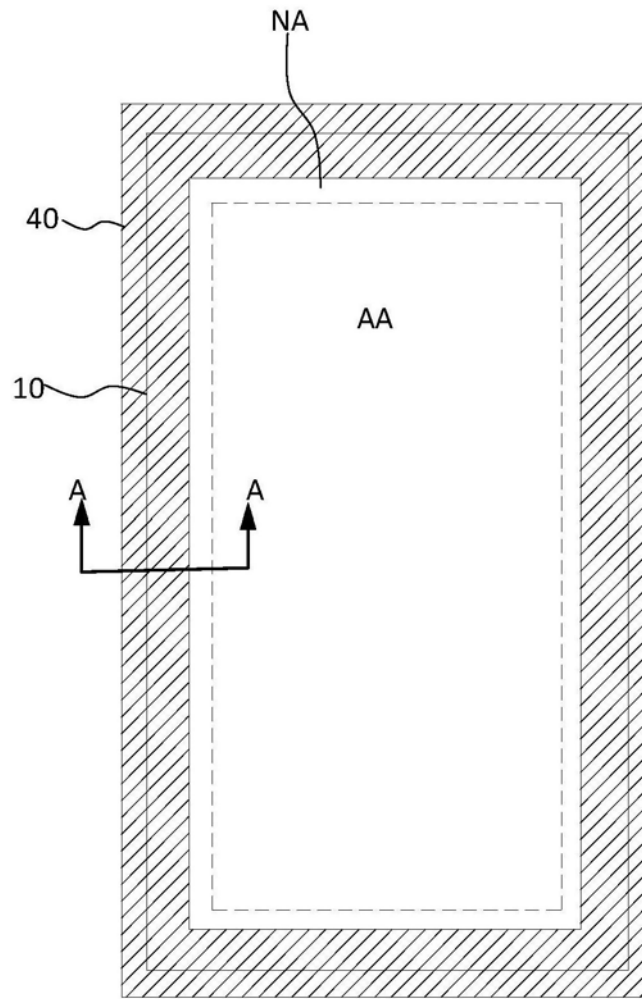


图1

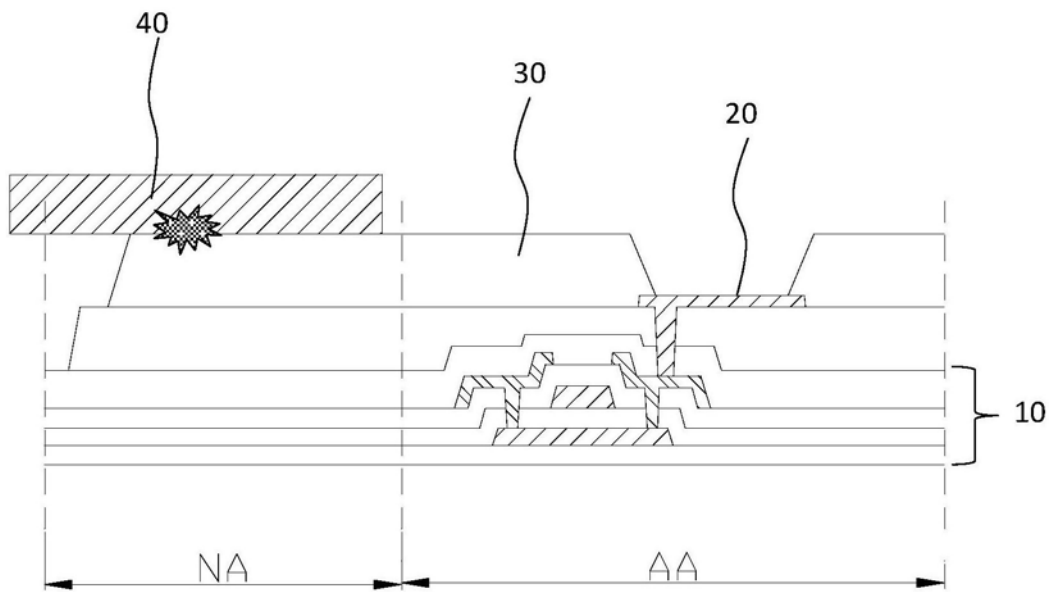


图2

100

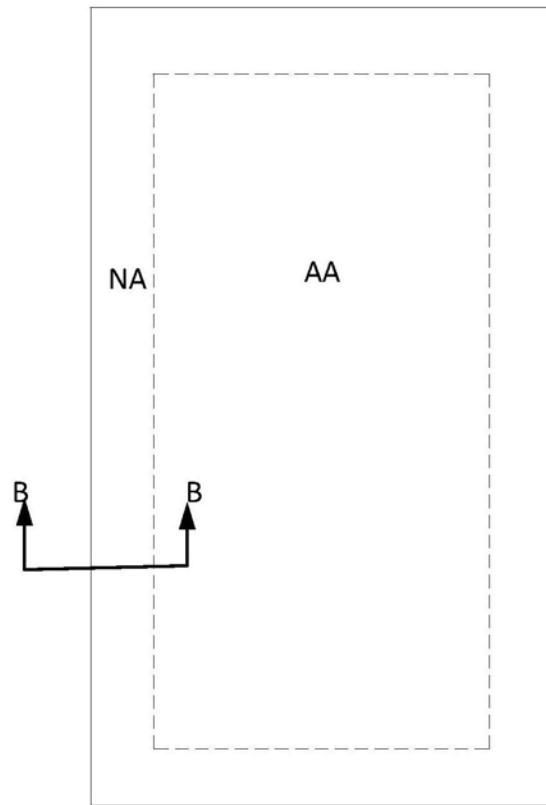


图3

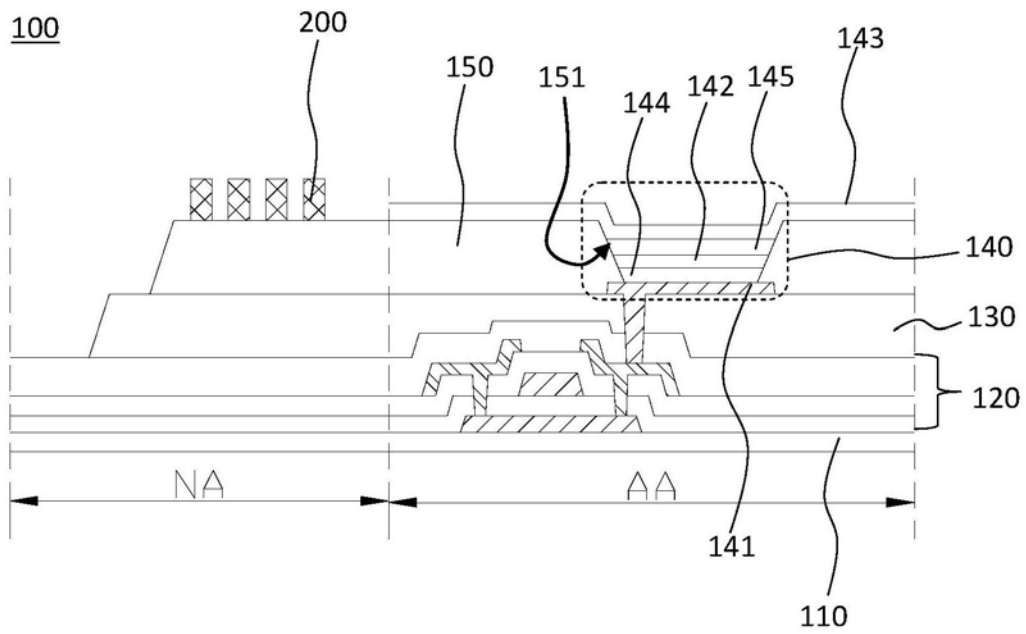


图4

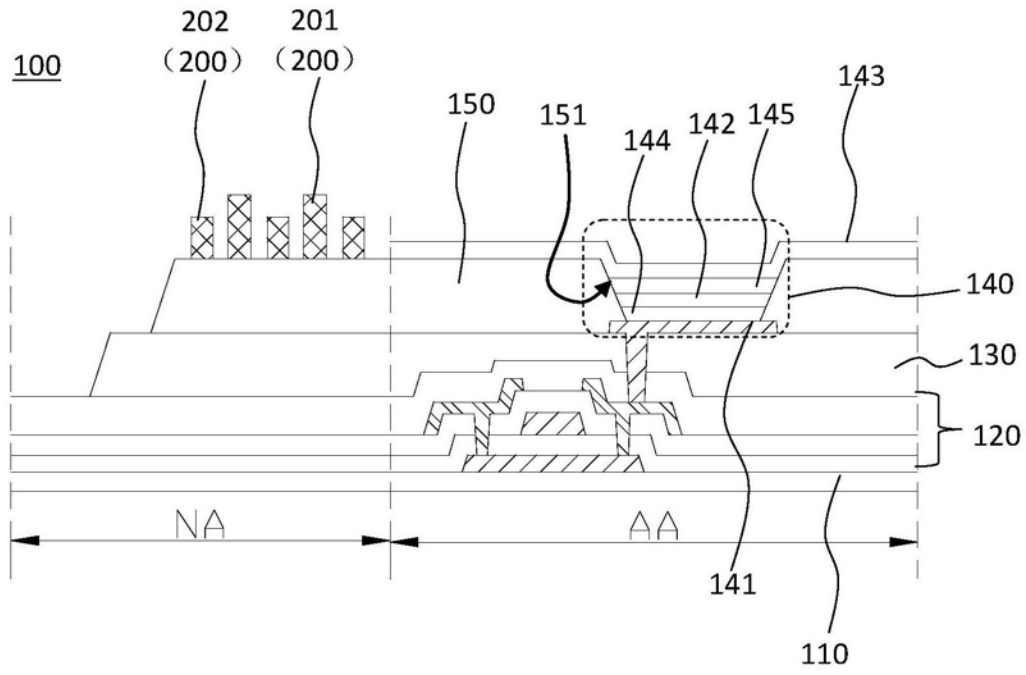


图5

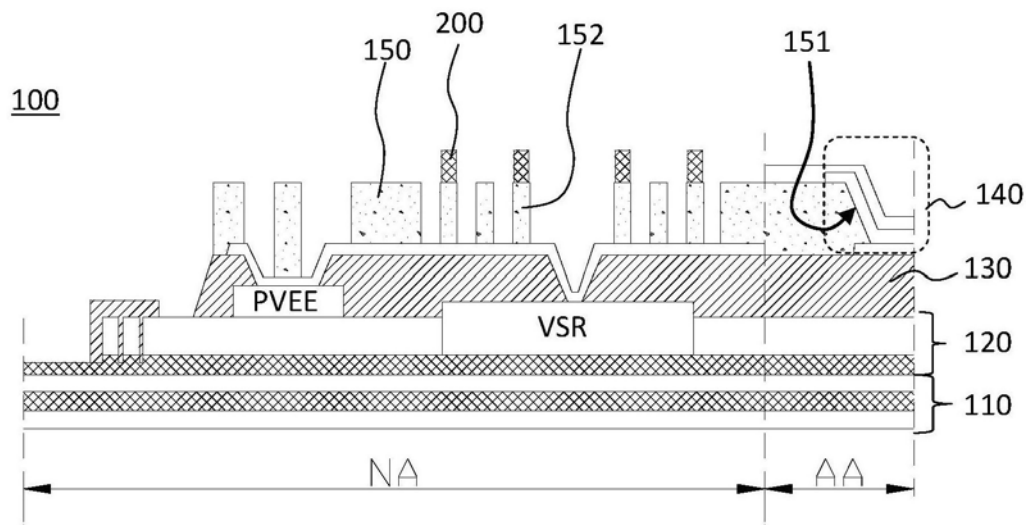


图6

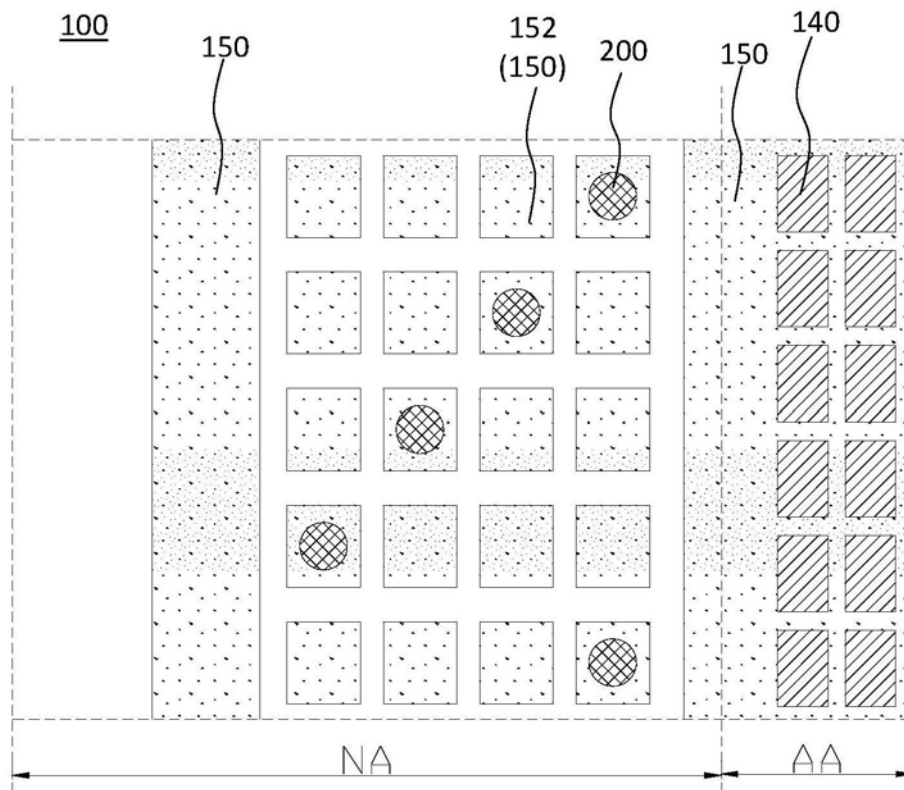


图7

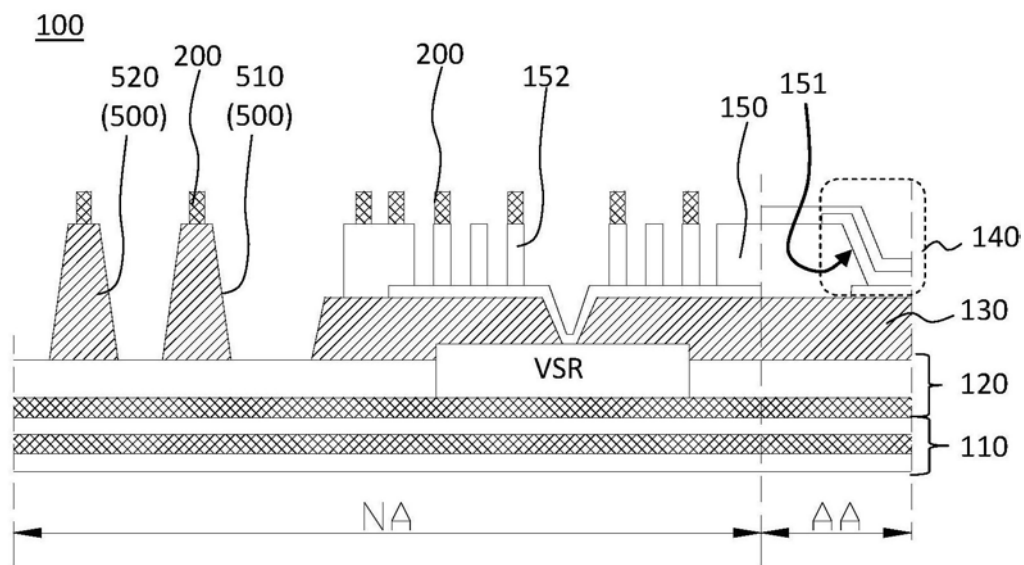


图8

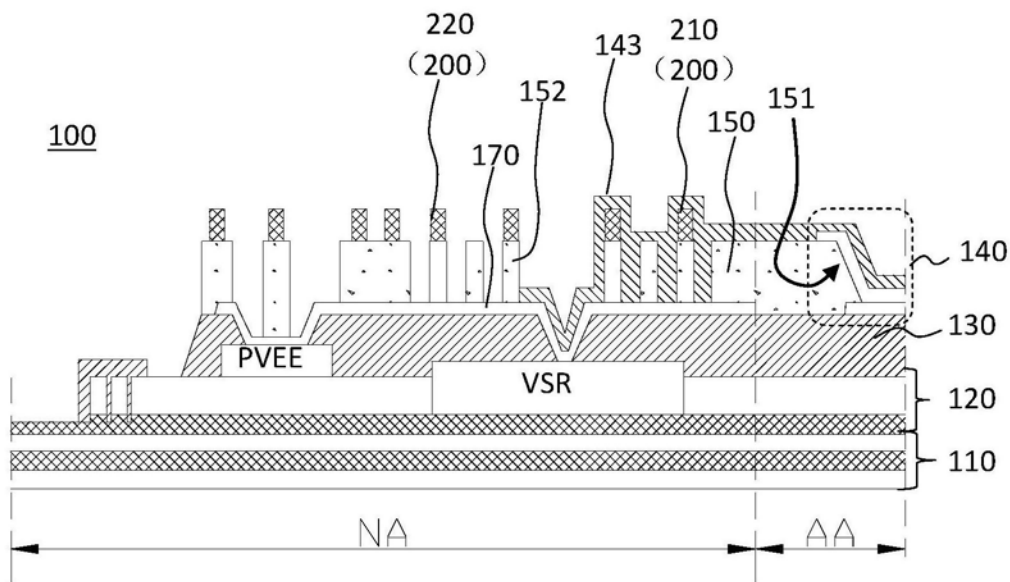


图9

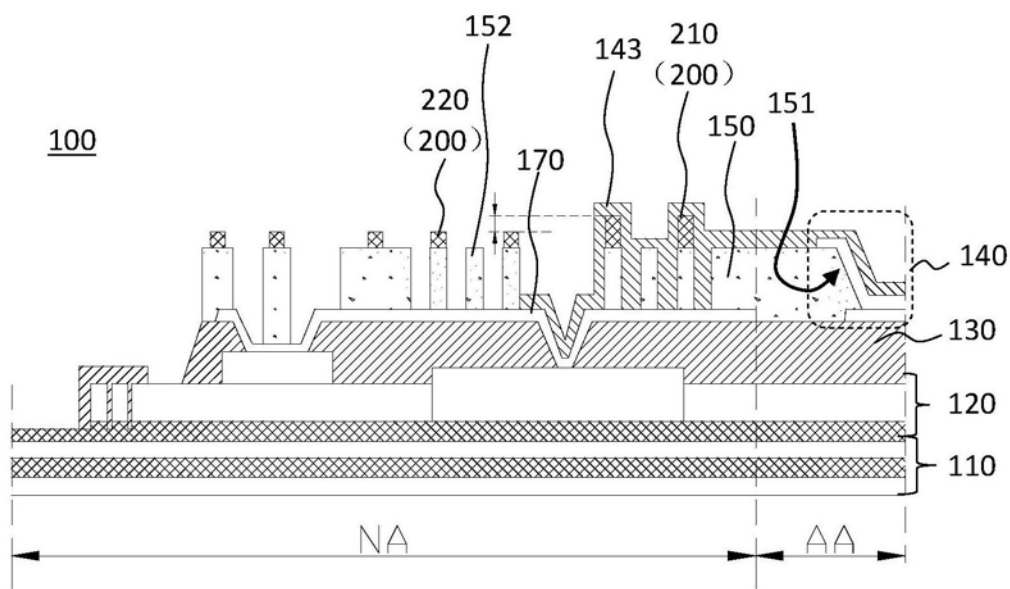


图10

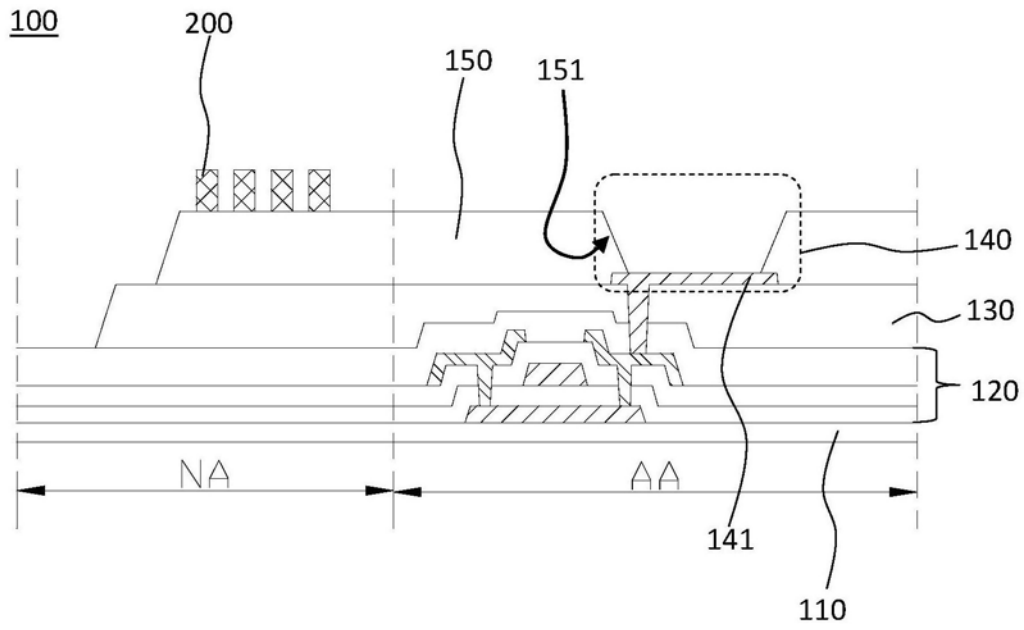


图13

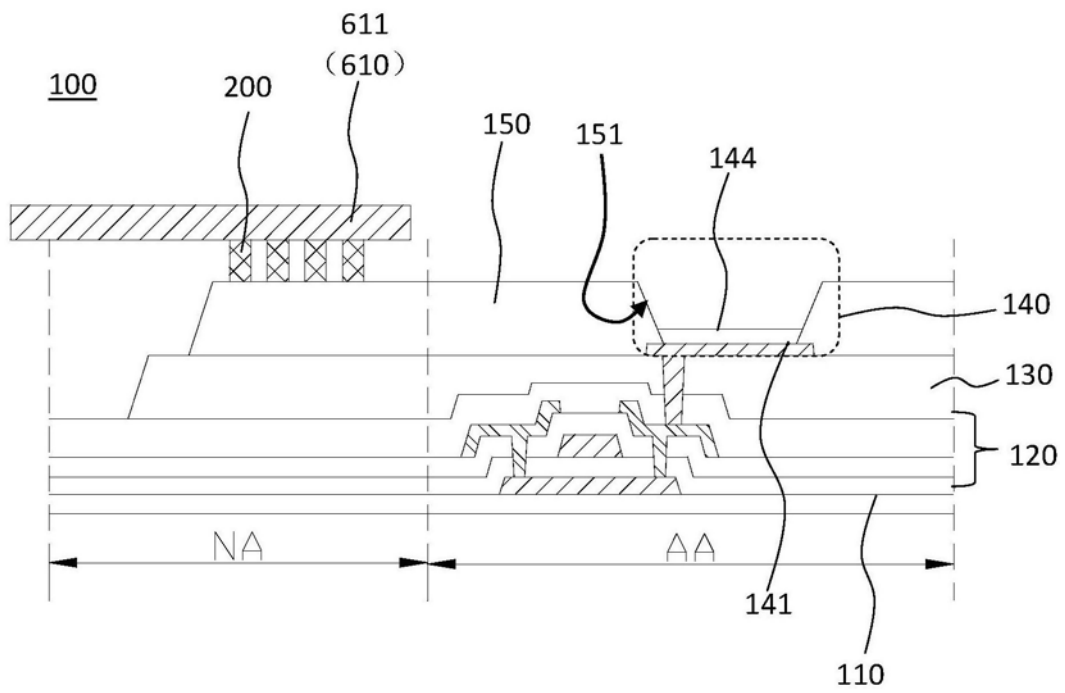


图14

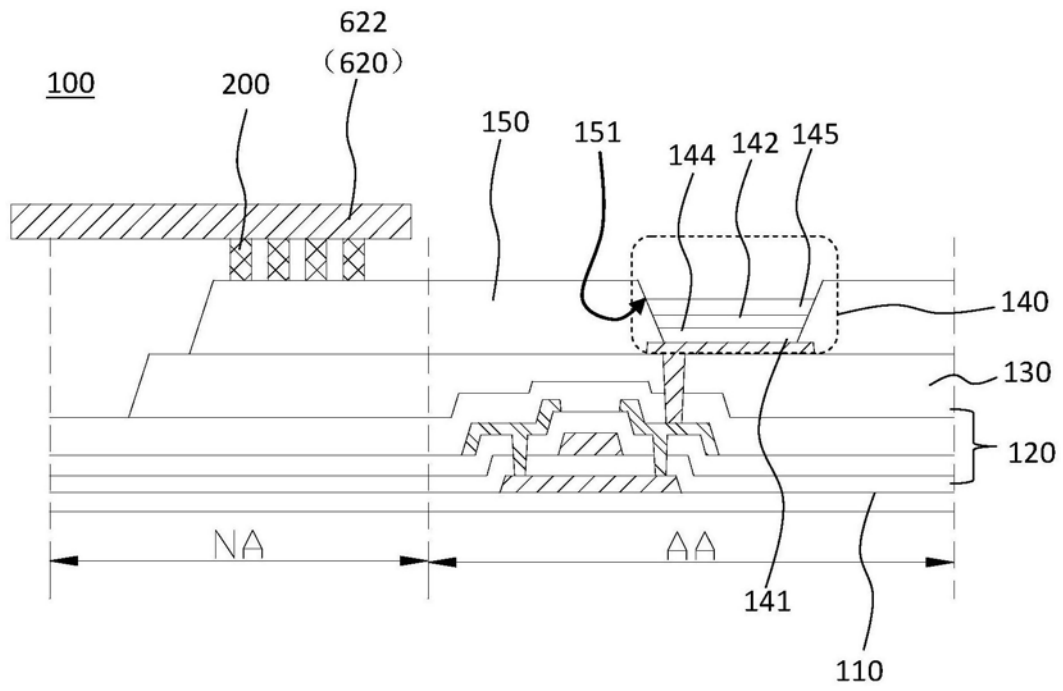


图15

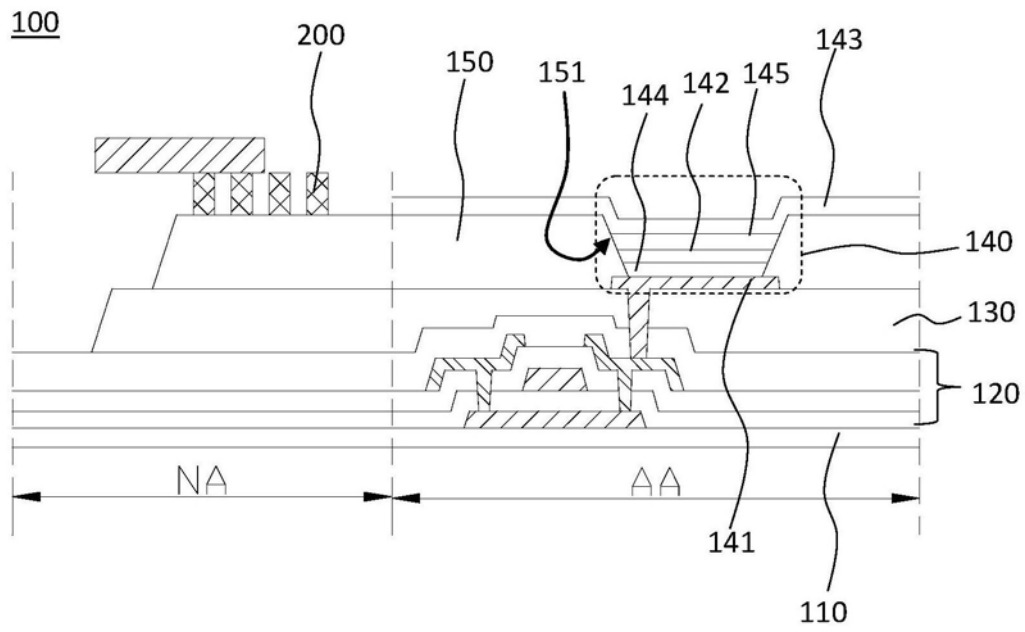


图16

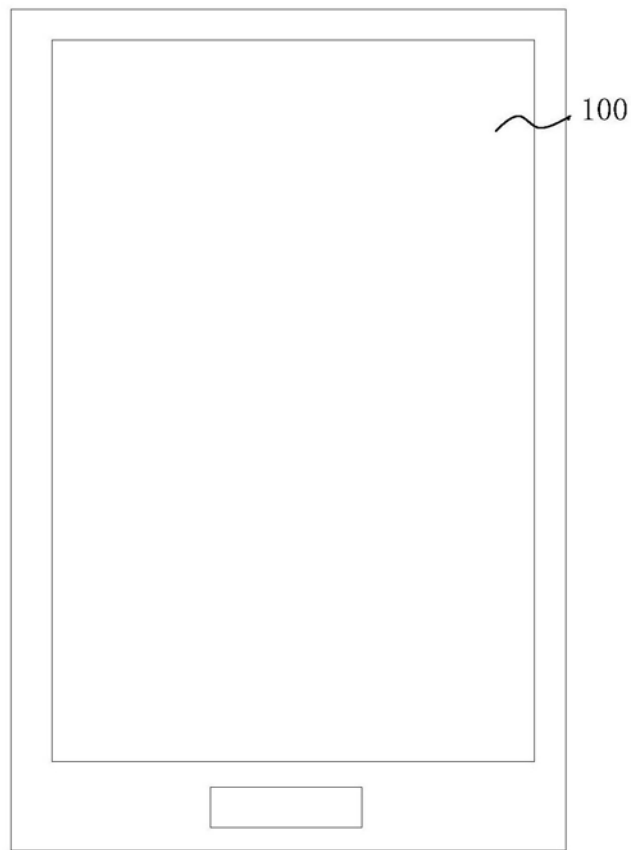
400

图17

专利名称(译)	有机发光显示面板、显示面板的制作方法及其显示装置		
公开(公告)号	CN109148522A	公开(公告)日	2019-01-04
申请号	CN201810906976.3	申请日	2018-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	姜文鑫 李家欣 张国峰 龚华 肖灿俊		
发明人	姜文鑫 李家欣 张国峰 龚华 肖灿俊		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/001 H01L51/0011 H01L51/56 H01L2227/323 H01L27/3276 H01L51/5237 H01L2251/558 H01L51/5212 H01L51/5253		
代理人(译)	于淼		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了有机发光显示面板、显示面板的制作方法及其显示装置。有机发光显示面板包括：衬底；位于衬底上的阵列层；位于阵列层背离衬底一侧的像素定义层和像素定义层开口限定的有机发光器件；至少部分支撑单元位于非显示区且位于像素定义层背离衬底一侧的表面上。包括上述有机发光显示面板的显示装置。有机发光显示面板的制作方法包括：提供衬底；在衬底的一侧上制作阵列层；在阵列层远离衬底的一侧上制作像素定义层和位于显示区的有机发光器件；在形成像素定义层之后、形成有机发光层之前，在像素定义层背离衬底的一侧表面上制作支撑单元。通过本发明能减小或避免掩膜板对显示面板的划伤，提高产品良率的有机发光显示面板和显示装置。

