



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108400153 B

(45) 授权公告日 2021.01.26

(21) 申请号 201810293751.5

(56) 对比文件

(22) 申请日 2018.04.03

US 2014/0151651 A1, 2014.06.05

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108400153 A

审查员 谢添

(43) 申请公布日 2018.08.14

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72) 发明人 胡春静

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 张雨竹

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

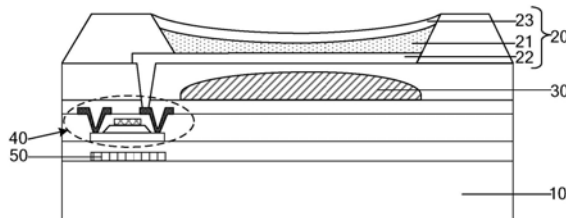
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种OLED基板及其制备方法、显示装置

(57) 摘要

本发明的实施例提供一种OLED基板及其制备方法、显示装置,涉及显示技术领域,可提高发光均匀性。一种OLED基板,包括:衬底、设置于所述衬底上子像素区域的OLED器件,所述OLED器件有机层的中间区域厚度与边缘区域厚度不同;所述OLED基板还包括设置于所述衬底上子像素区域且位于所述有机层出光侧的透过率调节层,所述透过率调节层对应所述有机层中厚度较厚区域的透过率大于对应所述有机层中厚度较薄区域的透过率。



1. 一种OLED基板,包括:衬底、设置于所述衬底上子像素区域的OLED器件,所述OLED器件有机层的中间区域厚度与边缘区域厚度不同;

所述OLED基板还包括设置于所述衬底上子像素区域且位于所述有机层出光侧的透过率调节层,所述透过率调节层对应所述有机层中厚度较厚区域的透过率大于对应所述有机层中厚度较薄区域的透过率;

所述有机层呈中间区域厚边缘区域薄;所述透过率调节层呈中间区域薄边缘区域厚;或者,

所述有机层呈中间区域薄边缘区域厚;所述透过率调节层呈中间区域厚边缘区域薄;所述透过率调节层为彩膜层。

2. 根据权利要求1所述的OLED基板,其特征在于,所述OLED器件为底发射OLED器件。

3. 根据权利要求1-2任一项所述的OLED基板,其特征在于,还包括设置于所述衬底上子像素区域的薄膜晶体管。

4. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-3任一项所述的OLED基板。

5. 一种OLED基板的制备方法,包括:在衬底上子像素区域形成OLED器件,所述OLED器件的有机层至少采用喷墨打印工艺形成,使得所述有机层的中间区域厚度与边缘区域厚度不同;其特征在于,

所述制备方法还包括:在所述衬底上子像素区域且在所述有机层出光一侧形成透过率调节层,所述透过率调节层对应所述有机层中厚度较厚区域的透过率大于对应所述有机层中厚度较薄区域的透过率。

6. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,所述有机层呈中间区域厚边缘区域薄;所述透过率调节层呈中间区域薄边缘区域厚;或者,

所述有机层呈中间区域薄边缘区域厚;所述透过率调节层呈中间区域厚边缘区域薄。

7. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述透过率调节层为彩膜层。

8. 根据权利要求6或7所述的制备方法,其特征在于,所述透过率调节层利用半色调掩模板,通过曝光、显影工艺形成。

一种OLED基板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示器相对于液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点,被认为是下一代显示技术。

[0003] OLED显示器中各子像素的有机层制备方法主要有真空蒸镀和溶液制程两种。真空蒸镀适用于有机小分子,其成膜均匀好、技术相对成熟、但是设备投资大、材料利用率低、大尺寸产品掩模板(Mask)对位精度低。溶液制程,包括旋涂、喷墨打印、喷嘴涂覆法等,适用于聚合物材料和可溶性小分子,其特点是设备成本低,在大规模、大尺寸生产上优势突出。

[0004] 特别是喷墨打印技术,能将溶液精准的喷墨到子像素区中。但是其最大的难点是有机溶液在子像素区内难以形成厚度均一的有机层。

[0005] 具体的,像素界定层(PDL)分为亲液和疏液两种。对于亲液的PDL,在子像素区内容易形成边缘区域厚中间区域薄的有机层21(如图1所示)。对于疏液的PDL,在子像素内容易形成边缘区域薄中间区域厚的有机层21(如图2所示)。在此基础上,会导致子像素的发光亮度不均匀。例如,对于图1的情况,会出现如图3所示的发光不均匀现象。

发明内容

[0006] 本发明的实施例提供一种OLED基板及其制备方法、显示装置,可提高发光均匀性。

[0007] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0008] 第一方面,提供一种OLED基板,包括:衬底、设置于所述衬底上子像素区域的OLED器件,所述OLED器件有机层的中间区域厚度与边缘区域厚度不同;所述OLED基板还包括设置于所述衬底上子像素区域且位于所述有机层出光侧的透过率调节层,所述透过率调节层对应所述有机层中厚度较厚区域的透过率大于对应所述有机层中厚度较薄区域的透过率。

[0009] 可选的,所述有机层呈中间区域厚边缘区域薄;所述透过率调节层呈中间区域薄边缘区域厚;或者,所述有机层呈中间区域薄边缘区域厚;所述透过率调节层呈中间区域厚边缘区域薄。

[0010] 进一步可选的,所述透过率调节层为彩膜层。

[0011] 可选的,所述OLED器件为底发射OLED器件。

[0012] 可选的,所述OLED基板还包括设置于所述衬底上子像素区域的薄膜晶体管。

[0013] 第二方面,提供一种显示装置,包括第一方面所述的OLED基板。

[0014] 第三方面,提供一种OLED基板的制备方法,包括:在衬底上子像素区域形成OLED器件,所述OLED器件的有机层至少采用喷墨打印工艺形成,使得所述有机层的中间区域厚度与边缘区域厚度不同;所述制备方法还包括:在所述衬底上子像素区域且在所述有机层出光一侧形成透过率调节层,所述透过率调节层对应所述有机层中厚度较厚区域的透过率大

于对应所述有机层中厚度较薄区域的透过率。

[0015] 可选的,所述有机层呈中间区域厚边缘区域薄;所述透过率调节层呈中间区域薄边缘区域厚;或者,所述有机层呈中间区域薄边缘区域厚;所述透过率调节层呈中间区域厚边缘区域薄。

[0016] 进一步可选的,所述透过率调节层为彩膜层。

[0017] 可选的,所述透过率调节层利用半色调掩模板,通过曝光、显影工艺形成。

[0018] 本发明的实施例提供一种OLED基板及其制备方法、显示装置,通过设置透过率调节层,使该透过率调节层对应有机层厚度较厚区域的透过率高些,而使该透过率调节层对应有机层厚度较薄区域的透过率低些,可提高子像素发光亮度均匀性。

附图说明

[0019] 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。

[0020] 图1为现有技术提供一种形成的有机层的示意图一;

[0021] 图2为现有技术提供一种形成的有机层的示意图二;

[0022] 图3为现有技术中针对图1的情况出现的发光不均示意图;

[0023] 图4为本发明提供一种OLED基板的示意图一;

[0024] 图5为本发明提供一种OLED基板的示意图二;

[0025] 图6为本发明提供一种OLED基板的示意图三;

[0026] 图7为本发明提供一种OLED基板的示意图四;

[0027] 图8a-图8b为本发明提供一种制备OLED基板的过程示意图。

具体实施方式

[0028] 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做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。

[0029] 本发明实施例提供一种OLED基板,如图4和图5所示,包括:衬底10、设置于衬底10上子像素区域的OLED器件20,OLED器件有机层21的中间区域厚度与边缘区域厚度不同;进一步的,所述OLED基板还包括设置于衬底10上子像素区域且位于所述有机层21出光侧的透过率调节层30,该透过率调节层30对应有机层21中厚度较厚区域的透过率大于对应有机层21中厚度较薄区域的透过率。

[0030] 其中,当OLED器件20的有机层21呈中间区域薄边缘区域厚时,有机层21中厚度较厚区域即为边缘区域,有机层21中厚度较薄区域即为中间区域。当OLED器件20的有机层21呈中间区域厚边缘区域薄时,有机层21中厚度较厚区域即为中间区域,有机层21中厚度较薄区域即为边缘区域。

[0031] 可以理解的是,在OLED器件20的有机层21的中间区域厚度与边缘区域厚度不同,

导致子像素区域中间区域和边缘区域发光亮度不均的情况下,本发明通过设置透过率调节层30,并合理设置透过率调节层30对应有有机层21中间区域的透过率与对应边缘区域的透过率,可实现发光亮度均匀的目的。

[0032] 具体的,在OLED器件20的有机层21呈中间区域薄边缘区域厚,导致子像素区域中间区域发光亮度大于边缘区域亮度的情况下,在设置透过率调节层30时,可使透过率调节层30对应有有机层21中间区域的透过率低一些,使透过率调节层30对应有有机层21边缘区域的透过率高一些,则可达到子像素发光亮度均匀的目的。

[0033] 在OLED器件20的有机层21呈中间区域厚边缘区域薄,导致子像素区域中间区域发光亮度小于边缘区域亮度的情况下,在设置透过率调节层30时,可使透过率调节层30对应有有机层21中间区域的透过率高一些,使透过率调节层30对应有有机层21边缘区域的透过率低一些,则可达到子像素发光亮度均匀的目的。

[0034] 需要说明的是,第一,OLED器件20除包括有机层21外,还包括阳极22和阴极23。

[0035] 其中,有机层21至少包括发光层,进一步的还可以包括空穴传输层、电子传输层,在此基础上,还可以包括空穴注入层和电子注入层。

[0036] 本领域技术人员明白,在形成有机层21时,只要采用喷墨打印工艺,就会导致有机层21,其中间部分厚度与边缘部分厚度不同的情况。

[0037] 第二,不对透过率调节层30的材料进行限定,只要能实现对应不同区域透过率不同即可。

[0038] 第三,一般情况下,当形成有机层21,采用喷墨打印工艺时,沿子像素长轴方向,中间区域厚度均匀部分占像素长度的80%左右,沿短轴方向,中间区域厚度均匀部分占像素宽度的72%左右。据此,在设计透过率调节层30时,可根据有机层21的尺寸以及沿长轴方向和短轴方向厚度均匀部分的占比,进行合理设计。

[0039] 第四,图4和图5仅示意出透过率调节层30设置于有机层21靠近衬底10一侧的情况。但本发明并不限于此,当OLED器件20为顶发光时,透过率调节层30设置于有机层21远离衬底10一侧。不管透过率调节层30设置在有机层21哪一侧,其中间区域和边缘区域的透过率与有机层21中间区域和边缘区域的厚度有关。此外,图4和图5仅以一个子像素进行示意,其他子像素与该子像素具有相同的结构。

[0040] 本发明实施例提供一种OLED基板,通过设置透过率调节层30,使该透过率调节层30对应有有机层21厚度较厚区域的透过率高些,而使该透过率调节层30对应有有机层21厚度较薄区域的透过率低些,可提高子像素发光亮度均匀性。

[0041] 可选的,如图4所示,所述有机层21呈中间区域薄边缘区域厚;所述透过率调节层30呈中间区域厚边缘区域薄。

[0042] 或者,如图5所示,所述有机层21呈中间区域厚边缘区域薄;所述透过率调节层30呈中间区域薄边缘区域厚。

[0043] 可以理解的是,透过率调节层30中厚度较薄的区域,其透过率高,厚度较厚的区域,其透过率低。

[0044] 本发明实施例中,根据有机层21的厚度分布,在对应有有机层21厚度较厚的区域,将透过率调节层30的厚度做的薄些,以使其透过率相对较高,而在对应有有机层21厚度较薄的区域,将透过率调节层30的厚度做的厚些,以使其透过率相对较低,从而达到发光亮度的均

匀。

[0045] 进一步可选的,所述透过率调节层30为彩膜层。

[0046] 其中,对于有机层21中的发光层而言,在设置其材料时,可在第一子像素区域,将有机层21中发光层的材料设置为发红光的材料;在第二子像素区域,将有机层21中发光层的材料设置为发绿光的材料;在第三子像素区域,将有机层21中发光层的材料设置为发蓝光的材料。

[0047] 彩膜层可包括红色滤光层、绿色滤光层和蓝色滤光层。对于彩膜层中红色滤光层、绿色滤光层和蓝色滤光层的设置方式,应为:在第一子像素区域,设置红色滤光层;在第二子像素区域,设置绿色滤光层;在第三子像素区域,设置蓝色滤光层。

[0048] 当然,发光层的材料也可设置为发白光的材料。其中,为提高色域,优选,在第一子像素区域,将发光层的材料设置为发红光的材料;在第二子像素区域,将发光层的材料设置为发绿光的材料;在第三子像素区域,将发光层的材料设置为发蓝光的材料。

[0049] 本发明实施例中,在每个子像素区域,当将彩膜层的中间区域或边缘区域的厚度减薄时,厚度较厚区域与厚度较薄区域,在透过率上可呈现出明显的变化,因此,对于厚度减薄区域,可提升该区域的透过率,从而使子像素区域的中间区域和边缘区域达到亮度上的均匀一致。

[0050] 进一步的,考虑到当有机层21形成后,在有机层21上制备透过率调节层30,会对有机层21造成影响,因此,优选所述OLED器件20为底发射OLED器件。即,如图4和图5所示,先形成透过率调节层30,再形成有机层21。

[0051] 其中,对于底发射OLED器件,当其阳极22靠近衬底10,阴极23远离衬底10设置时,阳极22透明,阴极23不透明。

[0052] 基于上述,可选的,如图6和图7所示,所述OLED基板还包括设置于衬底10上子像素区域的薄膜晶体管40。

[0053] 其中,所述薄膜晶体管40可以是多晶硅薄膜晶体管、氧化物薄膜晶体管、有机薄膜晶体管等,当然,也可以是非晶硅薄膜晶体管。

[0054] 图6和图7中以薄膜晶体管为多晶硅薄膜晶体管进行示意,其中,所述OLED基板还可以包括设置于多晶硅薄膜晶体管与衬底10之间的遮光层50。

[0055] 本发明实施例还提供一种显示装置,包括上述的OLED基板。其具有与所述OLED基板相同的技术效果,在此不再赘述。

[0056] 本发明实施例还提供一种OLED基板的制备方法,如图4和图5所示,包括:在衬底10上子像素区域形成OLED器件20,OLED器件20的有机层21至少采用喷墨打印工艺形成,使得有机层21的中间区域厚度与边缘区域厚度不同;进一步的,所述制备方法还包括:在衬底10上子像素区域且在所述有机层21出光一侧形成透过率调节层30,该透过率调节层30对应有机层21中厚度较厚区域的透过率大于对应有机层21中厚度较薄区域的透过率。

[0057] 其中,当OLED器件20的有机层21呈中间区域薄边缘区域厚时,有机层21中厚度较厚区域即为边缘区域,有机层21中厚度较薄区域即为中间区域。当OLED器件20的有机层21呈中间区域厚边缘区域薄时,有机层21中厚度较厚区域即为中间区域,有机层21中厚度较薄区域即为边缘区域。

[0058] 具体的,在OLED器件20的有机层21呈中间区域薄边缘区域厚,导致子像素区域中

间区域发光亮度大于边缘区域亮度的情况下,在设置透过率调节层30时,可使透过率调节层30对应有有机层21中间区域的透过率低一些,使透过率调节层30对应有有机层21边缘区域的透过率高一些,则可达到子像素发光亮度均匀的目的。

[0059] 在OLED器件20的有机层21呈中间区域厚边缘区域薄,导致子像素区域中间区域发光亮度小于边缘区域亮度的情况下,在设置透过率调节层30时,可使透过率调节层30对应有有机层21中间区域的透过率高一些,使透过率调节层30对应有有机层21边缘区域的透过率低一些,则可达到子像素发光亮度均匀的目的。

[0060] 本发明实施例提供一种OLED基板的制备方法,通过形成透过率调节层30,使该透过率调节层30对应有有机层21厚度较厚区域的透过率高些,而使该透过率调节层30对应有有机层21厚度较薄区域的透过率低些,可提高子像素发光亮度均匀性。

[0061] 可选的,如图4所示,所述有机层21呈中间区域薄边缘区域厚;所述透过率调节层30呈中间区域厚边缘区域薄。

[0062] 或者,如图5所示,所述有机层21呈中间区域厚边缘区域薄;所述透过率调节层30呈中间区域薄边缘区域厚。

[0063] 可以理解的是,透过率调节层30中厚度较薄的区域,其透过率高,厚度较厚的区域,其透过率低。

[0064] 本发明实施例中,根据有机层21的厚度分布,在对应有有机层21厚度较厚的区域,将透过率调节层30的厚度做的薄些,以使其透过率相对较高,而在对应有有机层21厚度较薄的区域,将透过率调节层30的厚度做的厚些,以使其透过率相对较低,从而达到发光亮度的均匀。

[0065] 进一步可选的,所述透过率调节层30为彩膜层。

[0066] 其中,对于有机层21中的发光层而言,在设置其材料时,可在第一子像素区域,将有机层21中发光层的材料设置为发红光的材料;在第二子像素区域,将有机层21中发光层的材料设置为发绿光的材料;在第三子像素区域,将有机层21中发光层的材料设置为发蓝光的材料。

[0067] 彩膜层可包括红色滤光层、绿色滤光层和蓝色滤光层。对于彩膜层中红色滤光层、绿色滤光层和蓝色滤光层的设置方式,应为:在第一子像素区域,设置红色滤光层;在第二子像素区域,设置绿色滤光层;在第三子像素区域,设置蓝色滤光层。

[0068] 当然,发光层的材料也可设置为发白光的材料。其中,为提高色域,优选,在第一子像素区域,将发光层的材料设置为发红光的材料;在第二子像素区域,将发光层的材料设置为发绿光的材料;在第三子像素区域,将发光层的材料设置为发蓝光的材料。

[0069] 可选的,所述透过率调节层30可利用半色调掩模板,通过曝光、显影工艺形成。

[0070] 下面描述一种OLED基板的制备方法,包括如下步骤:

[0071] S10、如图8a所示,对衬底10进行清洗,在衬底10上各子像素区域依次形成遮光层50、绝缘层、多晶硅薄膜晶体管。

[0072] 其中,遮光层50、绝缘层、多晶硅薄膜晶体管均采用常规工艺制程。

[0073] S11、如图8a所示,采用旋涂方式制备第一平坦化层。

[0074] S12、在第一平坦化层上,利用半色调掩模板,通过曝光、显影工艺形成透过率调节层30。

[0075] 具体的,当透过率调节层30为彩膜层时,由于彩膜层包括红色滤光层、绿色滤光层和蓝色滤光层,因此,红色滤光层、绿色滤光层和蓝色滤光层需要分开制作。

[0076] 制作红色滤光层时,如图8a所示,先采用旋涂方式制备红色滤光膜61,并利用半色调掩模板70对红色滤光膜61进行曝光;半色调掩模板70包括不曝光区域71、半曝光区域72和完全曝光区域73,不曝光区域71与待形成红色滤光层的厚度较厚区域对应,半曝光区域72与待形成红色滤光层的厚度较薄区域对应,完全曝光区域73与其他区域对应;显影后形成如图8b所示的红色滤光层62。

[0077] 其中,在利用半色调掩模板70对红色滤光膜61进行曝光前,还可进行前烘,在显影后,还可进行后烘。

[0078] 制作绿色滤光层和蓝色滤光层(图中未示意出),与此类似,在此不再赘述。

[0079] S13、参考图6所示,采用旋涂方式制备第二平坦化层。

[0080] S14、参考图6所示,在第二平坦化层上制备阳极22和像素界定层;像素界定层亲液。

[0081] S15、参考图6所示,依次采用喷墨打印和蒸镀工艺,制备包括空穴传输层、发光层和电子传输层的有机层21。

[0082] 其中,空穴传输层和发光层可采用喷墨打印制备,电子传输层可采用蒸镀工艺制备。

[0083] 由于像素界定层亲液,当采用喷墨打印后,使得有机层21呈边缘区域厚中间区域薄。

[0084] S16、参考图6所示,采用蒸镀工艺,制备阴极23。

[0085] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

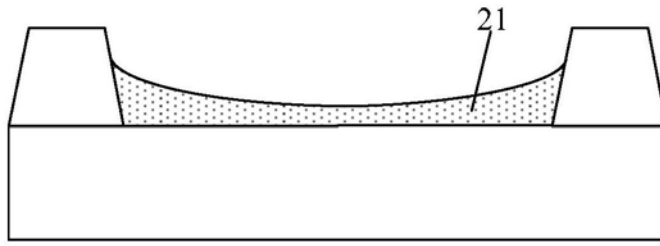


图1

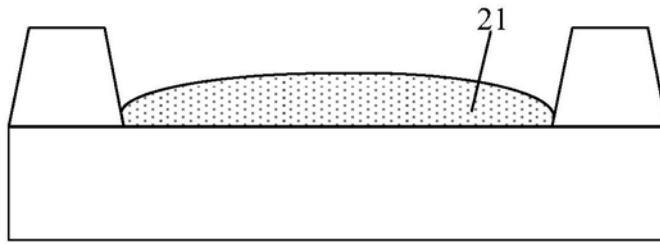


图2

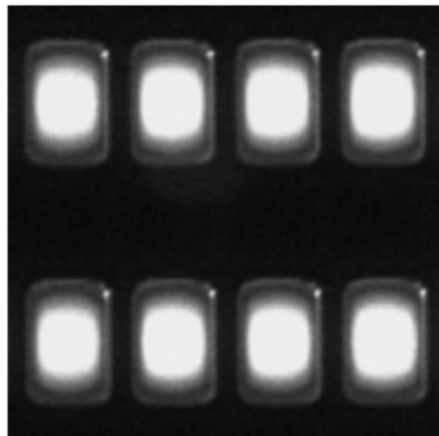


图3

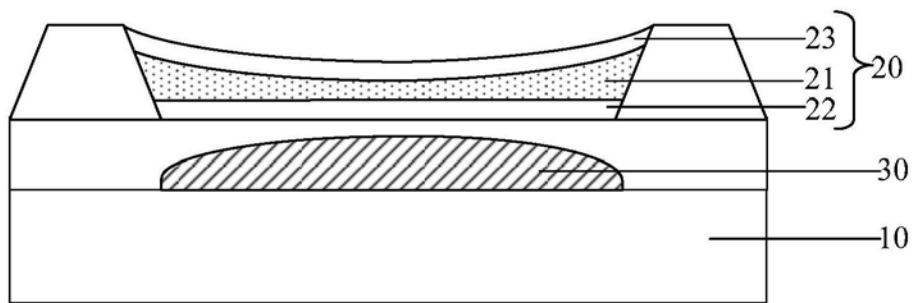


图4

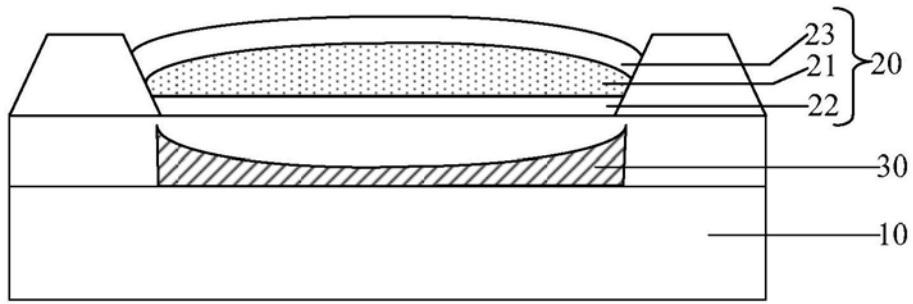


图5

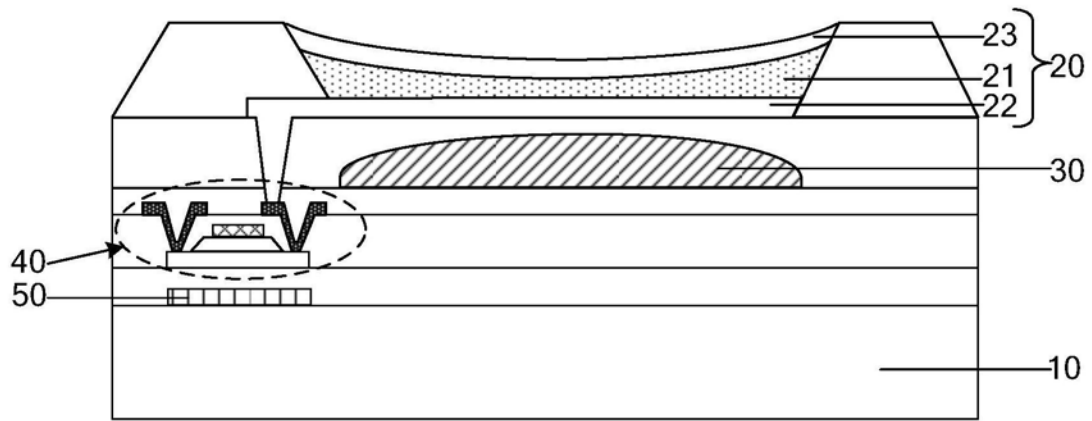


图6

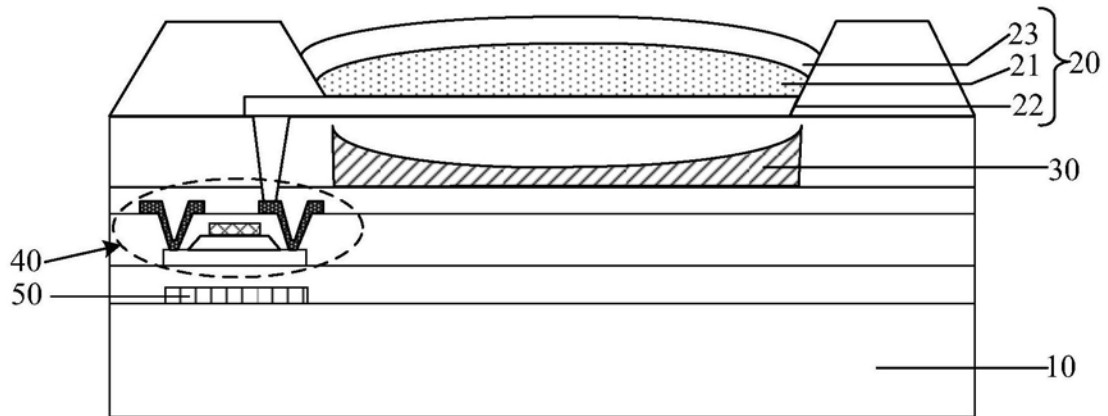


图7

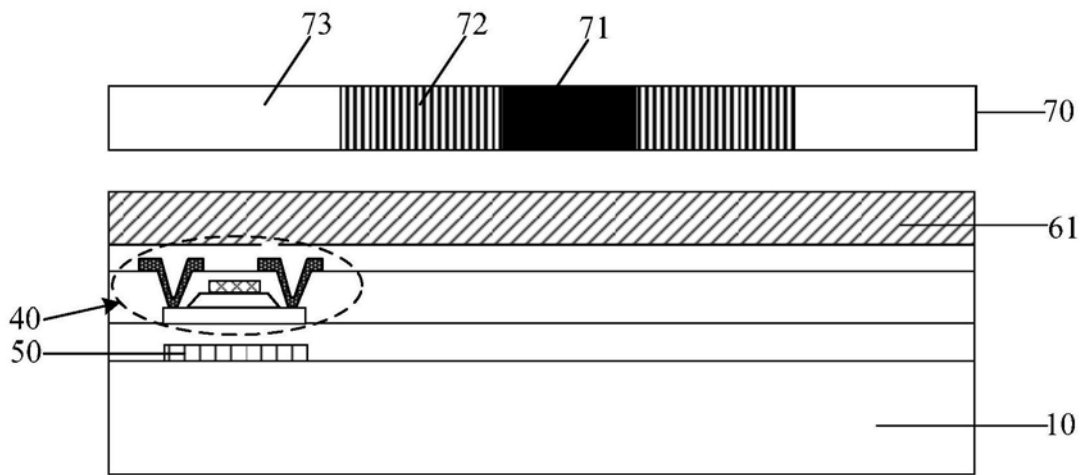


图8a

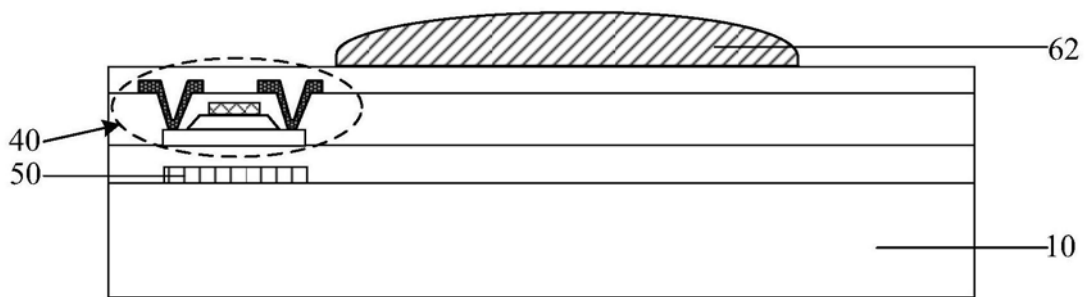


图8b