

## (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  
2014 年 9 月 4 日 (04.09.2014)



(10) 国际公布号  
**WO 2014/131189 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
H01L 21/336 (2006.01) H01L 21/28 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/072030
- (22) 国际申请日: 2013 年 2 月 28 日 (28.02.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201310059776.6 2013 年 2 月 26 日 (26.02.2013) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **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: 及
- (71) 申请人 (仅对美国): **徐源竣 (HSU, Yuanjun)**  
[CN/CN]; 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)**; 中国广东省深圳市深南中路新闻大厦 1 号楼 3 楼 307 室, Guangdong 518027 (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: MANUFACTURING METHOD OF LOW-TEMPERATURE POLY-SILICON TRANSISTOR

(54) 发明名称: 低温多晶硅晶体管的制作方法

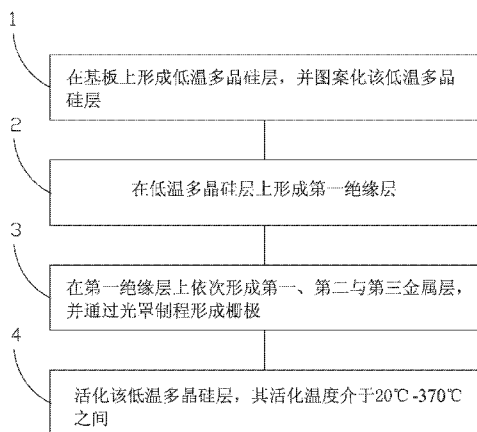


图3 / Fig. 3

- 1 FORMING A LOW-TEMPERATURE POLY-SILICON LAYER ON A SUBSTRATE, AND PATTERNING THE LOW-TEMPERATURE POLY-SILICON LAYER
- 2 FORMING A FIRST INSULATING LAYER ON THE LOW-TEMPERATURE POLY-SILICON LAYER
- 3 FORMING IN ORDER A FIRST METAL LAYER, A SECOND METAL LAYER AND A THIRD METAL LAYER ON THE FIRST INSULATING LAYER, AND FORMING A GRID THROUGH A PHOTOMASK PROCESS
- 4 ACTIVATING THE LOW-TEMPERATURE POLY-SILICON LAYER AT A TEMPERATURE BETWEEN 20°C AND 370°C

(57) Abstract: A manufacturing method of a low-temperature poly-silicon transistor comprises the following steps: step 1, forming a low-temperature poly-silicon layer (202) on a substrate (200), and patterning the low-temperature poly-silicon layer (202); step 2, forming a first insulating layer (204) on the low-temperature poly-silicon layer (202); step 3, forming in order a first metal layer, a second metal layer and a third metal layer (206, 208, 210) on the first insulating layer (204), and forming a grid (212) through a photomask process; and step 4, activating the low-temperature poly-silicon layer (202) at a temperature between 20°C and 370°C. According to the manufacturing method, the low-temperature poly-silicon layer is activated at the temperature smaller than 370°C to enable the grid to form a layered structure of molybdenum/aluminum/molybdenum or titanium/aluminum/titanium, which effectively reduces the resistance value of the grid to greatly improve the response rate of the transistor, and also contributes to improvement of the resolution of a flat panel display and expansion of the size thereof.

(57) 摘要: 一种低温多晶硅晶体管的制作方法, 包括以下步骤: 步骤 1、在基板 (200) 上形成低温多晶硅层 (202), 并图案化该低温多晶硅层 (202); 步骤 2、在低温多晶硅层 (202) 上形成第一绝缘层 (204); 步骤 3、在第一绝缘层 (204) 上依次形成第一、第二和第三金属层 (206、208、210), 并通过光罩制程形成栅极 (212); 步骤 4、活化该低温多晶硅层 (202), 其活化温度介于 20°C-370°C 之间。该方法通过小于 370°C 的温度对低温多晶硅层进行活化, 使得栅极可为钼/铝/钼或钛/铝/钛的叠层结构, 有效降低栅极的电阻阻值, 进而极大地提高晶体管的响应速率, 且利于平面显示器的解析度的提高与平面显示器的尺寸的扩大。

**WO 2014/131189 A1**



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, 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))。

## 低温多晶硅晶体管的制作方法

### 技术领域

5 本发明涉及平面显示领域，尤其涉及一种低温多晶硅晶体管的制作方法。

### 背景技术

液晶显示装置 (LCD, Liquid Crystal Display) 具有机身薄、省电、无辐射等众多优点，得到了广泛的应用。现有市场上的液晶显示装置大部分  
10 为背光型液晶显示器，其包括液晶显示面板及背光模组 (backlight module)。液晶面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板中放置液晶分子，通过给玻璃基板的电路通电来控制液晶分子改变方向，将背光模组的光线折射出来产生画面。

请参阅图 1，所述液晶显示面板一般包括：TFT (薄膜晶体管) 基板  
15 100、与 TFT 基板 100 相对贴合设置的 CF 基板 300 及设于 TFT 基板 100 与 CF 基板 300 之间的液晶 500。

请参阅图 2，现有的薄膜晶体管主要包括：基板 102、形成于基板 102 上的第一绝缘层 104、形成于第一绝缘层 104 上的有源层 (active layer) 106、形成于有源层 106 上的栅极绝缘层 108、形成于栅极绝缘层 108 上的  
20 栅极 110、形成于栅极 110 上的第二绝缘层 112 及形成于第二绝缘层 112 上的源/漏极 114，其中有源层 106 和栅极绝缘层 108 是决定薄膜晶体管性能的两个关键层。根据有源层 106 的材料不同，可以将薄膜晶体管分为单晶硅薄膜晶体管 (c-Si TFT)、非晶硅薄膜晶体管 (a-Si TFT)、多晶硅薄膜晶体管 (p-Si TFT)、有机薄膜晶体管 (OTFT) 和氧化锌薄膜晶体管  
25 (ZnO TFT)。

多晶硅 (Polysilicon) 是一种约为 0.1 至数个  $\mu\text{m}$  大小、以硅为基底的材料，由许多硅粒子组合而成，其通常经由 LPCVD (low pressure chemical vapor deposition, 低压化学气相沉积) 处理后，再以高于  $900^{\circ}\text{C}$  的退火程序 SPC (Solid Phase Crystallization, 固相晶化法) 制得，然而，由于玻璃的最高承受温度只有  $650^{\circ}\text{C}$ ，所以该多晶硅并不适用于平面显示器的  
30 制造上。

低温多晶硅 (low temperature poly-silicon, LTPS) 的制程温度一般低于  $600^{\circ}\text{C}$ ，适用于制造平面显示器，且由低温多晶硅制成的晶体管具有较

高的迁移率、响应速度较快、易高度集成化、具有 P/N 型导电模式、自对准结构、省电、抗光干扰能力强、分辨率高、可以制作集成化驱动电路等优点，更加适合于大容量的高频显示，尺寸可以做得更小，有利于提高成品率和降低生产成本，而且 P/N 型导电模式可以实现 LCD、OLED 的驱动等

5 优点，得到了广泛的应用。

由于低温多晶硅需要高温活化，其活化温度一般大于 500℃，所以现有的低温多晶硅晶体管的栅极一般由耐高温的金属钼（Mo）通过沉积、黄光及蚀刻工艺形成，但，由于金属钼的电阻阻值较高，会导致严重的 RC-Delay（延迟效应），进而影响平面显示器的响应速度，同时，导致无法提

10 高平面显示器的解析度与平面显示器的尺寸。

### 发明内容

本发明的目的在于，提供一种低温多晶硅晶体管的制作方法，其用钼/铝/钼或钛/铝/钛的叠层结构的栅极代替现有的全钼结构的栅极，有效降低

15 栅极阻值，进而提高晶体管的响应速率，利于平面显示器的解析度的提高与平面显示器的尺寸的扩大。

为实现上述目的，本发明提供一种低温多晶硅晶体管的制作方法，其包括以下步骤：

步骤 1、在基板上形成低温多晶硅层，并图案化该低温多晶硅层；

20 步骤 2、在低温多晶硅层上形成第一绝缘层；

步骤 3、在第一绝缘层上依次形成第一、第二与第三金属层，并通过光罩制程形成栅极；

步骤 4、活化该低温多晶硅层，其活化温度介于 20℃-370℃之间。

所述第二金属层为铝层，第一与第三金属层为钼层或钛层。

25 所述步骤 4 中，该低温多晶硅层的活化时间为 1-2 小时。

所述步骤 4 中，在室温下，通过准分子激光晶化工艺对低温多晶硅层进行活化。

所述基板为玻璃基板或塑胶基板。

所述步骤 1 中，先在基板上依次形成第二与第三绝缘层，再在第三绝缘层上形成低温多晶硅层。

30

所述第二绝缘层为氮化硅层，所述第三绝缘层为氧化硅层。

所述栅极上还依次形成有第四与第五绝缘层，该第五绝缘层上还形成有源/漏极。

所述第四绝缘层为氧化硅层，所述第五绝缘层为氮化硅层。

所述步骤 1 中, 低温多晶硅层图案化后, 还对其进行掺杂工艺。

本发明还提供一种低温多晶硅晶体管的制作方法, 包括以下步骤:

步骤 1、在基板上形成低温多晶硅层, 并图案化该低温多晶硅层;

步骤 2、在低温多晶硅层上形成第一绝缘层;

5 步骤 3、在第一绝缘层上依次形成第一、第二与第三金属层, 并通过光罩制程形成栅极;

步骤 4、活化该低温多晶硅层, 其活化温度介于 20℃-370℃之间;

其中, 所述第二金属层为铝层, 第一与第三金属层为钼层或钛层;

其中, 所述步骤 4 中, 该低温多晶硅层的活化时间为 1-2 小时;

10 其中, 所述基板为玻璃基板或塑胶基板;

其中, 所述步骤 1 中, 先在基板上依次形成第二与第三绝缘层, 再在第三绝缘层上形成低温多晶硅层;

其中, 所述第二绝缘层为氮化硅层, 所述第三绝缘层为氧化硅层;

15 其中, 所述栅极上还依次形成有第四与第五绝缘层, 该第五绝缘层上还形成有源/漏极;

其中, 所述第四绝缘层为氧化硅层, 所述第五绝缘层为氮化硅层;

其中, 所述步骤 1 中, 低温多晶硅层图案化后, 还对其进行掺杂工艺。

20 本发 明的有益效果: 本发明的低温多晶硅晶体管的制作方法, 其通过小于 370℃的温度对低温多晶硅层进行活化, 使得栅极可为钼/铝/钼或钛/铝/钛的叠层结构, 有效降低栅极的电阻阻值, 进而极大地提高晶体管的响应速率, 且, 利于平面显示器的解析度的提高与平面显示器的尺寸的扩大。

25 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

30 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 为液晶显示面板的结构示意图;

图 2 为现有的低温多晶硅晶体管的结构示意图;

图 3 为本发明低温多晶硅晶体管的制作方法的流程图;

图 4 为用本发明低温多晶硅晶体管的制作方法制成的低温多晶硅晶体管的结构示意图。

### 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，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

请参阅图 3 及图 4，本发明提供一种低温多晶硅晶体管的制作方法，其包括以下步骤：

步骤 1、在基板 200 上形成低温多晶硅层 202，并图案化该低温多晶硅层 202。

在本实施例中，所述基板 200 为透明基板，其可为玻璃基板或塑胶基板，优选玻璃基板，其透光性好，以保证显示面板的光照强度。

所述低温多晶硅层 202 的图案化一般通过光罩制程实现，其具体方式可为：在低温多晶硅层 202 上覆一层感光（photo-sensitive）材料，该层即所谓的光致抗蚀剂层，然后使得光线通过灰阶掩膜或半灰阶掩膜照射于光致抗蚀剂层上以将该光致抗蚀剂层曝光。由于灰阶掩膜或半灰阶掩膜上具有有源区域的图案，将使部分光线得以穿过灰阶掩膜或半灰阶掩膜而照射于光致抗蚀剂层上，使得光致抗蚀剂层的曝光具有选择性，同时借此将灰阶掩膜或半灰阶掩膜上的图案完整的复印至光致抗蚀剂层上。然后，利用合适的显影液剂（developer）除去部分光致抗蚀剂，使得光致抗蚀剂层显现所需要的图案。接着，通过蚀刻工艺将部分低温多晶硅层 202 去除，在此的蚀刻工艺可选用湿式蚀刻、干式蚀刻或两者配合使用。最后，将剩余的图案化的光致抗蚀剂层全部去除，进而完成低温多晶硅层 202 的图案化制程。

图案化后的低温多晶硅层 202，还需要还对其进行掺杂工艺，如：注入 N<sup>+</sup>离子、N<sup>-</sup>离子及 P<sup>+</sup>离子，以形成 N 型半导体及 P 型半导体。

步骤 2、在低温多晶硅层 202 上形成第一绝缘层 204。

在本实施例中，该第一绝缘层 204 为栅极绝缘层，其由氧化硅层（SiO<sub>x</sub>）与氮化硅层（SiN<sub>x</sub>）层叠形成，其通过化学气相沉积（Chemical vapor deposition, CVD）形成于低温多晶硅层 202 上。

步骤 3、在第一绝缘层 204 上依次形成第一、第二与第三金属层 206、208、210，并通过光罩制程形成栅极 212。

所述第一金属层 206 通过溅射（Sputtering）工艺形成于第一绝缘层 204，所述第二金属层 208 通过溅射工艺形成于第一金属层 206 上，所述

第三金属层 210 通过溅射工艺形成于第二金属层 208 上, 然后, 在通过光罩制程形成栅极 212, 即, 该栅极 212 为该第一、第二与第三金属层 206、208、210 的叠层。

在本实施例中, 所述第二金属层 208 为铝 (Al) 层, 第一与第三金属层 206、210 为钼 (Mo) 层或钛 (Ti) 层。铝的电阻阻值相对钼、钛的电阻阻值小, 能有效降低栅极 212 的电阻阻值, 进而极大地提高晶体管的响应速率, 且, 利于用该晶体管的平面显示器的解析度的提高与平面显示器的尺寸的扩大。

步骤 4、活化该低温多晶硅层 202, 其活化温度介于 20℃-370℃之间。

由于栅极 212 为钼/铝/钼或钛/铝/钛的叠层结构, 其中铝的熔点较低, 为 660.37℃, 所以在活化该低温多晶硅层 202 时, 其活化温度要相对较小, 以免影响栅极 212, 在发明中, 所述活化温度小于 370℃, 其活化时间为 1-2 小时, 在保证栅极 212 不受影响的同时, 有效降低栅极 212 的阻值。

且, 还可以在室温 (20℃) 下, 通过准分子激光晶化 (ELA) 对低温多晶硅层 202 进行活化, 同样可以达到本发明的技术效果。

值得一提的是, 在本实施例中, 所述步骤 1 中, 先在基板 200 上依次形成第二与第三绝缘层 216、218, 再在第三绝缘层 218 上形成低温多晶硅层 202, 该第二与第三绝缘层 216、218 均可为氮化硅 (SiN<sub>x</sub>) 层或氧化硅 (SiO<sub>x</sub>) 层, 在本实施例中, 所述第二绝缘层 216 为氮化硅层, 所述第三绝缘层 218 为氧化硅层。

所述栅极 212 上还依次形成有第四与第五绝缘层 220、222, 该第五绝缘层 222 上还形成有源/漏极 224。

该第四与第五绝缘层 220、222 均可为氮化硅层或氧化硅层, 在本实施例中, 所述第四绝缘层 220 为氧化硅层, 所述第五绝缘层 222 为氮化硅层, 所述源/漏极 224 含有钼层、铝层、钛层或铜 (Cu) 层其中之一或其叠层。

综上所述, 本发明的低温多晶硅晶体管的制作方法, 其通过小于 370℃ 的温度对低温多晶硅层进行活化, 使得栅极可为钼/铝/钼或钛/铝/钛的叠层结构, 有效降低栅极的电阻阻值, 进而极大地提高晶体管的响应速率, 且, 利于平面显示器的解析度的提高与平面显示器的尺寸的扩大。

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、一种低温多晶硅晶体管的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、在基板上形成低温多晶硅层，并图案化该低温多晶硅层；

5 步骤 2、在低温多晶硅层上形成第一绝缘层；

步骤 3、在第一绝缘层上依次形成第一、第二与第三金属层，并通过光罩制程形成栅极；

步骤 4、活化该低温多晶硅层，其活化温度介于 20℃-370℃之间。

10 2、如权利要求 1 所述的低温多晶硅晶体管的制作方法，其中，所述第二金属层为铝层，第一与第三金属层为钼层或钛层。

3、如权利要求 2 所述的低温多晶硅晶体管的制作方法，其中，所述步骤 4 中，该低温多晶硅层的活化时间为 1-2 小时。

15 4、如权利要求 2 所述的低温多晶硅晶体管的制作方法，其中，所述步骤 4 中，在室温下，通过准分子激光晶化工艺对低温多晶硅层进行活化。

5、如权利要求 1 所述的低温多晶硅晶体管的制作方法，其中，所述基板为玻璃基板或塑胶基板。

20 6、如权利要求 1 所述的低温多晶硅晶体管的制作方法，其中，所述步骤 1 中，先在基板上依次形成第二与第三绝缘层，再在第三绝缘层上形成低温多晶硅层。

7、如权利要求 6 所述的低温多晶硅晶体管的制作方法，其中，所述第二绝缘层为氮化硅层，所述第三绝缘层为氧化硅层。

25 8、如权利要求 1 所述的低温多晶硅晶体管的制作方法，其中，所述栅极上还依次形成有第四与第五绝缘层，该第五绝缘层上还形成有源/漏极。

9、如权利要求 8 所述的低温多晶硅晶体管的制作方法，其中，所述第四绝缘层为氧化硅层，所述第五绝缘层为氮化硅层。

10、如权利要求 1 所述的低温多晶硅晶体管的制作方法，其中，所述步骤 1 中，低温多晶硅层图案化后，还对其进行掺杂工艺。

30 11、一种低温多晶硅晶体管的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、在基板上形成低温多晶硅层，并图案化该低温多晶硅层；

步骤 2、在低温多晶硅层上形成第一绝缘层；

步骤 3、在第一绝缘层上依次形成第一、第二与第三金属层，并通过

光罩制程形成栅极;

步骤 4、活化该低温多晶硅层, 其活化温度介于 20°C-370°C 之间;

其中, 所述第二金属层为铝层, 第一与第三金属层为钼层或钛层;

其中, 所述步骤 4 中, 该低温多晶硅层的活化时间为 1-2 小时;

5 其中, 所述基板为玻璃基板或塑胶基板;

其中, 所述步骤 1 中, 先在基板上依次形成第二与第三绝缘层, 再在第三绝缘层上形成低温多晶硅层;

其中, 所述第二绝缘层为氮化硅层, 所述第三绝缘层为氧化硅层;

10 其中, 所述栅极上还依次形成有第四与第五绝缘层, 该第五绝缘层上还形成有源/漏极;

其中, 所述第四绝缘层为氧化硅层, 所述第五绝缘层为氮化硅层;

其中, 所述步骤 1 中, 低温多晶硅层图案化后, 还对其进行掺杂工艺。

1/3

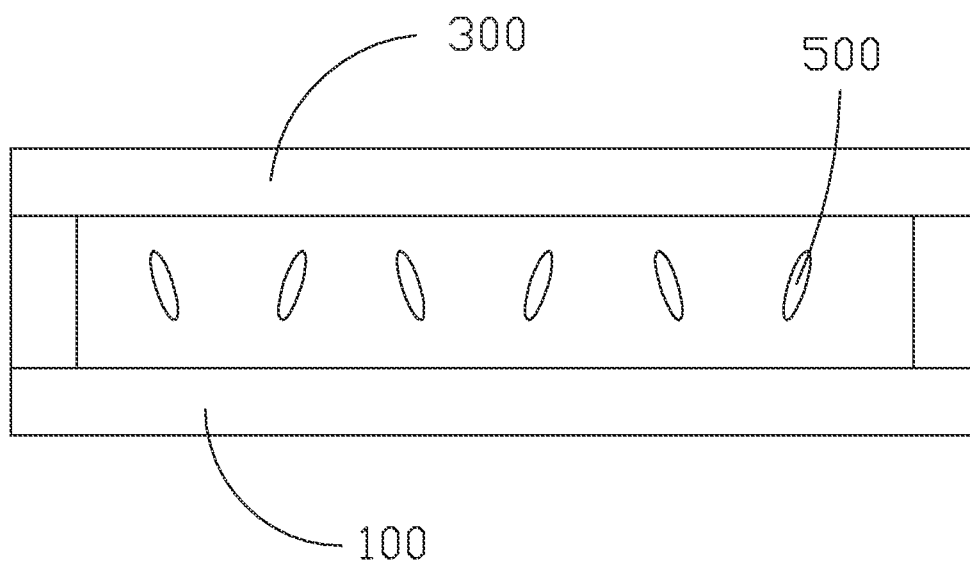


图1

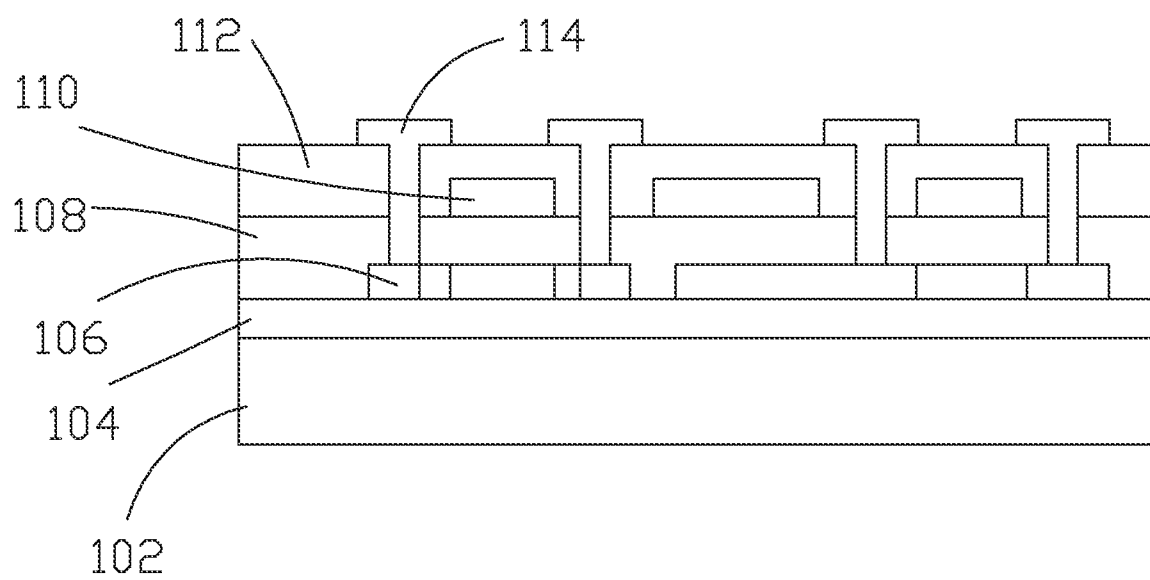


图2

2/3

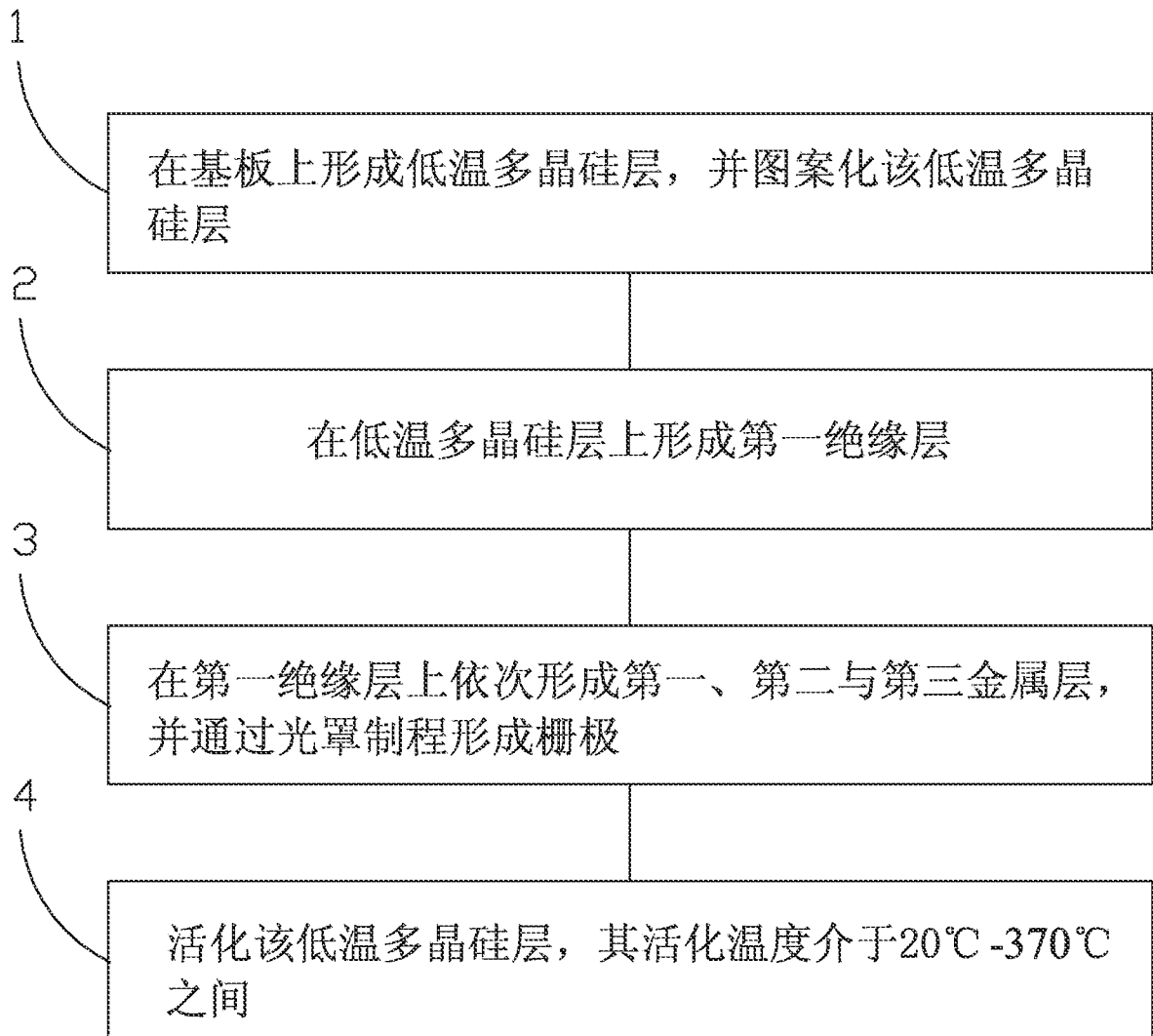


图3

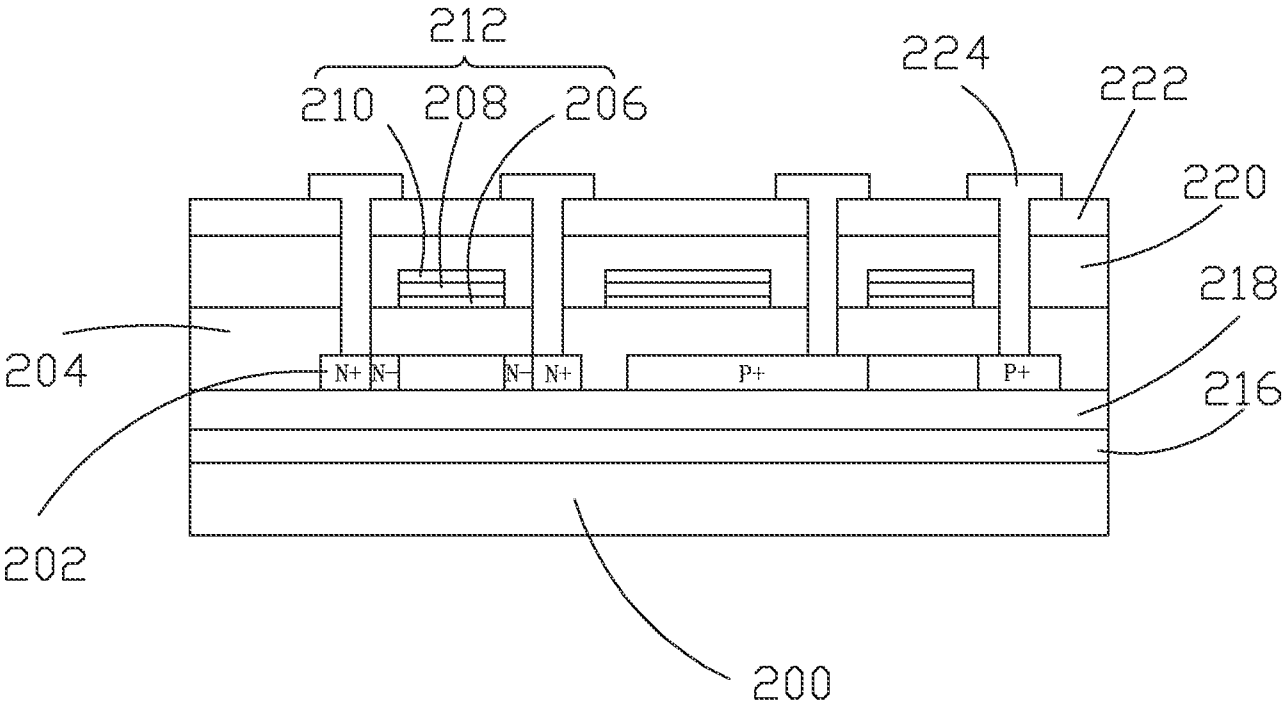


图4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2013/072030

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: H01L 21/-

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: transistor, poly, silicon, gate, electrode, al, aluminum, activate

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                          | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | CN 102623460 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 01 August 2012 (01.08.2012) description, paragraphs [0044] to [0074], and figures 1 to 17 | 1-11                  |
| Y         | CN 1182570 C (SEIKO EPSON CORPORATION) 29 December 2004 (29.12.2004) description, page 11, lines 9 to 30                                    | 1-11                  |
| A         | CN 101685780 A (TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING COMPANY LIMITED) 31 March 2010 (31.03.2010) the whole document                           | 1-11                  |
| A         | US 20060267015 A1 (TOSHIBA MATSUSHITA DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 November 2006 (30.11.2006) the whole document                        | 1-11                  |
| A         | US 20070267635 A1 (AU OPTRONICS CORP.) 22 November 2007 (22.11.2007) the whole document                                                     | 1-11                  |

☐ 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                                                                | “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                                              |
| “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<br>08 November 2013 (08.11.2013) | Date of mailing of the international search report<br>28 November 2013 (28.11.2013) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Name and mailing address of the ISA<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><br>HUANG, Tao<br><br>Telephone No. (86-10) 62413493 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|

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

International application No.  
PCT/CN2013/072030

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family     | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|
| CN 102623460 A                             | 01.08.2012       | US 20120193624 A1 | 02.08.2012       |
|                                            |                  | KR 20120089151 A  | 09.08.2012       |
|                                            |                  | TW 201234602 A    | 16.08.2012       |
| CN 1182570 C                               | 29.12.2004       | US 20020043691 A  | 18.04.2002       |
|                                            |                  | CN 1341956 A      | 27.03.2002       |
|                                            |                  | JP 2002151526 A   | 24.05.2002       |
|                                            |                  | TW 515101 A       | 21.12.2002       |
|                                            |                  | US 6905920 B2     | 14.06.2005       |
| CN 101685780 A                             | 31.03.2010       | US 20100078733 A1 | 01.04.2010       |
|                                            |                  | TW 201013758 A    | 01.04.2010       |
|                                            |                  | US 8012817 B2     | 06.09.2011       |
|                                            |                  | US 20110303991 A1 | 15.12.2011       |
|                                            |                  | US 8357581 A1     | 22.01.2013       |
| US 20060267015 A1                          | 30.11.2006       | US 20130119485 A1 | 16.05.2013       |
|                                            |                  | JP 2007013094 A   | 18.01.2007       |
|                                            |                  | KR 20060125519 A  | 06.12.2006       |
|                                            |                  | TW 200703661 A    | 16.01.2007       |
| US 20070267635 A1                          | 22.11.2007       | US 7649207 B2     | 19.01.2010       |
|                                            |                  | TW 200744210 A    | 01.12.2007       |
|                                            |                  | TW 1316295 B      | 21.10.2009       |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/072030

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/336 (2006.01) i

H01L 21/28 (2006.01) i

# 国际检索报告

国际申请号  
**PCT/CN2013/072030**

## A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC:H01L21/-

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))

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC:晶体管, 多晶硅, 栅极, 铝, 活化; transistor, poly, silicon, gate, electrode, al, aluminum, activate

## 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 102623460 A (三星移动显示器株式会社) 01.8 月 2012 (01.08.2012)<br>说明书第 0044-0074 段, 图 1-17                   | 1-11    |
| Y    | CN 1182570 C (精工爱普生株式会社) 29.12 月 2004 (29.12.2004)<br>说明书第 11 页第 9-30 行                             | 1-11    |
| A    | CN 101685780 A (台湾积体电路制造股份有限公司) 31.3 月 2010<br>(31.03.2010) 全文                                      | 1-11    |
| A    | US 20060267015 A1 (TOSHIBA MATSUSHITA DISPLAY<br>TECHNOLOGY CO., LTD.) 30.11 月 2006 (30.11.2006) 全文 | 1-11    |
| A    | US 20070267635 A1 (AU OPTRONICS CORP.) 22.11 月 2007<br>(22.11.2007) 全文                              | 1-11    |

☐ 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  
08.11 月 2013 (08.11.2013)

国际检索报告邮寄日期  
**28.11 月 2013 (28.11.2013)**

ISA/CN 的名称和邮寄地址:  
中华人民共和国国家知识产权局  
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  
  
**黄涛**  
电话号码: (86-10) **62413493**

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2013/072030**

| 检索报告中引用的<br>专利文件  | 公布日期       | 同族专利              | 公布日期       |
|-------------------|------------|-------------------|------------|
| CN 102623460 A    | 01.08.2012 | US 20120193624 A1 | 02.08.2012 |
|                   |            | KR 20120089151 A  | 09.08.2012 |
|                   |            | TW 201234602 A    | 16.08.2012 |
| CN 1182570 C      | 29.12.2004 | US 20020043691 A1 | 18.04.2002 |
|                   |            | CN 1341956 A      | 27.03.2002 |
|                   |            | JP 2002151526 A   | 24.05.2002 |
|                   |            | TW 515101 A       | 21.12.2002 |
|                   |            | US 6905920 B2     | 14.06.2005 |
|                   |            | US 20100078733 A1 | 01.04.2010 |
| CN 101685780 A    | 31.03.2010 | TW 201013758 A    | 01.04.2010 |
|                   |            | US 8012817 B2     | 06.09.2011 |
|                   |            | US 20110303991 A1 | 15.12.2011 |
|                   |            | US 8357581 B2     | 22.01.2013 |
|                   |            | US 20130119485 A1 | 16.05.2013 |
| US 20060267015 A1 | 30.11.2006 | JP 2007013094 A   | 18.01.2007 |
|                   |            | KR 20060125519 A  | 06.12.2006 |
|                   |            | TW 200703661 A    | 16.01.2007 |
| US 20070267635 A1 | 22.11.2007 | US 7649207 B2     | 19.01.2010 |
|                   |            | TW 200744210 A    | 01.12.2007 |
|                   |            | TW I316295 B      | 21.10.2009 |

续: A. 主题的分类

H01L 21/336 (2006.01) i

H01L 21/28 (2006.01) i