

(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 4 月 16 日 (16.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/073448 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/146 (2006.01) G02F 1/1362 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/117990

(22) 国际申请日: 2018 年 11 月 28 日 (28.11.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811169412.2 2018 年 10 月 8 日 (08.10.2018) CN

(71) 申请人: 惠科股份有限公司(HKC CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园厂房 1、2、3 栋, 九州阳光 1 号厂房 5、7 楼, Guangdong 518101 (CN)。 重庆惠科金渝光电科技有限公司(CHONGQING HKC OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国重庆市巴南区界石镇石景路 1 号, Chongqing 401320 (CN)。

(72) 发明人: 卓恩宗(CHO, En-Tsung); 中国重庆市巴南区界石镇石景路 1 号, Chongqing 401320 (CN)。 杨凤云(YANG, Fengyun); 中国重庆市巴南区界石镇石景路 1 号, Chongqing 401320 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司(ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路 6 号 4501 房 (部位: 自编 01-03 和 08-12 单元) (仅限办公用途), Guangdong 510623 (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, 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,

(54) Title: DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 显示面板及其制作方法



图 1

(57) Abstract: The present application provides a display panel and a manufacturing method thereof, comprising: a groove that is located above a gate and formed on a light resistance layer by employing a halftone mask having multiple penetration rates, and a first through hole located above a substrate, wherein the first through hole divides the light resistance layer into a first area and a second area.

(57) 摘要: 本申请提供一种显示面板及其制作方法, 包括: 使用多穿透率的半色调光罩在光阻层上形成栅极正上方的凹槽和基板上方的第一通孔, 第一通孔将光阻层分成在第一区域和第二区域。

S101 Provide a substrate (100), and form a gate (200) on the substrate (100).
S102 Form a gate insulation layer (300), a semiconductor layer (400), a gate electrode layer (500), a second insulating layer (600), a light resistance layer (700), and a light resistance layer (800) on the gate (200).
S103 Form a first through hole (820) in the light resistance layer (800) by etching, and form a second through hole (830) in the light resistance layer (800) by etching.
S104 Etch the light resistance layer (800) to expose the gate electrode layer (500).
S105 Form a second through hole (830) in the light resistance layer (800) by etching.
S106 Etch the light resistance layer (800) to expose the semiconductor layer (400), and form a second through hole (830) in the light resistance layer (800) by etching.
S107 Etch the light resistance layer (800) to expose the semiconductor layer (400), and form a second through hole (830) in the light resistance layer (800) by etching.
S108 Etch the light resistance layer (800) to expose the semiconductor layer (400), and form a second through hole (830) in the light resistance layer (800) by etching.
S109 Etch the light resistance layer (800) to expose the semiconductor layer (400), and form a second through hole (830) in the light resistance layer (800) by etching.
S110 Etch the light resistance layer (800) to expose the semiconductor layer (400), and form a second through hole (830) in the light resistance layer (800) by etching.

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))。

显示面板及其制作方法

技术领域

本申请涉及电子技术领域，尤其涉及一种显示面板及其制作方法。

背景技术

在现如今社会，显示面板无处不在，不论是电视、电脑、智能手机等，都离不开显示面板的支撑。在显示面板中，薄膜晶体管的制作和光电二极管的制作均采用相应的光罩制程，而制作光罩耗费时间，且价格昂贵，所以，如何减少光罩和降低制程成本一直是本领域技术人员亟需解决的技术问题。

发明内容

有鉴于此，本申请实施例提供一种显示面板及其制作方法，可达到减少光罩，节约制程成本的目的。

一方面，本申请实施例提供了一种显示面板制作方法，该方法包括：

提供一层基板，在所述基板上形成栅极；

在所述栅极上依次覆盖栅极绝缘层、半导体层、接触层、第二金属层、光电二极管层，并在所述光电二极管层表面覆盖光阻层；

通过多穿透率的半色调光罩在所述光阻层上形成位于所述栅极正上方的凹槽和位于所述基板中间区域上方的第一通孔，通过所述第一通孔将光阻层分割成在所述栅极一侧的第一区域和另一侧的第二区域；

对未被所述光阻层覆盖的区域进行蚀刻至暴露出所述栅极绝缘层；

导通所述凹槽部位形成暴露所述光电二极管层的第二通孔；

对所述第二通孔处进行蚀刻直至暴露出所述半导体层，以形成通过所述接

触层与半导体层相接触的源极和漏极;

去除所述第一区域剩余的光阻层以及所述第一区域的所述光电二极管层;

去除所述第二区域的所述光阻层,并在所述基板上方裸露的表面覆盖钝化层;

在所述钝化层表面形成对应所述漏极的第一电极过孔和对应所述光电二极管层的第二电极过孔;

在所述第一电极过孔和所述第二电极过孔处形成像素电极。

在其中一个实施例中,所述提供一层基板,在所述基板上形成栅极包括:

在所述基板上覆盖第一金属层,通过第一道光罩对所述第一金属层进行蚀刻以形成栅极。

在其中一个实施例中,所述导通所述凹槽部位形成暴露所述光电二极管层的第二通孔包括:

通过所述多穿透率的半色调光罩 M 对第一区域表面的所述光阻层进行处理,让所述凹槽部位导通以形成暴露出所述光电二极管层的第二通孔。

在其中一个实施例中,所述通过多穿透率的半色调光罩 M 在所述光阻层上形成位于所述栅极正上方的凹槽和位于所述基板中间区域上方的第一通孔,包括:

去除所述光阻层的边缘部分。

在其中一个实施例中,所述多穿透率的半色调光罩 M 在不同穿透率的每段区域相连处,穿透率成线性变化。

在其中一个实施例中,所述光电二极管层的光电二极管为 P-I-N 结光电二极管。

另一方面,本申请实施例提供了一种显示面板制作方法,该方法包括:

在所述基板上覆盖第一金属层,通过第一道光罩对所述第一金属层进行蚀

刻以形成栅极；

在所述栅极上依次覆盖栅极绝缘层、半导体层、接触层、第二金属层、光电二极管层，并在所述光电二极管层表面覆盖光阻层；

通过多穿透率的半色调光罩在所述光阻层上形成位于所述栅极正上方的凹槽和位于所述基板中间区域上方的第一通孔，并去除光阻层的边缘部分，通过所述第一通孔将光阻层分割成在所述栅极一侧的第一区域和另一侧的第二区域；

对未被所述光阻层覆盖的区域进行蚀刻至暴露出所述栅极绝缘层；

通过所述多穿透率的半色调光罩对第一区域表面的所述光阻层进行处理，让所述凹槽部位导通以形成暴露出所述光电二极管层的第二通孔；

对所述第二通孔处进行蚀刻直至暴露出所述半导体层，以形成通过所述接触层与半导体层相接触的源极和漏极；

去除所述第一区域剩余的光阻层以及所述第一区域的所述光电二极管层；

去除所述第二区域的所述光阻层，并在所述基板上方裸露的表面覆盖钝化层；

在所述钝化层表面形成对应所述漏极的第一电极过孔和对应所述光电二极管层的第二电极过孔；

在所述钝化层表面覆盖透明电极层，所述透明电极层穿过所述第一电极过孔和所述第二电极过孔分别与所述漏极和所述光电二极管层接触，通过第四道光罩在所述透明电极层上蚀刻形成像素电极；

所述多穿透率的半色调光罩在不同穿透率的每段区域相连处穿透率成线性变化。

在其中一个实施例中，所述多穿透率的半色调光罩 M 分为 M1-M7 的 7 个区域，且按照 M1-M7 的顺序依次排列，其中 M1 区域、M5 区域为完全穿透，

M2 区域、M3 区域和 M4 区域具有一定的穿透率，且所述 M3 区域的穿透率大于所述 M2 区域和所述 M4 区域的穿透率，所述 M2 区域和所述 M4 区域的穿透率相同，所述 M6 区域的穿透率为零。

又一方面，本申请实施例提供了一种显示面板，包括：

基板；

栅极，位于所述基板表面，所述栅极上覆盖有栅极绝缘层；

半导体层，所述半导体层位于所述栅极绝缘层上，其包括位于所述栅极上方第一区域的第一区域半导体层和位于与所述第一区域相间隔的第二区域的第二区域半导体层；

接触层，所述接触层位于所述第一区域和第二区域的半导体层上，所述第一区域的接触层分为与上表面源极相接触的源极接触层，以及与上表面漏极相接触的漏极接触层，所述源极和所述漏极分别通过所述源极接触层和所述漏极接触层与所述半导体层相接触，所述第二区域的接触层上方依次覆盖有第二金属层和光电二极管层；

钝化层，覆盖于所述基板上方所有裸露的表面，所述钝化层表面开设有通向所述漏极和所述光电二极管层的过孔；

像素电极，所述像素电极覆盖在所述钝化层表面，并通过所述过孔与所述漏极和所述光电二极管层相连。

本申请实施例的显示面板的制作方法，通过使用一道多穿透率的半色调光罩，将光阻层分割成在栅极一侧的第一区域和另一侧的第二区域，将光电二极管阵列的制程的光罩与显示面板的制作工艺中第二道光罩相融合，从而达到了减少光罩，节约制程成本的目的。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本申请实施例提供的显示面板制作方法的示意图；

图 2 为本申请实施例提供的显示面板制作方法的步骤 101 中第一阶段的示意图；

图 3 为本申请实施例提供的显示面板制作方法的步骤 101 中第二阶段的示意图；

图 4 为本申请实施例提供的显示面板制作方法的步骤 102 及对应多穿透率半色调光罩的示意图；

图 5 为本申请实施例提供的显示面板制作方法的步骤 103 的示意图；

图 6 为本申请实施例提供的显示面板制作方法的步骤 104 的示意图；

图 7 为本申请实施例提供的显示面板制作方法的步骤 105 的示意图；

图 8 为本申请实施例提供的显示面板制作方法的步骤 106 的示意图；

图 9 为本申请实施例提供的显示面板制作方法的步骤 107 和 108 的示意图；

图 10 为本申请实施例提供的显示面板制作方法的步骤 109 的示意图；

图 11 为本申请实施例提供的显示面板的结构示意图；

图 12 为本申请实施例提供的显示面板的多穿透率半色调光罩的示意图。

附图标号说明：

10 显示面板

100 基板

110 第一区域

120 第二区域

20	第一金属层
200	栅极
300	栅极绝缘层
400	半导体层
500	接触层
600	第二金属层
610	源极
620	漏极
700	光电二极管层
800	光阻层
810	凹槽
820	第一通孔
830	第二通孔
900	钝化层
910	第一电极过孔
920	第二电极过孔
999	像素电极

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

应当理解，当在本说明书和所附权利要求书中使用时，术语“包括”和“包

含”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

参见图 1，其为本申请实施例一提供的一种显示面板制作方法的示意流程图，如图所示，该方法包括以下步骤 S101~S110：

步骤 S101：如图 2 和图 3 所示，提供一层基板 100，在基板 100 上形成栅极 200。

具体地，在步骤 S101 的第一阶段，如图 2 所示，在基板 100 上覆盖第一金属层 20。在步骤 S101 的第二阶段，如图 3 所示，通过第一道光罩（未在图中示出）制程对第一金属层 20 进行蚀刻以形成栅极 200。

步骤 S102：如图 4 所示，在栅极 200 上依次覆盖栅极绝缘层 300、半导体层 400、接触层 500、第二金属层 600、光电二极管层 700，并在光电二极管层 700 表面覆盖光阻层 800。

步骤 S103：如图 5 所示，通过多穿透率的半色调光罩 M 在光阻层 800 上形成位于栅极 200 正上方的凹槽 810 和位于基板 100 中间区域上方的第一通孔 820，通过第一通孔 820 将光阻层 800 分割成在栅极 200 一侧的第一区域 110 和另一侧的第二区域 120。

具体地，参见图 5 和图 12 所示，多穿透率的半色调光罩 M 分为 M1-M7 的 7 个区域，且按照 M1-M7 的顺序依次排列。其中 M1、M5 和 M7 区域为完全穿透。M5 区域设置于多穿透率的半色调光罩 M 的中间位置，设置为形成位于基板 100 中间区域上方的第一通孔 820。M1 和 M7 区域分别设置于多穿透率的半色调光罩 M 的两端，在光罩制程中设置为去除光阻层 800 的边缘部分。

M2 区域、M3 区域和 M4 区域设置于 M1 区域和 M5 区域之间。M2 和 M4 区域具有一定的穿透率且穿透率相同。M2 和 M4 区域的穿透率小于 M3 区域的

穿透率。M2 区域、M3 区域和 M4 区域对应于栅极 200，其中 M3 区域对应于栅极 200 正上方。M3 区域和 M2、M4 区域设置为形成在栅极 200 一侧的第一区域 110 和位于栅极 200 正上方的凹槽 810。M6 区域穿透率为 0，其设置为形成位于栅极 200 另一侧的第二区域 120。

具体地，在形成位于基板 100 中间区域上方的第一通孔 820 时，一并去除光阻层 800 的边缘部分，设置为形成第一区域 110 和第二区域 120。

步骤 S104：如图 6 所示，对未被光阻层 800 覆盖的区域进行蚀刻至暴露出栅极绝缘层 300。

步骤 S105：如图 7 所示，导通凹槽 810 部位形成暴露光电二极管层 700 的第二通孔 830。

具体地，通过多穿透率的半色调光罩 M 对第一区域 110 表面的光阻层 800 进行处理，让凹槽 810 部位导通以形成暴露出光电二极管层 700 的第二通孔 830。在一个实施例中，光电二极管层 700 的光电二极管可以为 P-I-N 结光电二极管。

步骤 S106：如图 8 所示，对第二通孔 830 处进行蚀刻直至暴露出半导体层 400，以形成通过接触层 500 与半导体层 400 相接触的源极 610 和漏极 620。

步骤 S107：如图 9 所示，去除第一区域 110 剩余的光阻层 800 以及第一区域 110 的光电二极管层 700。

步骤 S108：如图 9 所示，去除第二区域 120 的光阻层 800，并在基板 100 上方裸露的表面覆盖钝化层 900。

步骤 S109：如图 10 所示，在钝化层 900 表面形成对应漏极 620 的第一电极过孔 910 和对应光电二极管层 700 的第二电极过孔 920。

具体地，通过第三道光罩（图中未示出）对钝化层 900 的预定位置进行蚀刻，直至暴露出漏极 620 和光电二极管层 700，以形成外部通向漏极 620 和光电二极管层 700 的通孔，即对应漏极 620 的第一电极过孔 910 和对应光电二极管

层 700 的第二电极过孔 920。

步骤 S110: 如图 11 所示, 在第一电极过孔 910 和第二电极过孔 920 处形成像素电极 999。

具体地, 在钝化层 900 表面覆盖透明电极层 (图中未示出), 透明电极层穿过第一电极过孔 910 和第二电极过孔 920 分别与漏极 620 和光电二极管层 700 接触, 通过第四道光罩 (图中未示出) 在透明电极层上蚀刻形成像素电极 999。

具体地, 通过使用一道多穿透率的半色调光罩 M, 将光阻层 800 分割成在栅极 200 一侧的第一区域 110 和另一侧的第二区域 120, 将光电二极管阵列的制程的光罩与显示面板的制作工艺中第二道光罩相融合, 从而达到了减少光罩, 节约制程成本的目的。

进一步地, 多穿透率的半色调光罩 M 在不同穿透率的每段区域相连处穿透率成线性变化。

具体地, 如图 12 所示, 在每区段的连接处, 如 M2 和 M3 区域的连接处, M2 区域和 M3 区域的穿透率不一样, 连接处采用线性变化的穿透率可以使曝光后的光阻层图案的边缘成上窄下宽的倾斜截面, 如此, 在对光阻层 800 下方的材料层进行蚀刻时, 可对出现的蚀刻截面内凹情况进行补偿, 倾斜截面的光阻层边缘对材料层的蚀刻截面起到一个补偿保护的作用。

参见图 11 所示, 为本申请实施例提供的一种显示面板 10, 包括基板 100、栅极 200、栅极绝缘层 300、半导体层 400、接触层 500、源极 610、漏极 620、第二金属层 600、光电二极管层 700、钝化层 900 以及像素电极 999。栅极 200 位于基板 100 表面。栅极 200 上覆盖有栅极绝缘层 300。半导体层 400 位于栅极绝缘层 300 上, 其包括位于栅极 200 上方第一区域 110 的第一区域半导体层和位于与第一区域 110 相间隔的第二区域 120 的第二区域半导体层。接触层 500 位于第一区域 110 和第二区域 120 的半导体层 400 上。第一区域 110 的接触层

500 分为与上表面源极 610 相接触的源极接触层 510, 以及与上表面漏极 620 相接触的漏极接触层 520。源极 610 和漏极 620 分别通过源极接触层 510 和漏极接触层 520 与半导体层 400 相接触。第二区域 120 的接触层 500 上方依次覆盖有第二金属层 600 和光电二极管层 700。钝化层 900 覆盖于基板 100 上方所有裸露的表面。钝化层 900 表面开设有通向漏极 620 和光电二极管层 700 的过孔。像素电极 999 覆盖在钝化层 900 表面, 并通过过孔与漏极 620 和光电二极管层 700 相连。源极 610、漏极 620 和光电二极管层 700 通过一道多穿透率半色调光罩 M 形成。

具体地, 通过使用一道多穿透率的半色调光罩 M, 将光阻层 800 分割成在栅极一侧的第一区域和另一侧的第二区域, 将光电二极管阵列的制程的光罩与显示面板 10 的制作工艺中第二道光罩相融合, 从而达到了减少光罩, 节约制程成本的目的。

进一步地, 多穿透率的半色调光罩 M 在不同穿透率的每段区域相连处穿透率成线性变化。

具体地, 如图 12 所示, 在每区段的连接处, 如 M2 和 M3 区域的连接处, M2 区域和 M3 区域的穿透率不一样, 连接处采用线性变化的穿透率可以使曝光后的光阻层图案的边缘成上窄下宽的倾斜截面, 如此, 在对光阻层下方的材料层进行蚀刻时, 可对出现的蚀刻截面内凹情况进行补偿, 倾斜截面的光阻层边缘对材料层的蚀刻截面起到一个补偿保护的作用。

具体地, 参见图 10, 钝化层 900 表面开设的通向漏极 620 的过孔为第一电极过孔 910, 通向光电二极管层 700 的过孔为第二电极过孔 920。

具体地, 光电二极管层 700 的光电二极管可以为 P-I-N 结光电二极管。

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的方法, 仅仅是示意性的, 可以通过其它的方式实现。

需要说明的是，本申请实施例中的步骤可以根据实际需要进行顺序调整、合并和删减。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1.一种显示面板制作方法，其中，包括：

提供一层基板，在所述基板上形成栅极；

在所述栅极上依次覆盖栅极绝缘层、半导体层、接触层、第二金属层、光电二极管层，并在所述光电二极管层表面覆盖光阻层；

通过多穿透率的半色调光罩 M 在所述光阻层上形成位于所述栅极正上方的凹槽和位于所述基板中间区域上方的第一通孔，通过所述第一通孔将所述光阻层分割成在所述栅极一侧的第一区域和另一侧的第二区域；

对未被所述光阻层覆盖的区域进行蚀刻至暴露出所述栅极绝缘层；

导通所述凹槽部位形成暴露所述光电二极管层的第二通孔；

对所述第二通孔处进行蚀刻直至暴露出所述半导体层，以形成通过所述接触层与所述半导体层相接触的源极和漏极；

去除所述第一区域剩余的所述光阻层以及所述第一区域的所述光电二极管层；

去除所述第二区域的所述光阻层，并在所述基板上方裸露的表面覆盖钝化层；

在所述钝化层表面形成对应所述漏极的第一电极过孔和对应所述光电二极管层的第二电极过孔；

在所述第一电极过孔和所述第二电极过孔处形成像素电极。

2.根据权利要求 1 所述的显示面板的制作方法，其中，所述提供一层基板，在所述基板上形成栅极包括：

在所述基板上覆盖第一金属层，通过第一道光罩对所述第一金属层进行蚀刻以形成栅极。

3.根据权利要求 1 所述的显示面板的制作方法，其中，所述导通所述凹槽部位形成暴露所述光电二极管层的第二通孔包括：

通过所述多穿透率的半色调光罩 M 对第一区域表面的所述光阻层进行处理，让所述凹槽部位导通以形成暴露出所述光电二极管层的第二通孔。

4.根据权利要求 1 所述的显示面板的制作方法,其中,所述通过多穿透率的半色调光罩 M 在所述光阻层上形成位于所述栅极正上方的凹槽和位于所述基板中间区域上方的第一通孔,包括:

去除所述光阻层的边缘部分。

5.根据权利要求 4 所述的显示面板的制作方法,其中,所述多穿透率的半色调光罩 M 分为 M1-M7 的 7 个区域,其中 M1 区域和 M7 区域为完全穿透,且分别设置于所述多穿透率的半色调光罩 M 的两端,设置为去除所述光阻层的边缘部分。

6.根据权利要求 5 所述的显示面板的制作方法,其中,所述多穿透率的半色调光罩 M 包括设置于中间位置的 M5 区域,所述 M5 区域为完全穿透,设置为形成位于所述基板中间区域上方的第一通孔。

7.根据权利要求 6 所述的显示面板的制作方法,其中,所述多穿透率的半色调光罩 M 包括设置于所述 M1 区域和所述 M5 区域之间的 M2 区域、M3 区域和 M4 区域,所述 M2 区域、所述 M3 区域和所述 M4 区域具有一定的穿透率,所述 M2 区域、所述 M3 区域和所述 M4 区域对应于所述栅极,设置为形成所述第一区域。

8.根据权利要求 7 所述的显示面板的制作方法,其中,所述 M3 区域对应于所述栅极正上方,所述 M2 区域和所述 M4 区域设置于所述 M3 区域两侧,且所述 M3 区域的穿透率大于所述 M2 区域和所述 M4 区域的穿透率,所述 M3 区域设置为形成位于栅极正上方的凹槽。

9.根据权利要求 8 所述的显示面板的制作方法,其中,所述 M2 区域和所述 M4 区域的穿透率相同。

10.根据权利要求 6 所述的显示面板的制作方法,其中,所述多穿透率的半色调光罩 M 还包括设置于所述 M5 区域和所述 M7 区域之间的 M6 区域,所述 M6 区域的穿透率为零,设置为形成位于所述栅极另一侧的第二区域。

11.根据权利要求 1 所述的显示面板的制作方法,其中,所述光电二极管层的光电二极管为 P-I-N 结光电二极管。

12.根据权利要求 1 所述的显示面板的制作方法,其中,所述在所述钝化层

表面形成对应所述漏极的第一电极过孔和对应所述光电二极管层的第二电极过孔包括:

通过第三道光罩对所述钝化层的预定位置进行蚀刻,直至暴露出所述漏极和所述光电二极管层,以形成外部通向所述漏极和所述光电二极管层的通孔。

13.根据权利要求1所述的显示面板的制作方法,其中,所述在所述第一电极过孔和所述第二电极过孔处形成像素电极包括:

在所述钝化层表面覆盖透明电极层,所述透明电极层穿过所述第一电极过孔和所述第二电极过孔分别与所述漏极和所述光电二极管层接触,通过第四道光罩在所述透明电极层上蚀刻形成像素电极。

14.根据权利要求1所述的显示面板的制作方法,其中,所述多穿透率的半色调光罩M在不同穿透率的每段区域相连处,穿透率成线性变化。

15.一种显示面板制作方法,其中,包括:

在所述基板上覆盖第一金属层,通过第一道光罩对所述第一金属层进行蚀刻以形成栅极;

在所述栅极上依次覆盖栅极绝缘层、半导体层、接触层、第二金属层、光电二极管层,并在所述光电二极管层表面覆盖光阻层;

通过多穿透率的半色调光罩M在所述光阻层上形成位于所述栅极正上方的凹槽和位于所述基板中间区域上方的第一通孔,并去除光阻层的边缘部分,通过所述第一通孔将光阻层分割成在所述栅极一侧的第一区域和另一侧的第二区域;

对未被所述光阻层覆盖的区域进行蚀刻至暴露出所述栅极绝缘层;

通过所述多穿透率的半色调光罩M对第一区域表面的所述光阻层进行处理,让所述凹槽部位导通以形成暴露出所述光电二极管层的第二通孔;

对所述第二通孔处进行蚀刻直至暴露出所述半导体层,以形成通过所述接触层与半导体层相接触的源极和漏极;

去除所述第一区域剩余的光阻层以及所述第一区域的所述光电二极管层;

去除所述第二区域的所述光阻层,并在所述基板上方裸露的表面覆盖钝化层;

在所述钝化层表面形成对应所述漏极的第一电极过孔和对应所述光电二极管层的第二电极过孔；

在所述钝化层表面覆盖透明电极层，所述透明电极层穿过所述第一电极过孔和所述第二电极过孔分别与所述漏极和所述光电二极管管层接触，通过第四道光罩在所述透明电极层上蚀刻形成像素电极；

所述多穿透率的半色调光罩 M 在不同穿透率的每段区域相连处穿透率成线性变化。

16. 根据权利要求 15 所述的显示面板的制作方法，其中，所述多穿透率的半色调光罩 M 分为 M1-M7 的 7 个区域，且按照 M1-M7 的顺序依次排列，其中 M1 区域、M5 区域为完全穿透，M2 区域、M3 区域和 M4 区域具有一定的穿透率，且所述 M3 区域的穿透率大于所述 M2 区域和所述 M4 区域的穿透率，所述 M2 区域和所述 M4 区域的穿透率相同，所述 M6 区域的穿透率为零。

17. 一种显示面板，其中，包括：

基板；

栅极，位于所述基板表面，所述栅极上覆盖有栅极绝缘层；

半导体层，所述半导体层位于所述栅极绝缘层上，所述半导体层包括位于所述栅极上方第一区域的第一区域半导体层和位于与所述第一区域相间隔的第二区域的第二区域半导体层；

接触层，所述接触层位于所述第一区域和第二区域的半导体层上，所述第一区域的接触层分为与上表面源极相接触的源极接触层，以及与上表面漏极相接触的漏极接触层，所述源极和所述漏极分别通过所述源极接触层和所述漏极接触层与所述半导体层相接触，所述第二区域的接触层上方依次覆盖有第二金属层和光电二极管管层；

钝化层，覆盖于所述基板上方所有裸露的表面，所述钝化层表面开设有通向所述漏极和所述光电二极管管的过孔；

像素电极，所述像素电极覆盖在所述钝化层表面，并通过所述过孔与所述漏极和所述光电二极管管层相连。

18. 根据权利要求 17 所述的显示面板，其中，所述源极、所述漏极和所述光

电二极管层通过一道多穿透率半色调光罩 M 形成。

19.根据权利要求 18 所述的显示面板,其中,所述多穿透率的半色调光罩 M 在不同穿透率的每段区域相连处穿透率成线性变化。

20.根据权利要求 17 所述的显示面板,其中,所述光电二极管层的光电二极管为 P-I-N 结光电二极管。



图 1

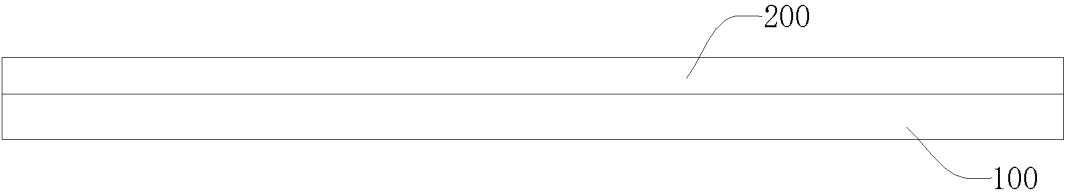


图 2



图 3

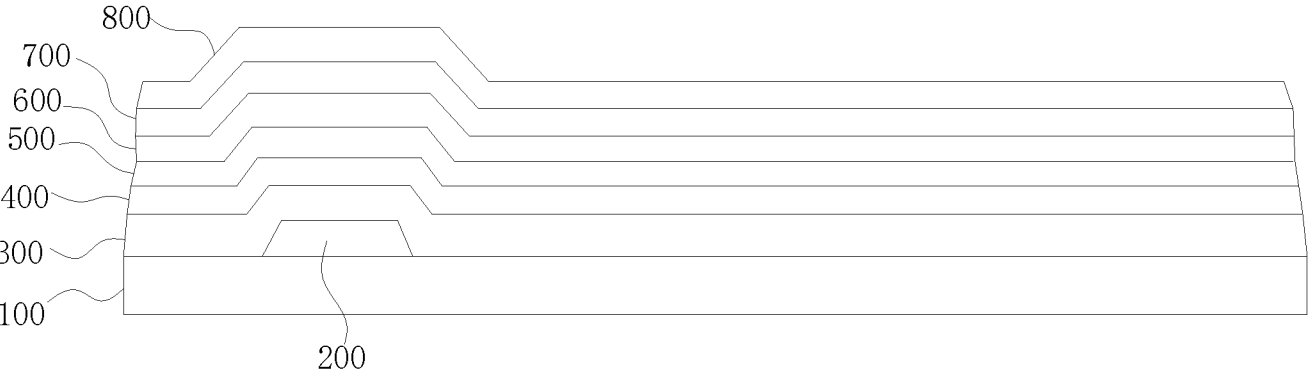
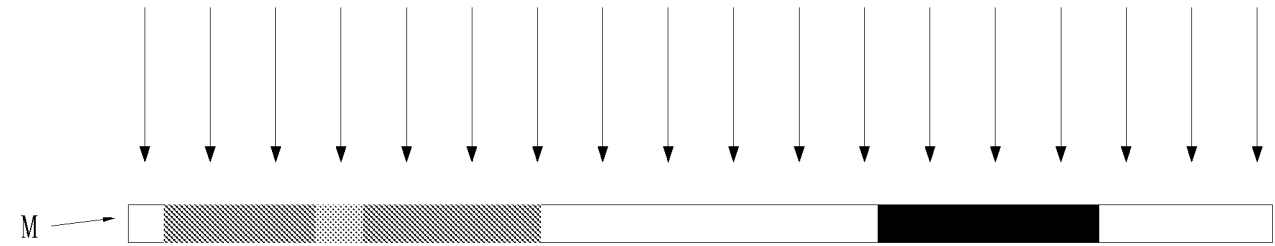


图 4

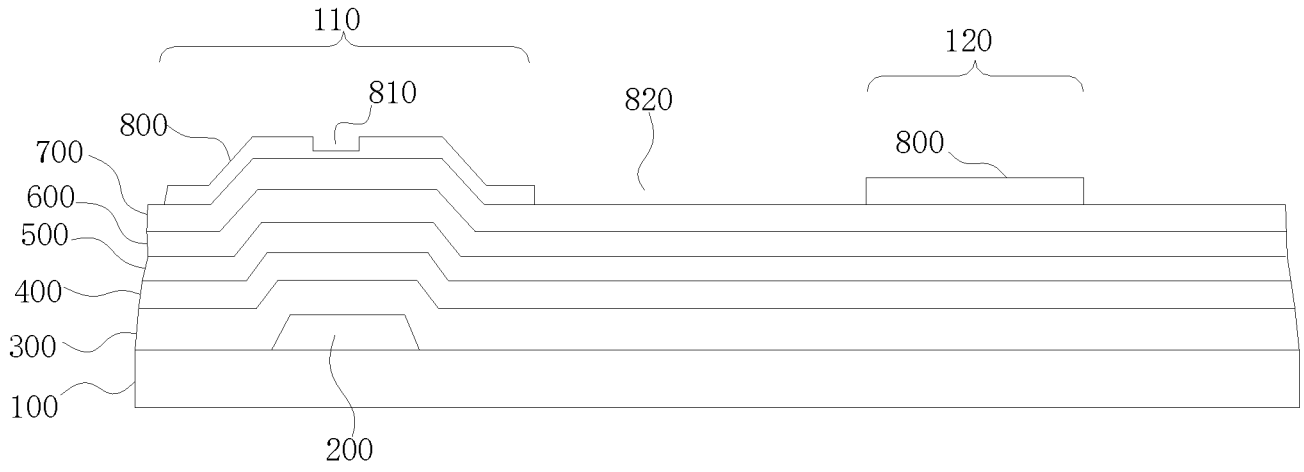


图 5

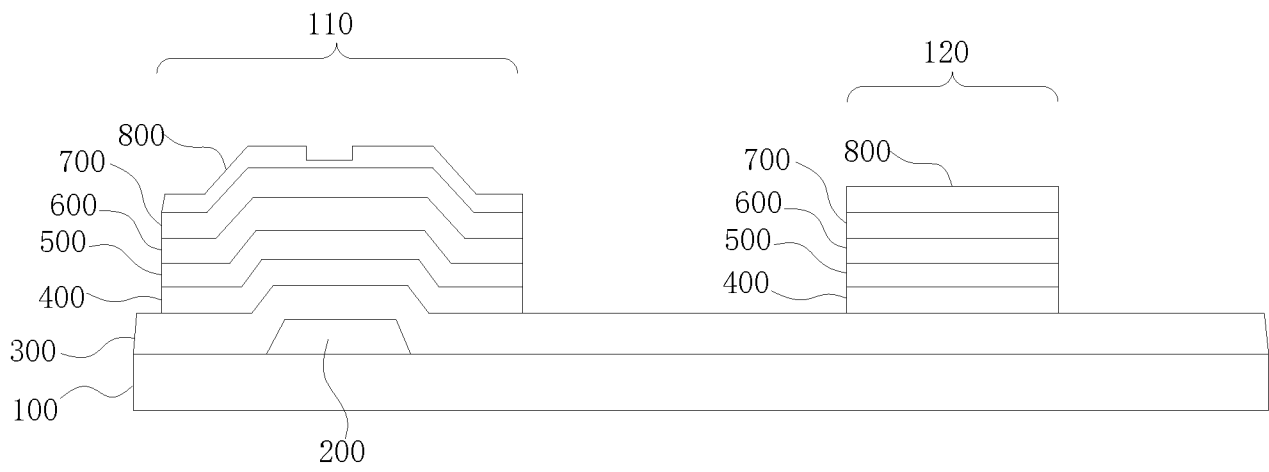


图 6

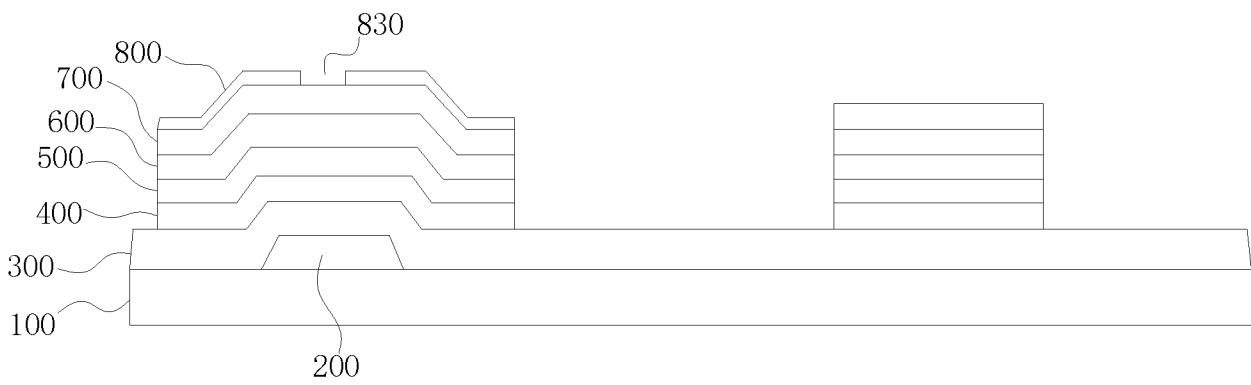


图 7

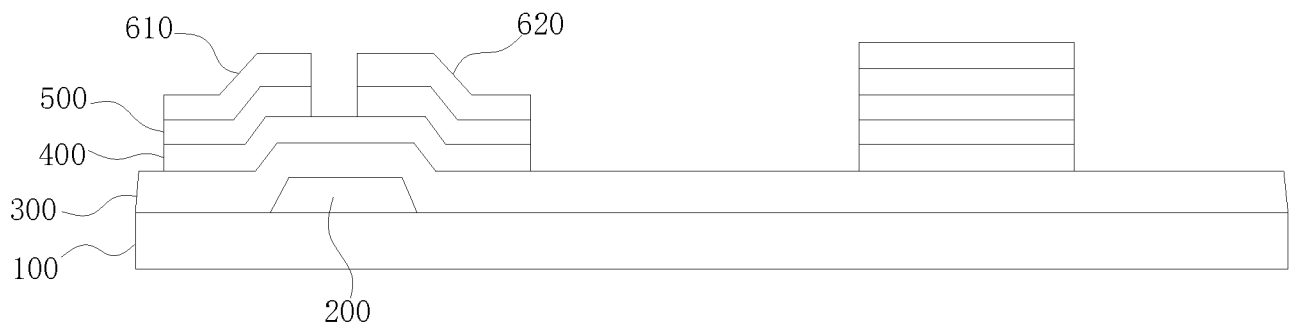


图 8

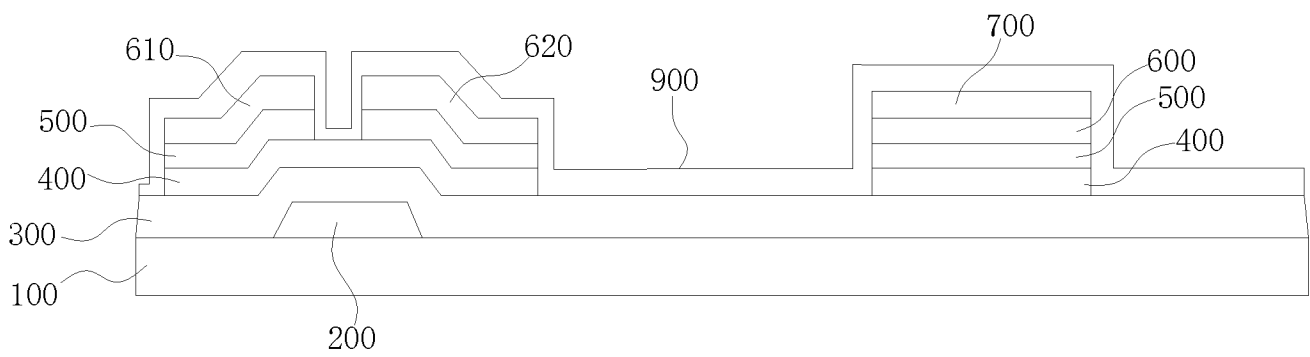


图 9

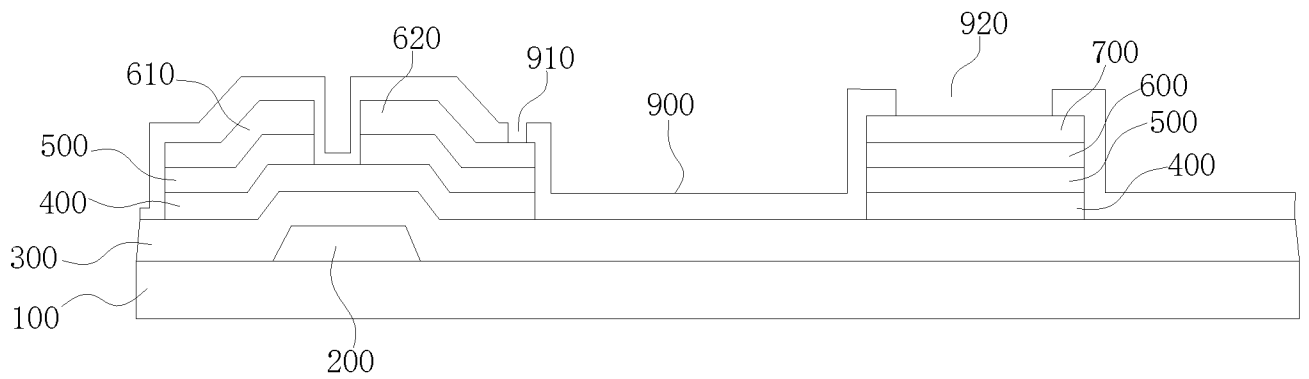


图 10

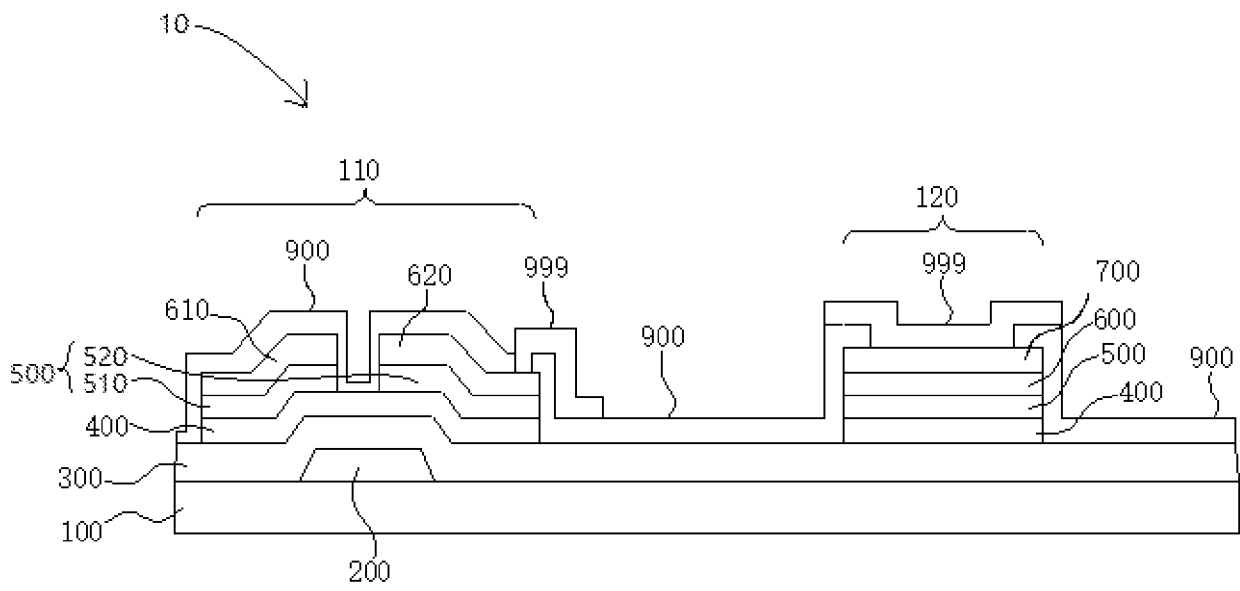


图 11

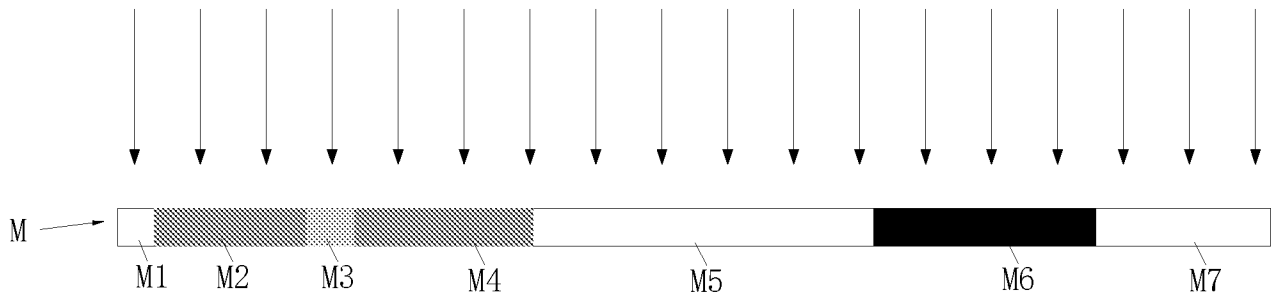


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/117990

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/146(2006.01)i; G02F 1/1362(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 G02F

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, CNTXT: 栅极, 栅电极, 漏电极, 漏极, 源极, 源电极, 有源层, 光阻, 刻蚀, 蚀刻, 孔, 光电二极管, 半导体层, 掩膜, 光罩, 半色调; VEN, WOTXT, EPTXT, USTXT: mask, +diode??, semiconduct+, drain, gate, source, etch+, photodiod+, hole??, aperture? , open+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104900669 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 09 September 2015 (2015-09-09) description, paragraphs [0038]-[0072], and figures 2 and 3a-3e	17-20
A	CN 102751302 A (IRAY TECHNOLOGY (SHANGHAI) LIMITED) 24 October 2012 (2012-10-24) entire document	1-20
A	CN 1340847 A (DAQI SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 March 2002 (2002-03-20) entire document	1-20
A	US 2008224143 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 18 September 2008 (2008-09-18) entire document	1-20
A	JP 2008282844 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 20 November 2008 (2008-11-20) entire document	1-20



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

18 May 2019

Date of mailing of the international search report

21 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
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/CN2018/117990

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104900669	A	09 September 2015	CN	104900669	B	11 May 2018
CN	102751302	A	24 October 2012	None			
CN	1340847	A	20 March 2002	CN	1151541	C	26 May 2004
US	2008224143	A1	18 September 2008	US	8334536	B2	18 December 2012
				KR	20080084449	A	19 September 2008
				KR	100860008	B1	25 September 2008
				KR	100860007	B1	25 September 2008
				KR	20080085503	A	24 September 2008
JP	2008282844	A	20 November 2008	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/117990

A. 主题的分类 H01L 27/146(2006.01)i; G02F 1/1362(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 G02F 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, CNTXT: 栅极, 栅电极, 漏电极, 漏极, 源极, 源电极, 有源层, 光阻, 刻蚀, 蚀刻, 孔, 光电二极管, 半导体层, 掩膜, 光罩, 半色调; VEN, WOTXT, EPTXT, USTXT: mask, +diode??. semiconduct+, drain, gate, source, etch+, photodiod+, hole??. aperture? , open+																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 104900669 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 说明书第[0038]-[0072]段, 图2、3a-3e</td> <td>17-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102751302 A (上海奕瑞影像科技有限公司) 2012年 10月 24日 (2012 - 10 - 24) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1340847 A (达基科技股份有限公司) 2002年 3月 20日 (2002 - 03 - 20) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008224143 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD) 2008年 9月 18日 (2008 - 09 - 18) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008282844 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2008年 11月 20日 (2008 - 11 - 20) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 104900669 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 说明书第[0038]-[0072]段, 图2、3a-3e	17-20	A	CN 102751302 A (上海奕瑞影像科技有限公司) 2012年 10月 24日 (2012 - 10 - 24) 全文	1-20	A	CN 1340847 A (达基科技股份有限公司) 2002年 3月 20日 (2002 - 03 - 20) 全文	1-20	A	US 2008224143 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD) 2008年 9月 18日 (2008 - 09 - 18) 全文	1-20	A	JP 2008282844 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2008年 11月 20日 (2008 - 11 - 20) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 104900669 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 说明书第[0038]-[0072]段, 图2、3a-3e	17-20																		
A	CN 102751302 A (上海奕瑞影像科技有限公司) 2012年 10月 24日 (2012 - 10 - 24) 全文	1-20																		
A	CN 1340847 A (达基科技股份有限公司) 2002年 3月 20日 (2002 - 03 - 20) 全文	1-20																		
A	US 2008224143 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD) 2008年 9月 18日 (2008 - 09 - 18) 全文	1-20																		
A	JP 2008282844 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2008年 11月 20日 (2008 - 11 - 20) 全文	1-20																		
☐ 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 2019年 5月 18日		国际检索报告邮寄日期 2019年 6月 21日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451		授权官员 李国斌 电话号码 86-(20)-28958173																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/117990

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	104900669	A	2015年 9月 9日	CN 104900669 B	2018年 5月 11日
CN	102751302	A	2012年 10月 24日	无	
CN	1340847	A	2002年 3月 20日	CN 1151541 C	2004年 5月 26日
US	2008224143	A1	2008年 9月 18日	US 8334536 B2	2012年 12月 18日
				KR 20080084449 A	2008年 9月 19日
				KR 100860008 B1	2008年 9月 25日
				KR 100860007 B1	2008年 9月 25日
				KR 20080085503 A	2008年 9月 24日
JP	2008282844	A	2008年 11月 20日	无	