

# (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  
2019 年 5 月 31 日 (31.05.2019)



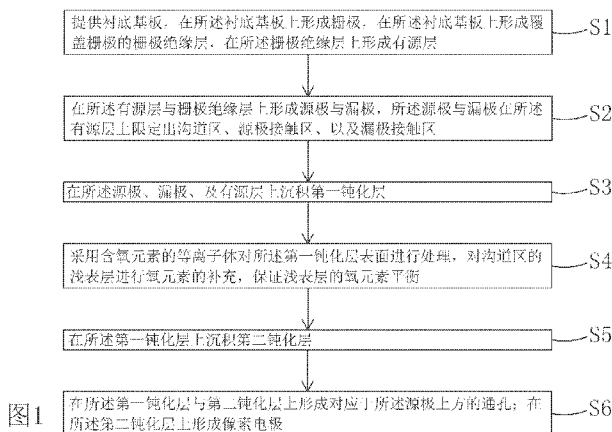
(10) 国际公布号  
**WO 2019/100464 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**H01L 27/12** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/116281
- (22) 国际申请日: 2017 年 12 月 14 日 (14.12.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201711168933.1 2017 年 11 月 21 日 (21.11.2017) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 姜春生(JIANG, Chunsheng); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (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, 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,

(54) Title: MANUFACTURING METHOD FOR BACK CHANNEL ETCHING TYPE OXIDE SEMICONDUCTOR TFT SUBSTRATE

(54) 发明名称: 背沟道蚀刻型氧化物半导体TFT基板的制作方法



S1 PROVIDE A BASE SUBSTRATE; FORM A GATE ELECTRODE ON THE BASE SUBSTRATE; FORM A GATE ELECTRODE INSULATING LAYER COVERING THE GATE ELECTRODE ON THE BASE SUBSTRATE; AND FORM AN ACTIVE LAYER ON THE GATE ELECTRODE INSULATING LAYER

S2 FORM A SOURCE ELECTRODE AND A DRAIN ELECTRODE ON THE ACTIVE LAYER AND THE GATE ELECTRODE INSULATING LAYER, THE SOURCE ELECTRODE AND THE DRAIN ELECTRODE DEFINING A CHANNEL REGION, A SOURCE ELECTRODE CONTACT REGION AND A DRAIN ELECTRODE CONTACT REGION ON THE ACTIVE LAYER

S3 DEPOSIT A FIRST PASSIVATION LAYER ON THE SOURCE ELECTRODE, THE DRAIN ELECTRODE AND THE ACTIVE LAYER

S4 TREAT THE SURFACE OF THE FIRST PASSIVATION LAYER USING AN OXYGEN-CONTAINING PLASMA TO SUPPLEMENT OXYGEN TO THE SUPERFICIAL LAYER OF THE CHANNEL REGION TO ENSURE THE BALANCE OF OXYGEN IN THE SUPERFICIAL LAYER

S5 DEPOSIT A SECOND PASSIVATION LAYER ON THE FIRST PASSIVATION LAYER

S6 FORM A THROUGH HOLE CORRESPONDING TO THE UPSIDE OF THE SOURCE ELECTRODE ON THE FIRST PASSIVATION LAYER AND THE SECOND PASSIVATION LAYER; AND FORM A PIXEL ELECTRODE ON THE SECOND PASSIVATION LAYER

(57) Abstract: A manufacturing method for a back channel etching type oxide semiconductor TFT substrate. A first passivation layer (61) is first deposited on a source electrode (51), a drain electrode (52) and an active layer (40); an oxygen-containing plasma is then used to treat the surface of the first passivation layer (61) such that a trace amount of oxygen permeates via the first passivation layer (61) into a superficial layer of a channel region of the active layer (40) to supplement oxygen to the superficial layer of the channel region so as to ensure a balance of oxygen in the superficial layer; during the plasma treatment process, the first passivation layer (61) functions as a barrier layer of the source electrode (51) and the drain electrode (52) such that only a trace amount of oxygen can reach the source electrode (51) and the drain electrode (52), which avoids oxidation of the source electrode (51) and the drain electrode (52), and ensures the operational stability of the TFT.

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：**一种背沟道蚀刻型氧化物半导体TFT基板的制作方法，通过先在源极（51）、漏极（52）及有源层（40）上沉积第一钝化层（61），然后采用含氧元素的等离子体对所述第一钝化层（61）表面进行处理，使微量的氧元素经由所述第一钝化层（61）渗透至所述有源层（40）的沟道区的浅表层，对沟道区的浅表层进行氧元素的补充，保证浅表层的氧元素平衡，并且在等离子处理过程中，所述第一钝化层（61）起到源极（51）和漏极（52）的阻挡层的作用，这样仅有微量的氧元素能够到达源极（51）和漏极（52），不足以对源极（51）和漏极（52）造成氧化，保证TFT的工作稳定性。

## 背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法

### 技术领域

5 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法。

### 背景技术

10 液晶显示装置 (Liquid Crystal Display, LCD) 具有机身薄、省电、无辐射等众多优点,得到了广泛的应用,如:移动电话、个人数字助理(PDA)、数字相机、计算机屏幕或笔记本电脑屏幕等。

15 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 显示器,也称为有机电致发光显示器,是一种新兴的平板显示装置,由于其具有制备工艺简单、成本低、功耗低、发光亮度高、工作温度适应范围广、体积轻薄、响应速度快,而且易于实现彩色显示和大屏幕显示、易于实现和集成电路驱动器相匹配、易于实现柔性显示等优点,因而具有广阔的应用前景。

20 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。

25 薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, 简称 TFT) 是目前液晶显示装置和有源矩阵型 OLED 显示装置中的主要驱动元件,直接关系到高性能平板显示装置的发展方向。薄膜晶体管具有多种结构,制备相应结构的薄膜晶体管的材料也具有多种,非晶硅 (a-Si) 材料是比较常见的一种。然而,随着液晶显示装置和 OLED 显示装置朝着大尺寸和高分辨率的方向发展,传统的 a-Si 仅有  $1\text{cm}^2/(\text{Vs})$  左右的迁移率已经无法满足要求,以铟镓锌氧化物 (Indium Gallium Zinc Oxide, IGZO) 为代表的金属氧化物材料具备超过  $10\text{cm}^2/(\text{Vs})$  以上的迁移率,而且相应薄膜晶体管的制备与现有的 a-Si 为半导体驱动的薄膜晶体管产线的兼容性好,近年来迅速成为显示领域研发

30 的重点。

相对于传统的 a-Si TFT, IGZO TFT 具有以下优势:

1、提高显示背板的分辨率,在保证相同透过率的前提下, IGZO TFT 显示背板的分辨率可以做到 a-Si TFT 的 2 倍以上, IGZO 材料中的载流子浓

度高，迁移率大，可以缩小 TFT 的体积，保证分辨率的提升；

2、减少显示器件的能耗，IGZO TFT 与 a-Si TFT、LTPS TFT 相比，漏电流小于 1pA；驱动频率由原来的 30-50Hz 减少到 2-5Hz，通过特殊工艺，甚至可以达到 1Hz，虽然减少 TFT 的驱动次数，仍然可以维持液晶分子的  
5 配向，不影响画面的质量，从而减少显示背板的耗电量；另外，IGZO 半导体材料的高迁移率使得较小尺寸的 TFT 即可提供足够的充电能力和较高的电容值，而且提高了液晶面板的开口率，光穿透的有效面积变大，可以用较少的背板组件或低功率消耗达到相同的亮度，减少能耗；

3、通过采用间歇式驱动等方式，能够降低液晶显示器驱动电路的噪点对触摸屏检测电路造成的影响，可以实现更高的灵敏度，甚至尖头的圆珠  
10 笔笔端也能够响应，而且由于画面无更新时可以切断电源，因此其在节能的效果上表现更为优秀。

目前，IGZO 作为半导体有源层的 TFT 一般采用刻蚀阻挡(ESL)结构，由于有刻蚀阻挡层(Etch Stop Layer)存在，源漏极(Source/Drain)的蚀刻  
15 过程中，刻蚀阻挡层可以有效的保护 IGZO 不受到影响，保证 TFT 具有优异的半导体特性。但是 ESL 结构的 IGZO TFT 的制备过程较为复杂，需要经过 6 次黄光工艺，不利于降低成本，因此业界普遍追求黄光工艺更少的背沟道蚀刻(BCE)结构的 IGZO TFT 的开发。

BCE 结构的 IGZO TFT 的实现是在采用金属铜制作源漏极的同时，去  
20 除刻蚀阻挡层(Etch Stop Layer)，达到减少一次黄光工艺的目的，然而现有的铜蚀刻液不可避免的会对 IGZO 有源层造成一定程度的损害，使 IGZO 有源层的表面特性发生改变，从而使 TFT 基板的稳定性变差。目前常用的铜蚀刻液为双氧水( $H_2O_2$ )系，对 IGZO 有源层的蚀刻伤害较小，尤其是无氟(F)元素铜蚀刻液，但是通过实验验证，无 F 元素的铜蚀刻液仍然对  
25 IGZO 有源层有伤害，尤其是对背沟道浅表层中的氧(O)元素平衡的破坏，容易影响 TFT 器件的漏电流( $I_{off}$ )和工作稳定性。

## 发明内容

本发明的目的在于提供一种背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，能够保证沟道区的浅表层的氧元素平衡，保证 TFT 的工作稳定性。  
30

为实现上述目的，本发明提供一种背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，包括：

提供衬底基板，在所述衬底基板上形成栅极，在所述衬底基板上形成覆盖栅极的栅极绝缘层，在所述栅极绝缘层上形成对应于栅极上方的有源

层, 所述有源层为金属氧化物半导体材料;

在所述有源层与栅极绝缘层上形成源极与漏极, 所述源极与漏极在所述有源层上限定出位于所述源极与漏极之间的沟道区、位于所述沟道区一侧且与所述源极相接触的源极接触区以及位于所述沟道区另一侧且与所述漏极相接触的漏极接触区;

在所述源极、漏极及有源层上沉积第一钝化层;

采用含氧元素的等离子体对所述第一钝化层表面进行处理, 氧元素经由所述第一钝化层渗透至所述有源层的沟道区的浅表层, 对沟道区的浅表层进行氧元素的补充, 保证浅表层的氧元素平衡;

在所述第一钝化层上沉积第二钝化层;

在所述第一钝化层与第二钝化层上形成对应于所述源极上方的通孔; 在所述第二钝化层上形成像素电极, 所述像素电极经由所述通孔与所述源极相接触。

所述有源层的材料包括铟镓锌氧化物。

所述源极与漏极的材料包括金属铜。

所述源极与漏极的光刻制程中使用的蚀刻液为无氟元素的双氧水系铜蚀刻液。

所述浅表层的氧元素平衡指的是所述浅表层中的氧元素达到蚀刻源极和漏极之前的含量。

所述第一钝化层的材料为氧化硅, 所述第一钝化层的厚度为  $500\text{\AA}$ - $1000\text{\AA}$ 。

所述含氧元素的等离子体为一氧化二氮等离子体。

采用含氧元素的等离子体对所述第一钝化层表面进行处理的制程按照等离子体增强化学气相沉积的方式进行, 通过控制等离子体增强化学气相沉积的功率和压力, 保证仅有微量的氧元素经由所述第一钝化层渗透至所述有源层的沟道区的浅表层, 实现浅表层的氧元素平衡即可。

所述第二钝化层的材料为氧化硅, 所述第二钝化层的厚度为  $1500\text{\AA}$ - $2000\text{\AA}$ 。

所述像素电极的材料包括氧化铟锡。

本发明还提供一种背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法, 包括:

提供衬底基板, 在所述衬底基板上形成栅极, 在所述衬底基板上形成覆盖栅极的栅极绝缘层, 在所述栅极绝缘层上形成对应于栅极上方的有源层, 所述有源层为金属氧化物半导体材料;

在所述有源层与栅极绝缘层上形成源极与漏极，所述源极与漏极在所述有源层上限定出位于所述源极与漏极之间的沟道区、位于所述沟道区一侧且与所述源极相接触的源极接触区以及位于所述沟道区另一侧且与所述漏极相接触的漏极接触区；

5 在所述源极、漏极及有源层上沉积第一钝化层；

采用含氧元素的等离子体对所述第一钝化层表面进行处理，氧元素经由所述第一钝化层渗透至所述有源层的沟道区的浅表层，对沟道区的浅表层进行氧元素的补充，保证浅表层的氧元素平衡；

在所述第一钝化层上沉积第二钝化层；

10 在所述第一钝化层与第二钝化层上形成对应于所述源极上方的通孔；  
在所述第二钝化层上形成像素电极，所述像素电极经由所述通孔与所述源极相接触；

其中，所述有源层的材料包括铟镓锌氧化物；

其中，所述源极与漏极的材料包括金属铜；

15 其中，所述源极与漏极的光刻制程中使用的蚀刻液为无氟元素的双氧水系铜蚀刻液；

其中，所述第一钝化层的材料为氧化硅，所述第一钝化层的厚度为500Å-1000Å；

20 其中，所述浅表层的氧元素平衡指的是所述浅表层中的氧元素达到蚀刻源极和漏极之前的含量。

本发明的有益效果：本发明提供一种背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，通过先在源极、漏极及有源层上沉积第一钝化层，然后采用含氧元素的等离子体对所述第一钝化层表面进行处理，使微量的氧元素经由所述第一钝化层渗透至所述有源层的沟道区的浅表层，对沟道区的浅表层进行氧元素的补充，保证浅表层的氧元素平衡，并且在等离子处理过程中，所述第一钝化层起到源极和漏极的阻挡层的作用，这样仅有微量的氧元素能够到达源极和漏极，不足以对源极和漏极造成氧化，保证 TFT 的工作稳定性。

30 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。

## 附图说明

下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明

的技术方案及其它有益效果显而易见。

附图中，

图 1 为本发明的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法的流程图；

5 图 2 为本发明的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法的步骤 S1 的示意图；

图 3 为本发明的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法的步骤 S2 的示意图；

10 图 4 为本发明的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法的步骤 S3 的示意图；

图 5 为本发明的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法的步骤 S4 的示意图；

图 6 为本发明的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法的步骤 S5 的示意图；

15 图 7 为本发明的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法的步骤 S6 的示意图。

### **具体实施方式**

20 为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。

请参阅图 1，本发明提供一种背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，包括如下步骤：

25 步骤 S1、如图 2 所示，提供衬底基板 10，在所述衬底基板 10 上形成栅极 20，在所述衬底基板 10 上形成覆盖栅极 20 的栅极绝缘层 30，在所述栅极绝缘层 30 上形成对应于栅极 20 上方的有源层 40，所述有源层 40 为金属氧化物半导体材料。

具体的，所述有源层 40 的材料包括铟镓锌氧化物（IGZO）。

30 步骤 S2、如图 3 所示，在所述有源层 40 与栅极绝缘层 30 上形成源极 51 与漏极 52，所述源极 51 与漏极 52 在所述有源层 40 上限定出位于所述源极 51 与漏极 52 之间的沟道区 41、位于所述沟道区 41 一侧且与所述源极 51 相接触的源极接触区 42 以及位于所述沟道区 41 另一侧且与所述漏极 52 相接触的漏极接触区 43。

具体的，所述源极 51 与漏极 52 的材料包括金属铜，所述源极 51 与漏极 52 的光刻制程中使用的蚀刻液为无氟元素的双氧水系铜蚀刻液。虽然无

氟元素的双氧水系铜蚀刻液对沟道区 41 的伤害较小,但是仍然会对沟道区 41 的浅表层 415 中的氧元素平衡造成破坏,使沟道区 41 的浅表层 415 中的氧元素含量降低,IGZO 表面产生较多氧空位。

5 步骤 S3、如图 4 所示,在所述源极 51、漏极 52 及有源层 40 上沉积第一钝化层 61。

具体的,所述第一钝化层 61 的材料为氧化硅 ( $\text{SiO}_x$ ),所述第一钝化层 61 的厚度为 500Å-1000Å。

10 步骤 S4、如图 5 所示,采用含氧元素的等离子体对所述第一钝化层 61 表面进行处理,微量的氧元素经由所述第一钝化层 61 渗透至所述有源层 40 的沟道区 41 的浅表层 415,对沟道区 41 的浅表层 415 进行氧元素的补充,保证浅表层 415 的氧元素平衡。

通过对沟道区 41 的浅表层 415 进行氧元素补充处理,可以改善 IGZO 的含氧量,减少 IGZO 表面的氧空位,补偿刻蚀源极 51 与漏极 52 时对沟道区 41 的 IGZO 的影响。

15 具体的,所述浅表层 415 的氧元素平衡指的是所述浅表层 415 中的氧元素达到蚀刻源极和漏极之前的含量。

具体的,所述含氧元素的等离子体为一氧化二氮 ( $\text{N}_2\text{O}$ ) 等离子体。

20 具体,采用含氧元素的等离子体对所述第一钝化层 61 表面进行处理的制程按照等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 的方式进行,通过控制等离子体增强化学气相沉积的功率和压力,保证仅有微量的氧元素经由所述第一钝化层 61 渗透至所述有源层 40 的沟道区 41 的浅表层 415,实现浅表层 415 的氧元素平衡即可。

25 在等离子处理过程中,所述第一钝化层 61 起到源极 51 和漏极 52 的阻挡层的作用,这样仅有微量的氧元素能够到达源极 51 和漏极 52,不足以对源极 51 和漏极 52 造成氧化。

在源极 51 和漏极 52 上方不设置阻挡层的情况下,含氧元素的等离子体会对源极 51 与漏极 52 的金属铜进行氧化,降低源极 51 与漏极 52 和其上方的钝化层之间的结合力,导致其上方的钝化层出现翘起和鼓泡,并且会影响后续制作的像素电极 70 和源极 51 与漏极 52 之间的电性接触。

30 步骤 S5、如图 6 所示,在所述第一钝化层 61 上沉积第二钝化层 62。

具体的,所述第二钝化层 62 的材料为氧化硅 ( $\text{SiO}_x$ ),所述第二钝化层 62 的厚度为 1500Å-2000Å。

步骤 S6、如图 7 所示,在所述第一钝化层 61 与第二钝化层 62 上形成对应于所述源极 51 上方的通孔 65;在所述第二钝化层 62 上形成像素电极

70, 所述像素电极 70 经由所述通孔 65 与所述源极 51 相接触。

具体的, 所述像素电极 70 的材料包括氧化铟锡 (ITO)。

综上所述, 本发明提供一种背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法, 通过先在源极、漏极及有源层上沉积第一钝化层, 然后采用含氧元素的等离子体对所述第一钝化层表面进行处理, 使微量的氧元素经由所述第一钝化层渗透至所述有源层的沟道区的浅表层, 对沟道区的浅表层进行氧元素的补充, 保证浅表层的氧元素平衡, 并且在等离子处理过程中, 所述第一钝化层起到源极和漏极的阻挡层的作用, 这样仅有微量的氧元素能够到达源极和漏极, 不足以对源极和漏极造成氧化, 保证 TFT 的工作稳定性。

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

1、一种背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，包括：

5 提供衬底基板，在所述衬底基板上形成栅极，在所述衬底基板上形成覆盖栅极的栅极绝缘层，在所述栅极绝缘层上形成对应于栅极上方的有源层，所述有源层为金属氧化物半导体材料；

10 在所述有源层与栅极绝缘层上形成源极与漏极，所述源极与漏极在所述有源层上限定出位于所述源极与漏极之间的沟道区、位于所述沟道区一侧且与所述源极相接触的源极接触区以及位于所述沟道区另一侧且与所述漏极相接触的漏极接触区；

在所述源极、漏极及有源层上沉积第一钝化层；

采用含氧元素的等离子体对所述第一钝化层表面进行处理，氧元素经由所述第一钝化层渗透至所述有源层的沟道区的浅表层，对沟道区的浅表层进行氧元素的补充，保证浅表层的氧元素平衡；

15 在所述第一钝化层上沉积第二钝化层；

在所述第一钝化层与第二钝化层上形成对应于所述源极上方的通孔；在所述第二钝化层上形成像素电极，所述像素电极经由所述通孔与所述源极相接触。

20 2、如权利要求 1 所述的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，其中，所述有源层的材料包括铟镓锌氧化物。

3、如权利要求 1 所述的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，其中，所述源极与漏极的材料包括金属铜。

25 4、如权利要求 3 所述的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，其中，所述源极与漏极的光刻制程中使用的蚀刻液为无氟元素的双氧水系铜蚀刻液。

5、如权利要求 1 所述的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，其中，所述第一钝化层的材料为氧化硅，所述第一钝化层的厚度为 500Å-1000Å。

30 6、如权利要求 1 所述的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，其中，所述含氧元素的等离子体为一氧化二氮等离子体。

7、如权利要求 1 所述的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，其中，采用含氧元素的等离子体对所述第一钝化层表面进行处理的制程按照等离子体增强化学气相沉积的方式进行，通过控制等离子体增强化

学气相沉积的功率和压力，保证仅有微量的氧元素经由所述第一钝化层渗透至所述有源层的沟道区的浅表层，实现浅表层的氧元素平衡即可。

8、如权利要求 1 所述的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，其中，所述浅表层的氧元素平衡指的是所述浅表层中的氧元素达到蚀刻源极和漏极之前的含量。

9、如权利要求 1 所述的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，其中，所述第二钝化层的材料为氧化硅，所述第二钝化层的厚度为 1500Å-2000Å。

10、如权利要求 1 所述的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，其中，所述像素电极的材料包括氧化铟锡。

11、一种背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，包括：

提供衬底基板，在所述衬底基板上形成栅极，在所述衬底基板上形成覆盖栅极的栅极绝缘层，在所述栅极绝缘层上形成对应于栅极上方的有源层，所述有源层为金属氧化物半导体材料；

15 在所述有源层与栅极绝缘层上形成源极与漏极，所述源极与漏极在所述有源层上限定出位于所述源极与漏极之间的沟道区、位于所述沟道区一侧且与所述源极相接触的源极接触区以及位于所述沟道区另一侧且与所述漏极相接触的漏极接触区；

在所述源极、漏极及有源层上沉积第一钝化层；

20 采用含氧元素的等离子体对所述第一钝化层表面进行处理，氧元素经由所述第一钝化层渗透至所述有源层的沟道区的浅表层，对沟道区的浅表层进行氧元素的补充，保证浅表层的氧元素平衡；

在所述第一钝化层上沉积第二钝化层；

在所述第一钝化层与第二钝化层上形成对应于所述源极上方的通孔；

25 在所述第二钝化层上形成像素电极，所述像素电极经由所述通孔与所述源极相接触；

其中，所述有源层的材料包括铟镓锌氧化物；

其中，所述源极与漏极的材料包括金属铜；

30 其中，所述源极与漏极的光刻制程中使用的蚀刻液为无氟元素的双氧水系铜蚀刻液；

其中，所述第一钝化层的材料为氧化硅，所述第一钝化层的厚度为 500Å-1000Å；

其中，所述浅表层的氧元素平衡指的是所述浅表层中的氧元素达到蚀刻源极和漏极之前的含量。

12、如权利要求 11 所述的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，其中，所述含氧元素的等离子体为一氧化二氮等离子体。

13、如权利要求 11 所述的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，其中，采用含氧元素的等离子体对所述第一钝化层表面进行处理的  
5 制程按照等离子体增强化学气相沉积的方式进行，通过控制等离子体增强化学气相沉积的功率和压力，保证仅有微量的氧元素经由所述第一钝化层渗透至所述有源层的沟道区的浅表层，实现浅表层的氧元素平衡即可。

14、如权利要求 11 所述的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，其中，所述第二钝化层的材料为氧化硅，所述第二钝化层的厚度为  
10 1500Å-2000Å。

15、如权利要求 11 所述的背沟道蚀刻型氧化物半导体 TFT 基板的制作方法，其中，所述像素电极的材料包括氧化铟锡。

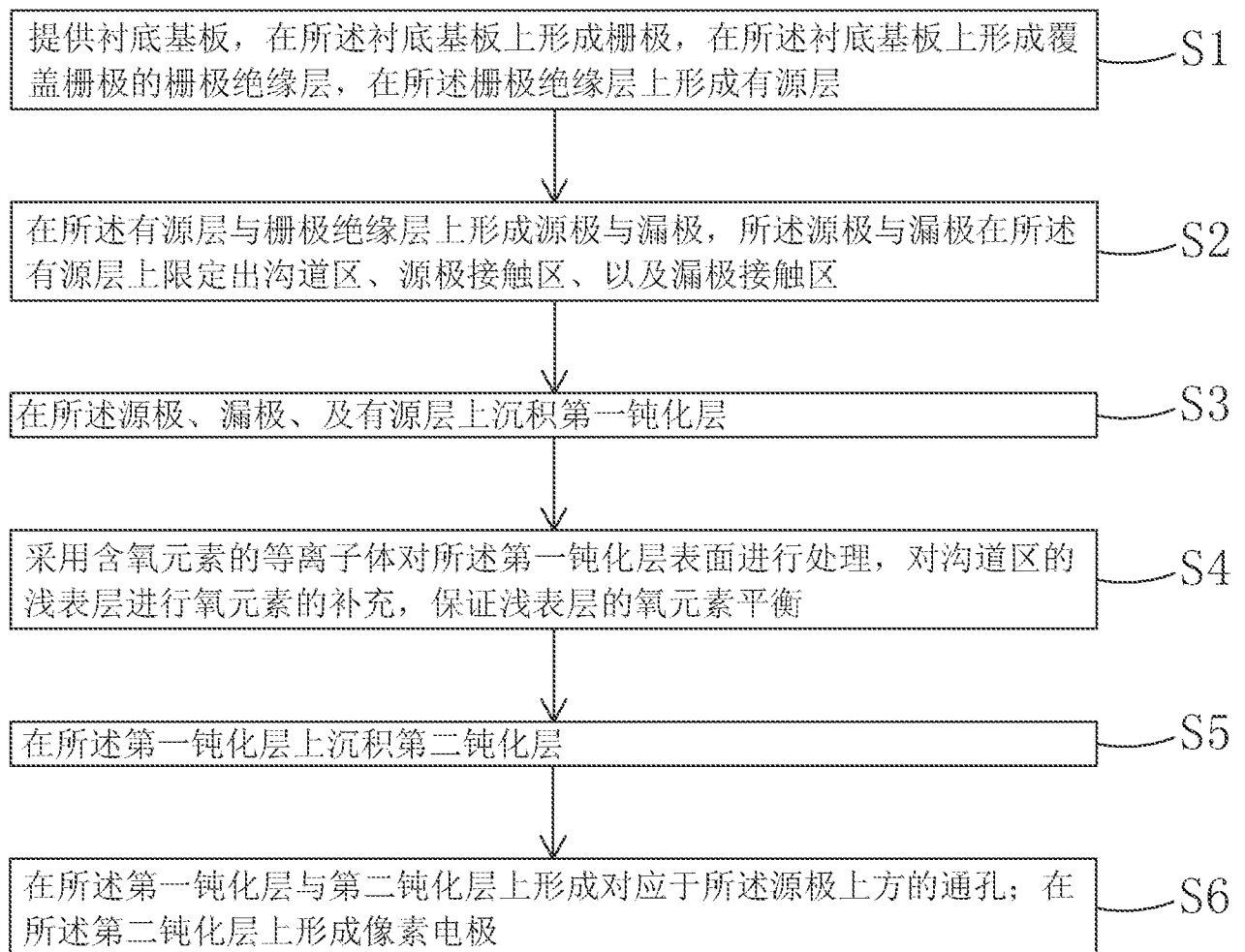


图1

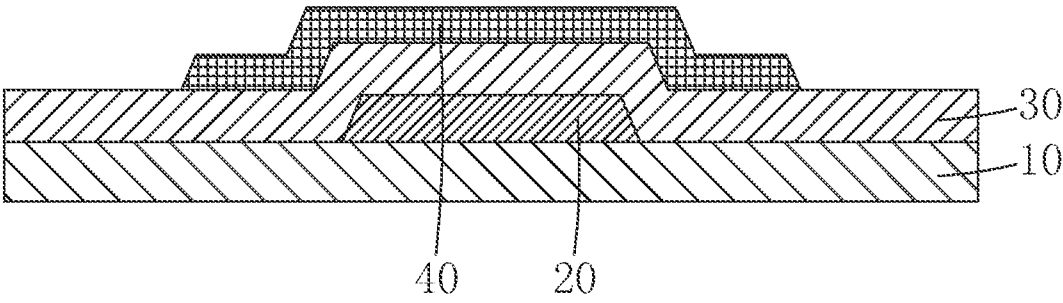


图2

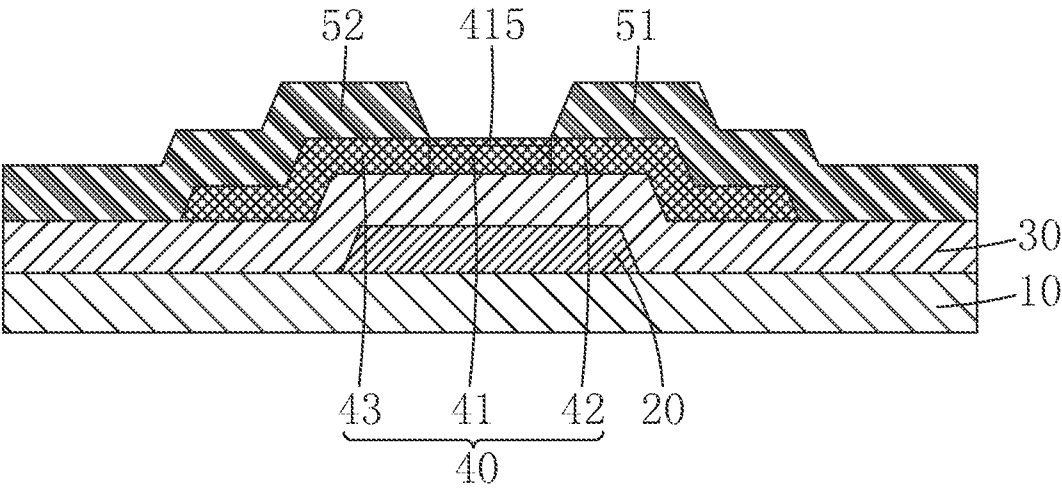
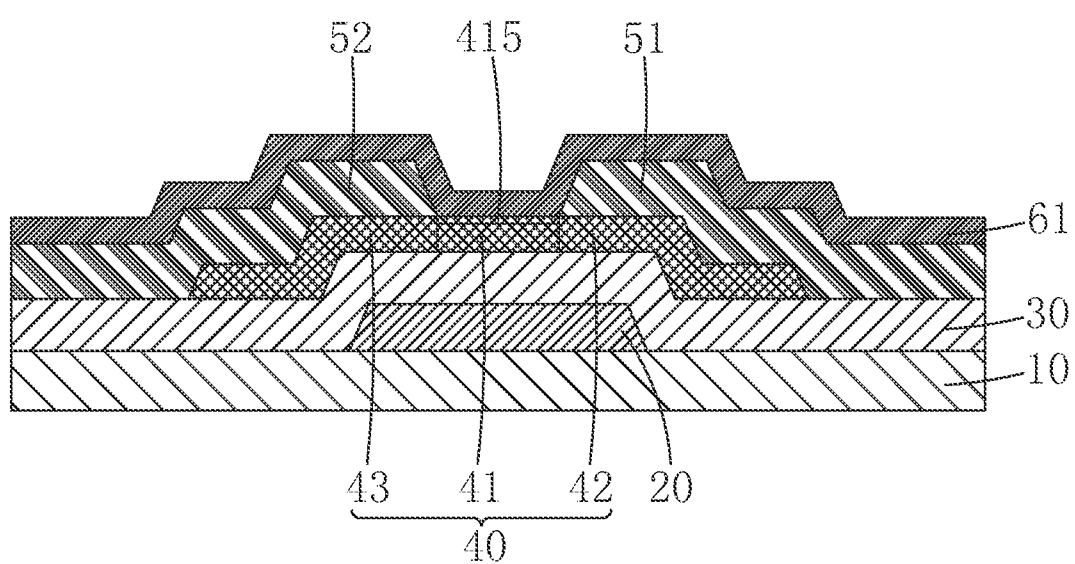


图3



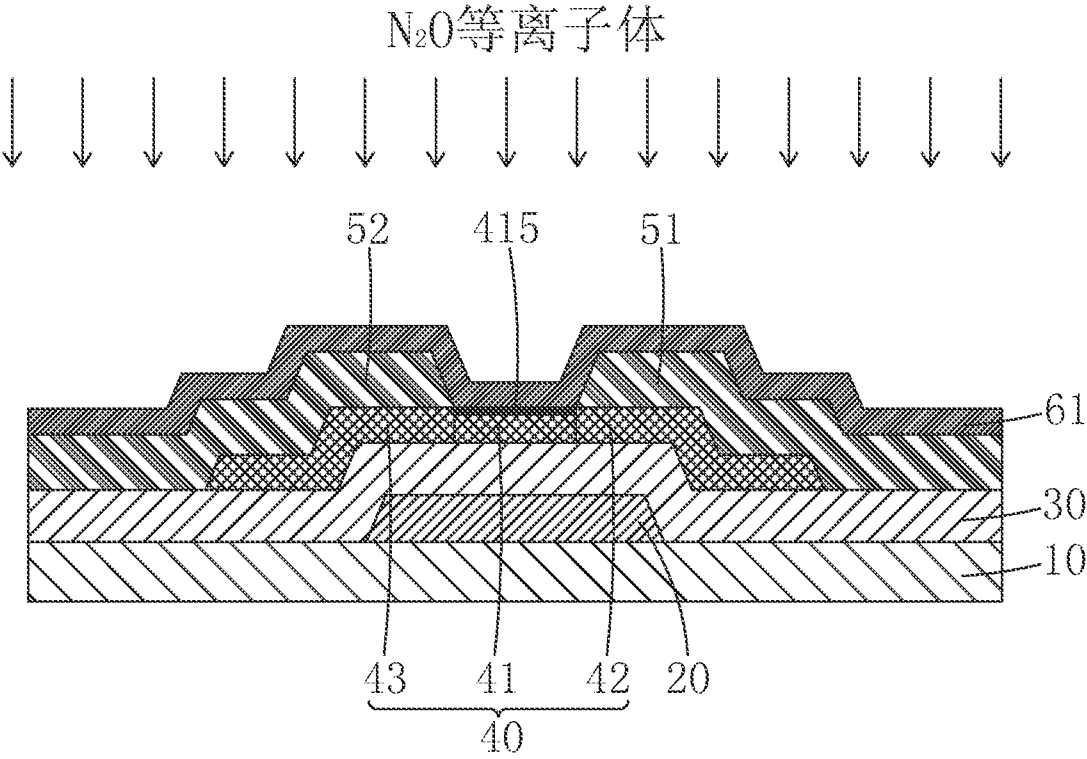


图5

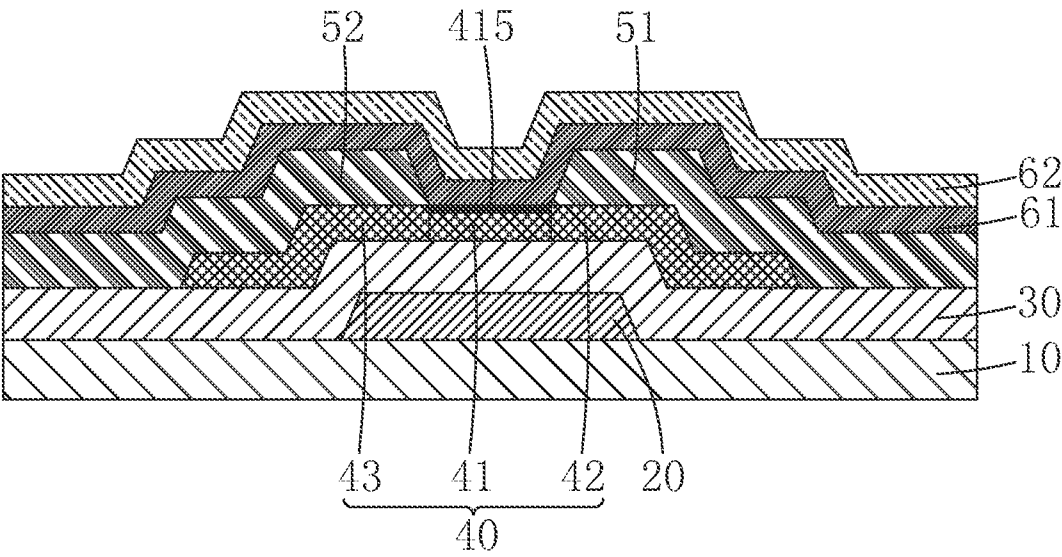


图6

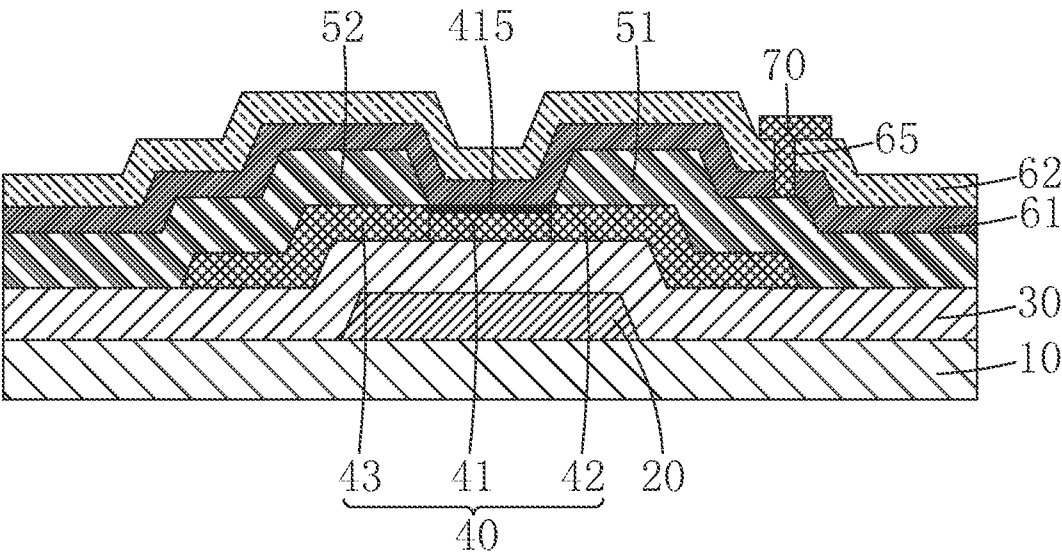


图7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/116281

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 薄膜晶体管, TFT, 氧, O, 等离子, 钝化, 保护, thin, film, transistor, oxygen, plasma, passivation, protection

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | CN 104637952 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 20 May 2015 (2015-05-20)<br>description, paragraphs [0034]-[0061] and [0084]-[0097], and figures 2-3 | 1-15                  |
| Y         | US 2009142887 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 04 June 2009 (2009-06-04)<br>description, paragraphs [0036]-[0054], and figures 4 and 11  | 1-15                  |
| A         | CN 103887344 A (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED) 25 June 2014<br>(2014-06-25)<br>entire document                                  | 1-15                  |
| A         | CN 103620788 A (APPLIED MATERIALS, INC.) 05 March 2014 (2014-03-05)<br>entire document                                                     | 1-15                  |

☐ 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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 August 2018

Date of mailing of the international search report

29 August 2018

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/CN2017/116281**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 104637952  | A  | 20 May 2015                          | CN                      | 104637952    | B  | 28 November 2017                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 9337346      | B2 | 10 May 2016                          |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 201519366    | A  | 16 May 2015                          |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2015123118   | A1 | 07 May 2015                          |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | I539554      | B  | 21 June 2016                         |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20150053078  | A  | 15 May 2015                          |
| US                                        | 2009142887 | A1 | 04 June 2009                         | KR                      | 20090057690  | A  | 08 June 2009                         |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 2068367      | A1 | 10 June 2009                         |
|                                           |            |    |                                      | DE                      | 602008002533 | D1 | 28 October 2010                      |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 101270174    | B1 | 31 May 2013                          |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 2068367      | B1 | 15 September 2010                    |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 7767505      | B2 | 03 August 2010                       |
| CN                                        | 103887344  | A  | 25 June 2014                         | None                    |              |    |                                      |
| CN                                        | 103620788  | A  | 05 March 2014                        | KR                      | 101817684    | B1 | 11 January 2018                      |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 103620788    | B  | 30 June 2017                         |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | I577028      | B  | 01 April 2017                        |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20140050631  | A  | 29 April 2014                        |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 9871124      | B2 | 16 January 2018                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 9553195      | B2 | 24 January 2017                      |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2013003004   | A3 | 16 May 2013                          |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2013003004   | A2 | 03 January 2013                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2013005081   | A1 | 03 January 2013                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2017133492   | A1 | 11 May 2017                          |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20170061721  | A  | 05 June 2017                         |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 201308609    | A  | 16 February 2013                     |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 107293494    | A  | 24 October 2017                      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/116281

## A. 主题的分类

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 薄膜晶体管, TFT, 氧, O, 等离子, 钝化, 保护, thin, film, transistor, oxygen, plasma, passivation, protection

## 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 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Y    | CN 104637952 A (乐金显示有限公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20)<br>说明书第[0034]-[0061]、[0084]-[0097]段, 附图2-3          | 1-15    |
| Y    | US 2009142887 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2009年 6月 4日 (2009 - 06 - 04)<br>说明书第[0036]-[0054]段, 附图4、11 | 1-15    |
| A    | CN 103887344 A (上海和辉光电有限公司) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25)<br>全文                                             | 1-15    |
| A    | CN 103620788 A (应用材料公司) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05)<br>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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 8月 8日

国际检索报告邮寄日期

2018年 8月 29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

刘雪莲

电话号码 (86-10)53961471

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/116281

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |              |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|--------------|----|----------------|
| CN          | 104637952  | A  | 2015年 5月 20日   | CN   | 104637952    | B  | 2017年 11月 28日  |
|             |            |    |                | US   | 9337346      | B2 | 2016年 5月 10日   |
|             |            |    |                | TW   | 201519366    | A  | 2015年 5月 16日   |
|             |            |    |                | US   | 2015123118   | A1 | 2015年 5月 7日    |
|             |            |    |                | TW   | I539554      | B  | 2016年 6月 21日   |
|             |            |    |                | KR   | 20150053078  | A  | 2015年 5月 15日   |
| US          | 2009142887 | A1 | 2009年 6月 4日    | KR   | 20090057690  | A  | 2009年 6月 8日    |
|             |            |    |                | EP   | 2068367      | A1 | 2009年 6月 10日   |
|             |            |    |                | DE   | 602008002533 | D1 | 2010年 10月 28日  |
|             |            |    |                | KR   | 101270174    | B1 | 2013年 5月 31日   |
|             |            |    |                | EP   | 2068367      | B1 | 2010年 9月 15日   |
|             |            |    |                | US   | 7767505      | B2 | 2010年 8月 3日    |
| CN          | 103887344  | A  | 2014年 6月 25日   | 无    |              |    |                |
| CN          | 103620788  | A  | 2014年 3月 5日    | KR   | 101817684    | B1 | 2018年 1月 11日   |
|             |            |    |                | CN   | 103620788    | B  | 2017年 6月 30日   |
|             |            |    |                | TW   | I577028      | B  | 2017年 4月 1日    |
|             |            |    |                | KR   | 20140050631  | A  | 2014年 4月 29日   |
|             |            |    |                | US   | 9871124      | B2 | 2018年 1月 16日   |
|             |            |    |                | US   | 9553195      | B2 | 2017年 1月 24日   |
|             |            |    |                | WO   | 2013003004   | A3 | 2013年 5月 16日   |
|             |            |    |                | WO   | 2013003004   | A2 | 2013年 1月 3日    |
|             |            |    |                | US   | 2013005081   | A1 | 2013年 1月 3日    |
|             |            |    |                | US   | 2017133492   | A1 | 2017年 5月 11日   |
|             |            |    |                | KR   | 20170061721  | A  | 2017年 6月 5日    |
|             |            |    |                | TW   | 201308609    | A  | 2013年 2月 16日   |
|             |            |    |                | CN   | 107293494    | A  | 2017年 10月 24日  |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)