

(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



(10) 国际公布号

WO 2018/170972 A1

(43) 国际公布日

2018 年 9 月 27 日 (27.09.2018)

WIPO | PCT

(51) 国际专利分类号:

H01L 21/77 (2017.01) H01L 27/12 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2017/080508

(22) 国际申请日:

2017 年 4 月 14 日 (14.04.2017)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201710175687.6 2017年3月22日 (22.03.2017) 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)。

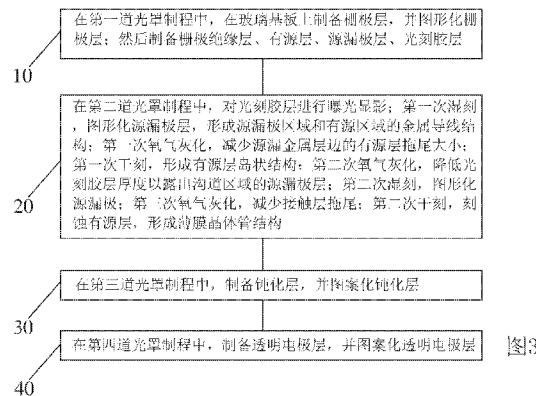
(72) 发明人: 刘晓娣 (LIU, Xiaodi); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(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, 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,

(54) Title: TFT ARRAY MANUFACTURING METHOD FOR OPTIMIZING 4M PROCESS

(54) 发明名称: 优化4M制程的TFT阵列制备方法



10 IN A FIRST PHOTOMASK PROCESS, MANUFACTURE A GATE LAYER ON A GLASS SUBSTRATE, AND PATTERN THE GATE LAYER; AND THEN MANUFACTURE A GATE INSULATION LAYER, AN ACTIVE LAYER, A SOURCE-DRAIN LAYER AND A PHOTORESIST LAYER
20 IN A SECOND PHOTOMASK PROCESS, EXPOSE AND DEVELOP THE PHOTORESIST LAYER; CARRY OUT WET ETCHING FOR THE FIRST TIME, PATTERN THE SOURCE-DRAIN LAYER AND FORM METAL WIRE STRUCTURES OF A SOURCE-DRAIN REGION AND AN ACTIVE REGION; CARRY OUT OXYGEN ASHING FOR THE FIRST TIME TO REDUCE THE SIZE OF A SMEAR ON THE ACTIVE LAYER AT A SIDE OF A SOURCE-DRAIN METAL LAYER; CARRY OUT DRY ETCHING FOR THE FIRST TIME TO FORM AN ACTIVE LAYER ISLAND STRUCTURE; CARRY OUT OXYGEN ASHING FOR THE SECOND TIME TO REDUCE THE THICKNESS OF THE PHOTORESIST LAYER, SO AS TO EXPOSE THE SOURCE-DRAIN LAYER IN A CHANNEL REGION; CARRY OUT WET ETCHING FOR THE SECOND TIME, AND PATTERN SOURCE AND DRAIN ELECTRODES; CARRY OUT OXYGEN ASHING FOR THE THIRD TIME TO REDUCE SMEARS OF A CONTACT LAYER; AND CARRY OUT DRY ETCHING FOR THE SECOND TIME TO ETCH THE ACTIVE LAYER TO FORM A THIN-FILM TRANSISTOR STRUCTURE
30 IN A THIRD PHOTOMASK PROCESS, MANUFACTURE A PASSIVATION LAYER AND PATTERN THE PASSIVATION LAYER
40 IN A FOURTH PHOTOMASK PROCESS, MANUFACTURE A TRANSPARENT ELECTRODE LAYER AND PATTERN THE TRANSPARENT ELECTRODE LAYER

图3

(57) Abstract: Provided is a TFT array manufacturing method for optimizing a 4M process. The method comprises: step 10, in a first photomask process, manufacturing a gate layer on a glass substrate, and patterning the gate layer; step 20, in a second photomask process, exposing and developing a photoresist layer; carrying out wet etching for the first time, and patterning a source-drain layer; carrying out oxygen ashing for the first time to reduce the size of a smear on an active layer at a side of a source-drain metal layer; carrying out dry etching for the first time to form an active layer island structure; carrying out oxygen ashing for the second time

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))。

to expose the source-drain layer in a channel region; carrying out wet etching for the second time, and patterning source and drain electrodes; carrying out oxygen ashing for the third time to reduce smears on a contact layer; and carrying out dry etching for the second time to etch the active layer; step 30, in a third photomask process, manufacturing a passivation layer and patterning same; and step 40, in a fourth photomask process, manufacturing a transparent electrode layer and patterning same. On the basis of an original process, heavily doped residues (reduced by about 0.9 μm) are successfully eliminated from a channel region, and a reduction of about 1 μm in an amorphous silicon region is realized.

(57) 摘要: 提供一种优化4M制程的TFT阵列制备方法, 该方法包括: 步骤10、在第一道光罩制程中, 在玻璃基板上制备栅极层, 并图形化栅极层; 步骤20、在第二道光罩制程中, 对光刻胶层进行曝光显影; 第一次湿刻, 图形化源漏极层; 第一次氧气灰化, 减少源漏金属层边的有源层拖尾大小; 第一次干刻, 形成有源层岛状结构; 第二次氧气灰化, 露出沟道区域的源漏极层; 第二次湿刻, 图形化源漏极; 第三次氧气灰化, 减少接触层拖尾; 第二次干刻, 刻蚀有源层; 步骤30、在第三道光罩制程中, 制备钝化层并图案化; 步骤40、在第四道光罩制程中, 制备透明电极层并图案化。原制程基础上, 成功在沟道区消除重掺杂残留(减少约0.9 μm), 在不定形硅区减少约1 μm 。

优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法

技术领域

5 本发明涉及液晶显示器领域，尤其涉及一种优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法。

背景技术

液晶显示器(LCD)等平面显示装置因具有高画质、省电、机身薄及应用范围广等优点，而被广泛的应用于手机、电视、个人数字助理、数字相机、10 笔记本电脑、台式计算机等各种消费性电子产品，成为显示装置中的主流。

为了降低成本、提高良率，各家显示阵列基板制备和研究厂商和机构不断开发新的制程工艺和技术，其中，4M（四道光罩）代替 5M（五道光罩）为业内研发和制程趋势。在 4M 制程中存在第二层金属边缘有不定形硅和重掺杂硅残留问题，第二层金属即源漏极层金属。该问题影响 TFT（薄膜晶体管）光学稳定性和电学性能，开口率，功耗和可靠性，这是由于其15 采用 HTM（半色调光罩）或 GTM（灰阶光罩）曝光图形化过程引起。

参见图 1，其为现有 4M 制程示意图，显示了现有 4M 制程中的第二道光罩制程。现有 4M 制程一般包括：

在第一道光罩制程中，在玻璃基板 11 上制备栅极层 12，并图形化栅极20 层 12；然后制备栅极绝缘层 13、有源层、源漏极层 16、光刻胶层 17，有源层可以包括沟道层 14、接触层 15；

在第二道光罩制程中，此示例中第二道光罩为灰阶光罩，对光刻胶层17 进行曝光显影；第一次湿刻，图形化源漏极层 16，形成源漏极区域和有源区域的金属导线结构；第一次干刻，形成有源层岛状结构，也就是图形25 化沟道层 14、接触层 15；氧气灰化，降低光刻胶层 17 厚度以露出沟道区域的源漏极层 16；第二次湿刻，图形化源漏极；第二次干刻，刻蚀有源层，也就是刻蚀开沟道层 14、接触层 15，形成薄膜晶体管结构；

在第三道光罩制程中，制备钝化层，并图案化钝化层；

在第四道光罩制程中，制备透明电极层，并图案化透明电极层。

30 针对现有 4M 制程中存在的第二层金属边缘有不定形硅和重掺杂硅残留的问题，亟需一种优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法。

发明内容

本发明的目的在于通过制程方法变更，减少或消除第二层金属边缘有不定形硅和重掺杂硅残留问题。

为实现上述目的，本发明提供一种优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，包括：

5 步骤 10、在第一道光罩制程中，在玻璃基板上制备栅极层，并图形化栅极层；然后制备栅极绝缘层、有源层、源漏极层、光刻胶层；

步骤 20、在第二道光罩制程中，对光刻胶层进行曝光显影；第一次湿刻，图形化源漏极层，形成源漏极区域和有源区域的金属导线结构；第一次氧气灰化，减少源漏金属层边的有源层拖尾大小；第一次干刻，形成有源层岛状结构；第二次氧气灰化，降低光刻胶层厚度以露出沟道区域的源漏极层；第二次湿刻，图形化源漏极；第三次氧气灰化，减少接触层拖尾；第二次干刻，刻蚀有源层，形成薄膜晶体管结构；

步骤 30、在第三道光罩制程中，制备钝化层，并图案化钝化层；

15 步骤 40、在第四道光罩制程中，制备透明电极层，并图案化透明电极层。

其中，所述 TFT 阵列为显示区或 GOA 电路区的 TFT 阵列。

其中，该第二道光罩为灰阶光罩或半色调光罩。

其中，通过溅射，溶胶凝胶，原子层沉积，蒸发，或者打印方式制备所述栅极层。

20 其中，所述栅极层的材料为 Cu，Cu/Mo，Mo/Cu/Mo，MoNb/Cu/MoNb，Ti/Cu/Ti，Al，Al/Mo，或者 Mo/Al/Mo。

其中，通过等离子体化学气相沉积，常压化学气相沉积，或者溅射制备所述栅绝缘层。

25 其中，所述栅绝缘层的材料为氮化硅，氧化硅，氮氧化硅，氧化铝，或者氧化铪。

其中，所述有源层包括沟道层和接触层。

其中，所述沟道层和接触层通过沉积硅基，溅射金属氧化物半导体层，或者原子层沉积金属氧化物半导体层形成。

其中，所述金属氧化物为 IGZO，IZO，或者 ITZO。

30 本发明还提供一种优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，包括：

步骤 10、在第一道光罩制程中，在玻璃基板上制备栅极层，并图形化栅极层；然后制备栅极绝缘层、有源层、源漏极层、光刻胶层；

步骤 20、在第二道光罩制程中，对光刻胶层进行曝光显影；第一次湿刻，图形化源漏极层，形成源漏极区域和有源区域的金属导线结构；第一

次氧气灰化，减少源漏金属层边的有源层拖尾大小；第一次干刻，形成有源层岛状结构；第二次氧气灰化，降低光刻胶层厚度以露出沟道区域的源漏极层；第二次湿刻，图形化源漏极；第三次氧气灰化，减少接触层拖尾；第二次干刻，刻蚀有源层，形成薄膜晶体管结构；

- 5 步骤 30、在第三道光罩制程中，制备钝化层，并图案化钝化层；
步骤 40、在第四道光罩制程中，制备透明电极层，并图案化透明电极层；

其中，所述 TFT 阵列为显示区或 GOA 电路区的 TFT 阵列；

其中，该第二道光罩为灰阶光罩或半色调光罩。

- 10 综上，本发明优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法在原制程基础上添加两步氧气灰化步骤，该步骤会在原制程的同个腔室中进行，不额外增加单独的机台使用，有利于降低成本，提高良率；达到提高 TFT 光学稳定性和电学性能，开口率，可靠性以及减低功耗目的，提高阵列基板的整体性能，可以在原制程基础上，成功在沟道区消除重掺杂残留（减少约 0.9 μm ），在
15 不定形硅区减少约 1 μm 。

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他有益效果显而易见。

- 20 附图中，
图 1 为现有 4M 制程示意图；
图 2 为本发明优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法的制程示意图；
图 3 为本发明优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法的流程图。

具体实施方式

图 3 为本发明优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法的流程图。该制备方法主要包括：

步骤 10、在第一道光罩制程中，在玻璃基板上制备栅极层，并图形化栅极层；然后制备栅极绝缘层、有源层、源漏极层、光刻胶层；

- 30 步骤 20、在第二道光罩制程中，对光刻胶层进行曝光显影；第一次湿刻，图形化源漏极层，形成源漏极区域和有源区域的金属导线结构；第一次氧气灰化，减少源漏金属层边的有源层拖尾大小；第一次干刻，形成有源层岛状结构；第二次氧气灰化，降低光刻胶层厚度以露出沟道区域的源漏极层；第二次湿刻，图形化源漏极；第三次氧气灰化，减少接触层拖尾；

第二次干刻，刻蚀有源层，形成薄膜晶体管结构；

步骤 30、在第三道光罩制程中，制备钝化层，并图案化钝化层；

步骤 40、在第四道光罩制程中，制备透明电极层，并图案化透明电极层。

5 本发明具体涉及一种优化的 4M 制程工艺背板开发，可用于包括显示区和 GOA 电路区 TFT 阵列开发和显示以及电路性能优化。本发明包括栅电极制备，可通过溅射，溶胶凝胶，原子层沉积，蒸发，打印等方式制备 Cu，Cu/Mo，Mo/Cu/Mo，MoNb/Cu/MoNb，Ti/Cu/Ti，Al，Al/Mo，Mo/Al/Mo 等电极材料，并图形化。本发明包括栅绝缘层制备，具体包括等离子体化学气相沉积，常压化学气相沉积，溅射等制备的氮化硅，氧化硅，氮氧化硅，氧化铝，氧化钪等介质材料。本发明包括沉积硅基，溅射和原子层沉积金属氧化物半导体层，如 IGZO，IZO，ITZO 等做为沟道层和接触层。第二道光罩可采用灰阶光罩或半色调光罩。步骤 30 及 40 中钝化层沉积，接触孔刻蚀，和透明电极如 ITO 引出等，可采用现有技术，在此不再赘述。

15 参见图 2，其为本发明优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法的制程示意图，显示了第二道光罩制程，也就是本发明对现有制程优化的部分。

在第二道光罩制程前的第一道光罩制程中，在玻璃基板 21 上制备栅极层 22，并图形化栅极层 22；然后制备栅极绝缘层 23、有源层、源漏极层 26、光刻胶层 27，有源层可以包括沟道层 24、接触层 25。然后，在应用灰阶光罩的第二道光罩制程中：

应用灰阶光罩，对光刻胶层 27 进行曝光显影；

第一次湿刻，图形化源漏极层 26，形成源漏极区域和有源区域的金属导线结构；

第一次氧气灰化，减少源漏金属层 26 边的有源层拖尾大小；增加此次氧气灰化主要作用是减少不定形硅残留；

第一次干刻，形成有源层岛状结构，也就是图形化沟道层 24、接触层 25；

第二次氧气灰化，降低光刻胶层 27 厚度以露出沟道区域的源漏极层 16；

第二次湿刻，图形化源漏极；

30 第三次氧气灰化，减少接触层拖尾；增加此次氧气灰化主要作用为减少重掺杂硅残留；

第二次干刻，刻蚀有源层，也就是刻蚀开沟道层 24、接触层 25，形成薄膜晶体管结构。

综上，本发明优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法在原制程基础上添加

- 两步氧气灰化步骤，该步骤会在原制程的同个腔室中进行，不额外增加单独的机台使用，有利于降低成本，提高良率；达到提高 TFT 光学稳定性和电学性能，开口率，可靠性以及减低功耗目的，提高阵列基板的整体性能，可以在原制程基础上，成功在沟道区消除重掺杂残留（减少约 0.9 μm ），在
- 5 不定形硅区减少约 1 μm 。

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后附的权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，包括：

5 步骤 10、在第一道光罩制程中，在玻璃基板上制备栅极层，并图形化栅极层；然后制备栅极绝缘层、有源层、源漏极层、光刻胶层；

步骤 20、在第二道光罩制程中，对光刻胶层进行曝光显影；第一次湿刻，图形化源漏极层，形成源漏极区域和有源区域的金属导线结构；第一次氧气灰化，减少源漏金属层边的有源层拖尾大小；第一次干刻，形成有源层岛状结构；第二次氧气灰化，降低光刻胶层厚度以露出沟道区域的源漏极层；第二次湿刻，图形化源漏极；第三次氧气灰化，减少接触层拖尾；第二次干刻，刻蚀有源层，形成薄膜晶体管结构；

步骤 30、在第三道光罩制程中，制备钝化层，并图案化钝化层；

步骤 40、在第四道光罩制程中，制备透明电极层，并图案化透明电极层。

15 2、如权利要求 1 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，所述 TFT 阵列为显示区或 GOA 电路区的 TFT 阵列。

3、如权利要求 1 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，该第二道光罩为灰阶光罩或半色调光罩。

20 4、如权利要求 1 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，通过溅射，溶胶凝胶，原子层沉积，蒸发，或者打印方式制备所述栅极层。

5、如权利要求 4 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，所述栅极层的材料为 Cu，Cu/Mo，Mo/Cu/Mo，MoNb/Cu/MoNb，Ti/Cu/Ti，Al，Al/Mo，或者 Mo/Al/Mo。

25 6、如权利要求 1 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，通过等离子体化学气相沉积，常压化学气相沉积，或者溅射制备所述栅绝缘层。

7、如权利要求 6 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，所述栅绝缘层的材料为氮化硅，氧化硅，氮氧化硅，氧化铝，或者氧化钪。

30 8、如权利要求 1 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，所述有源层包括沟道层和接触层。

9、如权利要求 8 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，所述沟道层和接触层通过沉积硅基，溅射金属氧化物半导体层，或者原子层沉积金属氧化物半导体层形成。

10、如权利要求 9 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，所述金属氧化物为 IGZO，IZO，或者 ITZO。

11、一种优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，包括：

5 步骤 10、在第一道光罩制程中，在玻璃基板上制备栅极层，并图形化栅极层；然后制备栅极绝缘层、有源层、源漏极层、光刻胶层；

步骤 20、在第二道光罩制程中，对光刻胶层进行曝光显影；第一次湿刻，图形化源漏极层，形成源漏极区域和有源区域的金属导线结构；第一次氧气灰化，减少源漏金属层边的有源层拖尾大小；第一次干刻，形成有源层岛状结构；第二次氧气灰化，降低光刻胶层厚度以露出沟道区域的源漏极层；第二次湿刻，图形化源漏极；第三次氧气灰化，减少接触层拖尾；第二次干刻，刻蚀有源层，形成薄膜晶体管结构；

步骤 30、在第三道光罩制程中，制备钝化层，并图案化钝化层；

步骤 40、在第四道光罩制程中，制备透明电极层，并图案化透明电极层；

15 其中，所述 TFT 阵列为显示区或 GOA 电路区的 TFT 阵列；

其中，该第二道光罩为灰阶光罩或半色调光罩。

12、如权利要求 11 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，通过溅射，溶胶凝胶，原子层沉积，蒸发，或者打印方式制备所述栅极层。

20 13、如权利要求 12 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，所述栅极层的材料为 Cu，Cu/Mo，Mo/Cu/Mo，MoNb/Cu/MoNb，Ti/Cu/Ti，Al，Al/Mo，或者 Mo/Al/Mo。

14、如权利要求 11 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，通过等离子体化学气相沉积，常压化学气相沉积，或者溅射制备所述栅绝缘层。

25 15、如权利要求 14 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，所述栅绝缘层的材料为氮化硅，氧化硅，氮氧化硅，氧化铝，或者氧化钪。

16、如权利要求 11 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，所述有源层包括沟道层和接触层。

30 17、如权利要求 16 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，所述沟道层和接触层通过沉积硅基，溅射金属氧化物半导体层，或者原子层沉积金属氧化物半导体层形成。

18、如权利要求 17 所述的优化 4M 制程的 TFT 阵列制备方法，其中，所述金属氧化物为 IGZO，IZO，或者 ITZO。

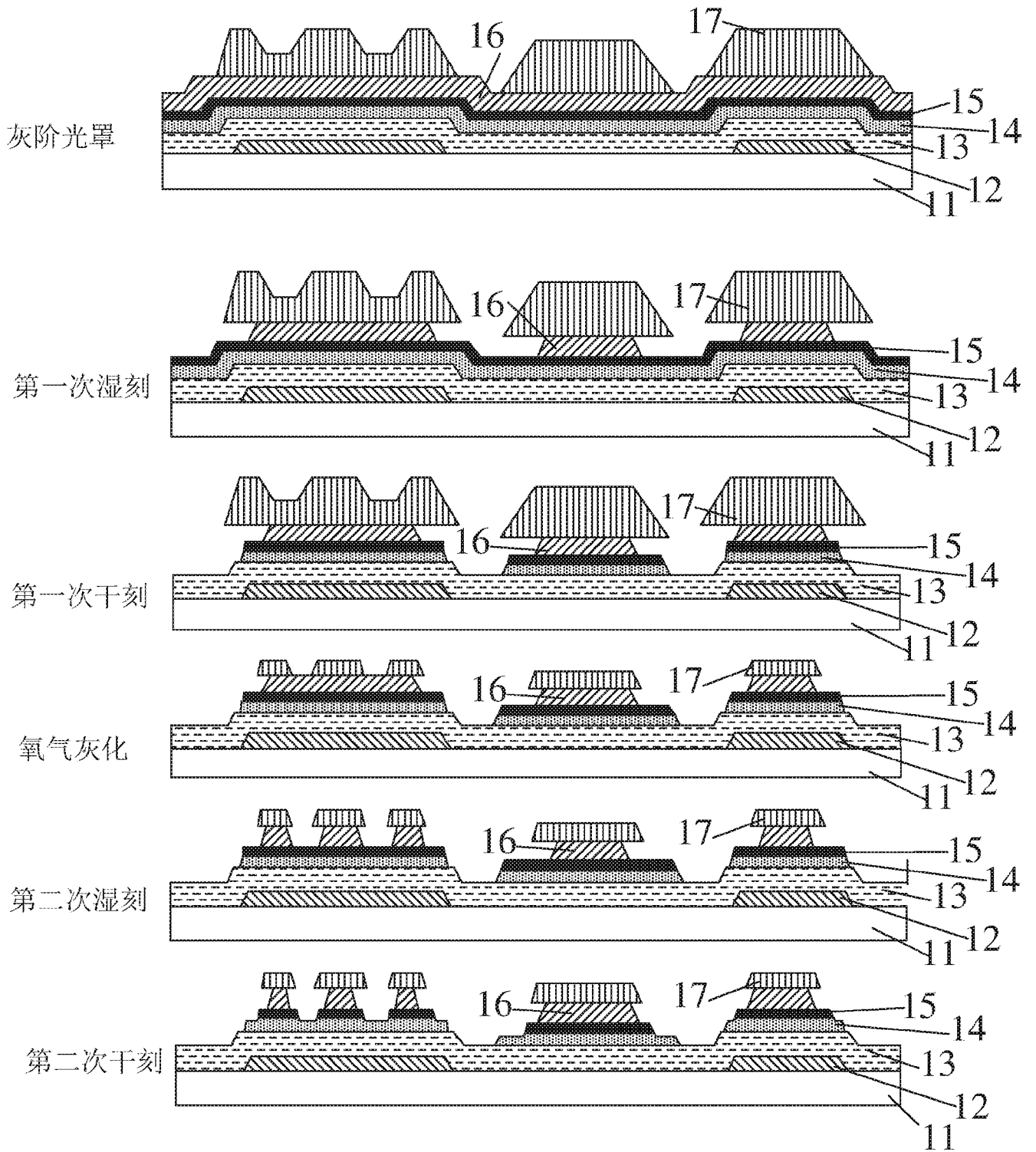


图1

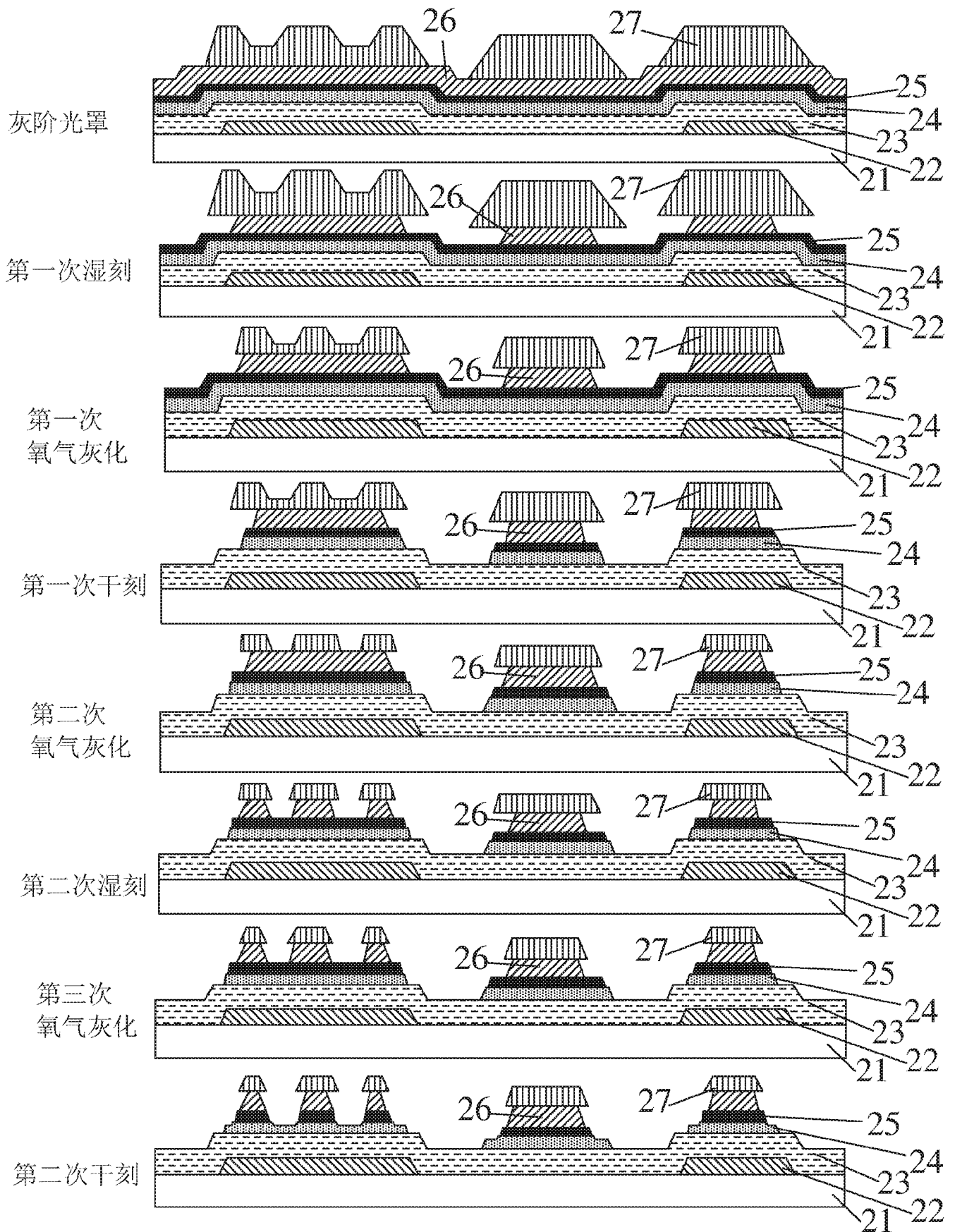


图2

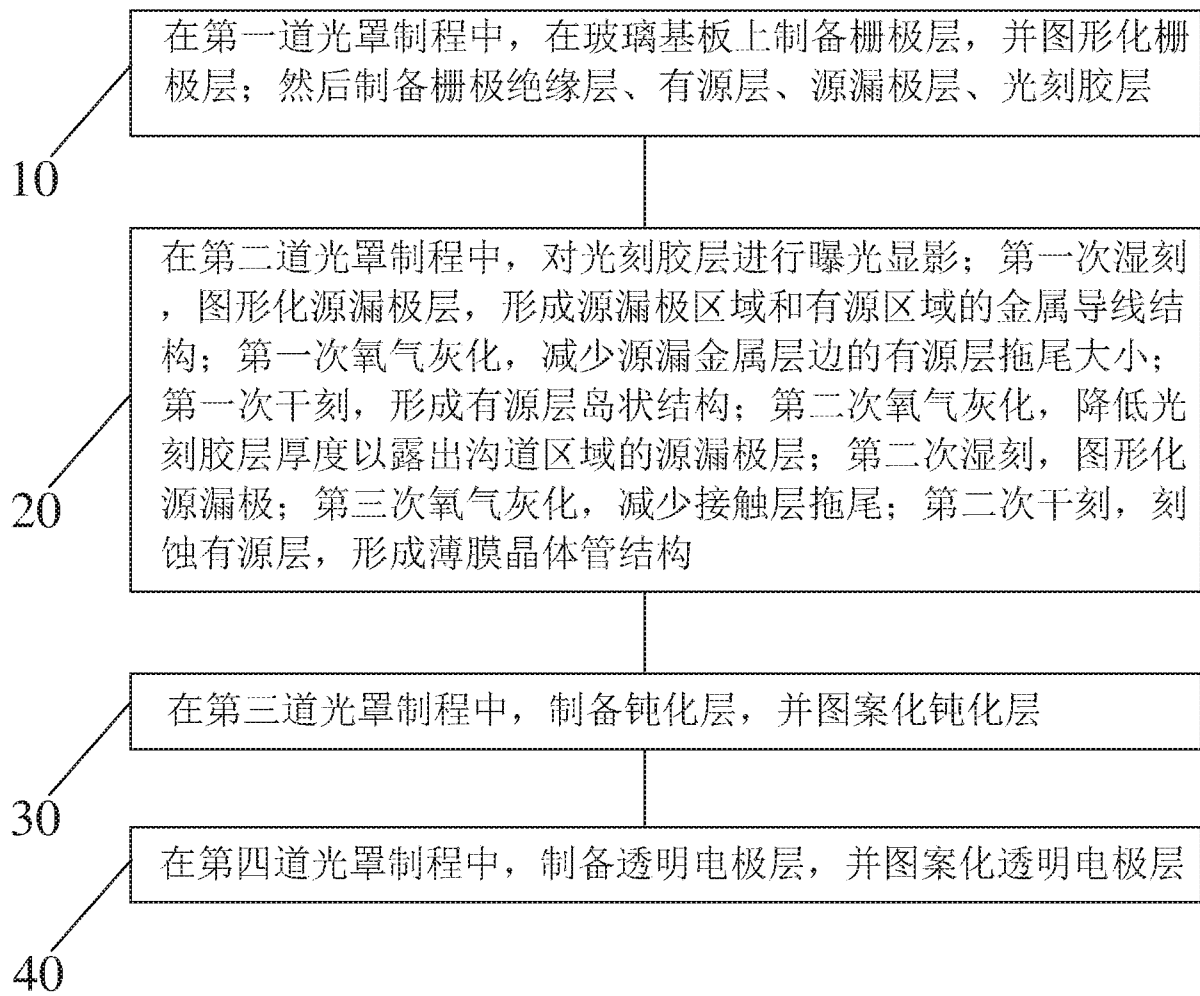


图3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/080508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/77 (2017.01) i; 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)

DWPI, SIPOABS, CNABS, CNTXT, USTXT: 4 道光罩, 四道光罩, 蚀刻, 光罩, 4M, mask, etch, TFT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105097671 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 25 November 2015 (25.11.2015), description, paragraphs 0051 to 0084, and figures 1-8(b)	1-18
A	US 2007020903 A1 (TAKEHARA et al.), 25 January 2007 (25.01.2007), entire document	1-18
A	CN 105304643 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 03 February 2016 (03.02.2016), entire document	1-18

☐ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 15 December 2017	Date of mailing of the international search report 28 December 2017
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 DUAN, Xiaojin Telephone No. (86-10) 62411592

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/080508

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105097671 A	25 November 2015	None	
US 2007020903 A1	25 January 2007	US 7432201 B2	07 October 2008
		CN 1900359 A	24 January 2007
		CN 1900359 B	02 November 2011
		EP 1746182 A3	17 August 2011
		KR 20070011070 A	24 January 2007
		TW 200705542 A	01 February 2007
		EP 1746182 A2	24 January 2007
		US 2007017445 A1	25 January 2007
		KR 100682163 B	12 February 2007
		TW I295816 B	11 April 2008
		JP 2007023380 A	01 February 2007
CN 105304643 A	03 February 2016	WO 2017054250 A1	06 April 2017
		US 2017162708 A1	08 June 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/080508

A. 主题的分类 H01L 21/77(2017.01)i; 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)) DWPI, SIPOABS, CNABS, CNTXT, USTXT: 4道光罩, 四道光罩, 蚀刻, 光罩, 4M, mask, etch, TFT		
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 105097671 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 说明书第0051段至0084段, 图1-8(b)	1-18
A	US 2007020903 A1 (TAKEHARA 等) 2007年 1月 25日 (2007 - 01 - 25) 全文	1-18
A	CN 105304643 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-18
☐ 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		国际检索报告邮寄日期
2017年 12月 15日		2017年 12月 28日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
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		段小晋 电话号码 (86-10)62411592

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/080508

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	105097671	A	2015年 11月 25日	无	
US	2007020903	A1	2007年 1月 25日	US	7432201 B2 2008年 10月 7日
				CN	1900359 A 2007年 1月 24日
				CN	1900359 B 2011年 11月 2日
				EP	1746182 A3 2011年 8月 17日
				KR	20070011070 A 2007年 1月 24日
				TW	200705542 A 2007年 2月 1日
				EP	1746182 A2 2007年 1月 24日
				US	2007017445 A1 2007年 1月 25日
				KR	100682163 B 2007年 2月 12日
				TW	I295816 B 2008年 4月 11日
				JP	2007023380 A 2007年 2月 1日
CN	105304643	A	2016年 2月 3日	WO	2017054250 A1 2017年 4月 6日
				US	2017162708 A1 2017年 6月 8日