



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108305957 B

(45)授权公告日 2020.04.07

(21)申请号 201710022223.1

(22)申请日 2017.01.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108305957 A

(43)申请公布日 2018.07.20

(73)专利权人 上海和辉光电有限公司

地址 201506 上海市金山区九工路1568号

(72)发明人 欧阳攀

(74)专利代理机构 上海隆天律师事务所 31282

代理人 钟宗 周骏

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

审查员 陈凯妍

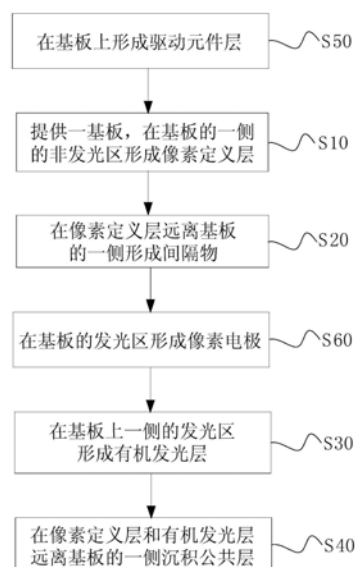
权利要求书1页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板的制造方法

(57)摘要

本发明揭示一种有机发光显示面板的制造方法,所述有机发光显示面板的制造方法包括如下步骤:提供一基板,所述基板包括多个发光区以及位于多个所述发光区之间的非发光区,且在所述基板的一侧形成像素定义层,所述像素定义层形成于所述非发光区;在所述像素定义层远离所述基板的一侧形成间隔物;在所述基板上的所述发光区中形成有机发光层;以及在所述像素定义层以及所述有机发光层远离所述基板的一侧沉积公共层,所述公共层覆盖所述间隔物;其中,所述公共层的沉积方向与所述基板所在的第一平面之间形成的第一夹角大于0度且小于90度。



1. 一种有机发光显示面板的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括如下步骤:

提供一基板,所述基板包括多个发光区以及位于多个所述发光区之间的非发光区,且在所述基板的一侧形成像素定义层,所述像素定义层形成于所述非发光区;

在所述像素定义层远离所述基板的一侧形成间隔物;

在所述基板上的所述发光区中形成有机发光层;以及

在所述像素定义层以及所述有机发光层远离所述基板的一侧沉积公共层,所述公共层覆盖所述间隔物;所述沉积公共层的步骤中还包括如下步骤:

在所述像素定义层以及有机发光层远离所述基板的一侧形成电子传输层;

在所述电子传输层远离所述基板的一侧形成阴极层;

在所述阴极层远离所述基板的一侧形成覆盖层;其中,所述电子传输层、所述阴极层以及所述覆盖层的沉积方向与所述基板所在的第一平面之间形成的第一夹角均大于30度小于80度,并且所述电子传输层、所述阴极层以及所述覆盖层的蒸镀速率均为0.5~10埃米/秒。

2. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,所述公共层通过一蒸镀装置蒸镀后形成,所述蒸镀装置包括一喷嘴,通过转动所述喷嘴调节所述第一夹角。

3. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,所述蒸镀速率通过蒸镀的温度进行调节。

4. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,所述电子传输层和所述覆盖层通过蒸镀的方法沉积,所述阴极层通过磁控溅射方法沉积。

5. 根据权利要求4所述的制造方法,其特征在于,所述磁控溅射的功率小于150瓦。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的制造方法,其特征在于,在形成所述像素定义层和有机发光层之前,还包括如下步骤:

在所述基板靠近所述像素定义层和有机发光层的一侧形成驱动元件层,所述像素定义层和有机发光层形成于所述驱动元件层远离所述基板的一侧。

7. 根据权利要求6所述的制造方法,其特征在于,在形成所述有机发光层之前还包括如下步骤:

在所述发光区形成像素电极层,所述像素电极层形成于所述驱动元件层远离所述基板的一侧,所述有机发光层形成于所述像素电极层远离所述基板的一侧。

一种有机发光显示面板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种有机发光显示面板的制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光显示面板与传统的液晶显示器相比,具有响应速度快、对比度高、色彩绚丽、更耐高低极限温度、更薄更轻等优势,因而逐渐成为显示领域主流技术,被广泛应用于手机、平板电脑、电视、虚拟现实等产品中。

[0003] 现有的有机发光显示面板在制程的过程中,通常是使用高精度金属掩模板(FMM)将有机材料沉积于基板上的,而高精度金属掩模板在使用的过程中是置于间隔物(PS)上的,高精度金属掩模板的开口边缘会因材料堆积而压损间隔物,在间隔物表面形成粗糙表面。

[0004] 请参见图1,其示出了现有技术的有机发光显示面板中压损后的间隔物结构示意图。如图1所示,间隔物300被高精度金属掩模板压损后会在其表面形成若干凹部301(图1示出了其中的一个凹部301)。目前,公共层600的沉积方向通常垂直于间隔物300的表面(如图1中沉积方向D所示)。在该沉积方式下,当凹部301的深度大于公共层600的沉积厚度时,公共层600会在凹部301处断开,无法覆盖凹部301。因此,外界水氧W可以由凹部301处侵入、与有机发光显示面板的有机发光层接触,进而,造成有机发光显示面板在显示过程中出现画素内缩、形成黑点,影响了有机发光显示面板的显示性能。

发明内容

[0005] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种有机发光显示面板的制造方法。相比现有技术中的有机发光显示面板的制造方法,可以在无需填满间隔物的凹部的情况下,形成连续且覆盖凹部的公共层,从而避免外界水氧入侵,保障有机发光显示面板的显示性能以及使用寿命。

[0006] 根据本发明的一个方面提供一种有机发光显示面板的制造方法,所述制造方法包括如下步骤:提供一基板,所述基板包括多个发光区以及位于多个所述发光区之间的非发光区,且在所述基板的一侧形成像素定义层,所述像素定义层形成于所述非发光区;在所述像素定义层远离所述基板的一侧形成间隔物;在所述基板上的所述发光区中形成有机发光层;以及在所述像素定义层以及所述有机发光层远离所述基板的一侧沉积公共层,所述公共层覆盖所述间隔物;其中,所述公共层的沉积方向与所述基板所在的第一平面之间形成的第一夹角大于0度且小于90度。

[0007] 优选地,所述第一夹角为30~80度。

[0008] 优选地,所述公共层通过一蒸镀装置蒸镀后形成,所述蒸镀装置包括一喷嘴,通过转动所述喷嘴调节所述第一夹角。

[0009] 优选地,所述蒸镀装置的蒸镀速率为0.5~10埃米/秒。

[0010] 优选地,所述蒸镀速率通过蒸镀的温度进行调节。

[0011] 优选地,所述公共层包括电子传输层、阴极层和覆盖层,所述沉积公共层的步骤中还包括如下步骤:在所述像素定义层以及有机发光层远离所述基板的一侧形成所述电子传输层;在所述电子传输层远离所述基板的一侧形成所述阴极层;在所述阴极层远离所述基板的一侧形成所述覆盖层。

[0012] 优选地,所述电子传输层和所述覆盖层通过蒸镀的方法沉积,所述阴极层通过磁控溅射方法沉积。

[0013] 优选地,所述磁控溅射的功率小于150瓦。

[0014] 优选地,在形成所述像素定义层和有机发光层之前,还包括如下步骤:在所述基板靠近所述像素定义层和有机发光层的一侧形成驱动元件层,所述像素定义层和有机发光层形成于所述驱动元件层远离所述基板的一侧。

[0015] 优选地,在形成所述有机发光层之前还包括如下步骤:在所述发光区形成像素电极层,所述像素电极层形成于所述驱动元件层远离所述基板的一侧,所述有机发光层形成于所述像素电极层远离所述基板的一侧。

[0016] 本发明实施例提供的有机发光显示面板的制造方法在沉积公共层的步骤中,由于公共层的沉积方向与基板所在的第一平面之间形成的第一夹角大于0度且小于90度。因此,当公共层沉积于具有粗糙度的间隔物(即具有凹部的间隔物)的表面时,可以在无需填满间隔物的凹部的情况下,形成连续且覆盖凹部的公共层,从而避免外界水氧入侵、与有机发光层接触后,使有机发光显示面板在显示过程中出现画素内缩、形成黑点等问题,保证了有机发光显示面板的显示性能以及使用寿命。此外,该有机发光显示面板的制造方法中还通过提高沉积离子动能(即提高蒸镀的速率和磁控溅射沉积阴极层等)的方式,使粒子在达到间隔物的表面后可沿间隔物的表面形成一定距离的迁移,进一步确保公共层覆盖凹部,避免水氧的侵入,以保证有机发光显示面板的显示性能。

附图说明

[0017] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0018] 图1为现有技术的有机发光显示面板中压损后的间隔物结构示意图;

[0019] 图2为本发明的一种有机发光显示面板的制造方法的流程图;

[0020] 图3为本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中基板上形成像素定义层后的截面结构示意图;

[0021] 图4为本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中在像素定义层上形成间隔物的后的截面结构示意图;

[0022] 图5为本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中在基板上形成有机发光层的后的截面结构示意图;

[0023] 图6为本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中间隔物的局部放大图;

[0024] 图7为本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中沉积公共层过程中的结构示意图;

[0025] 图8为本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中沉积公共层过程中蒸镀角度与基板所在平面的关系示意图;

[0026] 图9为本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中沉积公共层过程中沉积公共层后的间隔物的结构示意图；

[0027] 图10为本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中形成公共层后截面结构示意图；

[0028] 图11为本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中形成驱动元件层后的有机发光显示面板的截面结构示意图；

[0029] 图12为本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中形成像素电极后的有机发光显示面板的截面结构示意图；以及

[0030] 图13为本发明的另一种有机发光显示面板的制造方法中形成公共层的流程图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例对本发明的技术内容进行进一步地说明。

[0032] 请参见图2,其示出了本发明的一种有机发光显示面板的制造方法的流程图。在本发明的实施例中,所述制造方法包括如下步骤:

[0033] 步骤S10:提供一基板,所述基板包括多个发光区以及位于多个所述发光区之间的非发光区,并且在所述基板的一侧形成像素定义层,所述像素定义层形成于所述非发光区。具体来说,请参见图3,其示出了本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中基板上形成像素定义层后的截面结构示意图。图3中以有机发光显示面板中一个发光区及其周围的两个相邻非发光区为例进行说明。在图3所示的实施例中,基板1的发光区11位于两个相邻的非发光区12之间。像素定义层2形成于非发光区12。

[0034] 步骤S20:在所述像素定义层远离所述基板的一侧形成间隔物。请参见图4,其示出了本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中在像素定义层上形成间隔物的后的截面结构示意图。具体来说,在图4所示的实施例中,在发光区11左侧的像素定义层2上形成一间隔物3。间隔物3用于支撑有机发光显示面板的盖板(图中未示出),且控制盖板与基板1之间的间距。需要说明的是,在本发明的实施例中,间隔物3的数量和位置可以根据实际的需要进行设置,例如,图4中发光区11右侧的像素定义层2上也可以形成有间隔物3,在此不予赘述。

[0035] 步骤S30:在所述基板上与所述像素定义层的同一侧形成有机发光层,所述有机发光层形成于所述发光区。具体来说,请一并参见图5和图6,其分别示出了本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中在基板上形成有机发光层的后的截面结构示意图以及间隔物的局部放大图。在图5所示的实施例中,有机发光层4形成与基板1的发光区11。其中,有机发光层4是使用一高精度金属掩模板进行遮挡后利用气体沉积的方式形成于基板1的发光区11上。需要说明的是,由于高精度金属掩模板在使用的过程中是搁置于间隔物3上的,在沉积的过程中,高精度掩模板(尤其是高精度掩模板的开口边缘)会因沉积材料的堆积而压损间隔物3的表面,因此,间隔物3的表面会具有一定粗糙度。进而,如图6所示,间隔物3的表面形成有若干凹部31,凹部31会在后续的制程过程中影响到形成于间隔物3表面的公共层的连续性,使公共层形成断开,提供了外界水氧入侵、接触有机发光层的路径,进而,影响有机发光显示面板的显示效果和使用寿命。

[0036] 步骤S40:在所述像素定义层以及有机发光层远离所述基板的一侧沉积公共层,所

述公共层覆盖所述间隔物。其中,为了在上述具有凹部的间隔物表面形成连续的公共层,在本发明的实施例中,所述公共层的沉积方向与所述基板所在的平面之间形成的第一夹角大于0度且小于90度。

[0037] 请参见图7至图9,其分别示出了本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中沉积公共层过程中的结构示意图、蒸镀角度与基板所在平面的关系示意图以及沉积公共层后的间隔物的结构示意图。具体来说,在图7所示的实施例中,公共层通过一蒸镀装置5蒸镀后形成。其中,蒸镀装置5包括一可转动的喷嘴51,通过转动喷嘴51可以调节蒸镀的方向。进一步地,在图8所示的实施例中,基板1所在的第一平面为P;蒸镀装置5的蒸镀方向为D;蒸镀方向D与平面P之间形成的第一夹角为 θ 。在本发明实施例中,为了在具有凹部31的间隔物3的表面形成连续的公共层,因此,第一夹角 θ 大于0度且小于90度。优选地,第一夹角 θ 为30~80度。进而,如图8所示,由于蒸镀方向D与平面P之间形成的第一夹角为 θ 大于0度且小于90度,因此,在间隔物3的凹部31处无需将凹部31填满即可形成连续且覆盖凹部31的公共层6(如图9所示),从而可以避免外界水氧由凹部31处侵入、与有机发光层4相接触,有效保证了有机发光显示面板的显示效果和使用寿命。

[0038] 进一步地,在图7所示的实施例中,蒸镀装置5的蒸镀速率优选地为0.5~10埃米/秒。蒸镀的速率的提高可以在上述形成的蒸镀角度(即第一夹角)的基础上使蒸镀至间隔物3表面的粒子具有较大的动能,进而,粒子在达到间隔物3的表面后可沿间隔物3的表面形成一定距离的迁移,起到覆盖凹部31的作用。进一步地,所述蒸镀速率优选地通过蒸镀的温度进行调节(即调节蒸镀装置5的温度),当蒸镀的温度越高时,蒸镀装置5的蒸镀速率越快。

[0039] 进一步地,如图10所示,其示出了本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中形成公共层后截面结构示意图。在图10所示的实施例中,公共层6形成于像素定义层2以及有机发光层4上。具体来说,公共层6包括电子传输层61、阴极层62和覆盖层63。电子传输层61形成于像素定义层2以及有机发光层4上。阴极层62形成于电子传输层61上。覆盖层63形成于阴极层62上,用以增加出光。需要说明的是,上述电子传输层61、阴极层62和覆盖层63在沉积的过程中均使用上述图7至图9中蒸镀的方法形成,即蒸镀方向与基板1所在平面之间形成的第一夹角大于0度且小于90度,在此不予赘述。

[0040] 进一步地,在图2所示的实施例中,在形成所述像素定义层和有机发光层(即上述步骤S10)之前,还包括如下步骤:

[0041] 步骤S50:在所述基板靠近所述像素定义层和有机发光层的一侧形成驱动元件层。请参见图11,其示出了本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中形成有驱动元件层后的有机发光显示面板的截面结构示意图。如图11所示,驱动元件层7形成于基板1上,像素定义层2和有机发光层4形成于驱动元件层7远离基板1的一侧(如图11中形成于驱动元件层7上)。

[0042] 进一步地,在图2所示的实施例中,在形成所述有机发光层(即步骤S30)之前,还包括如下步骤:

[0043] 步骤S60:在所述发光区形成像素电极层,所述像素电极层形成于所述驱动元件层远离所述基板的一侧,所述有机发光层形成于所述像素电极层远离所述基板的一侧。请参见图12,其示出了本发明的一种有机发光显示面板的制造方法中形成像素电极后的有机发光显示面板的截面结构示意图。如图12所示,像素电极层8形成于驱动元件层7上,与驱动元

件层7电连接。有机发光层4形成于像素电极层8远离基板1的一侧(如图12中形成于像素电极层8上)。

[0044] 图13为本发明的有机发光显示面板的制程方法的另外一种实施方式,请参见图13,其示出了本发明的另一种有机发光显示面板的制程方法中形成公共层的流程图。具体来说,与上述实施例中的方法不同的是,在此实施例中,公共层中的阴极层是通过磁控溅射方法沉积的。具体来说,所述沉积公共层的步骤(即步骤S40)中还包括如下步骤:

[0045] 步骤S401:在所述像素定义层以及有机发光层远离所述基板的一侧形成所述电子传输层。其中,与上述实施例类似地,电子传输层是通过上述与基板所在平面呈第一夹角的蒸镀方式进行沉积的。

[0046] 步骤S402:在所述电子传输层远离所述基板的一侧形成所述阴极层。在此实施例中,所述阴极层通过磁控溅射方法沉积于电子传输层表面的,通过磁控溅射方法有助于沉积的粒子达到理想的动能,使粒子在达到间隔物的表面后可沿间隔物的表面形成一定距离的迁移,起到覆盖凹部的作用。优选地,所述磁控溅射的功率小于150瓦,从而避免损害电子传输层,在此不予赘述。

[0047] 步骤S403:在所述阴极层远离所述基板的一侧形成所述覆盖层。其中,与上述实施例类似地,覆盖层是通过上述与基板所在平面呈第一夹角的蒸镀方式进行沉积的,在此不予赘述。

[0048] 综上,本发明实施例提供的有机发光显示面板的制造方法在沉积公共层的步骤中,由于公共层的沉积方向与基板所在的第一平面之间形成的第一夹角大于0度且小于90度。因此,当公共层沉积于具有粗糙度的间隔物(即具有凹部的间隔物)的表面时,可以在无需填满间隔物的凹部的情况下,形成连续且覆盖凹部的公共层,从而避免外界水氧入侵、与有机发光层接触后,使有机发光显示面板在显示过程中出现画素内缩、形成黑点等问题,保证了有机发光显示面板的显示性能以及使用寿命。此外,该有机发光显示面板的制造方法中还通过提高沉积离子动能(即提高蒸镀的速率和磁控溅射沉积阴极层等)的方式,使粒子在达到间隔物的表面后可沿间隔物的表面形成一定距离的迁移,进一步确保公共层覆盖凹部,避免水氧的侵入,以保证有机发光显示面板的显示性能。

[0049] 虽然本发明已以优选实施例揭示如上,然而其并非用以限定本发明。本发明所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与修改。因此,本发明的保护范围当视权利要求书所界定的范围为准。

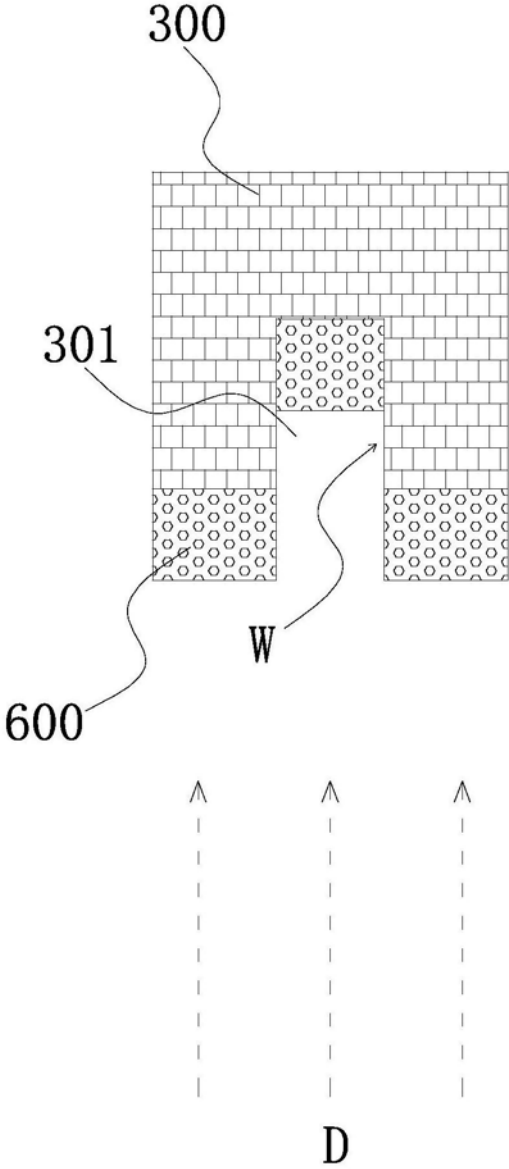


图1

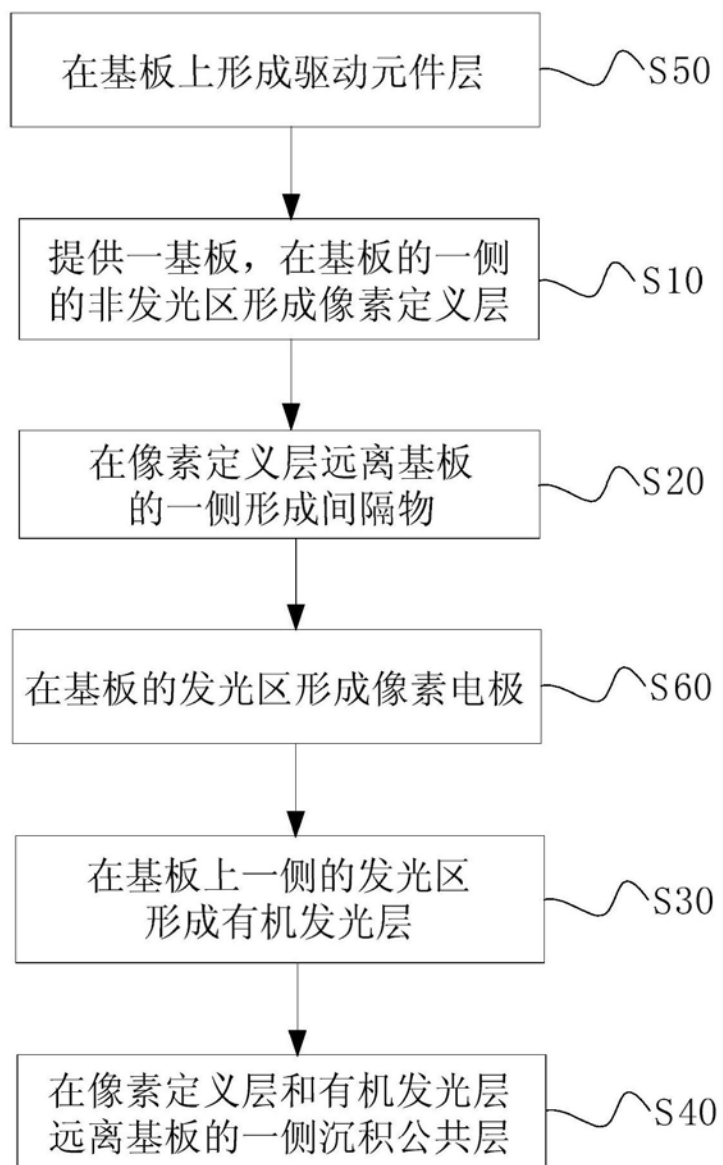


图2

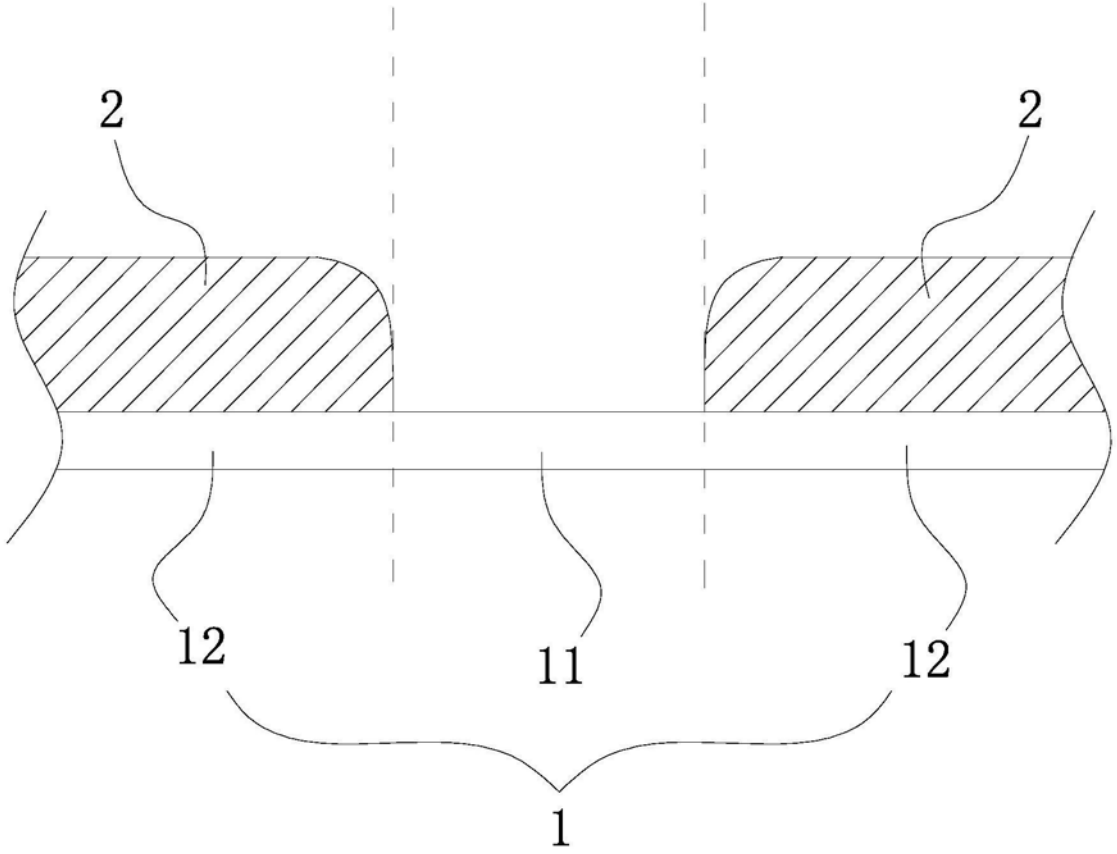


图3

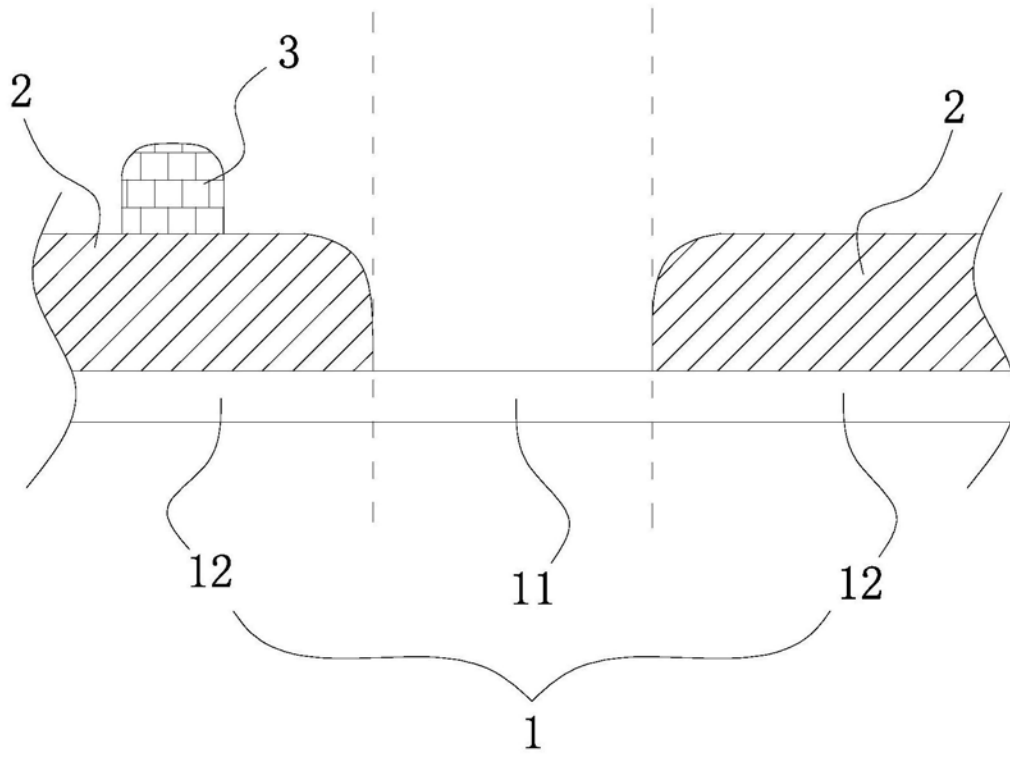


图4

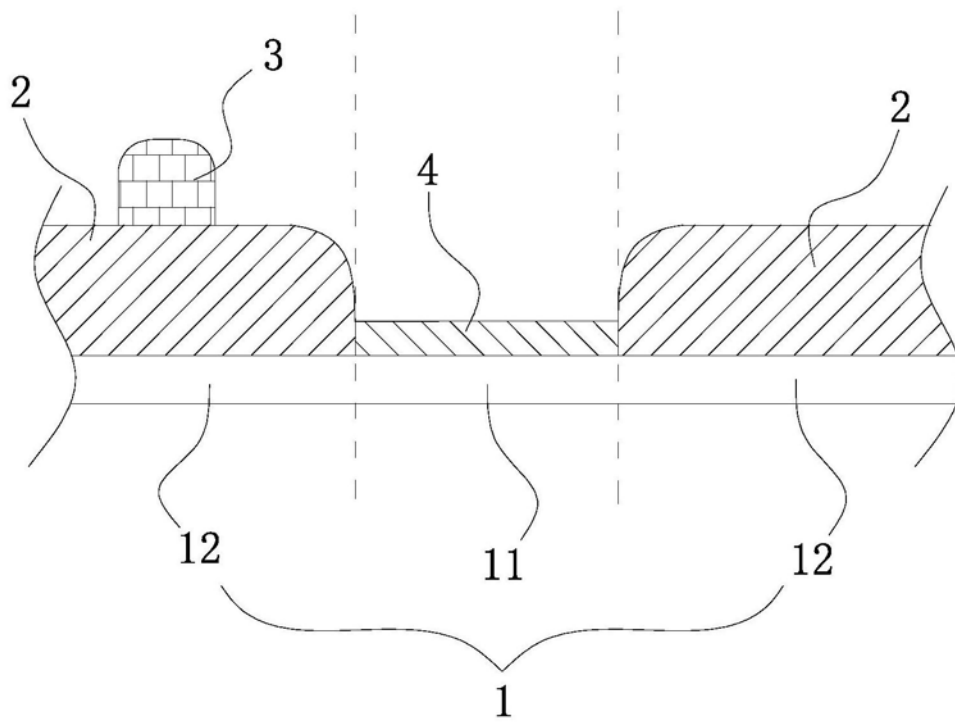


图5

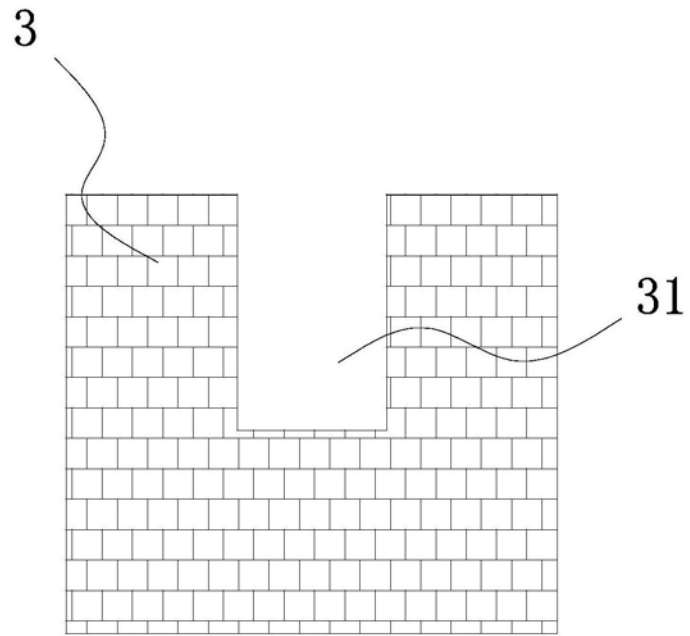


图6

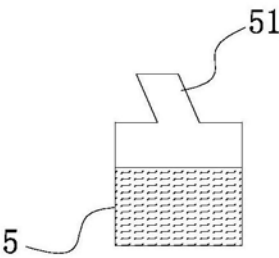
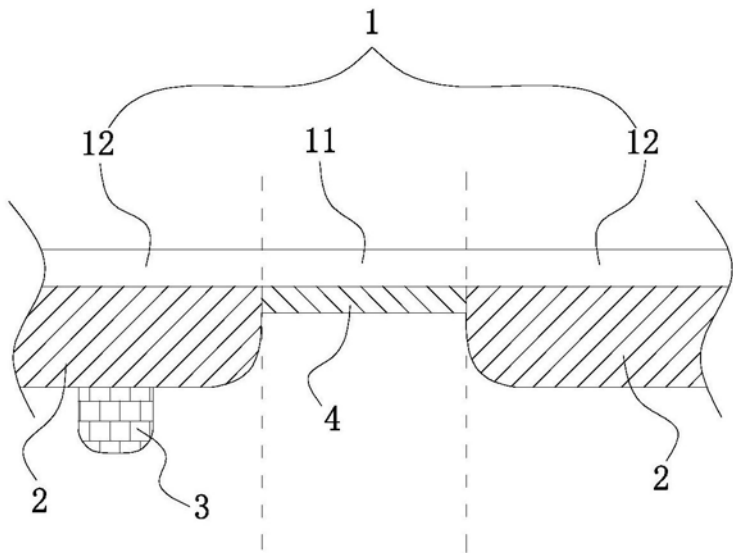


图7

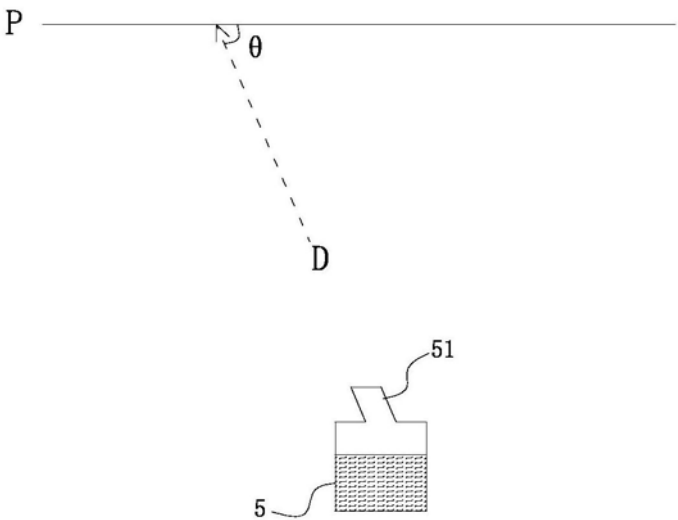


图8

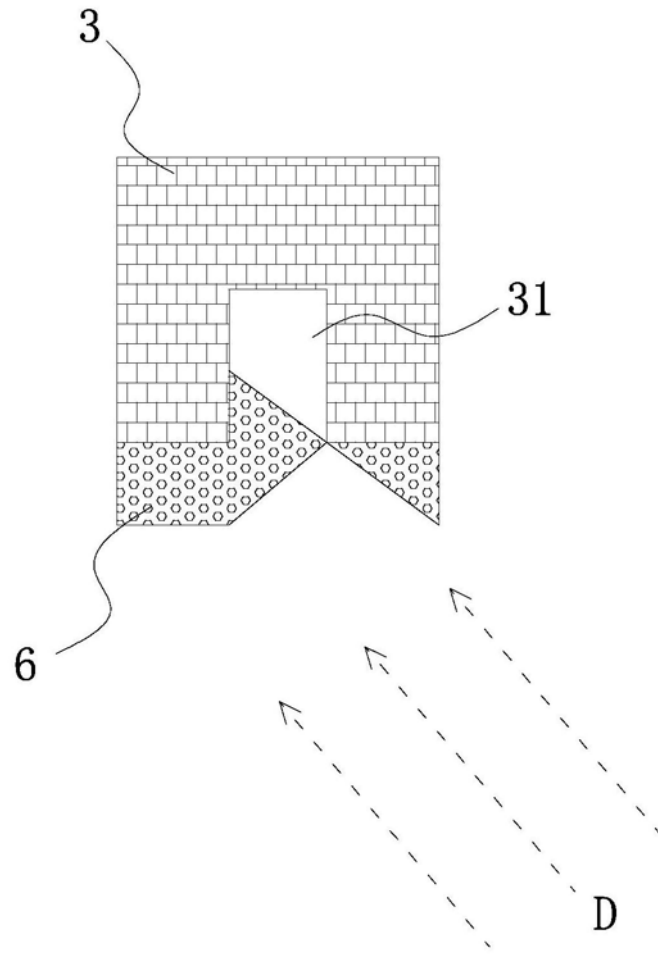


图9

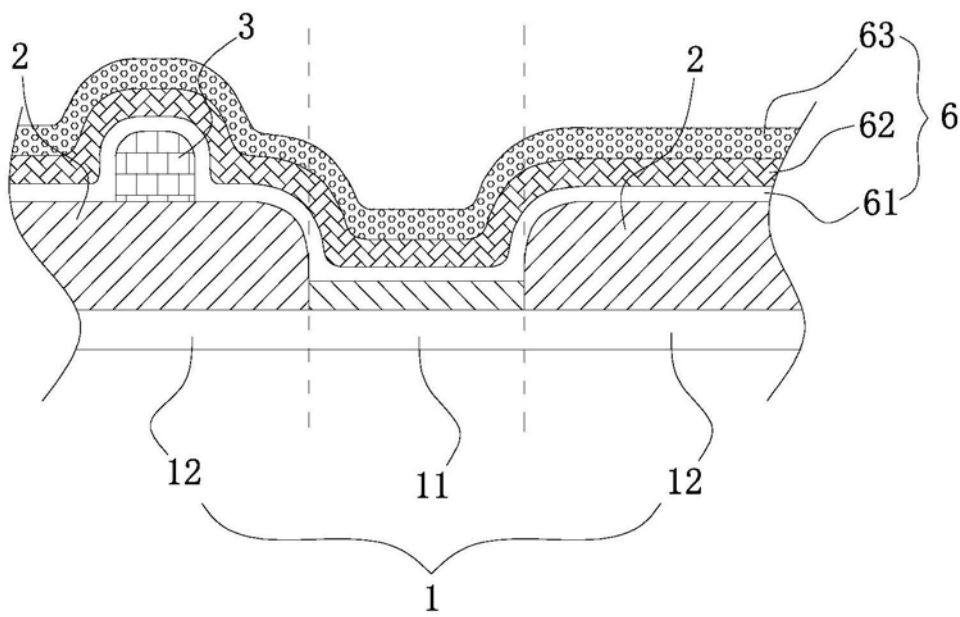


图10

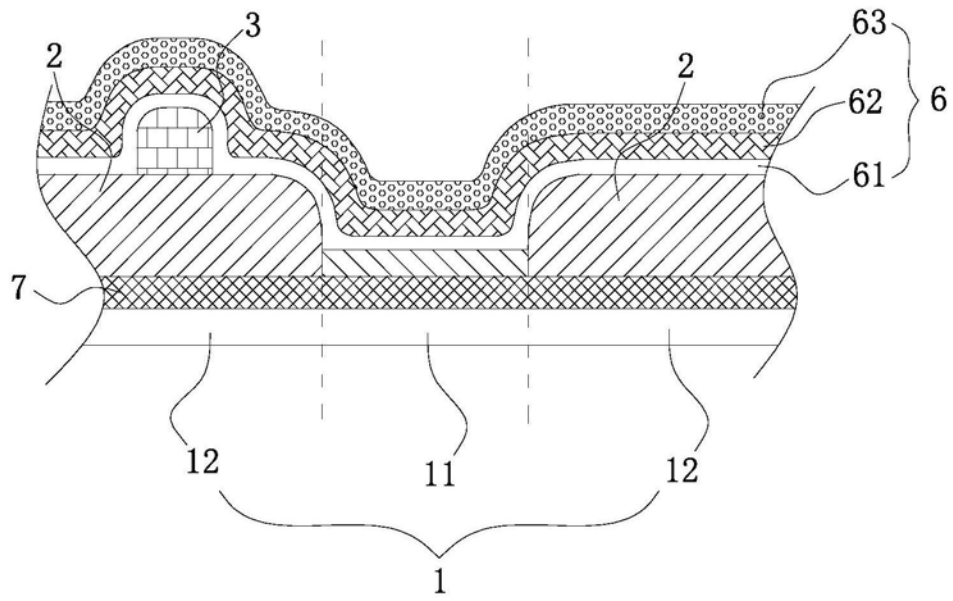


图11

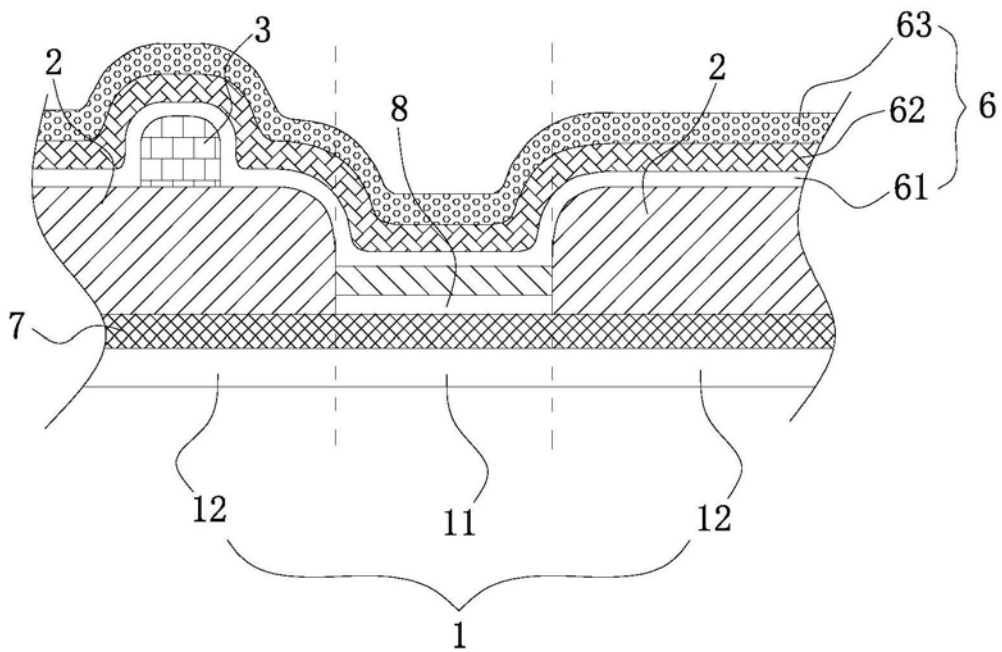


图12

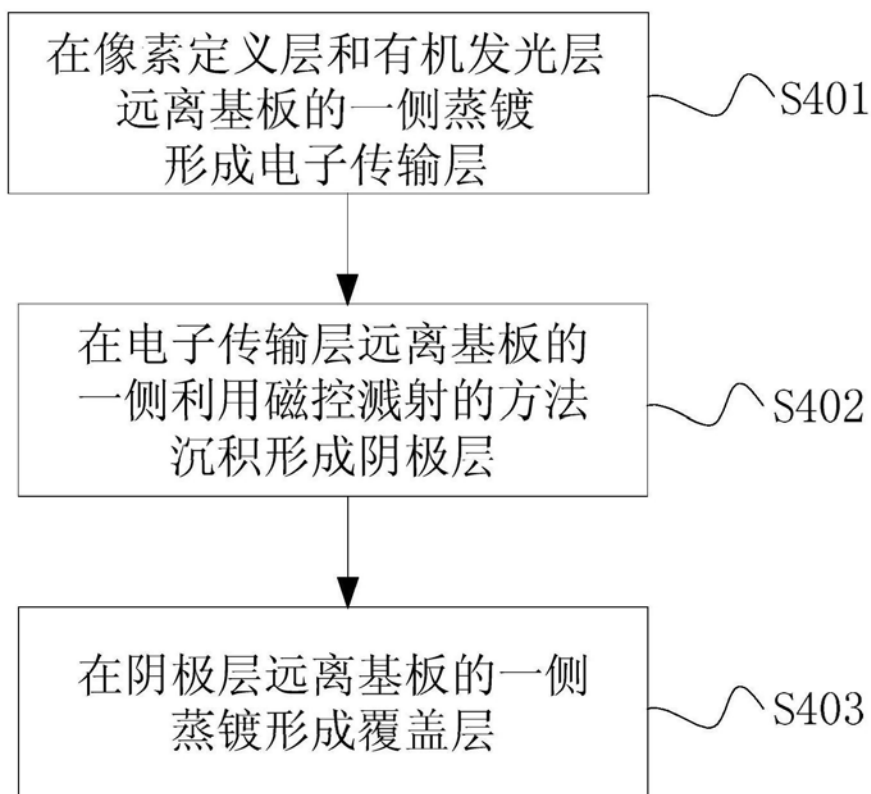


图13

专利名称(译)	一种有机发光显示面板的制造方法		
公开(公告)号	CN108305957B	公开(公告)日	2020-04-07
申请号	CN2017110022223.1	申请日	2017-01-12
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	欧阳攀		
发明人	欧阳攀		
IPC分类号	H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56		
代理人(译)	周骏		
其他公开文献	CN108305957A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示一种有机发光显示面板的制造方法，所述有机发光显示面板的制造方法包括如下步骤：提供一基板，所述基板包括多个发光区以及位于多个所述发光区之间的非发光区，且在所述基板的一侧形成像素定义层，所述像素定义层形成于所述非发光区；在所述像素定义层远离所述基板的一侧形成间隔物；在所述基板上的所述发光区中形成有机发光层；以及在所述像素定义层以及所述有机发光层远离所述基板的一侧沉积公共层，所述公共层覆盖所述间隔物；其中，所述公共层的沉积方向与所述基板所在的第一平面之间形成的第一夹角大于0度且小于90度。

