



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111129324 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 201911289918.1

(22)申请日 2019.12.16

(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 尹雪兵

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 远明

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

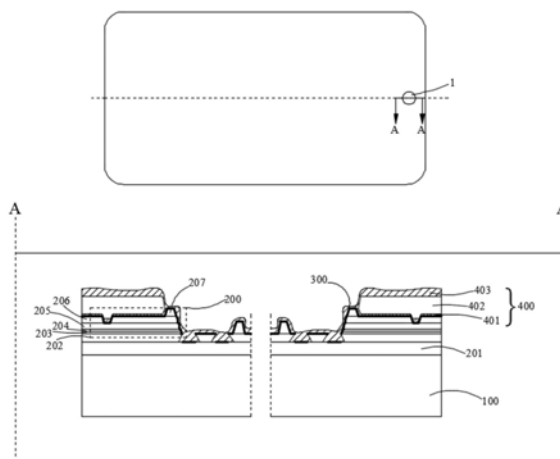
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

OLED显示器及其制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种OLED显示器及其制作方法,所述OLED显示器包括:基底、阻隔层、TFT驱动电路、绝缘层、有机发光层以及封装层;所述阻隔层具有倒梯形结构;所述有机发光层在所述倒梯形结构处断开。通过设计倒梯形结构,使得有机发光层膜层在平坦层的倒梯形结构处自动断开,断开水氧侧向入侵的通道,在完成封装之后,通过激光镭射切割的方式,形成通孔,此工艺大大降低了制作难度。



1. 一种OLED显示器,其特征在于,所述OLED显示器包括:
基底;
阻隔层,设置于所述基底上,所述阻隔层和所述基底具有穿过所述阻隔层和所述基底的通孔,所述阻隔层具有倒梯形结构;
TFT驱动电路,设置于所述阻隔层上,所述TFT驱动电路包括围绕所述通孔的多个TFT电极,所述TFT驱动电路在所述通孔处不设TFT电极;
绝缘层,设置在所述TFT驱动电路上,所述绝缘层包括暴露所述通孔的开口;
有机发光层,设置在所述绝缘层上;以及
封装层,设置在所述有机发光层上;
其中,所述有机发光层在所述倒梯形结构处断开,形成不连续的膜层。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示器,其特征在于,所述基底具有与所述通孔对应的挖孔区域、与所述TFT驱动电路对应的显示区域以及位于所述挖孔区域与所述显示区域之间的非显示区域,其中,所述倒梯形结构位于所述非显示区域中。
3. 根据权利要求2所述的OLED显示器,其特征在于,所述TFT驱动电路、所述绝缘层和所述有机发光层在所述倒梯形结构处断开,形成开口。
4. 根据权利要求3所述的OLED显示器,其特征在于,所述封装层完全覆盖所述TFT驱动电路、所述绝缘层和所述有机发光层在所述倒梯形结构处形成的所述开口以及所述倒梯形结构。
5. 根据权利要求2所述的OLED显示器,其特征在于,在所述非显示区域内靠近所述挖孔区域的所述阻隔层上方设置有止裂墙结构。
6. 根据权利要求5所述的OLED显示器,其特征在于,所述止裂墙结构的材料与所述绝缘层的材料为相同材料。
7. 根据权利要求1所述的OLED显示器,其特征在于,所述倒梯形结构的上端面长度大于所述倒梯形结构的下端面的长度。
8. 根据权利要求7所述的OLED显示器,其特征在于,所述倒梯形结构的厚度为0.5微米到1微米之间,所述倒梯形结构的底端 θ 角为120度到150度之间。
9. 根据权利要求1所述的OLED显示器,其特征在于,所述有机发光层的厚度小于所述倒梯形结构的厚度。
10. 一种OLED显示器的制作方法,其特征在于,包括:
S1、在基底上形成阻隔层,所述基底具有显示区域、挖孔区域和位于所述显示区域与所述挖孔区域之间的非显示区域;
S2、在所述非显示区域的所述阻隔层上形成倒梯形结构;
S3、在所述基底的所述显示区域中制作TFT驱动电路,所述TFT驱动电路包括围绕所述通孔的多个TFT电极,所述TFT驱动电路在所述非显示区域形成开口;
S4、在所述TFT驱动电路上形成绝缘层,所述绝缘层在所述非显示区域形成开口;
S5、在所述绝缘层上形成有机发光层,所述有机发光层在所述倒梯形结构处断开,形成不连续膜层,所述有机发光层在所述非显示区域形成开口;以及
S6、在所述TFT驱动电路、所述绝缘层和所述有机发光层上覆盖封装层。

OLED显示器及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示器及其制作方法。

背景技术

[0002] 显示面板,如有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称:OLED)因其在固态照明和平板显示的方向拥有巨大的发展潜力而得到了学术界和产业界的极大关注。有机发光二极管(OLED)平板可以做的更轻更薄,因而柔性显示技术将是未来的发展趋势。

[0003] OLED显示的最大优点是可以实现柔性显示。柔性显示的呈现方式各种各样,如曲面屏,弯折屏,卷曲屏等。同时提升屏占比也成为显示技术尤其是移动显示的趋势潮流,因此显示屏的设计也经历了挖槽,V-挖槽,水滴屏,O型挖孔屏的进阶之路,其中O型挖孔屏的设计及制作难度最大。

发明内容

[0004] 本发明提出了一种OLED显示器结构设计及制作方法,在OLED显示器的非显示区域内设计倒梯形的结构可以有效阻断有机层发光层在非显示区域内的连续性,从而可以在完成封装之后,通过激光镭射切割,完成通孔设计,由于有机层没有与外界直接连接的通道,因此保证了屏幕的可靠性。

[0005] 本发明提供的技术方案如下:

[0006] 本发明提供一种OLED显示器,所述OLED显示器包括:

[0007] 基底;

[0008] 阻隔层,设置于所述基底上,所述阻隔层和所述基底具有穿过所述阻隔层和所述基底的通孔,所述阻隔层具有倒梯形结构;

[0009] TFT驱动电路,设置于所述阻隔层上,所述TFT驱动电路包括围绕所述通孔的多个TFT电极,所述TFT驱动电路在所述通孔处不设TFT电极;

[0010] 绝缘层,设置在所述TFT驱动电路上,所述绝缘层包括暴露所述通孔的开口;

[0011] 有机发光层,设置在所述绝缘层上;以及

[0012] 封装层,设置在所述有机发光层上;

[0013] 其中,所述有机发光层在所述倒梯形结构处断开,形成不连续的膜层。

[0014] 根据本发明实施例所提供的OLED显示器,所述基底具有与所述通孔对应的挖孔区域、与所述TFT驱动电路对应的显示区域以及位于所述挖孔区域与所述显示区域之间的非显示区域,其中,所述倒梯形结构位于所述非显示区域中。

[0015] 根据本发明实施例所提供的OLED显示器,所述TFT驱动电路、所述绝缘层和所述有机发光层在所述倒梯形结构处断开,形成开口。

[0016] 根据本发明实施例所提供的OLED显示器,所述封装层完全覆盖所述TFT驱动电路、所述绝缘层和所述有机发光层在所述倒梯形结构处形成的所述开口以及所述倒梯形结构。

[0017] 根据本发明实施例所提供的OLED显示器,在所述非显示区域内靠近所述挖孔区域

的所述阻隔层上方设置有止裂墙结构。

[0018] 根据本发明实施例所提供的OLED显示器,所述止裂墙结构的材料与所述绝缘层的材料为相同材料。

[0019] 根据本发明实施例所提供的OLED显示器,所述倒梯形结构的上端面长度大于所述倒梯形结构的下端面的长度。

[0020] 根据本发明实施例所提供的OLED显示器,所述倒梯形结构的厚度为0.5微米到1微米,所述倒梯形结构的底端 θ 角为120度到150度之间。

[0021] 根据本发明实施例所提供的OLED显示器,所述有机发光层的厚度小于所述倒梯形结构的厚度。

[0022] 本发明实施例还提供了一种OLED显示器的制作方法,包括:

[0023] S1、在基底上形成阻隔层,所述基底具有显示区域、挖孔区域和位于所述显示区域与所述挖孔区域之间的非显示区域;

[0024] S2、在所述非显示区域的所述阻隔层上形成倒梯形结构;

[0025] S3、在所述基底的所述显示区域中制作TFT驱动电路,所述TFT驱动电路包括围绕所述通孔的多个TFT电极,所述TFT驱动电路在所述非显示区域形成开口;

[0026] S4、在所述TFT驱动电路上形成绝缘层,所述绝缘层在所述非显示区域形成开口;

[0027] S5、在所述绝缘层上形成有机发光层,所述有机发光层在所述倒梯形结构处断开,形成不连续膜层,所述有机发光层在所述非显示区域形成开口;以及

[0028] S6、在所述TFT驱动电路、所述绝缘层和所述有机发光层上覆盖封装层。

[0029] 本发明的有益效果为:在显示器上形成挖孔设计,摄像头置于挖孔区域下方,可以提高屏占比。通过设计倒梯形结构,使得有机发光层膜层在平坦层的倒梯形结构处自动断开,断开水氧侧向入侵的通道,在完成封装之后,通过激光镭射切割的方式,将挖孔区域切除,形成通孔,此工艺大大降低了制作难度。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说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介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例,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。

[0031] 图1为本发明实施例提供的一种OLED显示器结构示意图。

[0032] 图2为本发明实施例提供的OLED显示器制作流程示意图之一。

[0033] 图3为本发明实施例提供的OLED显示器制作流程示意图之二。

[0034] 图4为本发明实施例提供的OLED显示器制作流程示意图之三。

[0035] 图5为本发明实施例提供的OLED显示器制作流程示意图之四。

[0036] 图6为本发明实施例提供的OLED显示器制作流程示意图之五。

具体实施方式

[0037] 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。

[0038] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0039] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0040] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0041] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本申请。此外,本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0042] 本发明实施例提供一种OLED显示器结构,如图1所示,在所述OLED显示器的A区域具有一处挖孔区域1,摄像头置于所述挖孔区域1下方,因此可以提高屏幕的屏占比。挖孔区域1例如为O型挖孔区域1。

[0043] 本实施例提供一种OLED显示器,所述OLED显示器包括:基底;

[0044] 阻隔层,设置于所述基底上,所述阻隔层和所述基底具有穿过所述阻隔层和所述基底的通孔,所述阻隔层具有倒梯形结构;

[0045] TFT驱动电路,设置于所述阻隔层上,所述TFT驱动电路包括围绕所述通孔的多个TFT电极,所述TFT驱动电路在所述通孔处不设TFT电极;

[0046] 绝缘层,设置在所述TFT驱动电路上,所述绝缘层包括暴露所述通孔的开口;

[0047] 有机发光层,设置在所述绝缘层上;以及

[0048] 封装层,设置在所述有机发光层上;

[0049] 其中,所述有机发光层在所述倒梯形结构处断开,形成不连续的膜层。

[0050] 其中,所述基底具有与所述通孔对应的挖孔区域、与所述TFT驱动电路对应的显示区域以及位于所述挖孔区域与所述显示区域之间的非显示区域,其中,所述倒梯形结构位于所述非显示区域中。以及所述有机发光层的厚度小于所述倒梯形结构的厚度。

[0051] 所述OLED显示器结构包括基底100,缓冲层201,阻隔层202以及设置在所述阻隔层202之上的TFT驱动电路200,还包括:设置在TFT驱动电路202上的有机发光层300,以及覆盖所述有机发光层300的封装层400;其中,所述封装层400包括:依次在所述有机发光层300上的第一无机阻隔层401、有机阻隔层402和第二无机阻隔层403。其中,在所述阻隔层202在所述0型挖孔区域1内为倒梯形结构,所述TFT驱动电路200中的平坦层205在所述0型挖孔区域1内也为倒梯形结构,所述TFT驱动电路、所述绝缘层和所述有机发光层在所述倒梯形结构处断开,形成开口。所述有机发光层300在所述阻隔层202以及所述平坦层205的所述倒梯形结构处断开。

[0052] 如图2所示,所述OLED显示器具有一基底100,所述基底100为聚酰亚胺、聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚碳酸酯其中一种材料制成。然后,在所述基底100上覆盖一层缓冲层201,所述缓冲层201的材料为氧化硅,所述缓冲层201的厚度为0.5微米到1微米之间,所述缓冲层201起到保护基底100和阻隔水氧的功能。在所述缓冲层201之上设有一阻隔层202,所述阻隔层202的材料为氧化硅,所述阻隔层202的厚度为0.5微米到1微米之间。通过曝光显影的方式在所述0型挖孔区域1内的所述阻隔层202上制作了两个倒梯形结构:第一倒梯形结构202a和第二倒梯形结构202b,所述第一倒梯形结构202a和所述第二倒梯形结构202b的底角 θ 角为120度到150度之间。其中,所述倒梯形结构的上端面长度大于所述倒梯形结构的下端面的长度。

[0053] 如图3所示,在所述阻隔层202之上设置有TFT驱动电路200,所述TFT驱动电路200至少包括:栅极绝缘层203、绝缘隔绝层204、平坦层205、像素定义层206以及光阻层207。其中,所述栅极绝缘层203和所述绝缘隔绝层204为无机层,包含氧化硅材料以及氮化硅材料;所述平坦层205、所述像素定义层206以及所述光阻层207为有机层。其中,在所述平坦层205在所述0型挖孔区域1内设有两个梯形结构:第一梯形结构205a和第二梯形结构205b,所述第一梯形结构205a和所述第二梯形结构205b作为止裂墙,在切割的过程之中,起到阻止裂纹扩展的作用。在所述非显示区域内靠近所述挖孔区域的所述阻隔层上方设置有止裂墙结构。所述像素定义层206以及所述光阻层207也都设有挡墙结构,防止显示器在封装的时候封装液溢出。所述像素定义层206以及所述光阻层207的挡墙结构可以设置一个或多个,本实施例以一个挡墙为例说明。其中,所述止裂墙结构的材料与所述绝缘层的材料为相同材料。

[0054] 如图4所示,在所述TFT驱动电路200上蒸镀有一层有机发光层300。所述有机发光层300包括:空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极、覆盖光学层以及氟化锂保护层。由于所述有机发光层300的整体厚度要小于0.4微米,因此有机发光层300的各个功能层并未在图中画出。而且,由于所述第一倒梯形结构202a(图中未标出)和所述第二倒梯形结构202b(图中未标出)是比较特殊的倒梯形结构,并且所述有机发光层300的整体厚度比较小,因此在蒸镀所述有机发光层300的时候,所述有机发光层300会在所述第一倒梯形结构202a和所述第二倒梯形结构202b处断开,避免形成连续的膜层。

[0055] 如图5所示,随后在所述有机发光层300上制作封装层400,所述封装层完全覆盖所

述TFT驱动电路、所述绝缘层和所述有机发光层在所述倒梯形结构处形成的所述开口以及所述倒梯形结构。所述封装层400包括第一无机阻隔层401,有机阻隔层402以及第二无机阻隔层403。在所述有机发光层300上覆盖所述第一无机阻隔层401,所述第一无机阻隔层401阻隔水氧的入侵,接着在所述第一无机阻隔层401上除去所述0型挖孔区域1所对应的区域外的其他区域制作所述有机阻隔层402,所述有机阻隔层402可以缓释应力,然后在所述有机阻隔层402上制作所述第二无机阻隔层403,所述第二无机阻隔层403覆盖所述有机阻隔层402以及所述0型挖孔区域1。

[0056] 如图5所示,利用镭射切割,将所述0型挖孔区域1的所有膜层切除,形成通孔。即在所述0型挖孔区域1具有一贯穿所述OLED显示器的通孔。

[0057] 本发明实施例还提供了一种OLED显示器的制作方法,包括:

[0058] S1、在基底上形成阻隔层,所述基底具有显示区域、挖孔区域和位于所述显示区域与所述挖孔区域之间的非显示区域;

[0059] S2在所述非显示区域的所述阻隔层上形成倒梯形结构;

[0060] S3、在所述基底的所述显示区域中制作TFT驱动电路,所述TFT驱动电路包括围绕所述通孔的多个TFT电极,所述TFT驱动电路在所述非显示区域形成开口;

[0061] S4、在所述TFT驱动电路上形成绝缘层,所述绝缘层在所述非显示区域形成开口;

[0062] S5、在所述绝缘层上形成有机发光层,所述有机发光层在所述倒梯形结构处断开,形成不连续膜层,所述有机发光层在所述非显示区域形成开口;

[0063] S6、在所述TFT驱动电路、所述绝缘层和所述有机发光层上覆盖封装层。

[0064] 本发明提供的OLED显示器,通过曝光显影的方式在挖孔区域将阻隔层蚀刻出倒梯形图案结构,阻隔层厚度在0.5-1微米左右,倒梯形结构的 θ 角在 120° - 150° 范围内。在后期制作有机发光层时,由于有机层的厚度不超过0.3微米无法覆盖倒梯形台阶,会在倒梯形结构处形成不连续的断面,因此蒸镀有机层时无需设计开口罩对挖孔区域进行避让,大大降低了制作难度。同时,有机发光层在倒梯形结构处形成不连续膜层,可以阻止水汽的侧向入侵。

[0065] 以上对本申请实施例所提供的一种OLED显示器及其制作方法进行了详细介绍,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。

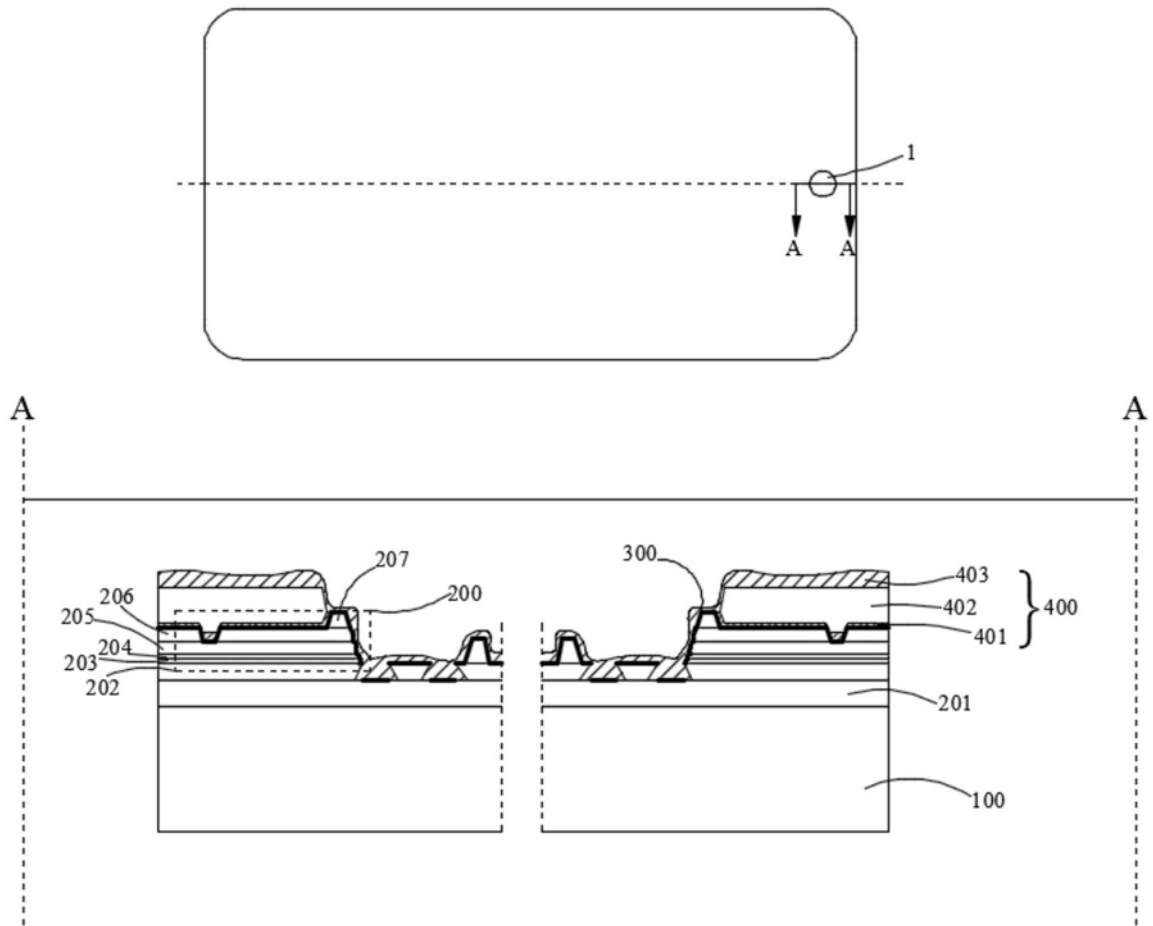


图1

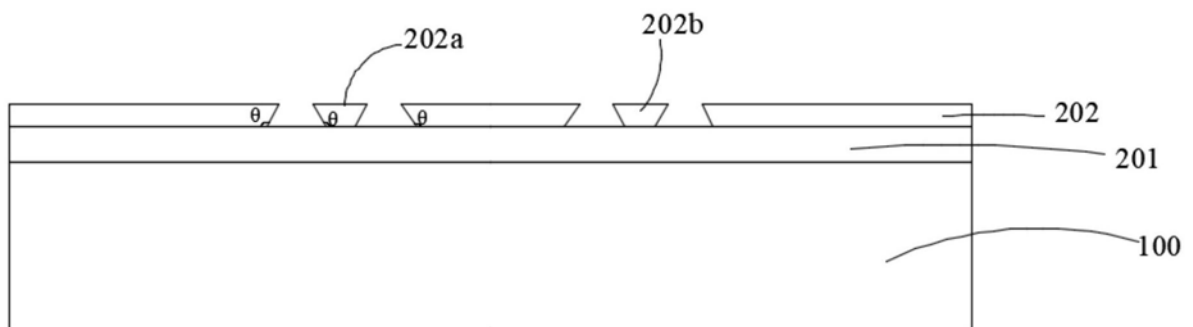


图2

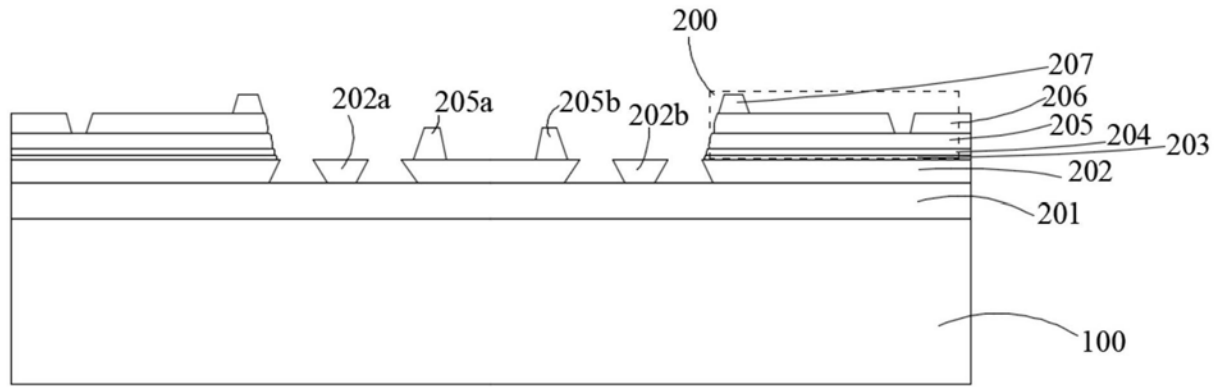


图3

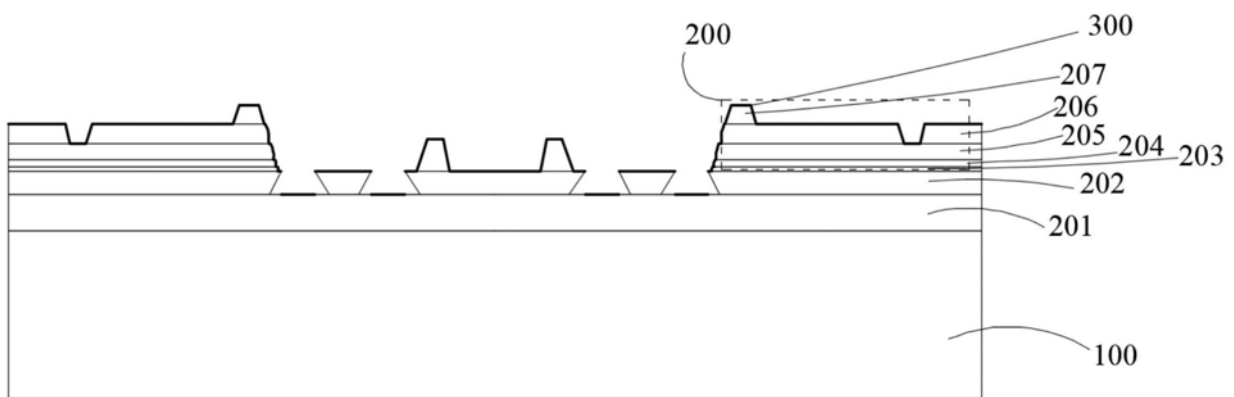


图4

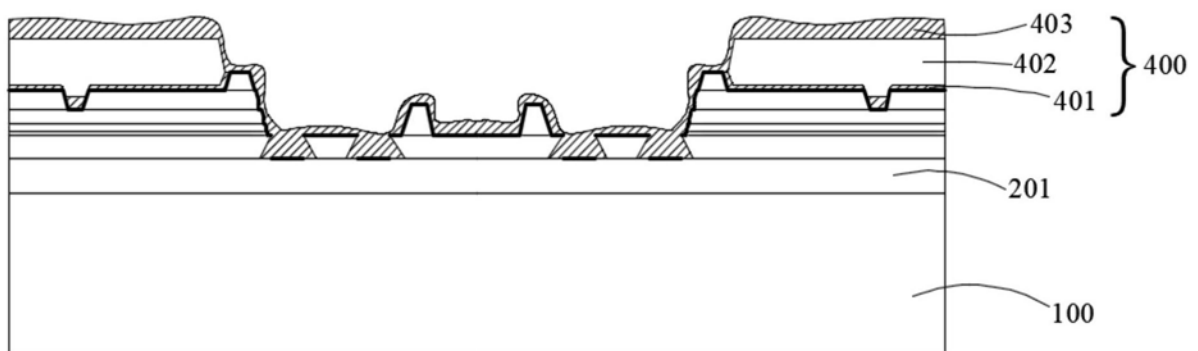


图5

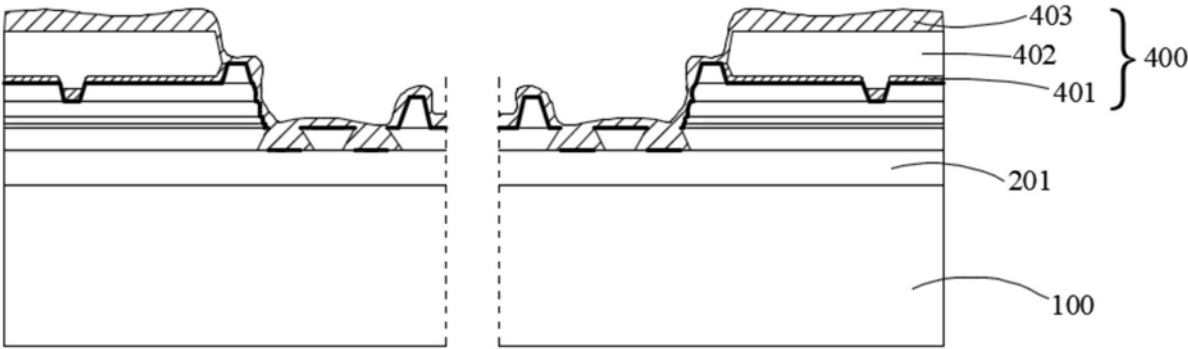


图6

专利名称(译)	OLED显示器及其制作方法		
公开(公告)号	CN111129324A	公开(公告)日	2020-05-08
申请号	CN201911289918.1	申请日	2019-12-16
[标]发明人	尹雪兵		
发明人	尹雪兵		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OLED显示器及其制作方法，所述OLED显示器包括：基底、阻隔层、TFT驱动电路、绝缘层、有机发光层以及封装层；所述阻隔层具有倒梯形结构；所述有机发光层在所述倒梯形结构处断开。通过设计倒梯形结构，使得有机发光层膜层在平坦层的倒梯形结构处自动断开，断开水氧侧向入侵的通道，在完成封装之后，通过激光镭射切割的方式，形成通孔，此工艺大大降低了制作难度。

