



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110137365 A

(43)申请公布日 2019.08.16

(21)申请号 201910436527.1

(22)申请日 2019.05.23

(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 杜中辉 吴元均

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂 王中华

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

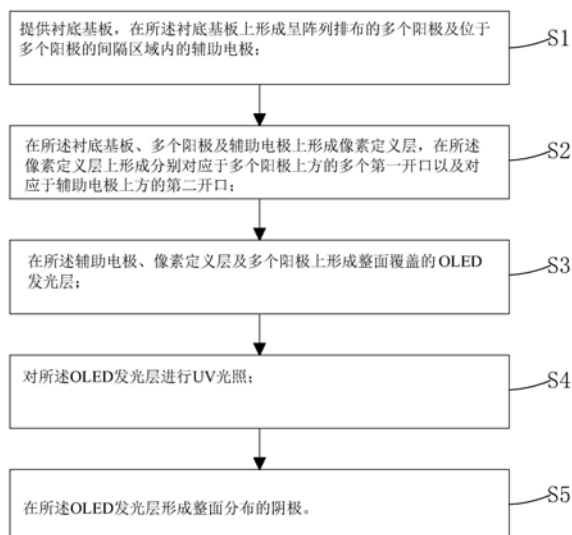
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

OLED显示面板的制作方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板的制作方法。该方法包括如下步骤：提供衬底基板，在所述衬底基板上形成呈阵列排布的多个阳极及位于多个阳极的间隔区域内的辅助电极；在所述衬底基板、多个阳极及辅助电极上形成像素定义层，在所述像素定义层上形成分别对应于多个阳极上方的多个第一开口以及对应于辅助电极上方的第二开口；在所述辅助电极、像素定义层及多个阳极上形成整面覆盖的OLED发光层；对所述OLED发光层进行UV光照；在所述OLED发光层形成整面分布的阴极，通过UV光照处理可提高OLED发光层中电子传输材料的电流导通性，消除辅助电极与阴极之间的导通障碍，提升电压降改善效果。



1. 一种OLED显示面板的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供衬底基板(10),在所述衬底基板(10)上形成呈阵列排布的多个阳极(21)及位于多个阳极(21)的间隔区域内的辅助电极(22);

步骤S2、在所述衬底基板(10)、多个阳极(21)及辅助电极(22)上形成像素定义层(30),在所述像素定义层(30)上形成分别对应于多个阳极(21)上方的多个第一开口(31)以及对应于辅助电极(22)上方的第二开口(32);

步骤S3、在所述辅助电极(22)、像素定义层(30)及多个阳极(21)上形成整面覆盖的OLED发光层(40);

步骤S4、对所述OLED发光层(40)进行UV光照;

步骤S5、在所述OLED发光层(40)形成整面分布的阴极(50)。

2. 如权利要求1所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤S4中对所述OLED发光层(40)进行UV光照时,仅对位于第二开口(32)中的OLED发光层(40)进行UV光照。

3. 如权利要求1所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤S4中对所述OLED发光层(40)进行UV光照,其中采用低压汞灯进行UV光照,所述UV光照的波长为250~260nm,照度25~30mW/cm²,UV光照的时长大于或等于600秒。

4. 如权利要求1所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤S3具体包括:

步骤S31、在所述辅助电极(22)、像素定义层(30)及多个阳极(21)上形成整面覆盖的空穴注入层(401);

步骤S32、在空穴注入层(401)上形成整面覆盖空穴传输层(402);

步骤S33、在空穴传输层(402)上形成分别与多个阳极(21)一一对应的数个发光功能层(403)

步骤S34、在空穴传输层(402)及发光功能层(403)上形成整面覆盖的电子传输层(404),所述空穴注入层(401)、空穴传输层(402)、发光功能层(403)及电子传输层(404)共同组成所述OLED发光层(40)。

5. 如权利要求4所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤S34中采用蒸镀工艺形成所述电子传输层(404)。

6. 如权利要求1所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述阳极(21)和阴极(50)中的一个的材料为透明氧化物,另一个的材料为金属。

7. 如权利要求1所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述辅助电极(22)的材料为透明氧化物。

8. 如权利要求1所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述辅助电极(22)的材料为金属。

9. 如权利要求1所述的OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述辅助电极(22)呈网格状分布。

10. 一种OLED显示面板,其特征在于,采用如权利要求1至9任一项所述的OLED显示面板的制作方法制作。

OLED显示面板的制作方法及其OLED显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板的制作方法及其OLED显示面板。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示装置(Organic Light Emitting Display,OLED)具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近180°视角、使用温度范围宽,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0003] OLED按照驱动方式可以分为无源矩阵型OLED(Passive Matrix OLED,PMOLED)和有源矩阵型OLED(Active Matrix OLED,AMOLED)两大类,即直接寻址和薄膜晶体管矩阵寻址两类。其中,AMOLED具有呈阵列式排布的像素,属于主动显示类型,发光效能高,通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。

[0004] OLED通常包括:基板、设于基板上的阳极、设于阳极上的空穴注入层、设于空穴注入层上的空穴传输层、设于空穴传输层上的发光层、设于发光层上的电子传输层、设于电子传输层上的电子注入层、及设于电子注入层上的阴极。OLED显示器件的发光原理为半导体材料和有机发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光。具体的,OLED显示器件通常采用ITO像素电极和金属电极分别作为器件的阳极和阴极,在一定电压驱动下,电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子传输层和空穴传输层,电子和空穴分别经过电子传输层和空穴传输层迁移到发光层,并在发光层中相遇,形成激子并使发光分子激发,后者经过辐射弛豫而发出可见光。

[0005] 随着显示技术的发展,显示面板的尺寸越来越大,OLED显示面板的阴极的尺寸越来越大,阴极电阻也相应增大,导致施加到阴极上的电压在低于目标值,产生电压降(IR Drop),为此,现有技术提出了在阴极下方设置与阳极同层且分隔的辅助电极的技术方案,通过开口(Contact hole)将阴极与辅助电极连接到一起,可以有效减少阴极的方块电阻,改善电压降问题,但该方案在实际应用时,开口形成以后,需要形成OLED发光功能层,包括电子传输层在内的OLED发光功能层同样沉积于开口里面,阴极与辅助电极需要经过电子传输层才能连接到一起,而电子传输层的材料阻抗较高,使得开口穿过的电流过小,导致阴极与辅助电极的导通存在障碍,影响电压降的改善效果。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种OLED显示面板的制作方法,能够提升电子传输层的电流导通性,消除辅助电极与阴极的导通障碍,提升电压降改善效果。

[0007] 本发明的目的还在于提供一种OLED显示面板,能够提升电子传输层的电流导通性,消除辅助电极与阴极的导通障碍,提升电压降改善效果。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供了一种OLED显示面板的制作方法,包括如下步骤:

- [0009] 步骤S1、提供衬底基板,在所述衬底基板上形成呈阵列排布的多个阳极及位于多个阳极的间隔区域内的辅助电极;
- [0010] 步骤S2、在所述衬底基板、多个阳极及辅助电极上形成像素定义层,在所述像素定义层上形成分别对应于多个阳极上方的多个第一开口以及对应于辅助电极上方的第二开口;
- [0011] 步骤S3、在所述辅助电极、像素定义层及多个阳极上形成整面覆盖的OLED发光层;
- [0012] 步骤S4、对所述OLED发光层进行UV光照;
- [0013] 步骤S5、在所述OLED发光层形成整面分布的阴极。
- [0014] 所述步骤S4中对所述OLED发光层进行UV光照时,仅对位于第二开口中的OLED发光层进行UV光照。
- [0015] 所述步骤S4中对所述OLED发光层进行UV光照,其中采用低压汞灯进行UV光照,所述UV光照的波长为250~260nm,照度25~30mW/cm²,UV光照的时长大于或等于600秒。
- [0016] 所述步骤S3具体包括:
- [0017] 步骤S31、在所述辅助电极、像素定义层及多个阳极上形成整面覆盖的空穴注入层;
- [0018] 步骤S32、在空穴注入层上形成整面覆盖空穴传输层;
- [0019] 步骤S33、在空穴传输层上形成分别与多个阳极一一对应的数个发光功能层;
- [0020] 步骤S34、在空穴传输层及发光功能上形成整面覆盖的电子传输层,所述空穴注入层、空穴传输层、发光功能层及电子传输层共同组成所述OLED发光层。
- [0021] 所述步骤S34中采用蒸镀工艺形成所述电子传输层。
- [0022] 所述阳极和阴极中的一个的材料为透明氧化物,另一个的材料为金属。
- [0023] 所述辅助电极的材料为透明氧化物。
- [0024] 所述辅助电极的材料为金属。
- [0025] 所述辅助电极呈网格状分布。
- [0026] 本发明还提供一种OLED显示面板,采用上述的OLED显示面板的制作方法制作。
- [0027] 本发明的有益效果:本发明提供了一种OLED显示面板的制作方法,包括如下步骤:步骤S1、提供衬底基板,在所述衬底基板上形成呈阵列排布的多个阳极及位于多个阳极的间隔区域内的辅助电极;步骤S2、在所述衬底基板、多个阳极及辅助电极上形成像素定义层,在所述像素定义层上形成分别对应于多个阳极上方的多个第一开口以及对应于辅助电极上方的第二开口;步骤S3、在所述辅助电极、像素定义层及多个阳极上形成整面覆盖的OLED发光层;步骤S4、对所述OLED发光层进行UV光照;步骤S5、在所述OLED发光层形成整面分布的阴极,通过UV光照处理可提高OLED发光层中电子传输材料的电流导通性,消除辅助电极与阴极之间的导通障碍,提升电压降改善效果。本发明还提供一种OLED显示面板,能够提升电子传输层的电流导通性,消除辅助电极与阴极的导通障碍,提升电压降改善效果。

附图说明

- [0028] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。
- [0029] 附图中,

- [0030] 图1为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S1的示意图；
[0031] 图2为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S2的示意图；
[0032] 图3为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S3的示意图；
[0033] 图4为本发明的OLED显示面板的制作方法的第一实施例的步骤S4的示意图；
[0034] 图5为本发明的OLED显示面板的制作方法的第二实施例的步骤S4的示意图；
[0035] 图6为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S5的示意图；
[0036] 图7为本发明的OLED显示面板的制作方法的步骤S6的示意图；
[0037] 图8为本发明的OLED显示面板的制作方法的流程图；
[0038] 图9为电子传输材料ET1在UV光照前后的电流-电压曲线图；
[0039] 图10为电子传输材料ET2在UV光照前后的电流-电压曲线图。

具体实施方式

[0040] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0041] 请参阅图7，本发明提供一种OLED显示面板的制作方法，包括如下步骤：

[0042] 步骤S1、请参阅图1，提供衬底基板10，在所述衬底基板10上形成呈阵列排布的多个阳极21及位于多个阳极21的间隔区域内的辅助电极22。

[0043] 具体地，所述衬底基板10为TFT基板，其上形成有TFT阵列以及覆盖TFT阵列的平坦层，所述多个阳极21及辅助电极22均形成于所述平坦层上。

[0044] 具体地，在本发明的一些实施例中，所述阳极21的材料为透明氧化物，优选为氧化铟锡，当然这并非对本申请限定，在本发明的其他实施例中，所述阳极21还可以为金属。

[0045] 具体地，在本发明的一些实施例中，所述辅助电极22的材料与所述阳极21的材料相同，均为透明氧化物，优选为氧化铟锡，当然在本发明另一些实施例中，所述辅助电极22的材料还可以与所述阳极21的材料不同，所述辅助电极22的材料可以为金属，优选为银、铝和铜中的一种或多种的组合。

[0046] 具体地，所述辅助电极22呈网格状分布。

[0047] 步骤S2、请参阅图2，在所述衬底基板10、多个阳极21及辅助电极22上形成像素定义层30，在所述像素定义层30上形成分别对应于多个阳极21上方的多个第一开口31以及对应于辅助电极22上方的第二开口32。

[0048] 具体地，所述第二开口32随着所述辅助电极22呈网格状分布。

[0049] 步骤S3、请参阅图3，在所述辅助电极22、像素定义层30及多个阳极21上形成整面覆盖的OLED发光层40。

[0050] 具体地，所述步骤S3具体包括：

[0051] 步骤S31、在所述辅助电极22、像素定义层30及多个阳极21上形成整面覆盖的空穴注入层401；

[0052] 步骤S32、在空穴注入层401上形成整面覆盖空穴传输层402；

[0053] 步骤S33、在空穴传输层402上形成分别与多个阳极21一一对应的数个发光功能层403

[0054] 步骤S34、在空穴传输层402及发光功能层403上形成整面覆盖的电子传输层404，

所述空穴注入层401、空穴传输层402、发光功能层403及电子传输层404共同组成所述OLED发光层40。

[0055] 具体地,所述OLED发光层40采用蒸镀或者喷墨打印(Ink-Jet print)工艺制备。

[0056] 优选地,所述步骤S34中采用蒸镀工艺形成所述电子传输层404。

[0057] 步骤S4、请参阅图4和图5,对所述OLED发光层40进行UV光照。

[0058] 优选地,所述步骤S4中对所述OLED发光层40进行UV光照,其中采用低压汞灯进行UV光照,所述UV光照的波长为250~260nm,照度25~30mW/cm²,UV光照的时长大于或等于600秒,通过对波长、照度及制程时长的设置,能够保证UV光照效果,有效提升OLED发光层40中的电子传输材料的电流导通性,消除辅助电极与阴极之间的导通障碍,提升电压降改善效果。

[0059] 具体地,如图9及图10所示,图9和图10分别对两种电子传输材料ET1和ET2进行UV光照射处理,并测量得到电子传输材料ET1和ET2在UV光照射处理前后的电流-电压曲线(I-V Curve),根据图9和图10中的电流-电压曲线可以确定,UV处理后,电子传输材料ET1和ET2在同一电压下,通过的电流值均提升明显,从而可以确定UV光照射处理可大大提高电子传输材料的电流导通性,据此,通过的本发明的UV光照之后,OLED发光层40中的电子传输材料即电子传输层404在同一电压下,能够通过的电流值提升明显,也即本发明通过对OLED发光层40进行UV光照的技术方案,能够大大提高电子传输材料的电流导通性。

[0060] 具体地,如图4所示,在本发明的第一实施例中,所述步骤S4中对所述OLED发光层40进行UV光照时,对整面OLED发光层40均进行UV光照,从而提升OLED发光层40中的电子传输材料即电子传输层404的电流导通性,进而消除辅助电极与阴极之间的导通障碍,提升电压降改善效果。

[0061] 进一步地,如图5所示,不同于本发明的第一实施例,在本发明的第二实施例中,所述步骤S4中对所述OLED发光层40进行UV光照时,仅对位于第二开口中的OLED发光层40进行UV光照,而对于第二开口32以外的OLED发光层40不进行UV光照,既能够提升位于第二开口中的OLED发光层40中的电子传输材料即电子传输层404的电流导通性,消除辅助电极与阴极之间的导通障碍,提升电压降改善效果,且不影响位于第二开口32以外的OLED发光层40的工作特性,保证OLED发光层40的工作稳定性。

[0062] 步骤S5、请参阅图5,在所述OLED发光层40形成整面分布的阴极50。

[0063] 具体地,具体地,在本发明的一些实施例中,所述阴极50的材料为金属,优选为银、铝和铜中的一种或多种的组合,当然这并非对本申请限定,在本发明的其他实施例中,所述阴极50还可以为透明氧化物,优选为氧化铟锡。

[0064] 具体地,通过在所述阴极50下方制作辅助电极22,能够降低阴极50的方块电阻,减轻电压降(IR drop)引起的亮度不均问题,通过UV光照OLED发光层40,能够提高电子传输材料的电流导通性,保证阴极50与辅助电极22之间的导通效果。

[0065] 进一步地,请参阅图6,所述OLED显示面板的制作方法还包括步骤S6、在所述阴极50形成封装盖板60,以通过封装盖板60的封装,保护OLED器件。

[0066] 此外,本发明还提供一种OLED显示面板,采用上述的OLED显示面板的制作方法制作。

[0067] 综上所述,本发明提供了一种OLED显示面板的制作方法,包括如下步骤:步骤S1、

提供衬底基板,在所述衬底基板上形成呈阵列排布的多个阳极及位于多个阳极的间隔区域内的辅助电极;步骤S2、在所述衬底基板、多个阳极及辅助电极上形成像素定义层,在所述像素定义层上形成分别对应于多个阳极上方的多个第一开口以及对应于辅助电极上方的第二开口;步骤S3、在所述辅助电极、像素定义层及多个阳极上形成整面覆盖的OLED发光层;步骤S4、对所述OLED发光层进行UV光照;步骤S5、在所述OLED发光层形成整面分布的阴极,通过UV光照处理可提高OLED发光层中电子传输材料的电流导通性,消除辅助电极与阴极之间的导通障碍,提升电压降改善效果。本发明还提供一种OLED显示面板,能够提升电子传输层的电流导通性,消除辅助电极与阴极的导通障碍,提升电压降改善效果。

[0068] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

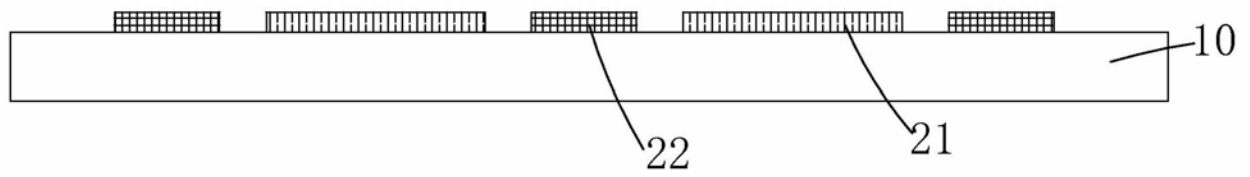


图1

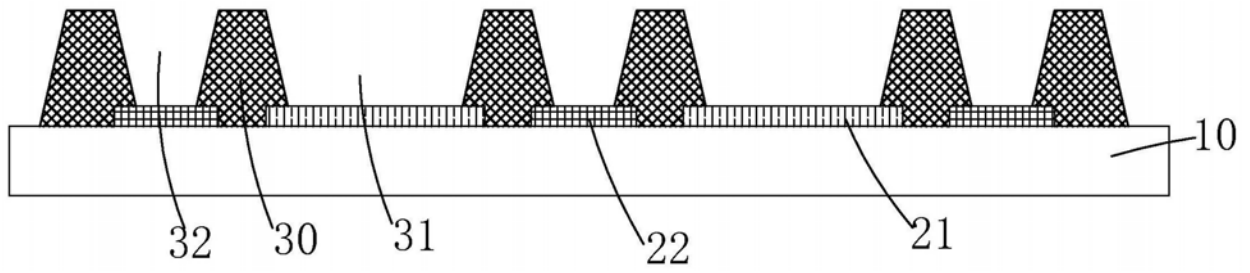


图2

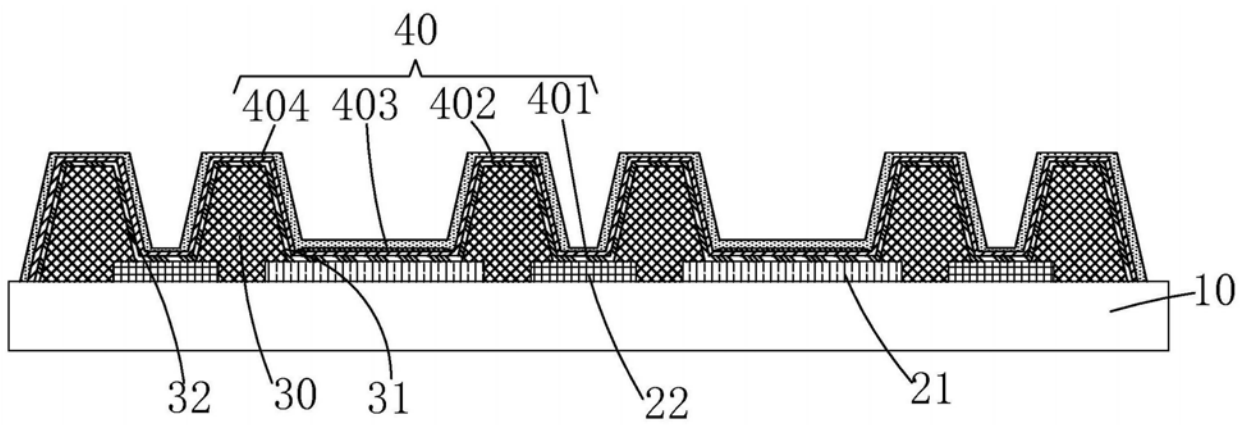


图3

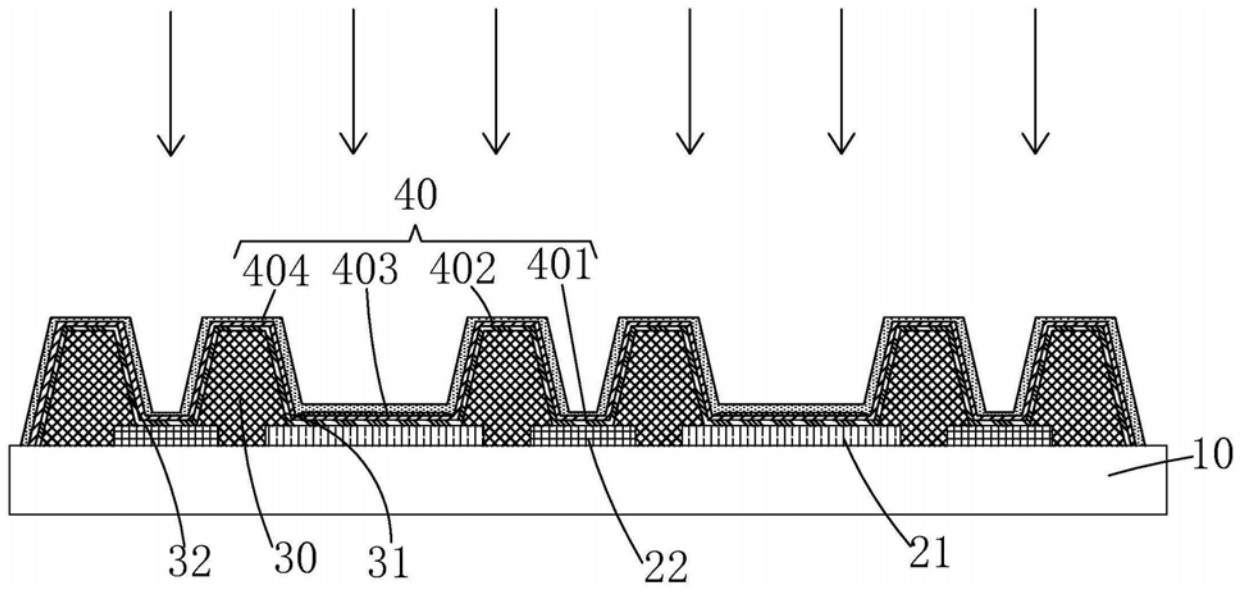


图4

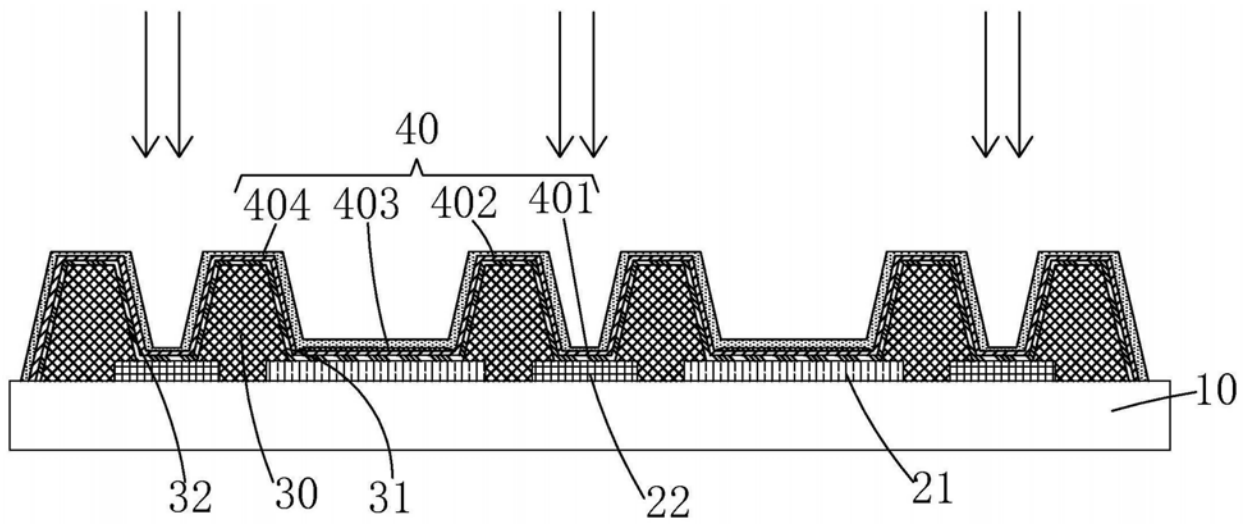


图5

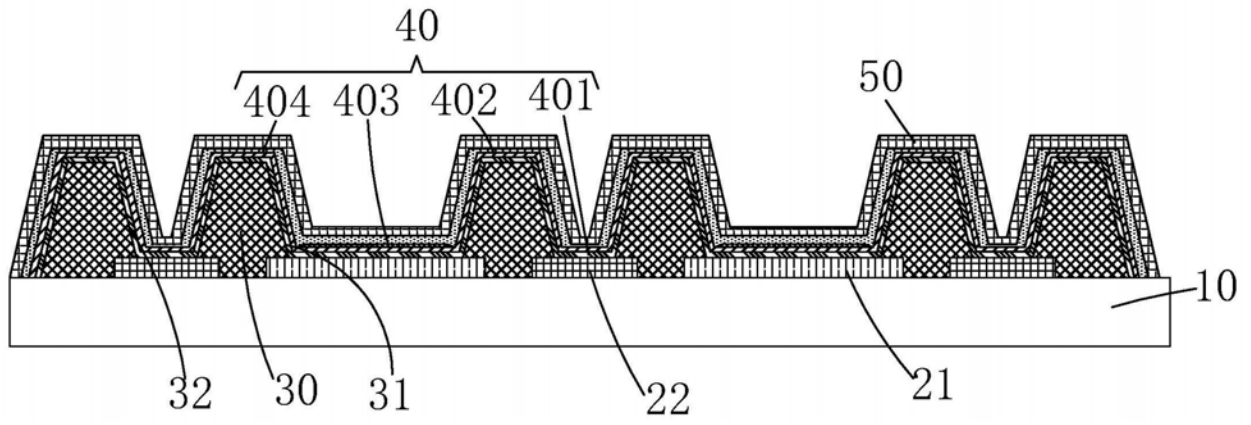


图6

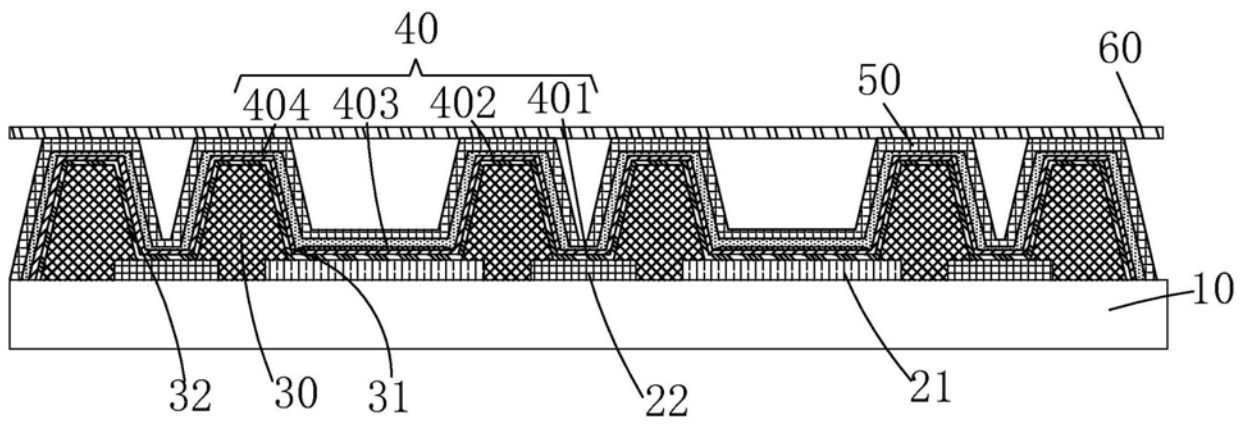


图7

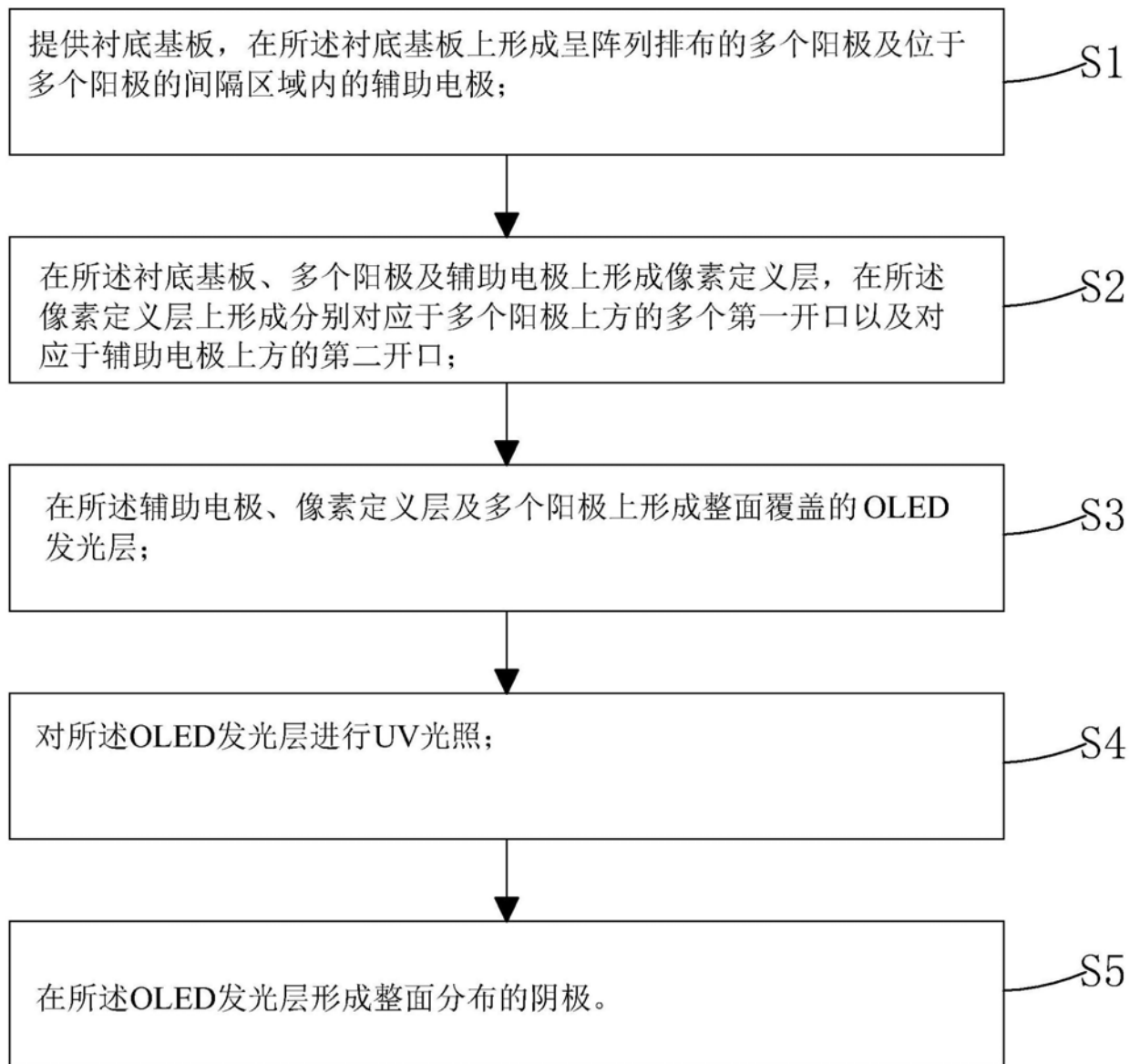


图8

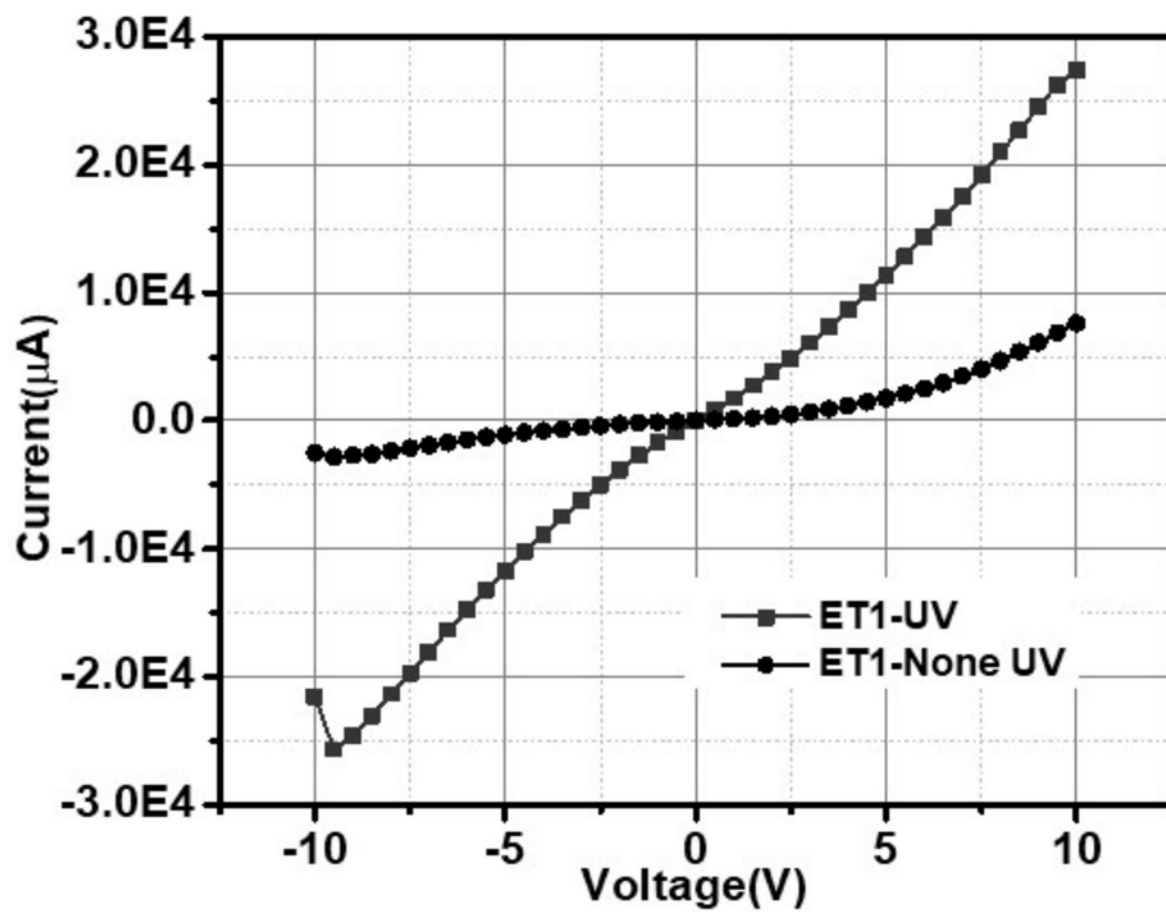


图9

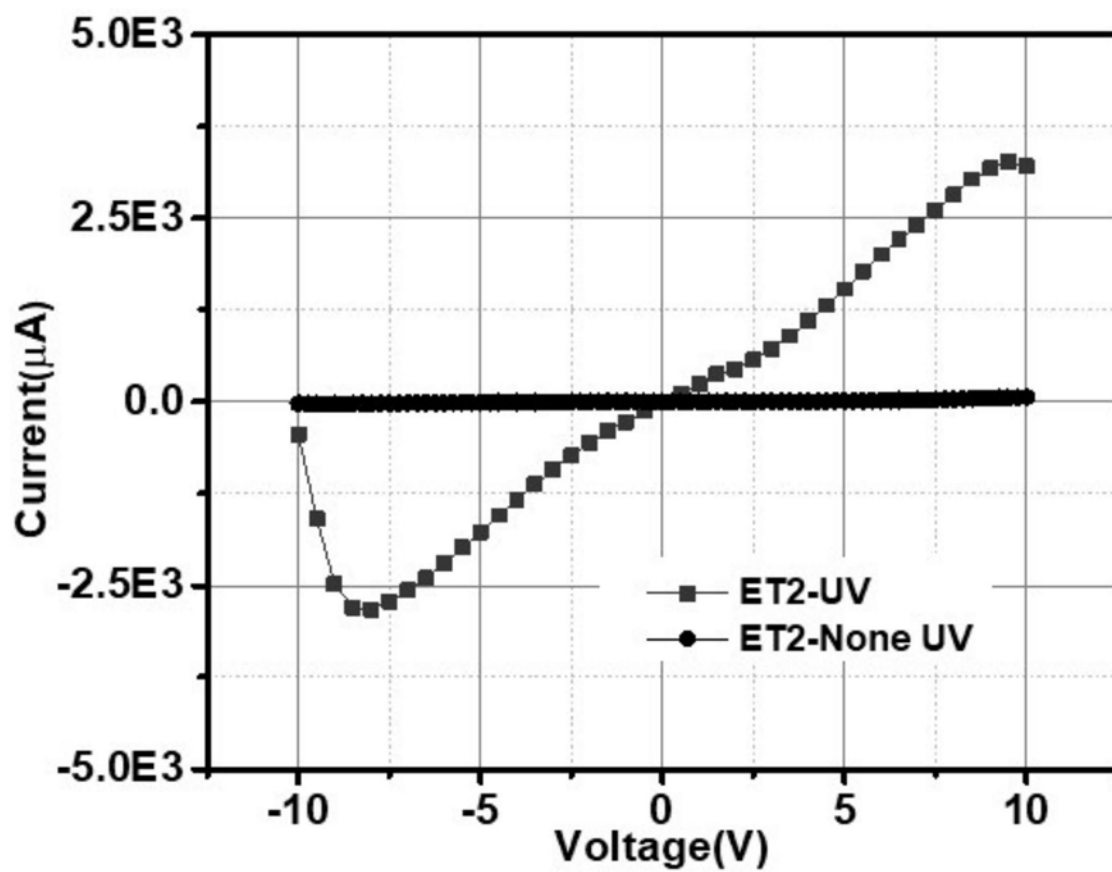


图10

专利名称(译)	OLED显示面板的制作方法&OLED显示面板		
公开(公告)号	CN110137365A	公开(公告)日	2019-08-16
申请号	CN201910436527.1	申请日	2019-05-23
[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	杜中辉 吴元均		
发明人	杜中辉 吴元均		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0001 H01L51/5012 H01L51/5072 H01L51/56		
代理人(译)	王中华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板的制作方法&OLED显示面板。该方法包括如下步骤：提供衬底基板，在所述衬底基板上形成呈阵列排布的多个阳极及位于多个阳极的间隔区域内的辅助电极；在所述衬底基板、多个阳极及辅助电极上形成像素定义层，在所述像素定义层上形成分别对应于多个阳极上方的多个第一开口以及对应于辅助电极上方的第二开口；在所述辅助电极、像素定义层及多个阳极上形成整面覆盖的OLED发光层；对所述OLED发光层进行UV光照；在所述OLED发光层形成整面分布的阴极，通过UV光照处理可提高OLED发光层中电子传输材料的电流导通性，消除辅助电极与阴极之间的导通障碍，提升电压降改善效果。

