

(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 14 日 (14.05.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/093475 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/117731

(22) 国际申请日: 2018 年 11 月 27 日 (27.11.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811312166.1 2018 年 11 月 6 日 (06.11.2018) 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: MANUFACTURING METHOD FOR DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 显示面板的制造方法

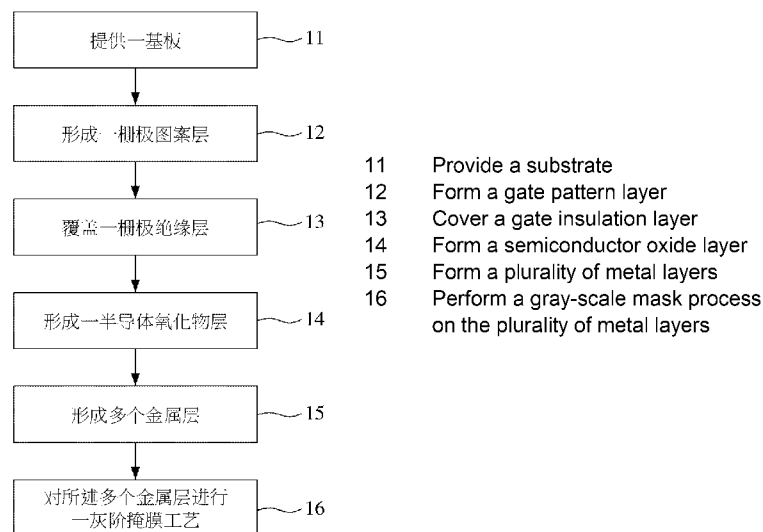


图 1

(57) Abstract: A manufacturing method for a display panel. A titanium layer (251) is provided on a semiconductor oxide layer (24) to serve as an etch stop layer; and after the etching, oxygen ions (261) are doped into the titanium layer (251) by means of ion implantation, so that an electrically insulating titanium dioxide layer (28) is formed by the titanium layer (251) located on the semiconductor oxide layer (24), so as to form a plurality of thin film transistors (26).

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种显示面板的制造方法, 通过设置钛层 (251) 在半导体氧化物层 (24) 上作为蚀刻阻挡层, 并且在蚀刻后再通过离子布植将氧离子 (261) 掺杂到钛层 (251) 中, 以使位在半导体氧化物层 (24) 上的钛层 (251) 形成电性绝缘的二氧化钛层 (28), 进而形成多个薄膜晶体管 (26)。

说明书

发明名称：显示面板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于显示器领域，特别是有关于一种显示面板的制造方法。

背景技术

[0002] 使用半导体氧化物来制造晶体管的技术已受到注目，且所述晶体管具有迁移率高、均一性好、透明、工艺简单等优点。然而，在具有背沟道蚀刻型(back channel etch; BCE)结构的晶体管中，由于半导体氧化物没有蚀刻阻挡层(etch stop layer; ESL)的保护，蚀刻液会对半导体氧化物造成损伤，从而影响半导体层的器件特性。

[0003] 故，有必要提供一种显示面板的制造方法，以解决现有技术所存在的问题。

发明概述

技术问题

[0004] 有鉴于此，本发明提供一种显示面板的制造方法，以解决现有技术所存在的蚀刻液会对半导体氧化物造成损伤，从而影响半导体层的器件特性问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 本发明的一目的在于提供一种显示面板的制造方法，其可以通过设置钛层在半导体氧化物层上作为蚀刻阻挡层，并且在蚀刻后再通过离子布植将氧离子掺杂到钛层中，以使位在半导体氧化物层上的钛层形成电性绝缘的二氧化钛层。

[0006] 为达成本发明的前述目的，本发明一实施例提供一种显示面板的制造方法，其中所述显示面板的制造方法包含步骤：提供一基板；形成一栅极图案层于所述基板上；覆盖一栅极绝缘层于所述栅极图案层及所述基板上；形成一半导体氧化物层于所述栅极绝缘层上，其中所述半导体氧化物层的一位置对应所述栅极图案层的一位置；形成多个金属层于所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上，其中所述多个金属层包含依序形成在所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上的一钛层、一钼层及一铜层；对所述多个金属层进行一灰阶掩膜工艺以形成

多个薄膜晶体管，其中所述灰阶掩膜工艺是选自于由一半色调光掩膜工艺及一灰色调光掩膜工艺所组成的一族群，及所述灰阶掩膜工艺包含：图案化所述多个金属层；移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层，以暴露位在所述半导体氧化物层上的所述钛层；及对位在所述半导体氧化物层上的所述钛层掺杂氧离子，其中所述钛层形成一二氧化钛层；以及覆盖一钝化层于所述多个薄膜晶体管及所述栅极绝缘层上。

[0007] 在本发明的一实施例中，所述显示面板的制造方法更包含步骤：形成一像素电极层于所述钝化层上，其中所述像素电极层穿过所述钝化层的一孔洞并与电性连接所述多个薄膜晶体管。

[0008] 在本发明的一实施例中，所述灰阶掩膜工艺包含：形成一光刻胶图案层于所述铜层上，所述光刻胶图案层定义所述多个薄膜晶体管的多个位置。

[0009] 在本发明的一实施例中，所述光刻胶图案层具有一第一部分及一第二部分，所述光刻胶图案层的第一部分对应所述多个薄膜晶体管的一源/漏极区，以及所述光刻胶图案层的第二部分对应所述半导体氧化物层，其中所述第一部分及所述第二部分分别具有一第一厚度及一第二厚度，所述第二厚度小于所述第一厚度。

[0010] 在本发明的一实施例中，所述图案化所述多个金属层的步骤包含：通过含氟成分的过氧化氢来图案化所述多个金属层。

[0011] 在本发明的一实施例中，在所述图案化所述多个金属层的步骤之后以及所述移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层的步骤之前，更包含步骤：移除所述光刻胶图案层的第二部分。

[0012] 在本发明的一实施例中，所述移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层的步骤包含：通过不含氟成分的过氧化氢来移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层。

[0013] 为达成本发明的前述目的，本发明一实施例提供一种显示面板的制造方法，其中所述显示面板的制造方法包含步骤：提供一基板；形成一栅极图案层于所述基板上；覆盖一栅极绝缘层于所述栅极图案层及所述基板上；形成一半导体氧化物层于所述栅极绝缘层上，其中所述半导体氧化物层的一位置对应所述栅极

图案层的一位置；形成多个金属层于所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上，其中所述多个金属层包含依序形成在所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上的一钛层、一钼层及一铜层；及对所述多个金属层进行一灰阶掩膜工艺以形成多个薄膜晶体管，其中所述灰阶掩膜工艺包含：图案化所述多个金属层；移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层，以暴露位在所述半导体氧化物层上的所述钛层；及对位在所述半导体氧化物层上的所述钛层掺杂氧离子，其中所述钛层形成一二氧化钛层。

[0014] 在本发明的一实施例中，所述显示面板的制造方法更包含步骤：覆盖一钝化层于所述多个薄膜晶体管及所述栅极绝缘层上。

[0015] 在本发明的一实施例中，所述显示面板的制造方法更包含步骤：形成一像素电极层于所述钝化层上，其中所述像素电极层穿过所述钝化层的一孔洞并与电性连接所述多个薄膜晶体管。

[0016] 在本发明的一实施例中，所述灰阶掩膜工艺是选自于由一半色调光掩膜工艺及一灰色调光掩膜工艺所组成的一族群。

[0017] 在本发明的一实施例中，所述灰阶掩膜工艺包含：形成一光刻胶图案层于所述铜层上，所述光刻胶图案层定义所述多个薄膜晶体管的多个位置。

[0018] 在本发明的一实施例中，所述光刻胶图案层具有一第一部分及一第二部分，所述光刻胶图案层的第一部分对应所述多个薄膜晶体管的一源/漏极区，以及所述光刻胶图案层的第二部分对应所述半导体氧化物层，其中所述第一部分及所述第二部分分别具有一第一厚度及一第二厚度，所述第二厚度小于所述第一厚度。

[0019] 在本发明的一实施例中，所述图案化所述多个金属层的步骤包含：通过含氟成分的过氧化氢来图案化所述多个金属层。

[0020] 在本发明的一实施例中，在所述图案化所述多个金属层的步骤之后以及所述移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层的步骤之前，更包含步骤：移除所述光刻胶图案层的第二部分。

[0021] 在本发明的一实施例中，所述移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层的步骤包含：通过不含氟成分的过氧化氢来移除位在所述半导体氧化物

层上的所述铜层及所述钼层。

- [0022] 为达成本发明的前述目的，本发明另一实施例提供一种显示面板的制造方法，其中所述显示面板的制造方法包含步骤：提供一基板；形成一栅极图案层于所述基板上；覆盖一栅极绝缘层于所述栅极图案层及所述基板上；形成一半导体氧化物层于所述栅极绝缘层上，所述半导体氧化物层的一位置对应所述栅极图案层的一位置，其中所述半导体氧化物层选自于由镉锌氧化物、镉镓锌氧化物及镉镓锌锡氧化物所组成的一族群；形成多个金属层于所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上，其中所述多个金属层包含依序形成在所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上的一钛层、一钼层及一铜层；及对所述多个金属层进行一灰阶掩膜工艺以形成多个薄膜晶体管，其中所述灰阶掩膜工艺包含：图案化所述多个金属层；移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层，以暴露位在所述半导体氧化物层上的所述钛层；及对位在所述半导体氧化物层上的所述钛层掺杂氧离子，其中所述钛层形成一二氧化钛层。

发明的有益效果

有益效果

- [0023] 与现有技术相比较，本发明的显示面板的制造方法是通过设置钛层在半导体氧化物层上作为蚀刻阻挡层，并且在蚀刻后再通过离子布植将氧离子掺杂到钛层中，以使位在半导体氧化物层上的钛层形成电性绝缘的二氧化钛层，进而形成多个薄膜晶体管。

- [0024] 为让本发明的上述内容能更明显易懂，下文特举优选实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：

对附图的简要说明

附图说明

- [0025] 图1是本发明实施例的显示面板的制造方法的流程示意图。

- [0026] 图2A至2G是本发明实施例的显示面板的制造方法的各个制造步骤的剖面示意图。

- [0027] 图3A至3E是本发明实施例的显示面板的制造方法的灰阶掩膜工艺的各个步骤的剖面示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[0028] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。再者，本发明所提到的方向用语，例如上、下、顶、底、前、后、左、右、内、外、侧面、周围、中央、水平、横向、垂直、纵向、轴向、径向、最上层或最下层等，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发明，而非用以限制本发明。

[0029] 请参照图1及2A至2G，本发明一实施例的显示面板的制造方法10包含下列步骤11至16：提供一基板(步骤11)；形成一栅极图案层于所述基板上(步骤12)；覆盖一栅极绝缘层于所述栅极图案层及所述基板上(步骤13)；形成一半导体氧化物层于所述栅极绝缘层上，其中所述半导体氧化物层的一位置对应所述栅极图案层的一位置(步骤14)；形成多个金属层于所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上，其中所述多个金属层包含依序形成在所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上的一钛层、一钼层及一铜层(步骤15)；及对所述多个金属层进行一灰阶掩膜工艺以形成多个薄膜晶体管，其中所述灰阶掩膜工艺包含：图案化所述多个金属层；移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层，以暴露位在所述半导体氧化物层上的所述钛层；及对位在所述半导体氧化物层上的所述钛层掺杂氧离子，其中所述钛层形成一二氧化钛层(步骤16)。本发明将于下文详细说明实施例的各步骤的实施细节及其原理。

[0030] 请一并参考图1及2A，本发明一实施例的显示面板的制造方法10首先是步骤11：提供一基板21。在本步骤11中，所述基板21例如是一衬底基板，可用于承载显示面板的各个构件。在一实施例中，所述基板21例如是一柔性基板、一透光基板或者一柔性透光基板。

[0031] 请一并参考图1及2B，本发明一实施例的显示面板的制造方法10接着是步骤12：形成一栅极图案层22于所述基板21上。在本步骤12中，所述栅极图案层22例如是包含有钼与铜的一复合层。在一实施例中，所述栅极图案层22可通过一般半导体工艺的方式(例如微影蚀刻法)制作。在另一实施例中，所述栅极图案层22的厚度可根据需求来调整，故在此不做限制。

- [0032] 请一并参考图1及2C, 本发明一实施例的显示面板的制造方法10接着是步骤13: 覆盖一栅极绝缘层23于所述栅极图案层22及所述基板21上。在本步骤13中, 所述栅极绝缘层23可使所述栅极图案层22电性绝缘于后面所形成的源/漏极区。在一实施例中, 所述栅极绝缘层23可通过一般半导体工艺的方式(例如沉积或溅镀等方式)制作。在另一实施例中, 所述栅极绝缘层23的厚度可根据需求来调整, 故在此不做限制。
- [0033] 请一并参考图1及2D, 本发明一实施例的显示面板的制造方法10接着是步骤14: 形成一半导体氧化物层24于所述栅极绝缘层23上, 其中所述半导体氧化物层24的一位置对应所述栅极图案层22的一位置。在一实施例中, 所述半导体氧化物层选自于由镉锌氧化物、镉镓锌氧化物及镉镓锌锡氧化物所组成的一族群。在另一实施例中, 所述半导体氧化物层可通过一般半导体工艺的方式(例如沉积或溅镀等方式)制作。要提到的是, 所述半导体氧化物层24主要作为后续所形成的薄膜晶体管的沟道。
- [0034] 请一并参考图1及2E, 本发明一实施例的显示面板的制造方法10接着是步骤15: 形成多个金属层25于所述半导体氧化物层24及所述栅极绝缘层23上, 其中所述多个金属层25包含依序形成在所述半导体氧化物层24及所述栅极绝缘层23上的一钛层251、一钼层252及一铜层253。在一实施例中, 所述钛层251例如是通过沉积或溅镀等方式制作。在一范例中, 所述钛层251的厚度介于1纳米至10纳米之间。在另一实施例中, 所述钼层252例如是通过沉积或溅镀等方式制作。在一范例中, 所述钼层252的厚度介于10纳米至50纳米之间。在又一实施例中, 所述铜层253例如是通过沉积或溅镀等方式制作。在一范例中, 所述铜层253的厚度介于200纳米至1000纳米之间。值得一提的是, 所述钼层252可作为所述铜层253的扩散阻挡层(diffusion barrier layer), 所述铜层253作为则是作为导电层。
- [0035] 请一并参考图1及2F, 本发明一实施例的显示面板的制造方法10最后是步骤16: 对所述多个金属层25进行一灰阶掩膜工艺以形成多个薄膜晶体管26, 其中所述灰阶掩膜工艺包含: 图案化所述多个金属层25; 移除位在所述半导体氧化物层24上的所述铜层253及所述钼层252, 以暴露位在所述半导体氧化物层24上的所述钛层251; 及对位在所述半导体氧化物层上的所述钛层掺杂氧离子, 其中所

述钛层形成一二氧化钛层。在本步骤16中，可仅通过一次的灰阶掩膜工艺来使所述多个金属层25形成多个薄膜晶体管26，故可节省使用光掩膜的成本。在一实施例中，所述灰阶掩膜工艺是选自于由一半色调光掩膜工艺及一灰色调光掩膜工艺所组成的一族群。

[0036] 具体而言，请参考图3A，所述灰阶掩膜工艺可包含：形成一光刻胶图案层27于所述铜层上，所述光刻胶图案层27定义所述多个薄膜晶体管26的多个位置。另外，所述光刻胶图案层27具有一第一部分27A及一第二部分27B，所述光刻胶图案层27的第一部分27A对应所述多个薄膜晶体管26的一源/漏极区(包含源极区与漏极区)，以及所述光刻胶图案层27的第二部分27B对应所述半导体氧化物层24，其中所述第一部分27A及所述第二部分27B分别具有一第一厚度及一第二厚度，所述第二厚度小于所述第一厚度。

[0037] 续言之，请参考图3B，在完成上述的光刻胶图案层27后，可通过选择蚀刻剂的种类来对所述多个金属层25进行蚀刻。首先，所述图案化所述多个金属层25的步骤包含：通过含氟成分的过氧化氢来图案化所述多个金属层25。在此步骤中，若是所述多个金属层25的上方没有光刻胶图案层27，就会被含氟成分的过氧化氢所蚀刻，进而图案化所述多个金属层25。这边要提到的是，含氟成分的过氧化氢作为蚀刻剂可一并蚀刻所述多个金属层25的钛层251、钼层252及铜层253，进而暴露出栅极绝缘层23。

[0038] 在一实施例中，请参考图3C，在通过含氟成分的过氧化氢来图案化所述多个金属层25的步骤之后，并且在所述移除位在所述半导体氧化物层24上的所述铜层253及所述钼层252的步骤之前，更包含步骤：移除所述光刻胶图案层27的第二部分27B。在本步骤中，主要是为了露出位在所述半导体氧化物层24上的多个金属层25，以便于后续的步骤的进行。值得一提的是，在移除所述光刻胶图案层27的第二部分27B的同时，也可使所述光刻胶图案层27的第一部分27A的厚度减少(即第一厚度减少)。举例而言，例如通过氧电浆灰化方式来移除所述光刻胶图案层27的第二部分27B时，由于所述氧电浆灰化方式是整体性的对所述光刻胶图案层27产生影响，故所述光刻胶图案层27的第一部分27A也会受到所述氧电浆灰化方式而减少厚度。然而，由于所述第二部分27B的第二厚度小于所述第一部分27

A的第一厚度，故可通过控制所述氧电浆灰化方式的参数，进而可在完整移除所述第二部分27B的前提下，保留厚度减少的所述第一部分27A。

[0039] 在一实施例中，请参考图3D，所述移除位在所述半导体氧化物层24上的所述铜层253及所述钼层252的步骤包含：通过不含氟成分的过氧化氢来移除位在所述半导体氧化物层24上的所述铜层253及所述钼层252。在此步骤中，因为所述光刻胶图案层27的第二部分已被移除，因此所述半导体氧化物层24上的所述铜层253及所述钼层252会通过不含氟成分的过氧化氢而被蚀刻。这边要提到的是，不含氟成分的过氧化氢作为蚀刻剂可一并蚀刻所述多个金属层25的钼层252及铜层253，但是对钛层251不产生蚀刻效果。换言之，位在所述半导体氧化物层24上的钛层251是作为蚀刻阻挡层，以避免蚀刻液对半导体氧化物层24造成损伤。

[0040] 请参考图2F及3E，由于位在所述半导体氧化物层24上的钛层251是具备导电性的，故可对位在所述半导体氧化物层上的所述钛层掺杂氧离子261，以使所述钛层251形成基本上是电性绝缘的二氧化钛层28。在所述二氧化钛层28(如图2F)形成时，经过上述步骤处理的所述多个金属层25、所述半导体氧化物层24与所述栅极图案层22会形成所述多个薄膜晶体管26。具体而言，由于所述二氧化钛层28基本上是电性绝缘的，所以位在所述半导体氧化物层24的两侧的钛层可作为所述多个薄膜晶体管26的源/漏极区。另一方面，所述半导体氧化物层24则作为所述多个薄膜晶体管26的沟道，以及所述栅极图案层22则作为所述多个薄膜晶体管26的栅极。在一实施例中，在掺杂氧离子261的步骤后，可将所述光刻胶图案层27的第一部分27A移除。

[0041] 在一实施例中，对位在所述半导体氧化物层24上的所述钛层251掺杂氧离子261以形成所述二氧化钛层的步骤后，可对掺杂氧离子261的所述钛层251进行退火处理，其中所述退火处理的退火温度介于200至400°C之间，以及退火时间介于30至120分之间。通过上述的退火处理，所述钛层251的缺陷可被修补，并且形成绝缘且致密性高的二氧化钛层28。

[0042] 在一实施例中，请参考图2G，所述显示面板的制造方法更包含步骤：覆盖一钝化层29于所述多个薄膜晶体管26及所述栅极绝缘层23上。所述钝化层29可用于避免所述多个薄膜晶体管26的氧化。在一实施例中，所述钝化层29例如可使用

一般半导体工艺所使用的材质及步骤制成，故在此不再赘述。

[0043] 在一实施例中，请参考图2G，所述显示面板的制造方法更包含步骤：形成一像素电极层30于所述钝化层29上，其中所述像素电极层30穿过所述钝化层29的一孔洞291并与电性连接所述多个薄膜晶体管26。在一实施例中，所述像素电极层30例如可使用一般半导体工艺所使用的材质及步骤制成，故在此不再赘述。

[0044] 由上可知，本发明的显示面板的制造方法是通过设置钛层在半导体氧化物层上作为蚀刻阻挡层，并且在蚀刻后再通过离子布植将氧离子掺杂到钛层中，以使位在半导体氧化物层上的钛层形成电性绝缘的二氧化钛层，进而形成多个薄膜晶体管。

[0045] 本发明已由上述相关实施例加以描述，然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是，已公开的实施例并未限制本发明的范围。相反地，包含于权利要求书的精神及范围的修改及均等设置均包括于本发明的范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种显示面板的制造方法，其包含步骤：
- 提供一基板；
- 形成一栅极图案层于所述基板上；
- 覆盖一栅极绝缘层于所述栅极图案层及所述基板上；
- 形成一半导体氧化物层于所述栅极绝缘层上，其中所述半导体氧化物层的一位置对应所述栅极图案层的一位置；
- 形成多个金属层于所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上，其中所述多个金属层包含依序形成在所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上的一钛层、一钼层及一铜层；
- 对所述多个金属层进行一灰阶掩膜工艺以形成多个薄膜晶体管，其中所述灰阶掩膜工艺是选自于由一半色调光掩膜工艺及一灰色调光掩膜工艺所组成的一族群，及所述灰阶掩膜工艺包含：
- 图案化所述多个金属层；
- 移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层，以暴露位在所述半导体氧化物层上的所述钛层；及
- 对位在所述半导体氧化物层上的所述钛层掺杂氧离子，其中所述钛层形成一二氧化钛层；以及
- 覆盖一钝化层于所述多个薄膜晶体管及所述栅极绝缘层上。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的显示面板的制造方法，其中所述显示面板的制造方法更包含步骤：形成一像素电极层于所述钝化层上，其中所述像素电极层穿过所述钝化层的一孔洞并与电性连接所述多个薄膜晶体管。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的显示面板的制造方法，其中所述灰阶掩膜工艺包含：形成一光刻胶图案层于所述铜层上，所述光刻胶图案层定义所述多个薄膜晶体管的多个位置。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的显示面板的制造方法，其中所述光刻胶图案层具有一第一部分及一第二部分，所述光刻胶图案层的第一部分对应所述多个薄膜晶体管的一源/漏极区，以及所述光刻胶图案层的第二部分

对应所述半导体氧化物层，其中所述第一部分及所述第二部分分别具有一第一厚度及一第二厚度，所述第二厚度小于所述第一厚度。

[权利要求 5] 如权利要求4所述的显示面板的制造方法，其中所述图案化所述多个金属层的步骤包含：通过含氟成分的过氧化氢来图案化所述多个金属层。

[权利要求 6] 如权利要求5所述的显示面板的制造方法，其中在所述图案化所述多个金属层的步骤之后以及所述移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层的步骤之前，更包含步骤：移除所述光刻胶图案层的第二部分。

[权利要求 7] 如权利要求6所述的显示面板的制造方法，其特中所述移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层的步骤包含：通过不含氟成分的过氧化氢来移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层。

[权利要求 8] 一种显示面板的制造方法，其包含步骤：
提供一基板；
形成一栅极图案层于所述基板上；
覆盖一栅极绝缘层于所述栅极图案层及所述基板上；
形成一半导体氧化物层于所述栅极绝缘层上，其中所述半导体氧化物层的一位置对应所述栅极图案层的一位置；
形成多个金属层于所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上，其中所述多个金属层包含依序形成在所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上的一钛层、一钼层及一铜层；及
对所述多个金属层进行一灰阶掩膜工艺以形成多个薄膜晶体管，其中所述灰阶掩膜工艺包含：
图案化所述多个金属层；
移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层，以暴露位在所述半导体氧化物层上的所述钛层；及
对位在所述半导体氧化物层上的所述钛层掺杂氧离子，其中所述钛层

形成一二氧化钛层。

- [权利要求 9] 如权利要求8所述的显示面板的制造方法，其中所述显示面板的制造方法更包含步骤：覆盖一钝化层于所述多个薄膜晶体管及所述栅极绝缘层上。
- [权利要求 10] 如权利要求9所述的显示面板的制造方法，其中所述显示面板的制造方法更包含步骤：形成一像素电极层于所述钝化层上，其中所述像素电极层穿过所述钝化层的一孔洞并与电性连接所述多个薄膜晶体管。
- [权利要求 11] 如权利要求8所述的显示面板的制造方法，其中所述灰阶掩膜工艺是选自于由一半色调光掩膜工艺及一灰色调光掩膜工艺所组成的一族群。
- [权利要求 12] 如权利要求8所述的显示面板的制造方法，其中所述灰阶掩膜工艺包含：形成一光刻胶图案层于所述铜层上，所述光刻胶图案层定义所述多个薄膜晶体管的多个位置。
- [权利要求 13] 如权利要求12所述的显示面板的制造方法，其中所述光刻胶图案层具有一第一部分及一第二部分，所述光刻胶图案层的第一部分对应所述多个薄膜晶体管的一源/漏极区，以及所述光刻胶图案层的第二部分对应所述半导体氧化物层，其中所述第一部分及所述第二部分分别具有一第一厚度及一第二厚度，所述第二厚度小于所述第一厚度。
- [权利要求 14] 如权利要求13所述的显示面板的制造方法，其中所述图案化所述多个金属层的步骤包含：通过含氟成分的过氧化氢来图案化所述多个金属层。
- [权利要求 15] 如权利要求14所述的显示面板的制造方法，其中在所述图案化所述多个金属层的步骤之后以及所述移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层的步骤之前，更包含步骤：移除所述光刻胶图案层的第二部分。
- [权利要求 16] 如权利要求15所述的显示面板的制造方法，其中所述移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层的步骤包含：通过不含氟成分的过氧化氢来移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层

[权利要求 17]

。

一种显示面板的制造方法，其包含步骤：

提供一基板；

形成一栅极图案层于所述基板上；

覆盖一栅极绝缘层于所述栅极图案层及所述基板上；

形成一半导体氧化物层于所述栅极绝缘层上，所述半导体氧化物层的一位置对应所述栅极图案层的一位置，其中所述半导体氧化物层选自由铟锌氧化物、铟镓锌氧化物及铟镓锌锡氧化物所组成的一族群；

形成多个金属层于所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上，其中所述多个金属层包含依序形成在所述半导体氧化物层及所述栅极绝缘层上的一钛层、一钼层及一铜层；及

对所述多个金属层进行一灰阶掩膜工艺以形成多个薄膜晶体管，其中所述灰阶掩膜工艺包含：

图案化所述多个金属层；

移除位在所述半导体氧化物层上的所述铜层及所述钼层，以暴露位在所述半导体氧化物层上的所述钛层；及

对位在所述半导体氧化物层上的所述钛层掺杂氧离子，其中所述钛层形成一二氧化钛层。

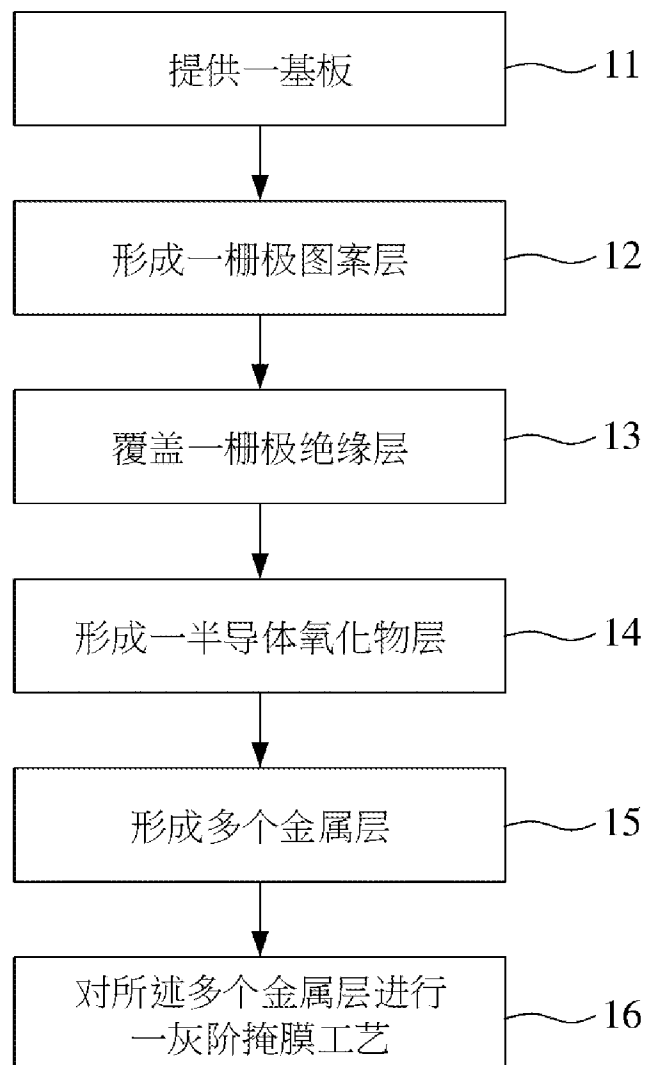


图 1



图 2A

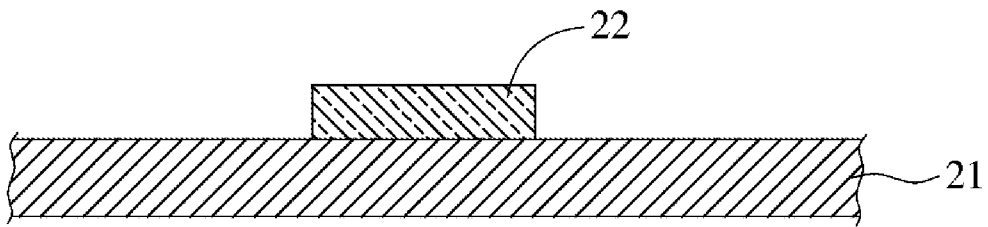


图 2B

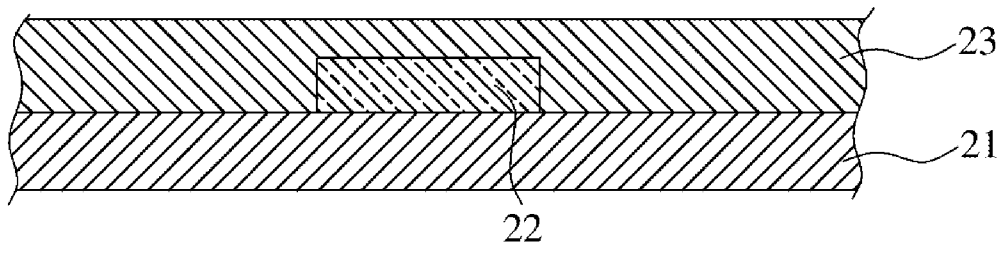


图 2C

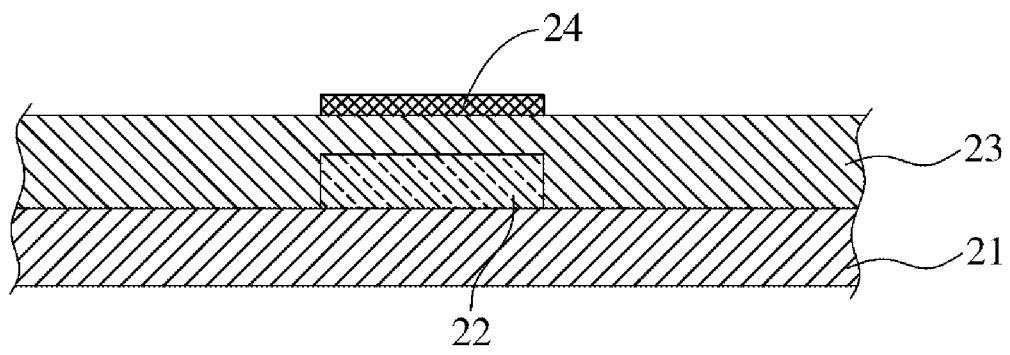


图 2D

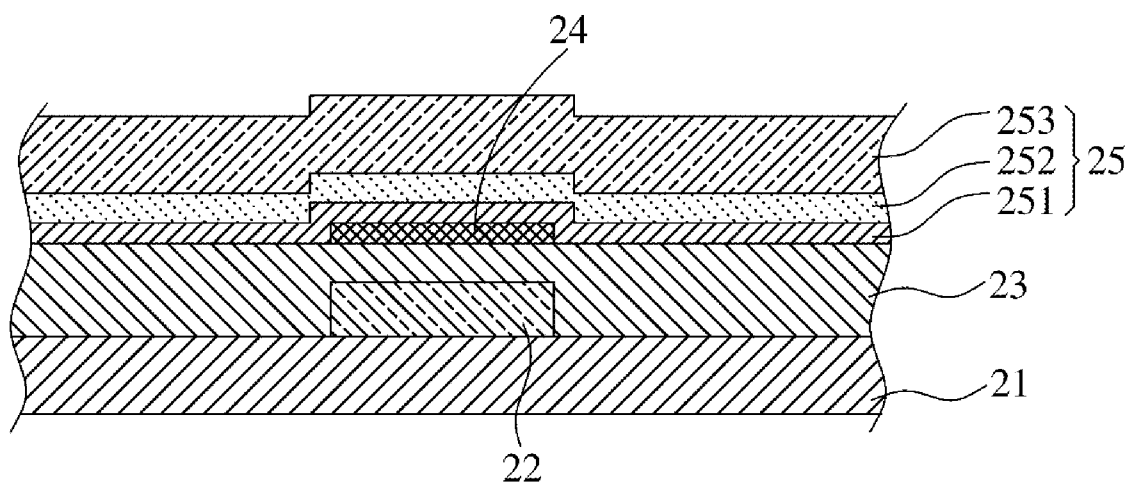


图 2E

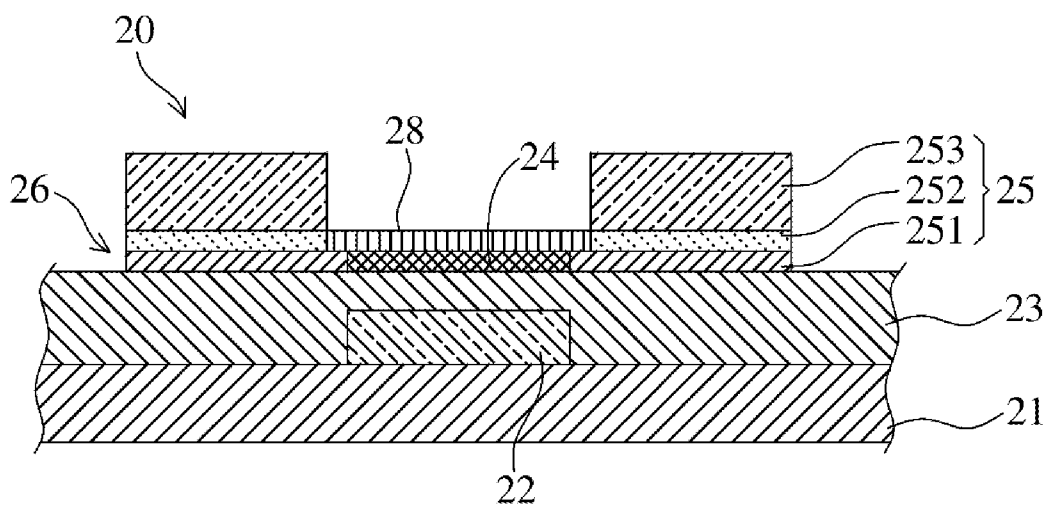


图 2F

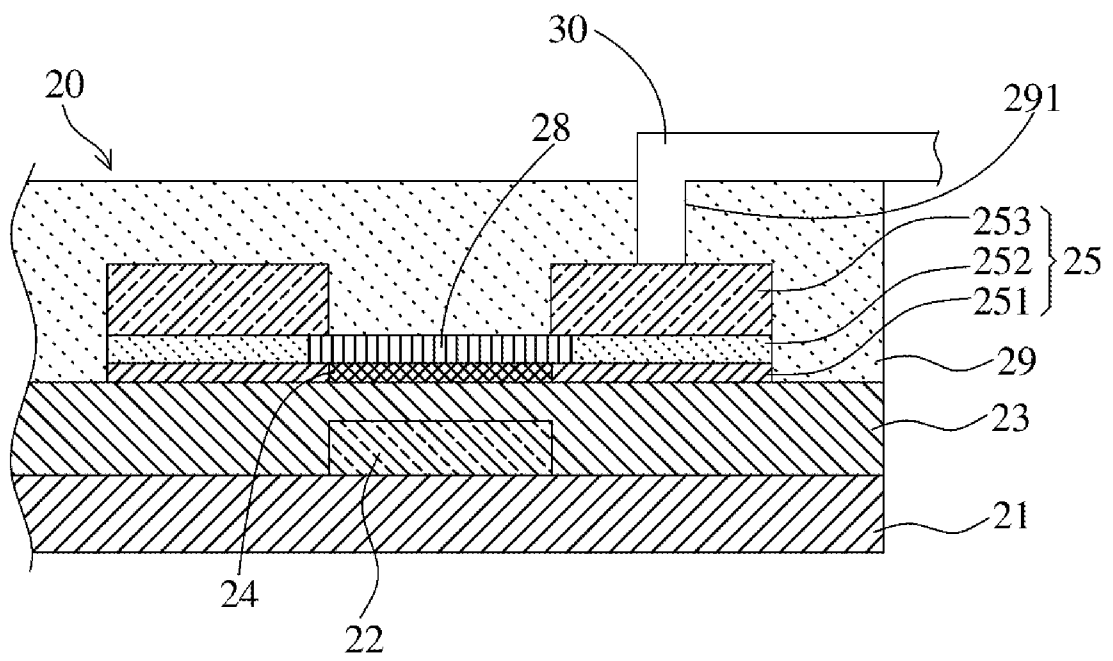


图 2G

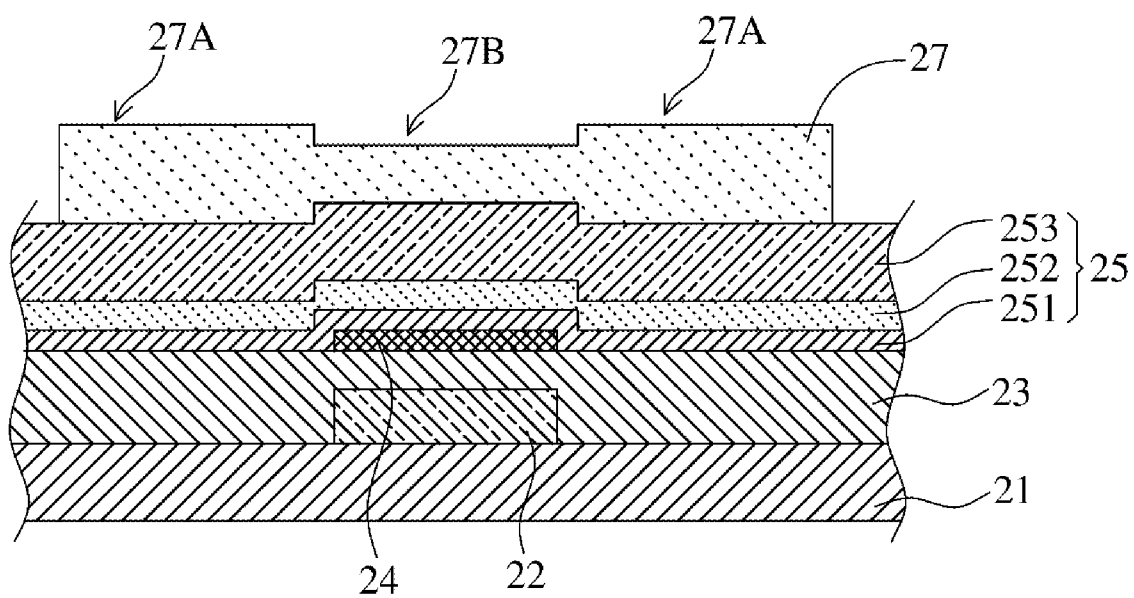


图 3A

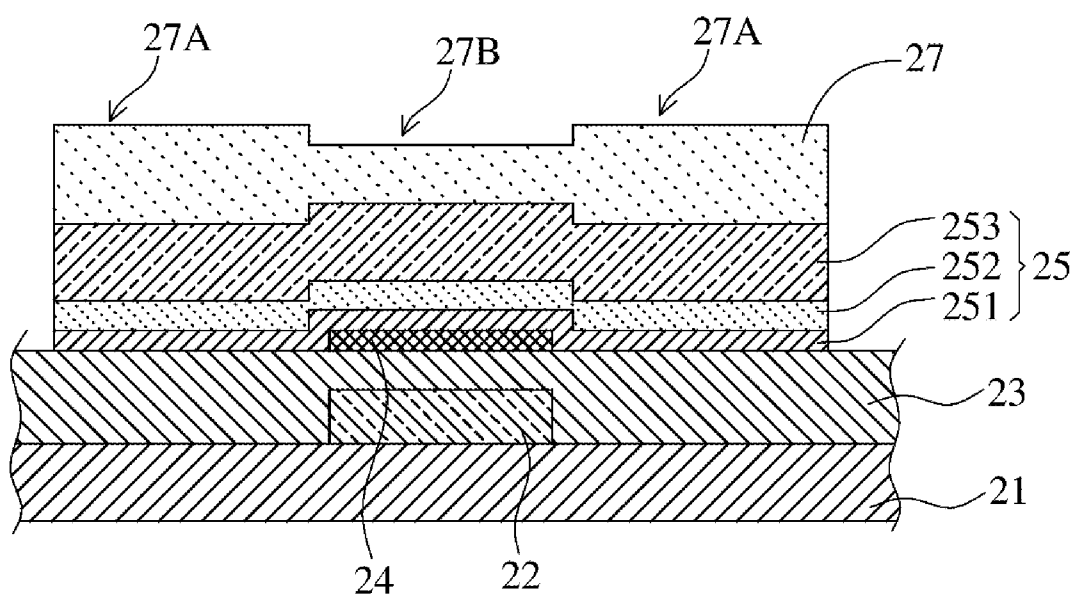


图 3B

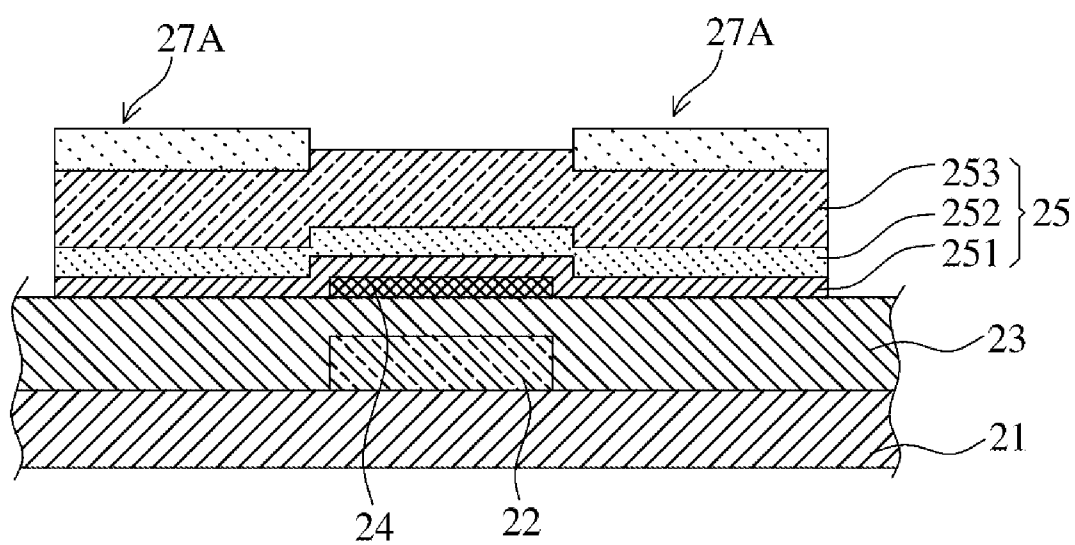


图 3C

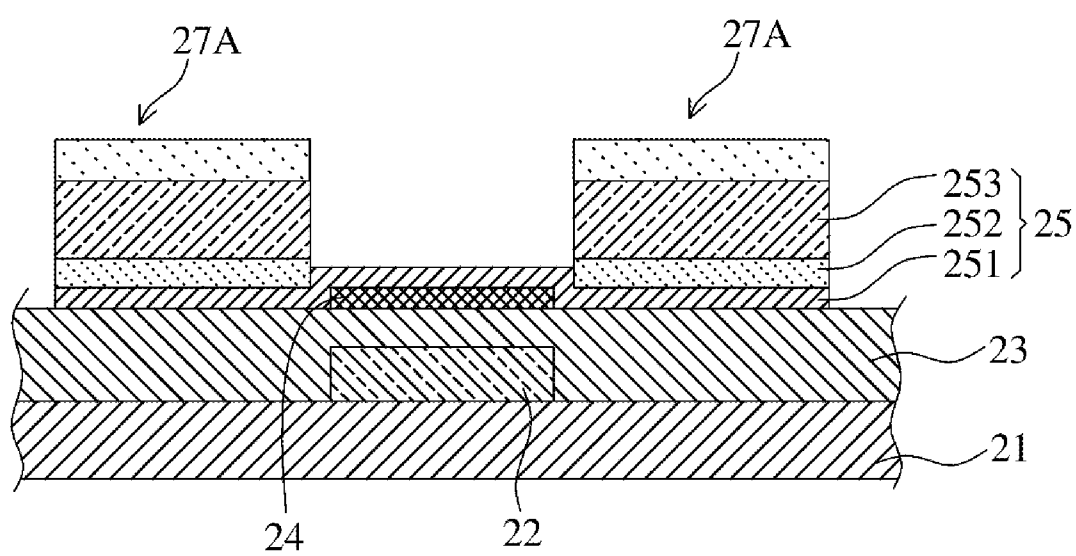


图 3D

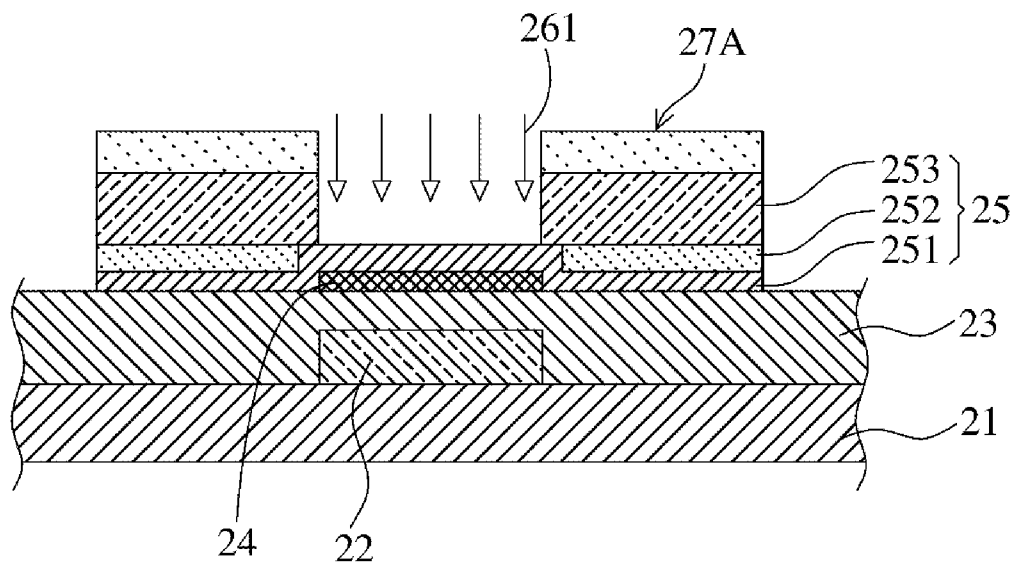


图 3E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/117731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(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)

CNKI; CNPAT; WPI; EPODOC: 华星光电, 胡小波, 半导体氧化物, 晶体管, 栅极, 源极, 漏极, 金属层, 氧离子, 氧化, 掺杂, 湿法刻蚀, 刻蚀液, transistor, grid, insulation, semiconductor, etch+, source, drain, metal, prevent+, titanium, oxyanion, wet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102709329 A (CENTURY TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 03 October 2012 (2012-10-03) description, paragraphs [0050]-[0062]	1-17
A	CN 107275350 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 20 October 2017 (2017-10-20) description, paragraphs [0061]-[0063], and figure 3	1-17
A	CN 103050441 A (CPT VIDEO (WUJIANG) CO., LTD. et al.) 17 April 2013 (2013-04-17) entire document	1-17
A	US 2006180816 A1 (SHARP LAB OF AMERICA INC.) 17 August 2006 (2006-08-17) entire document	1-17
A	US 9397124 B2 (APPLE INC.) 19 July 2016 (2016-07-19) entire document	1-17



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

11 July 2019

Date of mailing of the international search report

25 July 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/CN2018/117731

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102709329	A	03 October 2012	TW	201351659	A	16 December 2013
CN	107275350	A	20 October 2017	US	2019027511	A1	24 January 2019
CN	103050441	A	17 April 2013	CN	103050441	B	24 September 2014
US	2006180816	A1	17 August 2006	JP	2006228732	A	31 August 2006
US	9397124	B2	19 July 2016	US	2016163745	A1	09 June 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/117731

A. 主题的分类

H01L 27/32 (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))

CNKI; CNPAT; WPI; EPDOC: 华星光电、胡小波、半导体氧化物、晶体管、栅极、源极、漏极、金属层、氧离子、氧化、掺杂、湿法刻蚀、刻蚀液、transistor、grid、insulation、semiconductor、etch+、source、drain、metal、prevent+、titanium、oxyanion、wet

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
A	CN 102709329 A (深超光电深圳有限公司) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第[0050]-[0062]段	1-17
A	CN 107275350 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 10月 20日 (2017 - 10 - 20) 说明书第[0061]-[0063]段、附图3	1-17
A	CN 103050441 A (华映视讯吴江有限公司 等) 2013年 4月 17日 (2013 - 04 - 17) 全文	1-17
A	US 2006180816 A1 (SHARP LAB OF AMERICA INC.) 2006年 8月 17日 (2006 - 08 - 17) 全文	1-17
A	US 9397124 B2 (APPLE INC.) 2016年 7月 19日 (2016 - 07 - 19) 全文	1-17

☐ 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 11日

国际检索报告邮寄日期

2019年 7月 25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

受权官员

杨婧

电话号码 86- (10) -53962361

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/117731

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	102709329	A	2012年 10月 3日	TW	201351659	A	2013年 12月 16日
CN	107275350	A	2017年 10月 20日	US	2019027511	A1	2019年 1月 24日
CN	103050441	A	2013年 4月 17日	CN	103050441	B	2014年 9月 24日
US	2006180816	A1	2006年 8月 17日	JP	2006228732	A	2006年 8月 31日
US	9397124	B2	2016年 7月 19日	US	2016163745	A1	2016年 6月 9日