



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108198843 A

(43)申请公布日 2018.06.22

(21)申请号 201711487828.4

(22)申请日 2017.12.29

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 夏存军 彭斯敏

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

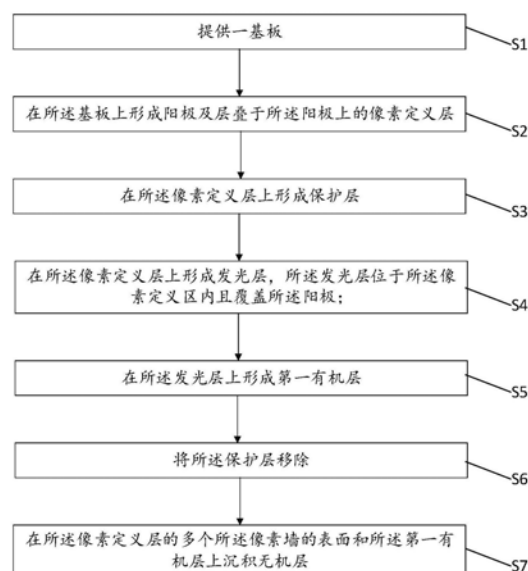
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

显示面板制备方法、显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明提供一种显示面板,包括:基板;位于所述基板上的阳极及层叠于所述阳极上的像素定义层,所述像素定义层包括多个像素墙和每两个所述像素墙之间的像素定义区,且所述阳极露出所述像素定义区;位于所述像素定义层上的发光层,所述发光层位于所述像素定义区内且覆盖所述阳极;位于所述发光层上的第一有机层,所述第一有机层包括多个第一凸起;以及位于所述像素定义层的多个所述像素墙表面和所述第一有机层上的无机层,所述无机层包括多个第二凸起,所述第二凸起位于所述无机层远离所述第一有机层的一面,每一所述第二凸起与每一所述第一凸起对应。本发明还提供一种显示面板制备方法和显示装置。



1. 一种显示面板制备方法,其特征在于,包括:

提供一基板;

在所述基板上形成阳极及层叠于所述阳极上的像素定义层,其中,所述像素定义层包括多个像素墙和每两个所述像素墙之间的像素定义区,所述阳极露出所述像素定义区;

在所述像素定义层上形成保护层,其中,所述保护层包括多个间隔设置的保护墙,每两个相邻的所述保护墙之间为保护区,每一所述保护墙对应一个所述像素墙且位于所述像素墙的表面,所述保护墙在所述像素墙上的正投影完全覆盖所述像素墙,所述保护区与所述像素定义区一一对应;

在所述像素定义层上形成发光层,所述发光层位于所述像素定义区内且覆盖所述阳极;

在所述发光层上形成第一有机层,其中,所述第一有机层表面形成有多个第一凸起;

将所述保护层移除;

在所述像素定义层的多个所述像素墙的表面和所述第一有机层上沉积无机层。

2. 如权利要求1所述的显示面板制备方法,其特征在于,所述显示面板制备方法还包括:

在所述无机层上正对所述像素墙的中心位置蚀刻出微槽;

在所述无机层上形成覆盖所述微槽的第二有机层。

3. 如权利要求2所述的显示面板制备方法,其特征在于,在所述像素定义层的多个所述像素墙的表面和所述第一有机层上沉积无机层的步骤中,采用等离子体增强化学汽相沉积、原子层沉积或物理沉积的方式形成无机层,其中,所述无机层远离所述第一有机层的一面上形成有多个第二凸起,每一所述第二凸起与每一所述第一凸起对应。

4. 如权利要求1所述的显示面板制备方法,其特征在于,在所述基板上形成阳极及层叠于所述阳极上的像素定义层的步骤中,包括:

在所述基板上形成金属层,图案化所述金属层以形成所述阳极,其中,所述阳极包括数个间隔排列的凹槽;

在所述阳极上沉积所述像素定义层,其中,所述像素墙覆盖所述凹槽并凸出所述阳极。

5. 如权利要求1所述的显示面板制备方法,其特征在于,在所述发光层上形成第一有机层的步骤中,采用喷墨打印技术打印形成第一有机层。

6. 如权利要求5所述的显示面板制备方法,其特征在于,在将所述保护层移除的步骤中,采用脱模工艺将所述保护层移除。

7. 一种显示面板,其特征在于,包括:

基板;

位于所述基板上的阳极及层叠于所述阳极上的像素定义层,所述像素定义层包括多个像素墙和每两个所述像素墙之间的像素定义区,且所述阳极露出所述像素定义区;

位于所述像素定义层上的发光层,所述发光层位于所述像素定义区内且覆盖所述阳极;

位于所述发光层上的第一有机层,所述第一有机层包括多个第一凸起;

以及位于所述像素定义层的多个所述像素墙表面和所述第一有机层上的无机层,所述无机层包括多个第二凸起,所述第二凸起位于所述无机层远离所述第一有机层的一面,每

一所述第二凸起与每一所述第一凸起对应。

8.如权利要求7所述的显示面板,其特征在于,所述无机层包括多个微槽,所述微槽位于所述无机层正对所述像素墙的中心位置。

9.如权利要求8所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板包括位于所述无机层上的第二有机层,所述第二有机层覆盖所述微槽。

10.一种显示装置,其特征在于,包括权利要求7~9所述的显示面板。

显示面板制备方法、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种显示面板制备方法、显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 与液晶显示器(LCD,Liquid Crystal Display)相比,有源矩阵有机发光二极管(AMOLED,Active Matrix/Organic Light Emitting Diode)显示面板具有高对比、视角、运动图像响应速度等优点,引起了人们的广泛关注和开发。随着OLED应用领域的拓展,新的应用领域更多的需要OLED显示的柔性化,同时OLED柔性显示也会有越来越多的要求如:OLED显示使用寿命、弯折半径、弯折次数等;OLED柔性显示则会要求对OLED器件需要的封装采用薄膜化。

[0003] 现在主流的薄膜封装技术采用的是无机薄膜、有机薄膜等混搭的形式来实现对OLED器件进行水氧阻隔,但是薄膜封装的引入对OLED面板出光效率产生了影响,因为薄膜封装的各层如有机薄膜层、无机层折射率各不相同,与OLED的阴极、阳极之间就会形成微腔,OLED发出的光在这些微腔中会产生干涉,进而降低OLED显示出光效率、显示光的CIE会偏移等,造成OLED的显示画质较差。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种显示面板制备方法,在所述发光层上形成具有微结构的有机层来消除薄膜封装的微腔对OLED发出的光的干涉效应,提高显示面板的显示面质。

[0005] 本发明还提供一种显示面板和显示装置。

[0006] 本发明所述显示面板制备方法,用于制备显示面板,包括:

[0007] 提供一基板;

[0008] 在所述基板上形成阳极及层叠于所述阳极上的像素定义层,其中,所述像素定义层包括多个像素墙和每两个所述像素墙之间的像素定义区,所述阳极露出所述像素定义区;

[0009] 在所述像素定义层上形成保护层,其中,所述保护层包括多个间隔设置的保护墙,每两个相邻的所述保护墙之间为保护区,每一所述保护墙对应一个所述像素墙且位于所述像素墙的表面,所述保护墙在所述像素墙上的正投影完全覆盖所述像素墙,所述保护区与所述像素定义区一一对应;

[0010] 在所述像素定义层上形成发光层,所述发光层位于所述像素定义区内且覆盖所述阳极;

[0011] 在所述发光层上形成第一有机层,其中,所述第一有机层表面形成有多个第一凸起;

[0012] 将所述保护层移除;

[0013] 在所述像素定义层的多个所述像素墙的表面和所述第一有机层上沉积无机层。

- [0014] 其中,所述显示面板制备方法还包括:
- [0015] 在所述无机层上正对所述像素墙的中心位置蚀刻出微槽;
- [0016] 在所述无机层上形成覆盖所述微槽的第二有机层。
- [0017] 其中,在所述像素定义层的多个所述像素墙的表面和所述第一有机层上沉积无机层的步骤中,采用等离子体增强化学汽相沉积、原子层沉积或物理沉积的方式形成无机层,其中,所述无机层远离所述第一有机层的一面上形成有多个第二凸起,每一所述第二凸起与每一所述第一凸起对应。
- [0018] 其中,在所述基板上形成阳极及层叠于所述阳极上的像素定义层的步骤中,包括:
- [0019] 在所述基板上形成金属层,图案化所述金属层以形成所述阳极,其中,所述阳极包括数个间隔排列的凹槽;
- [0020] 在所述阳极上沉积所述像素定义层,其中,所述像素墙覆盖所述凹槽并凸出所述阳极。
- [0021] 其中,在所述发光层上形成第一有机层的步骤中,采用喷墨打印技术打印形成第一有机层。
- [0022] 其中,在将所述保护层移除的步骤中,采用脱模工艺将所述保护层移除。
- [0023] 本发明所述显示面板,包括:
- [0024] 基板;
- [0025] 位于所述基板上的阳极及层叠于所述阳极上的像素定义层,所述像素定义层包括多个像素墙和每两个所述像素墙之间的像素定义区,且所述阳极露出所述像素定义区;
- [0026] 位于所述像素定义层上的发光层,所述发光层位于所述像素定义区内且覆盖所述阳极;
- [0027] 位于所述发光层上的第一有机层,所述第一有机层包括多个第一凸起;
- [0028] 以及位于所述像素定义层的多个所述像素墙表面和所述第一有机层上的无机层,所述无机层包括多个第二凸起,所述第二凸起位于所述无机层远离所述第一有机层的一面,每一所述第二凸起与每一所述第一凸起对应。
- [0029] 其中,所述无机层包括多个微槽,所述微槽位于所述无机层正对所述像素墙的中心位置。
- [0030] 其中,所述显示面板包括位于所述无机层上的第二有机层,所述第二有机层覆盖所述微槽。
- [0031] 本发明所述显示装置,包括上述显示面板。
- [0032] 本发明所述显示面板制备方法先在像素定义层上制备出一层保护层,在随后完成发光层制成后,在像素定义区内的发光层上打印微结构,再在其上制备无机层,对无机层的像素定义层中心位置开槽,再制备有机层,实现对显示面板的微封装,改善了传统薄膜封装中微腔对OLED发出的光的干涉效应,从而提高了显示面板的出光效率及柔性显示效果。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以

根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1是本发明的显示面板制备方法的流程图。

[0035] 图2是图1所述显示面板制备方法中基板的结构示意图。

[0036] 图3是图1所述显示面板制备方法中形成像素定义层和保护层的示意图。

[0037] 图4是图1所述显示面板制备方法中形成发光层的示意图。

[0038] 图5是图4所述发光层形成后显示面板的俯视图。

[0039] 图6是图1所述显示面板制备方法中形成第一有机层的示意图。

[0040] 图7是图1所述显示面板制备方法中移除保护层的示意图。

[0041] 图8是图1所述显示面板制备方法中形成无机层的示意图。

[0042] 图9是图1所述显示面板制备方法中形成微槽的示意图。

[0043] 图10是本发明所述显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0044] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0045] 请参阅图1,本发明较佳实施例提供一种显示面板制备方法,用于制备OLED面板,改善OLED面板的薄膜封装结构,提高显示画质,所述方法包括:

[0046] 请结合图2,步骤S1,提供一基板10。本实施例中,所述基板10由柔性材料制成。

[0047] 一并参阅图3,步骤S2,在所述基板10上形成阳极11及层叠于所述阳极11上的像素定义层20。其中,所述像素定义层20包括多个像素墙22和每两个所述像素墙22之间的所述像素定义区21,且所述阳极11露出所述像素定义区21。具体的,先在所述基板10上形成金属层,图案化所述金属层以形成所述阳极11,其中,所述阳极11包括数个间隔排列的凹槽111;再通过等离子体增强化学汽相沉积(PECVD, Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)、原子层沉积(ALD, Atomic Layer Deposition)或物理气相沉积(PVD, Physical Vapor Deposition)等成膜工艺形成像素材料层,利用光刻技术的涂胶、曝光、显影、刻蚀等工艺在所述像素材料层上加工形成像素定义层20,其中,所述像素墙22覆盖所述凹槽111并凸出所述阳极11,所述像素定义区21位于所述阳极11的正上方。本实施例中,所述像素材料层由无机材料制成,所述像素墙22为梯形结构。

[0048] 继续参阅图3,步骤S3,在所述像素定义层20上形成保护层23。其中,所述保护层23包括多个间隔设置的保护墙25,每两个所述保护墙25之间为保护区24,每一所述保护墙25对应一个所述像素墙22且位于所述像素墙22的表面,所述保护墙25在所述像素墙22上的正投影完全覆盖所述像素墙22,所述保护区24与所述像素定义区21一一对应。具体的,在所述像素定义层20上通过PECVD、ALD或PVD等成膜工艺形成有机材料层,再利用光刻技术图案化所述有机材料层以形成保护层23。本实施例中,所述保护墙25为倒梯形结构,与所述像素墙22镜像对称分布且完全遮盖所述像素墙22。可以理解的是,在本实施例的其他实施方式中,所述保护墙25也可以为其它可以完全遮盖像素墙22的形状。

[0049] 请参阅图4和图5,步骤S4,在所述像素定义层20上形成发光层30,所述发光层30位

于所述像素定义区21内且覆盖所述阳极11。具体的,所述发光层30包括OLED器件结构的各个功能层,即所述发光层20为有机发光层,利用热蒸发的方式在所述阳极11和所述保护墙25上依次沉积OLED器件的各个功能层以形成所述发光层30。从图6中可以看出,所述保护层23把发光层30中的OLED的阴极断开,有利于后续工艺中保护层22的移除。

[0050] 参阅图6,步骤S5,在所述发光层30上形成第一有机层40。其中,所述第一有机层40的表面形成有多个第一凸起41。具体的,在所述发光层30上利用精准的喷墨打印技术打印可以紫外(UV)固化的有机材料层,并采用边打印边固化的方式形成具有微结构的第一有机层40。本实施例中,所述有机材料层为含有吸水剂(getter)且有机材料,所述微结构为所述第一有机层40远离所述发光层30表面的多个第一凸起41,所述第一凸起41能有效消除OLED发出的光在微腔中形成的干涉效应,提高OLED的出光效率。并且由于步骤3中形成的保护墙25完全遮挡像素墙22,使得第一有机层40在形成过程中不会沉积到像素定义层20上。

[0051] 参阅图7,步骤S6,将所述保护层23移除。本实施例中,由于保护层23隔断了发光层30中OLED的阴极,且保护层23中倒梯形设计的保护墙25,采用光刻技术的脱模工艺,可方便地将所述保护层23从所述像素定义层20上除去。

[0052] 参阅图8,步骤S7,在所述像素定义层20的多个所述像素墙22的表面和所述第一有机层40上沉积无机层50。具体的,利用PECVD、ALD或PVD等成膜工艺,在完成步骤S6的基础上沉积由SiNx、Al₂O₃或SiO₂等无机材料制成的无机薄膜以形成无机层50。本实施例中,所述无机层50覆盖所述像素定义层20的多个所述像素墙22和第一有机层40,且所述无机层50为无机薄膜,所述无机薄膜在沉积过程中沿所述凸起41形成,而无机薄膜形成过程中没有填充平流的作用,因此,位于所述第一有机层40的多个第一凸起41上的无机薄膜远离所述第一有机层40的一面上相应地形成多个第二凸起52,每一所述第二凸起52与每一所述第一凸起41相对应,可以消除微腔与OLED发出的光形成的干涉现象,提高OLED的出光效率和柔性显示效果。

[0053] 所述显示面板制备方法还包括,在所述无机层50上蚀刻出微槽51,如图9所示。具体的,利用光刻技术的涂胶、曝光、显影和刻蚀等工艺,在完成步骤S7的基础上将位于像素墙22中心位置上的无机层50上蚀刻出微槽51,所述微槽51在所述无机层50上呈阵列式排布置,所述微槽51贯穿至所述像素墙22远离所述基板10的表面。所述微槽51能够减小后续显示面板弯曲过程中对无机层50的脆性拉伸,从而减小柔性显示面板的弯曲半径,提高显示面板的显示柔性。

[0054] 所述显示面板制备方法还包括,在所述无机层50上喷涂有机材料层以形成覆盖所述微槽51的第二有机层60,得到显示面板100,如图10所述。具体的,利用精准的喷墨打印技术,在完成微槽51刻蚀的基础上打印含有吸水剂的有机材料组成的第二有机层60,最终得到显示面板100。本实施例中,由所述第一有机层40、所述无机层50和所述有机层60形成所述OLED的封装层,有效防止外界空间中的水分和氧气侵蚀OLED器件。

[0055] 本发明所述显示面板制备方法采用微薄膜封装的方式对OLED器件进行封装,在像素定义区的发光层上形成一层微结构,所述微结构能有效消除传统薄膜封装结构中微腔对OLED发出光的干涉现象,减少传统薄膜封装产生的出光效率低、出射光的CIE产生偏移等问题,从而提高了OLED的出光效率及OLED的柔性显示效果。

[0056] 复参图10,本发明提供一种显示面板100,所述显示面板100具体为OLED面板,包

括:基板10、阳极11、像素定义层20、发光层30、第一有机层40和无机层50。

[0057] 具体的,所述基板10为柔性基板。所述阳极11位于所述基板10上,且所述阳极11包括数个间隔排列的凹槽111。所述像素定义层20层叠于所述阳极11上,且所述像素定义层20包括多个间隔排列的像素墙22和每两个所述像素墙22之间的像素定义区21,所述像素墙22覆盖所述凹槽111并凸出所述阳极11,所述阳极11露出所述像素定义区21,且所述像素定义区21位于所述阳极11的正上方。所述发光层30位于所述像素定义层20上,所述发光层30位于所述像素定义区内21且覆盖所述阳极11,所述发光层30包括OLED器件结构的各个功能层。

[0058] 所述第一有机层40位于所述发光层30上,所述第一有机层40包括多个第一凸起41,所述第一凸起41设于所述第一有机层40远离所述发光层30的表面。本实施例中,所述第一凸起41呈半圆球状,所述第一凸起41的高度在1微米左右,可以稍微高出所述像素墙22的高度,所述第一凸起41能有效消除OLED发出的光在微腔中形成的干涉效应,延长显示面板的使用寿命。所述第一有机层40由含有吸水剂的有机材料制成,所述吸水剂能有效防止对OLED进行薄膜封装后水分和氧气对OLED的侵蚀。可以理解的是,在本实施例的其他实施方式中,所述第一凸起41也可以为圆球状、椭圆球状或半椭圆球状。

[0059] 所述无机层50位于所述像素定义层20的多个所述像素墙22表面和所述第一有机层40上,所述无机层50包括多个第二凸起52,所述第二凸起52位于所述无机层50远离所述第一有机层40的一面,每一所述第二凸起52与每一所述第一凸起41对应,所述第二凸起52也能消除微腔与OLED发出的光形成的干涉现象,提高显示面板的出光效率。其中,所述无机层50还包括多个微槽51,所述微槽51位于所述无机层50正对所述像素墙22的中心位置。所述微槽51贯穿至所述像素定义层20的表面,减小显示面板在弯曲过程中对无机层50的拉伸,有利于减小显示面板的弯曲半径。

[0060] 所述显示面板100还包括位于所述无机层50上的第二有机层60,所述第二有机层60覆盖所述微槽51。其中,所述第一有机层40、无机层50以及第二有机层60共同组成所述显示面板100的封装层,防止显示面板100受到水分和氧气的侵蚀。本实施例中,所述第二有机层60由含有吸水剂的有机材料制成,吸水剂能有效防止对OLED进行薄膜封装后水分和氧气对OLED的侵蚀。

[0061] 本发明所述显示面板通过在像素定义区内的发光层上形成一层有机微结构,有效改善传统显示面板中微腔的影响,从而提高了显示面板的出光效率及柔性显示效果,进而提高了产品的竞争力。

[0062] 本发明还提供一种显示装置,包括上述显示面板。

[0063] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程,并依本发明权利要求所作的等同变化,仍属于发明所涵盖的范围。

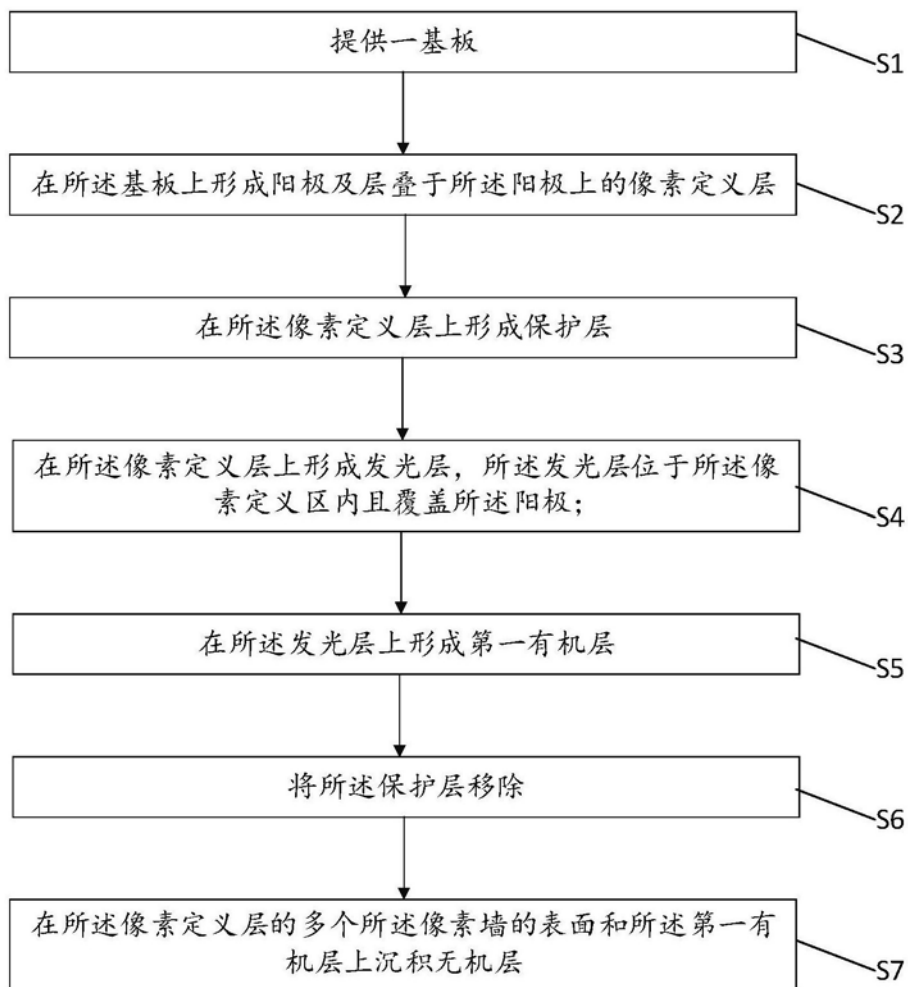


图1

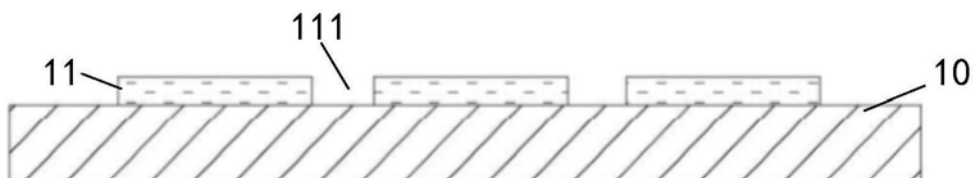


图2

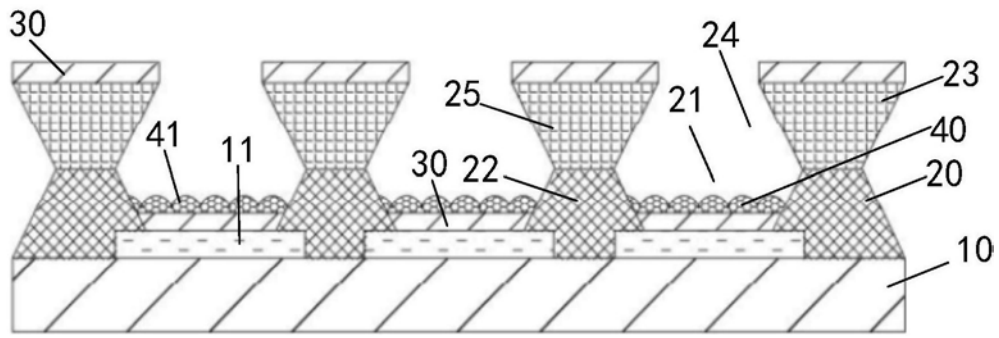


图6

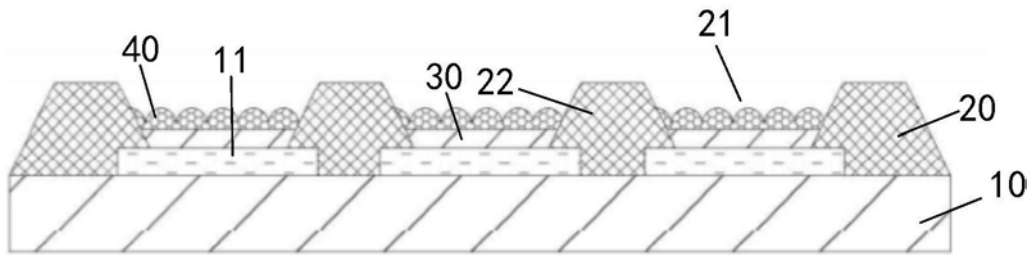


图7

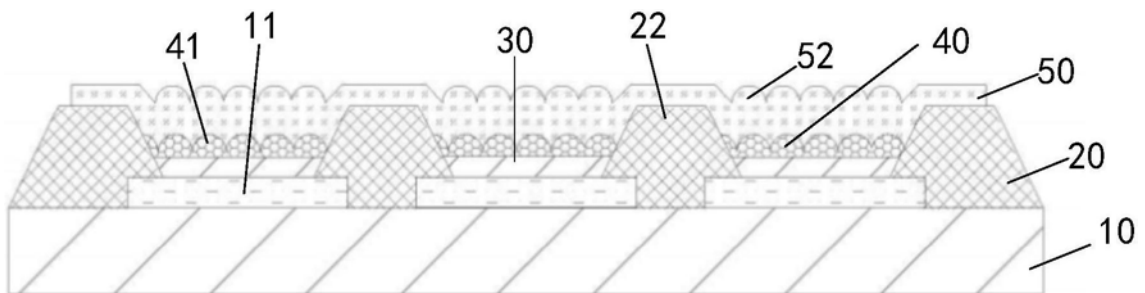


图8

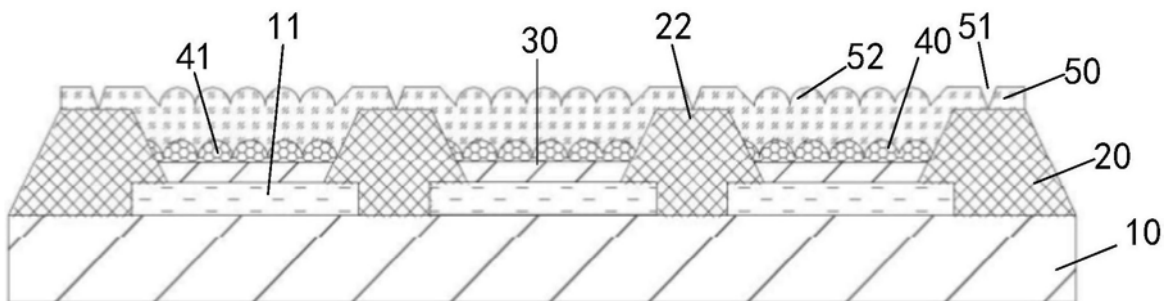


图9

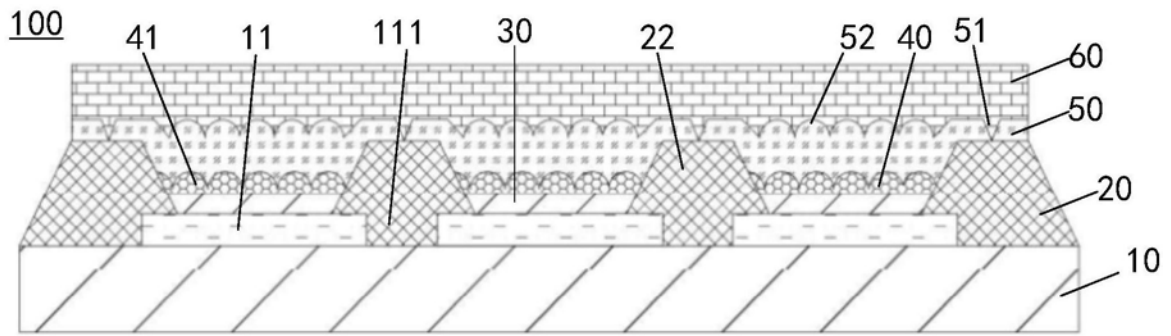


图10

专利名称(译)	显示面板制备方法、显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN108198843A	公开(公告)日	2018-06-22
申请号	CN2017111487828.4	申请日	2017-12-29
[标]发明人	夏存军 彭斯敏		
发明人	夏存军 彭斯敏		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/326 H01L51/5237 H01L51/5262 H01L51/56 H01L51/0097 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5253		
代理人(译)	熊永强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示面板，包括：基板；位于所述基板上的阳极及层叠于所述阳极上的像素定义层，所述像素定义层包括多个像素墙和每两个所述像素墙之间的像素定义区，且所述阳极露出所述像素定义区；位于所述像素定义层上的发光层，所述发光层位于所述像素定义区内且覆盖所述阳极；位于所述发光层上的第一有机层，所述第一有机层包括多个第一凸起；以及位于所述像素定义层的多个所述像素墙表面和所述第一有机层上的无机层，所述无机层包括多个第二凸起，所述第二凸起位于所述无机层远离所述第一有机层的一面，每一所述第二凸起与每一所述第一凸起对应。本发明还提供一种显示面板制备方法和显示装置。

