



(45)授权公告日 2019.07.30

权利要求书3页 说明书11页 附图6页

1. 一种有机电致发光显示基板的制作方法, 所述有机电致发光显示基板包括显示区域, 所述显示区域包括多个像素区域, 每一像素区域包括有机电致发光器件, 其特征在于, 所述制作方法包括:

在一基底上形成绝缘层, 并在所述绝缘层中形成一第一通孔, 所述第一通孔的至少一部分的远离基底一侧的开口尺寸不大于靠近基底一侧的开口尺寸;

在形成有所述绝缘层的基底上形成所述有机电致发光器件, 整个所述第一通孔在所述基底上的正投影位于所述有机电致发光器件在所述基底上的正投影内, 所述有机电致发光器件包括位于所述绝缘层的背离基底的表面上的第一部分和位于所述第一通孔内的第二部分, 所述第一通孔的所述至少一部分使所述第一部分与第二部分完全断开;

形成覆盖所述有机电致发光器件和所述第一通孔的封装薄膜;

形成所述封装薄膜后, 在对应所述第一通孔所在的区域内开设贯穿整个所述有机电致发光显示基板的第二通孔;

在所述有机电致发光器件的背离基底的一侧以及所述第一通孔的侧壁形成封装薄膜的步骤之前, 所述制作方法还包括:

在所述第一通孔内填充第一平坦层;

在所述第一平坦层中形成过渡孔, 所述第二通孔位于所述过渡孔所在的区域内, 且所述过渡孔的远离基底一侧的开口尺寸大于靠近基底一侧的开口尺寸;

所述封装薄膜具体覆盖所述过渡孔;

形成所述绝缘层的步骤包括:

依次形成无机绝缘层和有机绝缘层;

在所述绝缘层中形成所述第一通孔的步骤包括:

在所述无机绝缘层中形成第一子通孔;

在所述有机绝缘层中形成第二子通孔, 所述第一通孔由位置对应的第一子通孔和第二子通孔组成, 所述第一子通孔的开口尺寸不小于第二子通孔的开口尺寸。

2. 根据权利要求1所述的制作方法, 其特征在于, 在垂直于所述基底的方向上, 所述无机绝缘层的厚度为1~1.5um。

3. 根据权利要求1-2任一项所述的制作方法, 其特征在于, 所述制作方法还包括:

在所述绝缘层中形成至少一个环状的缺口, 所述缺口环设在所述第一通孔的外围, 且在垂直于所述基底的方向上, 所述缺口的至少一部分的远离基底一侧的宽度不大于靠近基底一侧的宽度, 所述有机电致发光器件还包括位于所述缺口内的第三部分, 所述缺口的所述至少一部分使所述第一部分和第三部分完全断开;

所述封装薄膜覆盖所述缺口。

4. 根据权利要求3所述的制作方法, 其特征在于, 所述制作方法还包括:

在所述缺口内填充第二平坦层;

在所述第二平坦层中形成环状的过渡缺口, 所述过渡缺口环设在所述第一通孔的外围, 且所述过渡缺口的远离基底一侧的宽度大于靠近基底一侧的宽度;

所述封装薄膜具体覆盖所述过渡缺口。

5. 根据权利要求1所述的制作方法, 其特征在于, 所述制作方法还包括:

在每一像素区域形成薄膜晶体管, 形成薄膜晶体管的步骤包括形成栅绝缘层的步骤;

形成覆盖薄膜晶体管的第三平坦层；

所述绝缘层由所述栅绝缘层和第三平坦层组成。

6. 根据权利要求5所述的制作方法，其特征在于，形成所述有机电致发光器件的步骤包括：

形成底电极和位于所述底电极的背离基底的一侧的顶电极，以及位于所述底电极和顶电极之间的发光层，所述底电极与对应的薄膜晶体管的漏电极电性连接；

所述第一通孔在所述基底上的正投影位于所述有机电致发光器件的顶电极和发光层在所述基底上的正投影内，所述第一部分包括所述发光层的位于绝缘层的背离基底的表面上的第一子部分和所述顶电极的位于绝缘层的背离基底的表面上的第二子部分。

7. 一种有机电致发光显示基板，所述有机电致发光显示基板包括显示区域，所述显示区域包括多个像素区域，每一像素区域包括有机电致发光器件，其特征在于，所述有机电致发光显示基板还包括：

设置在一基底上的绝缘层，所述绝缘层中具有一第一通孔，所述第一通孔的至少一部分的远离基底一侧的开口尺寸不大于靠近基底一侧的开口尺寸，其中，所述有机电致发光器件包括位于所述绝缘层的背离基底的表面上的第一部分和位于所述第一通孔内的第二部分，且整个所述第一通孔在所述基底上的正投影位于所述有机电致发光器件在所述基底上的正投影内，所述第一通孔的所述至少一部分使所述第一部分与第二部分完全断开；

覆盖所述有机电致发光器件和所述第一通孔的封装薄膜；

对应所述第一通孔所在的区域内开设有贯穿所述有机电致发光显示基板的第二通孔；

所述有机电致发光显示基板还包括：

填充在所述第一通孔内的第一平坦层；

所述第一平坦层中具有过渡孔，所述第二通孔位于所述过渡孔所在的区域内，且所述过渡孔的远离基底一侧的开口尺寸大于靠近基底一侧的开口尺寸；

所述封装薄膜具体覆盖所述过渡孔；

所述绝缘层包括无机绝缘层和设置在所述无机绝缘层的背离所述基底的表面上的有机绝缘层；

所述无机绝缘层中具有第一子通孔，所述有机绝缘层中具有第二子通孔，所述第一通孔由位置对应的第一子通孔和第二子通孔组成，所述第一子通孔的开口尺寸不小于第二子通孔的开口尺寸。

8. 根据权利要求7所述的有机电致发光显示基板，其特征在于，所述绝缘层中还具有至少一个环状的缺口，所述缺口环设在所述第一通孔的外围，且在垂直于所述基底的方向上，所述缺口的至少一部分的远离基底一侧的宽度不大于靠近基底一侧的宽度，所述有机电致发光器件还包括位于所述缺口内的第三部分，所述缺口的所述至少一部分使所述第一部分和第三部分完全断开；

所述封装薄膜覆盖所述缺口。

9. 根据权利要求8所述的有机电致发光显示基板，其特征在于，所述有机电致发光显示基板还包括：

填充在所述缺口内的第二平坦层，所述第二平坦层中具有过渡缺口，所述过渡缺口环设在所述第一通孔的外围，且所述过渡缺口的远离基底一侧的宽度大于靠近基底一侧的宽

度；

所述封装薄膜具体覆盖所述过渡缺口。

10. 根据权利要求7所述的有机电致发光显示基板, 其特征在于, 每一像素区域还包括薄膜晶体管, 所述薄膜晶体管包括栅绝缘层;

所述有机电致发光显示基板还包括覆盖薄膜晶体管的第三平坦层;

所述绝缘层由所述栅绝缘层和第三平坦层组成。

11. 根据权利要求10所述的有机电致发光显示基板, 其特征在于, 所述有机电致发光器件包括:

底电极, 与对应的薄膜晶体管的漏电极电性连接;

位于所述底电极的背离基底的一侧的顶电极;

位于所述底电极和顶电极之间的发光层;

所述第一通孔在所述基底上的正投影位于所述有机电致发光器件的顶电极和发光层在所述基底上的正投影内, 所述第一部分包括所述发光层的位于绝缘层的背离基底的表面上的第一子部分和所述顶电极的位于绝缘层的背离基底的表面上的第二子部分。

12. 一种显示装置, 其特征在于, 包括权利要求7-11任一项所述的有机电致发光显示基板。

有机电致发光显示基板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机电致发光显示基板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)成为国内外非常热门的新兴平面显示器产品,这是因为OLED显示器具有自发光、广视角、短反应时间、高发光效率、广色域、低工作电压、面板薄、可制作大尺寸与柔性的面板及制程简单等特性,而且它还具有低成本的潜力。

[0003] 柔性OLED显示装置可以向纸一样进行折叠或者卷曲,将柔性显示装置边缘折叠后,可实现窄边框显示,甚至无边框显示,提高显示装置屏占比。在将窄边框或无边框显示应用于移动终端产品时,需要在柔性OLED显示装置的显示区域开设安装孔,用以在移动终端设备上预留前置摄像头、听筒或Home键等硬件安装位置。

[0004] 但是,OLED对水蒸气和氧气非常敏感,为防止水氧侵入OLED,一般采用薄膜封装的方式对OLED进行保护。当需要在柔性显示装置上开设上述安装孔1'时,封装薄膜在安装孔的边缘处断开(结合图1和图2所示),使得安装孔1'周边的OLED 2'将无法受到封装薄膜3'的保护,导致产品的寿命严重缩短。

发明内容

[0005] 本发明提供一种有机电致发光显示基板及其制作方法、显示装置,用以解决在显示区域开设贯穿整个显示基板的安装孔时,会导致OLED在安装孔的边缘处断开,无法受到封装薄膜的保护的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种有机电致发光显示基板的制作方法,所述有机电致发光显示基板包括显示区域,所述显示区域包括多个像素区域,每一像素区域包括有机电致发光器件,所述制作方法包括:

[0007] 在一基底上形成绝缘层,并在所述绝缘层中形成一第一通孔,所述第一通孔的至少一部分的远离基底一侧的开口尺寸不大于靠近基底一侧的开口尺寸;

[0008] 在形成有所述绝缘层的基底上形成所述有机电致发光器件,整个所述第一通孔在所述基底上的正投影位于所述有机电致发光器件在所述基底上的正投影内,所述有机电致发光器件包括位于所述绝缘层的背离基底的表面上的第一部分和位于所述第一通孔内的第二部分,所述第一通孔的所述至少一部分使所述第一部分与第二部分完全断开;

[0009] 形成覆盖所述有机电致发光器件和所述第一通孔的封装薄膜;

[0010] 形成所述封装薄膜后,在对应所述第一通孔所在的区域内开设贯穿整个所述有机电致发光显示基板的第二通孔。

[0011] 如上所述的制作方法,其中,在所述有机电致发光器件的背离基底的一侧以及所述第一通孔的侧壁形成封装薄膜的步骤之前,所述制作方法还包括:

- [0012] 在所述第一通孔内填充第一平坦层；
- [0013] 在所述第一平坦层中形成过渡孔，所述第二通孔位于所述过渡孔所在的区域内，且所述过渡孔的远离基底一侧的开口尺寸大于靠近基底一侧的开口尺寸；
- [0014] 所述封装薄膜具体覆盖所述过渡孔。
- [0015] 如上所述的制作方法，其中，形成所述绝缘层的步骤包括：
- [0016] 依次形成无机绝缘层和有机绝缘层；
- [0017] 在所述绝缘层中形成所述第一通孔的步骤包括：
- [0018] 在所述无机绝缘层中形成第一子通孔；
- [0019] 在所述有机绝缘层中形成第二子通孔，所述第一通孔由位置对应的第一子通孔和第二子通孔组成，所述第一子通孔的开口尺寸不小于第二子通孔的开口尺寸。
- [0020] 如上所述的制作方法，其中，在垂直于所述基底的方向上，所述无机绝缘层的厚度为1~1.5 μm 。
- [0021] 如上所述的制作方法，其中，所述制作方法还包括：
- [0022] 在所述绝缘层中形成至少一个环状的缺口，所述缺口环设在所述第一通孔的外围，且在垂直于所述基底的方向上，所述缺口的至少一部分的远离基底一侧的宽度不大于靠近基底一侧的宽度，所述有机电致发光器件还包括位于所述缺口内的第三部分，所述缺口的所述至少一部分使所述第一部分和第三部分完全断开；
- [0023] 所述封装薄膜覆盖所述缺口。
- [0024] 如上所述的制作方法，其中，所述制作方法还包括：
- [0025] 在所述缺口内填充第二平坦层；
- [0026] 在所述第二平坦层中形成环状的过渡缺口，所述过渡缺口环设在所述第一通孔的外围，且所述过渡缺口的远离基底一侧的宽度大于靠近基底一侧的宽度；
- [0027] 所述封装薄膜具体覆盖所述过渡缺口。
- [0028] 如上所述的制作方法，其中，所述制作方法还包括：
- [0029] 在每一像素区域形成薄膜晶体管，形成薄膜晶体管的步骤包括形成栅绝缘层的步骤；
- [0030] 形成覆盖薄膜晶体管的第三平坦层；
- [0031] 所述绝缘层由所述栅绝缘层和第三平坦层组成。
- [0032] 如上所述的制作方法，其中，形成所述有机电致发光器件的步骤包括：
- [0033] 形成底电极和位于所述底电极的背离基底的一侧的顶电极，以及位于所述底电极和顶电极之间的发光层，所述底电极与对应的薄膜晶体管的漏电极电性连接；
- [0034] 所述第一通孔在所述基底上的正投影位于所述有机电致发光器件的顶电极和发光层在所述基底上的正投影内，所述第一部分包括所述发光层的位于绝缘层的背离基底的表面上的第一子部分和所述顶电极的位于绝缘层的背离基底的表面上的第二子部分。
- [0035] 本发明实施例中还提供一种有机电致发光显示基板，所述有机电致发光显示基板包括显示区域，所述显示区域包括多个像素区域，每一像素区域包括有机电致发光器件，所述有机电致发光显示基板还包括：
- [0036] 设置在一基底上的绝缘层，所述绝缘层中具有一第一通孔，所述第一通孔的至少一部分的远离基底一侧的开口尺寸不大于靠近基底一侧的开口尺寸，其中，所述有机电致

发光器件包括位于所述绝缘层的背离基底的表面上的第一部分和位于所述第一通孔内的第二部分,且整个所述第一通孔在所述基底上的正投影位于所述有机电致发光器件在所述基底上的正投影内,所述第一通孔的所述至少一部分使所述第一部分与第二部分完全断开;

[0037] 覆盖所述有机电致发光器件和所述第一通孔的封装薄膜;

[0038] 对应所述第一通孔所在的区域内开设有贯穿所述有机电致发光显示基板的第二通孔。

[0039] 如上所述的有机电致发光显示基板,其中,所述有机电致发光显示基板还包括:

[0040] 填充在所述第一通孔内的第一平坦层;

[0041] 所述第一平坦层中具有过渡孔,所述第二通孔位于所述过渡孔所在的区域内,且所述过渡孔的远离基底一侧的开口尺寸大于靠近基底一侧的开口尺寸;

[0042] 所述封装薄膜具体覆盖所述过渡孔。

[0043] 如上所述的有机电致发光显示基板,其中,所述绝缘层包括无机绝缘层和设置在所述无机绝缘层的背离所述基底的表面上的有机绝缘层;

[0044] 所述无机绝缘层中具有第一子通孔,所述有机绝缘层中具有第二子通孔,所述第一通孔由位置对应的第一子通孔和第二子通孔组成,所述第一子通孔的开口尺寸不小于第二子通孔的开口尺寸。

[0045] 如上所述的有机电致发光显示基板,其中,所述绝缘层中还具有至少一个环状的缺口,所述缺口环设在所述第一通孔的外围,且在垂直于所述基底的方向上,所述缺口的至少一部分的远离基底一侧的宽度不大于靠近基底一侧的宽度,所述有机电致发光器件还包括位于所述缺口内的第三部分,所述缺口的所述至少一部分使所述第一部分和第三部分完全断开;

[0046] 所述封装薄膜覆盖所述缺口。

[0047] 如上所述的有机电致发光显示基板,其中,所述有机电致发光显示基板还包括:

[0048] 填充在所述缺口内的第二平坦层,所述第二平坦层中具有过渡缺口,所述过渡缺口环设在所述第一通孔的外围,且所述过渡缺口的远离基底一侧的宽度大于靠近基底一侧的宽度;

[0049] 所述封装薄膜具体覆盖所述过渡缺口。

[0050] 如上所述的有机电致发光显示基板,其中,每一像素区域还包括薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括栅绝缘层;

[0051] 所述有机电致发光显示基板还包括覆盖薄膜晶体管的第三平坦层;

[0052] 所述绝缘层由所述栅绝缘层和第三平坦层组成。

[0053] 如上所述的有机电致发光显示基板,其中,所述有机电致发光器件包括:

[0054] 底电极,与对应的薄膜晶体管的漏电极电性连接;

[0055] 位于所述底电极的背离基底的一侧的顶电极;

[0056] 位于所述底电极和顶电极之间的发光层;

[0057] 所述第一通孔在所述基底上的正投影位于所述有机电致发光器件的顶电极和发光层在所述基底上的正投影内,所述第一部分包括所述发光层的位于绝缘层的背离基底的表面上的第一子部分和所述顶电极的位于绝缘层的背离基底的表面上的第二子部分。

[0058] 本发明实施例中还提供一种显示装置,包括如上所述的有机电致发光显示基板。

[0059] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0060] 上述技术方案中,在形成OLED之前,先形成绝缘层,并在绝缘层中形成第一通孔,且所述第一通孔位于OLED所在的区域内,所述OLED包括位于绝缘层的表面上的第一部分和位于所述第一通孔内的第二部分,所述第一部分为OLED的有效发光区域,所述第二部分为不发光区域。通过控制所述第一通孔的至少一部分为上小下大的形状,从而使所述第一部分和第二部分完全断开,水氧不能从第二部分侵入第一部分。当在对应所述第一通孔所在的区域内开设贯穿整个所述有机电致发光显示基板的第二通孔,覆盖OLED和所述第一通孔的封装薄膜能够阻挡水氧从侧面侵入OLED的第一部分内,延长产品的使用寿命,提升产品的品质。

附图说明

[0061] 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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0062] 图1表示现有技术中有机电致发光显示基板的结构示意图;

[0063] 图2表示图1沿A-A的局部剖视图;

[0064] 图3表示本发明实施例中有机电致发光显示基板的结构示意图;

[0065] 图4表示图3沿A-A的局部剖视图;

[0066] 图5、图7、图9表示本发明实施例中有机电致发光显示基板的制作过程示意图;

[0067] 图6表示图5沿A-A的局部剖视图;

[0068] 图8表示图7沿A-A的局部剖视图;

[0069] 图10表示图9沿A-A的局部剖视图;

[0070] 图11表示本发明实施例中在绝缘层的第一通孔的外围具有环状的缺口的结构示意图;

[0071] 图12表示图11沿A-A的局部剖视图。

具体实施方式

[0072] 下面将结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0073] 实施例一

[0074] 结合图3和图4,以及图5和图6所示,本实施例中提供一种有机电致发光显示基板的制作方法,所述有机电致发光显示基板包括显示区域,所述显示区域包括多个像素区域,每一像素区域包括有机电致发光器件。

[0075] 所述制作方法包括:

[0076] 在一基底100上形成绝缘层1,并在绝缘层1中形成一第一通孔5,第一通孔5的至少一部分的远离基底100一侧的开口尺寸不大于靠近基底100一侧的开口尺寸,参见图5和图6所示;

[0077] 在形成有绝缘层1的基底100上形成所述有机电致发光器件,整个第一通孔5在基底100上的正投影位于有机电致发光器件在基底100上的正投影内,所述有机电致发光器件包括位于所述绝缘层的背离基底的表面上的第一部分2和位于第一通孔5内的第二部分4,第一通孔5的所述至少一部分使第一部分2与第二部分4完全断开;

[0078] 形成覆盖所述有机电致发光器件和第一通孔5的封装薄膜3;

[0079] 形成封装薄膜3后,在对应第一通孔5所在的区域内开设贯穿整个所述有机电致发光显示基板的第二通孔8。

[0080] 其中,所述有机电致发光器件的第一部分2为有效发光区域,第二部分4为不发光区域。

[0081] 上述制作方法中,在形成有机电致发光器件(以下简称OLED)之前,先形成绝缘层,并在绝缘层中形成第一通孔,且所述第一通孔位于OLED所在的区域内,所述OLED包括位于绝缘层的表面上的第一部分和位于所述第一通孔内的第二部分,所述第一部分为OLED的有效发光区域,所述第二部分为不发光区域。通过控制所述第一通孔的至少一部分为上小下大的形状,从而使所述第一部分和第二部分完全断开,水氧不能从第二部分侵入第一部分。当在对应所述第一通孔所在的区域内开设贯穿整个所述有机电致发光显示基板的第二通孔,覆盖OLED和所述第一通孔的封装薄膜能够阻挡水氧从侧面侵入OLED的第一部分内,延长产品的使用寿命。

[0082] 其中,第二通孔8可以用来安装摄像头、听筒或Home键等硬件。OLED的第二部分4可以包括OLED的所有膜层,即OLED的所有膜层在所述第一通孔的孔壁处断开,也可以仅包括OLED的部分膜层(如发光层的位于第一通孔5内的第三子部分41,顶电极的位于第一通孔5内的第四子部分42,结合图4和图5所示),即仅OLED的部分膜层在所述第一通孔的孔壁处断开,具体由第一通孔的位置以及OLED的结构决定,在此不作限定。

[0083] 至少需要设置OLED的发光层和金属电极(阴极或阳极)在所述第一通孔的孔壁处断开,所述第一通孔在所述基底上的正投影位于所述发光层和金属电极在所述基底上的正投影内,则覆盖OLED和所述第一通孔的封装薄膜以及OLED在第一通孔处的断开设能够阻挡水氧从侧面侵入发光层的位于有效发光区域的第一子部分21和金属电极的位于有效发光区域的第二子部分22,保护OLED的有效发光区域,延长产品的使用寿命。

[0084] 需要说明的是,本发明中的“上”是指薄膜背离基底的一侧,下是指薄膜靠近基底的一侧。

[0085] 为了便于实现所述封装薄膜覆盖所述绝缘层中的第一通孔,本实施例中,结合图9和图10所示,在所述有机电致发光器件的背离基底的一侧以及所述第一通孔的侧壁形成封装薄膜的步骤之前,所述制作方法还包括:

[0086] 在第一通孔5内填充第一平坦层30;

[0087] 在第一平坦层30中形成过渡孔6,所述第二通孔位于过渡孔6所在的区域内,且过渡孔6的远离基底100一侧的开口尺寸大于靠近基底100一侧的开口尺寸。

[0088] 则,封装薄膜3具体覆盖过渡孔6,从而覆盖第一通孔5,结合图4和10所示。

[0089] 上述步骤通过在第一通孔内填充平坦层,并在平坦层中形成上大下小的过渡孔,使得封装薄膜能够覆盖所述过渡孔的孔壁,从而实现封装薄膜覆盖所述第一通孔。同时,还能够防止封装薄膜断裂,保持封装薄膜的完整性,提高封装效果。

[0090] 本发明通过在制作OLED之前,形成一绝缘层,并在所述绝缘层中对应OLED所在的区域形成至少一部分为上小下大的第一通孔,来实现OLED在第一通孔的孔壁处断开。当在对应第一通孔所在的区域内开设贯穿整个基板的第二通孔时,覆盖所述第一通孔的封装薄膜能够阻挡水氧从侧面侵入OLED的位于所述绝缘层的表面上的第一部分内。

[0091] 在一个具体的实施方式中,结合图5和图6所示,为了在绝缘层1中形成具有上述形状的第一通孔5,设置绝缘层1为无机绝缘层10和有机绝缘层11的复合结构,则,形成所述绝缘层的步骤包括:

[0092] 依次形成无机绝缘层10和有机绝缘层11。

[0093] 则,在绝缘层1中形成所述第一通孔的步骤包括:

[0094] 在无机绝缘层10中形成第一子通孔;

[0095] 在有机绝缘层11中形成第二子通孔,第一通孔5由位置对应的第一子通孔和第二子通孔组成,所述第一子通孔的开口尺寸不小于所述第二子通孔的开口尺寸。

[0096] 上述制作方法制得的第一通孔由位置对应的第一子通孔和第二子通孔组成,由于无机绝缘层与有机绝缘层的刻蚀速率不同,能够实现位于下方的无机绝缘层中的第一子通孔的开口尺寸不小于第二子通孔的开口尺寸,从而在形成有绝缘层的基底上形成OLED时,OLED包括位于绝缘层的背离基底的表面上的第一部分和位于第一通孔的孔底的第二部分,且所述第一通孔使所述第一部分和第二部分完全断开。

[0097] 其中,在所述无机绝缘层中形成第一子通孔和在所述有机绝缘层中形成第二子通孔的步骤具体可以为:

[0098] 对所述有机绝缘层进行曝光,显影,形成所述有机绝缘层的图形,所述有机绝缘层中具有第二子通孔;

[0099] 对所述有机绝缘层进行固化;

[0100] 以固化后的有机绝缘层为阻挡,利用干法刻蚀去除第二子通孔所在的区域对应的无机绝缘层,在所述无机绝缘层中形成第一子通孔,其中,所述第一子通孔和第二子通孔的位置对应,且所述第一子通孔的开口尺寸不小于所述第二子通孔的开口尺寸。

[0101] 上述步骤通过一次光刻工艺形成贯穿无机绝缘层和有机绝缘层的第一通孔,且在刻蚀工艺中,由于无机绝缘层与有机绝缘层的刻蚀速率不同,能够实现位于下方的无机绝缘层中的第一子通孔的开口尺寸不小于第二子通孔的开口尺寸。

[0102] 进一步地,设置在垂直于所述基底的方向上,所述无机绝缘层的厚度为1~1.5 μm ,以使得第一子通孔的深度能够保证OLED的第一部分和第二部分完全断开。

[0103] 该实施方式中,为了简化制作工艺,设置所述绝缘层复用有机电致发光显示基板中已有的绝缘结构。

[0104] 以有源矩阵有机电致发光显示基板为例,所述制作方法还包括:

[0105] 在每一像素区域形成薄膜晶体管,形成薄膜晶体管的步骤包括形成栅绝缘层的步骤;

[0106] 形成覆盖薄膜晶体管的第三平坦层;

[0107] 则,所述绝缘层可以由所述栅绝缘层和第三平坦层组成,即,所述无机绝缘层为所述栅绝缘层,所述有机绝缘层为所述第三平坦层。在形成第三平坦层后,所述制作方法还包括形成贯穿第三平坦层和栅绝缘层的第一通孔的步骤,其中,所述第一通孔由所述栅绝缘

层中的第一子通孔和所述第三平坦层中的第二子通孔组成,所述第一子通孔的开口尺寸不小于所述第二子通孔的开口尺寸。

[0108] 对于有源矩阵有机电致发光显示基板,形成OLED的步骤包括:

[0109] 形成底电极和位于所述底电极的背离基底的一侧的顶电极,以及位于所述底电极和顶电极之间的发光层,所述底电极与对应的薄膜晶体管的漏电极电性连接。

[0110] 所述第一通孔在所述基底上的正投影位于所述有机电致发光器件的顶电极和发光层在所述基底上的正投影内,即,所述顶电极和发光层在所述第一通孔的孔壁处断开,OLED的第一部分包括所述发光层的位于绝缘层的背离基底的表面上的第一子部分和所述顶电极的位于绝缘层的背离基底的表面上的第二子部分,从而在所述第一通孔所在的区域内开设贯穿整个显示基板的第二通孔时,覆盖第一通孔的封装薄膜能够阻挡水氧侵入发光层的位于有效发光区域的第一子部分和顶电极的位于有效发光区域的第二子部分内,影响器件的性能。上述技术方案尤其适用于底发射型有机电致发光显示基板,因为其顶电极由金属材料制得,且为覆盖整个显示基板的板状电极,而金属材料易被水氧腐蚀,通过采用上述技术方案能够避免开设第二通孔导致底电极被水氧腐蚀的问题。

[0111] 需要说明的是,以上仅是以有源矩阵有机电致发光显示基板为例,来具体说明本发明所需的绝缘层如何复用有机电致发光显示基板中已有的绝缘结构,并不是限定本发明的技术方案只适用于有源有机电致发光显示基板。

[0112] 为了提高对水氧阻隔的效果,本实施例中,结合图11和图12所示,有机电致发光显示基板的制作方法还包括:

[0113] 在绝缘层1中形成至少一个环状的缺口7,缺口7环设在第一通孔5的外围,且在垂直于基底100的方向上,缺口7的至少一部分的远离基底100一侧的宽度不大于靠近基底100一侧的宽度,所述有机电致发光器件还包括位于缺口7内的第三部分(图中未示出),缺口7的所述至少一部分使OLED的所述第一部分和第三部分完全断开。

[0114] 则,所述封装薄膜还覆盖缺口7。

[0115] 通过上述步骤制得的至少一个环状的缺口环设在第一通孔的外围,通过设置所述缺口的至少一部分为上小下大的形状,使得OLED断开,从而覆盖所述缺口和第一通孔的封装薄膜能够形成多个阻挡结构,更好得阻挡水氧从OLED的侧面侵入第一部分,由于所述第一部分为有效发光区域,从而能够达到阻隔水氧影响OLED的性能的目的。

[0116] 进一步地,为了便于实现所述封装薄膜覆盖所述缺口,所述制作方法还包括:

[0117] 在所述缺口内填充第二平坦层;

[0118] 在所述第二平坦层中形成过渡缺口,且所述过渡缺口的远离基底一侧的宽度大于靠近基底一侧的宽度;

[0119] 所述封装薄膜具体覆盖所述过渡缺口,从而覆盖所述缺口。

[0120] 上述步骤通过在缺口内填充平坦层,并在平坦层中形成上大下小的过渡缺口,使得封装薄膜能够覆盖所述过渡缺口的孔壁,从而实现封装薄膜覆盖所述缺口。具体的结构与在第一通孔中填充第一平坦层,并在所述第一平坦层中形成过渡孔相同,在此不再用附图示意。

[0121] 其中,覆盖所述第一通孔的第一平坦层和覆盖所述缺口的第二平坦层可以为同一平坦层,以简化制作工艺。

[0122] 结合图3和图4、图5-图8所示,以有源矩阵有机电致发光显示基板为例,本实施例中的制作方法具体包括:

[0123] 提供一基底100;

[0124] 在基底100上形成薄膜晶体管(图中未示出),有源矩阵有机电致发光显示基板的每一像素区域均包括薄膜晶体管,形成薄膜晶体管的步骤包括:形成栅电极、栅绝缘层10、有源层、源电极和漏电极;

[0125] 形成覆盖薄膜晶体管的第三平坦层11;

[0126] 形成贯穿第三平坦层11和栅绝缘层10的第一通孔5,第一通孔5由栅绝缘层10中的第一子通孔和第三平坦层11中的第二子通孔组成,所述第一子通孔和第二子通孔的位置对应,所述第一子通孔的开口尺寸大于所述第二子通孔的开口尺寸,参见图5和图6所示;

[0127] 在第三平坦层11上形成OLED,有源矩阵有机电致发光显示基板的每一像素区域均包括OLED,形成OLED的步骤包括:在第三平坦层11上形成底电极20、在底电极20上形成发光层、在发光层上形成顶电极,底电极与薄膜晶体管的漏电极电性连接。整个第一通孔5在基底100上的正投影位于所述发光层和阴极在基底100上的正投影内,即,OLED的发光层和阴极在第一通孔5的孔壁处断开,OLED的位于绝缘层1的背离基底100的表面上的第一部分2包括底电极20、所述发光层的位于绝缘层1的背离基底100的表面上的第一子部分21、所述顶电极的位于绝缘层1的背离基底100的表面上的第二子部分22,而OLED的位于所述第一通孔内的第二部分4包括所述发光层的位于绝缘层1的背离基底100的表面上的第三子部分41和所述顶电极的位于绝缘层1的背离基底100的表面上的第四子部分42,参见图7和图8所示;

[0128] 在所述第一通孔内填充第一平坦层30,在所述第一平坦层中形成过渡孔6,过渡孔6的远离基底100一侧的开口尺寸大于靠近基底100一侧的开口尺寸,参见图9和图10所示;

[0129] 形成覆盖OLED和所述过渡孔的封装薄膜3,形成封装薄膜3后,在对应所述过渡孔所在的区域内开设贯穿整个所述有机电致发光显示基板的第二通孔8,参见图3和图4所示。

[0130] 至此完成有源矩阵有机电致发光显示基板的制作,第二通孔可以用来安装摄像头、听筒或Home键等硬件。OLED在第一通孔的断开设置以及覆盖过渡孔的封装薄膜能够阻挡水氧从OLED的侧面侵入有效发光区域,延长产品的使用寿命。

[0131] 其中,有源矩阵有机电致发光显示基板的薄膜晶体管可以为顶栅型薄膜晶体管、底栅型薄膜晶体管或共面型薄膜晶体管等。

[0132] 实施例二

[0133] 结合图3和图4,以及图5和图6所示,本实施例中提供一种有机电致发光显示基板,所述有机电致发光显示基板包括显示区域,所述显示区域包括多个像素区域,每一像素区域包括有机电致发光器件。

[0134] 所述有机电致发光显示基板还包括:

[0135] 设置在一基底100上的绝缘层1,绝缘层1中具有一第一通孔5,第一通孔5的至少一部分的远离基底100一侧的开口尺寸不大于靠近基底100一侧的开口尺寸,其中,有机电致发光器件包括位于绝缘层1的背离基底100的表面上的第一部分2和位于第一通孔5内的第二部分4,且整个第一通孔5在基底100上的正投影位于所述有机电致发光器件在基底100上的正投影内,第一通孔5的所述至少一部分使第一部分2与第二部分4完全断开;

[0136] 覆盖有机电致发光器件和第一通孔5的封装薄膜3;

[0137] 对应第一通孔5所在的区域内开设有贯穿所述有机电致发光显示基板的第二通孔8。

[0138] 上述有机电致发光显示基板,在位于OLED下方的绝缘层中具有第一通孔,且所述第一通孔位于OLED所在的区域内,所述OLED包括位于绝缘层的表面上的第一部分和位于所述第一通孔内的第二部分,所述第一部分为OLED的有效发光区域,所述第二部分为不发光区域。通过控制所述第一通孔的至少一部分为上小下大的形状,使第一部分和第二部分完全断开,水氧不能从第二部分侵入第一部分。当在对应所述第一通孔所在的区域内开设贯穿整个所述有机电致发光显示基板的第二通孔,覆盖OLED和所述第一通孔的封装薄膜能够阻挡水氧从侧面侵入OLED的第一部分内,延长产品的使用寿命。

[0139] 为了便于实现所述封装薄膜覆盖所述绝缘层中的第一通孔,本实施例中,结合图9和图10所示,所述有机电致发光显示基板还包括:

[0140] 填充在第一通孔5内的第一平坦层30;

[0141] 第一平坦层30中具有过渡孔6,所述第二通孔位于过渡孔6所在的区域内,且过渡孔6的远离基底100一侧的开口尺寸大于靠近基底100一侧的开口尺寸;

[0142] 则,封装薄膜3具体覆盖过渡孔6,来实现覆盖所述第一通孔。

[0143] 上述技术方案通过在第一通孔内填充平坦层,并在平坦层中形成上大下小的过渡孔,使得封装薄膜能够覆盖所述过渡孔的孔壁,从而实现封装薄膜覆盖所述第一通孔。同时,还能够防止封装薄膜断裂,保持封装薄膜的完整性,提高封装效果。

[0144] 本发明的技术方案通过在位于OLED下方的绝缘层中形成第一通孔,且所述第一通孔的至少一部分为上小下大的形状,实现OLED在第一通孔的孔壁处断开,当在第一通孔所在的区域内开设贯穿整个基板的第二通孔时,覆盖OLED和所述第一通孔的封装薄膜能够阻挡水氧从侧面侵入OLED的位于绝缘层的表面上的第一部分内,由于第一部分为OLED的有效发光区域,从而能够达到阻隔水氧侵入影响OLED性能的目的。

[0145] 在一个具体的实施方式中,结合图5和图6所示,为了在绝缘层1中形成具有上述形状的第一通孔5,设置绝缘层1为无机绝缘层10和有机绝缘层11的复合结构。

[0146] 具体的,绝缘层1包括无机绝缘层10和设置在无机绝缘层10的背离基底100的表面上的有机绝缘层11。无机绝缘层10中具有第一子通孔,有机绝缘层11中具有第二子通孔,第一通孔5由位置对应的第一子通孔和第二子通孔组成,所述第一子通孔的开口尺寸不小于所述第二子通孔的开口尺寸。

[0147] 该实施方式利用无机绝缘层与有机绝缘层的刻蚀速率的不同,能够实现位于下方的无机绝缘层中的第一子通孔的开口尺寸不小于所述第二子通孔的开口尺寸,从而所述第一通孔能够使位于OLED断开,使OLED由位于绝缘层的背离基底的表面上的第一部分和位于第一通孔的孔底的第二部分组成,且所述第一部分和第二部分完全断开。

[0148] 该实施方式中,为了简化制作工艺,设置所述绝缘层复用有机电致发光显示基板中已有的绝缘结构。

[0149] 以有源矩阵有机电致发光显示基板为例,每一像素区域还包括薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括栅绝缘层。所述有机电致发光显示基板还包括覆盖薄膜晶体管的第三平坦层。

[0150] 所述绝缘层可以由所述栅绝缘层和第三平坦层组成。即,所述无机绝缘层为所述

栅绝缘层,所述有机绝缘层为所述第三平坦层。所述第一通孔贯穿第三平坦层和栅绝缘层,由所述栅绝缘层中的第一子通孔和所述第三平坦层中的第二子通孔组成,其中,所述第一子通孔和第二子通孔的位置对应,所述第一子通孔的开口尺寸不小于所述第二子通孔的开口尺寸。

[0151] 对于有源矩阵有机电致发光显示基板,其每一像素区域包括薄膜晶体管和OLED,OLED包括:

[0152] 底电极,与对应的薄膜晶体管的漏电极电性连接;

[0153] 位于所述底电极的背离基底一侧的顶电极;

[0154] 位于所述底电极和顶电极之间的发光层。

[0155] 当所述顶电极为覆盖整个显示基板的板状电极时,具体可以设置所述第一通孔在所述基底上的正投影位于所述有机电致发光器件的顶电极和发光层在所述基底上的正投影内,即,所述顶电极和发光层在所述第一通孔的孔壁处断开,从而在所述第一通孔所在的区域内开设贯穿整个显示基板的第二通孔时,覆盖第一通孔的封装薄膜以及OLED在第一通孔处的断开设置能够阻挡水氧侵入发光层的位于绝缘层的表面上的第一子部分和顶电极的位于绝缘层的表面上的第二子部分内,影响器件的性能。

[0156] 结合图11和图12所示,本实施例中,为了提高对水氧阻隔的效果,在设置绝缘层1中形成至少一个环状的缺口7,缺口7环设在第一通孔5的外围,且在垂直于基底100的方向上,缺口7的至少一部分的远离基底100一侧的宽度不大于靠近基底100一侧的宽度。则所述封装薄膜还覆盖缺口7,OLED还包括位于缺口7内的第三部分(图中未示出),缺口7的所述至少一部分使OLED的所述第一部分和第三部分完全断开。

[0157] 上述技术方案设置至少一个环状的缺口环设在第一通孔的外围,且所述缺口的至少一部分为上小下大的形状,使OLED还包括位于缺口内的第三部分,且OLED的位于绝缘层的表面上的所述第一部分和该第三部分完全断开,从而覆盖所述缺口和第一通孔的封装薄膜以及OLED在所述缺口和第一通孔处的断开设置能够形成多个阻挡结构,更好得阻挡水氧从OLED的侧面侵入OLED的第一部分。

[0158] 进一步地,所述有机电致发光显示基板还包括:

[0159] 填充在所述缺口内的第二平坦层,所述第二平坦层中具有过渡缺口,第二过渡缺口的远离基底一侧的宽度大于靠近基底一侧的宽度;

[0160] 所述封装薄膜具体覆盖所述过渡缺口,从而覆盖所述缺口。

[0161] 上述技术方案通过在所述缺口内填充第二平坦层,并在所述第二平坦层中形成上小下大的过渡缺口,便于实现封装薄膜覆盖所述过渡缺口,从而实现所述封装薄膜覆盖所述缺口。具体的结构与在第一通孔中填充第一平坦层,并在所述第一平坦层中形成过渡孔相同,在此不再用附图示意。

[0162] 结合图3和图4所示,以有源矩阵有机电致发光显示基板为例,本实施例中的有机电致发光显示基板具体包括:

[0163] 基底100;

[0164] 设置在基底100上的薄膜晶体管(图中未示出),有源矩阵有机电致发光显示基板的每一像素区域均包括薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括:栅电极、栅绝缘层10、有源层、源电极和漏电极;

[0165] 覆盖薄膜晶体管的第三平坦层11；

[0166] 贯穿第三平坦层11和栅绝缘层10的第一通孔，所述第一通孔由栅绝缘层中的第一子通孔和第三平坦层11中的第二子通孔组成，所述第一子通孔和第二子通孔的位置对应，所述第一子通孔的开口尺寸不小于所述第二子通孔的开口尺寸；

[0167] 设置在第三平坦层11上的OLED，有源矩阵有机电致发光显示基板的每一像素区域均包括OLED，OLED包括：设置在第三平坦层11上的底电极20、设置在底电极20上的发光层、设置在发光层上的顶电极，阳极20与薄膜晶体管的漏电极电性连接。所述第一通孔在基底100上的正投影位于发光层和顶电极在基底100上的正投影内，即，OLED的发光层和顶电极在所述第一通孔的孔壁处断开，所述发光层包括位于第三平坦层11的背离基底100的表面上的第一子部分21和位于所述第一通孔内的第三子部分41，所述顶电极包括位于第三平坦层11的背离基底100的表面上的第二子部分22和位于所述第一通孔内的第四子部分42；

[0168] 填充在所述第一通孔内的第一平坦层30，第一平坦层30中具有过渡孔，所述过渡孔的远离基底100一侧的开口尺寸大于靠近基底100一侧的开口尺寸；

[0169] 覆盖OLED和所述过渡孔的封装薄膜3；

[0170] 在对应所述过渡孔所在的区域内开设有贯穿整个所述有机电致发光显示基板的第二通孔8。

[0171] 其中，第二通孔8可以用来安装摄像头、听筒或Home键等硬件。OLED在所述第一通孔处的断开设置以及覆盖所述过渡孔的封装薄膜能够阻挡水氧从OLED的侧面侵入，延长产品的使用寿命。

[0172] 本实施例中还提供一种显示装置，包括如上所述的有机电致发光显示基板，能够在对应有机电致发光器件所在的区域内开设贯穿整个显示基板的安装孔(即第二通孔)时，阻挡水氧从侧面侵入OLED的有效发光区域内，延长产品的使用寿命，提升产品的品质。

[0173] 所述显示装置可以为：OLED面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0174] 本发明的技术方案尤其适用于能够实现窄边框甚至是无边框的柔性显示装置，因为窄边框或无边框的设计，使得安装孔只能开设在显示区域，即，安装孔位于有机电致发光器件所在的区域内。

[0175] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和替换，这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

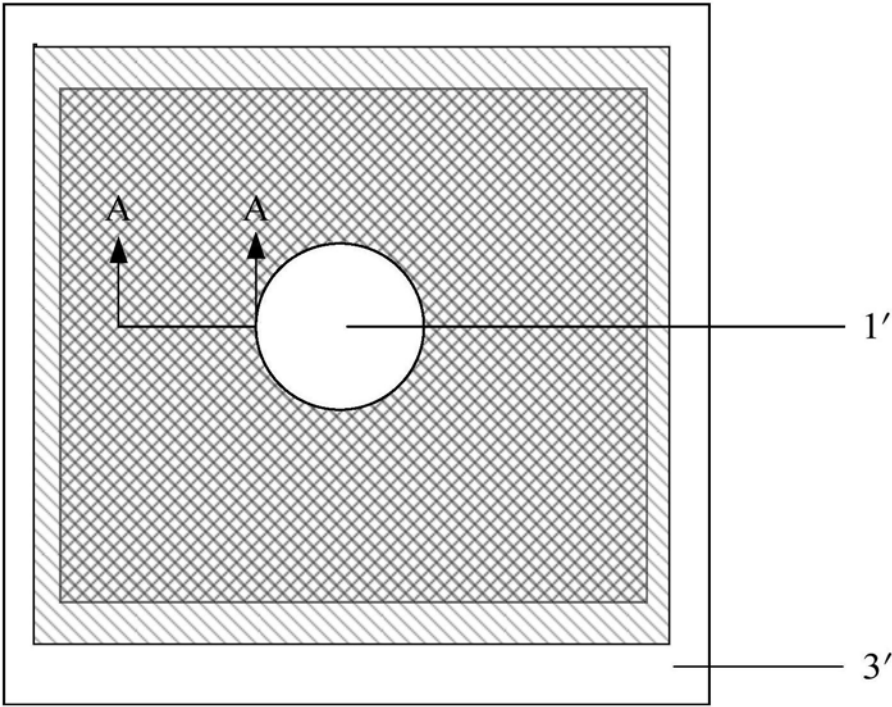


图1

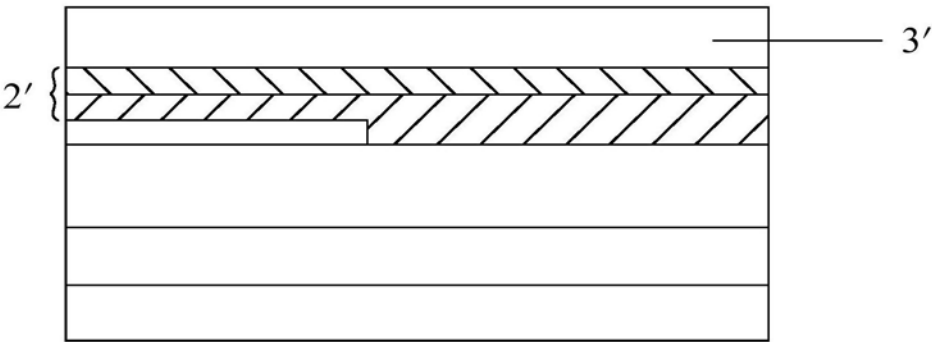


图2

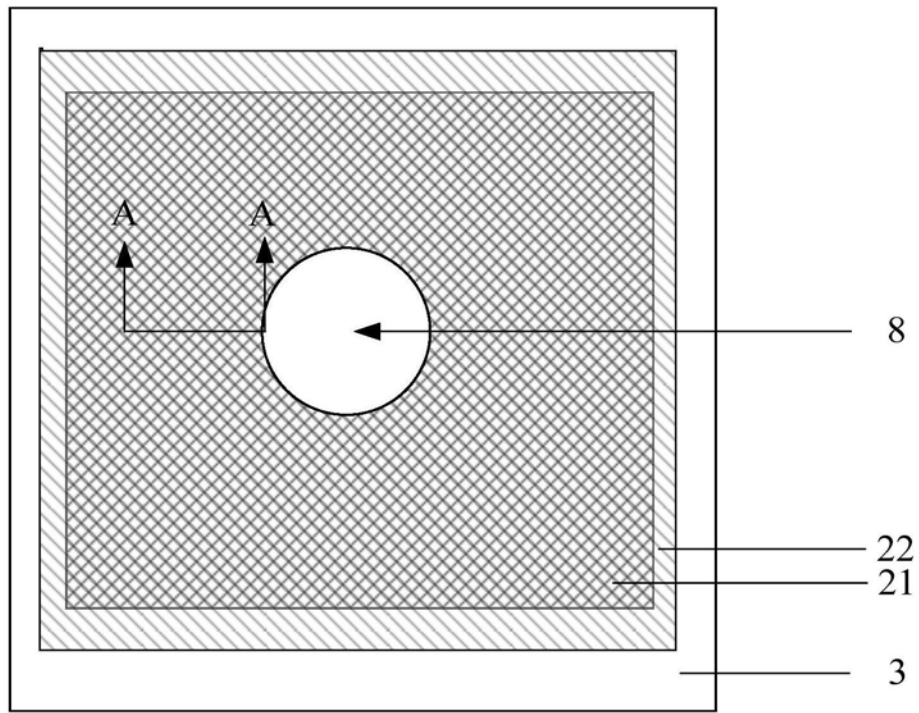


图3

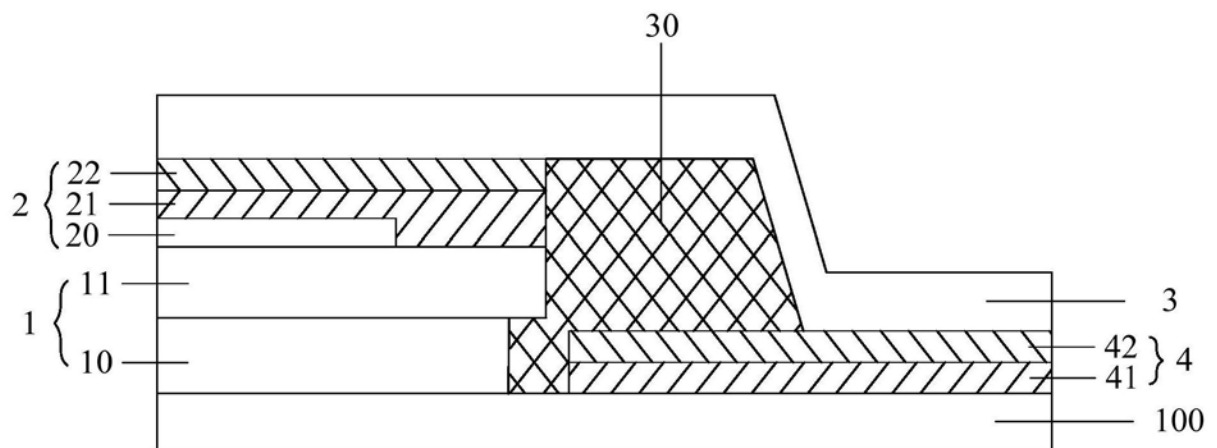


图4

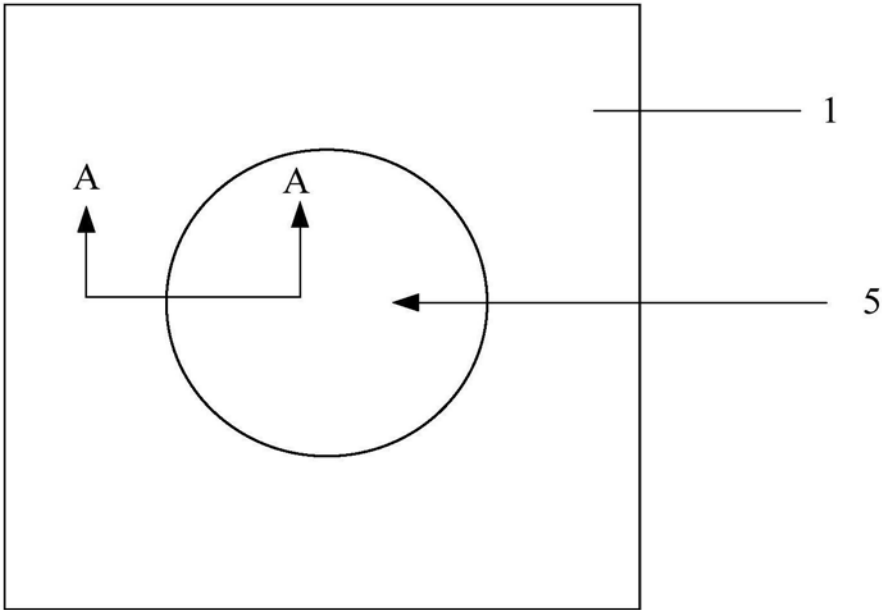


图5

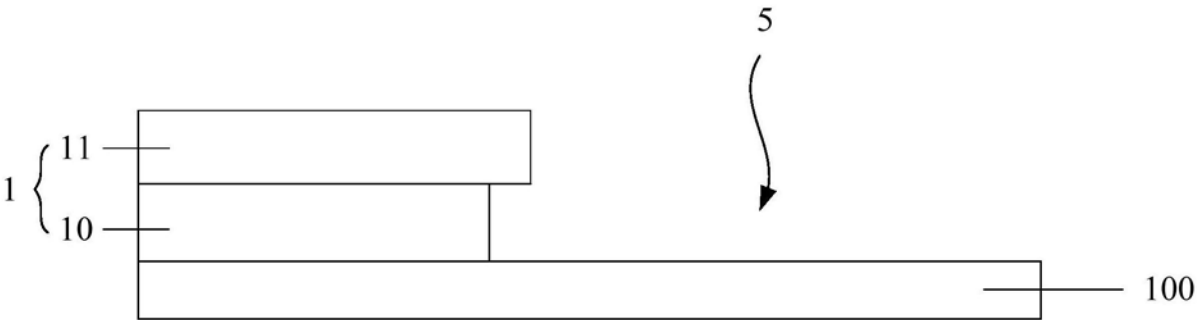


图6

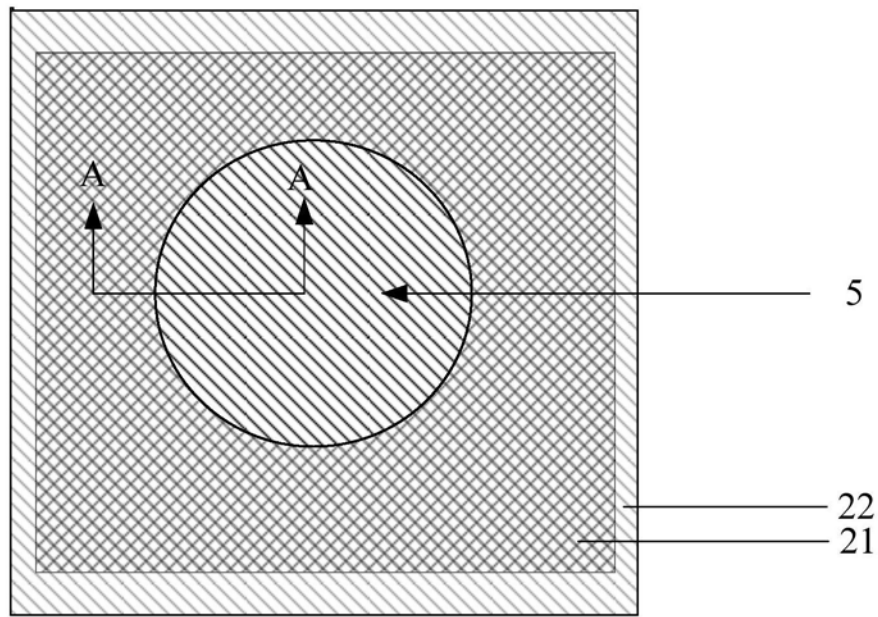


图7

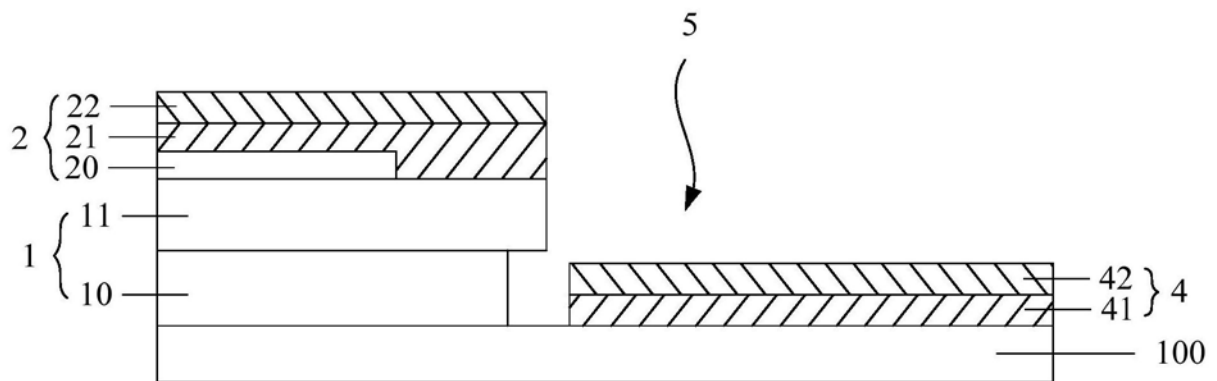


图8

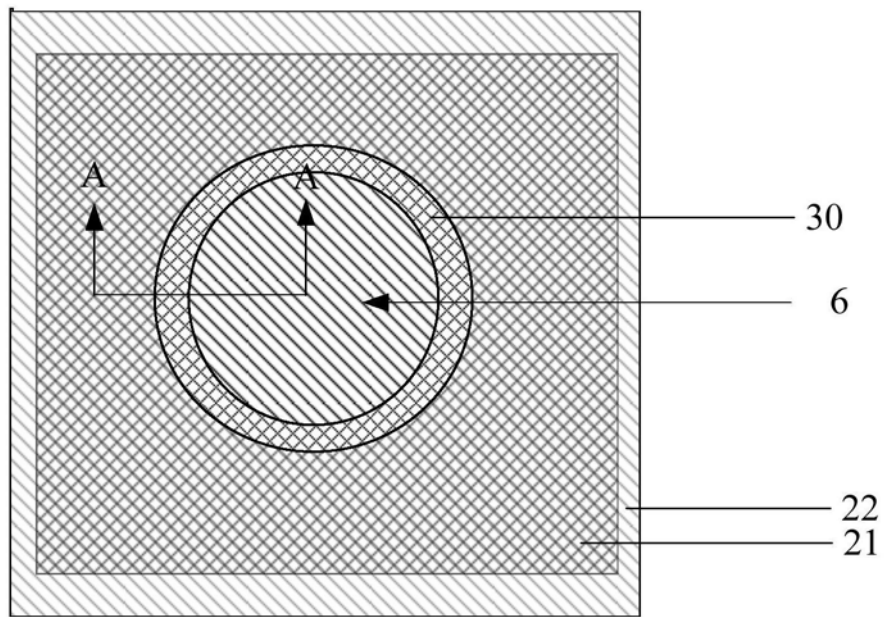


图9

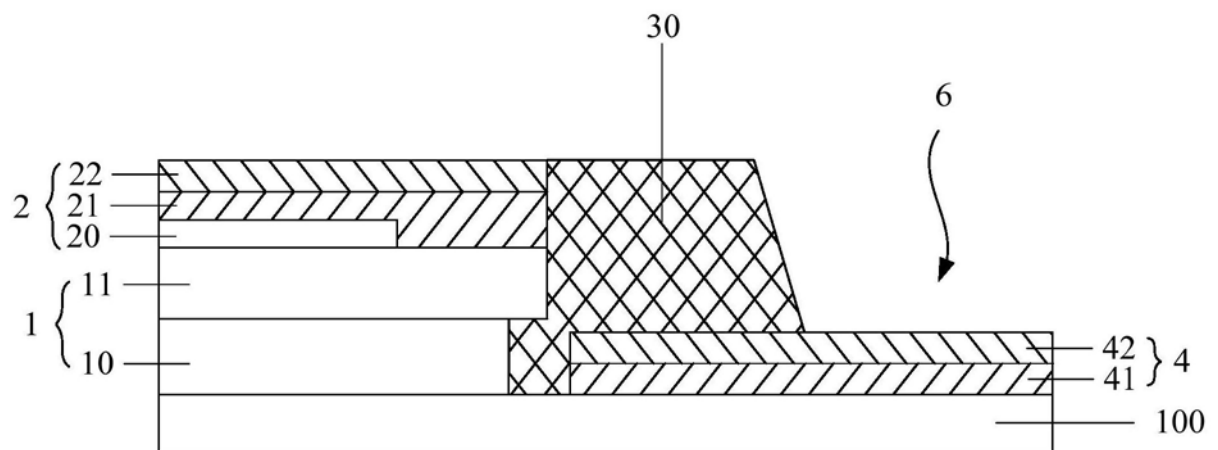


图10

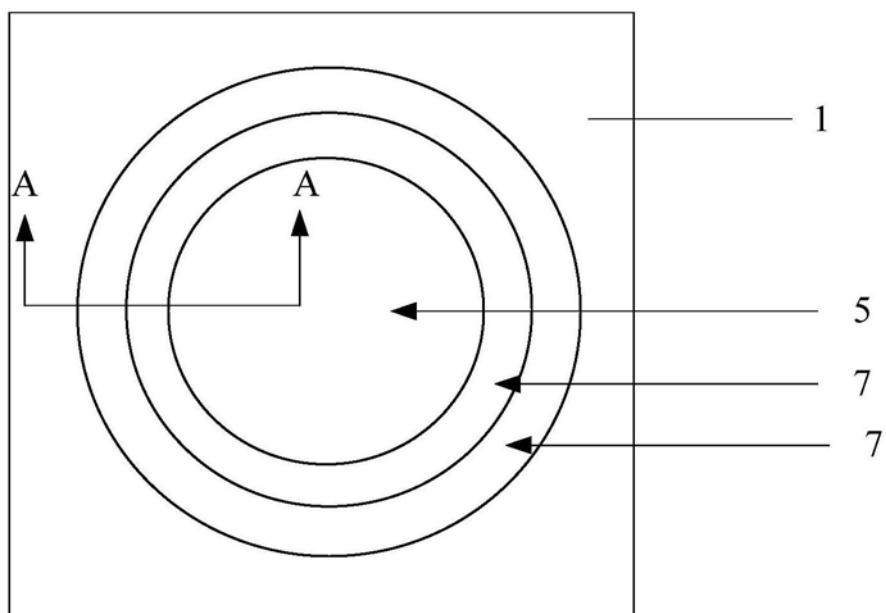


图11

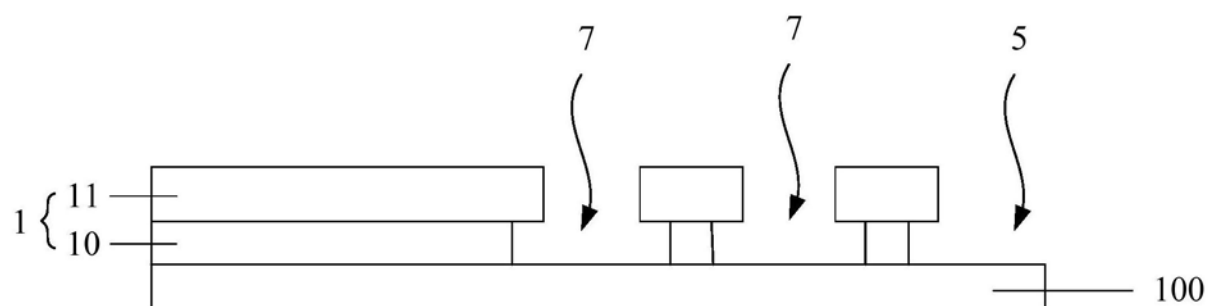


图12

专利名称(译)	有机电致发光显示基板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN107579171B	公开(公告)日	2019-07-30
申请号	CN201710771029.3	申请日	2017-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	石领 张嵩 王丽		
发明人	石领 张嵩 王丽		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/52 H01L51/5253 H01L2251/5338 H01L27/3227 H01L51/56		
代理人(译)	黄灿 赵艳丽		
审查员(译)	邢玉良		
其他公开文献	CN107579171A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，公开了一种有机电致发光显示基板及其制作方法、显示装置。所述制作方法在形成OLED之前，先形成一绝缘层，并在绝缘层中形成第一通孔，且所述第一通孔在基底上的正投影位于OLED在基底上的正投影内，所述OLED包括位于绝缘层的表面上的第一部分和位于所述第一通孔内的第二部分，所述第一部分为OLED的有效发光区域，所述第二部分为不发光区域。通过控制所述第一通孔的至少一部分为上小下大的形状，从而使所述第一部分和第二部分完全断开，水氧不能从第二部分侵入第一部分，覆盖OLED和所述第一通孔的封装薄膜能够阻挡水氧从侧面侵入OLED的第一部分内，延长产品的使用寿命，提升产品的品质。

