

(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
2018 年 10 月 25 日 (25.10.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/192056 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/12 (2006.01) **C23C 16/44** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/085158

(22) 国际申请日: 2017 年 5 月 19 日 (19.05.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710263554.4 2017 年 4 月 20 日 (20.04.2017) 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, Guangdong 518000 (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桂大道 16 号 3 幢 4-1, Chongqing 401320 (CN)。

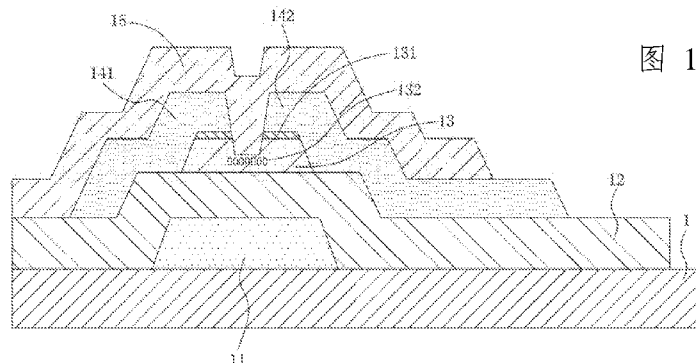
(72) 发明人: 简重光(CHIEN, Chung-Kuang); 中国重庆市巴南区界石镇石桂大道 16 号 3 幢 4-1, Chongqing 401320 (CN)。

(74) 代理人: 北京汇泽知识产权代理有限公司(BEIJING HUIZE INTELLECTUAL PROPERTY LAW LLC); 中国北京市海淀区知春路 6 号锦秋国际大厦 A 座 18 层张瑾, Beijing 100088 (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,

(54) Title: ACTIVE SWITCH ARRAY SUBSTRATE, MANUFACTURING METHOD AND USED DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 主动开关阵列基板及制造方法与应用的显示面板



(57) Abstract: An active switch array substrate, a manufacturing method, and a used display panel. The active switch array substrate comprises a substrate (1); a gate electrode (11) configured on the substrate (1); an insulating protective layer (12) configured on the gate electrode (11); a semiconductor active layer (13) configured on the gate electrode (11) and the insulating protective layer (12); an active layer channel (132) formed in a surface layer of a middle depression at an upper portion of the semiconductor active layer (13); a source electrode (141) configured on one side of the semiconductor active layer (13) to form an ohmic contact with the semiconductor active layer (13); a drain electrode (142) configured on the other side of the semiconductor active layer (13) to form an ohmic contact with the semiconductor active layer (13); and a passivation layer (15) overlying the semiconductor active layer (13), the source electrode (141) and the drain electrode (142).

(57) 摘要: 一种主动开关阵列基板及制造方法与应用的显示面板, 此主动开关阵列基板包括: 一基板 (1); 一栅极电极 (11), 配置于此基板 (1) 上; 一绝缘保护层 (12), 配置于此栅极电极 (11) 上; 一半导体有源层 (13), 配置于此栅极电极 (11) 与此绝缘保护层 (12) 上; 一有源层通道 (132), 形成于此半导体有源层 (13) 的上方中间凹陷处表层; 一源极电极 (141), 配置于此半导体有源层 (13) 的一侧上, 与此半导体有源层 (13) 形成欧姆接触; 一漏极电极 (142), 配置于此半导体有源层 (13) 的另一侧上, 与此半导体有源层 (13) 形成欧姆接触; 以及一钝化层 (15), 覆盖于此半导体有源层 (13)、此源极电极 (141) 与此漏极电极 (142) 上。

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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))。

主动开关阵列基板及制造方法与应用的显示面板

技术领域

本申请涉及一种主动开关阵列基板及制造方法与应用的显示面板，特别是涉及一种主动开关阵列基板使用等离子体辅助化学气相沉积制作钝化层的制程改善方法。

背景技术

TFT(Thin Film Transistor)为主动开关阵列基板，在液晶显示屏里用来控制显示面板的显像，是不可或缺的主要组件。

主动开关阵列基板配置有源极电极与漏极电极，当左侧的源极电极上的电流要流通到在右侧的漏极电极时，中间必须穿越在半导体有源层上方所形成的有源层通道。当位于半导体层下方的栅极电极施加驱动电压时，在半导体层会产生一诱导电场来控制有源层通道的开通与否，此即为主动开关阵列基板的工作原理。上述的主动开关阵列基板是制作在玻璃基板上，此种工艺需要有物理气相沉积(PVD)或化学气相沉积(CVD)等半导体制程设备的投入。当使用等离子体辅助化学气相沉积机台来沉积主动开关阵列基板的钝化层时，倘若机台的制程条件未做好最合适的调整，在主动开关阵列基板上方最重要的有源层通道将会因为等离子体辅助化学气相沉积机台沉积时的离子轰击而造成损伤，因而降低有源层通道的开/关比(Subthreshold Swings)与电子穿越通道的迁移速率(Mobility)，进而导致主动开关阵列基板整体的组件特性受到影响，其中又以氧化锌系列的透明半导体材料(IZO, IGZO, AZO)所形成的有源层通道受到的影响最大，此一问题有待制程技术上的克服。

发明内容

为了解决现有制程技术问题，本申请的目的在于提供一种主动开关阵列基板的制造方法，包括下列步骤：提供一基板；溅射一金属层于所述基板上，形成一栅极电极金属层；依次沉积一绝缘保护层、一半导体有源层及一欧姆电极金属层于所述栅极电极金属层上；蚀刻所述半导体有源层中间上方的所述欧姆电极金属层，使得所述半导体有源层的上方中间凹陷处表面形成一有源层通道，所述欧姆电极金属层区分成一源极电极与一漏极电极于所述有源层通道二侧；以及通过施予10~15Pa之间的压力沉积一钝化层于所述半导体有源层、所述源极电极与所述漏极电极上。

在本申请的实施例中，利用一等离子体辅助化学气相沉积机台沉积所述钝化层。

在本申请的实施例中，所述等离子体辅助化学气相沉积机台以氩气为工作气体，所述氩气的气体流量为500~600cc/min。

在本申请的实施例中，所述氩气的气体流量为550cc/min。

在本申请的实施例中，图形化处理所述半导体有源层与所述金属层。

本申请解决上述技术问题的方法是在主动开关阵列基板使用等离子体辅助化学气相沉积机台沉积钝化层时，在机台的工作腔内采用高气体压力、高气体流量的方式来进行沉积。压力提高可以缩短真空腔体中的自由分子活动路径，有效地降低离子轰击的能量而不会损伤有源层通道。提高工作腔内的氩气(Ar)气体流量可以让硅甲烷(SiH_4)以及氨气(NH_3)或一氧化二氮(N_2O)更有效的完全解离，不会对有源层通道造成伤害。因此采用此一沉积制程的条件确实有效地降低离子轰击对主动开关阵列基板内部有源层通道的损伤，不需要另外增加制程步骤或花费，即可确保主动开关阵列基板仍可保有优良的特性。

为了解决现有技术问题，本申请的另一目的在于提供一种主动开关阵列基板，包括：一基板；一栅极电极，配置于所述基板上；一绝缘保护层，配置于所述栅极电极上；一半导体有源层，配置于所述栅极电极与所述绝缘保护层上；一有源层通道形成于所述半导体有源层上方中间凹陷处表层附近，所述凹陷处表层的表面粗糙度小于10 nm；一源极电极，配置于所述半导体有源层的一侧上，与所述半导体有源层形成欧姆接触；一漏极电极，配置于所述半导体有源层的另一侧上，与所述半导体有源层形成欧姆接触；以及一钝化层，覆盖于所述半导体有源层、所述源极电极与所述漏极电极上。

在本申请的实施例中，所述半导体有源层材料为非晶硅。

在本申请的实施例中，所述主动开关阵列基板内的半导体材料为氧化锌系列的透明半导体材料，包括掺杂金属镉、铝或镓的氧化锌(IZO, AZO, IGZO)。

在本申请的实施例中，所述半导体有源层的左右两边上方表面为磷(P)、砷(As)、锑(Sb) 掺杂形成高浓度的N型半导体。

在本申请的实施例中，所述钝化层的材料为氮化硅或氧化硅。

为了解决现有技术问题，本申请的又一目的在于提供一种显示面板，包括：一彩色滤光层基板；一液晶单元；以及一主动开关阵列基板，所述主动开关阵列基板上具有一半导体有源层，一有源层通道形成于所述半导体有源层的上方中间凹陷处表层，所述凹陷处表层的表面粗糙度小于10 nm；其中，所述半导体有源层材料为非晶硅；其中，所述半导体有源层材料为掺杂金属镉、铝或镓的氧化锌系列的透明半导体材料；其中，所述钝化层的材料为氮化硅或氧化硅。

有益效果

经过本申请的改进之后，可以降低等离子体辅助化学气相沉积机台工作腔内的离子轰击影响，确保主动开关阵列基板的有源层通道不会在沉积钝化层时导致损伤，进而保持原有的良好特性。

附图说明

图 1 是本申请主动开关阵列基板的结构示意图。

图 2 是本申请所使用等离子体辅助化学气相沉积机台工作腔的结构示意图。

本发明的实施方式

以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本申请可用以实施的特定实施例。本申请所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本申请，而非用以限制本申请。

附图和说明被认为在本质上是示出性的，而不是限制性的。在图中，结构相似的单元是以相同标号表示。另外，为了理解和便于描述，附图中示出的每个组件的尺寸和厚度是任意示出的，但是本申请不限于此。

在附图中，为了清晰起见，夸大了层、膜、面板、区域等的厚度。在附图中，为了理解和便于描述，夸大了一些层和区域的厚度。可以理解的是，当例如层、膜、区域或基底的组件被称作“在”另一组件“上”时，所述组件可以直接在所述另一组件上，或者也可以存在中间组件。

另外，在说明书中，除非明确地描述为相反的，否则词语“包括”将被理解为意指包括所述组件，但是不排除任何其它组件。此外，在说明书中，“在.....上”意指位于目标组件上方或者下方，而不意指必须位于基于重力方向的顶部上。

为更进一步阐述本申请为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效，以下结合附图及较佳实施例，对依据本申请提出的一种主动开关阵列基板及制造方法与应用的显示面板，其具体实施方式、结构、特征及其功效，详细说明如后。

化学气相沉积为气态的反应物透过各种的能量源来克服化学反应之反应活化能障而进行反应，并于基板上沉积出薄膜的一种制程。等离子体活化法又称等离子体辅助化学气相沉积技术(同时使用加热法与等离子体来提供反应所需的能量，因其具有相对低温反应的特性，所以大量的被使用在需要相对低温的制程环境上，如半导体制程中的氧化硅、氮化硅及氮氧化硅薄膜就广泛的使用等离子体辅助化学气相沉积机台制程。等离子体辅助化学气相沉积机台的成长机制与一般化学气相沉积制程相似，源材料气体透过分散头(Showerhead)均匀的被导入反应器内，反应气体藉由等离子体活化而形成许多高反应性的碎片，包括大量的自由基分子。高反应性的自由基藉由扩散进入边界层底部并吸附在加热基板表面，藉由基板表面的高温而反应沉积在基板上，同时释放出具挥发性的副产物，此副产物穿过边界层后，再随着气流被真空帮浦带走。

离子轰击(Ion Bombardment)为等离子体辅助化学气相沉积机台的一项重要特性,其为等离子体内的正离子朝向相对低电位的基材碰撞的现象。低频时,正离子的加速现象显著,所以相对于高频时的离子轰击更为强烈。此外,增加RF 功率也会提升离子轰击现象。适当的离子轰击可以改善薄膜沉积现象,包括增加薄膜密度,提升阶梯覆盖率及改变薄膜应力。然而使用等离子体辅助化学气相沉积机台在半导体材料上沉积薄膜时,若未对半导体材料预作适度的保护措施,则离子轰击的效果将对半导体材料造成伤害。

在本申请的实施例中,提供了一种显示面板,包括一彩色滤光单元、一液晶单元以及一主动开关阵列基板。

请参阅图1,图1是本申请所制成的主动开关阵列基板的结构示意图,本申请提供了一种以改良等离子体辅助化学气相沉积机台沉积钝化层制作条件所完成的主动开关阵列基板,包括:基板1;栅极电极11配置在基板1上;绝缘保护层12配置在栅极电极11上,可对栅极电极11作绝缘保护;半导体有源层13配置在绝缘保护层12上,且一有源层通道132形成在半导体有源层13的上方中间凹陷处表层附近;源极电极141配置于半导体有源层13的一侧上,与半导体有源层13形成欧姆接触;漏极电极142配置于半导体有源层13的另一侧上,与半导体有源层13形成欧姆接触;钝化层15覆盖于半导体有源层13、源极电极141与漏极电极142上,用来作绝缘保护。

进一步的,请继续参阅图1。在本申请主动开关阵列基板中,本实施例半导体有源层13材料为非晶硅,在其他实施例中,也可为氧化锌系列的透明半导体材料,包括掺杂金属铟、铝或铟镓的氧化锌(IZO, AZO, IGZO)。为了与源极电极141与漏极电极142形成有效的欧姆接触,使用N型的半导体材料包括磷(P)、砷(As)、锑(Sb)在半导体有源层13的左右两边上方表面进行掺杂,形成具有高掺杂浓度的N型半导体表层131,才能与后续镀上的金属层形成有效的欧姆接触,制作成源极电极141与漏极电极142。当左侧的源极电极141上的电流要流通到在右侧的漏极电极142时,中间必须穿越在半导体有源层13上方所形成的有源层通道132,而位于半导体有源层13下的栅极电极11施加驱动电压时,在半导体有源层13会产生一诱导电场来控制有源层通道132的开通,让源极电极141的电流可以流通到漏极电极142,然后再流到与漏极电极142连接的ITO画素电极(图未示),用以驱动液晶显示屏里的液晶分子转动。

本申请主动开关阵列基板是采用等离子体辅助化学气相沉积而制成,主要是在机台的工作腔内采用高气体压力或高气体流量的气体来进行沉积,实现主动开关阵列基板的钝化层制作。所述的高气体压力是将工作腔内的压力提升到比业界惯用的10Pa还高,所述的高气体流量是将工作腔内的氩气气体流量提升到比业界惯用的400 cc/min还高。其制作工艺步骤如下:首先,溅射一金属层在基板1上,通过光刻工艺将金属层图形化处理,形成栅极电极金属层11;接着,依次沉积绝缘保护层

12、半导体有源层13及欧姆电极金属层在栅极电极金属层11之上；然后，蚀刻半导体有源层13中间上方的所述欧姆电极金属层，使得所述半导体有源层13的上方中间凹陷处表面形成有源层通道132，所述欧姆电极金属层分别形成于有源层通道132两侧的源极电极141与漏极电极142；最后，施予10~15Pa之间的压力来沉积一钝化层15在半导体有源层13、源极电极141与漏极电极142之上作绝缘保护，通过图形化处理后即完成主动开关阵列基板。

请参阅图2，图2为本申请所使用等离子体辅助化学气相沉积机台工作腔的结构示意图。在完成源极电极141与漏极电极142的制作之后，会使用等离子体辅助化学气相沉积机台来沉积钝化层15，覆盖于半导体有源层13、源极电极141与漏极电极142之上，用来作绝缘保护。在本实施例中，钝化层13的材料为氮化硅或氧化硅。当选用氮化硅来当作钝化层13时，会选用硅甲烷(SiH_4)或二氯硅烷(SiCl_2H_2)以及氨气(NH_3)当作源材料气体，透过工作腔2的分散头201均匀的被导入反应器内，而工作腔2可藉由排气孔202抽出不必要的气体来形成真空状态。反应器内等离子体203的产生方式是使用一接地的射频等离子体源204通入上下两电极205间的反应室内，电子因为质量较轻，所以能吸收交流变化的射频能量而于上下两电极205间高速来回运动。高速运动的电子将会与源材料气体分子产生所谓的弹性与非弹性碰撞，其中非弹性碰撞将产生电子能量的转移而分别形成解离(Ionization)及分解(Dissociation)等复杂的等离子体化学反应，源材料气体 SiH_4 与 NH_3 可藉由等离子体活化而形成许多大量高反应性的 SiH_n 与 NH_n 自由基分子。高反应性的自由基分子藉由扩散吸附在加热的基板1表面，然后藉由基板表面的高温而反应形成Si-N的结构，再转化为氮化硅固态生成物，并沉积在基板1上，即形成钝化层13。

如前所述，由于等离子体辅助化学气相沉积机台有离子轰击的特性，在沉积钝化层13时，会对有源层通道132造成伤害，因而降低有源层通道132的开/关比与电子穿越信道的迁移速率，进而导致主动开关阵列基板整体的组件特性受到影响。针对此一问题，本申请的解决方案是在沉积钝化层13时，在机台的工作腔内采用增高气体压力方式来进行沉积。原来工作腔内所采用的压力为10Pa，当压力提高为10~15Pa时，可缩短真空腔体中的自由分子活动路径，有效地降低离子轰击的能量而不会损伤有源层通道132，其中，最合适的压力数值为15Pa。进一步的，在等离子体辅助化学气相沉积机台的工作腔内都以氩气和氢气当作承载气体，在本实施例中，组合为10% H_2 +90%Ar，当适度的将工作腔内的氩气气体流量提高为500~600 cc/min，其中最合适的流量控制数值为550 cc/min，可以让硅甲烷以及氨气或一氧化二氮更有效的完全解离，不会对有源层通道132造成伤害，组件特性会更好。经过穿透式电子显微镜(TEM)的验证量测结果，有源层通道132上方表层的表面粗糙度小于10nm，采用此一沉积制程的条件可以降低离子轰击对主动开关阵列基板内部有源层通道132的损伤，不需要另外增加制程步骤或花费，即可确保主动开关阵列基板仍可保有优良的特性。

经过上述的制程步骤改进之后，本申请提供了一种具有良好特性的显示面板，包括一彩色滤光单元；一液晶单元；以及一主动开关阵列基板，所述主动开关阵列基板上具有一半导体有源层，一有源层通道形成于所述半导体有源层的上方中间凹陷处表层，所述凹陷处表层的表面粗糙度小于10 nm。其中，所述半导体有源层材料为非晶硅；其中，所述半导体有源层材料为掺杂金属铟、铝或铟镓的氧化锌系列的透明半导体材料；其中，所述钝化层的材料为氮化硅或氧化硅。本申请提供的显示面板可以降低等离子体辅助化学气相沉积机台工作腔内的离子轰击影响，确保其内部组件主动开关阵列基板的有源层通道不会在沉积钝化层时导致损伤，进而展现出良好的特性。

本申请对于制程步骤有缺陷的主动开关阵列基板，仅需要透过制程参数的简易变更调整，不需要另外增加额外的制程步骤或花费，可提升主动开关阵列基板的产品特性。经过本申请的改进之后，对于后续主动开关阵列基板相关产品的开发，可以提升产品品质。

“在本申请一实施例中”与“在各种实施例中”等用语被重复地使用。所述用语通常不是指相同的实施例；但它亦可以是指相同的实施例。“包含”、“具有”及“包括”等用词是同义词，除非其前后文意显示出其它意思。

以上所述，仅是本申请的较佳实施例而已，并非对本申请作任何形式上的限制，虽然本申请已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本申请，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本申请技术方案范围内，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，但凡是未脱离本申请技术方案的内容，依据本申请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，均仍属于本申请技术方案的范围。

权利要求书

1. 一种主动开关阵列基板的制造方法，包括下列步骤：

提供一基板；

溅射一金属层于所述基板上，形成一栅极电极金属层；

依次沉积一绝缘保护层、一半导体有源层及一欧姆电极金属层于所述栅极电极金属层上；

蚀刻所述半导体有源层中间上方的所述欧姆电极金属层，使得所述半导体有源层的上方中间凹陷处表面形成一有源层通道，并使所述欧姆电极金属层区分成一源极电极与一漏极电极于所述有源层通道二侧；以及

通过施予10~15Pa之间的压力沉积一钝化层于所述半导体有源层、所述源极电极与所述漏极电极上。

2. 如权利要求1所述的主动开关阵列基板的制造方法，利用一等离子体辅助化学气相沉积机台沉积所述钝化层。

3. 如权利要求2所述的主动开关阵列基板的制造方法，其中，所述等离子体辅助化学气相沉积机台以氩气为工作气体。

4. 如权利要求2所述的主动开关阵列基板的制造方法，其中，所述氩气的气体流量为500~600cc/min。

5. 如权利要求4所述的主动开关阵列基板的制造方法，其中，所述氩气的气体流量为550cc/min。

6. 如权利要求1所述的主动开关阵列基板的制造方法，图形化处理所述半导体有源层与所述金属层。

7. 一种主动开关阵列基板，包括：

一基板；

一栅极电极，配置于所述基板上；

一绝缘保护层，配置于所述栅极电极上；

一半导体有源层，配置于所述栅极电极与所述绝缘保护层上；

一有源层通道，形成于所述半导体有源层的上方中间凹陷处表层，所述凹陷处表层的表面粗糙度小于10 nm；

一源极电极，配置于所述半导体有源层的一侧上，与所述半导体有源层形成欧姆接触；

一漏极电极，配置于所述半导体有源层的另一侧上，与所述半导体有源层形成欧姆接触；以及

一钝化层，覆盖于所述半导体有源层、所述源极电极与所述漏极电极上。

8. 如权利要求7所述的主动开关阵列基板，其中，所述半导体有源层材料为非晶硅。

9. 如权利要求7所述的主动开关阵列基板，其中，所述半导体有源层材料为掺杂金属铟、铝或铟镓的氧化锌系列的透明半导体材料。
10. 如权利要求7所述的主动开关阵列基板，其中，所述钝化层的材料为氮化硅。
11. 如权利要求7所述的主动开关阵列基板，其中，所述钝化层的材料为氧化硅。
12. 一种显示面板，包括：
 - 一彩色滤光层基板；
 - 一液晶单元；以及
 - 一主动开关阵列基板，所述主动开关阵列基板具有一半导体有源层，一有源层通道形成于所述半导体有源层的上方中间凹陷处表层，所述凹陷处表层的表面粗糙度小于10 nm；
 - 一源极电极，配置于所述半导体有源层的一侧上，与所述半导体有源层形成欧姆接触；
 - 一漏极电极，配置于所述半导体有源层的另一侧上，与所述半导体有源层形成欧姆接触；以及
 - 一钝化层，覆盖于所述半导体有源层、所述源极电极与所述漏极电极上。
13. 如权利要求12所述的显示面板，其中，所述半导体有源层材料为非晶硅。
14. 如权利要求12所述的显示面板，其中，所述半导体有源层材料为掺杂金属铟、铝或铟镓的氧化锌系列的透明半导体材料。
15. 如权利要求12所述的显示面板，其中，所述钝化层的材料为氮化硅或氧化硅。

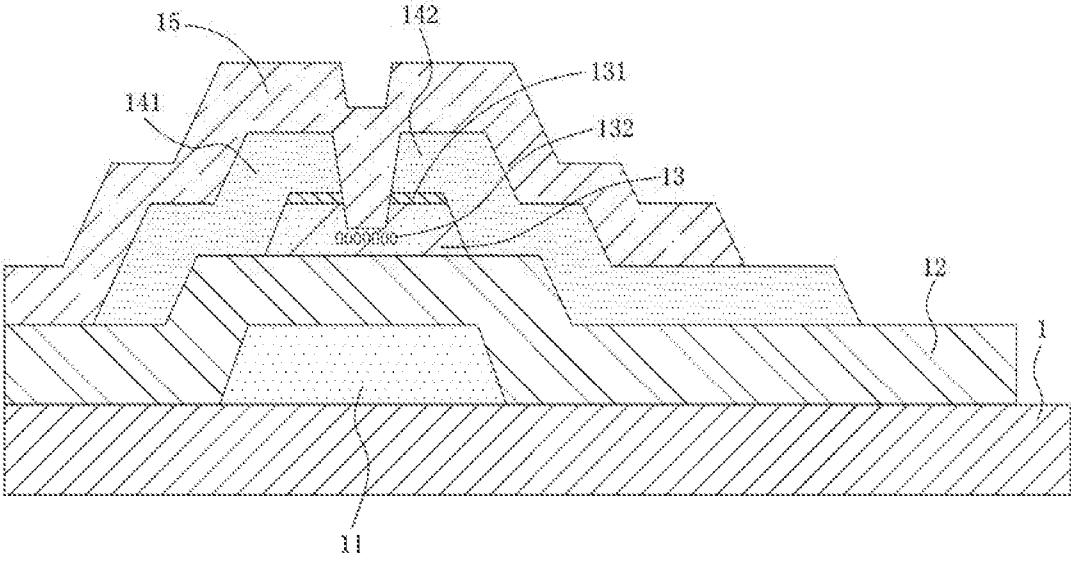


图 1

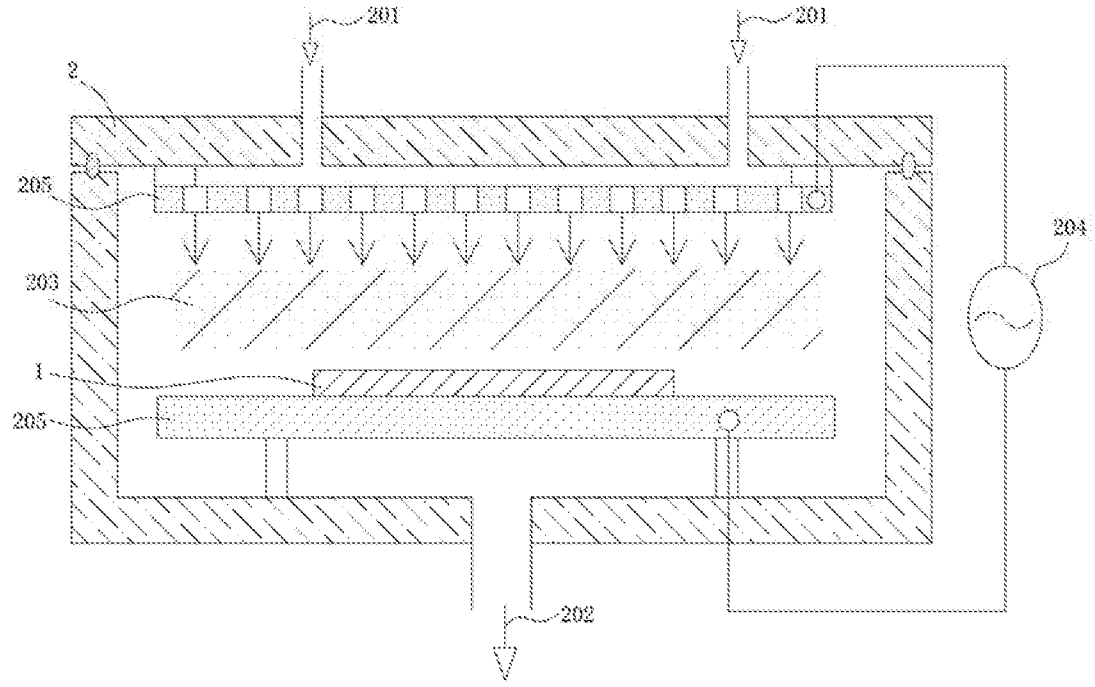


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/085158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/12 (2006.01) i; C23C 16/44 (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, C23C

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 保护层; 半导体; 有源层; 钝化层; 绝缘; 通道; 上方; 凹陷; 表层; 源极; 欧姆; 接触; 帕; 托; 压力; 沉积; insulating layer active layer, patterned, passivation layer, PECVD, Pa, Torr, pressure, deposition

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102113120 A (THE TRUSTEES OF PRINCETON UNIVERSITY), 29 June 2011 (29.06.2011), description, paragraphs [0012] and [0092]-[0103], and figure 1	1-2, 6
Y	CN 102113120 A (THE TRUSTEES OF PRINCETON UNIVERSITY), 29 June 2011 (29.06.2011), description, paragraphs [0012] and [0092]-[0103], and figure 1	3
Y	CN 1387248 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.), 25 December 2002 (25.12.2002), description, page 8, lines 5-23	3
A	CN 103299430 A (JUSUNG ENGINEERING CO., LTD.), 11 September 2013 (11.09.2013), entire document	1-15
A	CN 1693972 A (LG. PHILIPS LCD CO., LTD.), 09 November 2005 (09.11.2005), entire document	1-15
A	CN 103354243 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 16 October 2013 (16.10.2013), entire document	1-15
A	KR 20090105561 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.), 07 October 2009 (07.10.2009), entire document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“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	“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
“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)	“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
“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	“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 04 December 2017	Date of mailing of the international search report 19 January 2018
Name and mailing address of the ISA 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 WU, Songjiang Telephone No. (86-10) 61648178

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/085158

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102113120 A	29 June 2011	TW I508283 B	11 November 2015
		KR 20160114201 A	04 October 2016
		TW 201541646 A	01 November 2015
		WO 2010017088 A1	11 February 2010
		US 2011180789 A1	28 July 2011
		EP 2308093 A1	13 April 2011
		US 8835909 B2	16 September 2014
		CN 102113120 B	22 October 2014
		KR 20110039454 A	18 April 2011
		TW 201017883 A	01 May 2010
		TW I573275 B	01 March 2017
		JP 2011530192 A	15 December 2011
		US 2002197823 A1	26 December 2002
		CN 1267982 C	02 August 2006
CN 1387248 A	25 December 2002	DE 10222083 A1	28 November 2002
		JP 2003045957 A	14 February 2003
		DE 10222083 B4	23 September 2010
		US 2006183296 A1	17 August 2006
		JP 2014507794 A	27 March 2014
CN 103299430 A	11 September 2013	WO 2012091297 A1	05 July 2012
		US 2013280859 A1	24 October 2013
		TW 201232786 A	01 August 2012
CN 1693972 A	09 November 2005	US 7479415 B2	20 January 2009
		KR 20050104789 A	03 November 2005
		CN 100368908 C	13 February 2008
		US 2005242352 A1	03 November 2005
		KR 101052960 B1	29 July 2011
CN 103354243 A	16 October 2013	WO 2014206021 A1	31 December 2014
		US 9461070 B2	04 October 2016
		CN 103354243 B	06 January 2016
		US 2015318309 A1	05 November 2015
KR 20090105561 A	07 October 2009	None	

A. 主题的分类 H01L 27/12(2006.01)i; C23C 16/44(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, C23C 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 保护层; 半导体; 有源层; 钝化层; 绝缘; 通道; 上方; 凹陷; 表层; 源极; 欧姆; 接触; 帕; 托; 压力; 沉积; insulating layer active layer, patterned, passivation layer, PECVD, Pa, Torr, pressure, deposition																										
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 102113120 A (普林斯顿大学理事会) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 说明书第[0012], [0092]-[0103]段、图1</td> <td>1-2, 6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102113120 A (普林斯顿大学理事会) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 说明书第[0012], [0092]-[0103]段、图1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1387248 A (三星电子株式会社) 2002年 12月 25日 (2002 - 12 - 25) 说明书第8页第5-23行</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103299430 A (周星工程股份有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1693972 A (LG. 飞利浦LCD株式会社) 2005年 11月 9日 (2005 - 11 - 09) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103354243 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 10月 16日 (2013 - 10 - 16) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20090105561 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 2009年 10月 7日 (2009 - 10 - 07) 全文</td> <td>1-15</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 102113120 A (普林斯顿大学理事会) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 说明书第[0012], [0092]-[0103]段、图1	1-2, 6	Y	CN 102113120 A (普林斯顿大学理事会) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 说明书第[0012], [0092]-[0103]段、图1	3	Y	CN 1387248 A (三星电子株式会社) 2002年 12月 25日 (2002 - 12 - 25) 说明书第8页第5-23行	3	A	CN 103299430 A (周星工程股份有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文	1-15	A	CN 1693972 A (LG. 飞利浦LCD株式会社) 2005年 11月 9日 (2005 - 11 - 09) 全文	1-15	A	CN 103354243 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 10月 16日 (2013 - 10 - 16) 全文	1-15	A	KR 20090105561 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 2009年 10月 7日 (2009 - 10 - 07) 全文	1-15
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 102113120 A (普林斯顿大学理事会) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 说明书第[0012], [0092]-[0103]段、图1	1-2, 6																								
Y	CN 102113120 A (普林斯顿大学理事会) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 说明书第[0012], [0092]-[0103]段、图1	3																								
Y	CN 1387248 A (三星电子株式会社) 2002年 12月 25日 (2002 - 12 - 25) 说明书第8页第5-23行	3																								
A	CN 103299430 A (周星工程股份有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文	1-15																								
A	CN 1693972 A (LG. 飞利浦LCD株式会社) 2005年 11月 9日 (2005 - 11 - 09) 全文	1-15																								
A	CN 103354243 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 10月 16日 (2013 - 10 - 16) 全文	1-15																								
A	KR 20090105561 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 2009年 10月 7日 (2009 - 10 - 07) 全文	1-15																								
☐ 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 2017年 12月 4日		国际检索报告邮寄日期 2018年 1月 19日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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		受权官员 吴松江 电话号码 (86-10)61648178																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/085158

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	102113120	A	2011年 6月 29日	TW	I508283	B	2015年 11月 11日
				KR	20160114201	A	2016年 10月 4日
				TW	201541646	A	2015年 11月 1日
				WO	2010017088	A1	2010年 2月 11日
				US	2011180789	A1	2011年 7月 28日
				EP	2308093	A1	2011年 4月 13日
				US	8835909	B2	2014年 9月 16日
				CN	102113120	B	2014年 10月 22日
				KR	20110039454	A	2011年 4月 18日
				TW	201017883	A	2010年 5月 1日
				TW	I573275	B	2017年 3月 1日
				JP	2011530192	A	2011年 12月 15日
CN	1387248	A	2002年 12月 25日	US	2002197823	A1	2002年 12月 26日
				CN	1267982	C	2006年 8月 2日
				DE	10222083	A1	2002年 11月 28日
				JP	2003045957	A	2003年 2月 14日
				DE	10222083	B4	2010年 9月 23日
				US	2006183296	A1	2006年 8月 17日
CN	103299430	A	2013年 9月 11日	JP	2014507794	A	2014年 3月 27日
				WO	2012091297	A1	2012年 7月 5日
				US	2013280859	A1	2013年 10月 24日
				TW	201232786	A	2012年 8月 1日
CN	1693972	A	2005年 11月 9日	US	7479415	B2	2009年 1月 20日
				KR	20050104789	A	2005年 11月 3日
				CN	100368908	C	2008年 2月 13日
				US	2005242352	A1	2005年 11月 3日
				KR	101052960	B1	2011年 7月 29日
CN	103354243	A	2013年 10月 16日	WO	2014206021	A1	2014年 12月 31日
				US	9461070	B2	2016年 10月 4日
				CN	103354243	B	2016年 1月 6日
				US	2015318309	A1	2015年 11月 5日
KR	20090105561	A	2009年 10月 7日	无			