



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110350008 A

(43)申请公布日 2019.10.18

(21)申请号 201910590530.9

(22)申请日 2019.07.02

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 潘凌翔 吴元均

(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 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

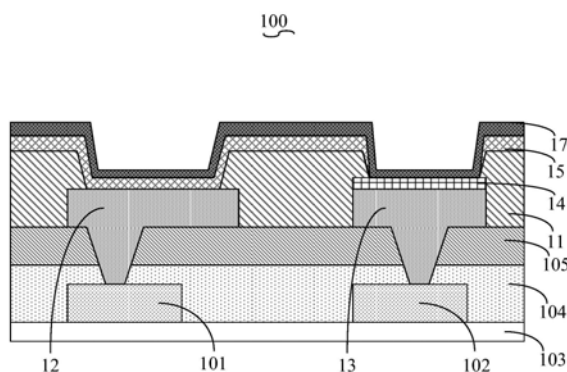
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

发光面板的制备方法、发光面板及显示装置

(57)摘要

本申请公开了一种发光面板的制备方法、发光面板及显示装置,包括:提供一基板,基板内设置有阳极及第一阴极;在基板上形成间隔排布的像素界定层,以相对于阳极形成像素区域及相对于第一阴极形成接触孔区域;在像素区域内设置第一有机膜层,在接触孔区域内设置第二有机膜层;在第二有机膜层上设置一光热转换层;在基板上形成发光器件层;在基板上放置一透明冷板,对透明冷板进行激光照射,光热转换层在激光照射下使得光热转换层上的子发光器件层发生升华,并固化于所述接触孔区域对应的透明冷板上,子发光器件层为发光器件层在光热转换层上的部分;移除固化有子发光器件层的透明冷板,并在基板上形成第二阴极。



1. 一种发光面板的制备方法,其特征在于,包括:
提供一基板,所述基板内设置有阳极及第一阴极;
在所述基板上形成间隔排布的像素界定层,以相对于所述阳极形成像素区域及相对于所述第一阴极形成接触孔区域;
在所述像素区域内设置第一有机膜层,在所述接触孔区域内设置第二有机膜层;
在所述第二有机膜层上设置一光热转换层;
在所述基板上形成发光器件层;
在所述基板上放置一透明冷板,对所述透明冷板进行激光照射,所述光热转换层在激光照射下使得所述光热转换层上的子发光器件层发生升华,并固化于所述接触孔区域对应的透明冷板上,所述子发光器件层为所述发光器件层在所述光热转换层上的部分;
移除所述固化有所述子发光器件层的透明冷板,并在所述基板上形成第二阴极。
2. 根据权利要求1所述的发光面板的制备方法,其特征在于,所述在所述基板上放置一透明冷板,对所述透明冷板进行激光照射,所述光热转换层在激光照射下使得所述光热转换层上的子发光器件层发生升华,并固化于所述接触孔区域对应的透明冷板上的步骤包括:
将所述透明冷板放置在所述发光器件层上,对所述透明冷板进行平行光的激光照射,以使设置在所述光热转换层上的子发光器件层受热升华至所述接触孔区域对应的透明冷板上。
3. 根据权利要求2所述的发光面板的制备方法,其特征在于,所述激光照射的照射方向为垂直照射所述透明冷板,所述平行光为镭射平行光。
4. 根据权利要求2所述的发光面板的制备方法,其特征在于,所述激光照射的照射水平范围为等于或大于所述光热转换层上的所述子发光器件的水平宽度。
5. 根据权利要求1所述的发光面板的制备方法,其特征在于,所述提供一基板的步骤之前包括:
提供一基底;
在所述基底上形成阳极及第一阴极;
在所述基底上依次形成绝缘层及有机平坦层,以形成所述基板。
6. 根据权利要求1所述的发光面板的制备方法,其特征在于,在所述基板上形成间隔排布的像素界定层,以相对于所述阳极形成像素区域及相对于所述第一阴极形成接触孔区域的步骤包括:
在所述基板上间隔设置所述像素界定层,预留所述像素区域及所述接触孔区域,所述像素区域为所述基板上相对于所述阳极的区域,所述接触孔区域为所述基板上相对于所述第一阴极的区域。
7. 根据权利要求1所述的发光面板的制备方法,其特征在于,所述在所述基板上形成发光器件的步骤包括:
通过蒸镀或喷墨打印工艺在所述基板上形成发光器件。
8. 一种发光面板,其特征在于,包括:
基板,所述基板内设置有阳极及第一阴极;
像素界定层,所述像素界定层间隔设置在所述基板上,以相对于所述阳极形成像素区

域及相对于所述第一阴极形成接触孔区域；

第一有机膜层,设置在所述像素区域内；

第二有机膜层,设置在所述接触孔区域内；

发光器件层,所述发光器件层设置在所述第一有机膜层及所述像素界定层上；

第二阴极,所述阴极覆盖所述像素界定层、第一有机膜层及所述第二有机膜层；其中，在所述第二阴极及所述第二有机膜层之间设置有一光热转换层。

9. 根据权利要求8所述的发光面板，其特征在于，所述基板包括：

从下至上依次层叠设置的基底、绝缘层及有平坦层，其中，在所述绝缘层中设置有一阳极及第一阴极，所述第一有机膜层连接所述阳极，所述第二有机膜层连接所述第一阴极。

10. 一种显示装置，其特征在于，包括壳体以及发光面板，所述发光面板设置在所述壳体上，所述发光面板为如权利要求1至7任一项所述的发光面板的制备方法制备。

发光面板的制备方法、发光面板及显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域，具体涉及一种发光面板的制备方法、发光面板及显示装置。

背景技术

[0002] 近年来，有机发光器件(Organic Light Emitting Diode,OLED)以其自发光、全固态、高对比度等优点，成为近年来最具潜力的新型显示器件。目在大尺寸OLED屏幕方向，现有面市产品集中在底部发光结构，阴极采用较厚的碱金属。但是，随着用户对分辨率的要求越来越高，底部结构的OLED会受到开口率的限制，难以实现较高的分辨率。因此，越来越多的厂家将精力转向顶部OLED的开发，以期望实现更高的分辨率。

[0003] 但是，顶部OLED的阴极采用较薄的透明金属作为电极，实现与屏幕边缘电路的连接。由于要兼顾透过率，其透明阴极的导电能力较差。常见的方法是在面板设计中引入辅助阴极，通过接触孔(contact hole)结构使得辅助阴极与面阴极导通，由于辅助阴极电阻较小，通过辅助阴极与面阴极导通可以有效的解决电压降(IR drop)的问题。然而，在目前contact hole结构中，由于辅助阴极与面阴极之间有一层导电性较差的电子传输层(Electron Transport Layer,ETL)，往往需要利用高电压对其进行烧灼(burn in)操作，这种操作过程繁琐且效果并不明显。

[0004] 因此，现有技术存在缺陷，急需改进。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供一种发光面板的制备方法、发光面板及显示装置，可以避免烧灼操作，从而降低制程的复杂程度。

[0006] 本申请实施例提供一种发光面板的制备方法，包括：

[0007] 提供一基板，所述基板内设置有阳极及第一阴极；

[0008] 在所述基板上形成间隔排布的像素界定层，以相对于所述阳极形成像素区域及相对于所述第一阴极形成接触孔区域；

[0009] 在所述像素区域内设置第一有机膜层，在所述接触孔区域内设置第二有机膜层；

[0010] 在所述第二有机膜层上设置一光热转换层；

[0011] 在所述基板上形成发光器件层；

[0012] 在所述基板上放置一透明冷板，对所述透明冷板进行激光照射，所述光热转换层在激光照射下使得所述光热转换层上的子发光器件层发生升华，并固化于所述接触孔区域对应的透明冷板上，所述子发光器件层为所述发光器件层在所述光热转换层上的部分；

[0013] 移除所述固化有所述子发光器件层的透明冷板，并在所述基板上形成第二阴极。

[0014] 在本申请所述的发光面板的制备方法中，所述在所述基板上放置一透明冷板，对所述透明冷板进行激光照射，所述光热转换层在激光照射下使得所述光热转换层上的子发光器件层发生升华，并固化于所述接触孔区域对应的透明冷板上的步骤包括：

[0015] 将所述透明冷板放置在所述发光器件层上,对所述透明冷板进行平行光的激光照射,以使设置在所述光热转换层上的子发光器件层受热升华至所述接触孔区域对应的透明冷板上。

[0016] 在本申请所述的发光面板的制备方法中,所述激光照射的照射方向为垂直照射所述透明冷板,所述平行光为镭射平行光。

[0017] 在本申请所述的发光面板的制备方法中,所述激光照射的照射水平范围为等于或大于所述光热转换层上的所述子发光器件的水平宽度。

[0018] 在本申请所述的发光面板的制备方法中,所述提供一基板的步骤之前包括:

[0019] 提供一基底;

[0020] 在所述基底上形成阳极及第一阴极;

[0021] 在所述基底上依次形成绝缘层及有机平坦层,以形成所述基板。

[0022] 在本申请所述的发光面板的制备方法中,在所述基板上形成间隔排布的像素界定层,以相对于所述阳极形成像素区域及相对于所述第一阴极形成接触孔区域的步骤包括:

[0023] 在所述基板上间隔设置所述像素界定层,预留所述像素区域及所述接触孔区域,所述像素区域为所述基板上相对于所述阳极的区域,所述接触孔区域为所述基板上相对于所述第一阴极的区域。

[0024] 在本申请所述的发光面板的制备方法中,所述在所述基板上形成发光器件的步骤包括:

[0025] 通过蒸镀或喷墨打印工艺在所述基板上形成发光器件。

[0026] 本申请实施例还提供一种发光面板,包括:

[0027] 基板,所述基板内设置有阳极及第一阴极;

[0028] 像素界定层,所述像素界定层间隔设置在所述基板上,以相对于所述阳极形成像素区域及相对于所述第一阴极形成接触孔区域;

[0029] 第一有机膜层,设置在所述像素区域内;

[0030] 第二有机膜层,设置在所述接触孔区域内;

[0031] 发光器件层,所述发光器件层设置在所述第一有机膜层及所述像素界定层上;

[0032] 第二阴极,所述阴极覆盖所述像素界定层、第一有机膜层及所述第二有机膜层;其中,

[0033] 在所述第二阴极及所述第二有机膜层之间设置有一光热转换层。

[0034] 在本申请所述的发光面板中,所述基板包括:

[0035] 从下至上依次层叠设置的基底、绝缘层及有机平坦层,其中,在所述绝缘层中设置有一阳极及第一阴极,所述第一有机膜层连接所述阳极,所述第二有机膜层连接所述第一阴极。

[0036] 本申请实施例还提供一种显示装置,包括:壳体以及发光面板,所述发光面板设置在所述壳体上,所述发光面板为如上所述的发光面板的制备方法制备。

[0037] 本申请实施例提供的发光面板的制备方法,包括:提供一基板,所述基板内设置有阳极及第一阴极;在所述基板上形成间隔排布的像素界定层,以相对于所述阳极形成像素区域及相对于所述第一阴极形成接触孔区域;在所述像素区域内设置第一有机膜层,在所述接触孔区域内设置第二有机膜层;在所述第二有机膜层上设置一光热转换层;在所述基

板上形成发光器件层;在所述基板上放置一透明冷板,对所述透明冷板进行激光照射,所述光热转换层在激光照射下使得所述光热转换层上的子发光器件层发生升华,并固化于所述接触孔区域对应的透明冷板上,所述子发光器件层为所述发光器件层在所述光热转换层上的部分;移除所述固化有所述子发光器件层的透明冷板,并在所述基板上形成第二阴极。可以避免烧灼操作,从而降低制程的复杂程度。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例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申请的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,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。

[0039] 图1为本申请实施例提供的显示装置的结构示意图。

[0040] 图2为本申请实施例提供的发光面板的制备方法的流程示意图。

[0041] 图3为本申请实施例提供的发光面板的第一中间产物的结构示意图。

[0042] 图4为本申请实施例提供的发光面板的第二中间产物的结构示意图。

[0043] 图5为本申请实施例提供的发光面板的第三中间产物的结构示意图。

[0044] 图6为本申请实施例提供的发光面板的第四中间产物的结构示意图。

[0045] 图7为本申请实施例提供的发光面板的第五中间产物的结构示意图。

[0046] 图8为本申请实施例提供的发光面板的第六中间产物的结构示意图。

[0047] 图9为本申请实施例提供的发光面板的第七中间产物的结构示意图。

[0048] 图10为本申请实施例提供的发光面板的第八中间产物的结构示意图。

具体实施方式

[0049] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域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,都属于本申请保护的范围。

[0050] 现有技术中,在大尺寸OLED屏幕方向,现有面市产品集中在底部(Bottom)发光结构,阴极采用较厚的碱金属。但是,随着用户对分辨率的要求越来越高,Bottom结构的OLED会受到开口率的限制,难以实现较高的分辨率。因此,越来越多的厂家将精力转向顶部(Top) OLED的开发,以期望实现更高的分辨率。

[0051] 但是,Top OLED的阴极采用较薄的透明金属作为电极,实现与屏幕边缘电路的连接。由于要兼顾透过率,其透明阴极的导电能力较差。在屏幕尺寸较大时,在屏幕中心的发光点,由于离电极接口较远,长距离的电流传输使其驱动电压上升较大。造成屏幕内边缘靠近电极接口区域与屏幕中心区域驱动电压差距过大,有电压降(IR drop)的问题。

[0052] 为了解决这一问题,常见的方法是在面板设计中引入辅助阴极,通过接触孔(contact hole)结构使得辅助阴极与面阴极导通,由于辅助阴极电阻较小,通过辅助阴极与面阴极导通可以有效的解决IR drop问题。目前,常见的一种contact hole结构如下图。然而,在这种contact hole结构中,由于辅助阴极与面阴极之间有一层导电性较差的电子

传输层(Electron Transport Layer,ETL),往往需要利用高电压对其进行烧灼(burn in)操作,这种操作过程繁琐且效果并不明显。

[0053] 请参阅图1,图1为本申请实施例提供的显示装置1000的结构示意图。该显示装置100可以包括发光面板100、控制电路110、以及壳体300。需要说明的是,图1所示的显示装置1000并不限于以上内容,其还可以包括其他器件,比如还可以包括摄像头、天线结构、纹解锁模块等。

[0054] 其中,发光面板100设置于壳体110上。

[0055] 在一些实施例中,发光面板100可以固定到壳体110上,发光面板100和壳体300形成密闭空间,以容纳控制电路110等器件。

[0056] 在一些实施例中,壳体300可以为由柔性材料制成,比如为塑胶壳体或者硅胶壳体等。

[0057] 其中,该控制电路110安装在壳体300中,该控制电路110可以为显示装置1000的主板,控制电路110上可以集成有电池、天线结构、麦克风、扬声器、耳机接口、通用串行总线接口、摄像头、距离传感器、环境光传感器、受话器以及处理器等功能组件中的一个、两个或多个。

[0058] 其中,该发光面板100安装在壳体300中,同时,该发光面板100电连接至控制电路110上,以形成显示装置1000的显示面。该发光面板100可以包括显示区域和非显示区域。该显示区域可以用来显示显示装置1000的画面或者供用户进行触摸操控等。该非显示区域可用于设置各种功能组件。

[0059] 请参阅图2,图2为本申请实施例提供的发光面板100的制备方法的流程示意图。所述发光面板100的制备方法,包括:

[0060] 步骤110、提供一基板,所述基板10内设置有阳极101及第一阴极102。

[0061] 其中,如图3所示,图3为本申请实施例提供的发光面板的第一中间产物的结构示意图。

[0062] 制备所述基板的步骤包括:

[0063] 提供一基底103;

[0064] 在所述基底103上形成阳极101及第一阴极102;

[0065] 在所述基底103上依次形成绝缘层104及有机平坦层105,以形成所述基板10。

[0066] 具体的,这里的阳极101为后续制备过程中形成OLED器件所需的阳极,第一阴极102为辅助阴极,用于与后续制备过程中在整面基板上蒸镀的阴极导通。

[0067] 步骤120、在所述基板10上形成间隔排布的像素界定层11,以相对于所述阳极101形成像素区域20及相对于所述第一阴极102形成接触孔区域30;

[0068] 具体的,如图4所示,图4为本申请实施例提供的发光面板的第二中间产物的结构示意图。

[0069] 在所述基板10上形成间隔排布的像素界定层11,以相对于所述阳极101形成像素区域20及相对于所述第一阴极102形成接触孔区域30的步骤包括:

[0070] 在所述基板上间隔设置所述像素界定层11,预留所述像素区域20及所述接触孔区域30,所述像素区域20为所述基板10上相对于所述阳极101的区域,所述接触孔区域30为所述基板10上相对于所述第一阴极102的区域。

[0071] 可以理解,这里的相对设置是指在竖直方向上的相对,预留出来的像素区域20在所述阳极101的上方,接触孔区域在所述第一阴极102的上方,从而使得在后续制备过程中阳极与发光器件层直接相连形成OLED器件,并在像素区域20中发出R、G、B等原色。

[0072] 步骤130、在所述像素区域20内设置第一有机膜层12,在所述接触孔区域30内设置第二有机膜层13;

[0073] 请参阅图5,图5为本申请实施例提供的发光面板的第三中间产物的结构示意图。

[0074] 这里的第一有机膜层12以及所述第二有机膜层13一般为铟锡氧化物(ITO),其具备半导体特性有较高的透过率及导通性。

[0075] 步骤140、在所述第二有机膜层13上设置一光热转换层14;

[0076] 请参阅图6,图6为本申请实施例提供的发光面板的第四中间产物的结构示意图。

[0077] 这里的光热转换层14在受到光照射时可以将受到的光能转换为热能释放出去。

[0078] 步骤150、在所述基板10上形成发光器件层15。

[0079] 请参阅图7,图7为本申请实施例提供的发光面板的第五中间产物的结构示意图。

[0080] 这里的发光器件层15具体包括:空穴注入层(Hole Inject Layer,HIL);空穴传输层(Hole Transport Layer,HTL);发光层(Emitting Layer,EML);电子传输层(Electron Transport Layer,ETL),图中未示出。

[0081] 所述在所述基板10上形成发光器件15的步骤包括:

[0082] 通过蒸镀或喷墨打印工艺在所述基板10上形成发光器件15。

[0083] 步骤160、在所述基板10上放置一透明冷板16,对所述透明冷板16进行激光照射,所述光热转换层14在激光照射下使得所述光热转换层14上的子发光器件层151发生升华,并固化于所述接触孔区域30对应的透明冷板16上,所述子发光器件层151为所述发光器件层15在所述光热转换层14上的部分。

[0084] 请参阅图8及图9、图8为本申请实施例提供的发光面板的第六中间产物的结构示意图,图9为本申请实施例提供的发光面板的第七中间产物的结构示意图。

[0085] 将所述透明冷板16放置在所述发光器件层15上,对所述透明冷板16进行平行光的激光照射,以使设置在所述光热转换层14上的子发光器件层151受热升华至所述接触孔区域30对应的透明冷板16上。

[0086] 在一些实施例中,所述激光照射的照射方向为垂直照射所述透明冷板16,所述平行光为镭射平行光。这里的照射方向也可以斜向下照射所述透明冷板16,这里不做限定。

[0087] 在一些实施例中,所述激光照射的照射水平范围为等于或大于所述光热转换层14上的所述子发光器件层151的水平宽度。

[0088] 步骤170、移除所述固化有所述子发光器件层151的透明冷板16,并在所述基板10上形成第二阴极17。

[0089] 请参阅图10,图10为本申请实施例提供的发光面板的第八中间产物的结构示意图。

[0090] 将所述第二阴极17通过整面蒸镀的方式形成在所述基板10上,从而形成完整的OLED器件。

[0091] 本申请实施例提供的发光面板100的制备方法,包括:提供一基板,所述基板10内设置有阳极101及第一阴极102;在所述基板10上形成间隔排布的像素界定层11,以相对于

所述阳极101形成像素区域20及相对于所述第一阴极102形成接触孔区域30;在所述像素区域20内设置第一有机膜层12,在所述接触孔区域30内设置第二有机膜层13;在所述第二有机膜层13上设置一光热转换层14;在所述基板10上形成发光器件层15;在所述基板10上放置一透明冷板16,对所述透明冷板16进行激光照射,所述光热转换层14在激光照射下使得所述光热转换层14上的子发光器件层151发生升华,并固化于所述接触孔区域30对应的透明冷板16上,所述子发光器件层151为所述发光器件层15在所述光热转换层14上的部分;移除所述固化有所述子发光器件层151的透明冷板16,并在所述基板10上形成第二阴极17,可以避免烧灼操作,从而降低制程的复杂程度。

[0092] 本申请实施例还提供一种发光面板,如图10所示,包括:基板10,所述基板10内设置有阳极101及第一阴极102;

[0093] 像素界定层11,所述像素界定层22间隔设置在所述基板10上,以相对于所述阳极101形成像素区域20及相对于所述第一阴极102形成接触孔区域30;

[0094] 第一有机膜层12,设置在所述像素区域20内;

[0095] 第二有机膜层13,设置在所述接触孔区域30内;

[0096] 发光器件层14,所述发光器件层14设置在所述第一有机膜层12及所述像素界定层11上;

[0097] 第二阴极17,所述第二阴极17覆盖所述像素界定层11、第一有机膜层12及所述第二有机膜层13;其中,

[0098] 在所述第二阴极17及所述第二有机膜层13之间设置有一光热转换层14。

[0099] 在一些实施例中,所述基板10包括:

[0100] 从下至上依次层叠设置的基底103、绝缘层104及有平坦层105,其中,在所述绝缘层104中设置有一阳极101及第一阴极102,所述第一有机膜层12连接所述阳极101,所述第二有机膜层13连接所述第一阴极102。

[0101] 本申请实施例提供的发光面板100的制备方法,包括:提供一基板,所述基板10内设置有阳极101及第一阴极102;在所述基板10上形成间隔排布的像素界定层11,以相对于所述阳极101形成像素区域20及相对于所述第一阴极102形成接触孔区域30;在所述像素区域20内设置第一有机膜层12,在所述接触孔区域30内设置第二有机膜层13;在所述第二有机膜层13上设置一光热转换层14;在所述基板10上形成发光器件层15;在所述基板10上放置一透明冷板16,对所述透明冷板16进行激光照射,所述光热转换层14在激光照射下使得所述光热转换层14上的子发光器件层151发生升华,并固化于所述接触孔区域30对应的透明冷板16上,所述子发光器件层151为所述发光器件层15在所述光热转换层14上的部分;移除所述固化有所述子发光器件层151的透明冷板16,并在所述基板10上形成第二阴极17,可以避免烧灼操作,从而降低制程的复杂程度。

[0102] 以上对本申请实施例所提供的一种发光面板、发光面板的制备方法及显示装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

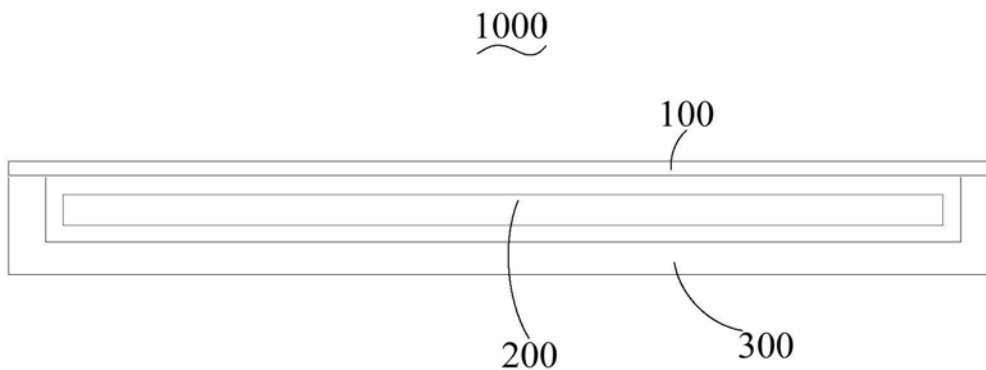


图1

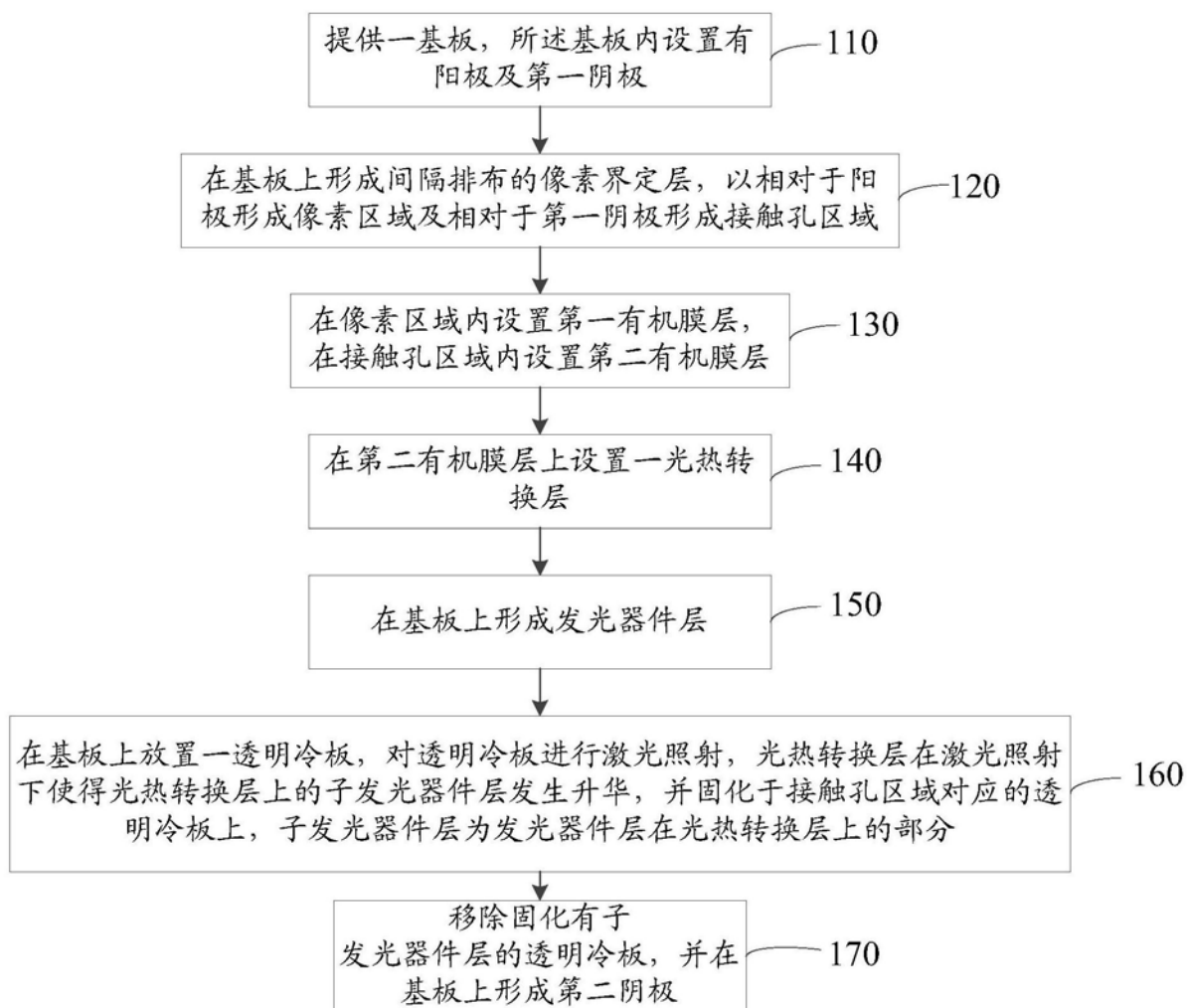


图2

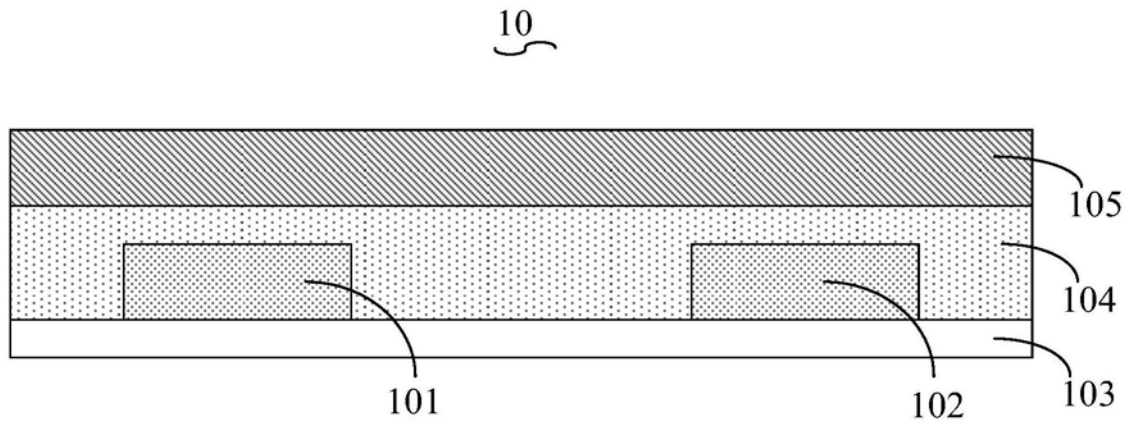


图3

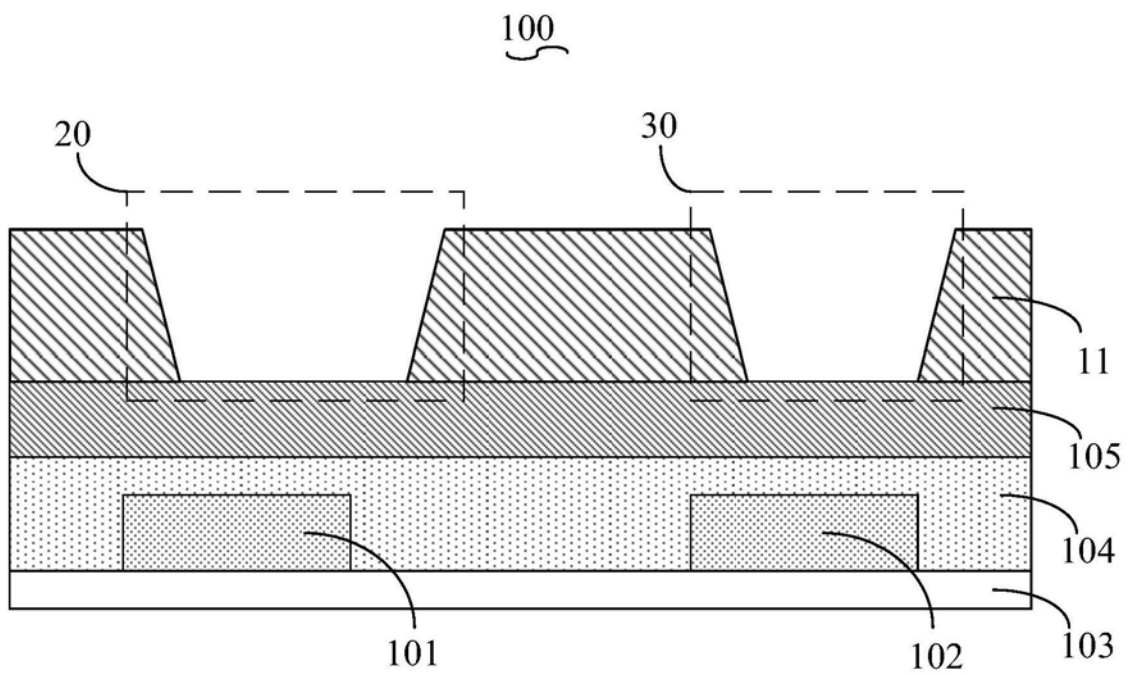


图4

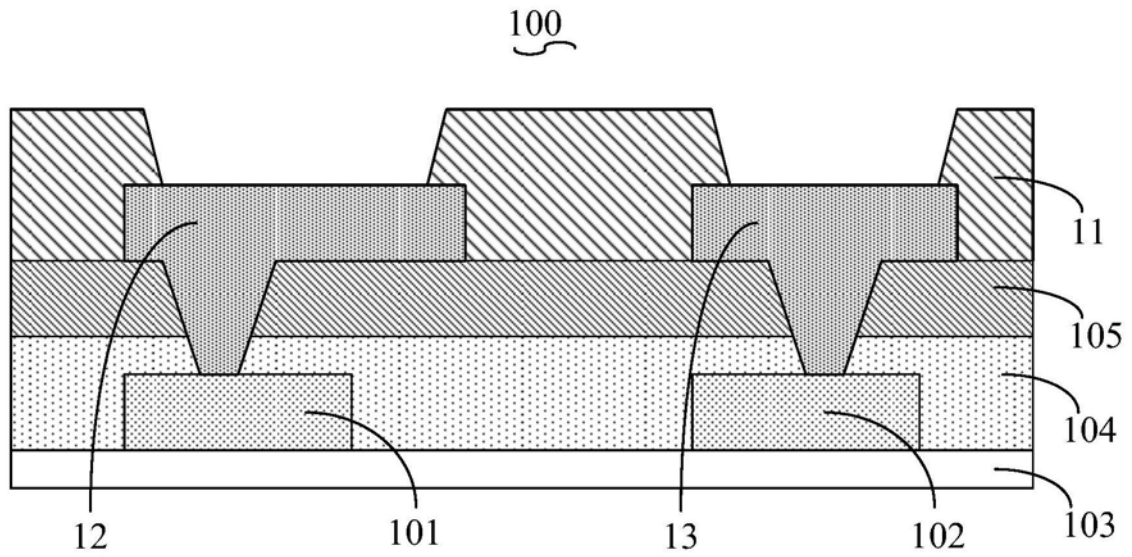


图5

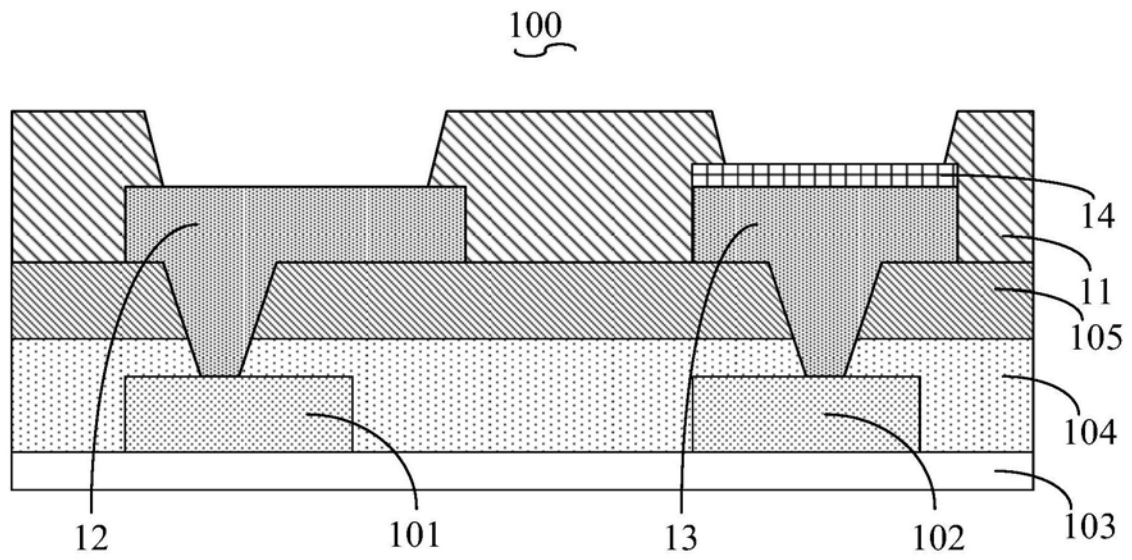


图6

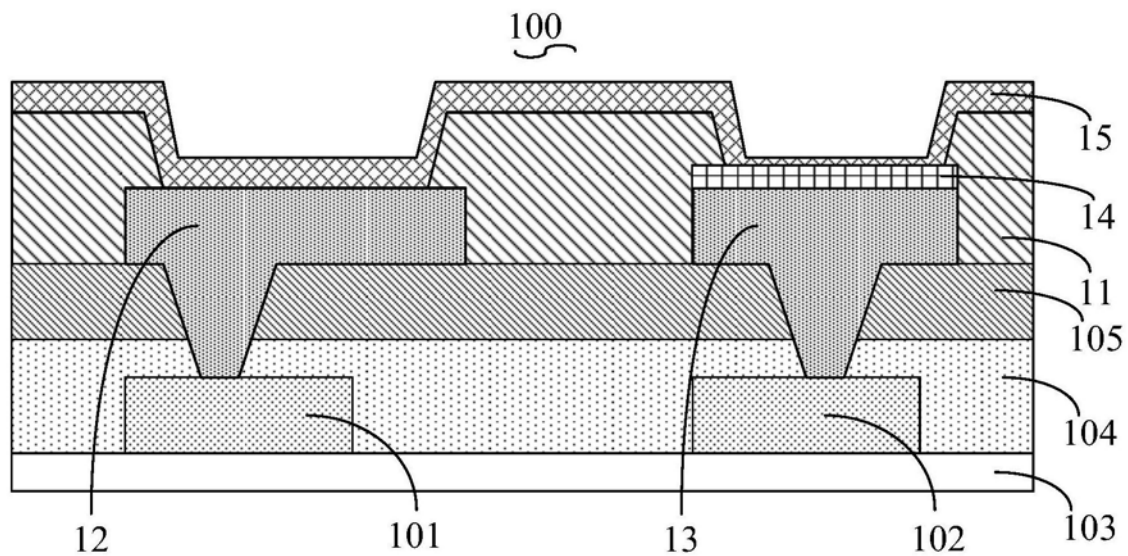


图7

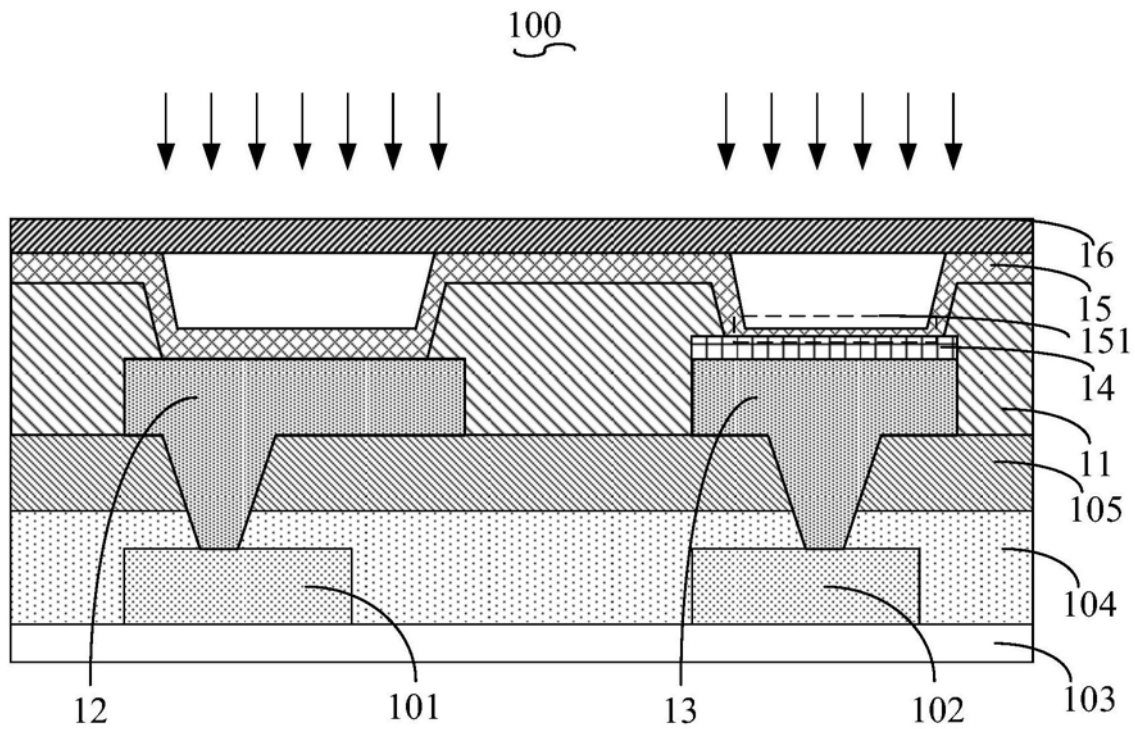


图8

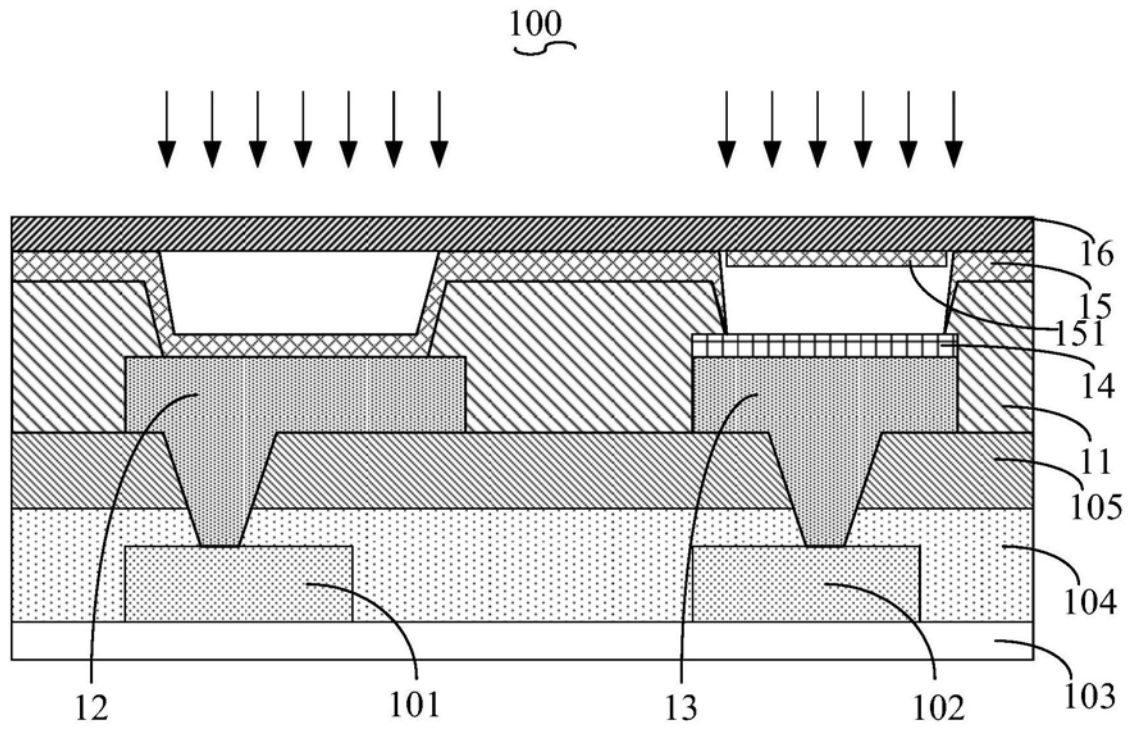


图9

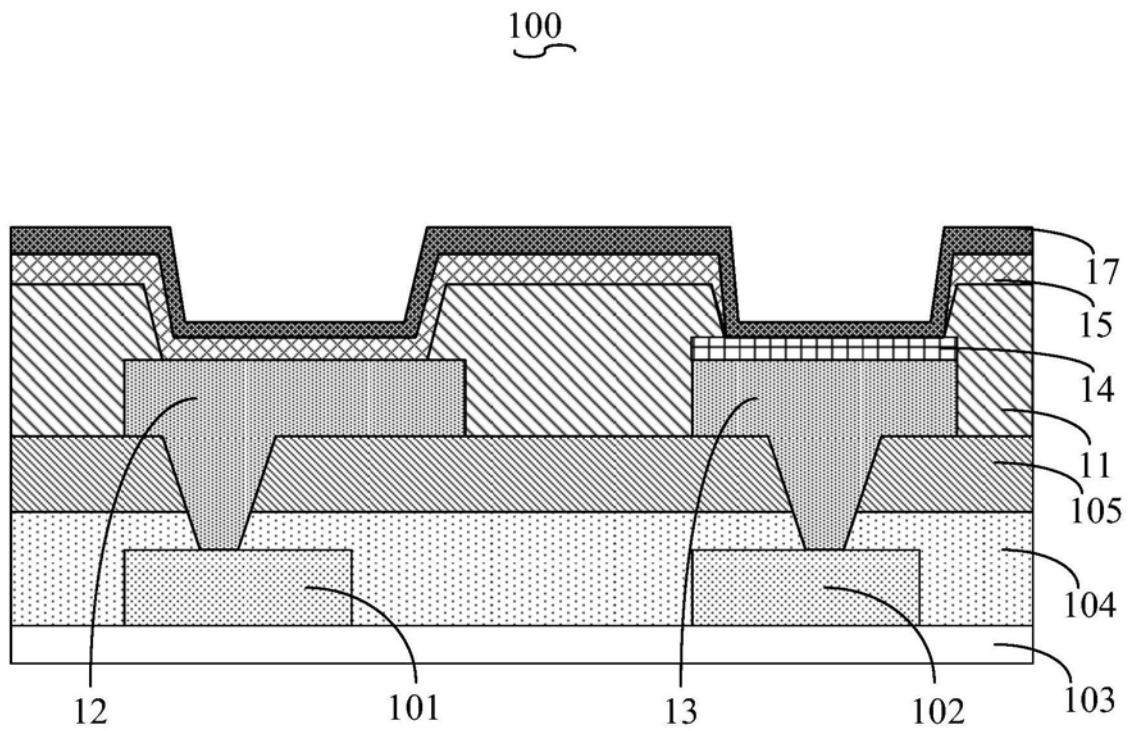


图10

专利名称(译)	发光面板的制备方法、发光面板及显示装置		
公开(公告)号	CN110350008A	公开(公告)日	2019-10-18
申请号	CN201910590530.9	申请日	2019-07-02
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	潘凌翔 吴元均		
发明人	潘凌翔 吴元均		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5225 H01L51/5228 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种发光面板的制备方法、发光面板及显示装置，包括：提供一基板，基板内设置有阳极及第一阴极；在基板上形成间隔排布的像素界定层，以相对于阳极形成像素区域及相对于第一阴极形成接触孔区域；在像素区域内设置第一有机膜层，在接触孔区域内设置第二有机膜层；在第二有机膜层上设置一光热转换层；在基板上形成发光器件层；在基板上放置一透明冷板，对透明冷板进行激光照射，光热转换层在激光照射下使得光热转换层上的子发光器件层发生升华，并固化于所述接触孔区域对应的透明冷板上，子发光器件层为发光器件层在光热转换层上的部分；移除固化有子发光器件层的透明冷板，并在基板上形成第二阴极。

