

(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 5 月 7 日 (07.05.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/087669 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 21/3205 (2006.01) **H01L 21/34** (2006.01)
H01L 29/786 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/120413
- (22) 国际申请日: 2018 年 12 月 11 日 (11.12.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811271819.6 2018 年 10 月 29 日 (29.10.2018) 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: 胡小波 (HU, Xiaobo); 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: 深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合伙) (ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (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: METHOD FOR PREPARING THIN-FILM TRANSISTOR AND THIN-FILM TRANSISTOR

(54) 发明名称: 一种薄膜晶体管制备方法及薄膜晶体管

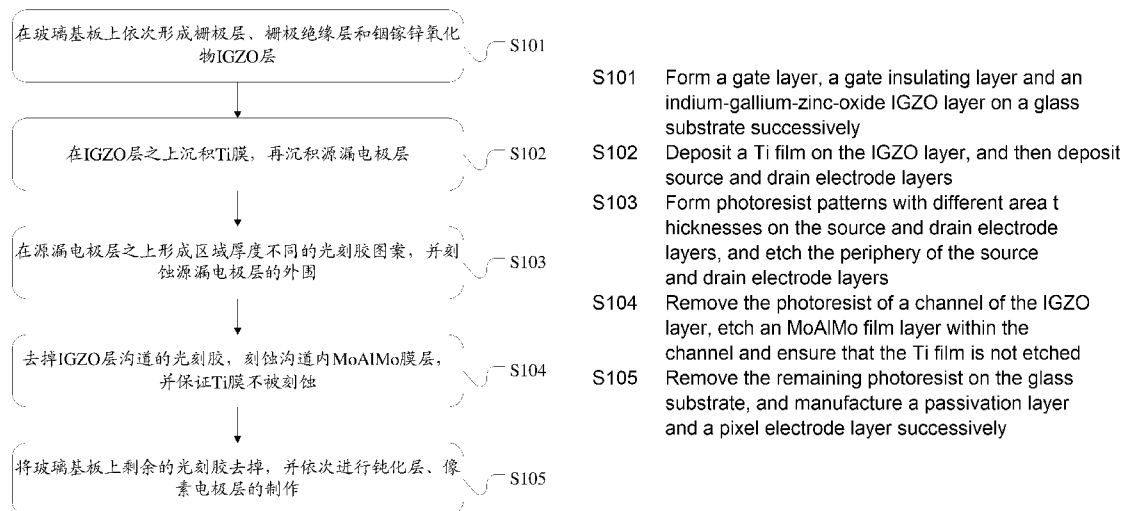


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a method for preparing a thin-film transistor and a thin-film transistor. The method comprises: forming a gate layer, a gate insulating layer and an IGZO layer on a glass substrate; depositing a Ti film, source and drain electrode layers on the IGZO layer and forming a photoresist pattern, and etching the periphery of the source and drain electrode layers; removing the photoresist of a channel, and etching a MoAlMo film layer within the channel; and removing the remaining photoresist, and manufacturing a passivation layer and a pixel electrode layer. The device properties of the thin-film transistor are improved in an

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))。

embodiment of the present invention.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种薄膜晶体管制备方法及薄膜晶体管。该方法包括: 在玻璃基板上形成栅极层、栅极绝缘层和IGZO层; 在IGZO层上沉积Ti膜、源漏电极层并形成光刻胶图案, 刻蚀源漏电极层外围; 去掉沟道的光刻胶, 刻蚀沟道内MoAlMo膜层; 去掉剩余光刻胶, 进行钝化层、像素电极层的制作。本发明实施例中提高了薄膜晶体管的器件特性。

说明书

发明名称：一种薄膜晶体管制备方法及薄膜晶体管

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体材料技术领域，具体涉及一种薄膜晶体管制备方法及薄膜晶体管。

背景技术

[0002] IGZO(indium gallium zinc oxide) 为铟镓锌氧化物的缩写，以铟镓锌氧化物作为半导体沟道层材料的IGZO 薄膜晶体管有着迁移率高、均一性好、透明、工艺简单等优点。

[0003] 由IGZO-TFT 驱动的液晶显示器（Liquid Crystal Display, LCD）和有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode, OLED）面板具有高精度、低功耗与高触控性能等诸多性能优势，其相对于传统非晶硅（a-Si）薄膜晶体管（Thin Film Transistor, TFT），IGZO TFT 器件在场效应迁移率、开关电流比、阈值电压以及亚阈值系数等方面的系数均表现更为优异，因此被作为TFT的有源层广泛应用于有源矩阵液晶显示器（Active Matrix Liquid Crystal Display, AMLCD）和有源矩阵有机发光二极管（Active-matrix organic light-emitting diode, AMOLED）中。

发明概述

技术问题

[0004] 在常规的Al制程IGZO器件一般为ESL机构，由于IGZO不耐过氧乙酰硝酸酯（Peroxyacetyl Nitrate, PAN）酸，极易被PAN酸刻蚀掉，刻蚀速率可以达到105nm/min，故需在IGZO上面沉积一层刻蚀阻挡层进行保护，一般为二氧化硅（SiO₂），如此需增加一道光罩从而增加了生产成本。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 本发明实施例提供一种薄膜晶体管制备方法及薄膜晶体管，利用Ti膜和MoAlMo膜层的刻蚀差异，在不增加光罩的前提下，在IGZO沟道上方形成Ti刻蚀阻挡层

，可以保护IGZO层不受Al酸刻蚀液影响，提高薄膜晶体管的器件特性。

[0006] 为解决上述问题，第一方面，本申请提供一种薄膜晶体管制备方法，该方法包括：

[0007] 在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层和铟镓锌氧化物IGZO层；

[0008] 在所述IGZO层之上沉积Ti膜，再沉积源漏电极层，所述源漏电极层为MoAlMo复合膜层；

[0009] 在所述源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案，并刻蚀所述源漏电极层的外围；

[0010] 去掉所述IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层，并保证Ti膜不被刻蚀；

[0011] 将所述玻璃基板上剩余的光刻胶去掉，并依次进行钝化层、像素电极层的制作；

[0012] 其中，在去掉所述IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层之后，将玻璃基板上剩余的光刻胶去掉，并依次进行钝化层、像素电极层的制作的步骤之前，所述方法还包括：

[0013] 对所述IGZO层沟道内的Ti膜进行O离子注入处理，大量的O离子注入到Ti膜层里面；

[0014] 将玻璃基板在O₂环境下进行退火处理，使得Ti和O离子结合形成绝缘TiO₂薄膜；

[0015] 所述在所述源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案的步骤，包括：

[0016] 经黄光制程用half-tone光罩，形成区域厚度不同的光刻胶图案。

[0017] 进一步的，所述在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层和铟镓锌氧化物IGZO层的步骤，包括：

[0018] 在玻璃基板上依次形成栅极层和栅极绝缘层；

[0019] 用溅射工艺沉积铟镓锌氧化物IGZO层，并经黄光制程、刻蚀制程形成图案。

[0020] 进一步的，所述IGZO层沟道的光刻胶比两端的光刻胶薄。

[0021] 进一步的，所述刻蚀所述源漏电极层的外围的步骤，包括：

[0022] 用含F的刻蚀液或PAN酸进行干法刻蚀，以刻蚀外围的源漏电极层。

- [0023] 进一步的, 所述去掉所述IGZO层沟道的光刻胶, 刻蚀沟道内MoAlMo膜层, 并保证Ti膜不被刻蚀的步骤, 包括:
- [0024] 进行O₂灰化处理, 去掉所述IGZO层沟道的光刻胶;
- [0025] 用不含F的PAN酸刻蚀所述IGZO层沟道内的MoAlMo膜层。
- [0026] 进一步的, 所述Ti膜的厚度为10Å~100Å。
- [0027] 进一步的, 所述Ti膜的厚度为20Å~80Å。
- [0028] 进一步的, 所述将玻璃基板在O₂环境下进行退火处理, 使得Ti和O离子结合形成绝缘TiO₂薄膜的步骤中, 退火温度200~400°C, 退火时间30min~120min。
- [0029] 第二方面, 本申请提供一种薄膜晶体管制备方法, 该方法包括:
- [0030] 在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层和铟镓锌氧化物IGZO层;
- [0031] 在所述IGZO层之上沉积Ti膜, 再沉积源漏电极层, 所述源漏电极层为MoAlMo复合膜层;
- [0032] 在所述源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案, 并刻蚀所述源漏电极层的外围;
- [0033] 去掉所述IGZO层沟道的光刻胶, 刻蚀沟道内MoAlMo膜层, 并保证Ti膜不被刻蚀;
- [0034] 将所述玻璃基板上剩余的光刻胶去掉, 并依次进行钝化层、像素电极层的制作。
- [0035] 进一步的, 在去掉所述IGZO层沟道的光刻胶, 刻蚀沟道内MoAlMo膜层之后, 将玻璃基板上剩余的光刻胶去掉, 并依次进行钝化层、像素电极层的制作的步骤之前, 所述方法还包括:
- [0036] 对所述IGZO层沟道内的Ti膜进行O离子注入处理, 大量的O离子注入到Ti膜层里面;
- [0037] 将玻璃基板在O₂环境下进行退火处理, 使得Ti和O离子结合形成绝缘TiO₂薄膜。
- [0038] 进一步的, 所述在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层和铟镓锌氧化物IGZO层的步骤, 包括:
- [0039] 在玻璃基板上依次形成栅极层和栅极绝缘层;

- [0040] 用溅射工艺沉积铟镓锌氧化物IGZO层，并经黄光制程、刻蚀制程形成图案；
- [0041] 进一步的，所述在所述源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案的步骤，包括：
- [0042] 经黄光制程用half-tone光罩，形成区域厚度不同的光刻胶图案。
- [0043] 进一步的，其中，所述IGZO层沟道的光刻胶比两端的光刻胶薄。
- [0044] 进一步的，所述刻蚀所述源漏电极层的外围的步骤，包括：
- [0045] 用含F的刻蚀液或PAN酸进行干法刻蚀，以刻蚀外围的源漏电极层。
- [0046] 进一步的，所述去掉所述IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层，并保证Ti膜不被刻蚀的步骤，包括：
- [0047] 进行O₂灰化处理，去掉所述IGZO层沟道的光刻胶；
- [0048] 用不含F的PAN酸刻蚀所述IGZO层沟道内的MoAlMo膜层。
- [0049] 进一步的，其中，所述栅极层为AlMo复合膜层。
- [0050] 进一步的，所述Ti膜的厚度为10Å~100Å。
- [0051] 进一步的，所述Ti膜的厚度为20Å~80Å。
- [0052] 进一步的，所述将玻璃基板在O₂环境下进行退火处理，使得Ti和O离子结合形成绝缘TiO₂薄膜的步骤中，退火温度200~400°C，退火时间30min~120min。
- [0053] 第二方面，本申请提供一种薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括：
- [0054] 玻璃基板；
- [0055] 栅极层，制备于所述玻璃基板表面；
- [0056] 栅极绝缘层，制备于所述玻璃基板表面，且覆盖所述栅极层；
- [0057] IGZO层，制备于所述栅极绝缘层表面；
- [0058] Ti膜，制备于所述栅极绝缘层表面，位于所述IGZO层两侧；
- [0059] 源漏电极层，制备于所述Ti膜表面，包括源电极层和漏电极层，所述源电极层与所述漏电极层之间形成有沟道区域；
- [0060] 钝化层，包围所述源漏电极层；
- [0061] 像素电极层，制备于漏电极层表面。

发明的有益效果

有益效果

[0062] 本发明实施例方法在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层和铟镓锌氧化物IGZO层；在IGZO层之上沉积Ti膜，再沉积源漏电极层，源漏电极层为MoAlMo复合膜层；在源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案，并刻蚀源漏电极层的外围；去掉IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层，并保证Ti膜不被刻蚀；将玻璃基板上剩余的光刻胶去掉，并依次进行钝化层、像素电极层的制作。本发明实施例中利用Ti膜和MoAlMo膜层的刻蚀差异，在不增加光罩的前提下，在IGZO沟道上方形成Ti刻蚀阻挡层，可以保护IGZO层不受Al酸刻蚀液影响，提高薄膜晶体管的器件特性。

对附图的简要说明

附图说明

[0063] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，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，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，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。

[0064] 图1是本发明实施例中提供的一种薄膜晶体管制备方法的一个实施例流程示意图；

[0065] 图2是本发明实施例中提供的一种薄膜晶体管制备方法的另一个实施例流程示意图；

[0066] 图3是本发明实施例中提供的一种薄膜晶体管制备方法中在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层后的结构示意图；

[0067] 图4是本发明实施例中提供的一种薄膜晶体管制备方法中在栅极绝缘层形成IGZO层后的结构示意图；

[0068] 图5是本发明实施例中提供的一种薄膜晶体管制备方法中在IGZO层之上沉积Ti膜，再沉积源漏电极层之后的结构示意图；

[0069] 图6是本发明实施例中提供的一种薄膜晶体管制备方法中在源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案之后的结构示意图；

[0070] 图7是本发明实施例中提供的一种薄膜晶体管制备方法中刻蚀源漏电极层的外围后的结构示意图；

- [0071] 图8是本发明实施例中提供的一种薄膜晶体管制备方法中去掉IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层，并保证Ti膜不被刻蚀之后的结构示意图；
- [0072] 图9是本发明实施例中提供的一种薄膜晶体管制备方法中IGZO层沟道内Ti膜改性形成了绝缘TiO₂薄膜之后的结构示意图；
- [0073] 图10是本发明实施例中提供的一种薄膜晶体管制备方法中将玻璃基板上剩余的光刻胶去掉之后的结构示意图；
- [0074] 图11是本发明实施例中提供的薄膜晶体管的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0075] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。
- [0076] 薄膜晶体管（Thin-film transistor, TFT）是场效应晶体管的种类之一，大略的制作方式是在基板上沉积各种不同的薄膜，如半导体主动层、介电层和金属电极层等。薄膜晶体管对显示器件的工作性能具有十分重要的作用。
- [0077] 如图1所示，为本发明实施例中薄膜晶体管制备方法的一个实施例示意图，该方法包括：
- [0078] S101、在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层和铟镓锌氧化物IGZO层。
- [0079] 具体的，在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层和铟镓锌氧化物IGZO层的步骤可以进一步包括：在玻璃基板上依次形成栅极层和栅极绝缘层；用溅射工艺沉积铟镓锌氧化物IGZO层，并经黄光制程、刻蚀制程形成图案。其中，栅极层可以为AlMo复合膜层。另外，黄光制程和刻蚀制程均为本领域惯用技术手段，此处具体过程不在详细描述。
- [0080] S102、在IGZO层之上沉积Ti膜，再沉积源漏电极层。
- [0081] 其中，源漏电极层为MoAlMo复合膜层。在IGZO层之上沉积Ti膜，再沉积源漏电极层包括：用溅射工艺沉Ti膜，再沉积源漏电极层。进一步的，沉积源漏电极层包括依次沉积源电极层和漏电极层。在IGZO层之上沉积Ti膜厚度为10Å~100Å

。在本发明一些实施例中，为了避免材料浪费的同时具有良好的刻蚀阻挡作用，在IGZO层之上沉积Ti膜厚度优选为20Å~80Å。

[0082] S103、在源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案，并刻蚀源漏电极层的外围。

[0083] 其中，所述在所述源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案的步骤，进一步可以包括：经黄光制程用half-tone光罩，形成区域厚度不同的光刻胶图案。进一步的，所述IGZO层沟道的光刻胶比两端的光刻胶薄。

[0084] 另外，进一步的，所述刻蚀所述源漏电极层的外围的步骤，包括：用含F的刻蚀液或PAN酸进行干法刻蚀，以刻蚀外围的源漏电极层。

[0085] S104、去掉IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层，并保证Ti膜不被刻蚀。

[0086] 本发明实施例中，该去掉所述IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层，并保证Ti膜不被刻蚀的步骤可以进一步包括：进行O₂灰化处理，去掉所述IGZO层沟道的光刻胶；用不含F的PAN酸刻蚀IGZO层沟道内的MoAlMo膜层。由于不含F的PAN酸只能刻蚀MoAlMo膜层，不能刻蚀Ti，故沟道上方的Ti膜层得到保留。

[0087] S105、将玻璃基板上剩余的光刻胶去掉，并依次进行钝化层、像素电极层的制作。

[0088] 本发明实施例中，钝化层、像素电极层等各膜层类型和厚度不做限定。此外，将玻璃基板上剩余的光刻胶去掉，并依次进行钝化层、像素电极层的制作的步骤可以参考现有技术中的实现方式，此处不再详细描述。

[0089] 本发明实施例方法在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层和铟镓锌氧化物IGZO层；在IGZO层之上沉积Ti膜，再沉积源漏电极层，源漏电极层为MoAlMo复合膜层；在源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案，并刻蚀源漏电极层的外围；去掉IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层，并保证Ti膜不被刻蚀；将玻璃基板上剩余的光刻胶去掉，并依次进行钝化层、像素电极层的制作。本发明实施例中利用Ti膜和MoAlMo膜层的刻蚀差异，在不增加光罩的前提下，在IGZO沟道上方形成Ti刻蚀阻挡层，可以保护IGZO层不受Al酸刻蚀

液影响，提高薄膜晶体管的器件特性。

[0090] 在本发明另一些实施例中，在去掉所述IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层之后，玻璃基板上剩余的光刻胶去掉，并依次进行钝化层、像素电极层的制作的步骤之前，还可以利用Ti膜的吸氧特性，将沟道内的Ti膜改性成为TiO₂薄膜，以提升薄膜晶体管的性能。

[0091] 具体的，如图2所示，为本发明薄膜晶体管制备方法的另一个实施例流程示意图，该方法包括：

[0092] S201、在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层和IGZO层。

[0093] 具体的，如图3，图4所示，在玻璃基板10上依次形成栅极层20、栅极绝缘层30和铟镓锌氧化物IGZO层40的步骤可以进一步包括：在玻璃基板10上依次形成栅极层20和栅极绝缘层30；用溅射工艺沉积铟镓锌氧化物IGZO层40，并经黄光制程、刻蚀制程形成图案。其中，栅极层20可以为AlMo复合膜层，绝缘层指的是GI层，GI层通过一个LTPS中的工艺，叫GI Deposition也就是GI层沉积形成。另外，黄光制程和刻蚀制程均为本领域惯用技术手段，此处具体过程不在详细描述。

[0094] S202、在IGZO层之上沉积Ti膜，再沉积源漏电极层。

[0095] 其中，源漏电极层为MoAlMo复合膜层。如图5所示，在IGZO层之上沉积Ti膜，再沉积源漏电极层包括：用溅射工艺沉积Ti膜50，再沉积源漏电极层60。进一步的，沉积源漏电极层60包括依次沉积源电极层61和漏电极层62。在IGZO层40之上沉积Ti膜50厚度为10Å~100Å。在本发明一些实施例中，为了避免材料浪费的同时具有良好的刻蚀阻挡作用，在IGZO层40之上沉积Ti膜50厚度优选为20Å~80Å。

[0096] S203、在源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案，并刻蚀所述源漏电极层的外围。

[0097] 其中，如图6所示，在所述源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案的步骤，进一步可以包括：经黄光制程用half-tone光罩，形成区域厚度不同的光刻胶70图案。进一步的，所述IGZO层40沟道的光刻胶70比两端的光刻胶薄。

[0098] 另外，进一步的，所述刻蚀所述源漏电极层的外围的步骤，包括：用含F的刻

蚀液或PAN酸进行干法刻蚀，以刻蚀外围的源漏电极层60。如图7所示，栅极绝缘层上方的源漏电极层60两边外围被刻蚀掉了。

[0099] S204、去掉IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层，并保证Ti膜不被刻蚀。

[0100] 本发明实施例中，如图8所示，该去掉IGZO层40沟道的光刻胶70，刻蚀沟道内MoAlMo膜层，并保证Ti膜50不被刻蚀的步骤可以进一步包括：进行O₂灰化处理，去掉所述IGZO层40沟道的光刻胶70；用不含F的PAN酸刻蚀IGZO层40沟道内的MoAlMo膜层。由于不含F的PAN酸只能刻蚀MoAlMo膜层，不能刻蚀Ti，故沟道上方的Ti膜50层得到保留。

[0101] S205、对IGZO层沟道内的Ti膜进行O离子注入处理，大量的O离子注入到Ti膜层里面。

[0102] S206、将玻璃基板在O₂环境下进行退火处理，使得Ti和O离子结合形成绝缘TiO₂薄膜。

[0103] 具体的将玻璃基板在O₂环境下进行退火处理，退火温度200~400℃，时间30min~120min；如此Ti和O离子结合，并修复了膜层内的缺陷，使IGZO层沟道内Ti膜改性形成了绝缘TiO₂薄膜，提升了薄膜晶体管器件性能。具体如图9所示，IGZO层40沟道内Ti膜50改性形成了绝缘TiO₂薄膜80，而IGZO层两边的Ti膜50仍保留。

[0104] S207、将玻璃基板上剩余的光刻胶去掉，并依次进行钝化层、像素电极层的制作。

[0105] 如图10、11所示，在完成上述步骤后，将玻璃基板10上剩余的光刻胶70去掉，并依次进行钝化层90、像素电极层100的制作。

[0106] 同样的，本发明实施例中，钝化层、像素电极层等各膜层类型和厚度不做限定。此外，将玻璃基板上剩余的光刻胶去掉，并依次进行钝化层、像素电极层的制作的步骤可以参考现有技术中的实现方式，此处不再详细描述。

[0107] 本发明实施例中还提供一种薄膜晶体管，如图11所示，所述薄膜晶体管包括：

[0108] 玻璃基板10；

[0109] 栅极层20，制备于所述玻璃基板10表面；

- [0110] 栅极绝缘层30，制备于所述玻璃基板10表面，且覆盖所述栅极层20；
- [0111] IGZO层40，制备于所述栅极绝缘层30表面；
- [0112] Ti膜50，制备于所述栅极绝缘层30表面，位于所述IGZO层40两侧；
- [0113] 源漏电极层60，制备于所述Ti膜50表面，包括源电极层61和漏电极层62，所述源电极层61与所述漏电极层62之间形成有沟道区域；
- [0114] 钝化层90，包围所述源漏电极层60；
- [0115] 像素电极层100，制备于漏电极层60表面。
- [0116] 进一步的，所述薄膜晶体管还包括：
- [0117] TiO_2 薄膜层80，制备于所述IGZO层40表面，被所述钝化层90覆盖。
- [0118] 以上对本发明实施例所提供的一种薄膜晶体管制备方法及薄膜晶体管进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权利要求书

[权利要求 1]

一种薄膜晶体管制备方法，其中，所述方法包括：

在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层和铟镓锌氧化物IGZO层；

在所述IGZO层之上沉积Ti膜，再沉积源漏电极层，所述源漏电极层为MoAlMo复合膜层；

在所述源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案，并刻蚀所述源漏电极层的外围；

去掉所述IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层，并保证Ti膜不被刻蚀；

将所述玻璃基板上剩余的光刻胶去掉，并依次进行钝化层、像素电极层的制作；

其中，在去掉所述IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层之后，将玻璃基板上剩余的光刻胶去掉，并依次进行钝化层、像素电极层的制作的步骤之前，所述方法还包括：

对所述IGZO层沟道内的Ti膜进行O离子注入处理，大量的O离子注入到Ti膜层里面；

将玻璃基板在O₂

环境下进行退火处理，使得Ti和O离子结合形成绝缘TiO₂薄膜；

所述在所述源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案的步骤，包括：

经黄光制程用half-tone光罩，形成区域厚度不同的光刻胶图案。

[权利要求 2]

根据权利要求1所述的薄膜晶体管制备方法，其中，所述在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层和铟镓锌氧化物IGZO层的步骤，包括：

在玻璃基板上依次形成栅极层和栅极绝缘层；

用溅射工艺沉积铟镓锌氧化物IGZO层，并经黄光制程、刻蚀制程形成图案。

- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的薄膜晶体管制备方法，其中，所述IGZO层沟道的光刻胶比两端的光刻胶薄。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的薄膜晶体管制备方法，其中，所述刻蚀所述源漏电极层的外围的步骤，包括：
用含F的刻蚀液或PAN酸进行干法刻蚀，以刻蚀外围的源漏电极层。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的薄膜晶体管制备方法，其中，所述去掉所述IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层，并保证Ti膜不被刻蚀的步骤，包括：
进行O₂灰化处理，去掉所述IGZO层沟道的光刻胶；
用不含F的PAN酸刻蚀所述IGZO层沟道内的MoAlMo膜层。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的薄膜晶体管的制备方法，其中，所述Ti膜的厚度为10Å~100Å。
- [权利要求 7] 根据权利要求6所述的薄膜晶体管的制备方法，其中，所述Ti膜的厚度为20Å~80Å。
- [权利要求 8] 根据权利要求1所述的薄膜晶体管的制备方法，其中，所述将玻璃基板在O₂环境下进行退火处理，使得Ti和O离子结合形成绝缘TiO₂薄膜的步骤中，退火温度200~400℃，退火时间30min~120min。
- [权利要求 9] 一种薄膜晶体管制备方法，其中，所述方法包括：
在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层和铟镓锌氧化物IGZO层；
在所述IGZO层之上沉积Ti膜，再沉积源漏电极层，所述源漏电极层为MoAlMo复合膜层；
在所述源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案，并刻蚀所述源漏电极层的外围；
去掉所述IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层，并保证Ti膜不被刻蚀；
将所述玻璃基板上剩余的光刻胶去掉，并依次进行钝化层、像素电极层的制作。

- [权利要求 10] 根据权利要求9所述的薄膜晶体管制备方法，其中，在去掉所述IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层之后，将玻璃基板上剩余的光刻胶去掉，并依次进行钝化层、像素电极层的制作的步骤之前，所述方法还包括：
- 对所述IGZO层沟道内的Ti膜进行O离子注入处理，大量的O离子注入到Ti膜层里面；
- 将玻璃基板在O₂环境下进行退火处理，使得Ti和O离子结合形成绝缘TiO₂薄膜。
- [权利要求 11] 根据权利要求9所述的薄膜晶体管制备方法，其中，所述在玻璃基板上依次形成栅极层、栅极绝缘层和铟镓锌氧化物IGZO层的步骤，包括：
- 在玻璃基板上依次形成栅极层和栅极绝缘层；
- 用溅射工艺沉积铟镓锌氧化物IGZO层，并经黄光制程、刻蚀制程形成图案。
- [权利要求 12] 根据要求9所述的薄膜晶体管制备方法，其中，所述在所述源漏电极层之上形成区域厚度不同的光刻胶图案的步骤，包括：
- 经黄光制程用half-tone光罩，形成区域厚度不同的光刻胶图案。
- [权利要求 13] 根据权利要求12所述的薄膜晶体管制备方法，其中，所述IGZO层沟道的光刻胶比两端的光刻胶薄。
- [权利要求 14] 根据权利要求9所述的薄膜晶体管制备方法，其中，所述刻蚀所述源漏电极层的外围的步骤，包括：
- 用含F的刻蚀液或PAN酸进行干法刻蚀，以刻蚀外围的源漏电极层。
- [权利要求 15] 根据权利要求9所述的薄膜晶体管制备方法，其中，所述去掉所述IGZO层沟道的光刻胶，刻蚀沟道内MoAlMo膜层，并保证Ti膜不被刻蚀的步骤，包括：
- 进行O₂灰化处理，去掉所述IGZO层沟道的光刻胶；
- 用不含F的PAN酸刻蚀所述IGZO层沟道内的MoAlMo膜层。
- [权利要求 16] 根据权利要求9所述的薄膜晶体管制备方法，其中，所述栅极层为Al

Mo复合膜层。

- [权利要求 17] 根据权利要求9所述的薄膜晶体管的制备方法，其中，所述Ti膜的厚度为10Å~100Å。
- [权利要求 18] 根据权利要求17所述的薄膜晶体管的制备方法，其中，所述Ti膜的厚度为20Å~80Å。
- [权利要求 19] 根据权利要求9所述的薄膜晶体管的制备方法，其中，所述将玻璃基板在O₂环境下进行退火处理，使得Ti和O离子结合形成绝缘TiO₂薄膜的步骤中，退火温度200~400℃，退火时间30min~120min。
- [权利要求 20] 一种薄膜晶体管，其中，所述薄膜晶体管包括：
玻璃基板；
栅极层，制备于所述玻璃基板表面；
栅极绝缘层，制备于所述玻璃基板表面，且覆盖所述栅极层；
IGZO层，制备于所述栅极绝缘层表面；
Ti膜，制备于所述栅极绝缘层表面，位于所述IGZO层两侧；
源漏电极层，制备于所述Ti膜表面，包括源电极层和漏电极层，所述源电极层与所述漏电极层之间形成有沟道区域；
钝化层，包围所述源漏电极层；
像素电极层，制备于漏电极层表面。

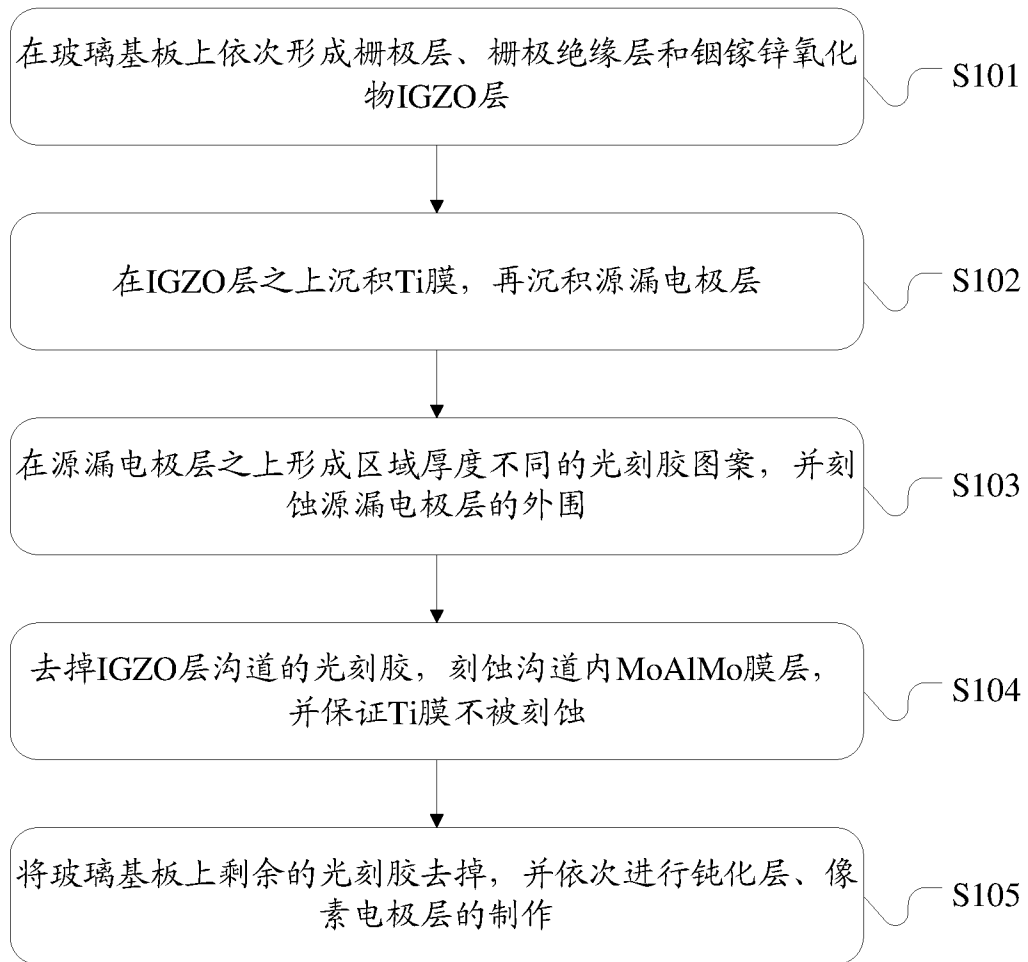


图 1



图 2

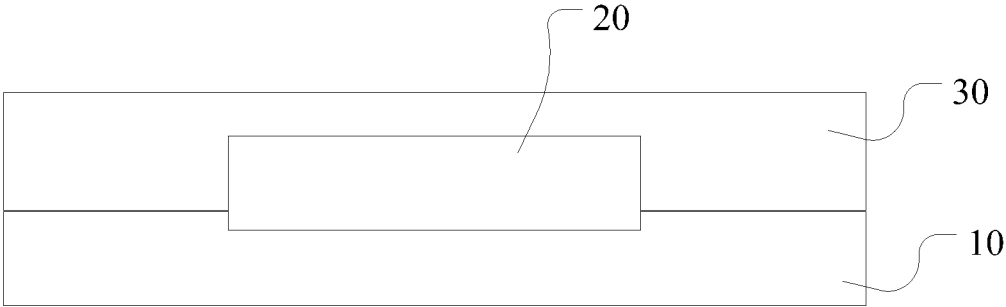


图 3

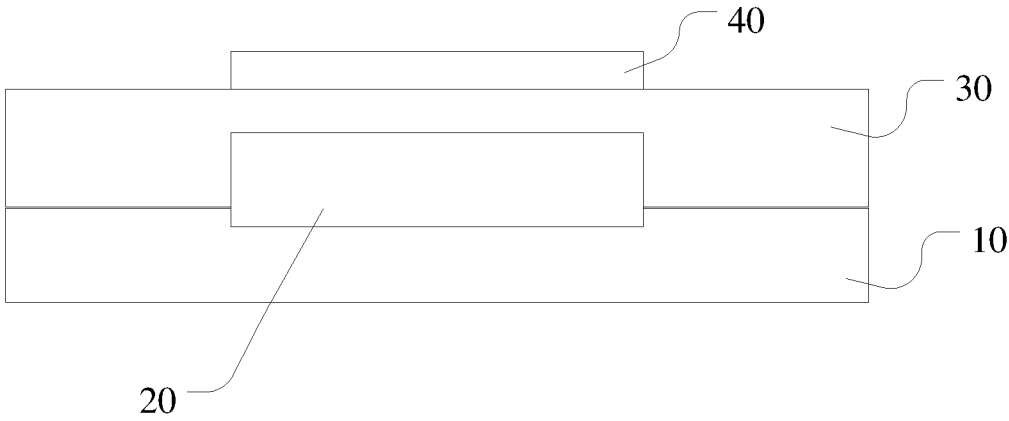


图 4

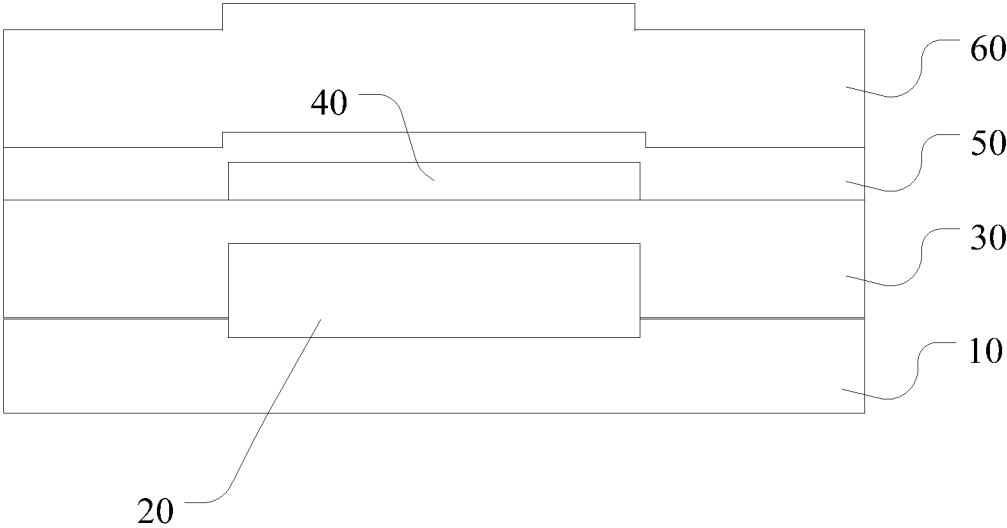


图 5

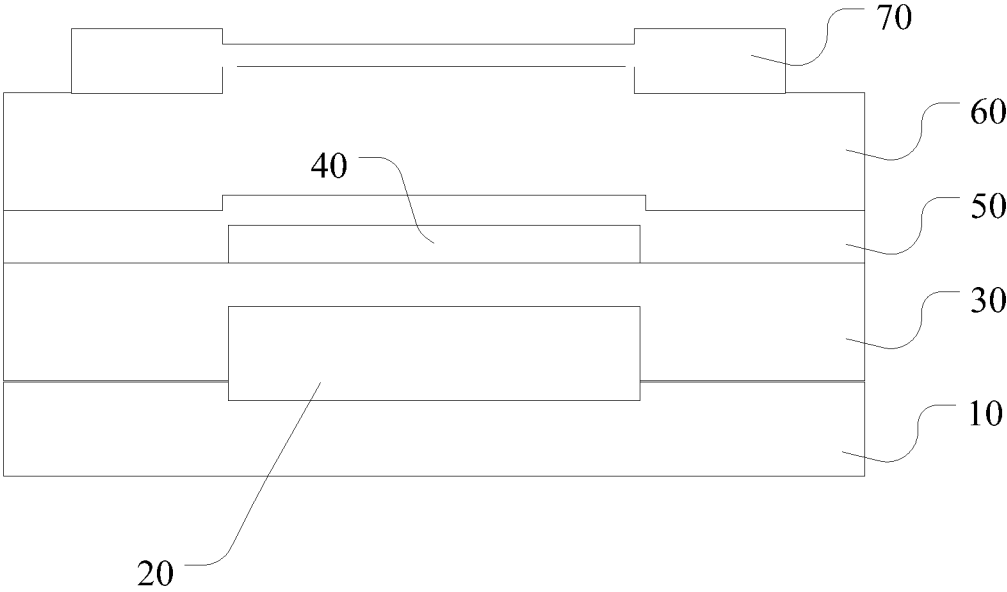


图 6

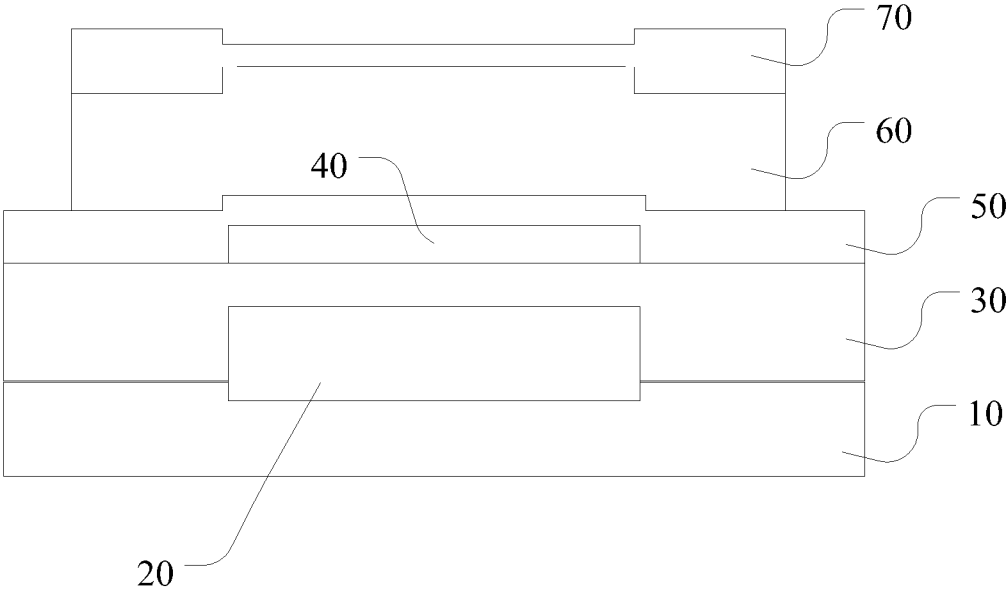


图 7

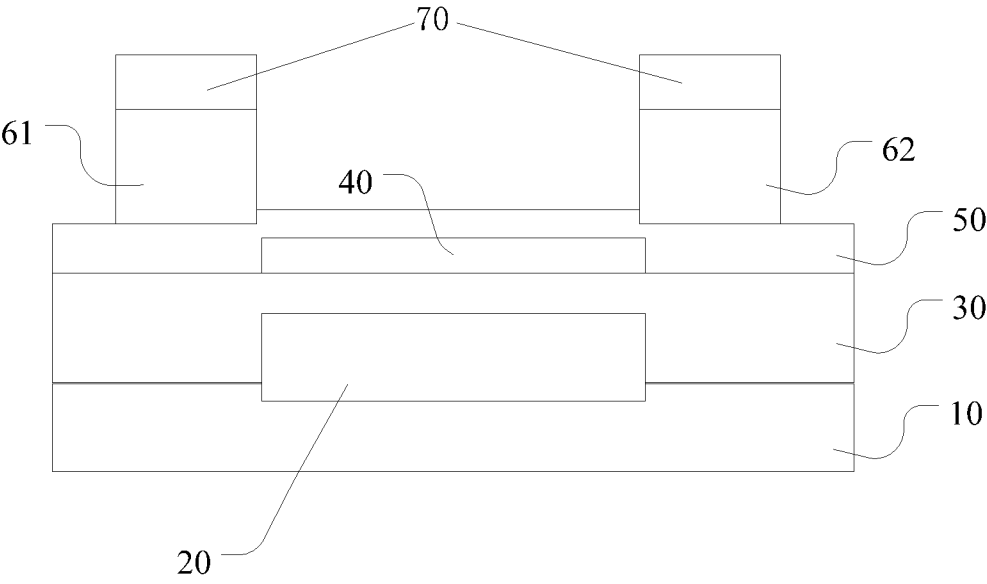


图 8

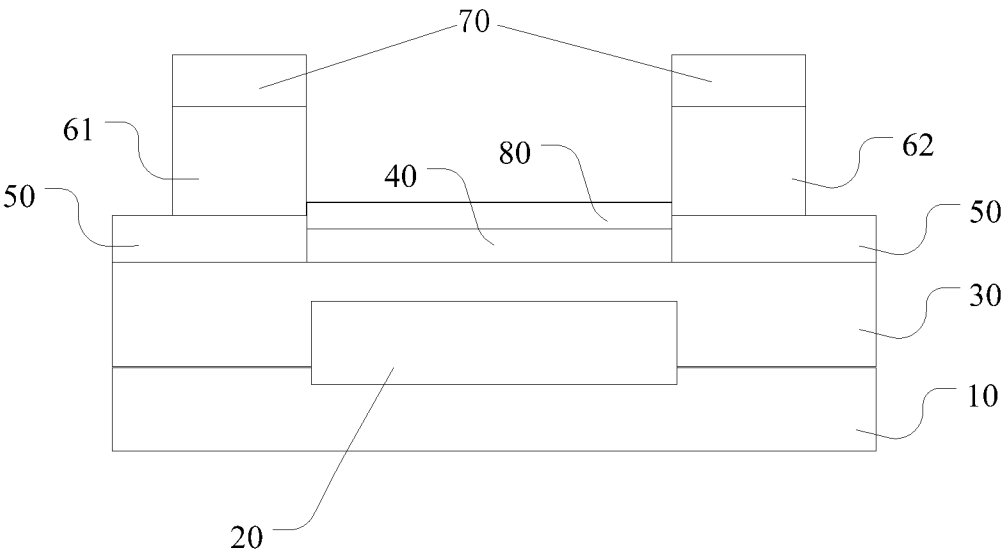


图 9

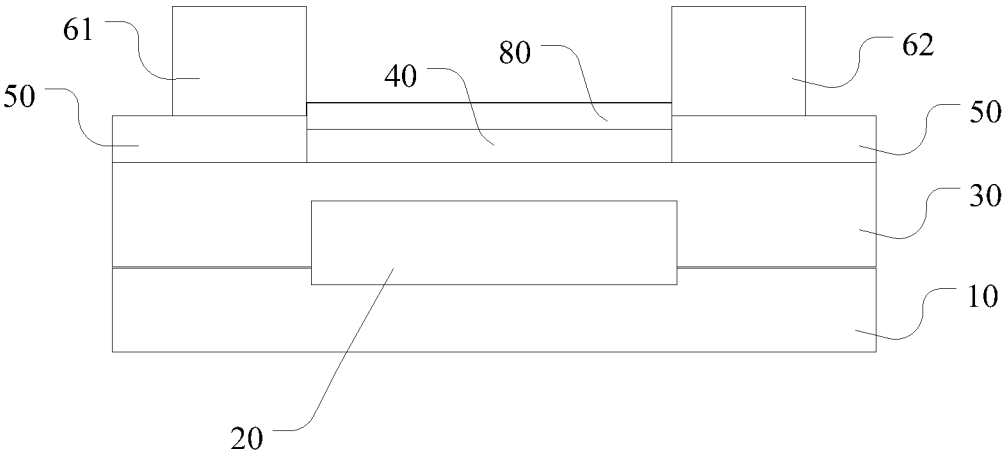


图 10

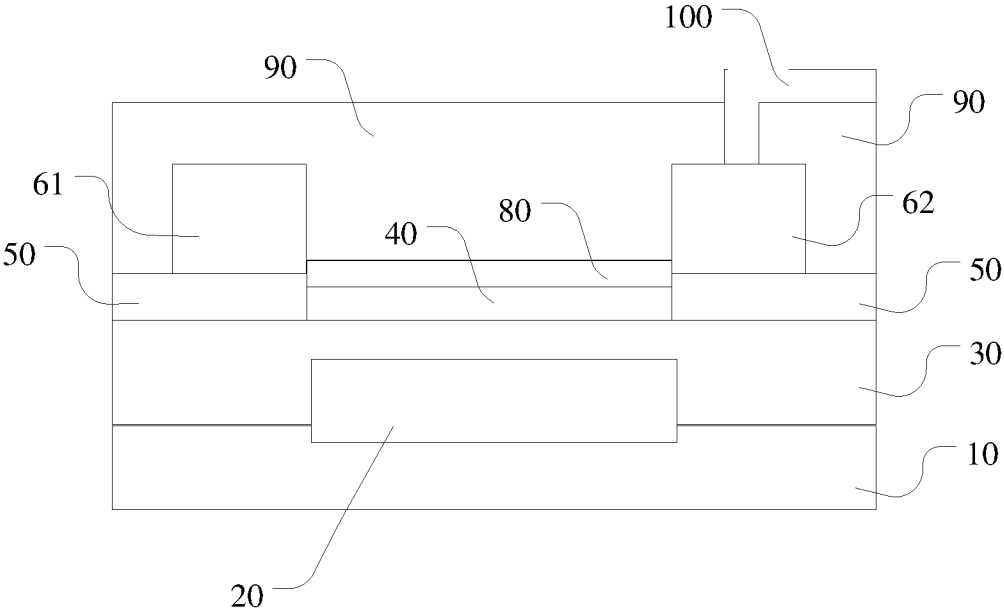


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/120413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/3205(2006.01)i; H01L 29/786(2006.01)i; H01L 21/34(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, VEN, CNTXT, USTXT, CNKI: 薄膜晶体管, 源, 漏, 二氧化钛, 等离子; TFT, thin film transistor, source, drain, TiO₂, titanium oxide, plasma**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101908537 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 08 December 2010 (2010-12-08) description, paragraphs 0032-0068, and figures 3A-4E	1-20
A	CN 107658345 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. ET AL.) 02 February 2018 (2018-02-02) entire document	1-20
A	CN 105324835 A (KOBEL STEEL LTD.) 10 February 2016 (2016-02-10) 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

29 July 2019

Date of mailing of the international search report

08 August 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/120413

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101908537	A	08 December 2010	US	2012211746	A1	23 August 2012
				US	8502229	B2	06 August 2013
				DE	102009044337	B4	04 February 2016
				US	2010308324	A1	09 December 2010
				US	8158466	B2	17 April 2012
				KR	101213708	B1	18 December 2012
				JP	2010283326	A	16 December 2010
				KR	20100130490	A	13 December 2010
				JP	5129228	B2	30 January 2013
				CN	101908537	B	22 August 2012
				DE	102009044337	A1	09 December 2010
CN	107658345	A	02 February 2018	US	2019097058	A1	28 March 2019
CN	105324835	A	10 February 2016	JP	6326270	B2	16 May 2018
				KR	20170128632	A	22 November 2017
				WO	2014208520	A1	31 December 2014
				TW	1566414	B	11 January 2017
				US	2016079437	A1	17 March 2016
				US	9660103	B2	23 May 2017
				JP	2015029051	A	12 February 2015
				TW	201513370	A	01 April 2015
				KR	20160013167	A	03 February 2016
				CN	105324835	B	03 April 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/120413

A. 主题的分类

H01L 21/3205(2006.01)i; H01L 29/786(2006.01)i; H01L 21/34(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, VEN, CNTXT, USTXT, CNKI: 薄膜晶体管, 源, 漏, 二氧化钛, 等离子; TFT, thin film transistor, source, drain, TiO₂, titanium oxide, plasma

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 101908537 A (乐金显示有限公司) 2010年 12月 8日 (2010 - 12 - 08) 说明书第0032 - 0068段, 附图3A-4E	1-20
A	CN 107658345 A (京东方科技集团股份有限公司, 等) 2018年 2月 2日 (2018 - 02 - 02) 全文	1-20
A	CN 105324835 A (株式会社神户制钢所) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 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 7月 29日

国际检索报告邮寄日期

2019年 8月 8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

王晓峰

电话号码 86-(10)-62089918

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/120413

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	101908537	A	2010年 12月 8日	US	2012211746	A1	2012年 8月 23日
				US	8502229	B2	2013年 8月 6日
				DE	102009044337	B4	2016年 2月 4日
				US	2010308324	A1	2010年 12月 9日
				US	8158466	B2	2012年 4月 17日
				KR	101213708	B1	2012年 12月 18日
				JP	2010283326	A	2010年 12月 16日
				KR	20100130490	A	2010年 12月 13日
				JP	5129228	B2	2013年 1月 30日
				CN	101908537	B	2012年 8月 22日
				DE	102009044337	A1	2010年 12月 9日
CN	107658345	A	2018年 2月 2日	US	2019097058	A1	2019年 3月 28日
CN	105324835	A	2016年 2月 10日	JP	6326270	B2	2018年 5月 16日
				KR	20170128632	A	2017年 11月 22日
				WO	2014208520	A1	2014年 12月 31日
				TW	1566414	B	2017年 1月 11日
				US	2016079437	A1	2016年 3月 17日
				US	9660103	B2	2017年 5月 23日
				JP	2015029051	A	2015年 2月 12日
				TW	201513370	A	2015年 4月 1日
				KR	20160013167	A	2016年 2月 3日
				CN	105324835	B	2018年 4月 3日