



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110416262 B

(45) 授权公告日 2021.09.28

(21) 申请号 201910386394.1

(22) 申请日 2019.05.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110416262 A

(43) 申请公布日 2019.11.05

(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 石守磊

(74) 专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司
11403

代理人 李弘

(51) Int.Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104282723 A, 2015.01.14

CN 1658726 A, 2005.08.24

CN 108780805 A, 2018.11.09

CN 1434668 A, 2003.08.06

审查员 袁芳

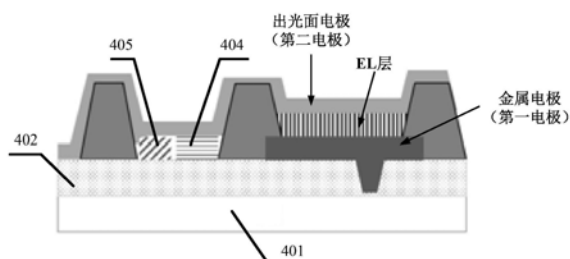
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

OLED显示屏、显示面板及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种OLED显示屏、显示面板及其制造方法,所述方法包括:在TFT阵列基板上形成与辅助电极平行、间距小于阈值的高阻金属线;形成OLED器件的EL层后在所述高阻金属线两端加电压使之产生热量;在所述热量使所述辅助电极升温,并使得所述高阻金属线和辅助电极上方的EL层的有机材料蒸发消除后,沉积透明金属氧化物形成与所述辅助电极电气相连的OLED器件的出光面电极。应用本发明可以在制造过程中进行OLED的出光面电极和辅助电极相连接的工艺时,不需再进行打孔操作,从而缩短工艺制造时间,提高生产效率,同时由于不需高精度的激光打孔设备,还可降低生产成本。



1. 一种OLED显示面板的制造方法,其特征在于,包括:

在TFT阵列基板上形成与辅助电极平行、间距小于阈值的高阻金属线;

形成OLED器件的EL层后在所述高阻金属线两端加电压使之产生热量;

在所述热量使所述辅助电极升温,并使得所述高阻金属线和辅助电极上方的EL层的有机材料蒸发消除后,沉积透明金属氧化物形成与所述辅助电极电气相连的OLED器件的出光面电极;

所述在TFT阵列基板上形成与辅助电极平行、间距小于阈值的高阻金属线,具体为:在TFT阵列基板上于所述辅助电极一侧形成与之平行、间距小于阈值的高阻金属线;或,在TFT阵列基板上于所述辅助电极两侧形成与之平行、间距小于阈值的高阻金属线。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在所述高阻金属线两端加电压使之产生热量,具体为:

在真空环境中给所述高阻金属线两端加电压,使所述高阻金属线产生热量;

其中,所述高阻金属线产生的热量辐射至所述辅助电极,使所述辅助电极升温。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述阈值具体为1~50微米。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述高阻金属线具体为锰Mn、铬Cr、或钨W金属线。

5. 一种OLED显示面板,包括:TFT阵列基板以及在其上形成的像素单元阵列,其特征在于,还包括:

在所述TFT阵列基板上平行、间距小于阈值的辅助电极和高阻金属线;

其中,所述像素单元的OLED器件的出光面电极沉积于所述辅助电极上与之电气相连;

所述辅助电极的一侧排布了与之平行、间距小于阈值的高阻金属线;或,所述辅助电极的两侧排布了与之平行、间距小于阈值的高阻金属线。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述辅助电极排布于相邻两排/列像素单元之间;以及所述阈值为1~50微米。

7. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述高阻金属线具体为锰Mn、铬Cr、或钨W金属线。

8. 一种OLED显示屏,其特征在于,包括:如权利要求5-7任一所述的显示面板。

OLED显示屏、显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是指一种OLED显示屏、显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示设备因其轻薄、色彩鲜艳、可柔性弯曲等特点,现在已经成为高端手机、电视、手表等电子设备的首选设备,而在未来,也会有着越来越广泛的应用范围。目前常用的OLED器件结构有顶发射和底发射两种结构,由于顶发射结构具有开口率高的优势,在像素分辨率逐渐提高的趋势下,逐渐成为目前显示器件的主流器件结构。

[0003] 然而,OLED顶发射器件也有着一定的技术难题,其中一个就是顶发射器件要求出光面电极具有高的透过性和均匀性,为此一般会采用透明金属氧化物(如IZO、ITO等)作为出光面电极,而为了获得好的均匀性,透明金属氧化物厚度一般较薄,但由此带来的问题就是其电阻较大;在大尺寸OLED显示屏中,透明金属氧化物层会存在较大的压降,使不同位置的器件显示不均。

[0004] 为了解决透明金属氧化物层的压降的问题,目前一般会选用辅助电极的方案。目前常用的一种辅助电极的方案,显示面板如图1所示,在TFT (Thin Film Transistor,薄膜晶体管)阵列基板,即发光器件 (OLED器件) 的驱动电路层上构筑辅助电极;从图1可以看出,辅助电极通常制作于TFT阵列基板上与OLED的第一电极,即金属电极 (比如Ag电极) 同层,但辅助电极与OLED的金属电极之间绝缘;进而,在蒸镀OLED器件的有机EL (电致发光) 层后,通过激光打孔的方法,将EL层穿孔,然后再将辅助电极和OLED的第二电极,即出光面电极 (或称透明电极) 进行连接,由于辅助电极通常由具有良好导电性的金属制成,因此,OLED的出光面电极若有多处与辅助电极相连则可保证OLED的出光面电极整体上的电压均衡。

[0005] 但该方案一方面需要高精度的激光打孔设备,生产成本较高;另一方面因为需要依次打孔,耗时较长,生产效率很低。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的在于提出一种OLED显示屏、显示面板及其制造方法,可以在制造过程中进行OLED的出光面电极和辅助电极相连接的工艺时,不需再进行打孔操作,从而缩短工艺制造时间,提高生产效率,同时由于不需高精度的激光打孔设备,还可降低生产成本。

[0007] 基于上述目的本发明提供一种OLED显示面板的制造方法,包括:

[0008] 在TFT阵列基板上形成与辅助电极平行、间距小于阈值的高阻金属线;

[0009] 形成OLED器件的EL层后在所述高阻金属线两端加电压使之产生热量;

[0010] 在所述热量使所述辅助电极升温,并使得所述高阻金属线和辅助电极上方的EL层的有机材料蒸发消除后,沉积透明金属氧化物形成与所述辅助电极电气相连的OLED器件的出光面电极。

- [0011] 其中,所述在所述高阻金属线两端加电压使之产生热量,具体为:
- [0012] 在真空环境中给所述高阻金属线两端加电压,使所述高阻金属线产生热量;
- [0013] 其中,所述高阻金属线产生的热量辐射至所述辅助电极,使所述辅助电极升温。
- [0014] 其中,所述在TFT阵列基板上形成与辅助电极平行、间距小于阈值的高阻金属线,具体为:
- [0015] 在TFT阵列基板上于所述辅助电极一侧形成与之平行、间距小于阈值的高阻金属线;或
- [0016] 在TFT阵列基板上于所述辅助电极两侧形成与之平行、间距小于阈值的高阻金属线。
- [0017] 本发明还提供一种OLED显示面板,包括:TFT阵列基板以及在其上形成的像素单元阵列,进一步还包括:
- [0018] 在所述TFT阵列基板上平行、间距小于阈值的辅助电极和高阻金属线;
- [0019] 其中,所述像素单元的OLED器件的出光面电极沉积于所述辅助电极上与之电气相连。
- [0020] 其中,所述辅助电极的一侧排布了与之平行、间距小于阈值的高阻金属线;或
- [0021] 所述辅助电极的两侧排布了与之平行、间距小于阈值的高阻金属线。
- [0022] 本发明还提供一种OLED显示屏,包括:如上所述的显示面板。
- [0023] 本发明的技术方案中,在制造OLED显示面板的过程中,于TFT阵列基板上形成与辅助电极平行且间距小于设定阈值的高阻金属线;在形成OLED器件的EL层后在所述高阻金属线两端加电压使高阻金属线产生热量;该热量会使所述辅助电极升温,并使得高阻金属线和辅助电极上方的EL层的有机材料蒸发消除;由于辅助电极上方的EL层的有机材料消除,之后沉积的透明金属氧化物就可直接接触于所述辅助电极,形成与所述辅助电极电气相连的OLED器件的出光面电极;从而省去了将EL层穿孔,然后再将辅助电极和OLED的出光面电极进行连接的步骤。由于在显示面板的制造过程中进行OLED的出光面电极和辅助电极相连接的工艺时,不需再进行打孔操作,从而缩短了工艺制造时间,提高了生产效率,同时由于不需高精度的激光打孔设备,还可降低生产成本。

附图说明

- [0024] 图1为现有技术的采用辅助电极方式解决OLED的出光面电极的压降问题的显示面板结构示意图;
- [0025] 图2为本发明实施例提供的一种OLED显示面板的制造方法流程图;
- [0026] 图3a~3e为本发明实施例提供的一种显示面板的制造方法在各个制备阶段的结构示意图;
- [0027] 图4为本发明实施例提供的一种显示面板的结构截面示意图;
- [0028] 图5为本发明实施例提供的一种显示面板的结构俯视示意图;
- [0029] 图6为本发明实施例提供的显示面板中一种辅助电极和高阻金属线排布方式示意图。

具体实施方式

[0030] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0031] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0032] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。这里使用的措辞“和/或”包括一个或更多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

[0033] 需要说明的是,本发明实施例中所有使用“第一”和“第二”的表述均是为了区分两个相同名称非相同的实体或者非相同的参量,可见“第一”“第二”仅为了表述的方便,不应理解为对本发明实施例的限定,后续实施例对此不再一一说明。

[0034] 本发明的技术方案在制造OLED显示面板的过程中,在TFT阵列基板上形成与辅助电极平行且间距小于设定阈值的高阻金属线;在形成OLED器件的EL层后在所述高阻金属线两端加电压使高阻金属线产生热量;该热量会使所述辅助电极升温,并使得高阻金属线和辅助电极上方的EL层的有机材料蒸发消除;由于辅助电极上方的EL层的有机材料消除,之后沉积的透明金属氧化物就可直接接触于所述辅助电极,形成与所述辅助电极电气相连的OLED器件的出光面电极;从而省去了将EL层穿孔,然后再将辅助电极和OLED的出光面电极进行连接的步骤。由于在显示面板的制造过程中进行OLED的出光面电极和辅助电极相连接的工艺时,不需再进行打孔操作,从而缩短了工艺制造时间,提高了生产效率,同时由于不需高精度的激光打孔设备,还可降低生产成本。

[0035] 下面结合附图详细说明本发明技术方案。

[0036] 本发明实施例提供一种OLED显示面板的制造方法,具体流程如图2所示,包括如下步骤:

[0037] 步骤S201:在衬底401上制作TFT阵列基板402。

[0038] 步骤S202:在TFT阵列基板上形成OLED器件的金属电极(即OLED器件的第一电极)、辅助电极以及与辅助电极平行的高阻金属线。

[0039] 具体地,可以在TFT阵列基板上先后形成OLED器件的金属电极、辅助电极以及与辅助电极平行、间距小于阈值的高阻金属线;其中,高阻金属线具体可以是锰Mn、铬Cr、或钨W等高阻抗的金属线。

[0040] 本发明对OLED器件的金属电极、辅助电极以及高阻金属线形成的先后顺序不作限定;比如,可以在TFT阵列基板上先形成OLED器件的金属电极,再形成辅助电极以及高阻金属线;或者在TFT阵列基板上先形成辅助电极,再形成OLED器件的金属电极以及高阻金属线;或者在TFT阵列基板上先形成高阻金属线,再形成OLED器件的金属电极以及辅助电极。

[0041] 具体地,可以是在TFT阵列基板402上形成平行排布于所述辅助电极404一侧、与所述辅助电极404的间距小于阈值的高阻金属线405,也就是说,高阻金属线位于辅助电极的一侧,如图3a所示;

[0042] 或者可以是在TFT阵列基板402上形成平行排布于所述辅助电极404两侧、与所述辅助电极的间距小于阈值的高阻金属线405,也就是说,高阻金属线位于辅助电极的两侧,

如图3b所示。

[0043] 步骤S203:在TFT阵列基板上形成OLED器件的EL层。

[0044] 本步骤中,在TFT阵列基板上形成覆盖OLED器件的金属电极、辅助电极以及高阻金属线的EL层。

[0045] 步骤S204:在高阻金属线两端加电压使之产生热量。

[0046] 具体地,高阻金属线405两端可以连接到显示面板的AA(有效显示)区外的焊盘接点或接线端子,如图3c、3d所示。在EL沉积后,本步骤中在真空环境中给显示面板AA(有效显示)区外的焊盘接点或接线端子连接电压输入装置,从而给高阻金属线两端加电压。例如,可以通过连接的电压输入装置给高阻金属线两端加压20V,使得通过高阻金属线的电流为10mA;利用电流流过高电阻金属,高电阻金属会发热的特性,高阻金属线升温能达200℃以上。

[0047] 由于与高阻金属线405平行排布的辅助电极404与高阻金属线之间的间距小于阈值,也就是小于一定的范围,高阻金属线405产生的热量可以直接辐射到辅助电极404,使得辅助电极也升温。同时,高阻金属线405产生的热量传递到高阻金属线上方的EL层的有机材料,使得高阻金属线上方的EL层的有机材料蒸发消除;同样地,升温的辅助电极的热量也会传递到辅助电极404上方的EL层的有机材料,使得辅助电极上方的EL层的有机材料蒸发消除,如图3e。

[0048] 上述的辅助电极与高阻金属线之间的间距的阈值可以由本领域技术人员根据实际情况而设定,比如可以设定为1~50微米之间的数值,从而使得辅助电极可以接受到足够的高阻金属线辐射的热量达到预定的升温效果。

[0049] 而上述的在所述辅助电极两侧形成间距小于阈值的高阻金属线的方案,则可以实现更好的热传导效果,从而实现更有效的清除多余EL材料的目的。

[0050] 步骤S205:沉积透明金属氧化物形成与所述辅助电极电气相连的OLED器件的出光面电极,即OLED器件的第二电极。

[0051] 本步骤中,沉积透明金属氧化物,比如ITO(铟锡氧化物)或IZO(铟锌氧化物),形成OLED器件的出光面电极,即OLED器件的第二电极。由于辅助电极上方的EL层的有机材料已经在之前步骤中蒸发消除,因此,本步骤中沉积的透明金属氧化物,可以直接沉积覆盖于辅助电极的上表面,如图4所示,直接实现了辅助电极和OLED器件的出光面电极的电气连接,而不再需要打孔、连接等工艺;从而缩短了工艺制造时间,提高了生产效率,同时由于不需高精度的激光打孔设备,还可降低生产成本。

[0052] 基于上述的OLED显示面板的制造方法,本发明实施例提供的一种OLED显示面板的结构,如图4、5所示,包括:衬底401、衬底401上的TFT阵列基板402、在TFT阵列基板402上形成的像素单元阵列,以及在TFT阵列基板402上平行排布的、且间距小于阈值的辅助电极404和高阻金属线405;

[0053] 其中,像素单元阵列具体包括多排多列的像素单元403;像素单元403的OLED器件的出光面电极沉积于辅助电极404上,与辅助电极404电气相连。也就是说,OLED器件的出光面电极直接沉积覆盖于辅助电极404的上表面,与辅助电极404电气相连。

[0054] 高阻金属线405具体可以是锰Mn、铬Cr、或钨W等高阻抗的金属线。

[0055] 具体地,如图5所示,本发明实施例提供的显示面板中,辅助电极排布于相邻两排

像素单元之间,或者辅助电极可以是排布于相邻两列像素单元之间。高阻金属线405可以是平行排布于辅助电极404的一侧,且与辅助电极404的间距小于阈值;而辅助电极可以呈交叉相连结构。或者,如图6所示,本发明实施例提供的显示面板中高阻金属线405可以是平行排布于辅助电极404的两侧,且与辅助电极404的间距小于阈值。高阻金属线405和辅助电极404的实际排布方案并不局限于此,本领域技术人员可根据电路排布方式灵活调整。

[0056] 其中,上述的辅助电极404与高阻金属线405之间的间距的阈值可以由本领域技术人员根据实际情况而设定,比如可以设定为1~50微米之间的数值。

[0057] 本发明实施例还提供了一种包括上述显示面板的显示屏。

[0058] 本发明的技术方案中,在制造OLED显示面板的过程中,于TFT阵列基板上形成与辅助电极平行且间距小于设定阈值的高阻金属线;在形成OLED器件的EL层后在所述高阻金属线两端加电压使高阻金属线产生热量;该热量会使所述辅助电极升温,并使得高阻金属线和辅助电极上方的EL层的有机材料蒸发消除;由于辅助电极上方的EL层的有机材料消除,之后沉积的透明金属氧化物就可直接接触于所述辅助电极,形成与所述辅助电极电气相连的OLED器件的出光面电极;从而省去了将EL层穿孔,然后再将辅助电极和OLED的出光面电极进行连接的步骤。由于在显示面板的制造过程中进行OLED的出光面电极和辅助电极相连接的工艺时,不需再进行打孔操作,从而缩短了工艺制造时间,提高了生产效率,同时由于不需高精度的激光打孔设备,还可降低生产成本。

[0059] 本技术领域技术人员可以理解,本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案可以被交替、更改、组合或删除。进一步地,具有本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的其他步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。进一步地,现有技术中的具有与本发明中公开的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。

[0060] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本发明的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。因此,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

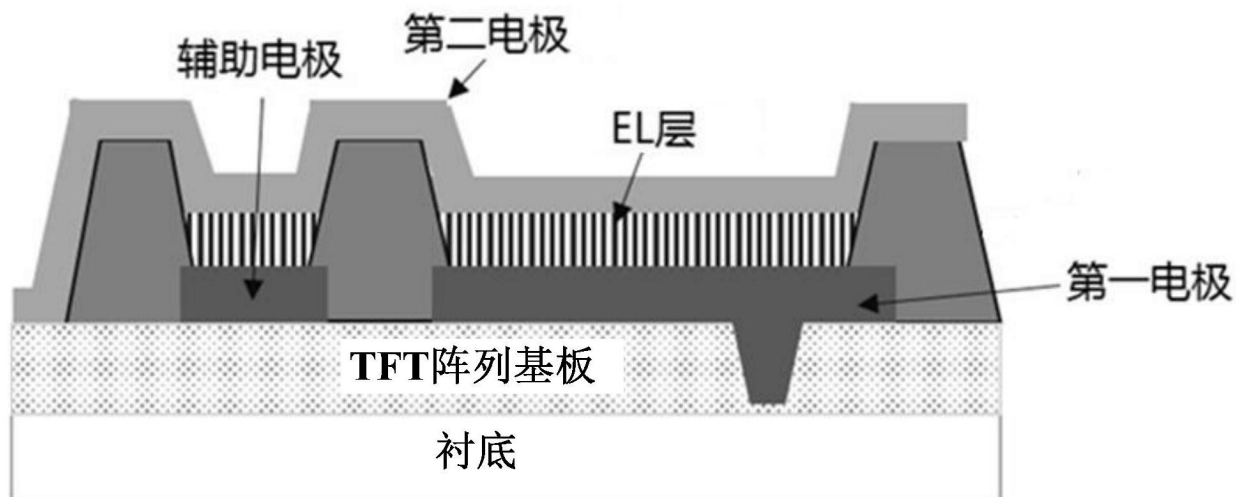


图1

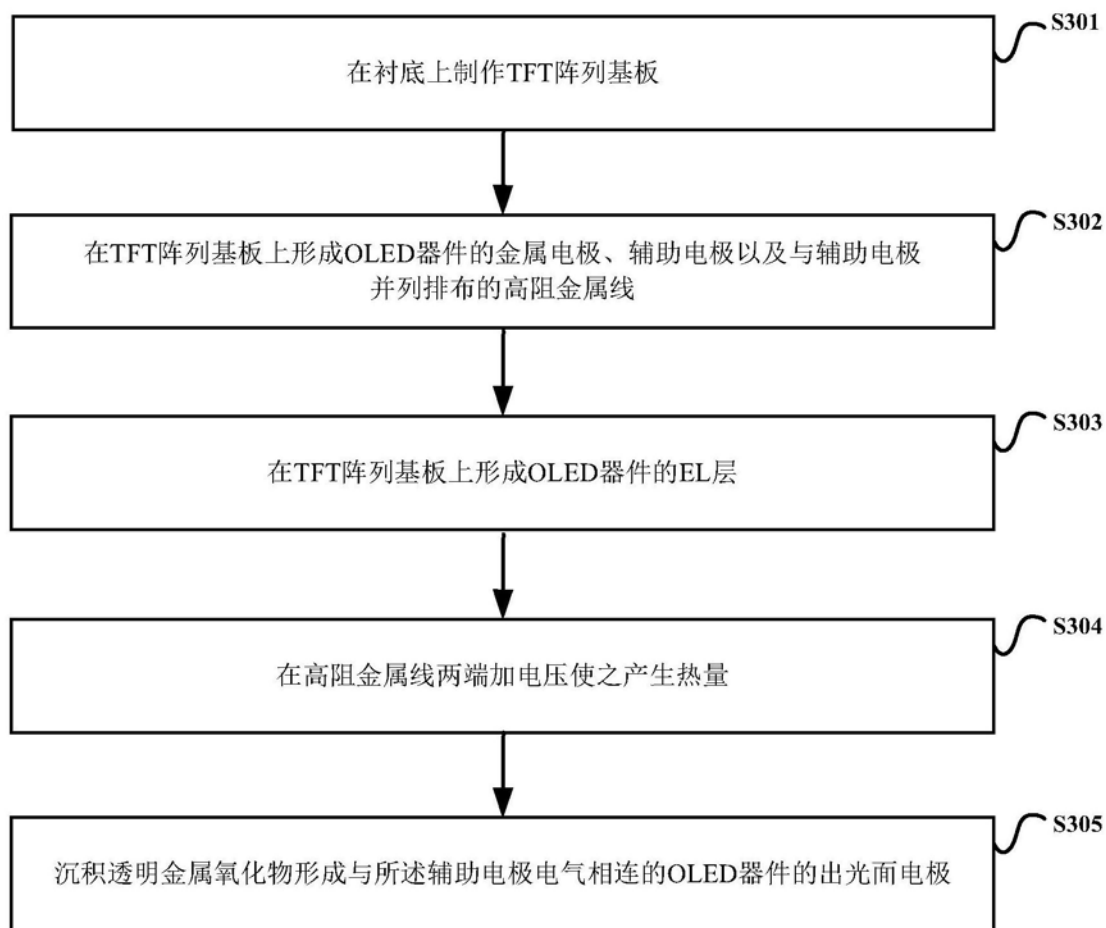


图2

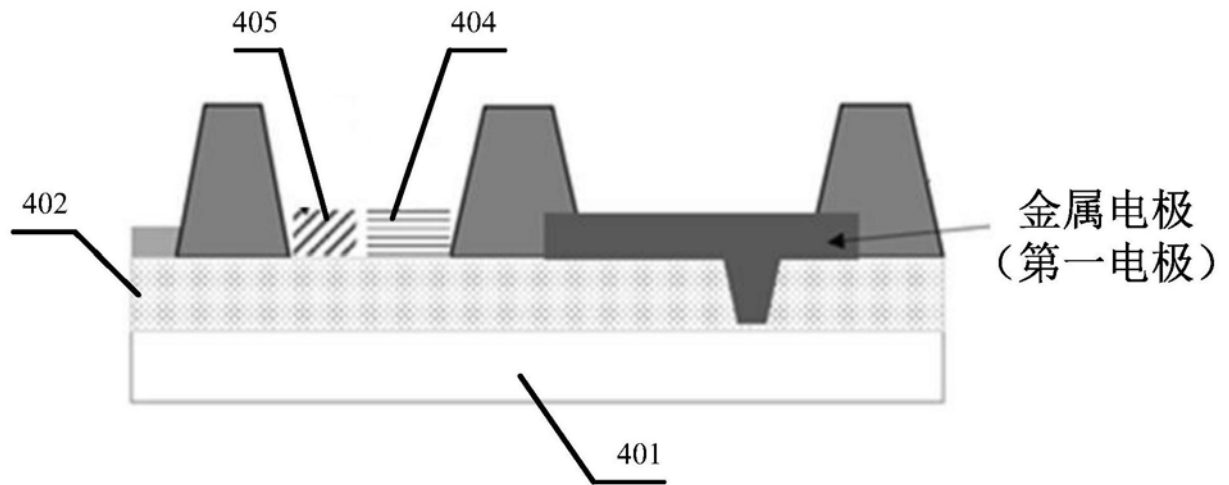


图3a

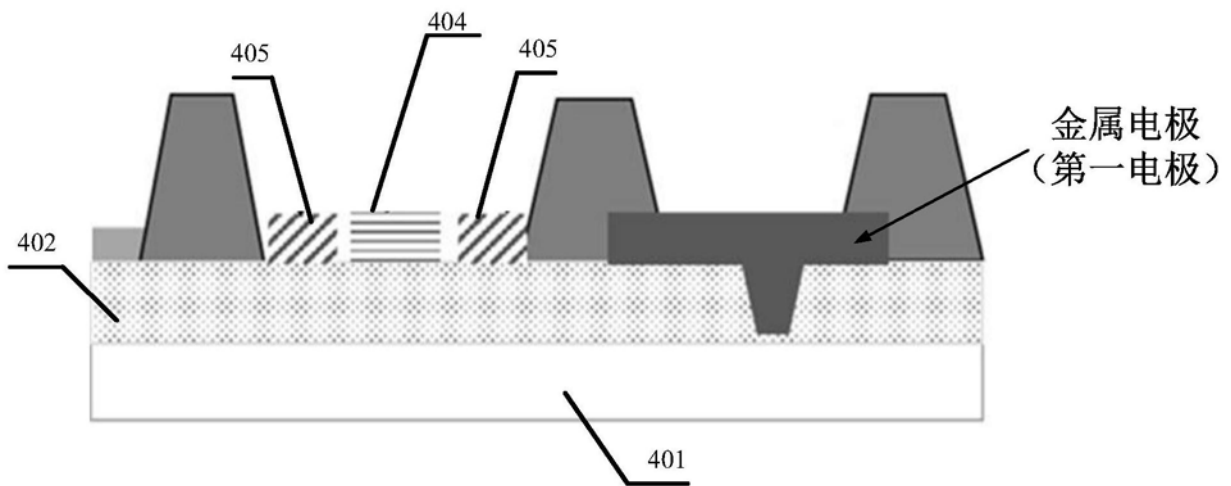


图3b

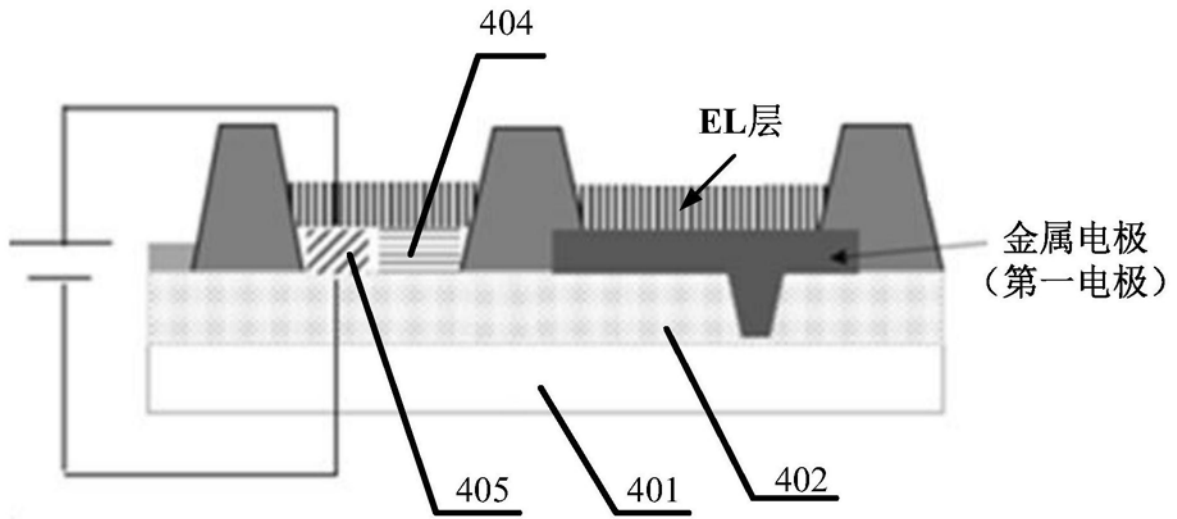


图3c

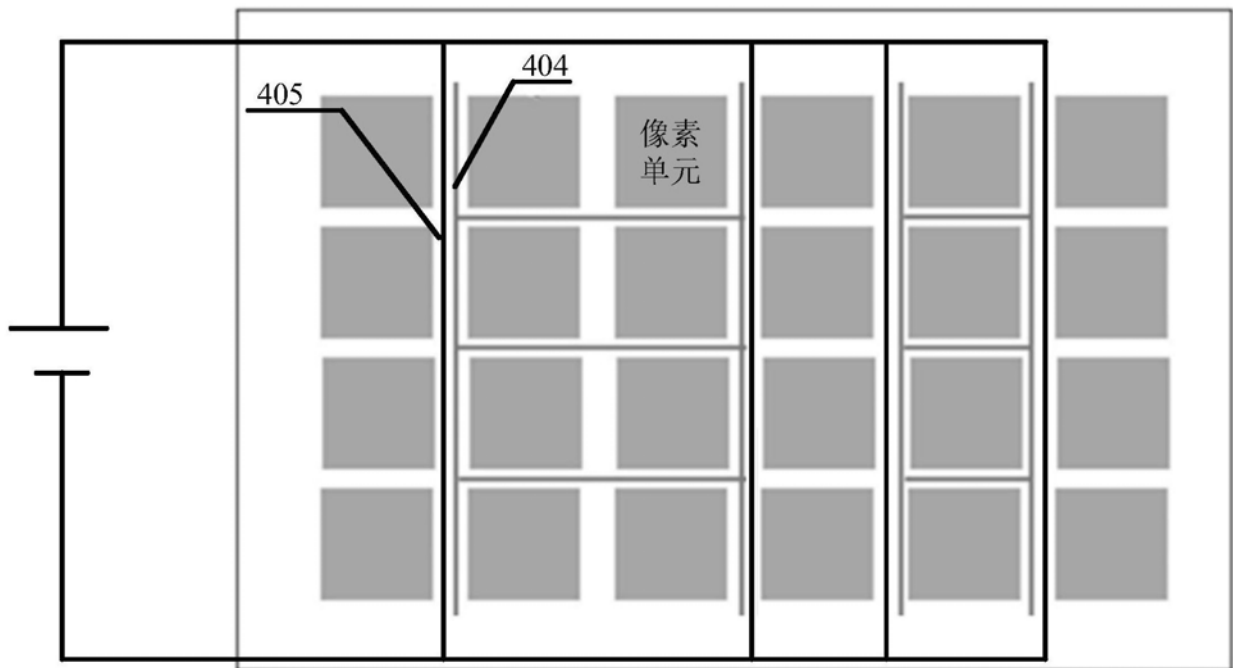


图3d

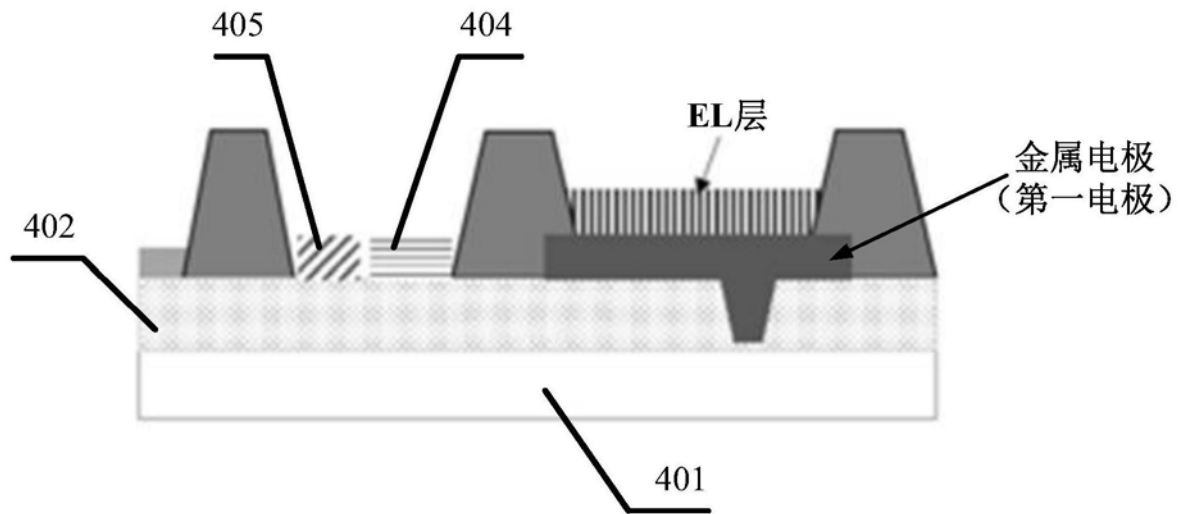


图3e

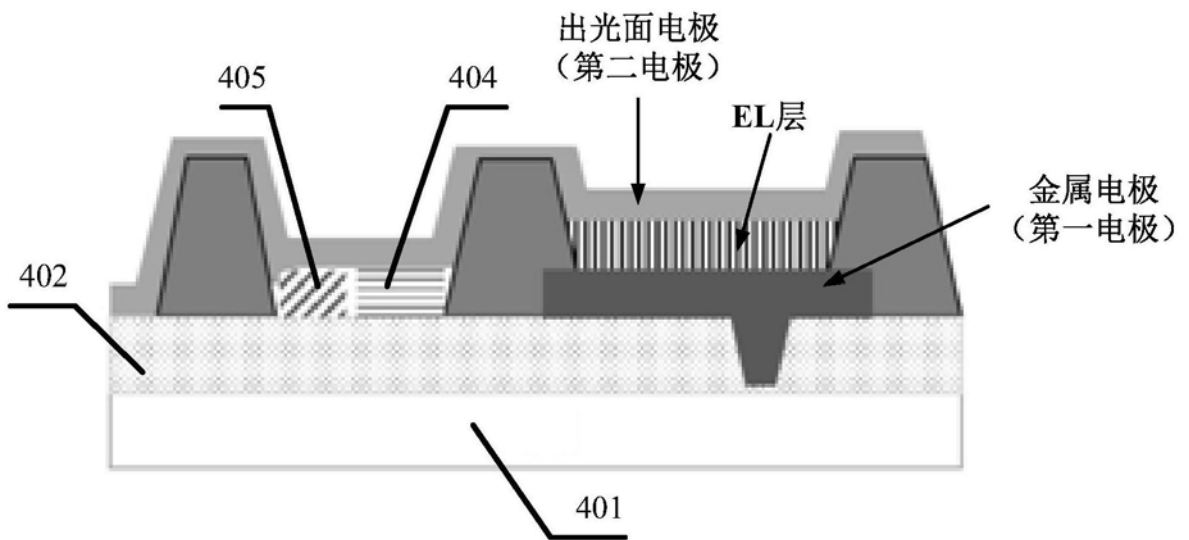


图4

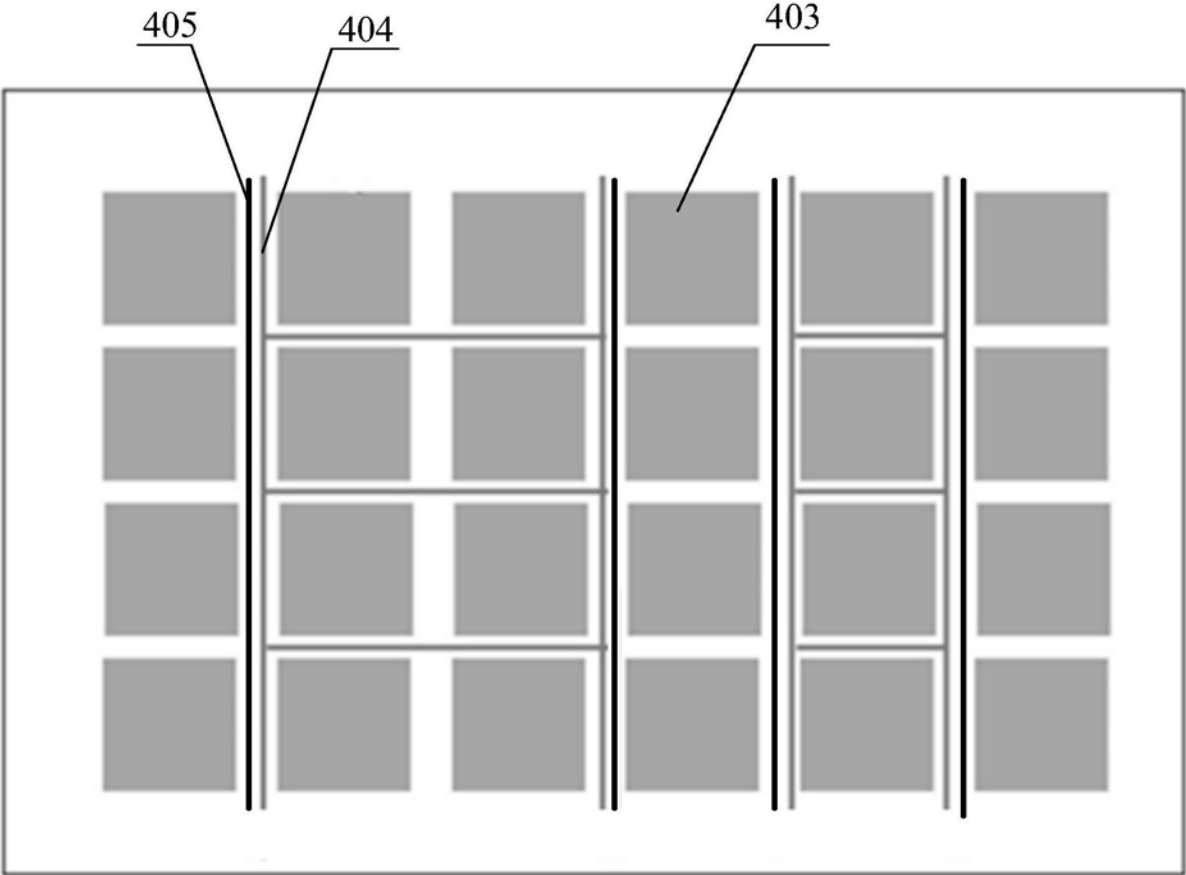


图5

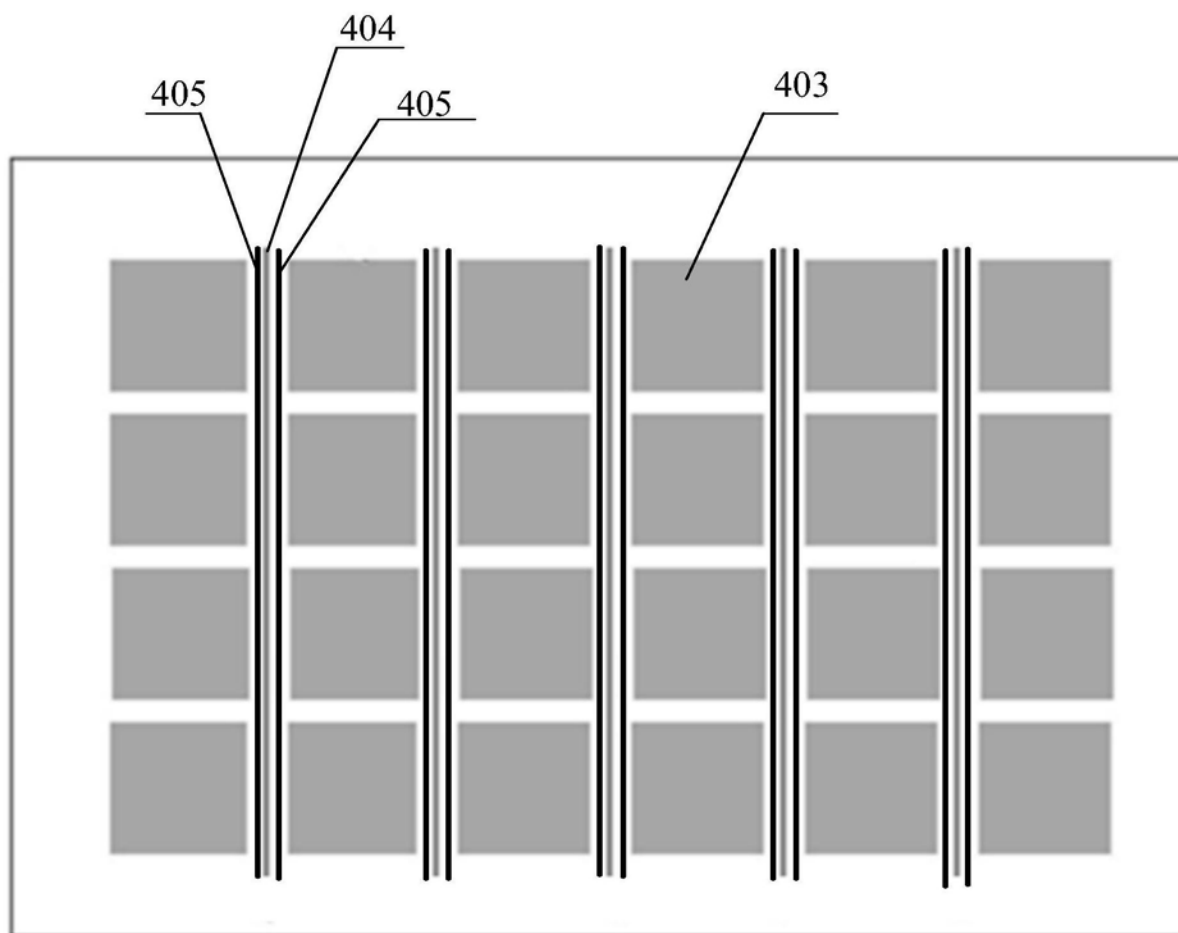


图6