



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107887403 A

(43)申请公布日 2018.04.06

(21)申请号 201610861810.5

(22)申请日 2016.09.29

(71)申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
龙腾路1号4幢

(72)发明人 韩媛媛 朱修剑

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 蔡光仟

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

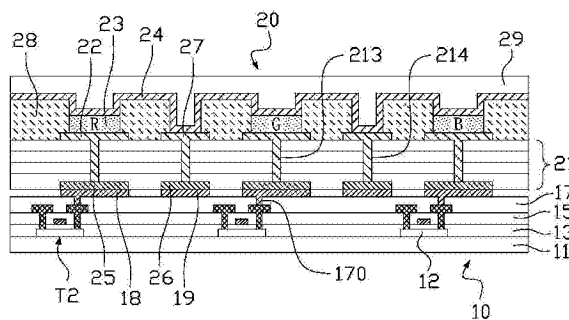
权利要求书2页 说明书9页 附图16页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器及其制作方法

(57)摘要

一种有机发光二极管显示器及其制作方法，其中有机发光二极管显示器包括相对接合在一起的阵列元件基板和有机发光二极管基板。阵列元件基板包括第一基底、位于第一基底上的薄膜晶体管阵列元件及位于薄膜晶体管阵列元件上的第一接合电极和第二接合电极。有机发光二极管基板包括第二基底、位于第二基底的第一表面上的第三接合电极及位于第二基底相对的第二表面上的有机发光二极管。阵列元件基板和有机发光二极管基板相对接合在一起，从而将LTPS制备流程与OLED制备流程分开进行，且制备的柔性OLED基底可裁剪成任意性状，实现了某一PPI下多种产品的一次性生产，无需开多套蒸镀mask，节省了成本，提高生产效率和良率。



1. 一种有机发光二极管显示器, 其特征在于, 包括相对接合在一起的阵列元件基板和有机发光二极管基板, 其中:

该阵列元件基板包括第一基底、位于该第一基底上的薄膜晶体管阵列元件、以及位于该薄膜晶体管阵列元件上的第一接合电极和第二接合电极, 该第一接合电极和该第二接合电极相互绝缘, 该第一接合电极与该薄膜晶体管阵列元件中的驱动薄膜晶体管电性连接;

该有机发光二极管基板包括第二基底、位于该第二基底的第一表面上的第三接合电极、以及位于该第二基底相对的第二表面上的有机发光二极管, 该有机发光二极管包括第一电极、第二电极和位于该第一电极与该第二电极之间的有机发光层, 该有机发光二极管的第一电极与该第三接合电极电性连接;

该阵列元件基板和该有机发光二极管基板相对接合在一起, 该第一接合电极与该第三接合电极接触连接, 该第二接合电极与该有机发光二极管的第二电极电性连接。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器, 其特征在于, 该薄膜晶体管阵列元件包括开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管, 每个薄膜晶体管包括栅极、栅极绝缘层、半导体层、源极和漏极, 该源极和该漏极相互间隔开且分别与该半导体层电性连接, 该第一基底在该薄膜晶体管阵列元件上形成平坦层, 该平坦层中形成导通孔以露出该驱动薄膜晶体管的源极或漏极, 该第一接合电极和该第二接合电极形成在该平坦层上, 该第一接合电极通过该导通孔与该驱动薄膜晶体管的源极或漏极电性连接。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器, 其特征在于, 该第一接合电极的数量为多个且呈矩阵分布, 每个子像素区域内具有一个该第一接合电极, 每个子像素区域内的该第一接合电极与位于该子像素区域内的驱动薄膜晶体管的源极或漏极电性连接。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示器, 其特征在于, 该第二接合电极分布在该第一接合电极之间的空隙处且连接成网格状。

5. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示器, 其特征在于, 该第二接合电极仅分布在该阵列元件基板的外围边缘区域且连接成“口”字形。

6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器, 其特征在于, 该第二基底中贯穿设有第一接触孔, 该有机发光二极管的第一电极通过该第一接触孔与该第三接合电极电性连接。

7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示器, 其特征在于, 该第二基底的第一表面上还设有第四接合电极, 该第三接合电极和该第四接合电极相互绝缘, 该第二基底的第二表面上还设有第五接合电极, 该第二基底中还贯穿设有第二接触孔, 该有机发光二极管的第二电极与该第五接合电极电性连接, 该第五接合电极通过该第二接触孔与该第四接合电极电性连接; 该阵列元件基板和该有机发光二极管基板相对接合在一起时, 该第二接合电极与该第四接合电极接触连接。

8. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示器, 其特征在于, 该第三接合电极的数量为多个且呈矩阵分布, 每个子像素区域内具有一个该第三接合电极, 每个子像素区域内的该第三接合电极与位于该子像素区域内的有机发光二极管的第一电极电性连接。

9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示器, 其特征在于, 该第四接合电极分布在该第三接合电极之间的空隙处, 该第四接合电极呈离散分布或者连成网格状, 该第五接合电极分布在该第一电极之间的空隙处, 该第五接合电极呈离散分布或者连成网格状。

10.根据权利要求8所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,该第四接合电极仅分布在该有机发光二极管基板的外围边缘区域,该第四接合电极呈离散分布或者连成“口”字形;该第五接合电极仅分布在该有机发光二极管基板的外围边缘区域,该第五接合电极呈离散分布或者连成“口”字形。

11.根据权利要求6所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,该第二接合电极仅分布在该阵列元件基板的外围边缘区域;该阵列元件基板和该有机发光二极管基板相对接合在一起时,该第二接合电极通过导电介质与该有机发光二极管的第二电极电性连接。

12.根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,该第二基底为柔性基底,由多个有机衬底层和多个无机阻隔层依次交替层叠形成。

13.一种有机发光二极管显示器的制作方法,用于制作如权利要求1至12任一项所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,该制作方法包括步骤:

分开制作形成该阵列元件基板和该有机发光二极管基板;以及

将分开制作形成的该阵列元件基板和该有机发光二极管基板相对接合在一起。

14.根据权利要求13所述的有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,制作形成该有机发光二极管基板包括步骤:

提供硬性载体基板;

在该硬性载体基板上制作形成该有机发光二极管基板的各个膜层结构;

在制作形成该有机发光二极管基板的各个膜层结构之后,剥离该硬性载体基板。

有机发光二极管显示器及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及平板显示的技术领域,特别是涉及一种有机发光二极管显示器及其制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)是主动发光器件,具有高对比度、广视角、低功耗、响应速度快、体积更薄等优点,有望成为下一代主流平板显示技术。

[0003] 低温多晶硅薄膜晶体管(LTPS TFT)已经普遍地应用在平面显示器例如有源矩阵有机发光二极管显示器(AMOLED)的阵列基板上。AMOLED显示器的制作流程主要分为两大部分:低温多晶硅(LTPS)制作与有机发光二极管(OLED)制作。具体是,一般先在基板上沉积非晶硅层(a-Si),然后通过热处理使非晶硅熔融结晶以形成较平滑且具有晶粒的多晶硅层(p-Si),并利用多晶硅层作为薄膜晶体管(TFT)的沟道层制作形成低温多晶硅薄膜晶体管(LTPS TFT);接下来在低温多晶硅薄膜晶体管上继续制作有机发光二极管(OLED)的阳极、有机发光层和阴极,从而形成阵列基板。最后通过将形成有低温多晶硅薄膜晶体管(LTPS TFT)阵列元件和有机发光二极管(OLED)的阵列基板粘接到用于封装的单独基板上,从而制造出底部或顶部发光的有源矩阵有机发光二极管显示器(AMOLED)。

[0004] 在这种情况下,由于有源矩阵有机发光二极管显示器(AMOLED)的良率由低温多晶硅薄膜晶体管(LTPS TFT)阵列元件和有机发光二极管(OLED)基板共同决定。因此,即使已经制作了优良的低温多晶硅薄膜晶体管(LTPS TFT)阵列元件,但是如果在后续制作有机发光二极管(OLED)基板时因外界颗粒或其他因素产生缺陷,则该有机发光二极管显示器被定为缺陷级,也就损失了花费在非缺陷薄膜晶体管阵列元件上的费用和材料成本。因此,现有的制作方法中,制作流程长,容易造成不良的积累,影响生产效率。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种有机发光二极管显示器及其制作方法,以解决现有制作方法中,制作流程长,易导致不良累积,生产效率低的问题。

[0006] 本发明提供一种有机发光二极管显示器,包括相对接合在一起的阵列元件基板和有机发光二极管基板,其中:

[0007] 该阵列元件基板包括第一基底、位于该第一基底上的薄膜晶体管阵列元件、以及位于该薄膜晶体管阵列元件上的第一接合电极和第二接合电极,该第一接合电极和该第二接合电极相互绝缘,该第一接合电极与该薄膜晶体管阵列元件中的驱动薄膜晶体管电性连接;

[0008] 该有机发光二极管基板包括第二基底、位于该第二基底的第一表面上的第三接合电极、以及位于该第二基底相对的第二表面上的有机发光二极管,该有机发光二极管包括第一电极、第二电极和位于该第一电极与该第二电极之间的有机发光层,该有机发光二极

管的第一电极与该第三接合电极电性连接；

[0009] 该阵列元件基板和该有机发光二极管基板相对接合在一起，该第一接合电极与该第三接合电极接触连接，该第二接合电极与该有机发光二极管的第二电极电性连接。

[0010] 进一步地，该薄膜晶体管阵列元件包括开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管，每个薄膜晶体管包括栅极、栅极绝缘层、半导体层、源极和漏极，该源极和该漏极相互间隔开且分别与该半导体层电性连接，该第一基底在该薄膜晶体管阵列元件上形成平坦层，该平坦层中形成导通孔以露出该驱动薄膜晶体管的源极或漏极，该第一接合电极和该第二接合电极形成在该平坦层上，该第一接合电极通过该导通孔与该驱动薄膜晶体管的源极或漏极电性连接。

[0011] 进一步地，该第一接合电极的数量为多个且呈矩阵分布，每个子像素区域内具有一个该第一接合电极，每个子像素区域内的该第一接合电极与位于该子像素区域内的驱动薄膜晶体管的源极或漏极电性连接。

[0012] 进一步地，该第二接合电极分布在该第一接合电极之间的空隙处且连接成网格状。

[0013] 进一步地，该第二接合电极仅分布在该阵列元件基板的外围边缘区域且连接成“口”字形。

[0014] 进一步地，该第二基底中贯穿设有第一接触孔，该有机发光二极管的第一电极通过该第一接触孔与该第三接合电极电性连接。

[0015] 进一步地，该第二基底的第一表面上还设有第四接合电极，该第三接合电极和该第四接合电极相互绝缘，该第二基底的第二表面上还设有第五接合电极，该第二基底中还贯穿设有第二接触孔，该有机发光二极管的第二电极与该第五接合电极电性连接，该第五接合电极通过该第二接触孔与该第四接合电极电性连接；该阵列元件基板和该有机发光二极管基板相对接合在一起时，该第二接合电极与该第四接合电极接触连接。

[0016] 进一步地，该第三接合电极的数量为多个且呈矩阵分布，每个子像素区域内具有一个该第三接合电极，每个子像素区域内的该第三接合电极与位于该子像素区域内的有机发光二极管的第一电极电性连接。

[0017] 进一步地，该第四接合电极分布在该第三接合电极之间的空隙处，该第四接合电极呈离散分布或者连成网格状，该第五接合电极分布在该第一电极之间的空隙处，该第五接合电极呈离散分布或者连成网格状。

[0018] 进一步地，该第四接合电极仅分布在该有机发光二极管基板的外围边缘区域，该第四接合电极呈离散分布或者连成“口”字形；该第五接合电极仅分布在该有机发光二极管基板的外围边缘区域，该第五接合电极呈离散分布或者连成“口”字形。

[0019] 进一步地，该第二接合电极仅分布在该阵列元件基板的外围边缘区域；该阵列元件基板和该有机发光二极管基板相对接合在一起时，该第二接合电极通过导电介质与该有机发光二极管的第二电极电性连接。

[0020] 进一步地，该第二基底为柔性基底，由多个有机衬底层和多个无机阻隔层依次交替层叠形成。

[0021] 本发明还提供一种有机发光二极管显示器的制作方法，用于制作上述的有机发光二极管显示器，该制作方法包括步骤：

- [0022] 分开制作形成该阵列元件基板和该有机发光二极管基板;以及
- [0023] 将分开制作形成的该阵列元件基板和该有机发光二极管基板相对接合在一起。
- [0024] 进一步地,制作形成该有机发光二极管基板包括步骤:
- [0025] 提供硬性载体基板;
- [0026] 在该硬性载体基板上制作形成该有机发光二极管基板的各个膜层结构;
- [0027] 在制作形成该有机发光二极管基板的各个膜层结构之后,剥离该硬性载体基板。
- [0028] 本实施例提供的有机发光二极管显示器及其制作方法,采用双基板工艺制作有机发光二极管显示器,即阵列元件基板和有机发光二极管基板是分开制作的,然后再接合在一起形成该有机发光二极管显示器。从而将阵列元件(TFT)的制作流程与有机发光二极管(OLED)的制作流程分开进行,OLED的制作不会受到TFT制程的影响,提高了生产管理的效率,缩短了制作流程,降低了生产工序中的缺陷率,从而提高产品良率。

附图说明

- [0029] 图1为本发明第一实施例中阵列元件基板的剖面示意图。
- [0030] 图2为本发明第一实施例中有机发光二极管基板的剖面示意图。
- [0031] 图3为本发明第一实施例中有机发光二极管显示器的剖面示意图。
- [0032] 图4为图3的电路示意图。
- [0033] 图5为图1中阵列元件基板的平面示意图。
- [0034] 图6a至图6d为图1中阵列元件基板的制作过程剖面示意图。
- [0035] 图7为图2中有机发光二极管基板的正面示意图。
- [0036] 图8为图2中有机发光二极管基板的背面示意图。
- [0037] 图9a至图9h为图2中有机发光二极管基板的制作过程剖面示意图。
- [0038] 图10为本发明第二实施例中有机发光二极管显示器的剖面示意图。
- [0039] 图11为本发明第二实施例中阵列元件基板的平面示意图。
- [0040] 图12为本发明第二实施例中有机发光二极管基板的正面示意图。
- [0041] 图13为本发明第二实施例中有机发光二极管基板的背面示意图。
- [0042] 图14为本发明第三实施例中有机发光二极管显示器的剖面示意图。
- [0043] 图15为本发明第三实施例中有机发光二极管基板的正面示意图。
- [0044] 图16为本发明第三实施例中有机发光二极管基板的背面示意图。

具体实施方式

[0045] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术方式及功效,以下结合附图及实施例,对本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[第一实施例]

[0047] 图1为本发明第一实施例中阵列元件基板的剖面示意图,图2为本发明第一实施例中有机发光二极管基板的剖面示意图,图3为本发明第一实施例中有机发光二极管显示器的剖面示意图,请同时参图1至图3,该有机发光二极管显示器包括阵列元件基板10和有机发光二极管基板20,该阵列元件基板10和该有机发光二极管基板20是分开独立制作的,该阵列元件基板10上形成薄膜晶体管阵列元件(TFT),该有机发光二极管基板20上形成有机

发光二极管(OLED),然后该两个基板10、20再接合在一起形成该有机发光二极管显示器。

[0048] 图4为图3的电路示意图,请参图4,该有机发光二极管显示器配置有呈矩阵排列的多个子像素P、平行配置于子像素P之间的多条数据线D、平行配置于子像素P之间且与数据线D交叉的多条扫描线G、以及平行配置于子像素P之间且与数据线D平行的多条电源线Vdd。每个子像素区域内设置有开关薄膜晶体管T1、驱动薄膜晶体管T2、存储电容Cs和有机发光二极管(OLED)。该多个子像素P例如包括红(R)、绿(G)、蓝(B)等不同颜色的子像素。

[0049] 电源线Vdd和驱动薄膜晶体管T2的源极(或漏极)相连,并通过存储电容Cs和驱动薄膜晶体管T2的栅极相连;有机发光二极管(OLED)的第一电极(如阳极)和驱动薄膜晶体管T2的漏极(或源极)相连,有机发光二极管(OLED)的第二电极(如阴极)连接至公共电位Vss;开关薄膜晶体管T1的栅极和扫描线G相连以接收行扫描信号(Vscan),开关薄膜晶体管T1的源极(或漏极)和数据线D相连以接收数据信号(Vdata),开关薄膜晶体管T1的漏极(或源极)和驱动薄膜晶体管T2的栅极相连。

[0050] 扫描线G、数据线D、电源线Vdd和每个子像素区域内的开关薄膜晶体管T1、驱动薄膜晶体管T2及存储电容Cs均形成于该阵列元件基板10上;每个子像素区域内的有机发光二极管(OLED)形成于该有机发光二极管基板20上。也就是说,薄膜晶体管阵列元件(TFT)和有机发光二极管(OLED)是分开制作在不同基板上,即薄膜晶体管阵列元件(TFT)制作形成在该阵列元件基板10上,有机发光二极管(OLED)制作形成在该有机发光二极管基板20上,然后该两个基板10、20再接合在一起,该阵列元件基板10上的薄膜晶体管阵列元件(TFT)与该有机发光二极管基板20上的有机发光二极管(OLED)通过接合电极(详参下述)电性连接。

[0051] 请参图1,该阵列元件基板10包括第一基底11,该第一基底11上设有扫描线G、数据线D、电源线Vdd、薄膜晶体管阵列元件及存储电容Cs,其中薄膜晶体管阵列元件包括开关薄膜晶体管T1和驱动薄膜晶体管T2。为了方便,图1中仅示意了驱动薄膜晶体管T2,未示出扫描线G、数据线D、电源线Vdd、开关薄膜晶体管T1和存储电容Cs。

[0052] 该阵列元件基板10于薄膜晶体管阵列元件(TFT)上设有平坦层17,平坦层17覆盖TFT,用于保护TFT并且使TFT的顶侧平坦化。平坦层17中设有导通孔170以露出驱动薄膜晶体管T2的漏极(或源极)。

[0053] 图5为图1中阵列元件基板的平面示意图,请同时参图1、图5,该阵列元件基板10于平坦层17上还设有第一接合电极18和第二接合电极19。第一接合电极18的数量为多个且呈阵列分布,每个子像素区域内设有一个第一接合电极18,每个子像素区域内的第一接合电极18通过平坦层17中的导通孔170与该子像素区域内的驱动薄膜晶体管T2的漏极(或源极)电性连接。第二接合电极19和第一接合电极18相互绝缘。本实施例中,第二接合电极19分布在第一接合电极18之间的空隙处并且连接成网格状。

[0054] 图6a至图6d为图1中阵列元件基板的制作过程剖面示意图,需说明的是,图6a至图6d仅为举例说明该阵列元件基板10的其中一种制作方法,本发明中对该阵列元件基板10的具体制作方法不做限制。

[0055] 请参图6a,首先在第一基底11上采用如化学气相沉积(CVD)的方法制作一层由绝缘材料形成的缓冲层(图未示),在缓冲层上沉积一层非晶硅层(a-Si),然后通过热处理(如采用激光照射)使非晶硅熔融结晶以形成多晶硅层(p-Si),接下来在多晶硅层上制作薄膜晶体管阵列元件(TFT)。目前,准分子激光退火(ELA)结晶化技术为业界所广泛采用,在ELA

激光照射之后进行光刻处理,仅在每个子像素内的薄膜晶体管区域保留多晶硅层作为薄膜晶体管T2的半导体层12,将其它区域的多晶硅层刻蚀掉。第一基底11可以采用玻璃基底或塑料基底。

[0056] 请参阅图6b,在第一基底11上采用如化学气相沉积(CVD)的方法制作一层由绝缘材料形成的栅绝缘层13,栅绝缘层13覆盖薄膜晶体管T2的半导体层12,在栅绝缘层13上采用如沉积成膜和蚀刻工艺制作薄膜晶体管T2的栅极14,然后利用栅极14作为掩膜向半导体层12的两侧掺杂杂质离子如硼(B)离子,该杂质离子被注入到半导体层12中以形成薄膜晶体管的源区12a和漏区12c,而半导体层12没有杂质离子注入的部分形成薄膜晶体管的沟道区12b,沟道区12b位于源区12a和漏区12c之间。

[0057] 请参阅图6c,在栅绝缘层13上采用如化学气相沉积(CVD)的方法制作一层由绝缘材料形成的层间绝缘层15,层间绝缘层15覆盖薄膜晶体管T2的栅极14,然后在层间绝缘层15和栅绝缘层13中形成源极通孔131和漏极通孔132,以露出薄膜晶体管T2的半导体层12的源区12a和漏区12c,再在层间绝缘层15上采用如沉积成膜和蚀刻工艺制作薄膜晶体管T2的源极161和漏极162,二者相互间隔开且分别通过源极通孔131和漏极通孔132和薄膜晶体管T2的半导体层12的源区12a和漏区12c电性连接。

[0058] 请参阅图6d,在层间绝缘层15上采用如涂布(coating)或化学气相沉积(CVD)的方法制作一层由绝缘材料形成的平坦层17,平坦层17覆盖薄膜晶体管T2的源极161和漏极162,在平坦层17中与薄膜晶体管T2的漏极162或源极161相对应的位置形成导通孔170,然后在平坦层17上采用如沉积成膜和蚀刻工艺形成第一接合电极18和第二接合电极19。每个子像素区域内对应形成一个第一接合电极18,每个子像素区域内的第一接合电极18填入导通孔170中与该子像素区域内的驱动薄膜晶体管T2的漏极162(或源极161)电性连接,第二接合电极19和第一接合电极18相互绝缘间隔。第一接合电极18和第二接合电极19的材料可以为氧化铟锡(ITO)、氧化锌(IZO)。

[0059] 上述制作方法中,驱动薄膜晶体管T2以顶栅型结构举例进行说明。但是,驱动薄膜晶体管T2除了为顶栅型薄膜晶体管外,还可以为各种类型的薄膜晶体管,如底栅型薄膜晶体管。同理,开关薄膜晶体管T1也可以选用顶栅型结构或底栅型结构。

[0060] 图7为图2中有机发光二极管基板的正面示意图,图8为图2中有机发光二极管基板的背面示意图,请参阅图2、图7和图8,该有机发光二极管基板20包括第二基底21,该第二基底21内贯穿形成第一接触孔213和第二接触孔214。该第二基底21的正面对应每个子像素区域形成有机发光二极管(OLED)的第一电极22、有机发光层23和第二电极24,有机发光层23夹设在第一电极22与第二电极24之间。在每个子像素区域内,第一电极22、有机发光层23和第二电极24即构成一个有机发光二极管(OLED),当将电压施加给第一电极22和第二电极24时,第一电极22和第二电极24之间形成电场,使有机发光层23发光。第一电极22可以为有机发光二极管(OLED)的阳极,第二电极24可以为有机发光二极管(OLED)的阴极。第二电极24可以为整面设置的非图案化的面状电极。

[0061] 该第二基底21的背面形成第三接合电极25和第四接合电极26。第三接合电极25的数量为多个且呈阵列分布,每个子像素区域内对应设有一个第三接合电极25,每个子像素区域内的有机发光二极管(OLED)的第一电极22通过第一接触孔213与该子像素区域内的第三接合电极25电性连接。第四接合电极26和第三接合电极25相互绝缘。本实施例中,第四接

合电极26分布在第三接合电极25之间的空隙处,第四接合电极26可以为呈离散分布或者连成网格状(图8中所示为呈离散分布),有机发光二极管(OLED)的第二电极24通过第二接触孔214与第四接合电极26电性连接。

[0062] 进一步地,该第二基底21的正面还设有第五接合电极27,第五接合电极27与第四接合电极26相对应设置,有机发光二极管(OLED)的第二电极24与第五接合电极27电性连接,而第五接合电极27再通过第二接触孔214与第四接合电极26电性连接。第五接合电极27和第一电极22相互绝缘。本实施例中,第五接合电极27分布在第一电极22之间的空隙处,第五接合电极27可以呈离散分布或者连成网格状(图7中所示为呈离散分布)。

[0063] 图9a至图9h为图2中有机发光二极管基板的制作过程剖面示意图,需说明的是,图9a至图9h仅为举例说明该有机发光二极管基板20的其中一种制作方法,本发明中对该有机发光二极管基板20的具体制作方法不做限制。

[0064] 请参阅图9a,首先提供硬性载体基板30,在该硬性载体基板30上采用如沉积成膜和蚀刻工艺制作第三接合电极25和第四接合电极26。第三接合电极25和第四接合电极26的位置分别与上述第一接合电极18和第二接合电极19相对应。每个子像素区域内对应设有一个第三接合电极25,第四接合电极26和第三接合电极25相互绝缘。本实施例中,第四接合电极26分布在第三接合电极25之间的空隙处,第四接合电极26可以为呈离散分布或者连成网格状(本实施例中为离散分布)。第三接合电极25和第四接合电极26的材料可以为氧化铟锡(ITO)、氧化锌(IZO)。

[0065] 请参阅图9b,在第三接合电极25和第四接合电极26之上制作形成第二基底21。本实施例中,该第二基底21为柔性基底并由多个有机衬底层211和多个无机阻隔层212依次交替层叠制作形成,即先制作一层有机衬底层211,接着制作一层无机阻隔层212,然后再制作一层有机衬底层211,接着再制作一层无机阻隔层212,直至达到所需层数。该有机衬底层211优选是通过涂覆有机聚合物溶液和加热固化的方式制作形成,例如将聚酰亚胺(PI)溶液通过如刮涂法(slit)涂覆在硬质载体基板30上并且覆盖第三接合电极25和第四接合电极26,然后再加热固化所涂覆的PI溶液(例如送入高温烘箱中),在固化后形成聚酰亚胺薄膜作为该有机衬底层211。该无机阻隔层212优选是通过如化学气相沉积(CVD)的方式形成在有机衬底层211上。

[0066] 在该阵列元件基板10和该有机发光二极管基板20分开制作完成再接合形成该有机发光二极管显示器时,柔性的第二基底21一方面可以使该有机发光二极管基板20与该阵列元件基板10之间贴合形成良好导电接触,另一方面由于柔性的第二基底21具有依次交替层叠的有机衬底层211和无机阻隔层212,有效提升制得的有机发光二极管显示器的阻隔水氧能力,提升显示器的阻隔水氧效果。而且,当第一基底11也采用柔性基底时,制得的有机发光二极管显示器可以是柔性的,柔性基底使得有机发光二极管显示器可弯曲,并且可以卷成任意形状。

[0067] 请参阅图9c,在该第二基底21中形成贯穿的第一接触孔213和第二接触孔214,在该第二基底21上采用如沉积成膜和蚀刻工艺制作有机发光二极管(OLED)的第一电极22以及第五接合电极27。其中,在每个子像素区域内形成第一电极22,每个子像素区域内的第一电极22通过第一接触孔213与该子像素区域内的第三接合电极25电性连接;第五接合电极27和第一电极22相互绝缘,第五接合电极27分布在第一电极22之间的空隙处,第五接合电极

27可以为呈离散分布或者连成网格状(本实施例中为离散分布),第五接合电极27通过第二接触孔214与第四接合电极26电性连接。有机发光二极管(OLED)的第一电极22及第五接合电极27的材料可以为氧化铟锡(ITO)、氧化锌(IZO)。

[0068] 请参图9d,在有机发光二极管(OLED)的第一电极22及第五接合电极27上采用涂布、印刷或光刻的方法形成像素限定层28,像素限定层28形成在第一电极22和第五接合电极27的边缘区域,使得第一电极22和第五接合电极27透过像素限定层28露出,并可以通过像素限定层28在第一电极22所在位置限定出红(R)、绿(G)、蓝(B)等不同子像素区域。

[0069] 请参图9e,在像素限定层28限定的各个子像素区域内的第一电极22上采用如蒸镀方法形成有机发光二极管(OLED)的有机发光层23,以对应形成如(R)、绿(G)、蓝(B)等不同子像素。在蒸镀形成有机发光层23时,利用蒸镀掩膜板(mask)遮挡住第五接合电极27,使有机发光材料不会蒸镀在第五接合电极27上。

[0070] 请参图9f,然后在有机发光层23上采用如蒸镀方法形成有机发光二极管(OLED)的第二电极24,第二电极24覆盖在有机发光层23上,并且第二电极24与第五接合电极27电性连接。其中,在每个子像素区域内,第一电极22、有机发光层23和第二电极24形成一个有机发光二极管(OLED),可以理解地,第一电极22和第二电极24之间还可以形成电子注入层、电子传输层、空穴注入层、空穴传输层等有机功能层。

[0071] 请参图9g,在第二电极24上制作形成封装层29,以对有机发光二极管(OLED)进行薄膜封装。该封装层29可以为多层结构,如包括相互交叠的有机层和无机层,或者包括多层的无机层。该封装层29优选由依次交替层叠设置的至少一层有机层和至少一层无机层构成,以提高OLED器件的封装效果。

[0072] 请参图9h,将硬性载体基板30从该有机发光二极管基板20上剥离。在本领域,通过对硬性载体基板30、第三接合电极25、第四接合电极26和第二基底21选择合适的材料或者对制程进行适当控制,可以实现硬性载体基板30较为容易地从有机发光二极管基板20上剥离。

[0073] 通过上述方法,即可分开制作形成阵列元件基板10和有机发光二极管基板20。如图3所示,将分开制作形成的阵列元件基板10和有机发光二极管基板20相对接合在一起,该阵列元件基板10上的第一接合电极18分别与该有机发光二极管基板20上的第三接合电极25接触连接,该阵列元件基板10上的第二接合电极19与该有机发光二极管基板20上的第四接合电极26接触连接,从而使每个子像素区域内的有机发光二极管(OLED)的第一电极22通过第一接触孔213、第三接合电极25、第一接合电极18和导通孔170与该子像素区域内的驱动薄膜晶体管T2的漏极162(或源极161)电性连接,有机发光二极管(OLED)的第二电极24通过第五接合电极27、第二接触孔214、第四接合电极26和第二接合电极19可经由该阵列元件基板10连接至公共电位 V_{SS} 。在接合之后,可以在被接合的上下基板10、20之间的边缘区域采用密封胶(图未示)将上下基板10、20之间的空间密封,从而形成该有机发光二极管显示器。

[0074] 尽管阵列元件基板10和有机发光二极管基板20是分开制作的,但是有机发光二极管(OLED)的第一电极22和第二电极24分别通过相应的接合电极电性连接至阵列元件基板10上,从而使得用于驱动该有机发光二极管显示器的所有电信号均可以统一从阵列元件基板10上输入,例如可以在阵列元件基板10的外围非显示区设置柔性电路板(FPC),该柔性电

路板的一端连接阵列元件基板10,该柔性电路板的另一端连接驱动芯片(图未示),使驱动芯片的驱动信号均可通过该柔性电路板输入至阵列元件基板10上。

[0075] 具体地,有机发光二极管(OLED)的第一电极22(如阳极)通过第三接合电极25和第一接合电极18实现与驱动薄膜晶体管T2的漏极(或源极)电性相连,有机发光二极管(OLED)的第二电极24(如阴极)通过第五接合电极27、第四接合电极26和第二接合电极19连接至公共电位Vss,该公共电位Vss可以由驱动芯片通过该柔性电路板从该阵列元件基板10输入。

[0076] 本实施例中,该有机发光二极管显示器的制作采用双基板工艺,即该阵列元件基板10和该有机发光二极管基板20是分开制作的,然后再接合在一起形成该有机发光二极管显示器。从而将阵列元件(TFT)的制作流程与有机发光二极管(OLED)的制作流程分开进行,OLED的制作不会受到TFT制程的影响,提高了生产管理的效率,缩短了制作流程,降低了生产工序中的缺陷率,从而提高产品良率。

[0077] 通过将第二基底21制作为柔性基底结构,在柔性第二基底21上制作形成的有机发光二极管基板20可裁剪成任意性状,实现了某一PPI下多种产品的一次性生产,一套蒸镀掩模板(mask)可对应各种形状产品,无需开多套蒸镀掩模板,节省了成本,提高生产效率和良率。

[0078] 此外,由于阵列元件基板10的阵列元件中采用具有高电荷迁移率的多晶硅形成低温多晶硅(LTPS TFT),因此可以保证阵列元件基板10的可靠性,可以应用于制作大尺寸的AMOLED显示器。

[0079] [第二实施例]

[0080] 图10为本发明第二实施例中有机发光二极管显示器的剖面示意图,图11为本发明第二实施例中阵列元件基板的平面示意图,图12为本发明第二实施例中有机发光二极管基板的正面示意图,图13为本发明第二实施例中有机发光二极管基板的背面示意图,请同时参图10至图13,第二实施例中的有机发光二极管显示器的结构及制作方法与上述第一实施例基本相同,其中不同之处主要在于该阵列元件基板10上的第二接合电极19仅分布在该阵列元件基板10的外围边缘区域且连接成“口”字形(如图11所示),与此相对应地,该有机发光二极管基板20上的第四接合电极26和第五接合电极27也各自仅分布在该有机发光二极管基板20的外围边缘区域(如图12和图13所示),该第四接合电极26在外围边缘区域可以离散分布或者连成“口”字形(在本实施例中,图13所示为连成“口”字形),该第五接合电极27在外围边缘区域可以呈离散分布或者连成“口”字形(在本实施例中,图12所示为连成“口”字形)。关于本实施例的其他结构及制作方法可参见上述第一实施例,在此不再赘述。

[0081] [第三实施例]

[0082] 图14为本发明第三实施例中有机发光二极管显示器的剖面示意图,图15为本发明第三实施例中有机发光二极管基板的正面示意图,图16为本发明第三实施例中有机发光二极管基板的背面示意图,请同时参图14至图16,第三实施例中的有机发光二极管显示器的结构及制作方法与上述第一实施例基本相同,其中不同之处主要在于该阵列元件基板10上的第二接合电极19仅分布在该阵列元件基板10的外围边缘区域且连接成“口”字形(可参图11所示),在该有机发光二极管基板20上并未设置第四接合电极26和第五接合电极27(如图15和图16所示),而是在该有机发光二极管基板20的外围边缘区域通过导电介质40(如导电胶等,参图14)将有机发光二极管(OLED)的第二电极24直接连接至该阵列元件基板10的第

二接合电极19上,第二接合电极19再连接至公共电位 V_{SS} 。相对应地,在该有机发光二极管基板20的第二基底21上也不再需要设置第二接触孔214。关于本实施例的其他结构及制作方法可参见上述第一实施例,在此不再赘述。

[0083] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

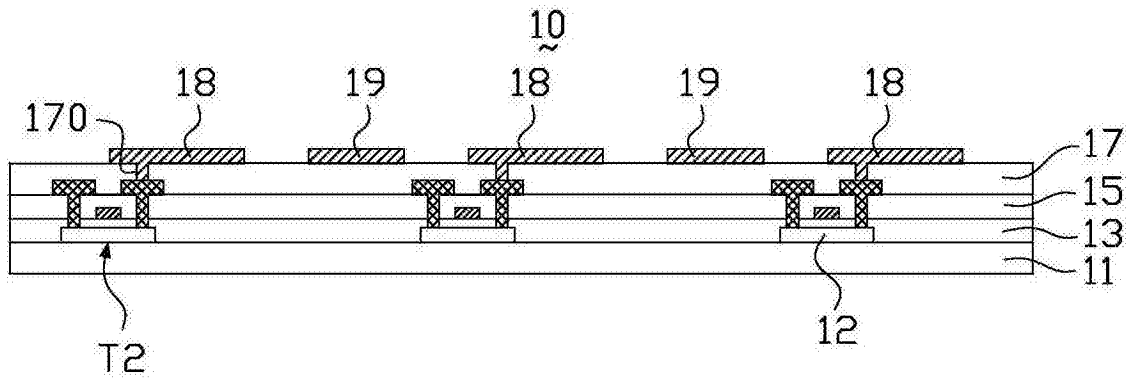


图1

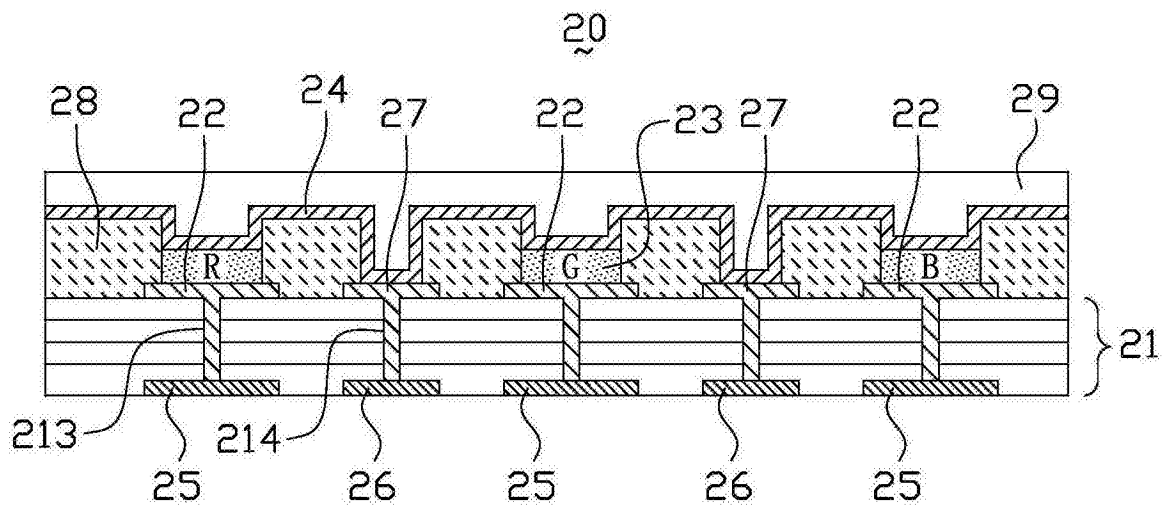


图2

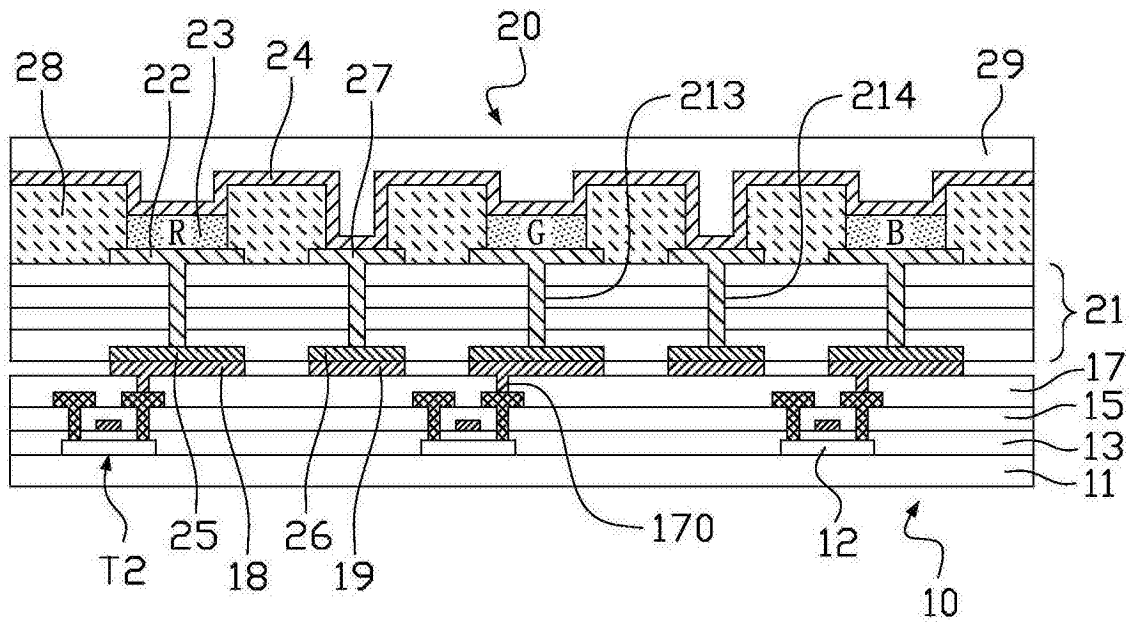


图3

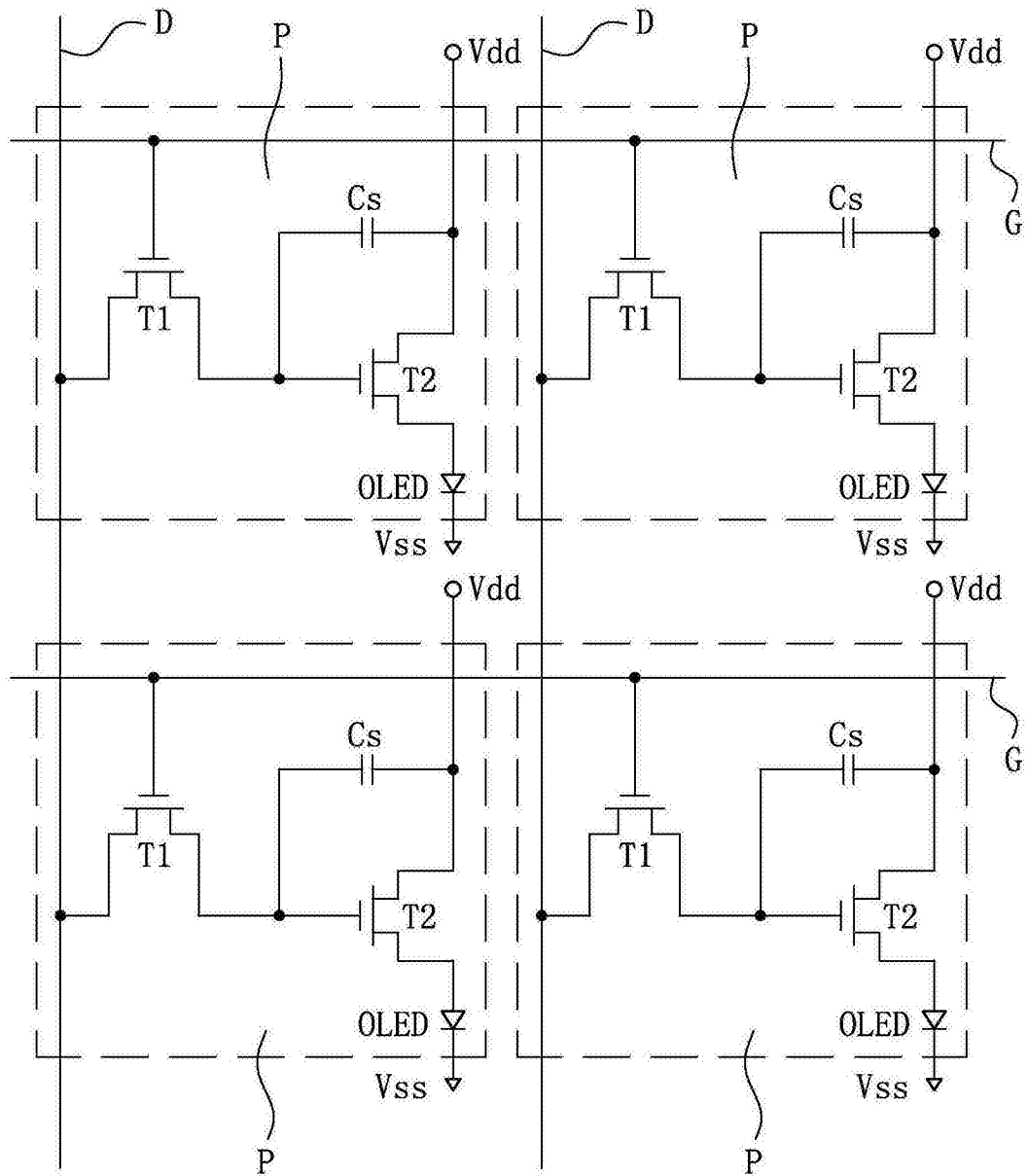


图4

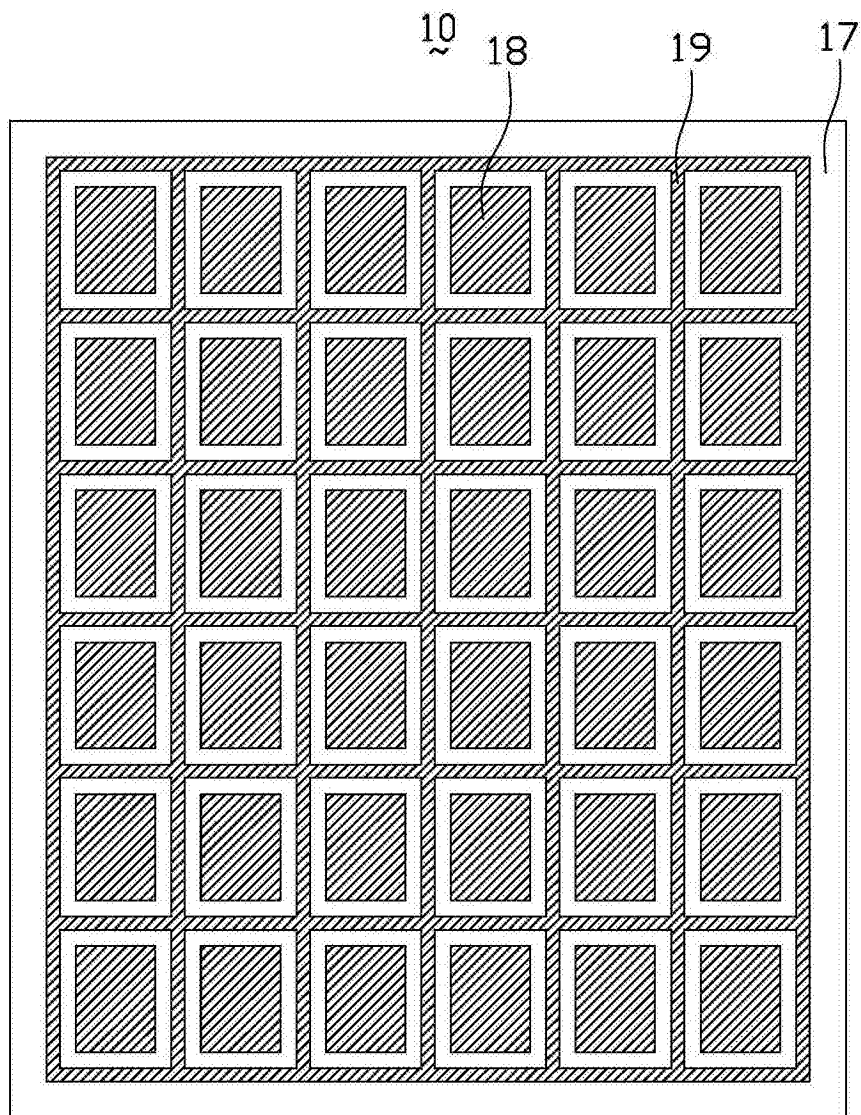


图5

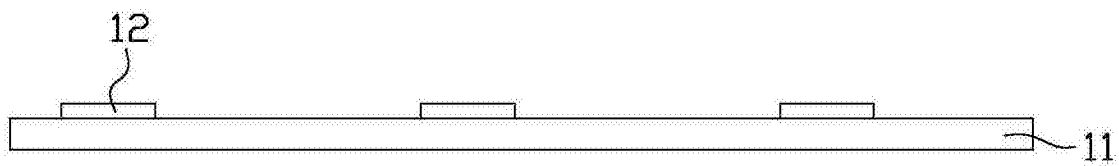


图6a

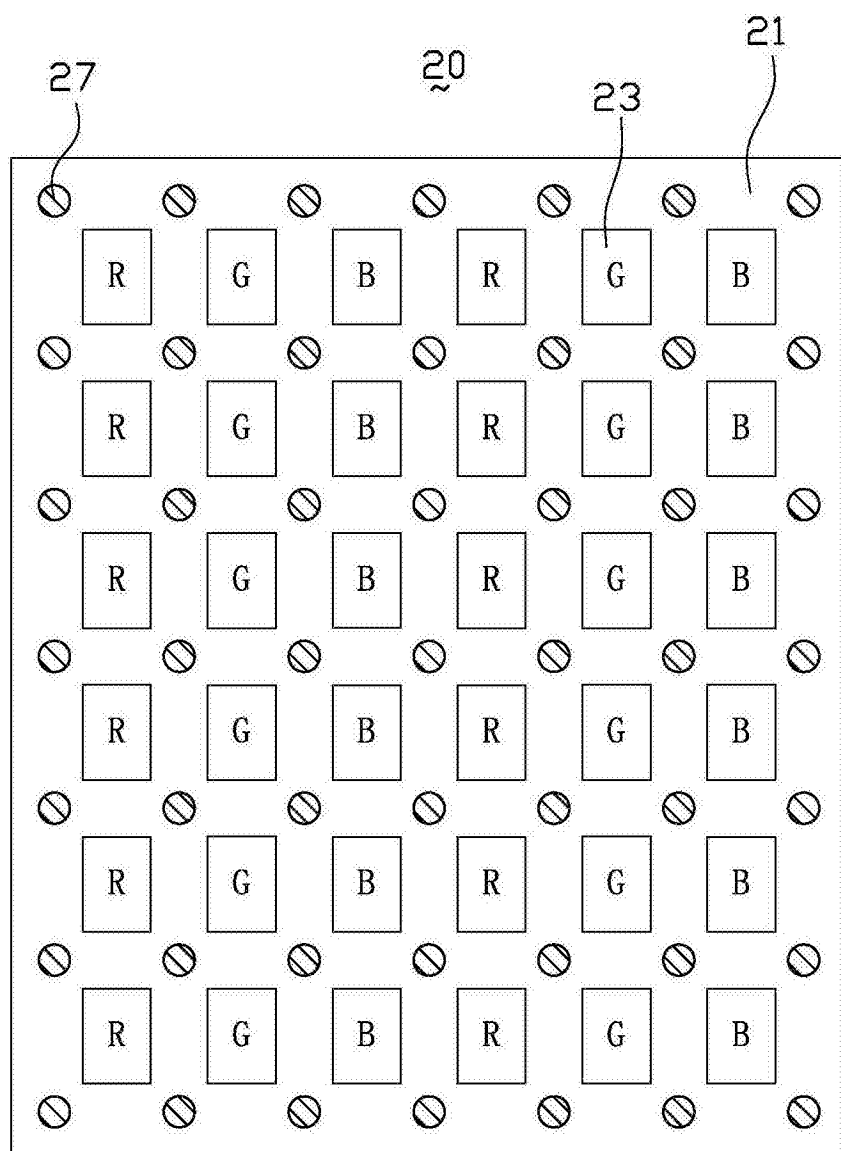


图7

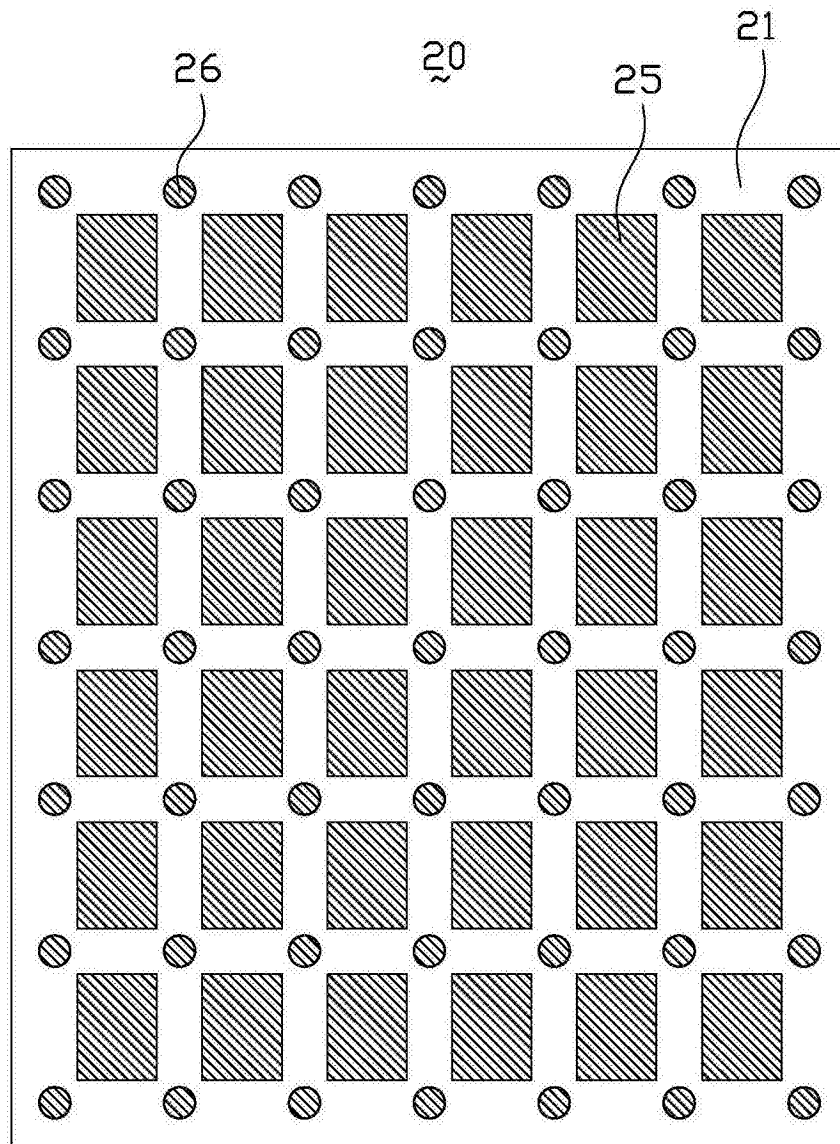


图8

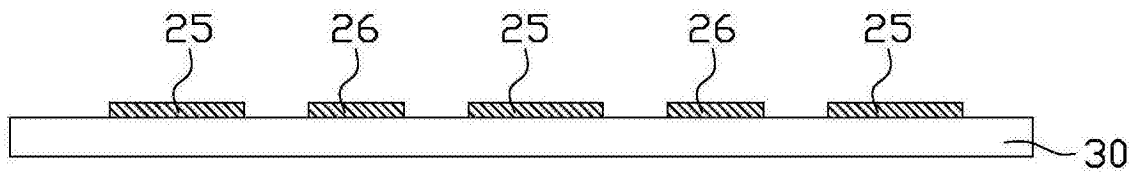


图9a

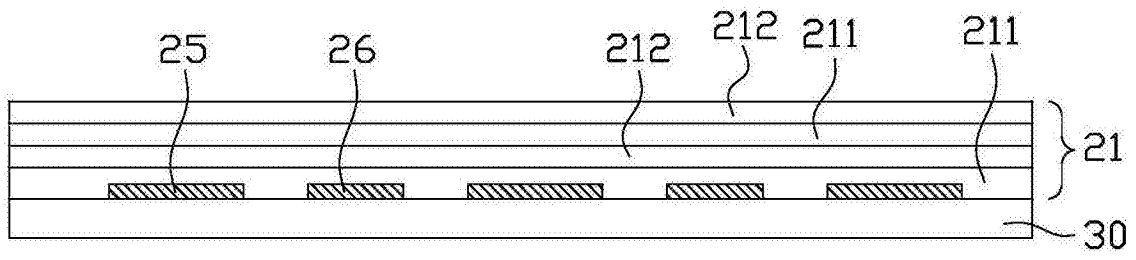


图9b

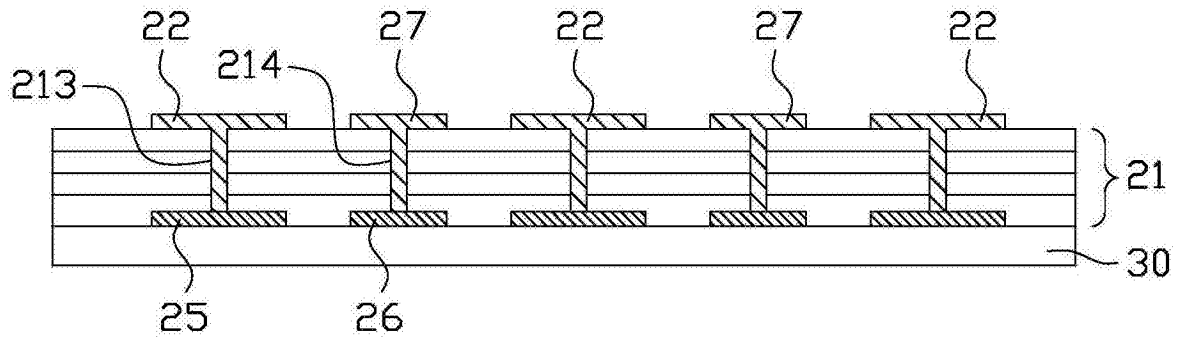


图9c

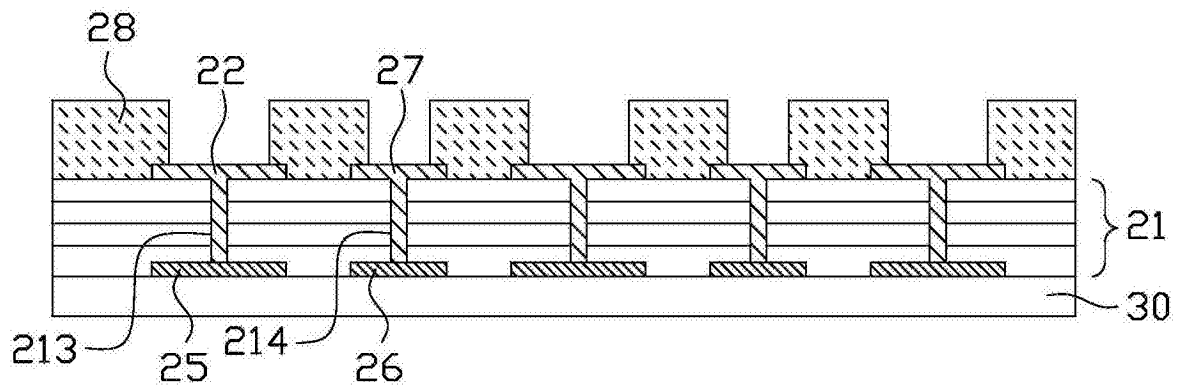


图9d

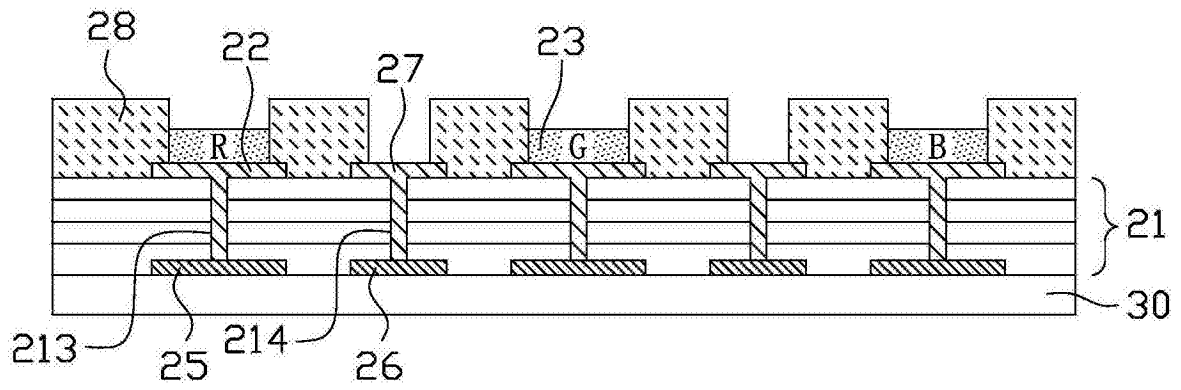


图9e

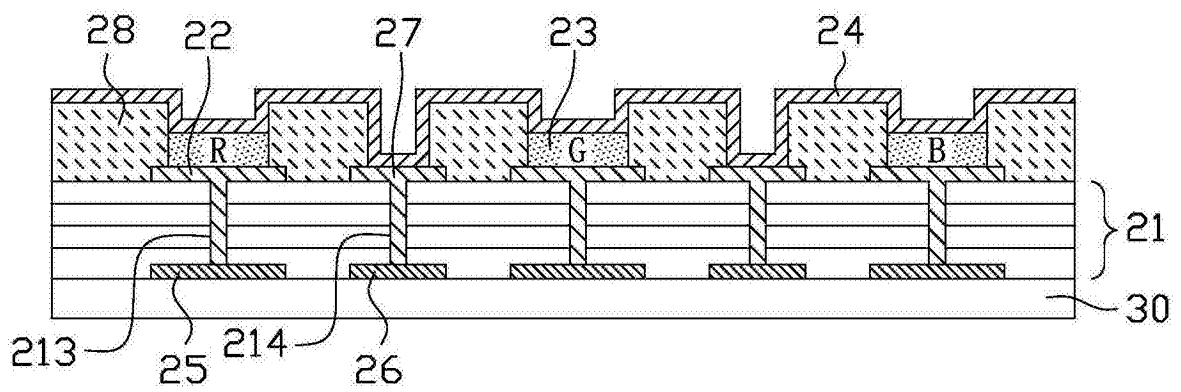


图9f

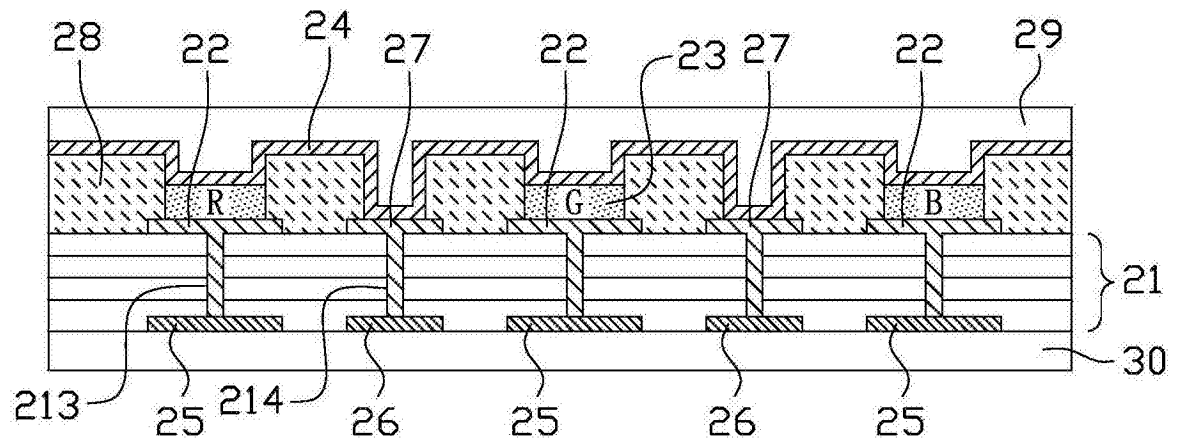


图9g

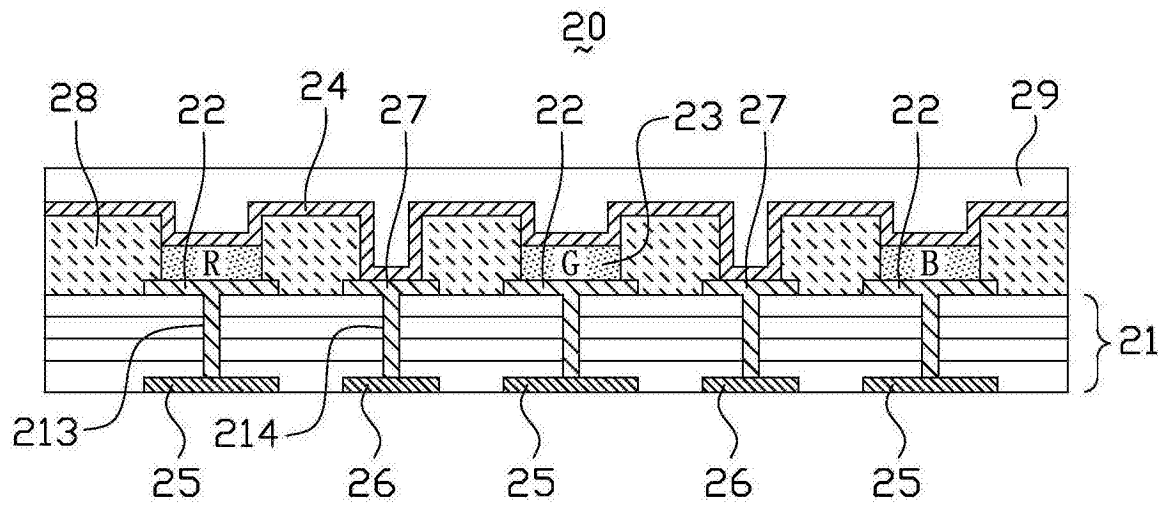


图9h

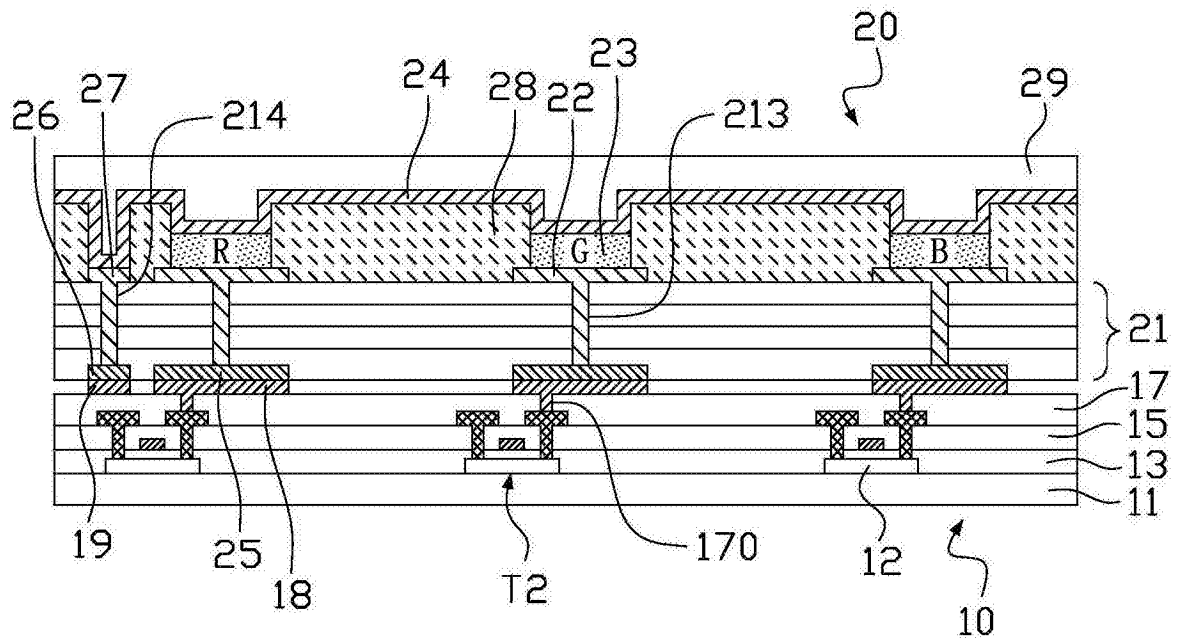


图10

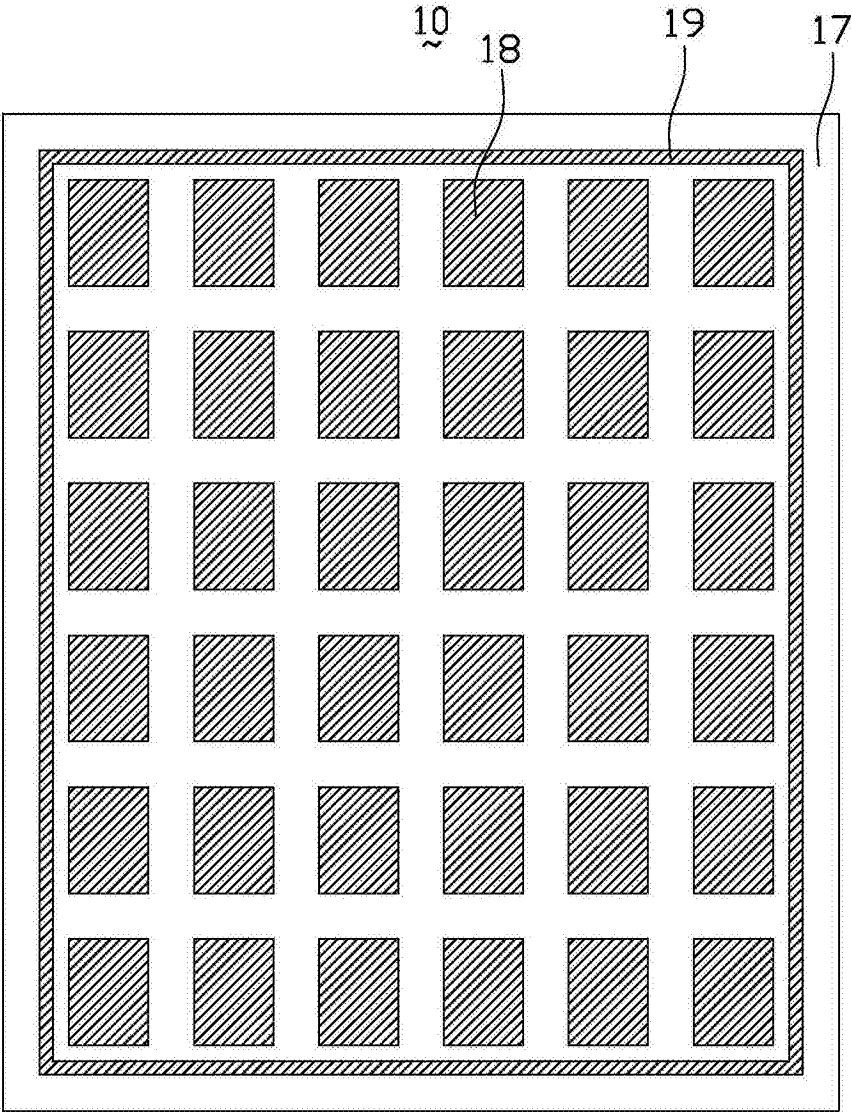


图11

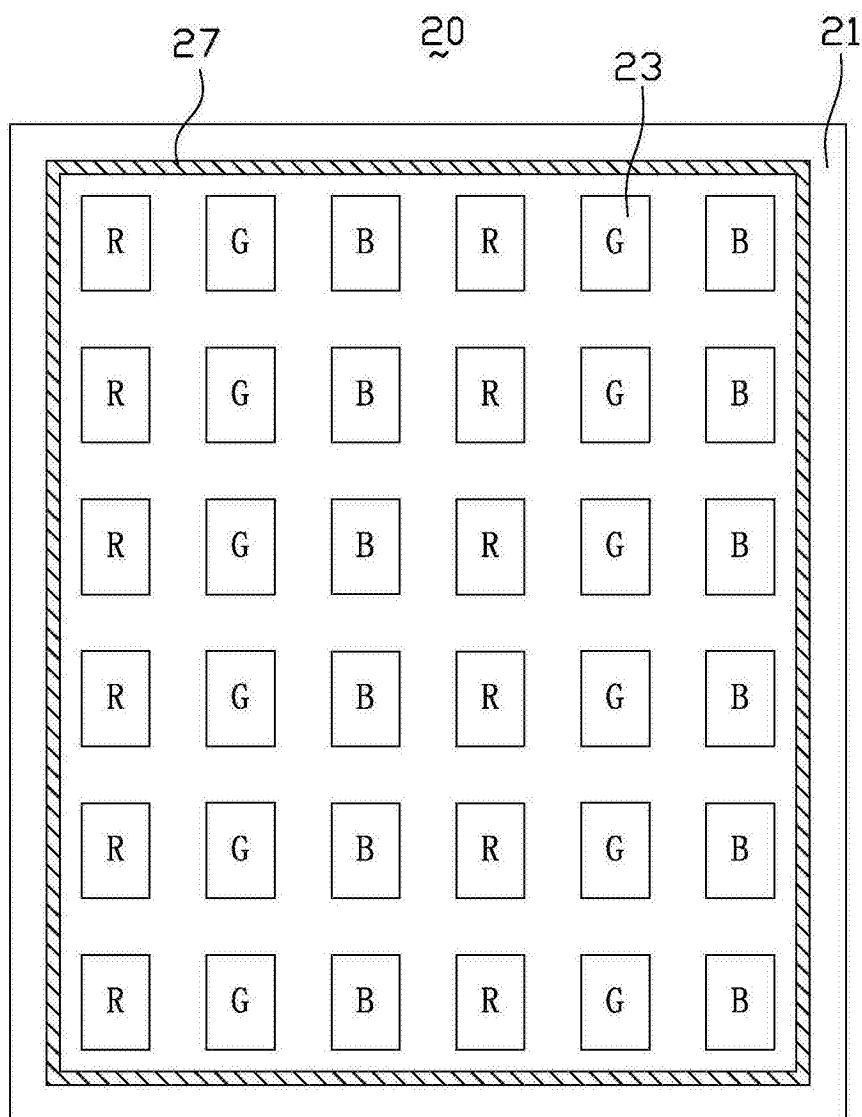


图12

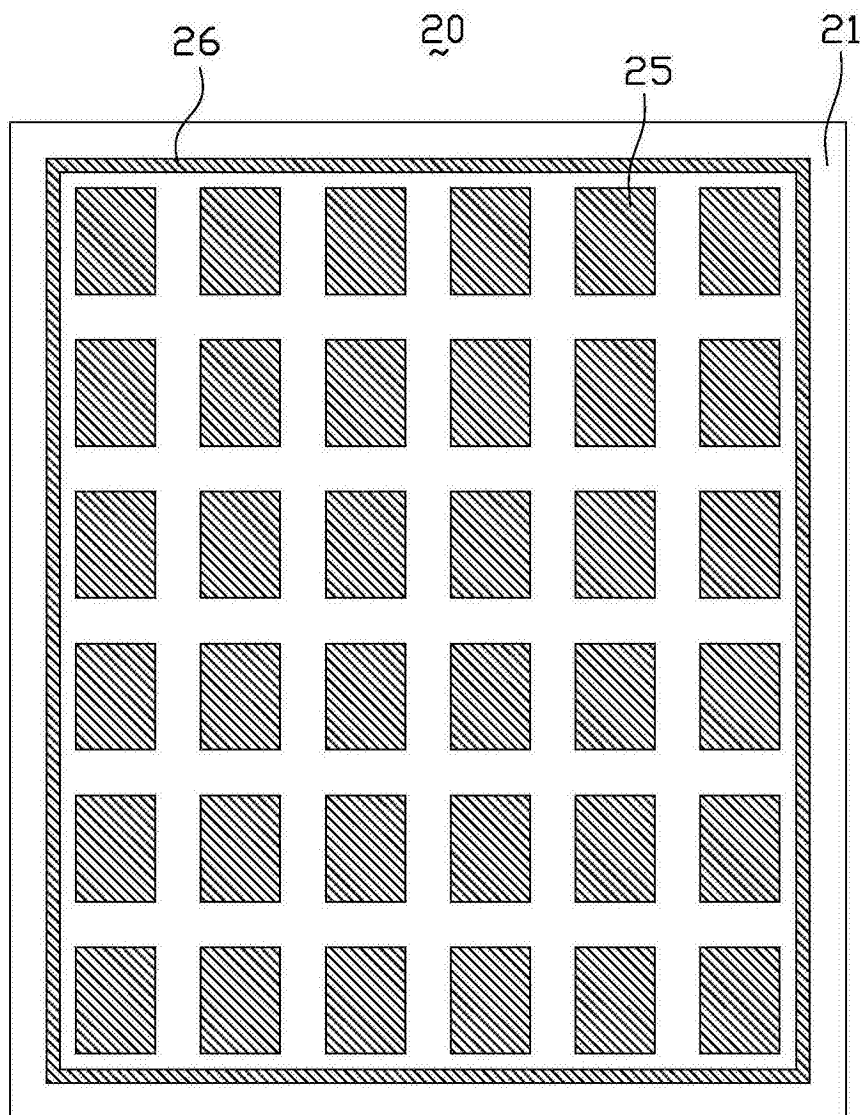


图13

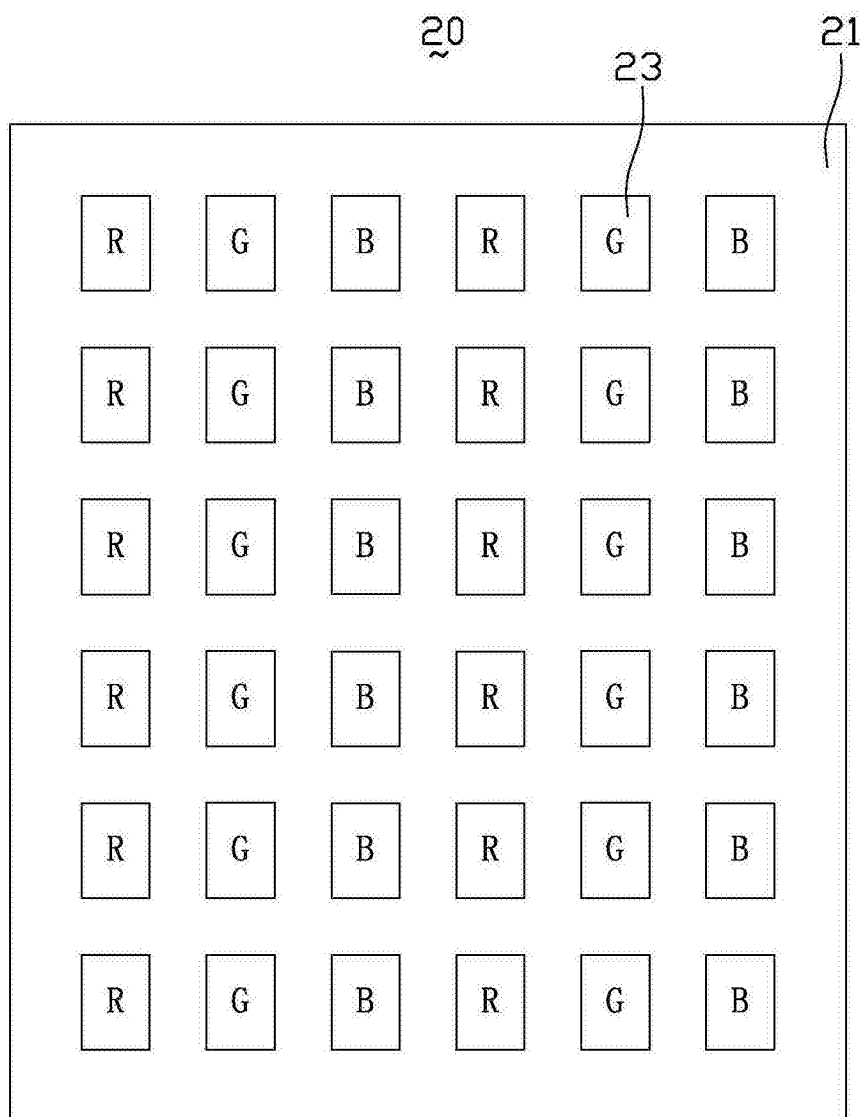


图15

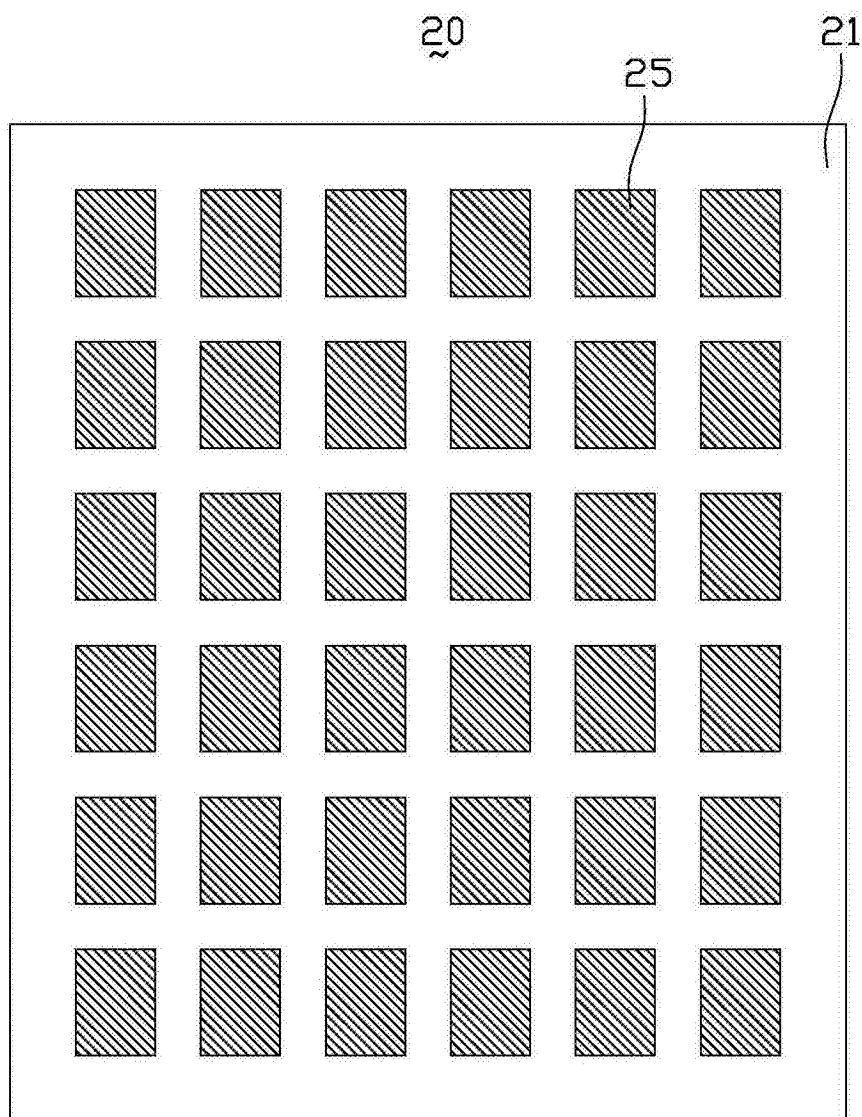


图16

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其制作方法		
公开(公告)号	CN107887403A	公开(公告)日	2018-04-06
申请号	CN201610861810.5	申请日	2016-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	韩媛媛 朱修剑		
发明人	韩媛媛 朱修剑		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L21/77 H01L27/3253		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光二极管显示器及其制作方法，其中有有机发光二极管显示器包括相对接合在一起的阵列元件基板和有机发光二极管基板。阵列元件基板包括第一基底、位于第一基底上的薄膜晶体管阵列元件及位于薄膜晶体管阵列元件上的第一接合电极和第二接合电极。有机发光二极管基板包括第二基底、位于第二基底的第一表面上的第三接合电极及位于第二基底相对的第二表面上的有机发光二极管。阵列元件基板和有机发光二极管基板相对接合在一起，从而将LTPS制备流程与OLED制备流程分开进行，且制备的柔性OLED基底可裁剪成任意性状，实现了某一PPI下多种产品的一次性生产，无需开多套蒸镀mask，节省了成本，提高生产效率和良率。

