

(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
2018 年 9 月 13 日 (13.09.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/161400 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 21/77 (2017.01) **H01L 21/28** (2006.01)
H01L 27/12 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/080078

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 11 日 (11.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710138323.0 2017 年 3 月 9 日 (09.03.2017) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省

武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。

(72) 发明人: 王幸 (WANG, Xing); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (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,

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRODE LAYER IN TFT SUBSTRATE AND METHOD FOR MANUFACTURING FLEXIBLE TFT SUBSTRATE

(54) 发明名称: TFT 基板中电极层的制作方法 & 柔性 TFT 基板的制作方法

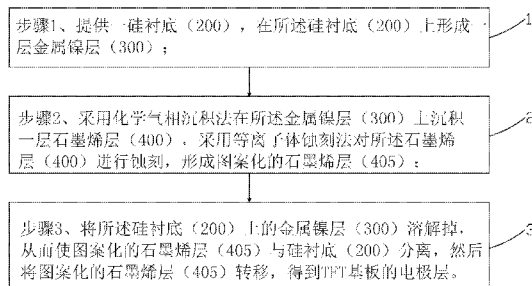


图1

- Step 1, provide a silicon substrate (200) and form a metal nickel layer (300) on the silicon substrate (200)
- Step 2, deposit a graphene layer (400) on the metal nickel layer (300) by means of chemical vapor deposition and etch the graphene layer (400) by means of plasma etching to form a patterned graphene layer (405)
- Step 3, dissolve the metal nickel layer (300) on the silicon substrate (200) so as to separate the patterned graphene layer (405) from the silicon substrate (200), and transfer the patterned graphene layer (405) to obtain an electrode layer of a TFT substrate

(57) Abstract: The present invention provides a method for manufacturing an electrode layer in a TFT substrate and a method for manufacturing a flexible TFT substrate. The method for manufacturing an electrode layer in a TFT substrate of the present invention comprises: first, forming a metal nickel layer on a silicon substrate; then depositing a graphene layer on the metal nickel layer by means of chemical vapor deposition and etching the graphene layer by means of plasma etching to form a patterned graphene layer; and finally dissolving the metal nickel layer so as to separate the patterned graphene layer from the silicon substrate, and transferring the patterned graphene layer to obtain the electrode layer of the TFT substrate. The electrode layer made of a graphene material has good conductive and mechanical properties, and also has thermal stability and chemical stability. The manufacturing method implements manufacturing of an electrode layer suitable for bending of a flexible display device.

(57) 摘要: 本发明提供一种 TFT 基板中电极层的制作方法 & 柔性 TFT 基板的制作方法。本发明 TFT 基板中电极层的制作方法, 首先在硅衬底上形成一层金属镍层, 然后采用化学气相沉积法在所述金属镍层上沉积一层石墨烯层, 并采用等离子体蚀刻法对所述石墨烯层进行蚀刻, 形成图案化的石墨烯层, 最后将金属镍层溶解掉, 使图案化的石墨烯层与硅衬底分离, 将图案化的石墨烯层转移即可得到 TFT 基板的电极层, 采用石墨烯材料的电极层具有优秀的导电及机械性能, 同时具有较好的热学稳定性及化学稳定性, 该方法实现了适用于柔性显示装置弯折的电极层的制作。

JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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))。

TFT 基板中电极层的制作方法 及 柔性 TFT 基板的制作方法

技术领域

5 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种 TFT 基板中电极层的制作方法 及 柔性 TFT 基板的制作方法。

背景技术

在显示技术领域，柔性显示器是基于柔性有机材料作为基板的显示器，其具有薄而轻、高对比度、快速响应、宽视角、高亮度、全彩色等优点，
10 可以被弯曲、折叠、甚至作为可穿戴计算机的一部分，因此在显示效果好的便携产品和军事等特殊领域有非常广泛的应用，因此柔性显示技术已然成为下一代主流显示技术。

有源矩阵阵列（Array）基板作为目前显示器中的主要结构部分，用于向显示器提供驱动电路，通常设置有数条栅极扫描线和数条数据线，该数
15 条栅极扫描线和数条数据线限定出多个像素单元，每个像素单元内设置有薄膜晶体管（Thin Film Transistor, TFT）和像素电极，薄膜晶体管的栅极与相应的栅极扫描线相连，当栅极扫描线上的电压达到开启电压时，薄膜晶体管的源极和漏极导通，从而将数据线上的数据电压输入至像素电极，进而控制相应像素区域的显示。通常阵列基板上薄膜晶体管的结构又包括
20 自下而上依次层叠设置于衬底基板上的栅极、栅极绝缘层、有源层、源漏极、及绝缘保护层。

其中，低温多晶硅（Low Temperature Poly-Silicon, LTPS）薄膜晶体管由于具有较高的电子迁移率，而在液晶显示器（Liquid Crystal Display, LCD）与有机发光二极管显示器（Organic Light Emitting Diode, OLED）等显示技
25 术中得到了业界的重视，被视为实现低成本全彩平板显示的重要材料。因此，目前柔性显示装置主要采用低温多晶硅薄膜晶体管的阵列基板。而低温多晶硅薄膜晶体管的栅极材料主要采用单层金属钼，由于金属钼本身硬度较大，在柔性显示装置弯折过程中易发生穿晶断裂致电阻增大，最终导致电流传输慢、信号延迟的问题。

30 针对上述问题，提出一种适用柔性显示弯折技术要求的电极层的制作方法是非常必要的。

发明内容

本发明的目的在于提供一种 TFT 基板中电极层的制作方法，能够实现适用于柔性显示装置弯折的电极层的制作。

本发明的另一目的在于提供一种柔性 TFT 基板的制作方法，采用上述的 TFT 基板中电极层的制作方法来形成栅电极层，能够有效改善现有柔性显示装置弯折过程中易发生穿晶断裂致电阻增大的技术问题。

为实现上述目的，本发明首先提供一种 TFT 基板中电极层的制作方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一硅衬底，在所述硅衬底上形成一层金属镍层；

步骤 2、采用化学气相沉积法在所述金属镍层上沉积一层石墨烯层，采用等离子体蚀刻法对所述石墨烯层进行蚀刻，形成图案化的石墨烯层；

步骤 3、将所述硅衬底上的金属镍层溶解掉，从而使图案化的石墨烯层与硅衬底分离，然后将图案化的石墨烯层转移，得到 TFT 基板的电极层。

所述步骤 1 中所形成的金属镍层的厚度为 10~50nm。

所述步骤 2 中所沉积形成的石墨烯层的厚度为 5~10nm。

所述步骤 3 中通过对位标记的方式将图案化的石墨烯层定位转移。

所述 TFT 基板为柔性的低温多晶硅 TFT 基板。

所述步骤 3 中形成的电极层为 TFT 基板的栅电极层。

本发明还提供一种使用上述 TFT 基板中电极层制作方法的柔性 TFT 基板的制作方法，包括如下步骤：

步骤 10、提供玻璃基板，在所述玻璃基板上形成柔性基板；

步骤 20、在柔性基板上依次形成缓冲层、有源层、栅极绝缘层；

步骤 30、提供一硅衬底，在所述硅衬底上形成一层金属镍层；采用化学气相沉积法在所述金属镍层上沉积一层石墨烯层，采用等离子体蚀刻法对所述石墨烯层进行蚀刻，形成图案化的石墨烯层；将所述硅衬底上的金属镍层溶解掉，从而使图案化的石墨烯层与硅衬底分离，然后将图案化的石墨烯层转移到栅极绝缘层上，形成栅电极层；

步骤 40、在栅极绝缘层、及栅电极层上依次形成层间绝缘层、源漏金属层。

所述柔性 TFT 基板为柔性的低温多晶硅 TFT 基板；

所述步骤 10 中所形成的柔性基板为聚酰亚胺基板，厚度为 10~20 μ m；

所述步骤 20 中所形成的缓冲层、有源层、及栅极绝缘层的厚度分别为 200~300nm、40~50nm、50~200nm；

所述步骤 40 中所形成的层间绝缘层、及源漏金属层的厚度分别为 500~700nm、400~600nm。

所述步骤 30 中所形成的金属镍层的厚度为 10~50nm，所沉积形成的石墨烯层的厚度为 5~10nm。

所述步骤 30 中，通过对位标记的方式，将所述图案化的石墨烯层定位转移到栅极绝缘层上。

5 本发明还提供一种 TFT 基板中电极层的制作方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一硅衬底，在所述硅衬底上形成一层金属镍层；

步骤 2、采用化学气相沉积法在所述金属镍层上沉积一层石墨烯层，采用等离子体蚀刻法对所述石墨烯层进行蚀刻，形成图案化的石墨烯层；

10 步骤 3、将所述硅衬底上的金属镍层溶解掉，从而使图案化的石墨烯层与硅衬底分离，然后将图案化的石墨烯层转移，得到 TFT 基板的电极层；

其中，所述步骤 1 中所形成的金属镍层的厚度为 10~50nm；

其中，所述步骤 2 中所沉积形成的石墨烯层的厚度为 5~10nm。

本发明的有益效果：本发明的 TFT 基板中电极层的制作方法，首先在硅衬底上形成一层金属镍层，然后采用化学气相沉积法在所述金属镍层上沉积一层石墨烯层，并采用等离子体蚀刻法对所述石墨烯层进行蚀刻，形成图案化的石墨烯层，最后将金属镍层溶解掉，使图案化的石墨烯层与硅衬底分离，将图案化的石墨烯层转移即可得到 TFT 基板的电极层，采用石墨烯材料的电极层具有优秀的导电及机械性能，同时具有较好的热学稳定性及化学稳定性，该制作方法实现了适用于柔性显示装置弯折的电极层的制作。本发明的柔性 TFT 基板的制作方法，采用上述的 TFT 基板中电极层的制作方法来形成栅电极层，能够有效改善现有柔性显示装置弯折过程中易发生穿晶断裂致电阻增大的技术问题。

附图说明

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。

附图中，

图 1 为本发明的 TFT 基板中电极层的制作方法的流程示意图；

30 图 2 为本发明的 TFT 基板中电极层的制作方法的步骤 1 的示意图；

图 3-4 为本发明的 TFT 基板中电极层的制作方法的步骤 2 的示意图；

图 5 为本发明的 TFT 基板中电极层的制作方法的步骤 3 的示意图；

图 6 为本发明的柔性 TFT 基板的制作方法的流程示意图；

图 7 为本发明的柔性 TFT 基板的制作方法的步骤 10 的示意图；

图 8 为本发明的柔性 TFT 基板的制作方法的步骤 20 的示意图；
图 9 为本发明的柔性 TFT 基板的制作方法的步骤 30 的示意图；
图 10 为本发明的柔性 TFT 基板的制作方法的步骤 40 的示意图。

5 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 1，本发明首先提供一种 TFT 基板中电极层的制作方法，包括如下步骤：

10 步骤 1、如图 2 所示，提供一硅衬底 200，在所述硅衬底 200 上形成一层金属镍层 300。

具体地，所述步骤 1 中所形成的金属镍层 300 的厚度为 10~50nm。

步骤 2、如图 3 所示，采用化学气相沉积法（Chemical Vapour Deposition，CVD）在所述金属镍层 300 上沉积一层石墨烯层 400，如图 4
15 所示，采用等离子体蚀刻法对所述石墨烯层 400 进行蚀刻，形成图案化的石墨烯层 405。

具体地，所述步骤 2 中所沉积形成的石墨烯层 400 的厚度为 5~10nm。

具体地，所述步骤 2 中采用等离子体增强化学气相沉积法（Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition，PECVD）沉积形成石墨烯层 400。

20 步骤 3、如图 5 所示，将所述硅衬底 200 上的金属镍层 300 溶解掉，从而使图案化的石墨烯层 405 与硅衬底 200 分离，然后将图案化的石墨烯层 405 转移，得到 TFT 基板的电极层。

具体地，所述步骤 3 中通过对位标记的方式将图案化的石墨烯层 405 定位转移。

25 具体地，所述步骤 3 中采用稀硝酸溶液将金属镍层 300 溶解掉。

具体地，所述 TFT 基板为柔性的低温多晶硅 TFT 基板。

具体地，所述步骤 3 中形成的电极层为 TFT 基板的栅电极层。

由于石墨烯具有优秀的导电及机械性能，同时具有较好的热学稳定性及化学稳定性，且石墨烯的薄膜材料可通过化学气相沉积的方法实现，通过
30 过等离子体蚀刻法实现图案化，因此，本发明的 TFT 基板中电极层的制作方法，通过在硅衬底 200 上形成一层金属镍层 300，然后再在金属镍层 300 上沉积一层石墨烯层 400 并进行蚀刻，形成图案化的石墨烯层 405，最后将金属镍层 300 溶解掉，通过将图案化的石墨烯层 405 转移而得到 TFT 基板的电极层，实现了适用于柔性显示装置弯折的电极层的制作。

请参阅图 6，在上述 TFT 基板中电极层的制作方法的基础上，本发明还提供一种使用该方法的柔性 TFT 基板的制作方法，具体包括如下步骤：

步骤 10、如图 7 所示，提供玻璃基板 100，在所述玻璃基板 100 上形成柔性基板 101。

5 具体地，所述步骤 10 中所形成的柔性基板 101 为聚酰亚胺基板，厚度为 10~20 μm 。

步骤 20、如图 8 所示，在柔性基板 101 上依次形成缓冲层 102、有源层 103、栅极绝缘层 104。

10 具体地，所述步骤 20 中所形成的缓冲层 102、有源层 103、及栅极绝缘层 104 的厚度分别为 200~300nm、40~50nm、50~200nm。

具体地，所述柔性 TFT 基板为柔性的低温多晶硅 TFT 基板；所述有源层 103 的材料为低温多晶硅。

15 步骤 30、如图 9 所示，并结合图 2 至图 5，提供一硅衬底 200，在所述硅衬底 200 上形成一层金属镍层 300；采用化学气相沉积法在所述金属镍层 300 上沉积一层石墨烯层 400，采用等离子体蚀刻法对所述石墨烯层 400 进行蚀刻，形成图案化的石墨烯层 405；将所述硅衬底 200 上的金属镍层 300 溶解掉，从而使图案化的石墨烯层 405 与硅衬底 200 分离，然后将图案化的石墨烯层 405 转移到栅极绝缘层 104 上，形成栅电极层 105。

20 具体地，所述步骤 30 中所形成的金属镍层 300 的厚度为 10~50nm，所沉积形成的石墨烯层 400 的厚度为 5~10nm。

具体地，所述步骤 30 中，通过对位标记的方式，将所述图案化的石墨烯层 405 定位转移到栅极绝缘层 104 上。

具体地，所述步骤 300 中采用稀硝酸溶液将金属镍层 300 溶解掉。

25 步骤 40、如图 10 所示，在栅极绝缘层 104、及栅电极层 105 上依次形成层间绝缘层 106、源漏金属层 107。

具体地，所述步骤 40 中所形成的层间绝缘层 106、及源漏金属层 107 的厚度分别为 500~700nm、400~600nm。

30 本发明的柔性 TFT 基板的制作方法，由于所述步骤 30 中形成的栅电极层 105 的材料为石墨烯，具有优秀的导电及机械性能，并同时具有较好的热学稳定性及化学稳定性，因此，能够有效改善现有采用金属钼材料作为栅电极层的柔性显示装置在弯折过程中易发生穿晶断裂致电阻增大的技术问题。

综上所述，本发明的 TFT 基板中电极层的制作方法，首先在硅衬底上形成一层金属镍层，然后采用化学气相沉积法在所述金属镍层上沉积一层

石墨烯层，并采用等离子体蚀刻法对所述石墨烯层进行蚀刻，形成图案化的石墨烯层，最后将金属镍层溶解掉，使图案化的石墨烯层与硅衬底分离，将图案化的石墨烯层转移即可得到 TFT 基板的电极层，采用石墨烯材料的电极层具有优秀的导电及机械性能，同时具有较好的热学稳定性及化学稳定性，该制作方法实现了适用于柔性显示装置弯折的电极层的制作。本发

5 明的柔性 TFT 基板的制作方法，采用上述的 TFT 基板中电极层的制作方法来形成栅电极层，能够有效改善现有柔性显示装置弯折过程中易发生穿晶断裂致电阻增大的技术问题。

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

10 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 TFT 基板中电极层的制作方法，包括如下步骤：

步骤 1、提供一硅衬底，在所述硅衬底上形成一层金属镍层；

5 步骤 2、采用化学气相沉积法在所述金属镍层上沉积一层石墨烯层，采用等离子体蚀刻法对所述石墨烯层进行蚀刻，形成图案化的石墨烯层；

步骤 3、将所述硅衬底上的金属镍层溶解掉，从而使图案化的石墨烯层与硅衬底分离，然后将图案化的石墨烯层转移，得到 TFT 基板的电极层。

2、如权利要求 1 所述的 TFT 基板中电极层的制作方法，其中，所述步骤 1 中所形成的金属镍层的厚度为 10~50nm。

3、如权利要求 1 所述的 TFT 基板中电极层的制作方法，其中，所述步骤 2 中所沉积形成的石墨烯层的厚度为 5~10nm。

4、如权利要求 1 所述的 TFT 基板中电极层的制作方法，其中，所述步骤 3 中通过对位标记的方式将图案化的石墨烯层定位转移。

15 5、如权利要求 1 所述的 TFT 基板中电极层的制作方法，其中，所述 TFT 基板为柔性的低温多晶硅 TFT 基板。

6、如权利要求 1 所述的 TFT 基板中电极层的制作方法，其中，所述步骤 3 中形成的电极层为 TFT 基板的栅电极层。

7、一种柔性 TFT 基板的制作方法，包括如下步骤：

20 步骤 10、提供玻璃基板，在所述玻璃基板上形成柔性基板；

步骤 20、在柔性基板上依次形成缓冲层、有源层、栅极绝缘层；

步骤 30、提供一硅衬底，在所述硅衬底上形成一层金属镍层；采用化学气相沉积法在所述金属镍层上沉积一层石墨烯层，采用等离子体蚀刻法对所述石墨烯层进行蚀刻，形成图案化的石墨烯层；将所述硅衬底上的金属镍层溶解掉，从而使图案化的石墨烯层与硅衬底分离，然后将图案化的石墨烯层转移到栅极绝缘层上，形成栅电极层；

25 步骤 40、在栅极绝缘层、及栅电极层上依次形成层间绝缘层、源漏金属层。

8、如权利要求 7 所述的柔性 TFT 基板的制作方法，其中，所述柔性 TFT 基板为柔性的低温多晶硅 TFT 基板；

30 所述步骤 10 中所形成的柔性基板为聚酰亚胺基板，厚度为 10~20 μ m；

所述步骤 20 中所形成的缓冲层、有源层、及栅极绝缘层的厚度分别为 200~300nm、40~50nm、50~200nm；

所述步骤 40 中所形成的层间绝缘层、及源漏金属层的厚度分别为 500~700nm、400~600nm。

9、如权利要求 7 所述的柔性 TFT 基板的制作方法，其中，所述步骤 30 中所形成的金属镍层的厚度为 10~50nm，所沉积形成的石墨烯层的厚度为 5~10nm。

10、如权利要求 7 所述的柔性 TFT 基板的制作方法，其中，所述步骤 30 中，通过对位标记的方式，将所述图案化的石墨烯层定位转移到栅极绝缘层上。

11、一种 TFT 基板中电极层的制作方法，包括如下步骤：

10 步骤 1、提供一硅衬底，在所述硅衬底上形成一层金属镍层；

步骤 2、采用化学气相沉积法在所述金属镍层上沉积一层石墨烯层，采用等离子体蚀刻法对所述石墨烯层进行蚀刻，形成图案化的石墨烯层；

步骤 3、将所述硅衬底上的金属镍层溶解掉，从而使图案化的石墨烯层与硅衬底分离，然后将图案化的石墨烯层转移，得到 TFT 基板的电极层；

15 其中，所述步骤 1 中所形成的金属镍层的厚度为 10~50nm；

其中，所述步骤 2 中所沉积形成的石墨烯层的厚度为 5~10nm。

12、如权利要求 11 所述的 TFT 基板中电极层的制作方法，其中，所述步骤 3 中通过对位标记的方式将图案化的石墨烯层定位转移。

13、如权利要求 11 所述的 TFT 基板中电极层的制作方法，其中，所述 20 TFT 基板为柔性的低温多晶硅 TFT 基板。

14、如权利要求 11 所述的 TFT 基板中电极层的制作方法，其中，所述步骤 3 中形成的电极层为 TFT 基板的栅电极层。

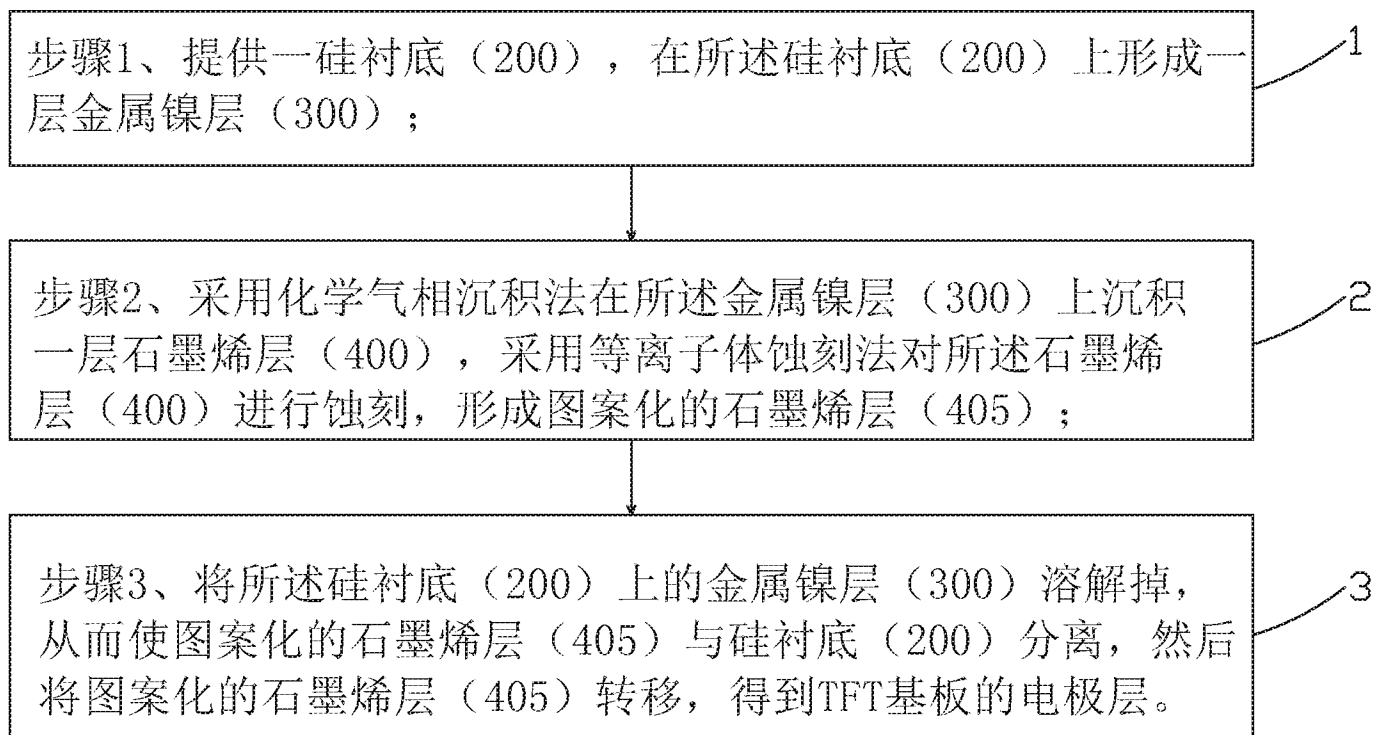


图1

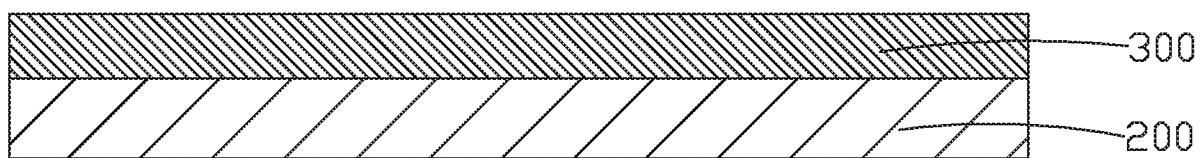


图2

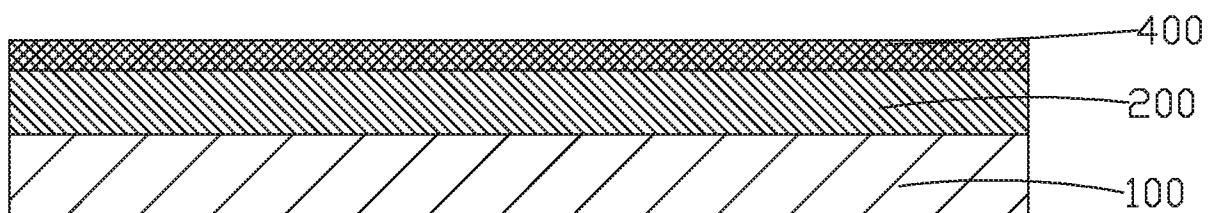


图3

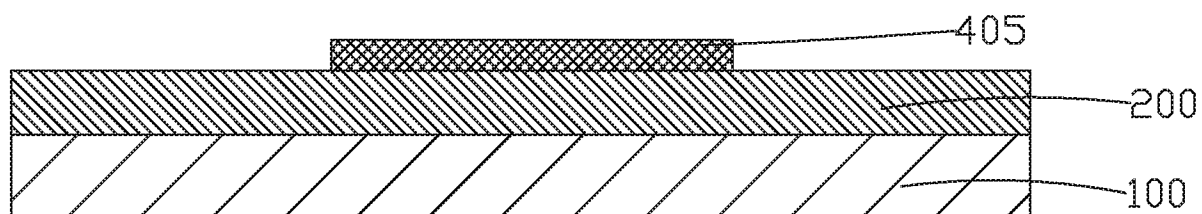


图4

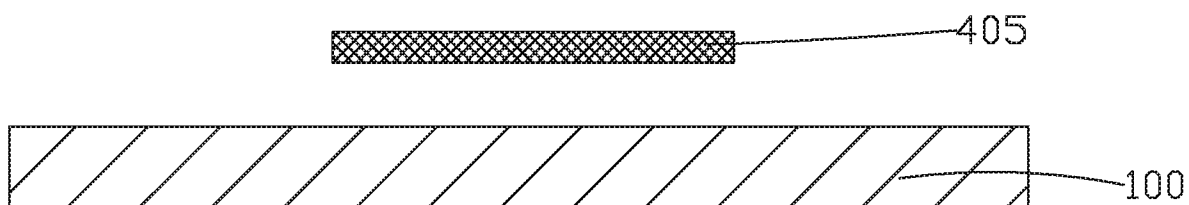


图5

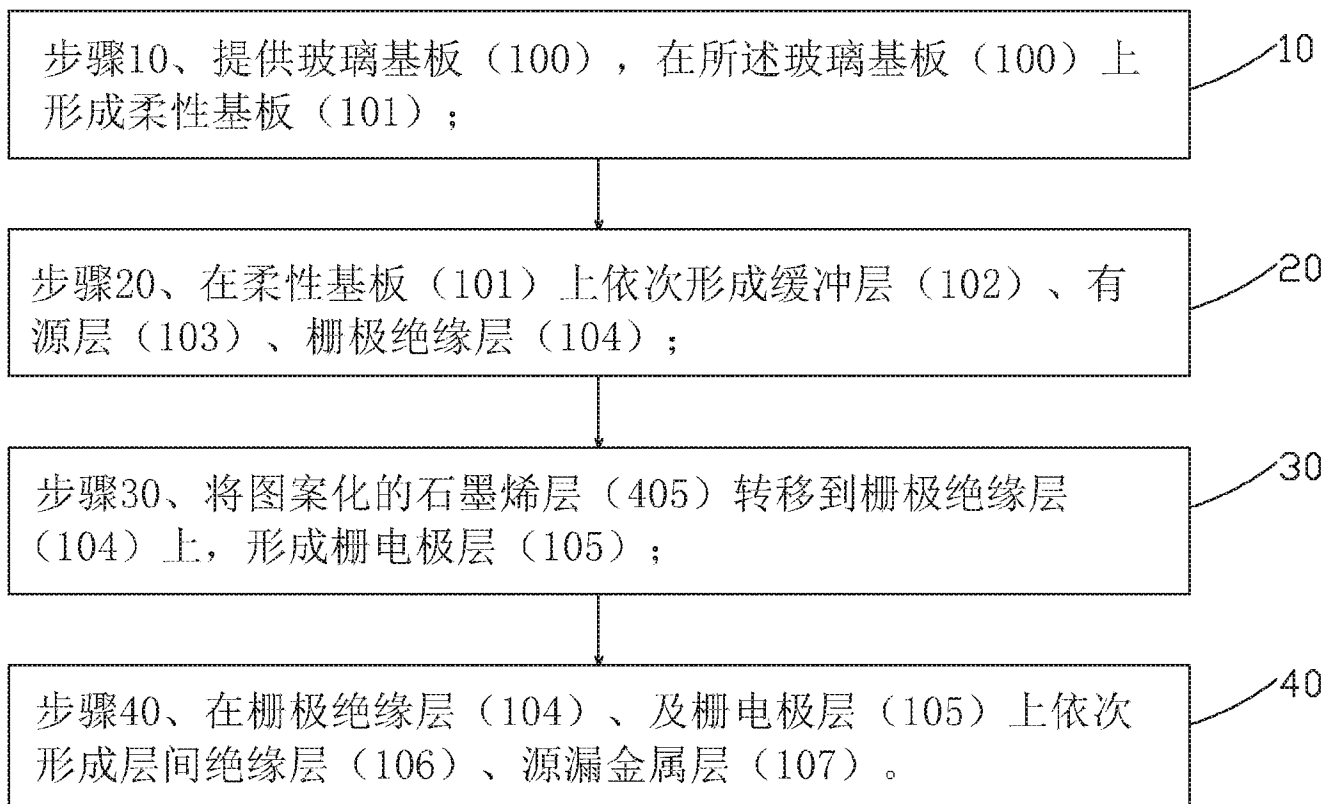


图6

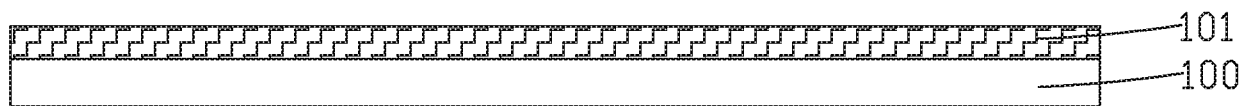


图7

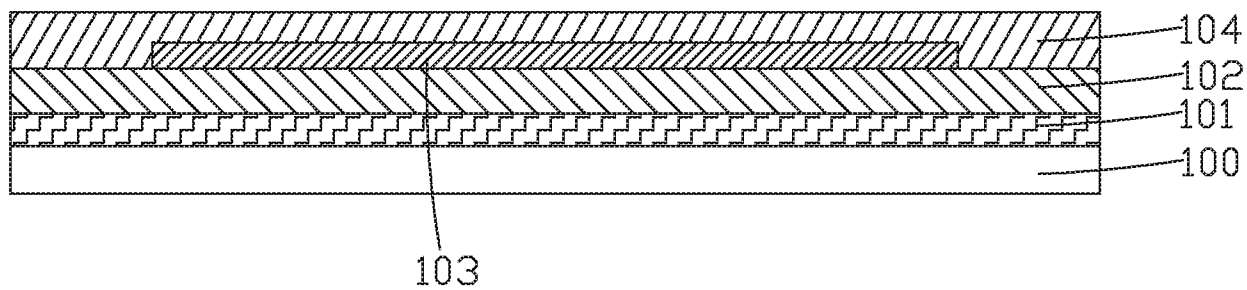


图8

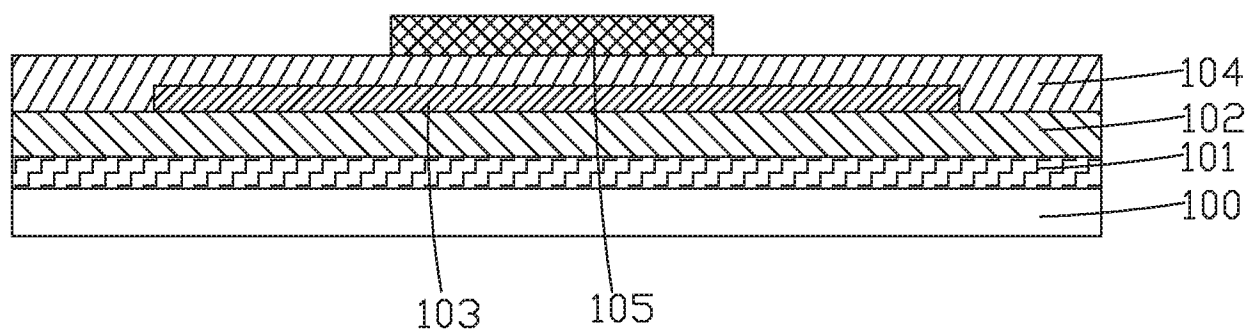


图9

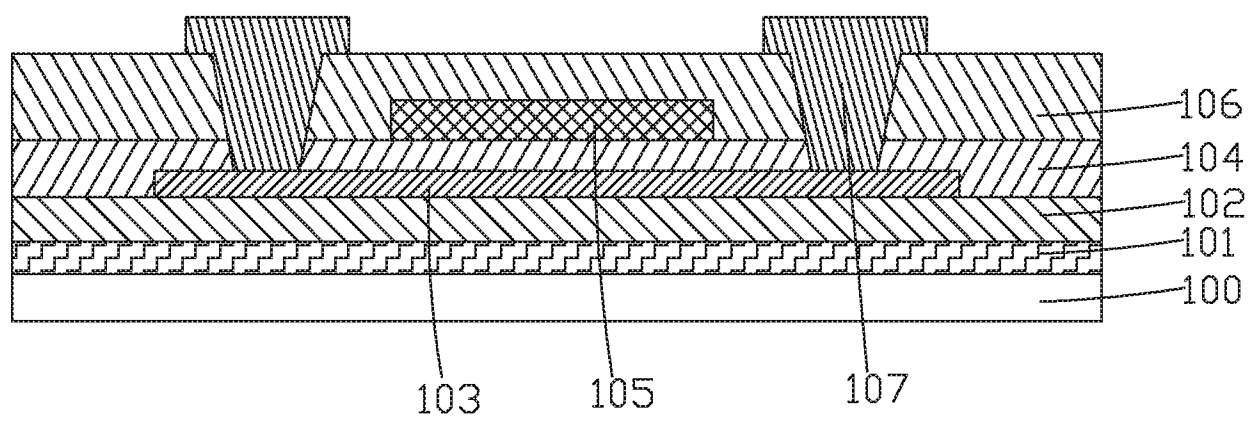


图10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/080078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/77 (2017.01) i; H01L 27/12 (2006.01) i; H01L 21/28 (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)

CNABS, DWPI, SIPOABS: 图形, 基板, 刻蚀, 衬底, 图案, 电极, 镍, 转移, 石墨烯, 蚀刻, 基底, pattern, substrate, graphene, etch, electrode, nickel, transfer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102568657 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 11 July 2012 (11.07.2012), description, paragraphs [0037]-[0055], and figures 1-3	1-6, 11-14
X	CN 105679678 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 June 2016 (15.06.2016), description, paragraphs [0026]-[0047], and figures 1-3	7-10
A	CN 106469644 A (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 01 March 2017 (01.03.2017), entire document	1-14
A	CN 103000535 A (XIDIAN UNIVERSITY) 27 March 2013 (27.03.2013), entire document	1-14
A	CN 102856364 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 02 January 2013 (02.01.2013), entire document	1-14
A	CN 102637584 A (LANZHOU UNIVERSITY) 15 August 2012 (15.08.2012), entire document	1-14

☒ 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 05 December 2017	Date of mailing of the international search report 14 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 HUANG, Jinwei Telephone No. (86-10) 62411017

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/080078

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015364589 A1 (LEE et al.) 17 December 2015 (17.12.2015), entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/080078

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102568657 A	11 July 2012	None	
CN 105679678 A	15 June 2016	WO 2017156803 A1	21 September 2017
CN 106469644 A	01 March 2017	DE 102016115336 A1	23 February 2017
		US 2017050422 A1	23 February 2017
		KR 20170021756 A	28 February 2017
CN 103000535 A	27 March 2013	CN 103000535 B	13 April 2016
CN 102856364 A	02 January 2013	KR 20130006999 A	18 January 2013
		US 2016064571 A1	03 March 2016
		US 2013001573 A1	03 January 2013
CN 102637584 A	15 August 2012	CN 102637584 B	02 July 2014
US 2015364589 A1	17 December 2015	CN 105280594 A	27 January 2016
		KR 20150144176 A	24 December 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/080078

A. 主题的分类

H01L 21/77(2017.01)i; H01L 27/12(2006.01)i; H01L 21/28(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))

CNABS, DWPI, SIPOABS:图形, 基板, 刻蚀, 衬底, 图案, 电极, 镍, 转移, 石墨烯, 蚀刻, 基底, pattern, substrate, graphene, etch, electrode, nickel, transfer

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 102568657 A (友达光电股份有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第[0037]-[0055]段, 图1-3	1-6, 11-14
X	CN 105679678 A (武汉华星光电技术有限公司) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 说明书第[0026]-[0047]段, 图1-3	7-10
A	CN 106469644 A (英飞凌科技股份有限公司) 2017年 3月 1日 (2017 - 03 - 01) 全文	1-14
A	CN 103000535 A (西安电子科技大学) 2013年 3月 27日 (2013 - 03 - 27) 全文	1-14
A	CN 102856364 A (三星电子株式会社) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文	1-14
A	CN 102637584 A (兰州大学) 2012年 8月 15日 (2012 - 08 - 15) 全文	1-14
A	US 2015364589 A1 (LEE 等) 2015年 12月 17日 (2015 - 12 - 17) 全文	1-14

☐ 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

2017年 12月 5日

国际检索报告邮寄日期

2017年 12月 14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

黄金卫

电话号码 (86-10)62411017

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/080078

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	102568657	A	2012年 7月 11日	无			
CN	105679678	A	2016年 6月 15日	WO	2017156803	A1	2017年 9月 21日
CN	106469644	A	2017年 3月 1日	DE	102016115336	A1	2017年 2月 23日
				US	2017050422	A1	2017年 2月 23日
				KR	20170021756	A	2017年 2月 28日
CN	103000535	A	2013年 3月 27日	CN	103000535	B	2016年 4月 13日
CN	102856364	A	2013年 1月 2日	KR	20130006999	A	2013年 1月 18日
				US	2016064571	A1	2016年 3月 3日
				US	2013001573	A1	2013年 1月 3日
CN	102637584	A	2012年 8月 15日	CN	102637584	B	2014年 7月 2日
US	2015364589	A1	2015年 12月 17日	CN	105280594	A	2016年 1月 27日
				KR	20150144176	A	2015年 12月 24日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)