



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107180920 A

(43)申请公布日 2017.09.19

(21)申请号 201610140133.8

(22)申请日 2016.03.11

(71)申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201500 上海市金山区金山工业区大道100号1幢二楼208室

(72)发明人 叶雪妮 何信儒

(74)专利代理机构 上海隆天律师事务所 31282

代理人 臧云霄 李峰

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

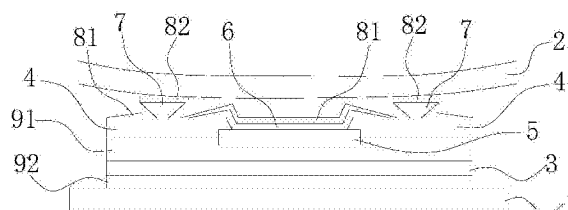
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种有机发光二极管显示器件及其制造方法

(57)摘要

本发明揭示一种有机发光二极管显示器件及其制造方法。所述有机发光二极管显示器件包括：衬底；驱动元件层，设置于所述衬底上；像素界定层，设置于所述驱动元件层上，限定出多个像素单元区域；第一电极，设置于所述驱动元件层上且电连接所述驱动元件层；发光层，设置于所述第一电极上；间隔件，设置于所述像素界定层上；第二电极，设置于所述发光层以及所述像素界定层上，其中，与所述多个像素单元区域对应的所述第二电极相互断开。所述有机发光二极管显示器件可以改善有机发光二极管显示器件无法正常发光，形成低灰阶时的亮度不均匀，造成各种痕迹等问题。



1. 一种有机发光二极管显示器件,其特征在于,包括:
衬底;
驱动元件层,设置于所述衬底上;
像素界定层,设置于所述驱动元件层上,限定出多个像素单元区域;
第一电极,设置于所述驱动元件层上且电连接所述驱动元件层;
发光层,设置于所述第一电极上;
间隔件,设置于所述像素界定层上;
第二电极,设置于所述发光层以及所述像素界定层上,其中,与所述多个像素单元区域对应的所述第二电极相互断开。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述有机发光二极管显示器件还包括第三电极,所述第三电极设置于间隔件的上方。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述第二电极与第三电极材质相同。
4. 根据权利要求2或3所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述有机发光二极管显示器件还包括盖板,所述盖板设置于所述间隔件上方,所述第三电极设置于所述间隔件与所述盖板之间。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述间隔件包括平行于所述衬底且相互背离的第一表面和第二表面,所述第一表面靠近所述像素界定层,所述第二表面远离所述像素界定层,且第一表面的面积小于所述第二表面的面积。
6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述间隔件还包括连接所述第一表面和所述第二表面的周面,所述周面与所述第二表面之间的夹角小于90度。
7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述夹角小于38度。
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述有机发光二极管显示器件还包括平坦化层,所述平坦化层设置于所述驱动元件层上,且位于所述第一电极与所述驱动元件层之间以及所述像素界定层与所述驱动元件层之间。
9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述间隔件由负光阻材料制成。
10. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述间隔件的厚度为0.8~1.5 μm 。
11. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述有机发光二极管显示器件还包括缓冲层,所述缓冲层设置于所述衬底上,且位于所述衬底与驱动元件层之间。
12. 一种有机发光二极管显示器件的制作方法,其特征在于,所述有机发光二极管显示器件制作方法包括如下步骤:
提供一衬底;
在衬底上形成驱动元件层;
在驱动元件层上形成像素界定层和第一电极,所述像素界定层限定出多个像素单元区域,所述第一电极电连接所述驱动元件层;
在第一电极上形成发光层;

在所述像素界定层上形成间隔件；

在所述发光层和像素界定层上形成第二电极，其中，与所述多个像素单元区域对应的所述第二电极相互断开。

13. 根据权利要求12所述的制作方法，其特征在于，所述形成间隔件步骤中包括如下子步骤：

在像素界定层上涂布光阻，所述光阻为负光阻；

对所述光阻进行图案化，形成间隔件。

14. 根据权利要求13所述的制作方法，其特征在于，所述形成间隔件步骤中包括如下子步骤：

对所述图案化后的光阻进行固化。

15. 根据权利要求13所述的制作方法，其特征在于，所述形成间隔件步骤中包括如下子步骤：

去除像素界定层上的杂质。

16. 根据权利要求13所述的制作方法，其特征在于，对所述光阻进行图案化的步骤中还包括如下子步骤：

在光阻上方设置掩膜；

对光阻曝光后显影。

17. 根据权利要求12至16中任一项所述的制作方法，其特征在于，所述制作方法包括如下步骤：

在形成第二电极的同时，在间隔件上形成第三电极。

18. 根据权利要求17所述的制作方法，其特征在于，所述制作方法包括如下步骤：将一盖板设置于所述间隔件的上方，并与所述衬底通过封装材料封装。

一种有机发光二极管显示器件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体器件领域,特别是一种有机发光二极管显示器件及其制造方法。

背景技术

[0002] 与诸多显示面板相比,有机发光二极管显示器件因其主动发光、高对比度、无视角限制等其诸多优点使其在平板显示器领域得到了广泛的应用。

[0003] 请参见图1,其示出了现有技术的一种有机发光二极管显示器件的纵截面结构示意图。现有的有机发光二极管显示器件通常包括基板1'、盖板2'以及间隔件7'。间隔件7'用于支撑盖板2',且控制盖板2'与衬底1'之间的间距。

[0004] 目前,间隔件7'的制作工艺采用正型光阻,该制作工艺形成的间隔件7'的纵截面为上窄下宽的正梯形(如图1所示),而蒸镀对向电极8'时,对向电极8'会覆盖间隔件7'的整个表面。当有机发光二极管显示器件受到压力时,由于间隔件7'的材料不耐压,会导致设置于间隔件7'与盖板2'之间的对向电极8'损毁,进而导致有机发光二极管显示器件的局部电阻增加。由于有机发光二极管显示器件的电流是定电流,因此,局部电阻的增加会使低灰阶时被损毁区域的驱动电压增加,使有机发光二极管显示器件无法正常发光,形成低灰阶时的亮度不均匀,造成各种痕迹。

发明内容

[0005] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种有机发光二极管显示器件及其制造方法,改善有机发光二极管显示器件无法正常发光,形成低灰阶时的亮度不均匀,造成各种痕迹等问题。

[0006] 根据本发明的一个实施例提供一种有机发光二极管显示器件,所述有机发光二极管显示器件包括:衬底;驱动元件层,设置于所述衬底上;像素界定层,设置于所述驱动元件层上,限定出多个像素单元区域;第一电极,设置于所述驱动元件层上且电连接所述驱动元件层;发光层,设置于所述第一电极上;间隔件,设置于所述像素界定层上;第二电极,设置于所述发光层以及所述像素界定层上,其中,与所述多个像素单元区域对应的所述第二电极相互断开。

[0007] 根据本发明的又一个实施例,还提供一种有机发光二极管显示器件的制作方法,包括如下步骤:提供一衬底;在衬底上形成驱动元件层;在驱动元件层上形成像素界定层和第一电极,所述像素界定层限定出多个像素单元区域,所述第一电极电连接所述驱动元件层;在第一电极上形成发光层;在所述像素界定层上形成间隔件;在所述发光层和像素界定层上形成第二电极,其中,与所述多个像素单元区域对应的所述第二电极相互断开。

[0008] 相比于现有技术,本发明实施例提供的有机发光二极管显示器件将第二电极(对向电极)设置于发光层以及像素界定层上,且与所述多个像素单元区域对应的所述第二电极相互断开,从而改善有机发光二极管显示器件受压的情况下影响到第二电极,使第二电

极出现如现有技术中存在的损毁区域的局部电阻增加、低灰阶时损毁的区域的驱动电压较高而无法正常发光,形成低灰阶的亮度不均匀,造成各种痕迹等问题。此外,本发明实施例的有机发光二极管显示器件的间隔件制作的过程中使用负光阻形成,由此形成的间隔件的纵截面呈倒梯形,进而便于第二电极的蒸镀,即蒸镀的过程中可以自然地在像素界定层的表面以及间隔件的表面分别形成不相连的第二电极和第三电极以达到第二电极在间隔件处断开的效果。

附图说明

[0009] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0010] 图1为现有技术中的一种有机发光二极管显示器件的纵截面结构示意图;

[0011] 图2为本发明第一实施例的有机发光二极管显示器件的纵截面结构示意图;

[0012] 图3为本发明第一实施例的有机发光二极管显示器件的制作方法流程图;

[0013] 图4为本发明第一实施例的有机发光二极管显示器件的间隔件的形成步骤的流程图;

[0014] 图5为本发明第一实施例的间隔件制造过程中将光阻涂布于像素界定层后的纵截面结构示意图;

[0015] 图6为本发明第一实施例的间隔件制造过程中对像素界定层上光阻进行光刻时的纵截面结构示意图;;

[0016] 图7为本发明第一实施例的间隔件制造过程中对像素界定层上光阻曝光后的纵截面结构示意图;

[0017] 图8为本发明第一实施例的间隔件制造过程中在像素界定层上形成间隔件后的纵截面结构示意图;

[0018] 图9为本发明第二实施例的有机发光二极管显示器件的纵截面结构示意图。

具体实施方式

[0019] 依据本发明主旨构思,所述有机发光二极管显示器件包括:衬底;驱动元件层,设置于所述衬底上;像素界定层,设置于所述驱动元件层上,限定出多个像素单元区域;第一电极,设置于所述驱动元件层上且电连接所述驱动元件层;发光层,设置于所述第一电极上;间隔件,设置于所述像素界定层上;第二电极,设置于所述发光层以及所述像素界定层上,其中,与所述多个像素单元区域对应的所述第二电极相互断开。

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明的技术内容进行进一步地说明。

[0021] 请参见图2,其示出了本发明第一实施例的有机发光二极管显示器件的纵截面结构示意图。如图2所示,在本发明的实施例中,所述有机发光二极管显示器件主要包括:衬底1、盖板2、驱动元件层3、像素界定层4、第一电极5、发光层6、间隔件7以及第二电极81。

[0022] 驱动元件层3设置于衬底1上。驱动元件层3包括多个薄膜晶体管,薄膜晶体管用于驱动有机发光二极管显示器件的像素单元区域发光。

[0023] 像素界定层4设置于驱动元件层2上,用于限定出有机发光二极管显示器件的多个像素单元区域。具体来说,以图2所示的一个像素单元区域为例,该像素单元区域位于相邻

两个像素界定层4之间。

[0024] 第一电极5设置于驱动元件层2上且电连接驱动元件层3。在图2所示的实施例中第一电极5位于像素单元区域。

[0025] 发光层6设置于第一电极5上。发光层6可选地由有机发光材料制成。其中,发光层6包括有机发光材料层、电子注入层、空穴注入层、电子传输层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层(图中未示出)

[0026] 间隔件7设置于像素界定层4上。具体来说,所述有机发光二极管显示器件包括多个间隔件7,每个间隔件7均设置于一个像素界定层4上,间隔件7用于支撑盖板2,且控制盖板2与衬底1之间的间距。可选地,间隔件7由负光阻材料制成。间隔件7的厚度为 $0.8\sim 1.5\mu\text{m}$ 。

[0027] 第二电极81设置于发光层6以及像素界定层4上。其中,与所述多个像素单元区域对应的第二电极81相互断开。具体来说,在图2所示实施例中,与所述多个像素单元区域对应的第二电极81在像素界定层4的间隔件7处断开,即像素界定层4上间隔件7所在的区域并不设有第二电极81。其中,第二电极81可以接触间隔件7,也可以不接触。第二电极81在间隔件7处断开可以避免当有机发光二极管显示器件受压的情况下受到损毁而出现如现有技术中存在的损毁区域的局部电阻增加、低灰阶时损毁的区域的驱动电压较高而无法正常发光,形成低灰阶的亮度不均匀,造成各种痕迹等问题。

[0028] 在图2所示的可选实施例中,所述有机发光二极管显示器件还包括第三电极82。第三电极82设置于间隔件7的上方。第三电极82是第二电极81的形成过程中同时形成于间隔件7上方的,且第三电极82不与第二电极81连接。可选地,第二电极81与第三电极82材质相同。

[0029] 需要说明的是,在本发明实施例中,为了实现将现有技术中的对向电极8'形成相互不连接的第二电极81和第三电极82的同时便于第二电极81和第三电极82的蒸镀(第二电极81和第三电极82使用相同材料同时蒸镀,无需掩膜,可参考下述有机发光二极管面板的制作方法),在图2所示的可选实施例中,间隔件7的纵截面呈倒梯形。具体来说,间隔件7包括平行于衬底1且相互背离的第一表面和第二表面。其中,所述第一表面靠近像素界定层4(即为图2中的下表面),所述第二表面远离像素界定层4(即为图2中的上表面),第一表面的面积小于所述第二表面的面积。间隔件7还包括连接其第一表面和第二表面的周面。所述周面与所述第二表面之间的夹角(可参见图2所示的间隔件7呈倒梯形的纵截面上位于上方的两个内角)小于 90° 。

[0030] 进一步地,为了避免第二电极81和第三电极82蒸镀的过程中产生连接,可选地,所述周面与所述第二表面之间的夹角(可参见图2所示的间隔件7呈倒梯形的纵截面上位于上方的两个内角)小于 38° (通常在蒸镀第二电极81和第三电极82时使用的点蒸镀源的入射角)。需要说明的是,在一些变化例中,间隔件7的纵截面也可以是其他形状的,例如矩形等,在这些变化例中只需保证第二电极81不与第三电极82连接,均可实现,在此不予赘述。

[0031] 由上可见,在图2所示实施例中,由于置于像素界定层4上的第二电极81在间隔件7处断开,不与设置于间隔件7上的第三电极82连接。因此,当出现有机发光二极管显示器件受压、间隔件7因其材料不耐压导致设置于其上的第三电极82损毁的情况下,不会出现如现有技术中存在的损毁区域的局部电阻增加、低灰阶时损毁的区域的驱动电压较高而无法正

常发光,形成低灰阶的亮度不均匀,造成各种痕迹等问题。

[0032] 进一步地,在图2所示实施例中,有机发光二极管显示器件还包括盖板2。盖板2设置于间隔件7上方,第三电极82设置于间隔件7与盖板2之间。盖板2与衬底1之间可以通过玻璃料经高温烧结后相互封装。

[0033] 需要说明的是,在本发明的另一些实施例中,所述有机发光二极管显示器件也可以不包括盖板2,。在这些实施例中,所述有机发光二极管显示器件可以使用薄膜封装。具体来说,可以在间隔件7以及第二电极81的上方直接交替沉积有机薄膜层和无机薄膜层的方式进行封装。这些实施例同样可以实现,在此不予赘述。在图2所示的可选实施例中,所述有机发光二极管显示器件还包括平坦化层91。平坦化层91设置于驱动元件层3上,位于第一电极5、像素界定层4与驱动元件层3之间。

[0034] 在图2所示的可选实施例中,所述有机发光二极管显示器件还包括缓冲层92。缓冲层92设置于衬底1上,位于衬底1与驱动元件层3之间。可选地,缓冲层92由氧化硅或者氮化硅材料制成。

[0035] 请参见图3,其示出了本发明第一实施例的有机发光二极管显示器件的制作方法流程图。具体来说,本发明还提供一种上述图2中所示的有机发光二极管显示器件的制作方法。如图3所示,所述有机发光二极管显示器件的制造方法包括如下步骤:

[0036] 步骤S10:提供一衬底1。

[0037] 步骤S20:在衬底1上形成驱动元件层3。可选地,制作驱动元件层3之前还包括在衬底1上制作缓冲层92的步骤,驱动元件层3制作于缓冲层92上。

[0038] 步骤S30:在驱动元件层3上形成像素界定层4和第一电极5。其中,像素界定层4限定出多个像素单元区域,第一电极5电连接驱动元件层3。可选地,形成像素界定层4和第一电极5之前还包括在驱动元件层3上制作平坦化层91的步骤,像素界定层4和第一电极5均形成于平坦化层91上。其中,第一电极5可选地通过溅射的方式形成于平坦化层91上。

[0039] 步骤S40:在第一电极5上形成发光层6。其中,发光层6蒸镀的顺序依次为蒸镀空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、有机发光材料层、空穴阻挡层、电子传输层以及电子注入层。

[0040] 步骤S50:在像素界定层4上形成间隔件7。具体来说,请参见图4至图8,其分别示出了本发明第一实施例的有机发光二极管显示器件的间隔件的形成步骤的流程图以及形成步骤中各子步骤对应的像素界定层的纵截面结构示意图。如图4所示,形成所述间隔件的步骤包括如下子步骤:

[0041] 步骤S501:在像素界定层4上涂布光阻71,如图5所示。其中,光阻71为负光阻。

[0042] 步骤S502:对光阻71进行图案化,形成间隔件。其中,步骤S502还包括如下子步骤:

[0043] 在光阻71上方设置掩膜72,如图6所示,掩膜72的开口721位置对应预定的间隔件7制作位置。

[0044] 对光阻71曝光后显影。需要说明的是,由于负光阻的作用原理在于照到光的区域不溶于光阻显影液、而没有照到光的区域溶于光阻显影液(如图7所示照到光的区域712位于没有照到光的区域711),并且,在曝光的过程中,位于上方的负光阻接受能量较位于下方的负光阻高,使得负光阻形成的纵截面为倒梯形,即靠近像素界定层4的第一表面的面积小于远离像素界定层4的第二表面的面积,且周面与第二表面之间的夹角小于90度。可选地,

连接间隔件7第一表面和第二表面的周面与间隔件7的第二表面之间的夹角小于38度。

[0045] 进一步地,在本发明的实施例中,形成间隔件的步骤中还包括子步骤S503:对图案化后的光阻进行固化。固化后的光阻即形成纵截面呈倒梯形的间隔件。即对图7中照到光的区域712进行固化,固化后形成如图8所示的间隔件7。

[0046] 进一步地,在本发明的可选实施例中,形成间隔件7的步骤中,在完成上述子步骤S503后还包括去除像素界定层4上的杂质的子步骤。

[0047] 需要说明的是,在一些变化例中,步骤S50与步骤S40的顺序是可以互换的。

[0048] 步骤S60:在发光层6、像素界定层4上形成第二电极81,其中,与所述多个像素单元区域对应的第二电极81相互断开。

[0049] 在本发明的可选实施例中,所述有机发光二极管显示器件的制作方法还包括在形成第二电极81的同时,在间隔件7上形成第三电极82。可选地,第二电极81和第三电极82是使用相同的材料同时进行蒸镀的,且在蒸镀过程中无需掩膜。具体来说,由于步骤S40中形成的间隔件7的纵截面呈倒梯形,因此,在蒸镀的过程中,像素界定层4上自然地会形成两个部分,即直接蒸镀于像素界定层表面4的第二电极81以及蒸镀于间隔件7表面的第三电极82。同时,又由于小于蒸镀过程中使用的点蒸镀的入射角(通常该入射角为38度)大于间隔件7的周面与第二表面之间的夹角,因此,可以更有效地避免第二电极和第三电极在蒸镀过程中相互连接。

[0050] 进一步地,在图3所示实施例中,所述有机发光二极管显示器件的制作方法还包括步骤S70:将盖板2盖于间隔件7上,并与衬底1通过封装材料封装。其中,封装材料可以是玻璃胶。第三电极82位于间隔件7和盖板2之间。完成后形成如图2所示的有机发光二极管显示器件。

[0051] 需要说明的是,在本发明的另一些实施例中,所述有机发光二极管显示器件也可以进行薄膜封装以代替步骤S70中的封装步骤,即在间隔件7以及第二电极81上交叠沉积无机薄膜层和有机薄膜层。这些实施例同样可以实现,在此不予赘述。

[0052] 请参见图9,其示出本发明第二实施例的有机发光二极管显示器件的纵截面结构示意图。图9可以视为上述图2的一个变化例。与上述图2所示的第一实施例不同的是,在此实施例中,所述有机发光二极管显示器件并不包括第三电极。具体来说,如图9所示,盖板2直接置于间隔件7上。相应地,所述有机发光二极管显示器件制作的过程中,在形成第二电极81时可以在间隔件7的位置使用一掩膜进行遮挡。该实施例同样可以实现与上述第一实施例类似的效果,在此不予赘述。

[0053] 更为进一步地,本领域技术人员理解,本发明实施例提供的有机发光二极管显示器件将第二电极(对向电极)设置于发光层以及像素界定层上,且与所述多个像素单元区域对应的所述第二电极相互断开,从而改善有机发光二极管显示器件受压的情况下影响到第二电极,使第二电极出现如现有技术中存在的损毁区域的局部电阻增加、低灰阶时损毁的区域的驱动电压较高而无法正常发光,形成低灰阶的亮度不均匀,造成各种痕迹等问题。此外,本发明实施例的有机发光二极管显示器件的间隔件制作的过程中使用负光阻形成,由此形成的间隔件的纵截面呈倒梯形,进而便于第二电极的蒸镀,即蒸镀的过程中可以自然地在像素界定层的表面以及间隔件的表面分别形成不相连的第二电极和第三电极以达到第二电极在间隔件处断开的效果。

[0054] 虽然本发明已以可选实施例揭示如上,然而其并非用以限定本发明。本发明所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与修改。因此,本发明的保护范围当视权利要求书所界定的范围为准。

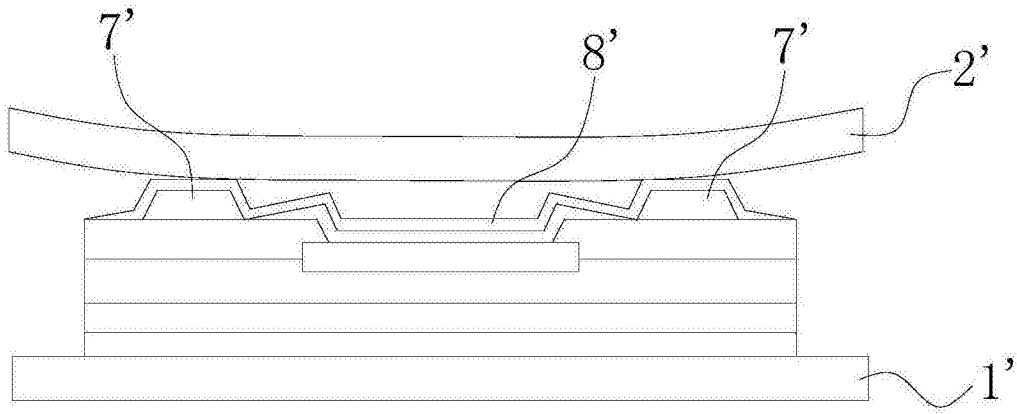


图1

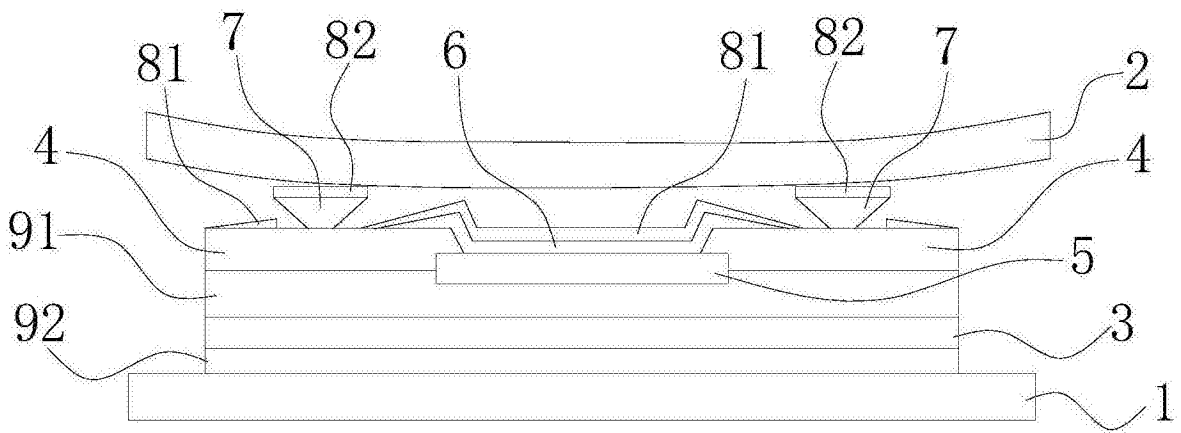


图2

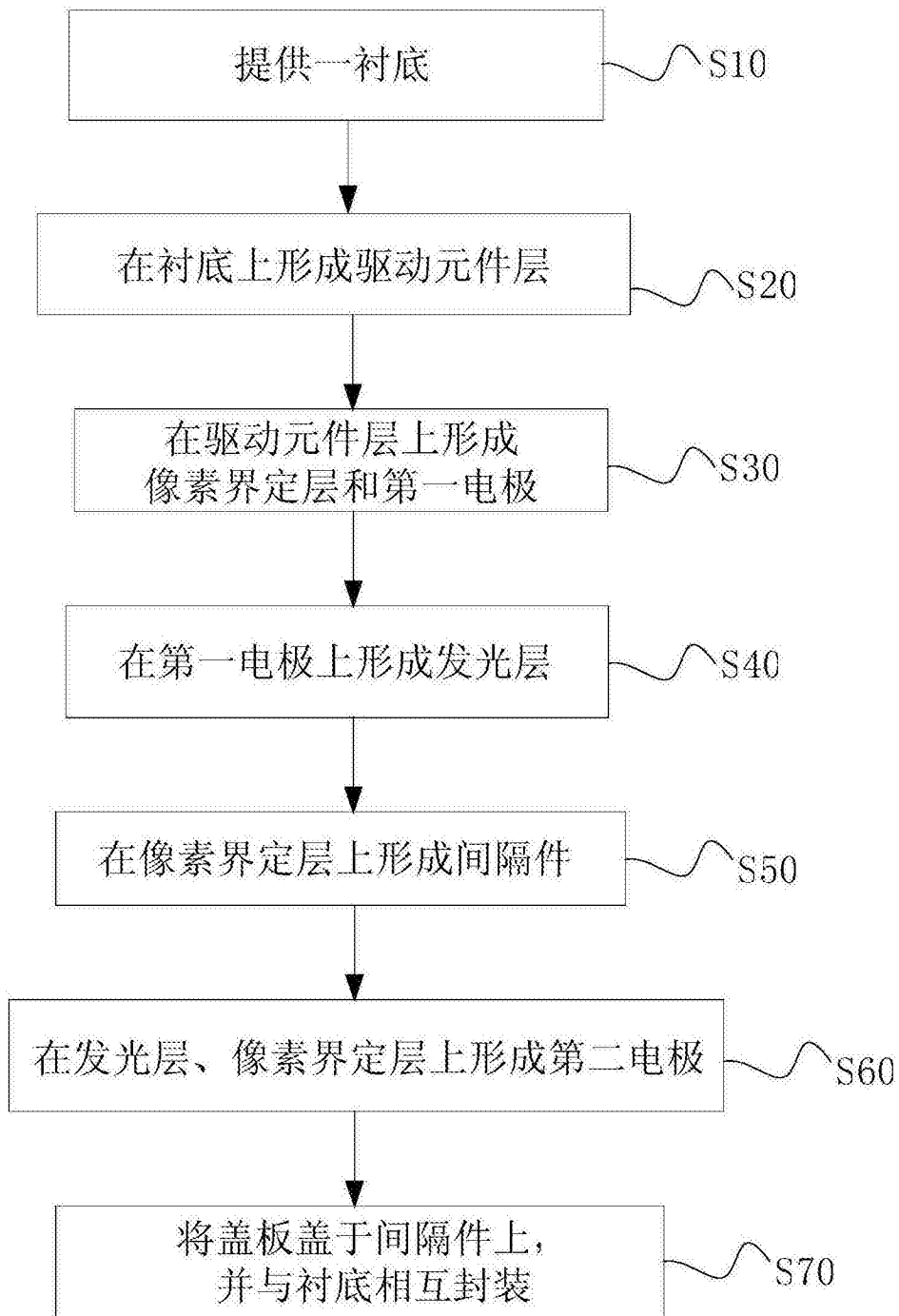


图3

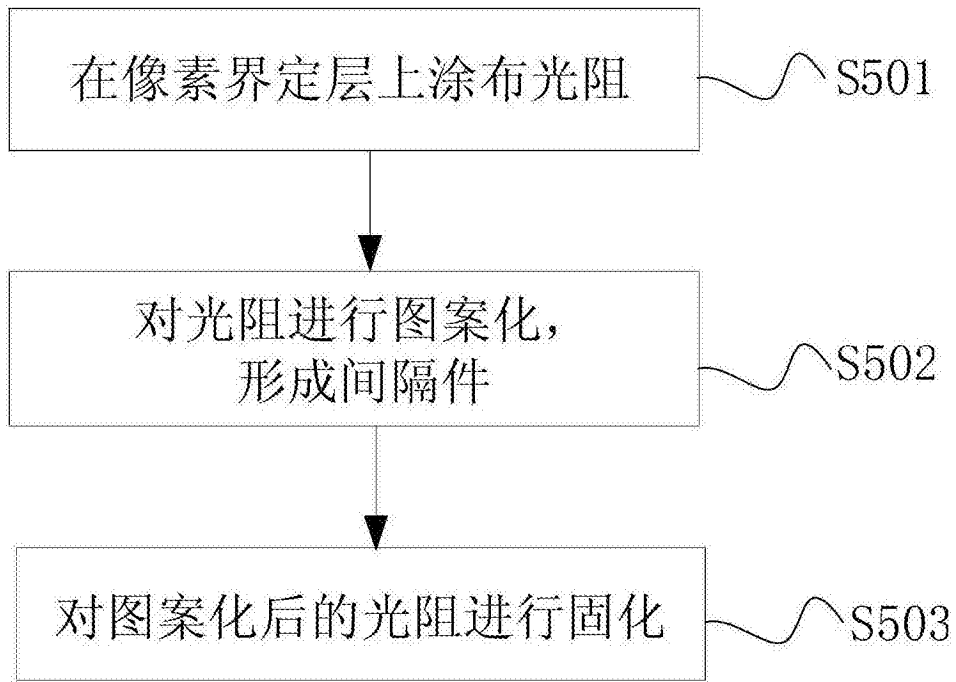


图4

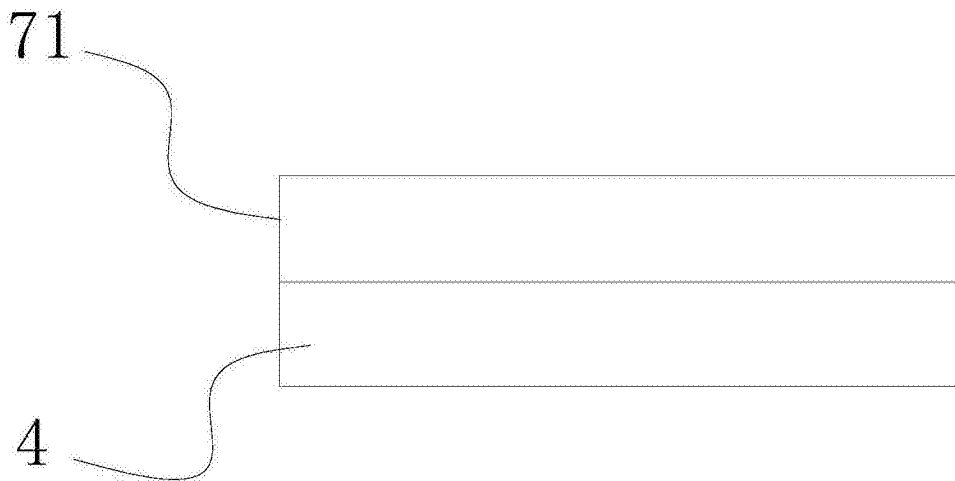


图5

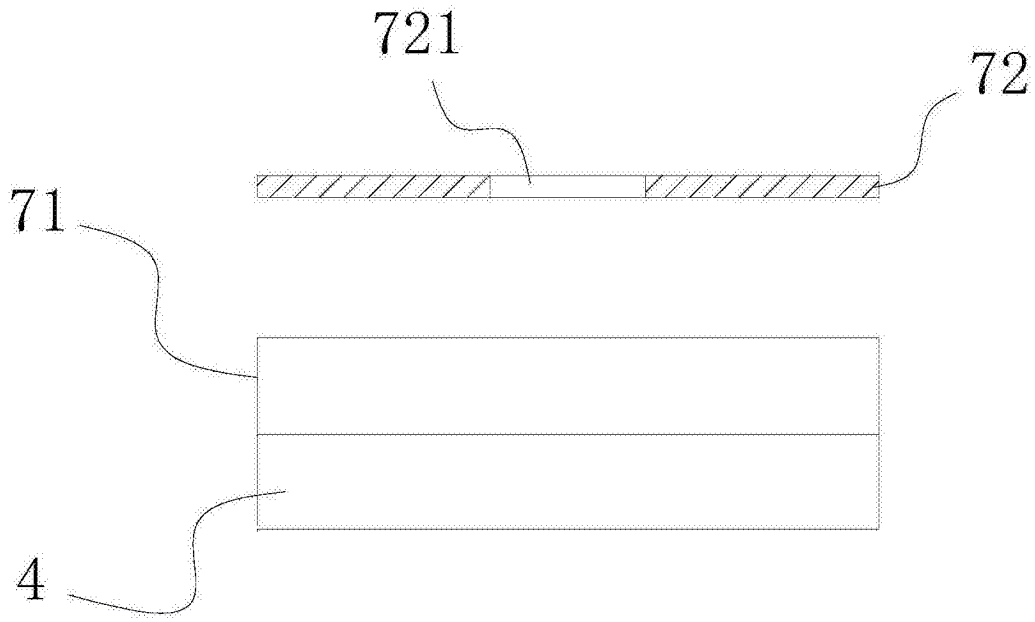


图6

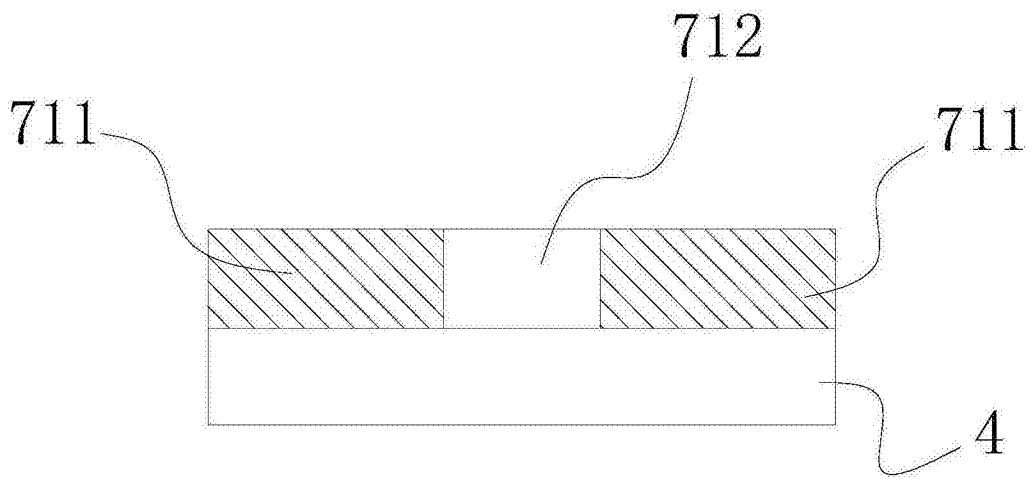


图7

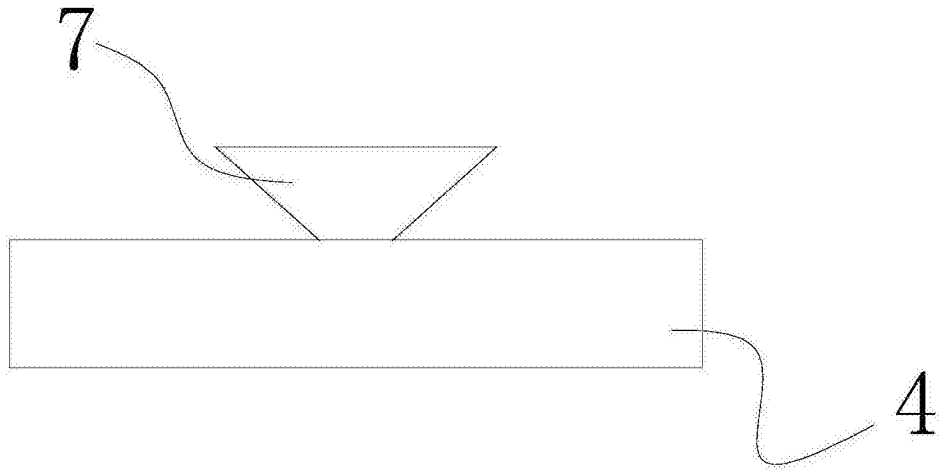


图8

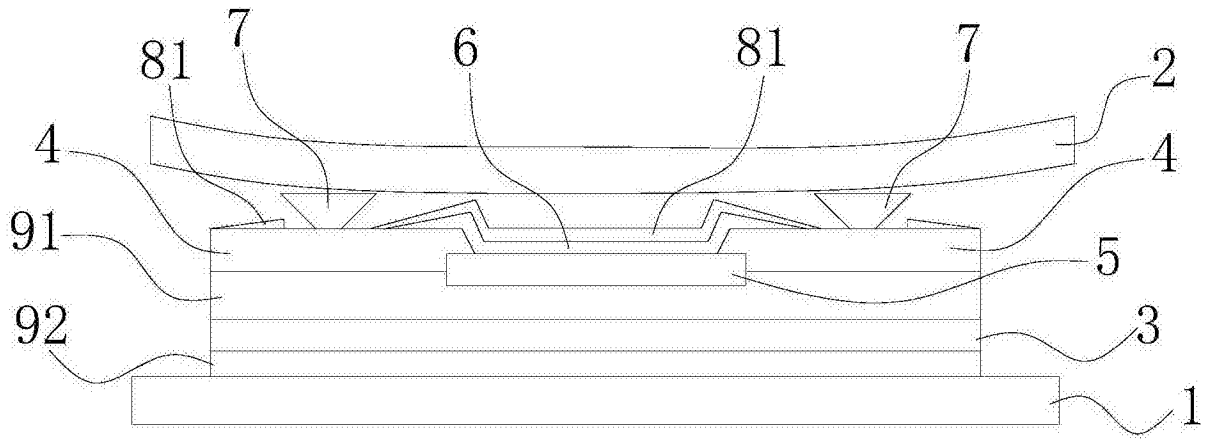


图9

专利名称(译)	一种有机发光二极管显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN107180920A	公开(公告)日	2017-09-19
申请号	CN201610140133.8	申请日	2016-03-11
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	叶雪妮 何信儒		
发明人	叶雪妮 何信儒		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L51/525 H01L51/56		
代理人(译)	李峰		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示一种有机发光二极管显示器件及其制造方法。所述有机发光二极管显示器件包括：衬底；驱动元件层，设置于所述衬底上；像素界定层，设置于所述驱动元件层上，限定出多个像素单元区域；第一电极，设置于所述驱动元件层上且电连接所述驱动元件层；发光层，设置于所述第一电极上；间隔件，设置于所述像素界定层上；第二电极，设置于所述发光层以及所述像素界定层上，其中，与所述多个像素单元区域对应的所述第二电极相互断开。所述有机发光二极管显示器件可以改善有机发光二极管显示器件无法正常发光，形成低灰阶时的亮度不均匀，造成各种痕迹等问题。

