

# (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  
2016 年 6 月 30 日 (30.06.2016)



(10) 国际公布号  
WO 2016/101402 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H01L 29/786 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/072595
- (22) 国际申请日: 2015 年 2 月 9 日 (09.02.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201410837376.8 2014 年 12 月 26 日 (26.12.2014) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 李金明 (LI, Jinming); 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, 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, KN, KP, KR, 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, 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))。

(54) Title: LOW-TEMPERATURE POLYSILICON THIN FILM TRANSISTOR AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 低温多晶硅薄膜晶体管及其制造方法

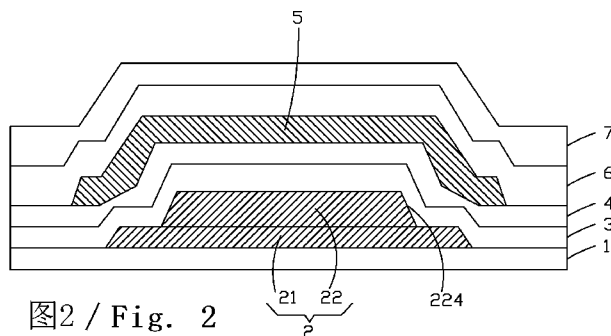


图2 / Fig. 2

(57) Abstract: Provided are a low-temperature polysilicon thin film transistor and a manufacturing method therefor, comprising: a substrate (1), a light shield layer (2) provided on the substrate (1), a liner layer (3) provided on the light shield layer (2), a dielectric layer (4) provided on the liner layer, an active layer (5) provided on the dielectric layer, a gate insulation layer (6) provided on the active layer (5), and a gate layer (7) provided on the gate insulation layer (6), wherein the light shield layer (2) comprises a flat part (21) provided on the substrate (1) and a protruding part (22) provided on the flat part (21); and the projection of the active layer (5) at least covers a local area of the upper surface of the protruding part (22) and a side wall (224) of the protruding part (22). On the premise of not changing the aperture rate of a display device, the width and width-length ratio of a channel can be effectively increased, the ON-state current is improved, and the drive capability and device performance of the low-temperature polysilicon thin film transistor are improved.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/101402 A1



---

一种低温多晶硅薄膜晶体管及其制造方法，包括：基板(1)、设于基板(1)上的遮光层(2)、设于遮光层(2)上的衬垫层(3)、设于衬垫层上的介质层(4)、设于介质层上的有源层(5)、设于有源层(5)上的栅极绝缘层(6)、设于栅极绝缘层(6)上的栅极层(7)；其中，遮光层(2)包括设于基板(1)上的平坦部(21)、及设于平坦部(21)上的凸起部(22)；有源层(5)的投影至少覆盖所述凸起部(22)的上表面局部区域及所述凸起部(22)的一个侧壁(224)，能够在不改变显示装置开口率的前提下，有效地增加沟道宽度，增加沟道的宽长比，提高了开态电流，提升低温多晶硅薄膜晶体管的驱动能力及器件性能。

## 低温多晶硅薄膜晶体管及其制造方法

### 技术领域

5 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种低温多晶硅薄膜晶体管及其制造方法。

### 背景技术

10 随着显示技术的发展，平板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、数码相机、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。

主动矩阵式（Active Matrix，AM）平板显示装置是目前最常用的显示装置，所述主动矩阵式平板显示装置通过一薄膜晶体管开关（Thin Film Transistor，TFT）来控制数据信号的输入，进而控制画面显示。

15 目前的显示技术朝着高分辨率的方向不断发展，例如手机的分辨率已经达到 1080P 的水准（1080×1920），而电视的分辨率更是达到 4K（4096×2160）的级别，伴随着分辨率的不断提升，需要不断提高 TFT 器件的驱动能力。因而，具有高分辨率、反应速度快、高亮度、高开口率等优点的低温多晶硅（Low Temperature Poly-silicon，LTPS）薄膜晶体管显示装置也越来越受关注，为了满足高分辨率的显示装置的驱动能力要求，需要提高

20 显示装置像素区和驱动区的开态电流，提高开态电流的方法为增大 TFT 器件沟道的宽长比，具体的，所述开态电流  $I_D$  与 TFT 器件沟道的宽长比  $\frac{W}{L}$  的

相关公式为：线性区： $I_D = \frac{W}{L} \mu C_{ox} (V_G - V_T) V_D$ ；饱和区：

$I_D = \frac{1}{2} \frac{W}{L} \mu C_{ox} (V_G - V_T)^2$ ；从上述公式可确定，无论是对于线性区还是饱和

25 区，提高开态电流都有两种方法，一是增加沟道宽度 W，但是随着沟道宽度 W 的增加，显示装置的开口率也会随之降低，从而降低面板设计的空间；二是减小沟道长度 L，但是沟道长度 L 过小会增加沟道被击穿风险，因此在沟道长度 L 的变化上范围十分有限。

### 30 发明内容

本发明的目的在于提供一种低温多晶硅薄膜晶体管，用于驱动主动矩阵式显示器件，该低温多晶硅薄膜晶体管能够在不改变显示装置开口率的前提下，有效地增加沟道宽度，增加沟道的宽长比，提高了开态电流，进而提升了低温多晶硅薄膜晶体管的驱动能力及器件性能。

5 本发明的目的还在于提供一种低温多晶硅薄膜晶体管的制造方法，采用该法能够制造具有较大的沟道宽度与沟道的宽长比低温多晶硅薄膜晶体管，进而提高开态电流，使得该低温多晶硅薄膜晶体管具有优异的驱动能力及器件性能。

为实现上述目的，本发明首先提供一种低温多晶硅薄膜晶体管，包括：  
10 基板、设于所述基板上的遮光层、设于所述遮光层上的衬垫层、设于所述衬垫层上的介质层、设于所述介质层上的有源层、设于所述有源层上的栅极绝缘层、设于所述栅极绝缘层上的栅极层；

其中，所述遮光层包括设于所述基板上的平坦部、及设于所述平坦部上的凸起部；

15 所述有源层的投影至少覆盖所述凸起部的上表面局部区域及所述凸起部的一个侧壁。

所述遮光层的材料为钼。

所述遮光层位于凸起部处的厚度为 800 至 2500 埃，所述凸起部的高度为 300 至 800 埃，所述凸起部的两侧侧壁与所述衬垫层之间的角度为 35°  
20 至 70°。

所述衬垫层的材料为氮化硅，厚度为 400 至 500 埃；所述介质层的材料为二氧化硅，厚度为 1000 至 2000 埃。

所述有源层的厚度为 400 至 500 埃。

本发明还提供一种低温多晶硅薄膜晶体管的制造方法，包括如下步骤：

25 步骤 1、提供一基板，在所述基板上通过物理气相沉积工艺沉积一遮光层，通过灰阶曝光和刻蚀形成所述遮光层的平坦部与凸起部；

步骤 2、采用等离子增强化学气相沉积工艺在所述遮光上依次沉积形成衬垫层、及介质层；

步骤 3、在介质层上与所述遮光层的凸起部相对应的区域沉积一非晶硅层，所述非晶硅层的投影覆盖整个凸起部，然后将所述非晶硅层转化为多  
30 晶硅层；

步骤 4、刻蚀所述多晶硅层形成一有源层，所述有源层至少覆盖在所述凸起部上表面的局部区域及所述凸起部的一个侧壁上；

步骤 5、在所述有源层的上方依次沉积并刻蚀形成栅极绝缘层及栅极

层。

所述步骤 1 中所述遮光层的材料为钼。

所述步骤 1 中所述遮光层位于凸起部处的厚度为 800 至 2500 埃, 所述凸起部的高度为 300 至 800 埃, 所述凸起部的两侧侧壁与所述衬垫层之间的角度为  $35^{\circ}$  至  $70^{\circ}$ 。

所述步骤 2 中所述衬垫层的材料为氮化硅, 厚度为 400 至 500 埃; 所述介质层的材料为二氧化硅, 厚度为 1000 至 2000 埃。

所述步骤 4 中所述有源层的厚度为 400 至 500 埃。

本发明还提供一种低温多晶硅薄膜晶体管, 包括: 基板、设于所述基板上的遮光层、设于所述遮光层上的衬垫层、设于所述衬垫层上的介质层、设于所述介质层上的有源层、设于所述有源层上的栅极绝缘层、设于所述栅极绝缘层上的栅极层;

其中, 所述遮光层包括设于所述基板上的平坦部、及设于所述平坦部上的凸起部;

所述有源层的投影至少覆盖所述凸起部的上表面局部区域及所述凸起部的一个侧壁;

其中, 所述遮光层的材料为钼;

其中, 所述衬垫层的材料为氮化硅, 厚度为 400 至 500 埃; 所述介质层的材料为二氧化硅, 厚度为 1000 至 2000 埃。

本发明的有益效果: 本发明提供一种低温多晶硅薄膜晶体管及其制造方法, 通过在基板上设置一具有凸起的遮光层, 再在遮光层上设置其余部分, 有效地增加了该低温多晶硅薄膜晶体管沟道宽度和沟道的宽长比, 提高了开态电流, 提升了低温多晶硅薄膜晶体管的驱动能力及器件性能, 且不影响显示器件的开口率, 采用的制造方法工艺简单, 易于操作。

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 为一种低温多晶硅薄膜晶体管的平面示意图;

图 2 为本发明的低温多晶硅薄膜晶体管沿 A-A 线截面图;

图 3 为本发明的低温多晶硅薄膜晶体管的制造方法的流程图。

### 具体实施方式

为更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  
5 的优选实施例及其附图进行详细描述。

图 1 为一种低温多晶硅薄膜晶体管的平面示意图；如图 1 所示，所述低温多晶硅薄膜晶体管包括栅极 100、源极 200、漏极 300 及有源层 400，所述源极 200 与漏极 300 分别通过过孔 500 与有源层 400 相接触。

图 2 为本发明的低温多晶硅薄膜晶体管沿 A-A 线截面图，如图 2 所示，  
10 本发明提供一种低温多晶硅薄膜晶体管，包括：基板 1、设于所述基板 1 上的遮光层 2、设于所述遮光层 2 上的衬垫层 3、设于所述衬垫层 3 上的介质层 4、设于所述介质层 4 上的有源层 5、设于所述有源层 5 上的栅极绝缘层 6、设于所述栅极绝缘层 6 上的栅极层 7；

具体的，所述遮光层 2 包括设于所述基板 1 上的平坦部 21、及设于所  
15 述平坦部 21 上的凸起部 22；所述遮光层 2 的材料为钼。所述遮光层 2 位于凸起部 22 处的厚度为 800 至 2500 埃，所述凸起部 22 的高度为 300 至 800 埃，所述凸起部 22 的两侧侧壁 224 与所述衬垫层 3 之间的角度为  $35^{\circ}$  至  $70^{\circ}$ 。通过在所述遮光层 2 上制备凸起部 22，可以在不改变显示装置开口率的前提下，有效地增加沟道宽度。

进一步的，所述衬垫层 3 的材料为氮化硅，厚度为 400 至 500 埃；所  
20 述介质层 4 的材料为二氧化硅，厚度为 1000 至 2000 埃。所述衬垫层 3 和介质层 4 共同构成缓冲层。

此外，所述有源层 5 的投影至少覆盖所述凸起部 22 的上表面局部区域及所述凸起部 22 的一个侧壁 224。所述有源层 5 的厚度为 400 至 500 埃。

25 请参阅图 2 及图 3，本发明还提供了一种低温多晶硅薄膜晶体管的制造方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一基板 1，在所述基板 1 上通过物理气相沉积工艺沉积一遮光层 2 通过灰阶曝光和刻蚀形成所述遮光层 2 的平坦部 21 与凸起部 22

具体的，所述遮光层 2 的材料为钼或其他类似的金属或有机材料，所  
30 述遮光层 2 位于凸起部 22 处的厚度为 800 至 2500 埃，所述凸起部 22 的高度为 300 至 800 埃，所述凸起部 22 的两侧侧壁 224 与所述衬垫层 3 之间的角度为  $35^{\circ}$  至  $70^{\circ}$ 。通过在所述遮光层 2 上制备凸起部 22，然后在所述凸起部 22 上形成有源层，可以在不改变显示装置开口率的前提下，有效地增加的沟道宽度。

具体的，采用半透掩模工艺，利用干刻蚀形成所述遮光层 2 的平坦部 21 和的凸起部 22。

步骤 2、采用等离子增强化学气相沉积工艺在所述遮光层 2 上依次沉积形成衬垫层 3、及介质层 4；

5 具体的，沉积的温度为 400 度至 450 度，所述衬垫层 3 的材料为氮化硅，厚度为 400 至 500 埃；所述介质层 4 的材料为二氧化硅，厚度为 1000 至 2000 埃。所述衬垫层 3 与介质层 4 共同构成缓冲层。

步骤 3、在介质层 2 上与所述遮光层 2 的凸起部 22 相对应的区域沉积一非晶硅层，所述非晶硅层的投影覆盖整个凸起部 22，然后将所述非晶硅层转化为多晶硅层；

具体的，采用化学气相沉积工艺沉积所述非晶硅层，沉积的温度为 400℃ 至 500℃，沉积的非晶硅层的厚度为 400 至 500 埃。采用准分子激光退火（ELA）或固相结晶（SPC）的方法将非晶硅层转化为多晶硅层。

步骤 4、刻蚀所述多晶硅层形成一有源层 5，所述有源层 5 至少覆盖在 15 所述凸起部 22 上表面的局部区域及所述凸起部 22 的一个侧壁 224；

具体的，所述有源层 5 的厚度为 400 至 500 埃。

步骤 5、在所述有源层 5 的上方依次沉积并刻蚀形成栅极绝缘层 6 及栅极层 7。

此外，该低温多晶硅薄膜晶体管的制造方法还可以包括：

20 步骤 6、在具有栅极层 7 的基板 1 表面上，再沉积一介电层，该介电层的材料可以为氧化硅或氮化硅；接着利用光刻和蚀刻工序在源极欧姆接触区域以及漏极欧姆区域的上方的介电层以及栅极绝缘层 6 内分别形成直达源极的接触孔以及直达漏极的接触孔；

步骤 7、最后在基板 1 表面上沉积第二金属层，如一铝层、一钨层、一 25 铬层或其他金属单层或复合多层导电层；接着利用光刻及刻蚀工序，形成源极和漏极，这样就可以把信号从源极电连接至漏极，完成整个低温多晶硅薄膜晶体管的制造过程。

综上所述，本发明提供一种低温多晶硅薄膜晶体管及其制造方法，通过 30 在基板上设置一具有凸起的遮光层，再在遮光层上设置其余部分，可以有效地增加该低温多晶硅薄膜晶体管的沟道宽度和沟道的宽长比，提高了开态电流，进而提升了低温多晶硅薄膜晶体管的驱动能力及器件性能，且不影响显示器件的开口率，采用的制造方法工艺简单，易于操作。

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、一种低温多晶硅薄膜晶体管，包括：基板、设于所述基板上的遮光层、  
5 设于所述遮光层上的衬垫层、设于所述衬垫层上的介质层、设于所述介质  
层上的有源层、设于所述有源层上的栅极绝缘层、设于所述栅极绝缘层上的  
栅极层；

其中，所述遮光层包括设于所述基板上的平坦部、及设于所述平坦部  
上的凸起部；

10 所述有源层的投影至少覆盖所述凸起部的上表面局部区域及所述凸起  
部的一个侧壁。

2、如权利要求 1 所述的低温多晶硅薄膜晶体管，其中，所述遮光层的  
材料为钼。

3、如权利要求 2 所述的低温多晶硅薄膜晶体管，其中，所述遮光层位  
于凸起部处的厚度为 800 至 2500 埃，所述凸起部的高度为 300 至 800 埃，  
15 所述凸起部的两侧侧壁与所述衬垫层之间的角度为  $35^{\circ}$  至  $70^{\circ}$ 。

4、如权利要求 1 所述的低温多晶硅薄膜晶体管，其中，所述衬垫层的  
材料为氮化硅，厚度为 400 至 500 埃；所述介质层的材料为二氧化硅，厚  
度为 1000 至 2000 埃。

20 5、如权利要求 1 所述的低温多晶硅薄膜晶体管，其中，所述有源层的  
厚度为 400 至 500 埃。

6、一种低温多晶硅薄膜晶体管的制造方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一基板，在所述基板上通过物理气相沉积工艺沉积一遮光  
层，通过灰阶曝光和刻蚀形成所述遮光层的平坦部与凸起部；

25 步骤 2、采用等离子增强化学气相沉积工艺在所述遮光层上依次沉积形  
成衬垫层、及介质层；

步骤 3、在介质层上与所述遮光层的凸起部相对应的区域沉积一非晶硅  
层，所述非晶硅层的投影覆盖整个凸起部，然后将所述非晶硅层转化为多  
晶硅层；

30 步骤 4、刻蚀所述多晶硅层形成一有源层，所述有源层至少覆盖在所述  
凸起部上表面的局部区域及所述凸起部的一个侧壁上；

步骤 5、在所述有源层的上方依次沉积并刻蚀形成栅极绝缘层及栅极  
层。

7、如权利要求 6 所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制造方法，其中，所

述步骤 1 中所述遮光层的材料为钼。

- 8、如权利要求 6 所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制造方法，其中，所述步骤 1 中所述遮光层位于凸起部处的厚度为 800 至 2500 埃，所述凸起部的高度为 300 至 800 埃，所述凸起部的两侧侧壁与所述衬垫层之间的角度为 35° 至 70°。

9、如权利要求 6 所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制造方法，其中，所述步骤 2 中所述衬垫层的材料为氮化硅，厚度为 400 至 500 埃；所述介质层的材料为二氧化硅，厚度为 1000 至 2000 埃。

- 10、如权利要求 6 所述的低温多晶硅薄膜晶体管的制造方法，其中，所述步骤 4 中所述有源层的厚度为 400 至 500 埃。

11、一种低温多晶硅薄膜晶体管，包括：基板、设于所述基板上的遮光层、设于所述遮光层上的衬垫层、设于所述衬垫层上的介质层、设于所述介质层上的有源层、设于所述有源层上的栅极绝缘层、设于所述栅极绝缘层上的栅极层；

- 15 其中，所述遮光层包括设于所述基板上的平坦部、及设于所述平坦部上的凸起部；

所述有源层的投影至少覆盖所述凸起部的上表面局部区域及所述凸起部的一个侧壁；

其中，所述遮光层的材料为钼；

- 20 其中，所述衬垫层的材料为氮化硅，厚度为 400 至 500 埃；所述介质层的材料为二氧化硅，厚度为 1000 至 2000 埃。

12、如权利要求 11 所述的低温多晶硅薄膜晶体管，其中，所述遮光层位于凸起部处的厚度为 800 至 2500 埃，所述凸起部的高度为 300 至 800 埃，所述凸起部的两侧侧壁与所述衬垫层之间的角度为 35° 至 70°。

- 25 13、如权利要求 11 所述的低温多晶硅薄膜晶体管，其中，所述有源层的厚度为 400 至 500 埃。

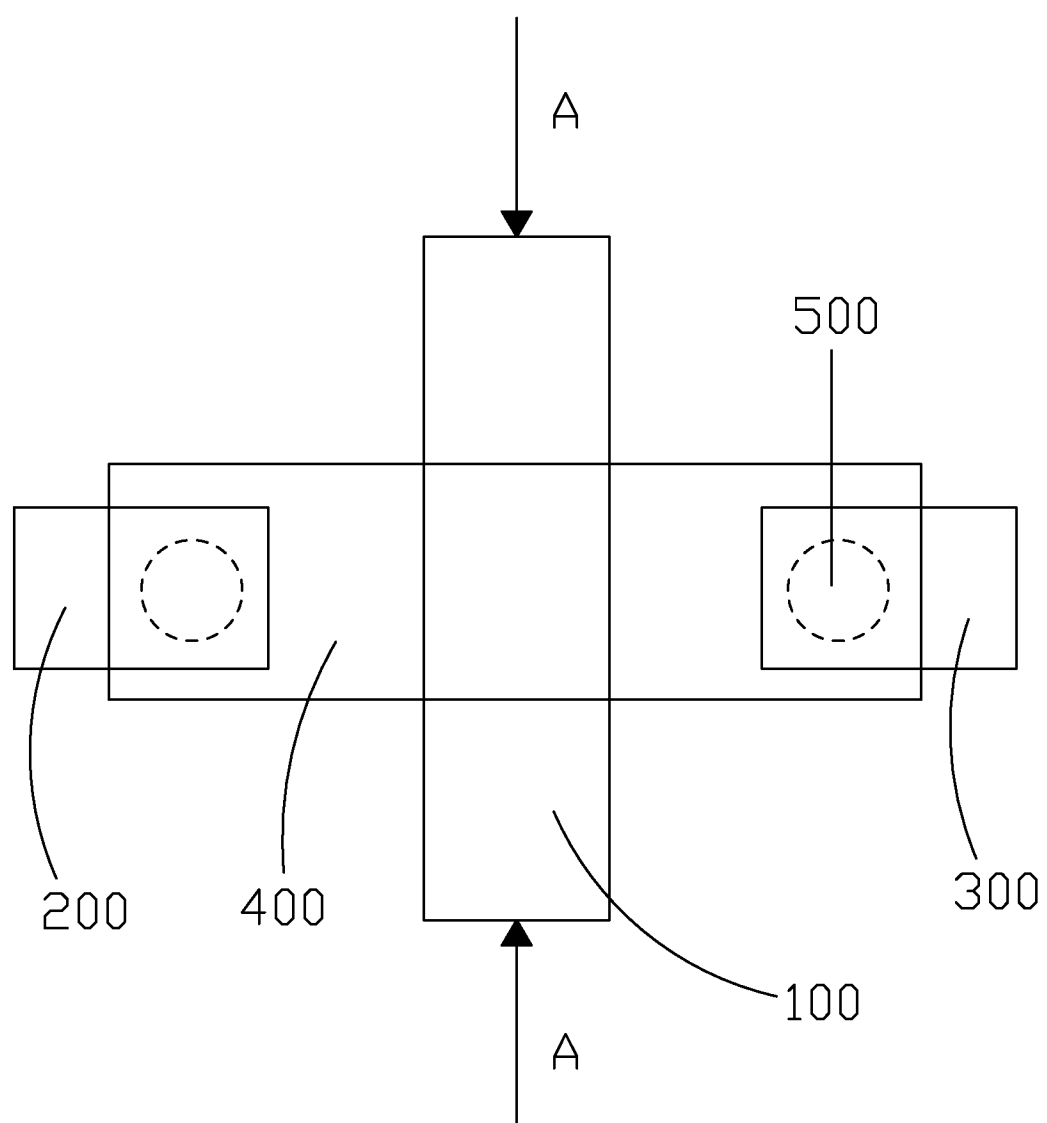


图1

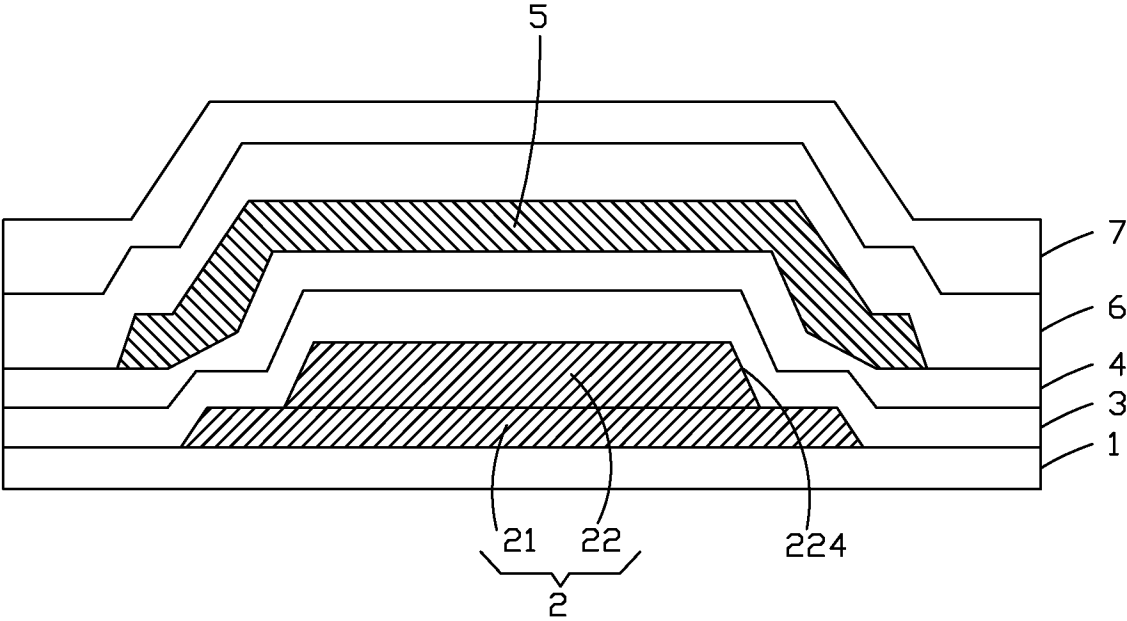


图2

步骤1、提供一基板（1），在所述基板（1）上通过物理气相沉积工艺沉积一遮光层（2），通过灰阶曝光和刻蚀形成所述遮光层（2）的平坦部（21）与凸起部（22）；

步骤2、采用等离子增强化学气相沉积工艺在所述遮光层（2）上依次沉积形成衬垫层（3）、及介质层（4）；

步骤3、在介质层（2）上与所述遮光层（2）的凸起部（22）相对应的区域沉积一非晶硅层，所述非晶硅层的投影覆盖整个凸起部（22），然后将所述非晶硅层转化为多晶硅层；

步骤4、刻蚀所述多晶硅层形成一有源层（5），所述有源层（5）至少覆盖在所述凸起部（22）上表面的局部区域及所述凸起部（22）的一个侧壁（224）上；

步骤5、在所述有源层（5）的上方依次沉积并刻蚀形成栅极绝缘层（6）及栅极层（7）。

图3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2015/072595**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, GOOGLE, PATENTICS: thin film transistor, shade, TFT?, BLOCK+ OR SHIELD+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2010074030 A (SEIKO EPSON CORP.), 02 April 2010 (02.04.2010), description, paragraphs 0026-0037 and 0056-0057, and figure 5                | 1-13                  |
| X         | CN 103268855 A (SHANGHAI TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.), 28 August 2013 (28.08.2013), description, paragraphs 0030-0052, and figures 2-5 | 1-13                  |
| A         | WO 2012050006 A1 (SHARP K.K.), 19 April 2012 (19.04.2012), the whole document                                                                 | 1-13                  |
| A         | CN 1577014 A (LG PHILIPS LCD CO., LTD.), 09 February 2005 (09.02.2005), the whole document                                                    | 1-13                  |

☐ 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<br>15 May 2015 (15.05.2015)                                                                                                                              | Date of mailing of the international search report<br><b>27 May 2015 (27.05.2015)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No.: (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><b>MA, Zhiyong</b><br>Telephone No.: (86-10) <b>82245437</b>    |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2015/072595**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date  |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| JP 2010074030 A                            | 02 April 2010    | None             |                   |
| CN 103268855 A                             | 28 August 2013   | None             |                   |
| WO 2012050006 A1                           | 19 April 2012    | None             |                   |
| CN 1577014 A                               | 09 February 2005 | KR 100675631 B1  | 01 February 2007  |
|                                            |                  | US 7220994 B2    | 22 May 2007       |
|                                            |                  | US 2004266040 A1 | 30 December 2004  |
|                                            |                  | JP 4309811 B2    | 05 August 2009    |
|                                            |                  | CN 100335957 C   | 05 September 2007 |
|                                            |                  | US 2006118828 A1 | 08 June 2006      |
|                                            |                  | KR 20050001252 A | 06 January 2005   |
|                                            |                  | US 6998283 B2    | 14 February 2006  |
|                                            |                  | JP 2005037913 A  | 10 February 2005  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                   |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| A. 主题的分类                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                   |                      |
| 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))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   |                      |
| WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI, GOOGLE, PATENTICS:薄膜晶体管, 遮光, TFT?, BLOCK+ OR SHIELD+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |                      |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | JP 2010074030 A (SEIKO EPSON CORP.) 2010年 4月 2日 (2010 - 04 - 02)<br>说明书第0026-0037, 0056-0057段、附图5 | 1-13                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 103268855 A (上海天马微电子有限公司) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28)<br>说明书第0030-0052段、附图2-5                | 1-13                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | WO 2012050006 A1 (SHARP K. K.) 2012年 4月 19日 (2012 - 04 - 19)<br>全文                                | 1-13                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 1577014 A (LG. 飞利浦LCD株式会社) 2005年 2月 9日 (2005 - 02 - 09)<br>全文                                  | 1-13                 |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   |                      |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 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           |
| 2015年 5月 15日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                   | 2015年 5月 27日         |
| ISA/CN的名称和邮寄地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                   | 授权官员                 |
| 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)<br>北京市海淀区蓟门桥西土城路6号<br>100088 中国                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                   | 马志勇                  |
| 传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                   | 电话号码 (86-10)82245437 |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/072595

| 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) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| JP          | 2010074030 | A  | 2010年 4月 2日    | 无    |             |    |                |
| CN          | 103268855  | A  | 2013年 8月 28日   | 无    |             |    |                |
| WO          | 2012050006 | A1 | 2012年 4月 19日   | 无    |             |    |                |
| CN          | 1577014    | A  | 2005年 2月 9日    | KR   | 100675631   | B1 | 2007年 2月 1日    |
|             |            |    |                | US   | 7220994     | B2 | 2007年 5月 22日   |
|             |            |    |                | US   | 2004266040  | A1 | 2004年 12月 30日  |
|             |            |    |                | JP   | 4309811     | B2 | 2009年 8月 5日    |
|             |            |    |                | CN   | 100335957   | C  | 2007年 9月 5日    |
|             |            |    |                | US   | 2006118828  | A1 | 2006年 6月 8日    |
|             |            |    |                | KR   | 20050001252 | A  | 2005年 1月 6日    |
|             |            |    |                | US   | 6998283     | B2 | 2006年 2月 14日   |
|             |            |    |                | JP   | 2005037913  | A  | 2005年 2月 10日   |