



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109768188 A

(43)申请公布日 2019.05.17

(21)申请号 201910148527.1

(22)申请日 2019.02.28

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 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 李雪 王硕晟 孙亮 曾勉  
巫君杰

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300  
代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

制作有机发光面板的开孔结构的方法及有机发光面板

(57)摘要

一种制作有机发光面板的开孔结构的方法，包含在玻璃基板上形成有机膜层，用以形成衬底基板；在有机膜层上形成阵列基板层；在阵列基板层上的一预定位置进行激光清除工艺，用以穿透阵列基板层及有机膜层，进而形成一由阵列基板层及有机膜层围绕形成的槽孔。在具有槽孔的阵列基板层上，利用金属光罩及电致发光材料进行蒸镀工艺，用以形成整面有机发光层。利用金属光罩进行薄膜封装工艺，并形成薄膜封装层。直接在槽孔的断面位置进行吸水封装胶涂覆及固化制程。对玻璃基板进行激光剥离工艺，并清除对应于槽孔下方的膜层结构，使槽孔穿透所述玻璃基板。



1. 一种制作有机发光面板的开孔结构的方法,其特征在于,包含:在玻璃基板上形成有机膜层,用以形成衬底基板;

在所述有机膜层上形成阵列基板层;

在所述阵列基板层上的一预定位置进行激光清除工艺,用以穿透所述阵列基板层及所述有机膜层,进而形成一由所述阵列基板层及所述有机膜层围绕形成的槽孔;

在具有所述槽孔的阵列基板层上,利用金属光罩及电致发光材料进行蒸镀工艺,用以形成整面有机发光层,其中所述有机发光层在所述槽孔位置自然截断;

利用金属光罩进行薄膜封装工艺,并形成薄膜封装层,其中所述薄膜封装层在所述槽孔对应所述有机膜层处自然截断;

直接在所述槽孔的断面位置进行吸水封装胶涂覆及固化制程;及

对所述玻璃基板进行激光剥离工艺,并清除对应于所述槽孔下方的膜层结构,使所述槽孔穿透所述玻璃基板。

2. 如权利要求1的制作有机发光面板的开孔结构的方法,其特征在于,在所述有机膜层上形成所述阵列基板层时,更在所述阵列基板层的预定位置设置防裂结构及挡墙。

3. 如权利要求1的制作有机发光面板的开孔结构的方法,其特征在于,所述阵列基板层形成后,进一步于所述阵列基板层的预定位置涂布光阻,用以保护所述阵列基板层。

4. 如权利要求3的制作有机发光面板的开孔结构的方法,其特征在于,所述激光清除工艺包括去除物的清理,其中所述去除物包括所述槽孔的断面位置的粒子清除,并于所述去除物的清理后,将所述玻璃基板上的光阻去除。

5. 如权利要求1的制作有机发光面板的开孔结构的方法,其特征在于,所述有机膜层为聚酰亚胺所制,且所述阵列基板层包括薄膜晶体管模组。

6. 一种制作有机发光面板的开孔结构的方法,其特征在于,包含:在玻璃基板上形成有机膜层,用以形成衬底基板,并在所述衬底基板的预定位置进行激光清除工艺,用以穿透所述有机膜层并形成一槽孔;

在具有所述槽孔的衬底基板上形成阵列基板层,其中所述阵列基板层在所述槽孔位置自然断裂;

在具有所述槽孔的阵列基板层上,利用金属光罩及电致发光材料进行蒸镀工艺,用以形成整面有机发光层,其中所述有机发光层在所述槽孔位置自然截断;

利用金属光罩进行薄膜封装工艺,并形成薄膜封装层,其中所述薄膜封装层在所述槽孔对应所述有机膜层处自然截断;

直接在所述槽孔的断面位置进行吸水封装胶涂覆及固化制程;及

对所述玻璃基板进行激光剥离工艺,并清除对应于所述槽孔下方的膜层结构,使所述槽孔穿透所述玻璃基板。

7. 如权利要求6的制作有机发光面板的开孔结构的方法,其特征在于,在所述有机膜层上形成所述阵列基板层时,更在所述阵列基板层的预定位置设置防裂结构及挡墙。

8. 如权利要求6的制作有机发光面板的开孔结构的方法,其特征在于,所述阵列基板层形成后,进一步于所述阵列基板层的预定位置涂布光阻,用以保护所述阵列基板层。

9. 如权利要求8的制作有机发光面板的开孔结构的方法,其特征在于,所述激光清除工艺包括去除物的清理,其中所述去除物包括所述槽孔的断面位置的粒子清除,并于所述去

除物的清理后,将所述玻璃基板上的光阻去除。

10.一种有机发光面板,包括一透明显示区域及围绕所述透明显示区域的有效显示区域,其特征在于,所述透明显示区域包括:衬底基板、阵列基板、有机发光层、薄膜封装层,及一槽孔,其中所述槽孔利用激光清除工艺穿透所述透明显示区域的膜层结构,且所述槽孔的断面处设有吸水封装胶,而所述阵列基板对应所述槽孔的周围设有防裂结构及挡墙。

## 制作有机发光面板的开孔结构的方法及有机发光面板

### 【技术领域】

[0001] 本发明是有关于一种显示技术,特别是有关于一种制作有机发光面板的开孔结构的方法及有机发光面板。

### 【背景技术】

[0002] 随着科技的不断发展,人们对显示器件的要求越来越高。众所周知,有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)显示器件,因其边框窄、制成重量轻、可卷曲、易于携带等诸多优势,受到了人们的广泛关注。现如今“全面屏”的设计成为时代的主流,各供应商单位都专注于研发屏占比较高的全面屏产品。近期兴起的凹口(Notch)和圆孔切割(O-Cut)设计,两者相比,“O-Cut”更趋近于全面屏效果,其中O-Cut的大小,仅考虑前置摄像头即可。因此O-Cut区域远小于Notch区域所占整个面板的空间,使O-Cut屏下摄像头的全面屏优势更为明显。

[0003] 在常规的柔性有机发光二极管面板的制程中,一般按照以下几个主站点进行生产:阵列基板(Array)制作→蒸镀(Evaporation)作业→薄膜封装(TFE)→模组成型(module,包含O-Cutting等后制程)。针对O-Cut面板,在进行切割过程中,主要存在两个问题:首先,因为电致发光(electroluminescence,EL)有机膜层采用金属掩膜板进行蒸镀形成,在O-Cut去除区域边缘断面位置,会有电致发光有机层存在,进而造成水气从该位置入侵,使面板失效。其次,虽然Array的无机层可进行避让设计,但TFE采用金属掩膜板进行化学气相沉积(CVD)工艺,TFE的无机层无法进行避让,在且切割过程中容易引起TFE的无机层发生裂纹,裂纹可能会进行延伸,引起封装失效。

### 【发明内容】

[0004] 本发明的目的在于提供一种制作有机发光面板的开孔结构的方法及有机发光面板,其通过制程调整及优化的方式,使圆孔切割工艺不会造成面板内部膜层结构的裂纹及水气的侵入。

[0005] 为实现上述目的,本发明的制作有机发光面板的开孔结构的方法,包含:在玻璃基板上形成有机膜层,用以形成衬底基板;在所述有机膜层上形成阵列基板层;在所述阵列基板层上的一预定位置进行激光清除工艺,用以穿透所述阵列基板层及所述有机膜层,进而形成一由所述阵列基板层及所述有机膜层围绕形成的槽孔;在具有所述槽孔的阵列基板层上,利用金属光罩及电致发光材料进行蒸镀工艺,用以形成整面有机发光层,其中所述有机发光层在所述槽孔位置自然截断;利用金属光罩进行薄膜封装工艺,并形成薄膜封装层,其中所述薄膜封装层在所述槽孔对应所述有机膜层处自然截断;直接在所述槽孔的断面位置进行吸水封装胶涂覆及固化制程;及对所述玻璃基板进行激光剥离工艺,并清除对应于所述槽孔下方的膜层结构,使所述槽孔穿透所述玻璃基板。

[0006] 依据本发明的一优选实施例,在所述有机膜层上形成所述阵列基板层时,更在所述阵列基板层的预定位置设置防裂结构及挡墙。

[0007] 依据本发明的另一优选实施例，所述阵列基板层形成后，进一步于所述阵列基板层的预定位置涂布光阻，用以保护所述阵列基板层。

[0008] 依据本发明的另一优选实施例，所述激光清除工艺包括去除物的清理，其中所述去除物包括所述槽孔的断面位置的粒子清除，并于所述去除物的清理后，将所述玻璃基板上的光阻去除。

[0009] 依据本发明的另一优选实施例，所述有机膜层为聚酰亚胺所制，且所述阵列基板层包括薄膜晶体管模组。

[0010] 本发明另外提供一种制作有机发光面板的开孔结构的方法，包含：在玻璃基板上形成有机膜层，用以形成衬底基板，并在所述衬底基板的预定位置进行激光清除工艺，用以穿透所述有机膜层并形成一槽孔；在具有所述槽孔的衬底基板上形成阵列基板层，其中所述阵列基板层在所述槽孔位置自然断裂；在具有所述槽孔的阵列基板层上，利用金属光罩及电致发光材料进行蒸镀工艺，用以形成整面有机发光层，其中所述有机发光层在所述槽孔位置自然截断；利用金属光罩进行薄膜封装工艺，并形成薄膜封装层，其中所述薄膜封装层在所述槽孔对应所述有机膜层处自然截断；直接在所述槽孔的断面位置进行吸水封装胶涂覆及固化制程；及对所述玻璃基板进行激光剥离工艺，并清除对应于所述槽孔下方的膜层结构，使所述槽孔穿透所述玻璃基板。

[0011] 依据本发明的一优选实施例，在所述有机膜层上形成所述阵列基板层时，更在所述阵列基板层的预定位置设置防裂结构及挡墙。

[0012] 依据本发明的另一优选实施例，所述阵列基板层形成后，进一步于所述阵列基板层的预定位置涂布光阻，用以保护所述阵列基板层。

[0013] 依据本发明的另一优选实施例，所述激光清除工艺包括去除物的清理，其中所述去除物包括所述槽孔的断面位置的粒子清除，并于所述去除物的清理后，将所述玻璃基板上的光阻去除。

[0014] 本发明另外提供一种有机发光面板，包括一透明显示区域及围绕所述透明显示区域的有效显示区域，所述透明显示区域包括：衬底基板、阵列基板、有机发光层、薄膜封装层，及一槽孔，其中所述槽孔利用激光清除工艺穿透所述透明显示区域的膜层结构，且所述槽孔的断面处设有吸水封装胶，而所述阵列基板对应所述槽孔的周围设有防裂结构及挡墙。

[0015] 本发明制作有机发光面板的开孔结构的方法，实现屏下摄像头设计，并利用激光清除工艺，于衬底机板的有机膜层或阵列基板层形成后，就先行形成圆形槽孔，再于具有槽孔的膜层结构上依序进行发光层的制备及封装工艺，进而使有机光发光层蒸镀及封装层的制备过程，能在槽孔断面位置自然截断，可以避免传统模组段的圆孔切割制程造成内部膜层结构裂纹的产生，而导致水气由圆孔区域侵入。本发明有效解决传统有机发光面板于制备过程的最后的模组段进行圆孔切割，会造成水气从圆孔断面的有机发光层侵入，或于圆孔切割时，导致金属薄膜封装层产生裂纹，进而引起封装失效，水气渗入而使面板失效的问题。

## 【附图说明】

[0016] 图1A至1G分别为根据本发明一较佳实施例的有机发光面板的开孔结构的部分断

面示意图。

[0017] 图2为根据本发明一较佳实施例的制作有机发光面板的开孔结构的方法的流程图。

[0018] 图3A至3F分别为根据本发明另一较佳实施例的有机发光面板的开孔结构的部分断面示意图。

[0019] 图4为根据本发明另一较佳实施例的制作有机发光面板的开孔结构的方法的流程图。

[0020] 图5为根据本发明一较佳实施例的有机发光面板的平面示意图。

### 【具体实施方式】

[0021] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。

[0022] 本发明为一种制作有机发光面板的开孔结构的方法及有机发光面板,其中所述有机发光面板亦称有机发光显示面板。图1A至1G分别为根据本发明一较佳实施例的有机发光面板的开孔结构的部分断面示意图,其亦可作为说明本发明的开孔结构的制作过程。图2为根据本发明一较佳实施例的制作有机发光面板的开孔结构的方法的流程图。请参阅图1A至1G并配合图2关之。如图2所示,本发明的有机发光面板的开孔结构的制作方法包括步骤S11-S17,其详细说明如下。

[0023] 步骤S11:在玻璃基板11上形成有机膜层12,用以形成衬底基板1(如图1A所示)。于此较佳实施例中,所述有机膜层12的材料为聚酰亚胺(polyimide,PI)。

[0024] 步骤S12:在所述有机膜层12上形成阵列基板层2,所述阵列基板层2包括无机功能层21及设于所述无机功能层21上的薄膜晶体管模组22(如图1B所示)。特别说明的是,在形成所述阵列基板层2时,更在所述阵列基板层2的一预定位置的外围处设置防裂结构23及挡墙24。此外,在所述阵列基板层2形成后,可进行光阻涂布或保护膜(未图示)贴附,用以保护所述阵列基板层,避免因后续制成引起的污染和破坏问题。

[0025] 步骤S13:在所述阵列基板层2上的预定位置进行激光清除(laser cleaning)工艺,用以穿透所述阵列基板层2及所述有机膜层12,进而形成一由所述阵列基板层2及所述有机膜层12围绕形成的圆形槽孔3(如图1C所示)。于另一具体实施中,亦可采用激光切割工艺进行槽孔的开挖。所述激光清除工艺的目的是将所述阵列基板层2及所述有机膜层12去除,使所述槽孔3的断面位置形成明显的断差。特别说明的是,所述激光清除工艺包括去除物的清理,其中所述去除物包括所述槽孔3的断面位置的粒子清除,并于所述去除物的清理后,将所述玻璃基板11上的光阻去除。特别说明的是,在前述步骤S12中设置所述防裂结构23的目的是为了阻挡激光清除及激光切割时对圆孔周围造成裂痕的延伸,其结构为将无机层挖成条状,并于条状内部填充有机材料。

[0026] 步骤S14:在具有所述槽孔3的阵列基板层2上,利用金属光罩(未图示)及电致发光(electroluminescence,EL)材料进行蒸镀工艺,用以形成整面有机发光层4(如图1D所示),其中所述有机发光层4在所述槽孔3位置自然截断。所述有机发光层4具有一般有机发光膜

层的结构,亦即包括阳极层、发光层,及阴极层(未图示)。由于在所述有机发光层4前已经形成所述槽孔3,因此所述金属光罩无需经过特殊设计而直接进行蒸镀,而可使所述有机发光层4在所述槽孔3位置自然截断,进而实现圆孔面板的制作。

[0027] 步骤S15:利用金属光罩,以化学气相沉机法配合喷墨打印技术进行薄膜封装(thin film encapsulation, TFE)工艺,并形成薄膜封装层5(如图1E所示),其中所述薄膜封装层5在所述槽孔3对应所述有机膜层12处自然截断。由于在所述薄膜封装层5前已经形成所述槽孔3,因此本发明所述薄膜封装层5的形成,可避免传统圆孔切割制程由于在面板制作最后的模组段进行,所造成金属薄膜封装的无机层的龟裂裂痕(crack)现象。特别说明的是,前述步骤S12设置所述挡墙24目的是为了阻挡薄膜封装层(即金属薄膜封装层)外溢,减少圆孔切割区域需激光清洗的物质,其中所述挡墙24结构利用有机层的堆叠而形成。

[0028] 步骤S16:直接在所述槽孔3的断面位置进行吸水封装胶31涂覆及固化制程(如图1F所示)。特别说明的是,由于所述薄膜封装的制程是在氮气环境下进行,而具有吸水作用的吸水胶也需无氧环境下涂覆及固化,利用前环境条件的特点,所述吸水封装胶31可以直接在所述槽孔3的断面位置进行涂覆及固化制程。

[0029] 步骤S17:对所述玻璃基板11进行激光剥离(laser lift off, LLO)工艺,并清除对应于所述槽孔3下方的膜层结构,使所述槽孔3穿透所述玻璃基板11(如图1G所示)。

[0030] 图3A至3F分别为根据本发明另一较佳实施例的有机发光面板的开孔结构的部分断面示意图。图4为根据本发明另一较佳实施例的制作有机发光面板的开孔结构的方法的流程图。请参阅图3A至3F并配合图4关之。如图4所示,本发明另一实施例的有机发光面板的开孔结构的制作方法包括步骤S21-S26,其详细说明如下。

[0031] 步骤S21:在玻璃基板11上形成有机膜层12,用以形成衬底基板1,并在所述衬底基板1的预定位置进行激光清除工艺,用以穿透所述有机膜层12并形成一槽孔3(如图3A所示)。于此较佳实施例中,所述有机膜层12的材料为聚酰亚胺。具体而言,本实施例的激光清除工艺所需的激光能量相对于图2所述的实施例较小,激光过程相对容易,且残留粒子小,易于清洗。

[0032] 步骤S22:在具有所述槽孔3的衬底基板1上形成阵列基板层2,其中所述阵列基板层2在所述槽孔3位置自然断裂(如图3B所示)。

[0033] 步骤S23:在具有所述槽孔3的阵列基板层2上,利用金属光罩(未图示)及电致发光材料进行蒸镀工艺,用以形成整面有机发光层4,其中所述有机发光层4在所述槽孔3位置自然截断(如图3C所示)。

[0034] 步骤S24:利用金属光罩进行薄膜封装工艺,并形成薄膜封装层5,其中所述薄膜封装层5在所述槽孔3对应所述有机膜层12处自然截断(如图3D所示)。

[0035] 步骤S25:直接在所述槽孔3的断面位置进行吸水封装胶涂覆及固化制程(如图3E所示)。

[0036] 步骤S26:对所述玻璃基板11进行激光剥离工艺,并清除对应于所述槽孔3下方的膜层结构,使所述槽孔3穿透所述玻璃基板11。(如图3F所示)。

[0037] 图4所示本发明制作有机发光面板的开孔结构的方法与图2所示的方法的主要区别在于:激光清除工艺在有机膜层12形成后就进行,亦即所述激光清除工艺仅针对所述有机膜层12清除,在制备所述阵列基板层2前就先形成所述槽孔3。除了前述区别之外,其他图

4所示的开孔结构的制作方法的步骤完全相同于图2所示的制作方法,且图3A至3F的有机发光面板的开孔结构相同于图1A至1G的有机发光面板的开孔结构,于此不再复述。

[0038] 图5为根据本发明一较佳实施例的有机发光面板的平面示意图。本发明另外提供一种有机发光面板。所述有机发光面板包括一透明显示区域101及围绕所述透明显示区域101的有效显示区域102,用以提供电子产品具有全面屏的画面。所述透明显示区域101包括如图1G及图3F所示的开孔结构,即包括衬底基板1、阵列基板2、有机发光层4、薄膜封装层5,及槽孔3。所述槽孔3利用激光清除工艺穿透所述透明显示区域101的膜层结构,且所述槽孔3的断面处设有吸水封装胶31,而所述阵列基板层2对应所述槽孔3的周围设有防裂结构23及挡墙24。特别说明的是,所述槽孔3是用于设置电子产品的摄像头。

[0039] 本发明制作有机发光面板的开孔结构的方法,实现屏下摄像头设计,并利用激光清除工艺,于衬底机板的有机膜层或阵列基板层形成后,就先行形成圆形槽孔,再于具有槽孔的膜层结构上依序进行发光层的制备及封装工艺,进而使有机光发光层蒸镀及封装层的制备过程,能在槽孔断面位置自然截断,可以避免传统模组段的圆孔切割制程造成内部膜层结构裂纹的产生,而导致水气由圆孔区域侵入。本发明有效解决传统有机发光面板于制备过程的最后的模组段进行圆孔切割,会造成水气从圆孔断面的有机发光层侵入,或于圆孔切割时,导致金属薄膜封装层产生裂纹,进而引起封装失效,水气渗入而使面板失效的问题。

[0040] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。



图1A

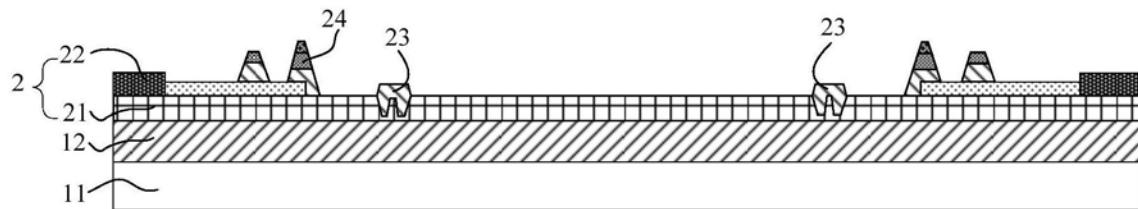


图1B

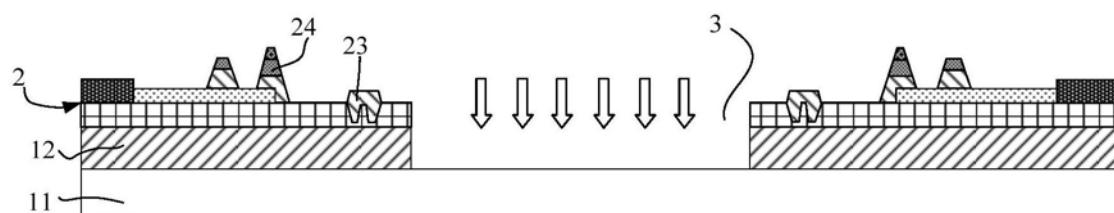


图1C



图1D

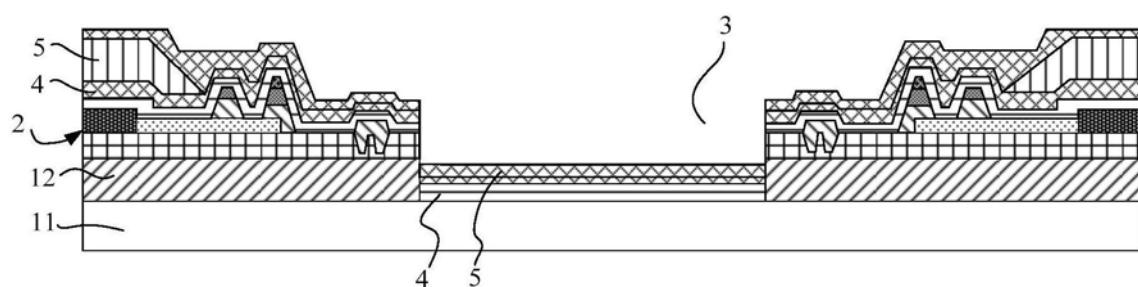


图1E

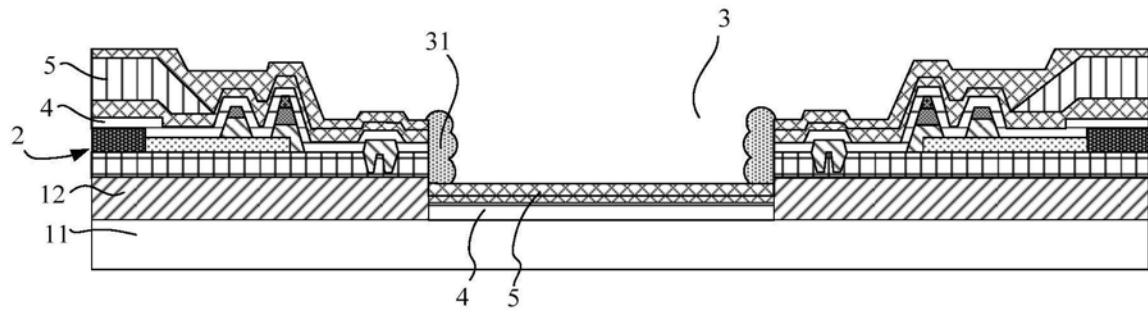


图1F

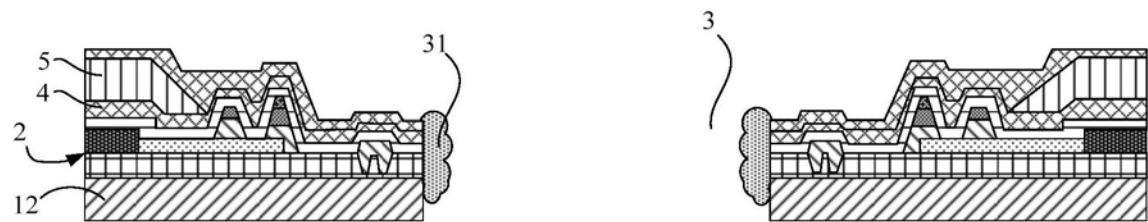


图1G

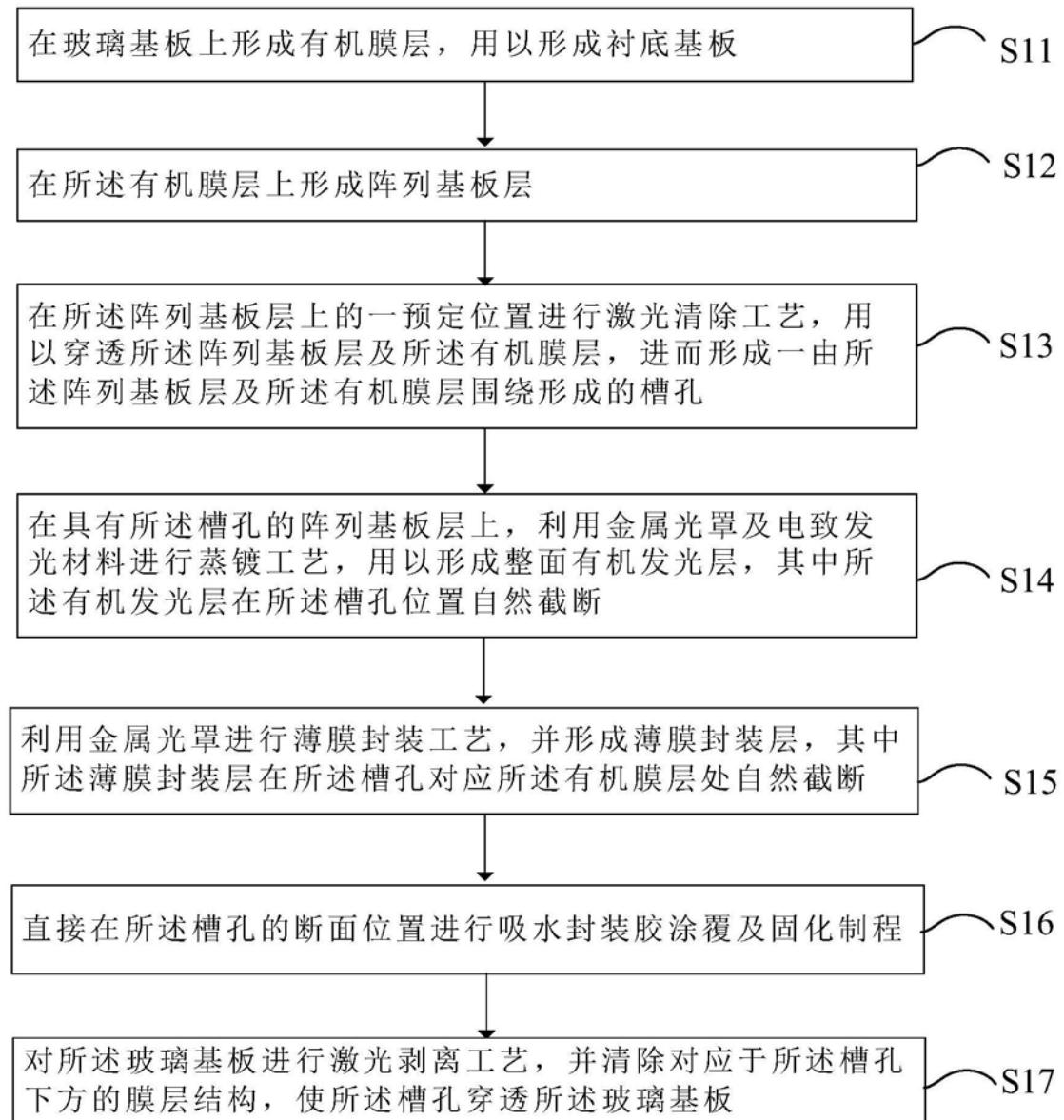


图2

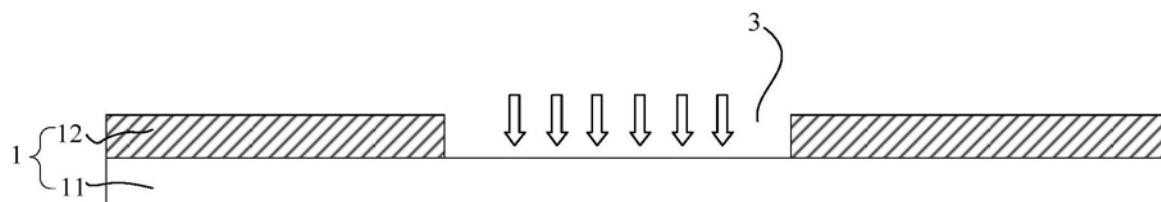


图3A

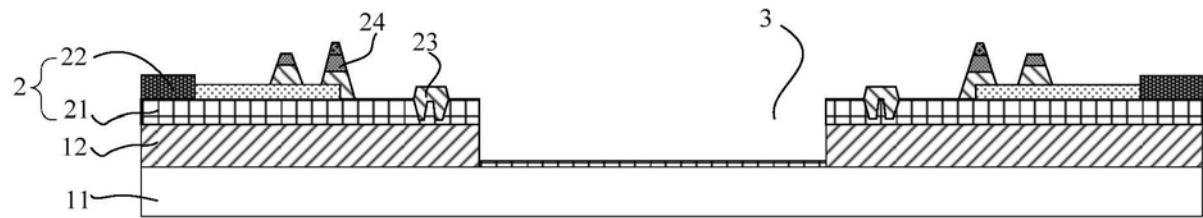


图3B

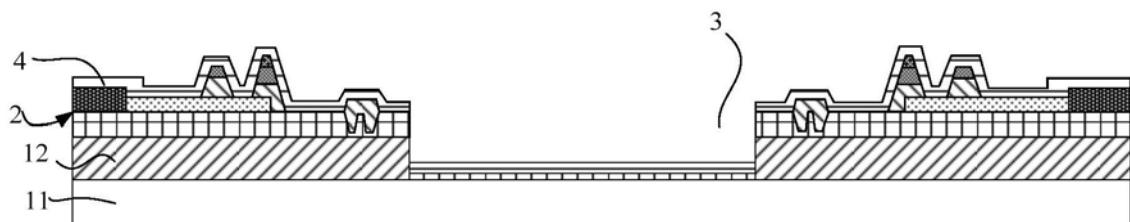


图3C

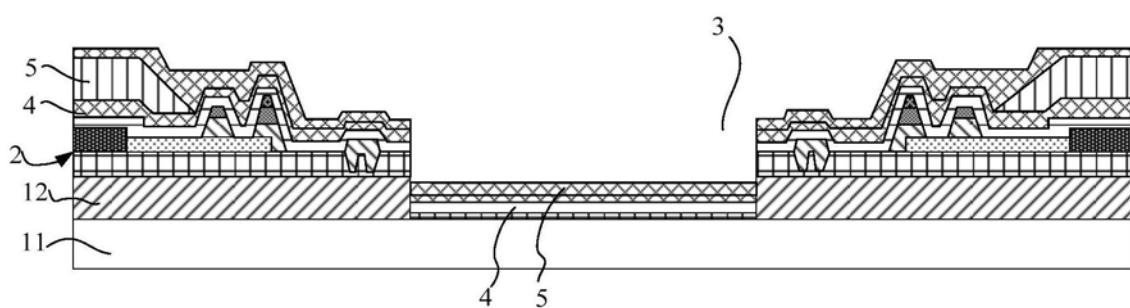


图3D

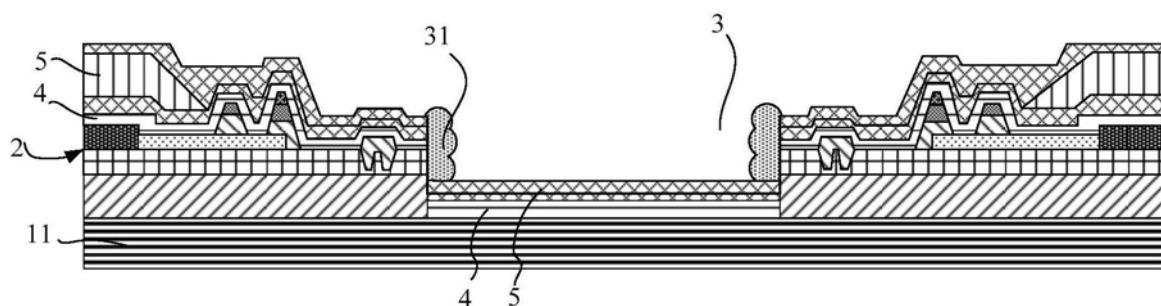


图3E



图3F

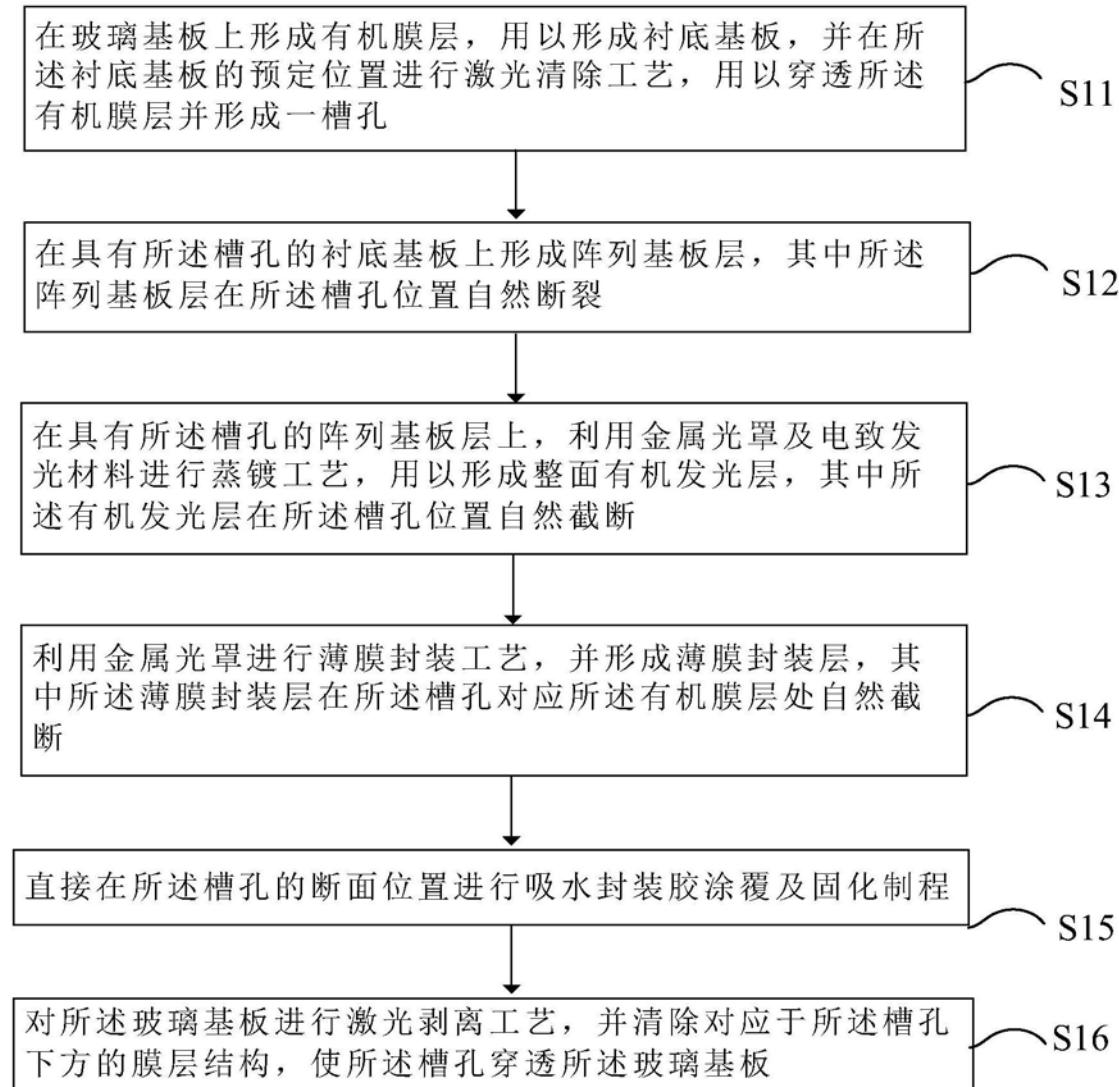


图4

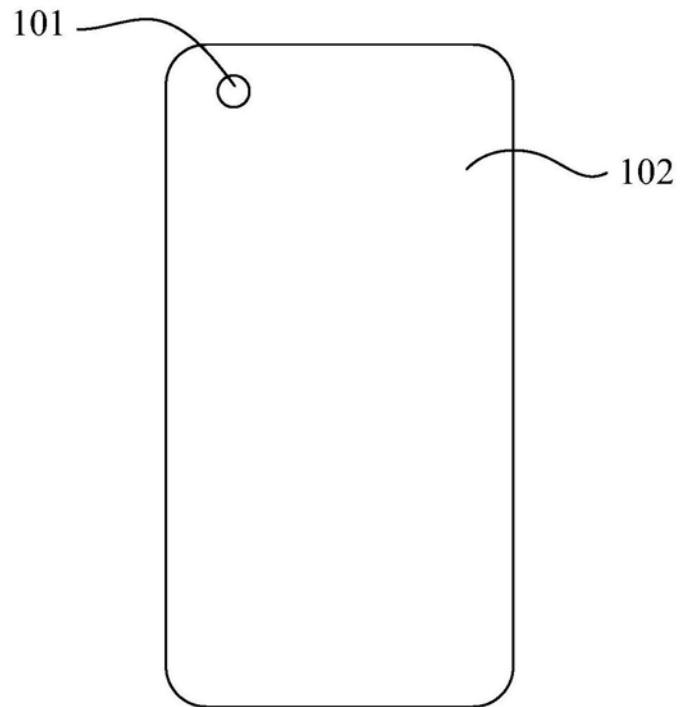


图5

专利名称(译)	制作有机发光面板的开孔结构的方法及有机发光面板		
公开(公告)号	<a href="#">CN109768188A</a>	公开(公告)日	2019-05-17
申请号	CN201910148527.1	申请日	2019-02-28
[标]发明人	李雪 王硕晟 孙亮 曾勉 巫君杰		
发明人	李雪 王硕晟 孙亮 曾勉 巫君杰		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

## 摘要(译)

一种制作有机发光面板的开孔结构的方法，包含在玻璃基板上形成有机膜层，用以形成衬底基板；在有机膜层上形成阵列基板层；在阵列基板层上的一预定位置进行激光清除工艺，用以穿透阵列基板层及有机膜层，进而形成一由阵列基板层及有机膜层围绕形成的槽孔。在具有槽孔的阵列基板层上，利用金属光罩及电致发光材料进行蒸镀工艺，用以形成整面有机发光层。利用金属光罩进行薄膜封装工艺，并形成薄膜封装层。直接在槽孔的断面位置进行吸水封装胶涂覆及固化制程。对玻璃基板进行激光剥离工艺，并清除对应于槽孔下方的膜层结构，使槽孔穿透所述玻璃基板。

