

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 25 日 (25.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/124774 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 21/77 (2017.01) **H01L 27/12** (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/075633
- (22) 国际申请日: 2019 年 2 月 21 日 (21.02.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811551317.9 2018 年 12 月 18 日 (18.12.2018) CN
- (71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司(WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国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, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: 余贇(YU, Yun); 中国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, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市德力知识产权代理事务所(COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: TFT ARRAY SUBSTRATE AND METHOD OF MANUFACTURING SAME, AND OLED DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: TFT 阵列基板及其制作方法与 OLED 显示面板

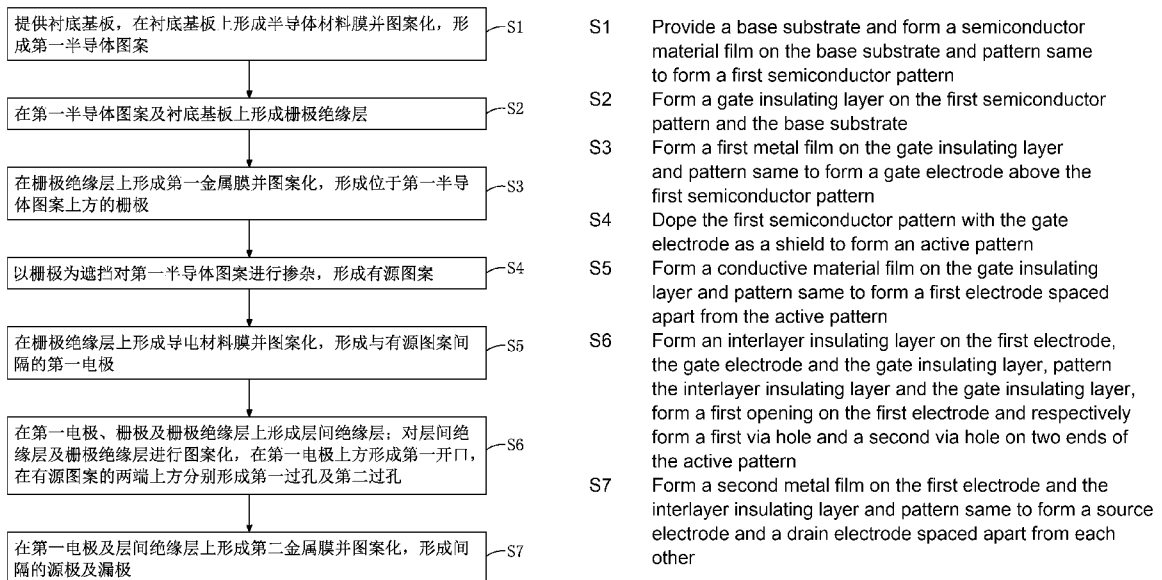


图2

(57) Abstract: Provided in the present invention are a TFT array substrate and a method of manufacturing same, and an OLED display panel. The manufacturing method of the TFT array substrate in the present invention respectively uses a photomask manufacturing active pattern, a gate electrode, a first electrode, a via hole and an opening on an interlayer insulating layer and a gate insulating layer, a source electrode, a drain electrode, an opening on a planarizing layer and a spacer. The number of required photomasks is small; the process is easy; production efficiency can be effectively improved and product costs are lowered.

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明提供一种TFT阵列基板及其制作方法与OLED显示面板。本发明的TFT阵列基板的制作方法分别采用一道光罩制作有源图案, 栅极, 第一电极, 层间绝缘层、栅极绝缘层上的过孔、开口, 源极、漏极, 平坦化层上的开口, 以及隔垫物, 所需光罩数量少, 工艺简单, 能够有效提升生产效率, 降低产品成本。

说明书

发明名称: **TFT 阵列基板及其制作方法与 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TFT阵列基板及其制作方法与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 (TFT) 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器件通常包括: 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器件通常采用氧化铟锡 (ITO) 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] 请参阅图1, 现有的一种OLED显示面板包括衬底基板100、设于衬底基板100上的阻隔层200、设于阻隔层200上的有源层300、设于有源层300及阻隔层200上的第一栅极绝缘层410、设于第一栅极绝缘层410上且位于有源层300上方的第一栅

极510、设于第一栅极绝缘层410及第一栅极510上的第二栅极绝缘层420、设于第二栅极绝缘层420上且位于第一栅极510上方的第二栅极520、设于第二栅极520及第二栅极绝缘层420上的层间绝缘层600、设于层间绝缘层600上的源极710及漏极720、设于源极710、漏极720及层间绝缘层600上的平坦化层800、设于平坦化层800上的第一电极900、设于第一电极900及平坦化层800上的像素定义层1000、设于第一电极900上的有机发光层1100、设于有机发光层1100上的第二电极1200及设于像素定义层1000上的隔垫物1300。第一栅极绝缘层410、第二栅极绝缘层420及层间绝缘层600设有位于有源层300两端上方的第一过孔411及第二过孔412，源极710及漏极720分别经第一过孔411及第二过孔412与有源层300两端接触，平坦化层800设有位于漏极720上的第三过孔810，第一电极900经第三过孔810与漏极720接触，像素定义层1000设有位于第一电极900上的开口1010，有机发光层1100及第二电极1200均位于开口1010内。第一栅极510及第二栅极520之间形成电容。制作该OLED显示面板需要9道光罩制程，分别用于形成有源层300，第一栅极510，第二栅极520，第一过孔411及第二过孔412，源极710及漏极720，第三过孔810，第一电极900，开口1010，以及隔垫物1300，所需光罩数量较多，制作工艺复杂，使得OLED显示面板的成本增加。

发明概述

技术问题

[0006] 本发明的目的在于提供一种TFT阵列基板的制作方法，所需光罩数量少，工艺简单，能够有效降低产品成本。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一种TFT阵列基板，制作所需光罩数量少，制作工艺简单，产品成本低。

[0008] 本发明的又一目的在于提供一种OLED显示面板，制作所需光罩数量少，制作工艺简单，产品成本低。

问题的解决方案

技术解决方案

[0009] 为实现上述目的，本发明首先提供一种TFT阵列基板的制作方法，包括如下步骤：

- [0010] 步骤S1、提供衬底基板，在衬底基板上形成半导体材料膜并图案化，形成第一半导体图案；
- [0011] 步骤S2、在第一半导体图案及衬底基板上形成栅极绝缘层；
- [0012] 步骤S3、在栅极绝缘层上形成第一金属膜并图案化，形成位于第一半导体图案上方的栅极；所述栅极暴露出第一半导体图案的两端；
- [0013] 步骤S4、以栅极为遮挡对第一半导体图案进行掺杂，形成有源图案；
- [0014] 步骤S5、在栅极绝缘层上形成导电材料膜并图案化，形成与有源图案在水平方向上相间隔的第一电极；
- [0015] 步骤S6、在第一电极、栅极及栅极绝缘层上形成层间绝缘层；对层间绝缘层及栅极绝缘层进行图案化，在第一电极上方形成第一开口，在有源图案的两端上方分别形成第一过孔及第二过孔；
- [0016] 步骤S7、在第一电极及层间绝缘层上形成第二金属膜并图案化，形成间隔的源极及漏极；源极及漏极分别经第一过孔及第二过孔与有源图案的两端接触；源极靠近第一电极的一端经第一开口与第一电极靠近源极的一端接触。
- [0017] 所述步骤S1中，在衬底基板上形成半导体材料膜之前还在衬底基板上形成阻隔层，所述半导体材料膜形成在阻隔层上；
- [0018] 所述步骤S2中栅极绝缘层形成在第一半导体图案及阻隔层上；
- [0019] 所述的TFT阵列基板的制作方法还包括：
- [0020] 步骤S8、在层间绝缘层、第一电极、源极及漏极上形成平坦化层，对所述平坦化层进行图案化，形成于第一开口内位于第一电极上方的第二开口；
- [0021] 步骤S9、在平坦化层上形成有机材料膜并图案化，形成隔垫物。
- [0022] 所述步骤S1中在对半导体材料膜图案化形成第一半导体图案的同时还形成与第一半导体图案间隔的第二半导体图案；
- [0023] 所述步骤S2中栅极绝缘层还形成在第二半导体图案上；
- [0024] 所述步骤S4中，以栅极为遮挡对第一半导体图案进行掺杂形成有源图案的同时，还对第二半导体图案进行掺杂形成第一电容极板；
- [0025] 所述步骤S5形成的第一电极与第一电容极板在水平方向上相间隔；
- [0026] 所述步骤S6中，对层间绝缘层及栅极绝缘层进行图案化形成第一开口、第一过

孔及第二过孔的同时，还在第一电容极板上的栅极绝缘层上方形成第三开口；

[0027] 所述步骤S7中，在对第二金属膜图案化形成源极及漏极的同时还形成与源极及漏极间隔的第二电容极板；所述第二电容极板位于第一电容极板上方，所述第二电容极板覆盖第三开口。

[0028] 所述有源图案包括与栅极相对的沟道及分别位于沟道两端的源极接触区及漏极接触区；

[0029] 所述第一过孔及第二过孔分别位于源极接触区及漏极接触区上方；源极及漏极分别经第一过孔及第二过孔与源极接触区及漏极接触区。

[0030] 所述步骤S1中采用等离子体增强化学气相沉积的方式在衬底基板上形成阻隔层；所述阻隔层为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构；

[0031] 所述半导体材料膜为多晶硅膜，所述步骤S1中在阻隔层上形成半导体材料膜的具体过程为：采用等离子体增强化学气相沉积的方式在阻隔层上形成单晶硅膜并对单晶硅膜进行准分子激光退火处理形成多晶硅膜；

[0032] 所述步骤S2中采用等离子体增强化学气相沉积的方式在第一半导体图案及阻隔层上形成栅极绝缘层；所述栅极绝缘层为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构；

[0033] 所述步骤S3中采用物理气相沉积的方式在栅极绝缘层上形成第一金属膜；所述第一金属膜为单层钼膜、单层铬膜、单层钨化钼膜、两层钛膜夹一层钼膜及两层钼膜夹一层钼膜中的一种；

[0034] 所述步骤S5中采用物理气相沉积的方式在栅极绝缘层上形成导电材料膜；所述导电材料膜为两层氧化铟锡膜夹一层钼膜或单层氧化铟锡膜、单层钼膜及单层氧化铟锌膜的叠层结构；

[0035] 所述步骤S6中采用等离子体增强化学气相沉积的方式在第一电极、栅极及栅极绝缘层上形成层间绝缘层；所述层间绝缘层为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构；

[0036] 所述步骤S7中采用物理气相沉积的方式在第一电极及层间绝缘层上形成第二金属膜；所述第二金属膜为两层钛膜夹一层钼膜或两层钼膜夹一层钼膜；

[0037] 所述步骤S8中利用涂布机在层间绝缘层、第一电极、源极及漏极上涂布平坦化

层；所述平坦化层的材料为有机材料。

[0038] 所述步骤S9中利用涂布机在平坦化层上涂布有机材料膜。

[0039] 本发明还提供一种TFT阵列基板，包括衬底基板、设于衬底基板上的有源图案、设于衬底基板及有源图案上的栅极绝缘层、设于栅极绝缘层上且位于有源图案上方的栅极、设于栅极绝缘层上且与有源图案间隔的第一电极、设于第一电极、栅极及栅极绝缘层上的层间绝缘层以及设于层间绝缘层上且间隔的源极及漏极；

[0040] 所述栅极暴露出有源图案的两端；所述层间绝缘层在第一电极上方设有第一开口；所述层间绝缘层及栅极绝缘层在有源图案的两端上方分别设有第一过孔及第二过孔；源极及漏极分别经第一过孔及第二过孔与有源图案的两端接触；源极靠近第一电极的一端经第一开口与第一电极靠近源极的一端接触。

[0041] 所述TFT阵列基板还包括设于衬底基板上的阻隔层、设于阻隔层上与有源图案间隔的第一电容极板、设于层间绝缘层上且与源极及漏极均间隔的第二电容极板、设于层间绝缘层、第一电极、源极、漏极及第二电容极板上的平坦化层、设于平坦化层上的隔垫物；

[0042] 所述有源图案设于阻隔层上，栅极绝缘层设于有源图案、阻隔层及第一电容极板上；所述第一电极与第一电容极板在水平方向上相间隔；所述平坦化层于第一开口内在第一电极上方设有第二开口；所述层间绝缘层在第一电容极板上的栅极绝缘层上方形成第三开口；所述第二电容极板位于第一电容极板上方，所述第二电容极板覆盖第三开口。

[0043] 所述阻隔层为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构；

[0044] 所述有源图案及第二电容极板的材料均为多晶硅，且有源图案被栅极暴露的两端及第二电容极板均经过离子掺杂；

[0045] 所述栅极绝缘层为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构；

[0046] 所述栅极的结构为单层钼膜、单层铬膜、单层钨化钼膜、两层钛膜夹一层铝膜及两层钼膜夹一层铝膜中的一种；

[0047] 所述第一电极的结构为两层氧化铟锡膜夹一层铝膜或单层氧化铟锡膜、单层铝膜及单层氧化铟锌膜的叠层结构；

- [0048] 所述层间绝缘层为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构；
- [0049] 所述源极、漏极及第二电容极板的结构均为两层钛膜夹一层铝膜或两层钼膜夹一层铝膜；
- [0050] 所述平坦化层的材料为有机材料。
- [0051] 所述有源图案包括与栅极相对的沟道及分别位于沟道两端的源极接触区及漏极接触区；
- [0052] 所述第一过孔及第二过孔分别位于源极接触区及漏极接触区上方；源极及漏极分别经第一过孔及第二过孔与源极接触区及漏极接触区。
- [0053] 本发明还提供一种OLED显示面板，包括上述的TFT阵列基板。

发明的有益效果

有益效果

- [0054] 本发明的有益效果：本发明的TFT阵列基板的制作方法分别采用一道光罩制作有源图案，栅极，第一电极，层间绝缘层、栅极绝缘层上的过孔、开口，源极、漏极，平坦化层上的开口，以及隔垫物，所需光罩数量少，工艺简单，能够有效提升生产效率，降低产品成本。本发明的TFT阵列基板制作所需光罩数量少，制作工艺简单，产品成本低。本发明的OLED显示面板制作所需光罩数量少，制作工艺简单，产品成本低。

对附图的简要说明

附图说明

- [0055] 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。
- [0056] 附图中，
- [0057] 图1为现有的一种OLED显示面板的结构示意图；
- [0058] 图2为本发明的TFT阵列基板的制作方法的流程图；
- [0059] 图3为本发明的TFT阵列基板的制作方法的步骤S1的示意图；
- [0060] 图4为本发明的TFT阵列基板的制作方法的步骤S2的示意图；
- [0061] 图5为本发明的TFT阵列基板的制作方法的步骤S3的示意图；
- [0062] 图6为本发明的TFT阵列基板的制作方法的步骤S4的示意图；

- [0063] 图7为本发明的TFT阵列基板的制作方法的步骤S5的示意图；
- [0064] 图8为本发明的TFT阵列基板的制作方法的步骤S6的示意图；
- [0065] 图9为本发明的TFT阵列基板的制作方法的步骤S7的示意图；
- [0066] 图10为本发明的TFT阵列基板的制作方法的步骤S8的示意图；
- [0067] 图11为本发明的TFT阵列基板的制作方法的步骤S9的示意图暨本发明的TFT阵列基板的结构示意图；
- [0068] 图12为本发明的OLED显示面板的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0069] 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。
- [0070] 请参阅图2，本发明提供一种TFT阵列基板的制作方法，包括如下步骤：
- [0071] 步骤S1、请参阅图3，提供衬底基板1，在衬底基板1上形成半导体材料膜并利用第一道光罩进行图案化，同时形成间隔的第一半导体图案38及第二半导体图案39。
- [0072] 具体地，所述步骤S1中，在衬底基板1上形成半导体材料膜之前还在衬底基板1上形成阻隔层2，所述半导体材料膜形成在阻隔层2上。
- [0073] 具体地，所述步骤S1中采用等离子体增强化学气相沉积（PECVD）的方式在衬底基板1上形成阻隔层2。所述阻隔层2为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构。
- [0074] 具体地，所述半导体材料膜为多晶硅膜，所述步骤S1中在阻隔层2上形成半导体材料膜的具体过程为：采用等离子体增强化学气相沉积的方式在阻隔层2上形成单晶硅膜并对单晶硅膜进行准分子激光退火处理对其进行多晶化形成多晶硅膜。
- [0075] 步骤S2、请参阅图4，在第一半导体图案38、第二半导体图案39及衬底基板1上形成栅极绝缘层4。
- [0076] 具体地，所述步骤S2中栅极绝缘层4形成在第一半导体图案38、第二半导体图案39及阻隔层2上。

- [0077] 具体地，所述步骤S2中采用等离子体增强化学气相沉积的方式在第一半导体图案38、第二半导体图案39及阻隔层2上形成栅极绝缘层4。所述栅极绝缘层4为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构。
- [0078] 步骤S3、请参阅图5，在栅极绝缘层4上形成第一金属膜并利用第二道光罩进行图案化，形成位于第一半导体图案38上方的栅极5。所述栅极5暴露出第一半导体图案38的两端。
- [0079] 具体地，所述步骤S3中采用物理气相沉积（PVD）的方式在栅极绝缘层4上形成第一金属膜。所述第一金属膜为单层钼（Mo）膜、单层铬（Cr）膜、单层钨化钼（MoW）膜、两层钛（Ti）膜夹一层铝（Al）膜及两层钼膜夹一层铝膜中的一种。
- [0080] 步骤S4、请参阅图6。采用自对准的方式，以栅极5为遮挡对第一半导体图案38进行掺杂，形成有源图案31，同时还对第二半导体图案39进行掺杂形成第一电容极板32。
- [0081] 具体地，所述有源图案31包括与栅极5相对的沟道311及分别位于沟道311两端的源极接触区312及漏极接触区313。
- [0082] 步骤S5、请参阅图7，在栅极绝缘层4上形成导电材料膜并利用第三道光罩进行图案化，形成与有源图案31在水平方向上相间隔的第一电极6。
- [0083] 具体地，所述步骤S5形成的第一电极6与第一电容极板32在水平方向上也相间隔。
- [0084] 具体地，所述步骤S5中采用物理气相沉积的方式在栅极绝缘层4上形成导电材料膜。所述导电材料膜为两层氧化铟锡膜夹一层铝膜或单层氧化铟锡膜、单层铝膜及单层氧化铟锌（IZO）膜的叠层结构。
- [0085] 步骤S6、请参阅图8，在第一电极6、栅极5及栅极绝缘层4上形成层间绝缘层7。利用第四道光罩对层间绝缘层7及栅极绝缘层4进行图案化，在第一电极6上方形成第一开口71，在有源图案31的两端上方分别形成第一过孔72及第二过孔73，在第一电容极板32上的栅极绝缘层4上方形成第三开口74。
- [0086] 具体地，所述步骤S6中，所述第一过孔72及第二过孔73分别位于源极接触区312及漏极接触区313上方。

- [0087] 具体地，所述步骤S6中采用等离子体增强化学气相沉积的方式在第一电极6、栅极5及栅极绝缘层4上形成层间绝缘层7。所述层间绝缘层7为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构。
- [0088] 步骤S7、请参阅图9，在第一电极6及层间绝缘层7上形成第二金属膜并利用第五道光罩进行图案化，形成间隔的源极81、漏极82及第二电容极板83，源极81及漏极82分别经第一过孔72及第二过孔73与有源图案31的两端接触，源极81靠近第一电极6的一端经第一开口71与第一电极6靠近源极81的一端接触，所述第二电容极板83位于第一电容极板32上方，所述第二电容极板83覆盖第三开口74。
- [0089] 具体地，所述源极81及漏极82分别经第一过孔72及第二过孔73与源极接触区312及漏极接触区313。
- [0090] 具体地，所述步骤S7中采用物理气相沉积的方式在第一电极6及层间绝缘层7上形成第二金属膜。所述第二金属膜为两层钛膜夹一层铝膜或两层钼膜夹一层铝膜。
- [0091] 步骤S8、请参阅图10，在层间绝缘层7、第一电极6、源极81、漏极82及第二电容极板83上形成平坦化层9，利用第六道光罩对所述平坦化层9进行图案化，形成于第一开口71内位于第一电极6上方的第二开口91。
- [0092] 所述步骤S8中利用涂布机在层间绝缘层7、第一电极6、源极81及漏极82上涂布平坦化层9。所述平坦化层9的材料为有机材料。
- [0093] 步骤S9、请参阅图11，在平坦化层9上形成有机材料膜并图案化，形成隔垫物10。
- [0094] 具体地，所述步骤S9中利用涂布机在平坦化层9上涂布有机材料膜。
- [0095] 需要说明的是，本发明的TFT阵列基板的制作方法板采用第一道光罩制作有源图案31及第一电容极板32，采用第二道光罩制作栅极5，采用第三道光罩制作第一电极6，采用第四道光罩制作层间绝缘层7及栅极绝缘层4上的第一开口71、第一过孔72、第二过孔73及第三开口74，采用第五道光罩制作源极81、漏极82及第二电容极板83，采用第六道光罩制作平坦化层9上的第二开口91，采用第七道光罩制作隔垫物10，总共需要7道光罩，相比于现有技术需要采用9道光罩才能

完成TFT阵列基板的制作，本发明所需光罩数量少，工艺简单，能够有效提升生产效率，降低产品成本。

[0096] 请参阅图11，基于同一发明构思，本发明还提供一种采用上述的TFT阵列基板制作方法制得的TFT阵列基板，包括衬底基板1、设于衬底基板1上的有源图案31、设于衬底基板1及有源图案31上的栅极绝缘层4、设于栅极绝缘层4上且位于有源图案31上方的栅极5、设于栅极绝缘层4上且与有源图案31在水平方向上相间隔的第一电极6、设于第一电极6、栅极5及栅极绝缘层4上的层间绝缘层7以及设于层间绝缘层7上且间隔的源极81及漏极82。

[0097] 所述栅极5暴露出有源图案31的两端。所述层间绝缘层7在第一电极6上方设有第一开口71。所述层间绝缘层7及栅极绝缘层4在有源图案31的两端上方分别设有第一过孔72及第二过孔73。源极81及漏极82分别经第一过孔72及第二过孔73与有源图案31的两端接触。源极81靠近第一电极6的一端经第一开口71与第一电极6靠近源极81的一端接触。

[0098] 具体地，所述TFT阵列基板还包括设于衬底基板1上的阻隔层2、设于阻隔层2上与有源图案31间隔的第一电容极板32、设于层间绝缘层7上且与源极81及漏极82均间隔的第二电容极板83、设于层间绝缘层7、第一电极6、源极81、漏极82及第二电容极板83上的平坦化层9、设于平坦化层9上的隔垫物10。所述有源图案31设于阻隔层2上，栅极绝缘层4设于有源图案31、阻隔层2及第一电容极板32上。所述第一电极6与第一电容极板32在水平方向上相间隔，所述平坦化层9于第一开口71内在第一电极6上方设有第二开口91。所述层间绝缘层7在第一电容极板32上的栅极绝缘层4上方形成第三开口74。所述第二电容极板83位于第一电容极板32上方，所述第二电容极板83覆盖第三开口74。从而由栅极5、有源图案31、源极81及漏极82组成TFT器件，由第一电容极板31及第二电容极板83组成存储电容。

[0099] 具体地，所述阻隔层2为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构。所述有源图案31及第二电容极板83的材料均为多晶硅，且有源图案31被栅极5暴露的两端及第二电容极板83均经过离子掺杂。所述栅极绝缘层4为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构。所述栅极5的结构为单层钼膜

、单层铬膜、单层钨化钼膜、两层钛膜夹一层铝膜及两层钼膜夹一层铝膜中的一种。所述第一电极**6**的结构为两层氧化铟锡膜夹一层铝膜或单层氧化铟锡膜、单层铝膜及单层氧化铟锌膜的叠层结构。所述层间绝缘层**7**为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构。所述源极**81**、漏极**82**及第二电容极板**83**的结构均为两层钛膜夹一层铝膜或两层钼膜夹一层铝膜。所述平坦化层**9**的材料为有机材料。

[0100] 具体地，所述有源图案**31**包括与栅极**5**相对的沟道**311**及分别位于沟道**311**两端的源极接触区**312**及漏极接触区**313**。所述第一过孔**72**及第二过孔**73**分别位于源极接触区**312**及漏极接触区**313**上方。源极**81**及漏极**82**分别经第一过孔**72**及第二过孔**73**与源极接触区**312**及漏极接触区**313**。

[0101] 需要说明的是，本发明的TFT阵列基板采用上述的TFT阵列基板的制作方法制得，在制作时，采用第一道光罩制作有源图案**31**及第一电容极板**32**，采用第二道光罩制作栅极**5**，采用第三道光罩制作第一电极**6**，采用第四道光罩制作层间绝缘层**7**及栅极绝缘层**4**上的第一开口**71**、第一过孔**72**、第二过孔**73**及第三开口**74**，采用第五道光罩制作源极**81**、漏极**82**及第二电容极板**83**，采用第六道光罩制作平坦化层**9**上的第二开口**91**，采用第七道光罩制作隔垫物**10**，完成制作总共需要7道光罩，相比于现有技术需要采用9道光罩才能完成TFT阵列基板的制作，本发明所需光罩数量少，工艺简单，能够有效提升生产效率，降低产品成本。

[0102] 请参阅图**12**，基于同一发明构思，本发明还提供一种OLED显示面板，包括上述的TFT阵列基板，在此不再对TFT阵列基板的结构进行重复性描述。该OLED显示面板还包括于第二开口**91**内位于第一电极**6**上的有机发光层**11**及位于有机发光层**11**上的第二电极**12**，由第一电极**6**、有机发光层**11**及第二电极**12**组成OLED器件。

[0103] 需要说明的是，本发明的OLED显示面板在制作时，采用第一道光罩制作有源图案**31**及第一电容极板**32**，采用第二道光罩制作栅极**5**，采用第三道光罩制作第一电极**6**，采用第四道光罩制作层间绝缘层**7**及栅极绝缘层**4**上的第一开口**71**、第一过孔**72**、第二过孔**73**及第三开口**74**，采用第五道光罩制作源极**81**、漏极**82**及第二电容极板**83**，采用第六道光罩制作平坦化层**9**上的第二开口**91**，采用第七道

光罩制作隔垫物10，完成OLED显示面板的制作总共需要7道光罩，相比于现有技术需要采用9道光罩才能完成OLED显示面板的制作，本发明所需光罩数量少，工艺简单，能够有效提升生产效率，降低产品成本。

[0104] 综上所述，本发明的TFT阵列基板的制作方法分别采用一道光罩制作有源图案，栅极，第一电极，层间绝缘层、栅极绝缘层上的过孔、开口，源极、漏极，平坦化层上的开口，以及隔垫物，所需光罩数量少，工艺简单，能够有效提升生产效率，降低产品成本。本发明的TFT阵列基板制作所需光罩数量少，制作工艺简单，产品成本低。本发明的OLED显示面板制作所需光罩数量少，制作工艺简单，产品成本低。

[0105] 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。

权利要求书

[权利要求 1]

一种TFT阵列基板的制作方法，包括如下步骤：

步骤S1、提供衬底基板，在衬底基板上形成半导体材料膜并图案化，形成第一半导体图案；

步骤S2、在第一半导体图案及衬底基板上形成栅极绝缘层；

步骤S3、在栅极绝缘层上形成第一金属膜并图案化，形成位于第一半导体图案上方的栅极；所述栅极暴露出第一半导体图案的两端；

步骤S4、以栅极为遮挡对第一半导体图案进行掺杂，形成有源图案；

步骤S5、在栅极绝缘层上形成导电材料膜并图案化，形成与有源图案在水平方向上相间隔的第一电极；

步骤S6、在第一电极、栅极及栅极绝缘层上形成层间绝缘层；对层间绝缘层及栅极绝缘层进行图案化，在第一电极上方形成第一开口，在有源图案的两端上方分别形成第一过孔及第二过孔；

步骤S7、在第一电极及层间绝缘层上形成第二金属膜并图案化，形成间隔的源极及漏极；源极及漏极分别经第一过孔及第二过孔与有源图案的两端接触；源极靠近第一电极的一端经第一开口与第一电极靠近源极的一端接触。

[权利要求 2]

如权利要求1所述的TFT阵列基板的制作方法，其中，所述步骤S1中，在衬底基板上形成半导体材料膜之前还在衬底基板上形成阻隔层，所述半导体材料膜形成在阻隔层上；

所述步骤S2中栅极绝缘层形成在第一半导体图案及阻隔层上；

所述的TFT阵列基板的制作方法还包括：

步骤S8、在层间绝缘层、第一电极、源极及漏极上形成平坦化层，对所述平坦化层进行图案化，形成于第一开口内位于第一电极上方的第二开口；

步骤S9、在平坦化层上形成有机材料膜并图案化，形成隔垫物。

[权利要求 3]

如权利要求1所述的TFT阵列基板的制作方法，其中，所述步骤S1中在对半导体材料膜图案化形成第一半导体图案的同时还形成与第一半

导体图案间隔的第二半导体图案；

所述步骤S2中栅极绝缘层还形成在第二半导体图案上；

所述步骤S4中，以栅极为遮挡对第一半导体图案进行掺杂形成有源图案的同时，还对第二半导体图案进行掺杂形成第一电容极板；

所述步骤S5形成的第一电极与第一电容极板在水平方向上相间隔；

所述步骤S6中，对层间绝缘层及栅极绝缘层进行图案化形成第一开口、第一过孔及第二过孔的同时，还在第一电容极板上的栅极绝缘层上方形成第三开口；

所述步骤S7中，在对第二金属膜图案化形成源极及漏极的同时还形成与源极及漏极间隔的第二电容极板；所述第二电容极板位于第一电容极板上方，所述第二电容极板覆盖第三开口。

[权利要求 4]

如权利要求1所述的TFT阵列基板的制作方法，其中，所述有源图案包括与栅极相对的沟道及分别位于沟道两端的源极接触区及漏极接触区；

所述第一过孔及第二过孔分别位于源极接触区及漏极接触区上方；源极及漏极分别经第一过孔及第二过孔与源极接触区及漏极接触区。

[权利要求 5]

如权利要求2所述的TFT阵列基板的制作方法，其中，所述步骤S1中采用等离子体增强化学气相沉积的方式在衬底基板上形成阻隔层；所述阻隔层为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构；所述半导体材料膜为多晶硅膜，所述步骤S1中在阻隔层上形成半导体材料膜的具体过程为：采用等离子体增强化学气相沉积的方式在阻隔层上形成单晶硅膜并对单晶硅膜进行准分子激光退火处理形成多晶硅膜；

所述步骤S2中采用等离子体增强化学气相沉积的方式在第一半导体图案及阻隔层上形成栅极绝缘层；所述栅极绝缘层为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构；

所述步骤S3中采用物理气相沉积的方式在栅极绝缘层上形成第一金属膜；所述第一金属膜为单层钼膜、单层铬膜、单层钨化钼膜、两层钛

膜夹一层铝膜及两层钼膜夹一层铝膜中的一种；

所述步骤S5中采用物理气相沉积的方式在栅极绝缘层上形成导电材料膜；所述导电材料膜为两层氧化铟锡膜夹一层铝膜或单层氧化铟锡膜、单层铝膜及单层氧化铟锌膜的叠层结构；

所述步骤S6中采用等离子体增强化学气相沉积的方式在第一电极、栅极及栅极绝缘层上形成层间绝缘层；所述层间绝缘层为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构；

所述步骤S7中采用物理气相沉积的方式在第一电极及层间绝缘层上形成第二金属膜；所述第二金属膜为两层钛膜夹一层铝膜或两层钼膜夹一层铝膜；

所述步骤S8中利用涂布机在层间绝缘层、第一电极、源极及漏极上涂布平坦化层；所述平坦化层的材料为有机材料；

所述步骤S9中利用涂布机在平坦化层上涂布有机材料膜。

[权利要求 6]

一种TFT阵列基板，包括衬底基板、设于衬底基板上的有源图案、设于衬底基板及有源图案上的栅极绝缘层、设于栅极绝缘层上且位于有源图案上方的栅极、设于栅极绝缘层上且与有源图案在水平方向上相间隔的第一电极、设于第一电极、栅极及栅极绝缘层上的层间绝缘层以及设于层间绝缘层上且间隔的源极及漏极；

所述栅极暴露出有源图案的两端；所述层间绝缘层在第一电极上方设有第一开口；所述层间绝缘层及栅极绝缘层在有源图案的两端上方分别设有第一过孔及第二过孔；源极及漏极分别经第一过孔及第二过孔与有源图案的两端接触；源极靠近第一电极的一端经第一开口与第一电极靠近源极的一端接触。

[权利要求 7]

如权利要求6所述的TFT阵列基板，还包括设于衬底基板上的阻隔层、设于阻隔层上与有源图案间隔的第一电容极板、设于层间绝缘层上且与源极及漏极均间隔的第二电容极板、设于层间绝缘层、第一电极、源极、漏极及第二电容极板上的平坦化层、设于平坦化层上的隔垫物；

所述有源图案设于阻隔层上，栅极绝缘层设于有源图案、阻隔层及第一电容极板上；所述第一电极与第一电容极板在水平方向上相间隔，所述平坦化层于第一开口内在第一电极上方设有第二开口；所述层间绝缘层在第一电容极板上的栅极绝缘层上方形成第三开口；所述第二电容极板位于第一电容极板上方，所述第二电容极板覆盖第三开口。

[权利要求 8]

如权利要求7所述的TFT阵列基板，其中，

所述阻隔层为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构；

所述有源图案及第二电容极板的材料均为多晶硅，且有源图案被栅极暴露的两端及第二电容极板均经过离子掺杂；

所述栅极绝缘层为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构；

所述栅极的结构为单层钼膜、单层铬膜、单层钨化钼膜、两层钛膜夹一层铝膜及两层钼膜夹一层铝膜中的一种；

所述第一电极的结构为两层氧化铟锡膜夹一层铝膜或单层氧化铟锡膜、单层铝膜及单层氧化铟锌膜的叠层结构；

所述层间绝缘层为氧化硅层、氮化硅层或氧化硅层与氮化硅层的叠层结构；

所述源极、漏极及第二电容极板的结构均为两层钛膜夹一层铝膜或两层钼膜夹一层铝膜；

所述平坦化层的材料为有机材料。

[权利要求 9]

如权利要求6所述的TFT阵列基板，其中，所述有源图案包括与栅极相对的沟道及分别位于沟道两端的源极接触区及漏极接触区；

所述第一过孔及第二过孔分别位于源极接触区及漏极接触区上方；源极及漏极分别经第一过孔及第二过孔与源极接触区及漏极接触区。

[权利要求 10]

一种OLED显示面板，包括如权利要求6所述的TFT阵列基板。

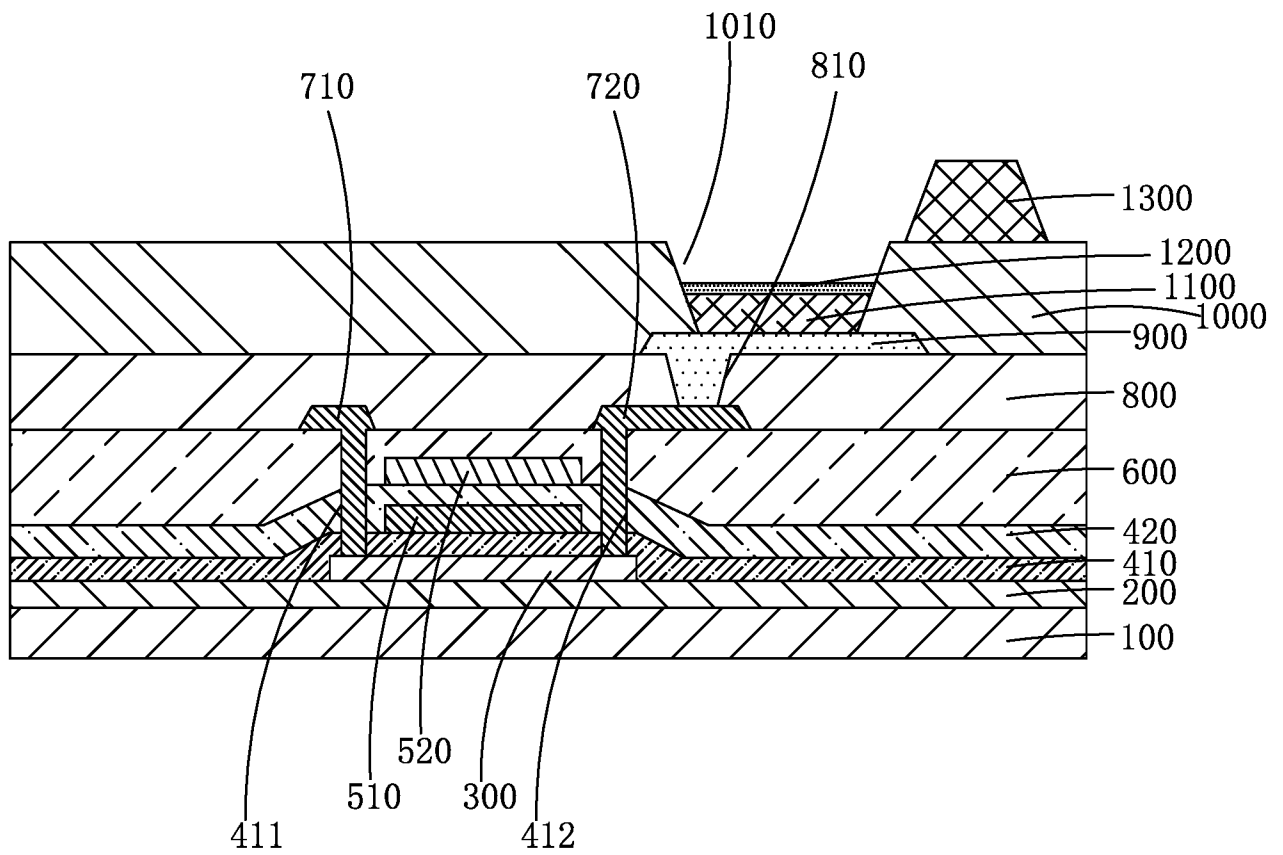


图1

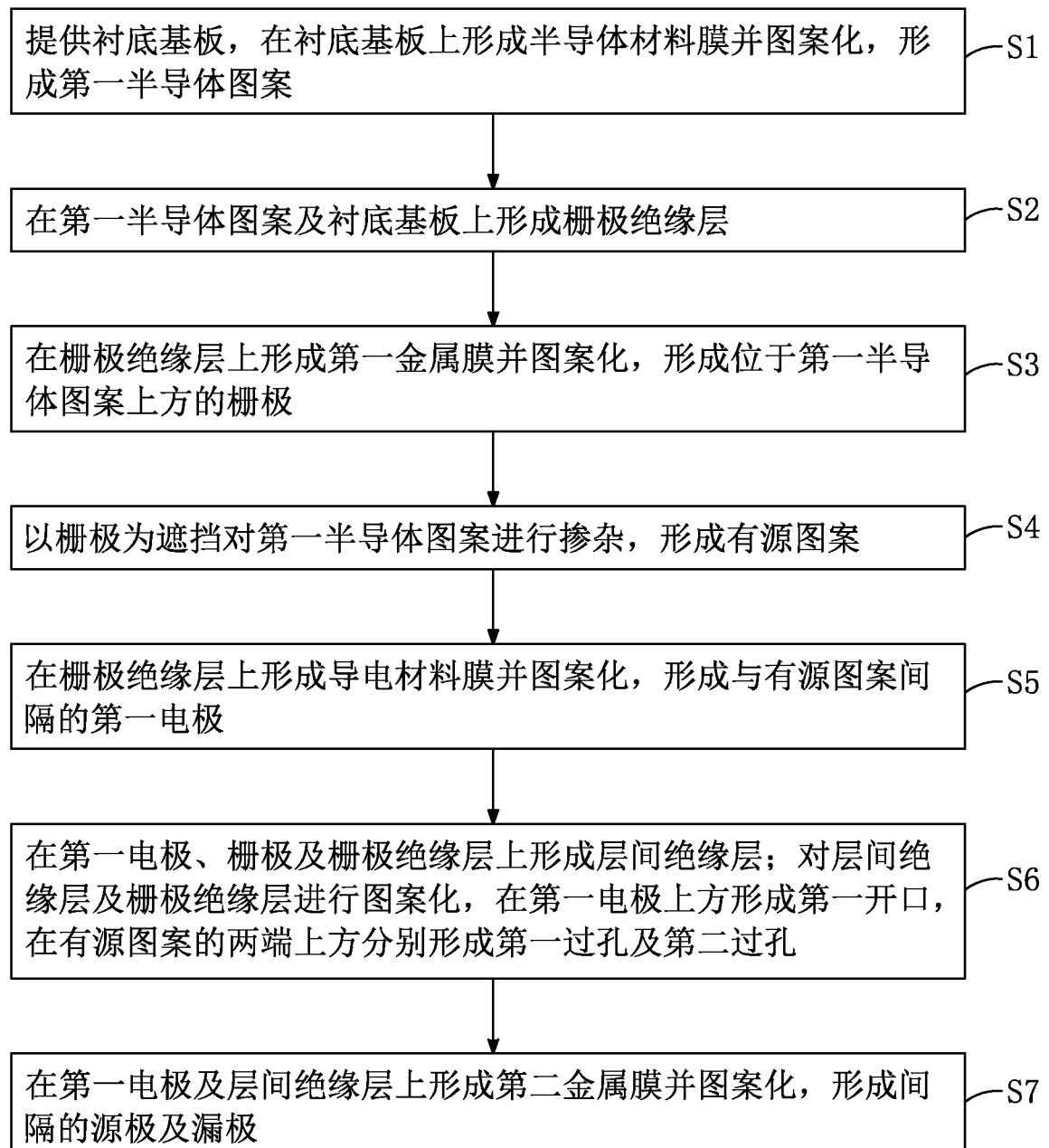


图2

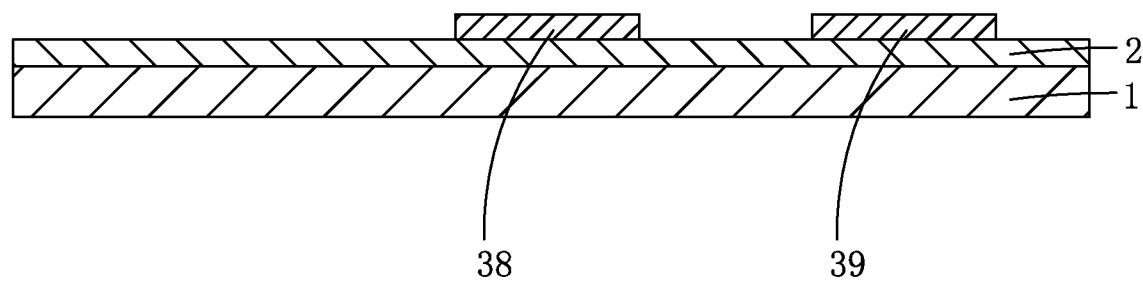


图3

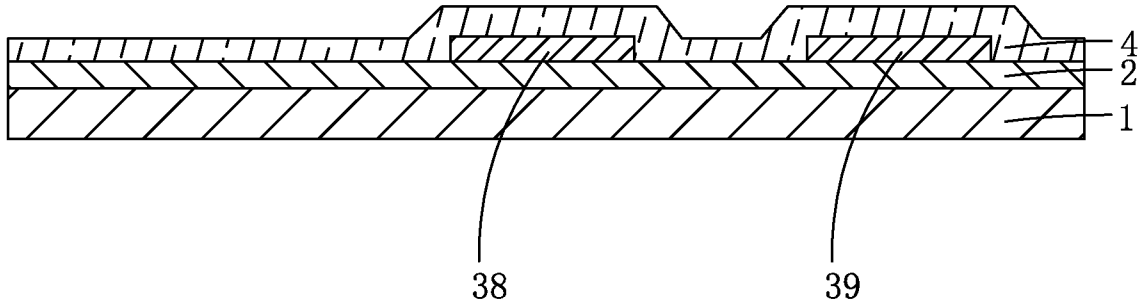


图4

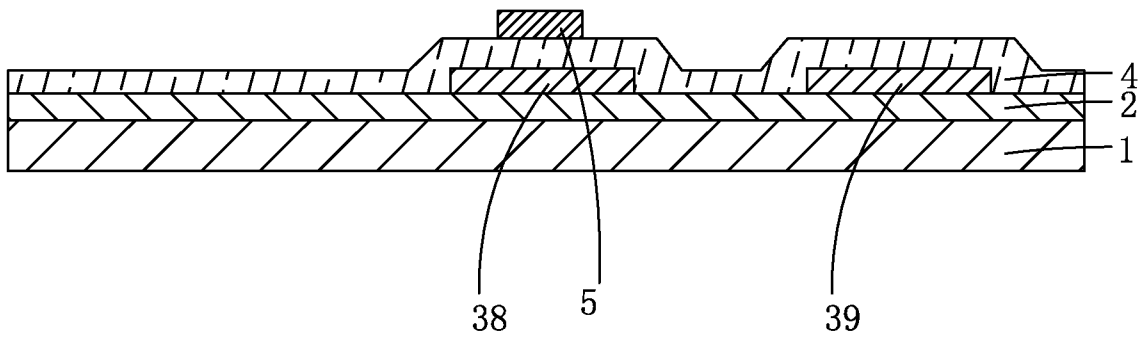


图5

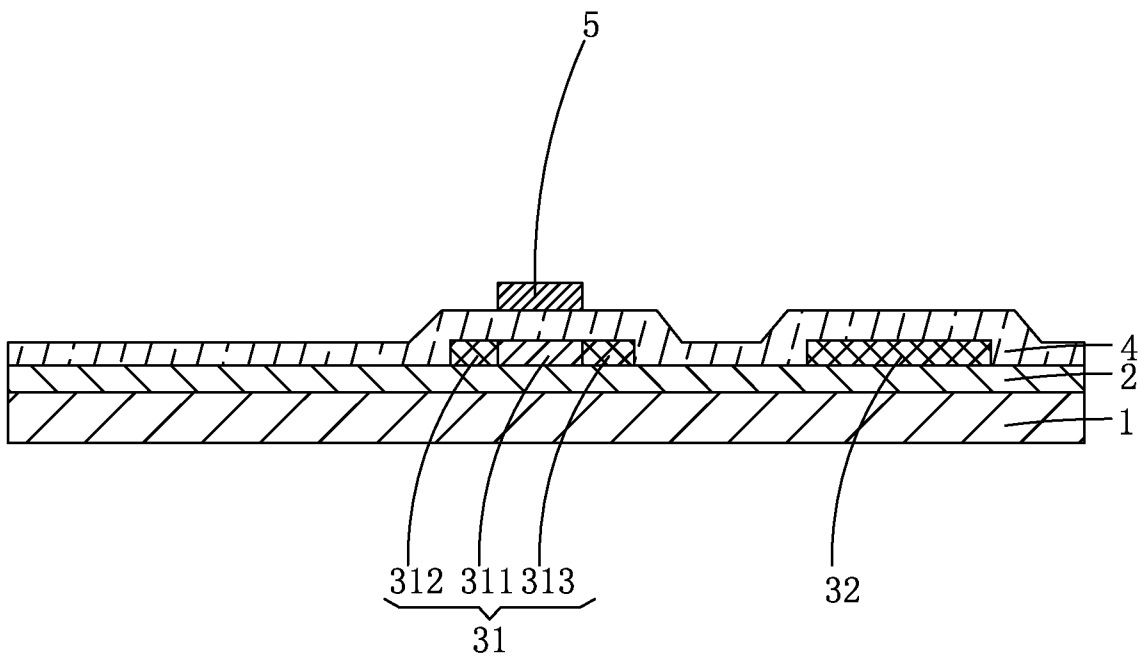


图6

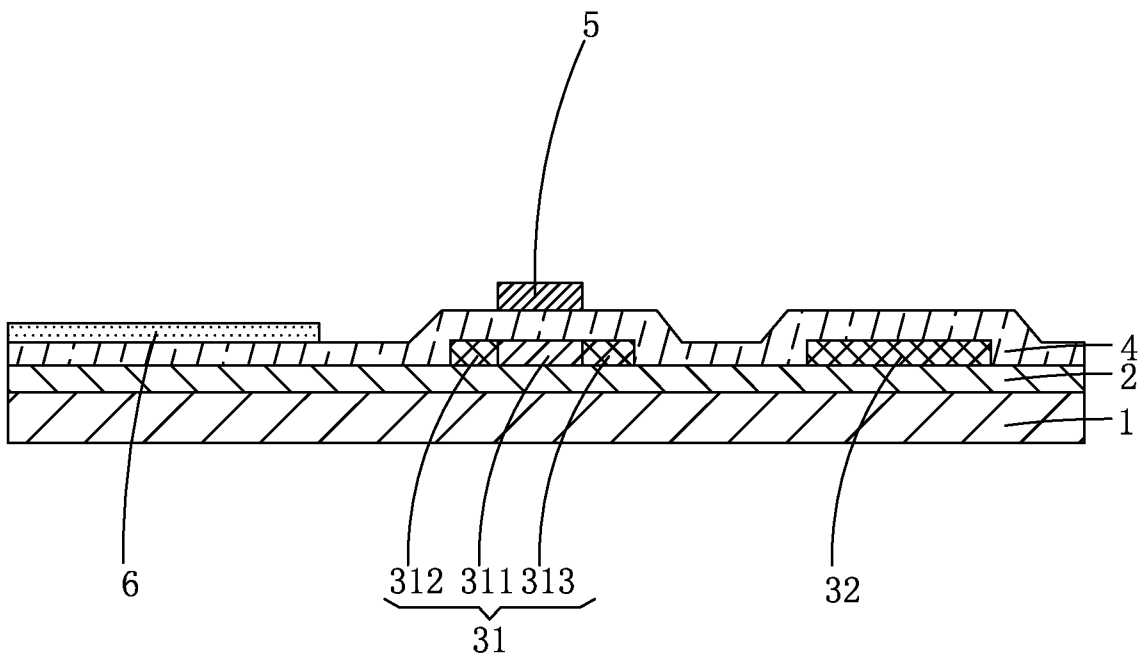


图7

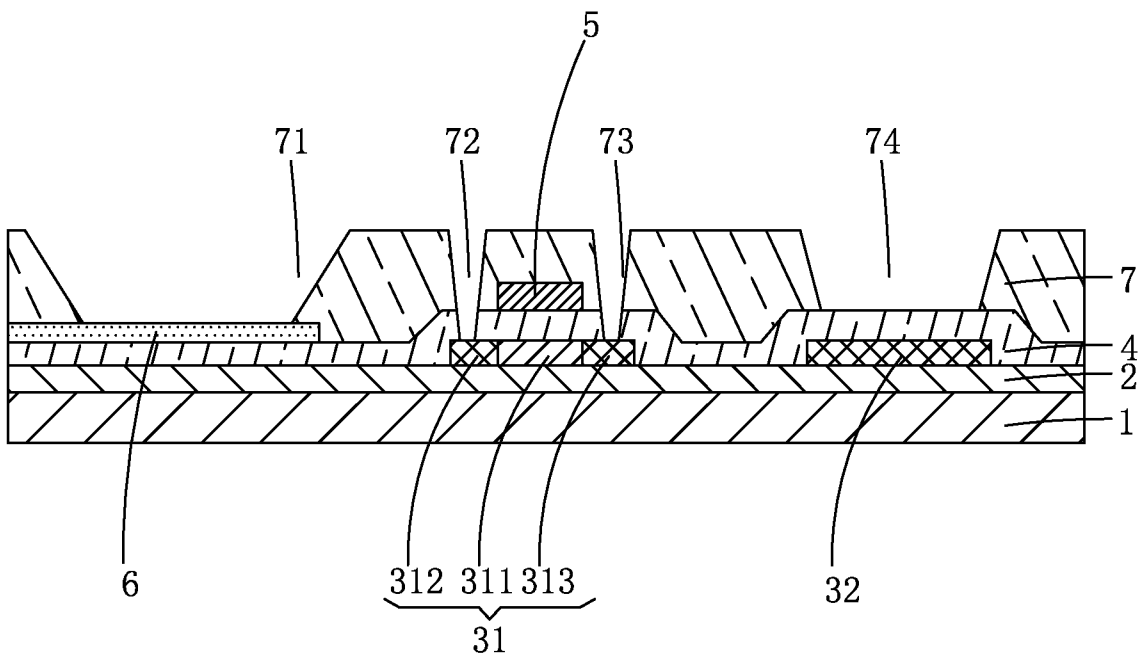


图8

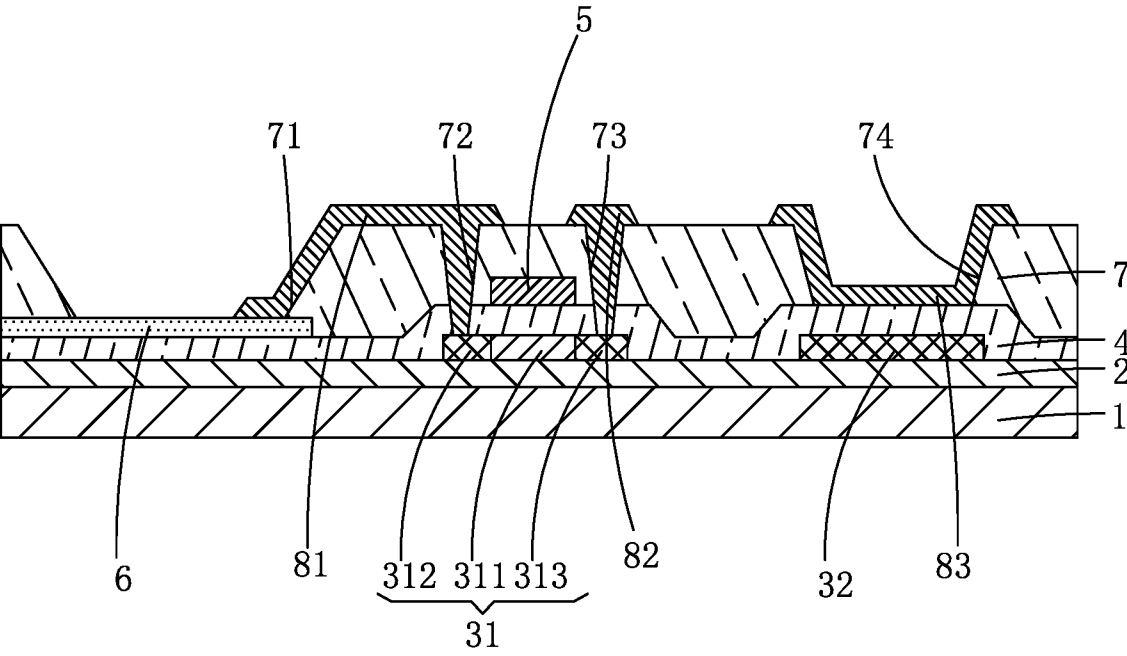


图9

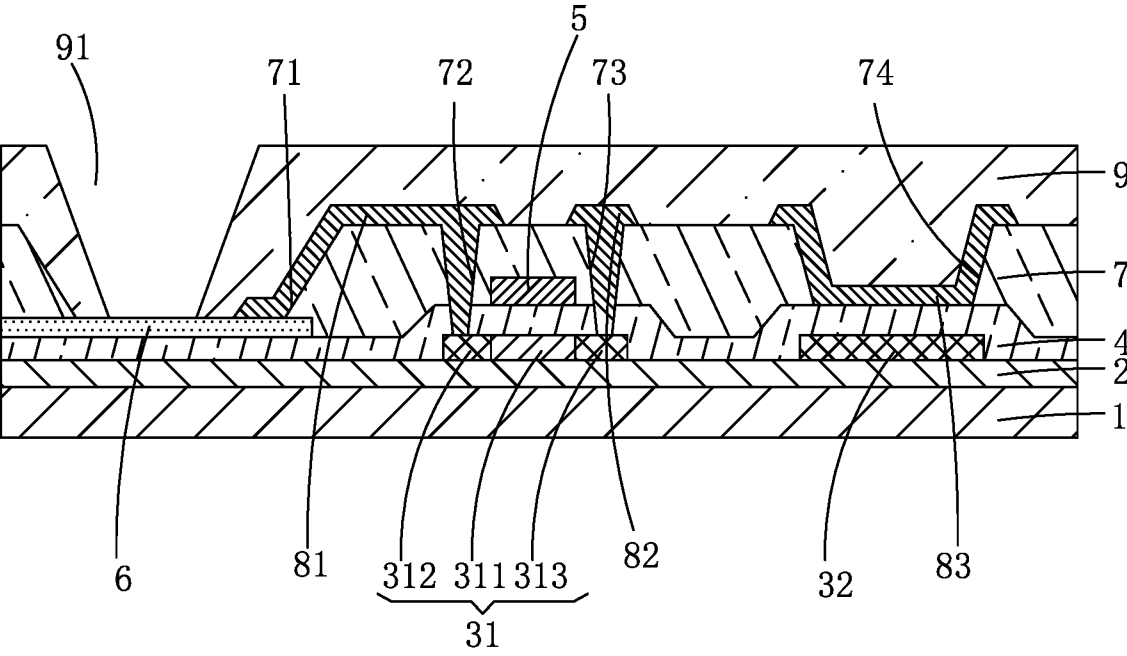


图10

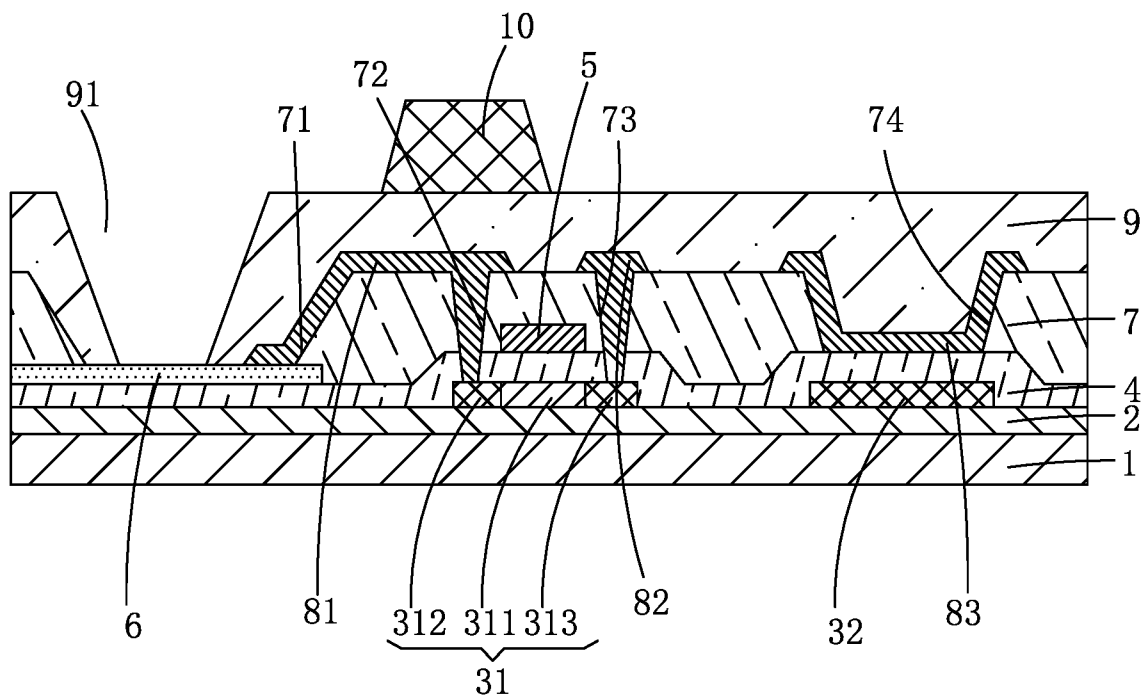


图11

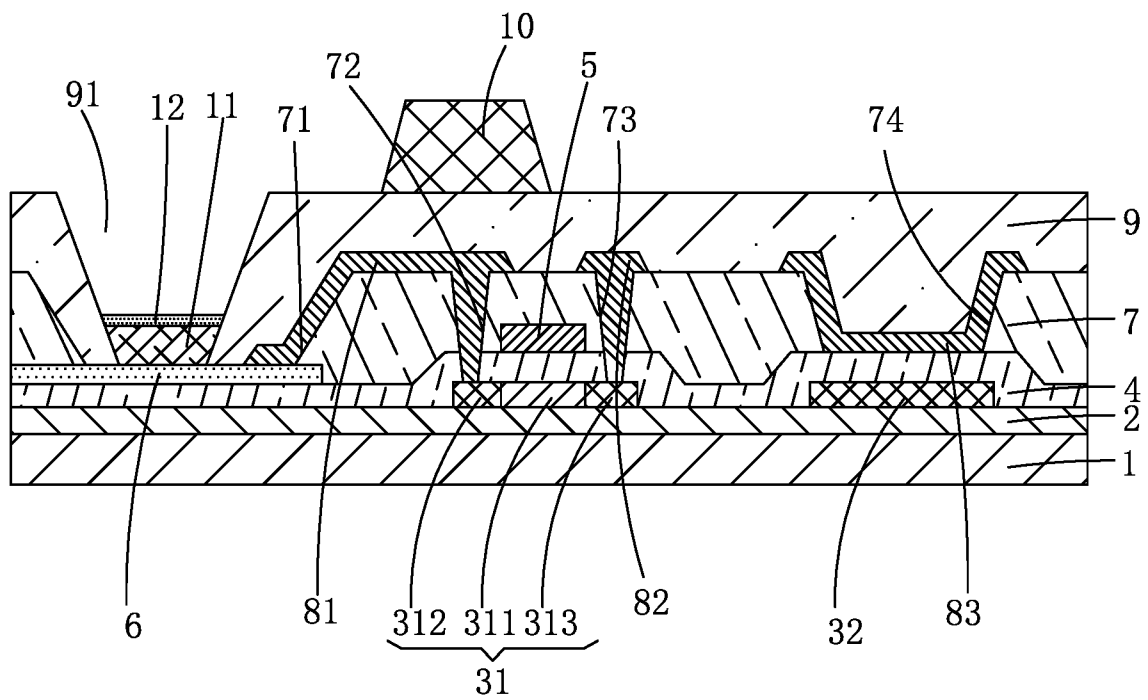


图12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/075633

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/77(2017.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H01L 27/12(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, DWPI, SIPOABS, CNKI: 栅极, 开口, 发光层, TFT, open, emitting, light, gate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102544057 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 04 July 2012 (2012-07-04) description, paragraphs [0053]-[0112], and figures 1-11	1, 2, 4-6, 9, 10
Y	CN 102544057 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 04 July 2012 (2012-07-04) description, paragraphs [0053]-[0112], and figures 1-11	3, 7, 8
Y	CN 102881695 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 16 January 2013 (2013-01-16) description, paragraphs [0047]-[0159], and figures 1-8	1-10
Y	CN 102903857 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 30 January 2013 (2013-01-30) description, paragraphs [0049]-[0144], and figures 1-16	1-10
A	US 8716758 B2 (KIM et al.) 06 May 2014 (2014-05-06) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 September 2019

Date of mailing of the international search report

20 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/075633

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102544057	A	04 July 2012	TW	I574396	B	11 March 2017
				US	2012146033	A1	14 June 2012
				KR	20120066494	A	22 June 2012
				TW	201225283	A	16 June 2012
				KR	101802860	B1	30 November 2017
				CN	102544057	B	20 January 2016
				US	8785937	B2	22 July 2014
CN	102881695	A	16 January 2013	JP	2013025307	A	04 February 2013
				US	9548321	B2	17 January 2017
				CN	102881695	B	12 April 2017
				EP	2546903	B1	29 November 2017
				KR	20130009137	A	23 January 2013
				KR	101833235	B1	16 April 2018
				US	9000444	B2	07 April 2015
				JP	6120498	B2	26 April 2017
				TW	201304015	A	16 January 2013
				EP	2546903	A2	16 January 2013
				EP	2546903	A3	03 July 2013
				TW	I590336	B	01 July 2017
				US	2013015459	A1	17 January 2013
				US	2015214252	A1	30 July 2015
CN	102903857	A	30 January 2013	KR	20130013516	A	06 February 2013
				US	8822999	B2	02 September 2014
				US	2013026475	A1	31 January 2013
				KR	101810047	B1	19 December 2017
				CN	102903857	B	06 July 2016
				TW	I545745	B	11 August 2016
				TW	201306246	A	01 February 2013
US	8716758	B2	06 May 2014	US	2014217415	A1	07 August 2014
				US	9281319	B2	08 March 2016
				KR	20120060982	A	12 June 2012
				US	2012080681	A1	05 April 2012
				KR	101824537	B1	15 March 2018
				US	2016181387	A1	23 June 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/075633

A. 主题的分类 H01L 21/77(2017.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H01L 27/12(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, DWPI, SIPOABS, CNKI:栅极, 开口, 发光层, TFT, open, emitting, light, gate		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 102544057 A (三星移动显示器株式会社) 2012年 7月 4日 (2012 - 07 - 04) 说明书第[0053]-[0112], 附图1-11	1-2, 4-6, 9-10
Y	CN 102544057 A (三星移动显示器株式会社) 2012年 7月 4日 (2012 - 07 - 04) 说明书第【0053】-【0112】, 附图1-11	3, 7-8
Y	CN 102881695 A (三星显示有限公司) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16) 说明书第[0047]-[0159]段, 附图1-8	1-10
Y	CN 102903857 A (三星显示有限公司) 2013年 1月 30日 (2013 - 01 - 30) 说明书第[0049]-[0144]段, 附图1-16	1-10
A	US 8716758 B2 (KIM 等) 2014年 5月 6日 (2014 - 05 - 06) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2019年 9月 4日		2019年 9月 20日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		钟翊
传真号 (86-10)62019451		电话号码 86-10-62411332

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/075633

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102544057	A	2012年 7月 4日	TW	1574396	B	2017年 3月 11日
				US	2012146033	A1	2012年 6月 14日
				KR	20120066494	A	2012年 6月 22日
				TW	201225283	A	2012年 6月 16日
				KR	101802860	B1	2017年 11月 30日
				CN	102544057	B	2016年 1月 20日
				US	8785937	B2	2014年 7月 22日
CN	102881695	A	2013年 1月 16日	JP	2013025307	A	2013年 2月 4日
				US	9548321	B2	2017年 1月 17日
				CN	102881695	B	2017年 4月 12日
				EP	2546903	B1	2017年 11月 29日
				KR	20130009137	A	2013年 1月 23日
				KR	101833235	B1	2018年 4月 16日
				US	9000444	B2	2015年 4月 7日
				JP	6120498	B2	2017年 4月 26日
				TW	201304015	A	2013年 1月 16日
				EP	2546903	A2	2013年 1月 16日
				EP	2546903	A3	2013年 7月 3日
				TW	1590336	B	2017年 7月 1日
				US	2013015459	A1	2013年 1月 17日
				US	2015214252	A1	2015年 7月 30日
CN	102903857	A	2013年 1月 30日	KR	20130013516	A	2013年 2月 6日
				US	8822999	B2	2014年 9月 2日
				US	2013026475	A1	2013年 1月 31日
				KR	101810047	B1	2017年 12月 19日
				CN	102903857	B	2016年 7月 6日
				TW	1545745	B	2016年 8月 11日
				TW	201306246	A	2013年 2月 1日
US	8716758	B2	2014年 5月 6日	US	2014217415	A1	2014年 8月 7日
				US	9281319	B2	2016年 3月 8日
				KR	20120060982	A	2012年 6月 12日
				US	2012080681	A1	2012年 4月 5日
				KR	101824537	B1	2018年 3月 15日
				US	2016181387	A1	2016年 6月 23日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)