

(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 4 月 18 日 (18.04.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/071675 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 21/336 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/109512

(22) 国际申请日: 2017 年 11 月 6 日 (06.11.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710929560.9 2017 年 10 月 9 日 (09.10.2017) 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: 史文 (SHI, Wen); 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,

(54) Title: THIN-FILM TRANSISTOR AND METHOD FOR FABRICATION THEREOF

(54) 发明名称: 一种薄膜晶体管及其制作方法

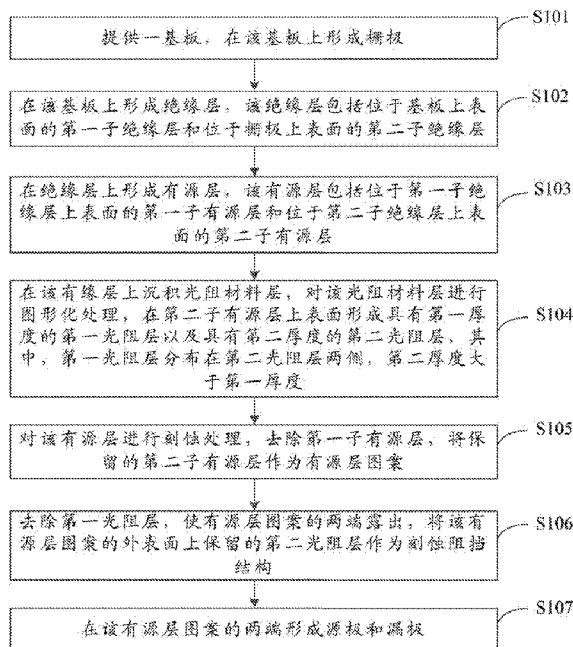


图 1

(57) Abstract: Provided are a thin-film transistor and method for fabrication thereof. The method comprises: forming in sequence on a substrate (100) a gate (111), a first sub-dielectric layer (121) located on the substrate (100), a second sub-dielectric layer (122) located on the gate, a first sub-active layer (131) located on the first sub-dielectric layer (121), and a second sub-active layer (132) located on the second sub-dielectric layer (122); depositing a photoresist material layer (14) and performing patterning to form an active layer pattern; removing a first photoresist layer (141) and taking a second photoresist layer (142) to be an etch stop structure; forming a

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))。

source (151) and a drain (152) on the two ends of the active layer pattern.

(57) 摘要: 薄膜晶体管及其制作方法。该方法包括: 在基板 (100) 上依次形成栅极 (111)、位于基板 (100) 上的第一子绝缘层 (121)、位于栅极上的第二子绝缘层 (122)、位于第一子绝缘层 (121) 上的第一子有源层 (131)、位于第二子绝缘层 (122) 上的第二子有源层 (132), 沉积光阻材料层 (14), 并进行图形化处理, 形成有源层图案; 去除第一光阻层 (141), 将第二光阻层 (142) 作为刻蚀阻挡结构; 在有源层图案的两端形成源极 (151) 和漏极 (152)。

一种薄膜晶体管及其制作方法

技术领域

- [1] 本发明涉及液晶面板制作领域，特别是涉及一种薄膜晶体管及其制作方法。

背景技术

- [2] 在信息社会的当代，作为可视信息传输媒介的显示器的重要性在进一步加强，为了在未来占据主导地位，显示器正朝着更轻、更薄、更低能耗、更低成本以及更好图像质量的趋势发展。
- [3] 近年来，随着新型面板显示产业的发展，消费者对于大尺寸、高分辨率的面板显示的需求不断增加，薄膜晶体管（Thin Film Transistor，简称TFT）作为面板显示产业的核心技术得到了显著发展。
- [4] 金属氧化物薄膜晶体管，由于其具有高迁移率、制作工艺简单、制造成本低且具有大面积均匀性而备受瞩目。目前，金属氧化物TFT主要使用的结构主要有背沟道刻蚀结构（Back Channal Etch Type，简称BCE）和刻蚀阻挡结构（Etch Stop Type，简称ESL）。其中，刻蚀阻挡结构的金属氧化物薄膜晶体管的稳定性较好。但其需要增加额外的光刻掩膜版制作刻蚀阻挡结构，导致工艺复杂，使得制作成本偏高。
- [5] 因此，现有技术存在缺陷，急需改进。

对发明的公开

技术问题

- [6] 本发明的目的在于提供一种改进的薄膜晶体管及其制作方法。

问题的解决方案

技术解决方案

- [7] 为解决上述问题，本发明提供的技术方案如下：
- [8] 本发明实施例提供一种薄膜晶体管的制作方法，包括以下步骤：
- [9] 提供一基板，在该基板上形成栅极；
- [10] 在该基板上形成绝缘层，该绝缘层包括位于基板上表面的第一子绝缘层和位于

栅极上表面的第二子绝缘层；

[11] 在该绝缘层上形成有源层，该有源层包括位于第一子绝缘层上表面的第一子有源层和位于第二子绝缘层上表面的第二子有源层；

[12] 在该有源层上沉积光阻材料层，对该光阻材料层进行图形化处理，在第二子有源层上表面形成具有第一厚度的第一光阻层以及具有第二厚度的第二光阻层，其中，第一光阻层分布在第二光阻层两侧，第二厚度大于第一厚度；

[13] 对该有源层进行刻蚀处理，去除第一子有源层，将保留的第二子有源层作为有源层图案；

[14] 去除第一光阻层，使有源层图案的两端露出，将该有源层图案外表面上保留的第二光阻层作为刻蚀阻挡结构；

[15] 在该有源层图案的两端形成源极和漏极。

[16] 本发明实施例还提供另一种薄膜晶体管的制作方法，包括以下步骤：

[17] 提供一基板，在该基板上形成栅极；

[18] 在该基板上形成绝缘层，该绝缘层包括位于基板上表面的第一子绝缘层和位于栅极上表面的第二子绝缘层；

[19] 在该绝缘层上形成有源层，该有源层包括位于第一子绝缘层上表面的第一子有源层和位于第二子绝缘层上表面的第二子有源层；

[20] 在该有源层上沉积光阻材料层，对位于第一子有源层上表面的光阻材料层进行全曝光，以去除第一子有源层上表面的光阻材料层；对位于第二子有源层两端的光阻材料层进行半曝光，以在第二子有源层的两端上形成具有第一厚度的第一光阻层；对位于第二子有源层上剩余的光阻材料层不曝光，以在第二子有源层上表面形成具有第二厚度的第二光阻层，其中，第一光阻层分布在第二光阻层两侧，第二厚度大于第一厚度；

[21] 对该有源层进行刻蚀处理，去除第一子有源层，将保留的第二子有源层作为有源层图案；

[22] 对第一光阻层进行灰化处理，去除第一光阻层，以使有源层图案的两端露出，将该有源层图案外表面上保留的第二光阻层作为刻蚀阻挡结构；

[23] 在该有源层图案的两端形成源极和漏极。

- [24] 相应地，本发明实施例还提供一种薄膜晶体管，包括：
- [25] 基板；
- [26] 栅极，其设置在基板上；
- [27] 绝缘层，其设置在基板及栅极上，其中，所述绝缘层包括位于基板上表面的第一子绝缘层和位于栅极上表面的第二子绝缘层；
- [28] 有源层，其设置在第二子绝缘层上；
- [29] 光阻层，其设置在有源层两端之间的上表面，以使有源层的两端露出；
- [30] 源极，其设置在有源层的一端以及第一子绝缘层上；
- [31] 漏极，其设置在有源层的另一端以及第一子绝缘层上。

发明的有益效果

有益效果

- [32] 相较于现有的薄膜晶体管的制作方法，本发明提供的薄膜晶体管的制作方法包括：提供一基板，在该基板上依次形成栅极、绝缘层，该绝缘层包括位于基板上表面的第一子绝缘层和位于栅极上表面的第二子绝缘层；在绝缘层上形成有源层，该有源层包括位于第一子绝缘层上表面的第一子有源层和位于第二子绝缘层上表面的第二子有源层；在有源层上沉积光阻材料层，对该光阻材料层进行图形化处理，在第二子有源层上表面形成具有第一厚度的第一光阻层以及具有第二厚度的第二光阻层，其中，第一光阻层分布在第二光阻层两侧，第二厚度大于第一厚度；对有源层进行刻蚀处理，去除第一子有源层，将保留的第二子有源层作为有源层图案；去除第一光阻层，使有源层图案的两端露出，将该有源层图案的外表面上保留的第二光阻层作为刻蚀阻挡结构；在该有源层图案的两端形成源极和漏极。该方案对制备有源层的光阻掩膜进行复用，将剩余的光阻薄膜作为源漏电极的刻蚀阻挡结构，不需要额外增加一道光罩工艺以制作刻蚀阻挡结构，节约了制作成本。

对附图的简要说明

附图说明

- [33] 图1为本发明优选实施例中薄膜晶体管的制作方法的流程示意图。
- [34] 图2为图1所示薄膜晶体管的制作方法对应的制程示意图。

[35] 图3为本发明优选实施例中薄膜晶体管的结构示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[36] 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。本发明所提到的方向用语，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发明，而非用以限制本发明。

[37] 在图中，结构相似的模块是以相同标号表示。

[38] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。另外，术语“包括”及其任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

[39] 如图1所示，本优选实施例的薄膜晶体管的制作方法，包括以下步骤：

[40] S101、提供一基板，在该基板上形成栅极。

[41] 其中，基板100可以为透明的硬性基板或柔性基板，比如，该基板100可以是玻璃、石英、PI（Polyimide Film，聚酰亚胺纤维）层等。

[42] 在一些实施例中，步骤S101包括：在该基板上沉积金属层11，并涂布厚度均匀的光阻；通过曝光、显影、刻蚀在该基板100上形成栅极111。

[43] 具体地，首先可以采用化学气相沉积工艺（Chemical Vapor Deposition，简称CVD）在基板100上形成金属层11，该金属层11可以由铬（Cr）、铬的合金材料或者钼钽（Mo Ta）合金、铝（Al）以及铝合金材料制作。然后，在金属层11上涂布厚度均匀的光阻，通过黄光工艺对涂布的光阻进行曝光、显影，然后采用刻蚀工艺将未被光阻保护的金属层11刻蚀掉，以形成薄膜晶体管的栅极111。

[44] S102、在该基板上形成绝缘层，该绝缘层包括位于基板上表面的第一子绝缘层和位于栅极上表面的第二子绝缘层。

[45] 具体地，可采用CVD法在该基板100上沉积形成绝缘层12。其中，该绝缘层12

包括位于基板100上表面的第一子绝缘层121和位于栅极111上表面的第二子绝缘层122。该绝缘层12可以是一层结构，也可以是两层结构。第一层结构可以为SiO、SiNx或AlO。第二层结构一般可采用SiNx制成。

[46] S103、在绝缘层上形成有源层，该有源层包括位于第一子绝缘层上表面的第一子有源层和位于第二子绝缘层上表面的第二子有源层。

[47] 具体地，可整面沉积半导体材料形成有源层13，其中，有源层13包括位于第一子绝缘层121上表面的第一子有源层131和位于第二子绝缘层122上表面的第二子有源层132。

[48] 在一些实施例中，该有源层13可为半导体性质的金属氧化物薄膜。具体地，该金属氧化物薄膜的制备材料具体可为铟镓锌氧化物（IGZO）。

[49] S104、在该有源层上沉积光阻材料层，对该光阻材料层进行图形化处理，在第二子有源层上表面形成具有第一厚度的第一光阻层以及具有第二厚度的第二光阻层，其中，第一光阻层分布在第二光阻层两侧，第二厚度大于第一厚度。

[50] 首先整面沉积光阻材料层14，光阻材料层14的厚度远远大于有源层13的厚度。然后对该光阻材料层14进行图形化处理，在第二子有源层132上表面形成具有第一厚度的第一光阻层141以及具有第二厚度的第二光阻层142，其中，第一光阻层141分布在第二光阻层142两侧，第二厚度大于第一厚度。该光阻材料层14具体可以为光刻胶。

[51] 在一些实施例中，可通过半曝光工艺对光阻材料层14图形化处理，如采用半色调掩模板（Half Tone）或灰阶色调掩模板（Gray Tone）对光阻材料层14进行曝光。也即，对该光阻材料层14进行图形化处理的步骤包括：

[52] 对位于第一子有源层131上表面的光阻材料进行全曝光，以去除第一子有源层131上表面的光阻材料；对位于第二子有源层132两端（A端和B端）的光阻材料半曝光，以在第二子有源层132的两端（A端和B端）上形成具有第一厚度的第一光阻层；对位于第二子有源层132上剩余的光阻材料层不曝光，以在第二子有源层132的上表面形成具有第二厚度的第二光阻层142。从而在有源层13上形成阶梯状的光阻层图案。

[53] S105、对该有源层进行刻蚀处理，去除第一子有源层，将保留的第二子有源层

作为有源层图案。

[54] 具体地，可采用湿法刻蚀工艺对该基板整体进行刻蚀处理，去除第一子有源层131，将保留的第二子有源层132作为有源层图案。

[55] S106、去除第一光阻层，使有源层图案的两端露出，将该有源层图案的外表面上保留的第二光阻层作为刻蚀阻挡结构。

[56] 去除第一光阻层141，使有源层图案（即第二子有源层132）的两端（即A端和B端）露出，将该有源层图案的外表面上保留的第二光阻层142作为刻蚀阻挡结构。本发明实施例中，去除第一光阻层131的方式可以有多种：

[57] 比如，可对第一光阻层进行灰化处理，去除第一光阻层141，以使有源层图案的两端（即第二子有源层132的两端）露出。该过程中，第二光阻层142的厚度也会相应变薄。具体实施时，可高温通入O₂对光阻层图案进行灰化处理，使光阻层图案整体减薄，从而将第一光阻层141全部反应掉。

[58] S107、在该有源层图案的两端形成源极和漏极。

[59] 具体地，可整面沉积金属层15，以覆盖第一子绝缘层121、有源层图案（即第二子有源层132）露出的两端（即A端和B端）以及该刻蚀阻挡结构（即变薄后的第二光阻层142）；

[60] 在一些实施方式中，可对该金属层15层进行图形化处理，去除位于该刻蚀阻挡结构（即变薄后的第二光阻层142）上的金属层，以在该有源层图案（即第二子有源层132）的两端形成间隔设置的源极151和漏极152。

[61] 其中，该金属层15可以由铬（Cr）、铬的合金材料或者钼钽（Mo Ta）合金、铝（Al）以及铝合金材料制作。

[62] 由上可知，本发明实施例提供的薄膜晶体管的制作方法，通过在制作有源层的光阻掩膜时，在TFT有源层的沟道区形成光阻薄膜全保留区，有源层与源漏电极接触区形成光阻薄膜部分保留区，而其他区域无光阻薄膜，随后刻蚀有源层形成有源层图案，接着直接对光阻掩膜进行图案化处理，去除半保留区的光阻，同时有源层的沟道区残留一层光阻薄膜，并以此光阻薄膜为源漏电极的刻蚀阻挡结构。该方案对制备有源层的光阻掩膜进行复用，将剩余的光阻薄膜作为源漏电极的刻蚀阻挡结构，从而省去了有源层额外的刻蚀阻挡结构的制备操作，

有效简化了刻蚀阻挡结构的制作工艺，节约了制作成本。

[63] 本发明实施例还提供一种薄膜晶体管，该薄膜晶体管可采用上述实施例中任一薄膜晶体管的制备方案制作而成。参考图3，图3为本发明优选实施例中薄膜晶体管的结构示意图。如图3所示，本优选实施例的薄膜晶体管，包括：

[64] 基板200；

[65] 栅极21，其设置在基板上；

[66] 绝缘层22，其设置在基板200及栅极21上，其中，绝缘层22包括位于基板200上表面的第一子绝缘层221和位于栅极21上表面的第二子绝缘层222；

[67] 有源层23，其设置在第二子绝缘层222上；

[68] 光阻层24，其设置在有源层23两端之间的上表面，以使有源层23的两端露出；

[69] 源极251，其设置在有源层23的一端以及第一子绝缘层21上；

[70] 漏极252，其设置在有源层23的另一端以及第一子绝缘层上21。

[71] 其中，基板200可以为透明的硬性基板或柔性基板，比如，该基板200可以是玻璃、石英、PI层等。

[72] 在一些实施例中，该栅极21可通过在该基板200上沉积金属层后涂布厚度均匀的光阻，再经过曝光、显影、刻蚀等工艺制备而成。其中，该金属层可以由铬（Cr）、铬的合金材料或者钼钽（Mo Ta）合金、铝（Al）以及铝合金材料制作，在沉积金属层时，可采用CVD工艺进行沉积。

[73] 在一些实施例中，该绝缘层22可以是一层结构，也可以是两层结构。第一层结构可以为SiO₂、SiN_x或AlO₂。第二层结构一般可采用SiN_x制成。

[74] 在一些实施例中，有源层23为半导体性质的金属氧化物薄膜。更进一步地，该金属氧化物薄膜的制备材料可为铟镓锌氧化物。

[75] 本发明实施例中，光阻层24可由制备有源层23的光阻掩膜制成。具体地，可在基板200上沉积有源材料层后，再整面沉积光阻材料层，其中，光阻材料层的厚度远远大于有源材料层的厚度。通过半曝光工艺对光阻材料层进行图形化处理，即第一子绝缘层221上的光阻材料进行全曝光，对位于第二子绝缘层222上的有源材料层两端上的光阻材料半曝光，而对位于第二子绝缘层222上两端之间的有源材料层上的光阻材料层不曝光，从而在有源材料层上形成阶梯状的光阻材

料层图案。通过图案光阻为掩膜对有源材料层进行刻蚀，以形成图案化的有源材料层（即有源层23）。而光阻层24，则可通过等离子去胶工艺对呈阶梯状的光阻材料层图案进行图形化处理，去除第一厚度的光阻材料而得到，同时露出有源层23两端的上表面。该光阻层24则可作为薄膜晶体管的刻蚀阻挡结构（ESL），进而在源极251和漏极252的制程中，可保证有源层23不会被氧化，以保证其特性。

[76] 其中，该源极251和漏极252可以由铬（Cr）、铬的合金材料或者钼钽（Mo Ta）合金、铝（Al）以及铝合金材料制作。

[77] 由上可知，该方案对制备有源层的光阻掩膜进行复用，将剩余的光阻薄膜作为源漏电极的刻蚀阻挡结构，不需要额外增加一道光罩工艺以制作刻蚀阻挡结构，有效简化了制作工艺，节约了制作成本。

[78] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种薄膜晶体管的制作方法，其中，包括以下步骤：
- 提供一基板，在该基板上形成栅极；
- 在该基板上形成绝缘层，该绝缘层包括位于基板上表面的第一子绝缘层和位于栅极上表面的第二子绝缘层；
- 在该绝缘层上形成有源层，该有源层包括位于第一子绝缘层上表面的第一子有源层和位于第二子绝缘层上表面的第二子有源层；
- 在该有源层上沉积光阻材料层，对该光阻材料层进行图形化处理，在第二子有源层上表面形成具有第一厚度的第一光阻层以及具有第二厚度的第二光阻层，其中，第一光阻层分布在第二光阻层两侧，第二厚度大于第一厚度；
- 对该有源层进行刻蚀处理，去除第一子有源层，将保留的第二子有源层作为有源层图案；
- 去除第一光阻层，使有源层图案的两端露出，将该有源层图案外表面上保留的第二光阻层作为刻蚀阻挡结构；
- 在该有源层图案的两端形成源极和漏极。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，对该光阻材料层进行图形化处理，在第二子有源层上表面形成具有第一厚度的第一光阻层以及具有第二厚度的第二光阻层的步骤包括：
- 对位于第一子有源层上表面的光阻材料层进行全曝光，以去除第一子有源层上表面的光阻材料层；对位于第二子有源层两端的光阻材料层进行半曝光，以在第二子有源层的两端上形成具有第一厚度的第一光阻层；对位于第二子有源层上剩余的光阻材料层不曝光，以在第二子有源层上表面形成具有第二厚度的第二光阻层。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，采用半色调掩模板对光阻材料层进行曝光处理。
- [权利要求 4] 如权利要求2所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，采用灰阶色调掩模板对光阻材料层进行曝光处理。

- [权利要求 5] 如权利要求1所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，去除第一光阻层，使有源层图案的两端露出的步骤包括：
对第一光阻层进行灰化处理，去除第一光阻层，以使有源层图案的两端露出。
- [权利要求 6] 如权利要求1所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，在该有源层图案的两端形成源极和漏极的步骤包括：
沉积第一金属层，以覆盖第一子绝缘层、有源层图案露出的两端以及该刻蚀阻挡结构；
对该第一金属层进行图形化处理，去除位于该刻蚀阻挡结构上的第一金属层，以在该有源层图案的两端形成源极和漏极。
- [权利要求 7] 如权利要求1所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，所述有源层为半导体性质的金属氧化物薄膜。
- [权利要求 8] 如权利要求7所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，该金属氧化物薄膜的制备材料为铟镓锌氧化物。
- [权利要求 9] 如权利要求1所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，在该基板上形成栅极的步骤包括：
在该基板上沉积第二金属层，并涂布厚度均匀的光阻；
通过曝光、显影、刻蚀在该基板上形成栅极。
- [权利要求 10] 如权利要求1所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，该基板为透明玻璃。
- [权利要求 11] 一种薄膜晶体管的制作方法，其中，包括以下步骤：
提供一基板，在该基板上形成栅极；
在该基板上形成绝缘层，该绝缘层包括位于基板上表面的第一子绝缘层和位于栅极上表面的第二子绝缘层；
在该绝缘层上形成有源层，该有源层包括位于第一子绝缘层上表面的第一子有源层和位于第二子绝缘层上表面的第二子有源层；
在该有源层上沉积光阻材料层，对位于第一子有源层上表面的光阻材料层进行全曝光，以去除第一子有源层上表面的光阻材料层；对位于

第二子有源层两端的光阻材料层进行半曝光，以在第二子有源层的两端上形成具有第一厚度的第一光阻层；对位于第二子有源层上剩余的光阻材料层不曝光，以在第二子有源层上表面形成具有第二厚度的第二光阻层，其中，第一光阻层分布在第二光阻层两侧，第二厚度大于第一厚度；

对该有源层进行刻蚀处理，去除第一子有源层，将保留的第二子有源层作为有源层图案；

对第一光阻层进行灰化处理，去除第一光阻层，以使有源层图案的两端露出，将该有源层图案外表面上保留的第二光阻层作为刻蚀阻挡结构；

在该有源层图案的两端形成源极和漏极。

[权利要求 12] 如权利要求11所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，采用半色调掩模板或灰阶色调掩模板对光阻材料层进行曝光处理。

[权利要求 13] 如权利要求12所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，在该有源层图案的两端形成源极和漏极的步骤包括：

沉积第一金属层，以覆盖第一子绝缘层、有源层图案露出的两端以及该刻蚀阻挡结构；

对该第一金属层进行图形化处理，去除位于该刻蚀阻挡结构上的第一金属层，以在该有源层图案的两端形成源极和漏极。

[权利要求 14] 如权利要求13所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，所述有源层为半导体性质的金属氧化物薄膜。

[权利要求 15] 如权利要求14所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，该金属氧化物薄膜的制备材料为铟镓锌氧化物。

[权利要求 16] 如权利要求11所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，在该有源层图案的两端形成源极和漏极的步骤包括：

沉积第一金属层，以覆盖第一子绝缘层、有源层图案露出的两端以及该刻蚀阻挡结构；

对该第一金属层进行图形化处理，去除位于该刻蚀阻挡结构上的第一

金属层，以在该有源层图案的两端形成源极和漏极。

[权利要求 17] 如权利要求11所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，该基板为透明玻璃。

[权利要求 18] 一种薄膜晶体管，其中，包括：
基板；
栅极，其设置在基板上；
绝缘层，其设置在基板及栅极上，其中，所述绝缘层包括位于基板上表面的第一子绝缘层和位于栅极上表面的第二子绝缘层；
有源层，其设置在第二子绝缘层上；
光阻层，其设置在有源层两端之间的上表面，以使有源层的两端露出；
源极，其设置在有源层的一端以及第一子绝缘层上；
漏极，其设置在有源层的另一端以及第一子绝缘层上。

[权利要求 19] 如权利要求18所述的薄膜晶体管，其中，有源层的材料为铟镓锌氧化物。

[权利要求 20] 如权利要求18所述的薄膜晶体管，其中，所述绝缘层的材料为氧化硅和/或氮化硅。

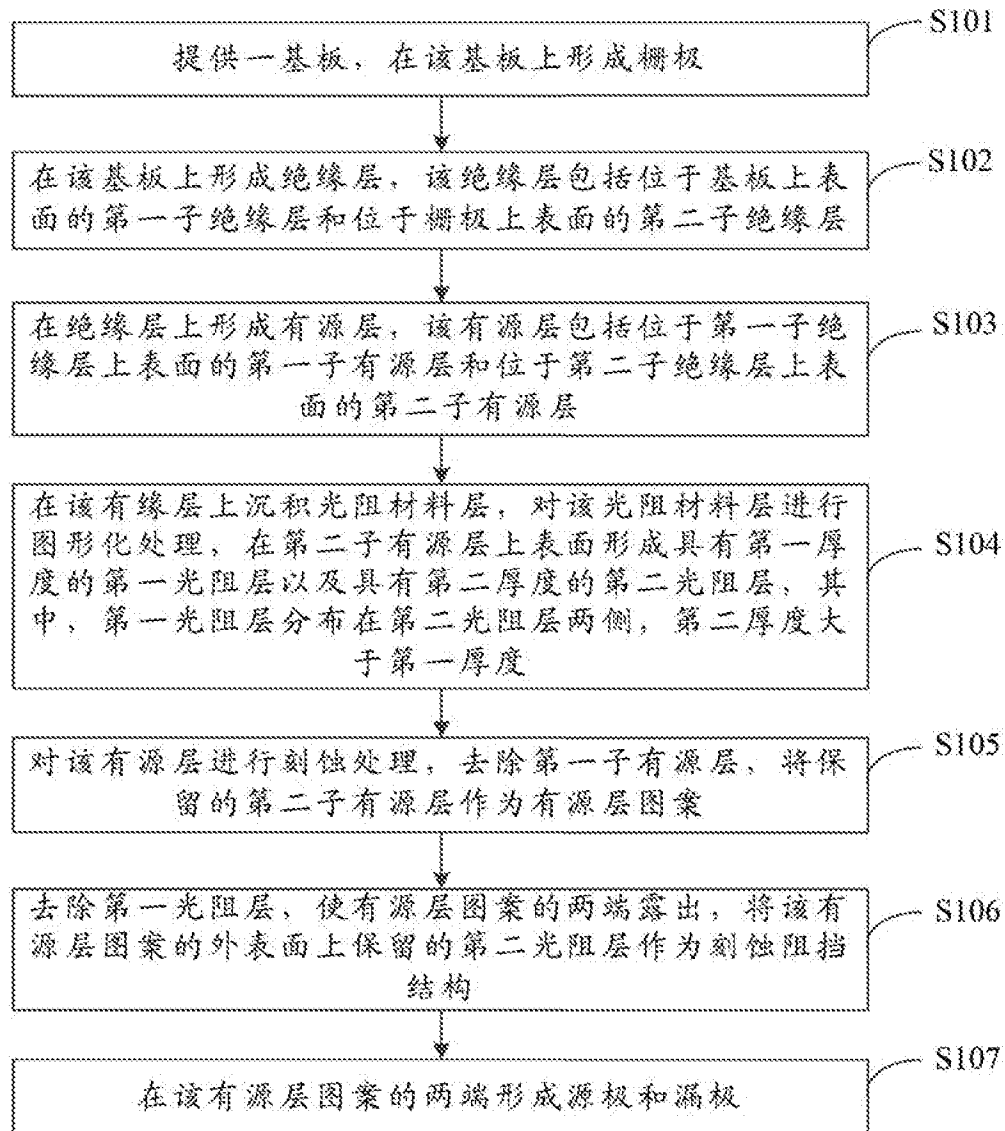


图 1

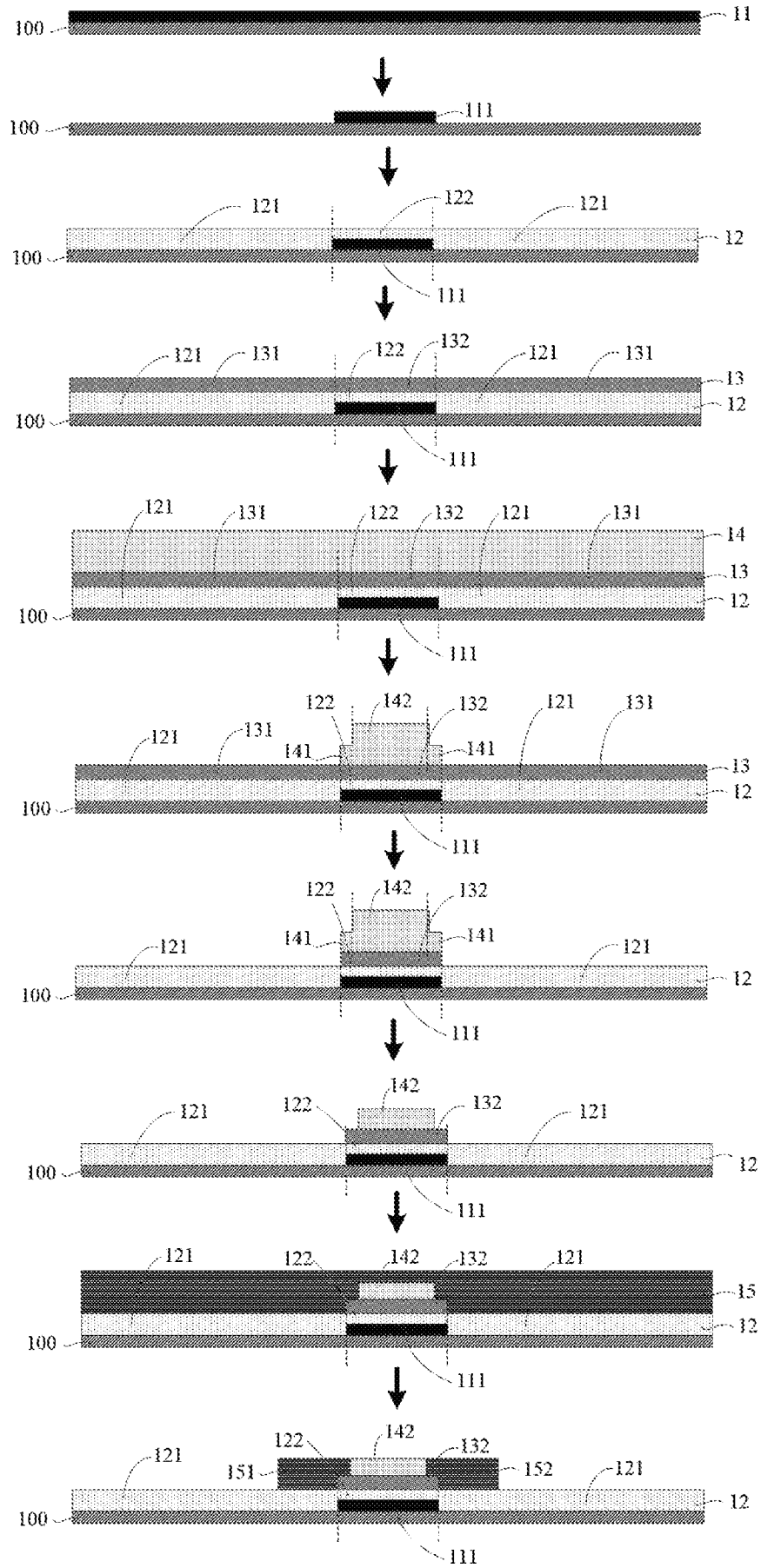


图 2

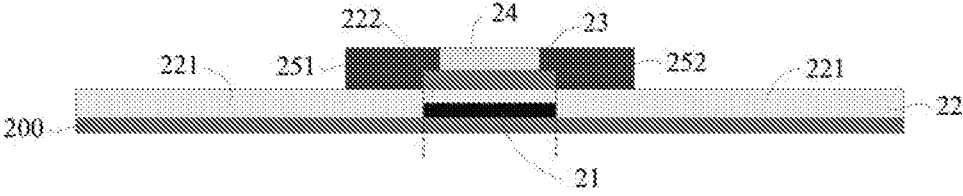


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/109512

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/336 (2006.01) i; H01L 29/786 (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)

DPWI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE: H01L 21, H01L 29, 薄膜晶体管, 液晶, 半色调, 灰阶, 全曝光, 半曝光, 光阻, 光刻胶, 光致抗蚀, 节省, 节约, 光罩, 掩膜, TFT, LCD, thin film transistor?, halftone, gray tone, photoresist?, resist, gate, active, etch+, mask

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106298523 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.) 04 January 2017 (04.01.2017), description, paragraphs [0004]-[0010] and [0018]-[0034], and figures 2-12	1-17
Y	CN 105655257 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 June 2016 (08.06.2016), description, paragraphs [0002] and [0022]-[0029], and figures 1 and 2G	1-17
X	CN 105655257 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 June 2016 (08.06.2016), description, paragraphs [0002] and [0022]-[0029], and figures 1 and 2G	18-20
X	CN 105489502 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 April 2016 (13.04.2016), description, paragraphs [0020]-[0027], and figure 2G	18-20

☒ 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 28 June 2018	Date of mailing of the international search report 10 July 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 CENG, Yuxin Telephone No. (86-10) 53961215

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2017/109512

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105655359 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 June 2016 (08.06.2016), entire document	1-20
A	US 2006008955 A1 (SEIKO EPSON CORP.) 12 January 2006 (12.01.2006), entire document	1-20
A	US 2008107972 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 08 May 2008 (08.05.2008), entire document	1-20
A	KR 20150068746 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 22 June 2015 (22.06.2015), entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/109512

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106298523 A	04 January 2017	None	
CN 105655257 A	08 June 2016	US 2018047763 A1	15 February 2018
		WO 2017121007 A1	20 July 2017
CN 105489502 A	13 April 2016	CN 105489502 B	20 April 2018
		US 2018040721 A1	08 February 2018
		WO 2017124690 A1	27 July 2017
		US 9935182 B2	03 April 2018
CN 105655359 A	08 June 2016	US 9741752 B1	22 August 2017
US 2006008955 A1	12 January 2006	US 7344931 B2	18 March 2008
		JP 2006054424 A	23 February 2006
		JP 4321486 B2	26 August 2009
		KR 20060048671 A	18 May 2006
		KR 100670991 B1	17 January 2007
		CN 1722389	18 January 2006
		CN 100470736 C	18 March 2009
US 2008107972 A1	08 May 2008	JP 4896671 B2	14 March 2012
		JP 2008116691 A	22 May 2008
		US 7803503 B2	28 September 2010
KR 20150068746 A	22 June 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/109512

A. 主题的分类

H01L 21/336(2006.01)i; H01L 29/786(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))

DPWI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE; H01L21, H01L29, 薄膜晶体管, 液晶, 半色调, 灰阶, 全曝光, 半曝光, 光阻, 光刻胶, 光致抗蚀, 节省, 节约, 光罩, 掩膜, TFT, LCD, thin film transistor?, half tone, gray tone, photoresist?, resist, gate, active, etch+, mask

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 106298523 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 说明书第4-10、18-34段, 附图2-12	1-17
Y	CN 105655257 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 6月 8日 (2016 - 06 - 08) 说明书第2、22-29段, 附图1-2G	1-17
X	CN 105655257 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 6月 8日 (2016 - 06 - 08) 说明书第2、22-29段, 附图1-2G	18-20
X	CN 105489502 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 说明书第20-27段, 附图2G	18-20
A	CN 105655359 A (武汉华星光电技术有限公司) 2016年 6月 8日 (2016 - 06 - 08) 全文	1-20
A	US 2006008955 A1 (SEIKO EPSON CORP.) 2006年 1月 12日 (2006 - 01 - 12) 全文	1-20
A	US 2008107972 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2008年 5月 8日 (2008 - 05 - 08) 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

2018年 6月 28日

国际检索报告邮寄日期

2018年 7月 10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

曾宇昕

电话号码 86-(10)-53961215

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/109512

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	KR 20150068746 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2015年 6月 22日 (2015 - 06 - 22) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/109512

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	106298523	A	2017年 1月 4日	无			
CN	105655257	A	2016年 6月 8日	US	2018047763	A1	2018年 2月 15日
				WO	2017121007	A1	2017年 7月 20日
CN	105489502	A	2016年 4月 13日	CN	105489502	B	2018年 4月 20日
				US	2018040721	A1	2018年 2月 8日
				WO	2017124690	A1	2017年 7月 27日
				US	9935182	B2	2018年 4月 3日
CN	105655359	A	2016年 6月 8日	US	9741752	B1	2017年 8月 22日
US	2006008955	A1	2006年 1月 12日	US	7344931	B2	2008年 3月 18日
				JP	2006054424	A	2006年 2月 23日
				JP	4321486	B2	2009年 8月 26日
				KR	20060048671	A	2006年 5月 18日
				KR	100670991	B1	2007年 1月 17日
				CN	1722389		2006年 1月 18日
				CN	100470736	C	2009年 3月 18日
US	2008107972	A1	2008年 5月 8日	JP	4896671	B2	2012年 3月 14日
				JP	2008116691	A	2008年 5月 22日
				US	7803503	B2	2010年 9月 28日
KR	20150068746	A	2015年 6月 22日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)