

## (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  
2020 年 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/133059 A1**

(51) 国际专利分类号:

**H01L 29/786** (2006.01)

越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/124342

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 27 日 (27.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司 (SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518172 (CN)。

(72) 发明人: 游埃里克·凯翔 (YU, Eric, Kai-Hsiang); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518172 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, 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,

(54) Title: FUNCTIONAL DEVICE AND FABRICATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种功能器件及其制造方法

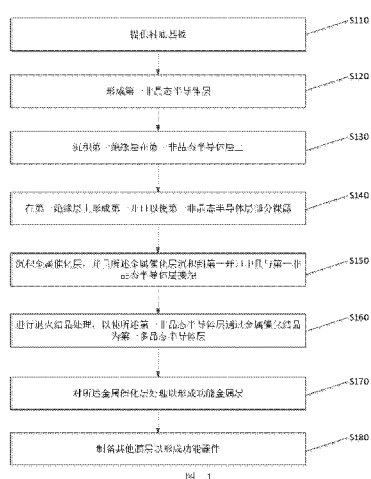


图 1

S110 Provide a base substrate  
S120 Form a first amorphous semiconductor layer  
S130 Deposit a first insulating layer on the first amorphous semiconductor layer  
S140 Form a first opening on the first insulating layer so that the first amorphous semiconductor layer is partially exposed  
S150 Deposit a metal catalytic layer, wherein the metal catalytic layer is deposited into the first opening and is in contact with the first amorphous semiconductor layer  
S160 Perform an annealing and crystallization treatment, so that the first amorphous semiconductor layer is crystallized into a first polycrystalline semiconductor layer by means of metal catalysis  
S170 Treat the metal catalytic layer so as to form a functional metal layer  
S180 Prepare other film layers so as to form a functional device

(57) Abstract: A fabrication method for a functional device and the functional device. The method comprises: providing a base substrate (110) (S110); forming a first amorphous semiconductor layer (130) (S120); depositing a first insulating layer (140) on the first amorphous semiconductor layer (130) (S130); forming a first opening (141) on the first insulating layer (140) so that the first amorphous semiconductor layer (130) is partially exposed (S140); depositing a metal catalytic layer (160), wherein the metal catalytic layer (160) is deposited into the first opening (141) and is in contact with the first amorphous semiconductor layer (130) (S150); performing an annealing and crystallization treatment so that the first amorphous semiconductor layer (130) is crystallized into a first polycrystalline semiconductor layer (230) by means of metal catalysis (S160); treating the metal catalytic layer (160) so as to form a functional metal layer (161) (S170); and preparing other film layers so as to form a functional device (S180). The described method has the advantages of simplifying the fabrication process, reducing steps and reducing costs.

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))。

---

**(57) 摘要：**一种功能器件的制造方法及功能器件，所述方法包括：提供衬底基板（110）（S110）；形成第一非晶态半导体层（130）（S120）；沉积第一绝缘层（140）在第一非晶态半导体层（130）上（S130）；在第一绝缘层（140）上形成第一开口（141）以使第一非晶态半导体层（130）部分裸露（S140）；沉积金属催化层（160），并且所述金属催化层（160）沉积到第一开口（141）中且与第一非晶态半导体层（130）接触（S150）；进行退火结晶处理，以使所述第一非晶态半导体层（130）通过金属催化结晶为第一多晶态半导体层（230）（S160）；对所述金属催化层（160）处理以形成功能金属层（161）（S170）；制备其他膜层以形成功能器件（S180）。该方法具有可简化制程、减少步骤、降低成本的优点。

## 一种功能器件及其制造方法

### 技术领域

本发明涉及一种功能器件及其制造方法。

5

### 背景技术

现有的功能器件，例如显示面板中的薄膜晶体管（TFT），在制造过程中当需要使用金属催化剂进行催化以实现结晶等功能时，在金属催化层催化完毕后，会将金属催化层完全移除，然后再形成其他膜层。此种制造方法，由于完全移除掉金属催化层，增加了额外的

10 工艺步骤开销，造成了材料的浪费，使得成本较高。

### 发明内容

本发明实施例所要解决的技术问题在于，提供一种功能器件及其制造方法，可简化制程，减少步骤，降低成本。

- 15 为了解决上述技术问题，本发明第一方面一实施例提供了一种功能器件的制造方法，所述制造方法包括：
- 提供衬底基板；
  - 形成第一非晶态半导体层；
  - 沉积第一绝缘层在第一非晶态半导体层上；
  - 20 在第一绝缘层上形成第一开口以使第一非晶态半导体层部分裸露；
  - 沉积金属催化层，并且所述金属催化层沉积到第一开口中且与第一非晶态半导体层接触；
  - 进行退火结晶处理，以使所述第一非晶态半导体层通过金属催化结晶为第一多晶态半导体层；
  - 25 对所述金属催化层处理以形成功能金属层；
  - 制备其他膜层以形成功能器件。

本发明第二方面一实施例提供了一种功能器件，所述功能器件采用上述的制造方法制成。

- 30 实施本发明实施例，具有如下有益效果：

由于通过对金属催化层进行处理以形成功能金属层，而不是将金属催化层全部清除掉，对金属催化层进行了再利用，从而不用增加额外的工艺步骤开销，简化了制程，减少了步

骤，降低了成本；而且，通过沉积金属催化层，将所述金属催化层沉积到第一开口中且与第一非晶态半导体层接触后进行退火结晶处理，以使所述第一非晶态半导体层通过金属催化结晶为第一多晶态半导体层；一方面结晶所需要的温度比较低，从而不会损坏衬底基板，特别不容易损坏柔性塑料基板；另一方面，采用金属催化结晶，成本较低，在大范围区域内结晶稳定性也较好。

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明第一实施例功能器件的制造方法的流程图；

图 2a-图 2o 是本发明第一实施例功能器件各个膜层沉积在衬底基板上的示意图；

图 3 是图 1 中步骤 S180 的具体流程图；

图 4 是本发明第二实施例功能器件的制造方法的部分流程图；

图 5a-图 5f 是本发明第二实施例功能器件各个膜层沉积在衬底基板上的部分示意图；

图 6 是本发明第三实施例功能器件的制造方法的部分流程图；

图 7a-图 7p 是本发明第三实施例功能器件各个膜层沉积在衬底基板上的示意图；

图示标号：

110-衬底基板；120-缓冲层；130-第一非晶态半导体层；131-漏极区域；132-源极区域；230-第一多晶态半导体层；140-第一绝缘层；141-第一开口；150-第一栅极；160、760-金属催化层；161、561、761-功能金属层；170-第二绝缘层；180-第二氧化物半导体层；190-第三绝缘层；191-第二开口；192-第三开口；211a-第一源极；211b-第一漏极；212a-第二源极；212b-第二漏极；562、763-第四绝缘层；563、762-第二栅极。

## 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实

施例，都属于本发明保护的范围。

本申请说明书、权利要求书和附图中出现的术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或  
5 可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。此外，术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别不同的对象，而并非用于描述特定的顺序。

### 第一实施例

本发明实施例提供一种功能器件的制造方法，所述功能器件可以为但不限于单一类型  
10 的薄膜晶体管、不同类型的薄膜晶体管的组合，在本发明的其他实施例中，所述功能器件还可以不为薄膜晶体管，还可以为其他半导体功能器件，例如 MOS 管等。请参见图 1，所述功能器件的制造方法包括如下步骤。

S110：提供衬底基板；

请参见图 2a，所述衬底基板可以为刚性基板或柔性基板，刚性基板可以为，但不局限  
15 于玻璃基板、金属基板、或陶瓷基板。柔性基板可以为但不局限于聚酰亚胺（Polyimide，PI）、无色透明聚酰亚胺（Colorless Polyimide，CPI）、聚对苯二甲酸乙二醇酯（polyethylene terephthalate，PET）、聚酰胺（polyamide，PA）、聚碳酸酯（polycarbonate，PC）、聚苯醚砜（polyethersulfone，PES）、聚萘二甲酸乙二醇酯（polyethylene naphthalate，PEN）、聚甲基丙烯酸甲酯（polymethylmethacrylate，PMMA）、环烯烃共聚物  
20 （cycloolefin copolymer，COC）、环烯烃聚合物（Cyclo-olefin polymer，COP）中的一种或它们之间的组合。例如在本实施例中，衬底基板 110 可以为透明基板，具体说来，所述衬底基板 110 为柔性透明基板，从而，通过柔性透明基板制成的功能器件可以弯曲、折叠，增加了功能器件的应用范围，但本发明不限于此。

S120：形成第一非晶态半导体层。

25 请参见图 2c，在本实施例中，首先通过化学气相沉积（CVD）方式沉积一层非晶态半导体层，在本实施例中所述非晶态半导体层的材料为非晶硅（a-Si），但本发明不限于此，在本发明的其他实施例中，非晶态半导体层的材料还可以为非晶锗、非晶硅锗等。在本实施例中，所述非晶态半导体层可以直接沉积在衬底基板 110 上，也可以间接沉积在衬底基板 110 上。其后，通过第一光罩进行曝光、显影、蚀刻形成第一非晶态半导体层 130。

S130: 沉积第一绝缘层在第一非晶态半导体层上;

请参见图 2d, 所述第一绝缘层 140 沉积在第一非晶态半导体层 130 远离所述衬底基板 110 的一侧, 在本实施例中, 所述第一绝缘层 140 的材料例如为  $\text{SiO}_x$ , 所述第一绝缘层 140 例如是通过化学气相沉积 (CVD) 的方式沉积的。另外, 在本发明的其他实施例中, 第一绝缘层 140 的材料还可以为其他绝缘材料, 例如  $\text{SiN}$  等。

S140: 在第一绝缘层上形成第一开口以使第一非晶态半导体层部分裸露;

请参见图 2g, 在本实施例中, 通过第三光罩在第一绝缘层 140 上形成一个第一开口 141, 所述第一开口 141 使第一非晶态半导体层 130 部分裸露, 从而为后续的金属催化结晶提供一结晶窗口。

S150: 沉积金属催化层, 并且所述金属催化层沉积到第一开口中且与第一非晶态半导体层接触;

请参见图 2h, 在本实施例中, 所述金属催化层 160 覆盖所述第一绝缘层 140, 并且所述金属催化层 160 沉积到第一开口 141 中, 从而金属催化层 160 与第一非晶态半导体层 130 接触。在本实施例中, 所述金属催化层 160 是通过溅镀 (sputtering) 或蒸镀 (evaporation) 的方式沉积在第一绝缘层 140 上, 金属催化层 160 的材料可以为但不限于  $\text{Ni}$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Sb}$ 、 $\text{In}$ 、 $\text{Pd}$  或  $\text{Ti}$  等。

S160: 进行退火结晶处理, 以使所述第一非晶态半导体层通过金属催化结晶为第一多晶态半导体层;

请参见图 2i, 在本实施例中, 通过退火金属催化结晶处理, 第一非晶态半导体层 130 结晶为第一多晶态半导体层 230, 所述第一多晶态半导体层 230 为多晶半导体薄膜晶体管的沟道层。当所述第一非晶态半导体层 130 的材料为非晶硅时, 经过结晶后结晶为多晶硅。在本实施例中, 由于采用金属催化结晶的处理方式, 从而结晶所需的温度可以比较低, 在本实施例中, 退火金属催化结晶所需要的温度为  $450^\circ\text{C}$ – $500^\circ\text{C}$ , 从而当采用柔性塑料作为衬底基板时可以承受该温度范围, 不会因为退火的温度的原因而损坏。

在本实施例中, 金属催化结晶方式可以为但不限于金属诱导结晶 (metal-induced crystallization, MIC)、金属诱导横向结晶 (metal-induced lateral crystallization, MILC)、金属诱导侧向结晶 (metal-induced unilateral crystallization, MIUC) 或者其他金属催化结晶方式。

在本实施例中, 通过采用金属催化结晶的方式, 相对准分子激光退火 (excimer laser

anneal，ELA)的方式成本更低，在大范围区域内结晶稳定性也较好。

S170：对所述金属催化层处理以形成功能金属层；

请参见图 2j，在本实施例中，对金属催化层 160 进行图案化以形成功能金属层。例如，通过第四光罩对所述金属催化层 160 进行处理以移除部分金属催化层，剩余部分的金属催化层形成功能金属层 161，且金属催化层 160 被移除部分的面积大于剩余部分的面积，其中，位于第一开口 141 中的部分金属催化层被移除而使部分第一多晶态半导体层 230 外露，以防止第一开口 141 中金属催化层 160 有残留而对功能器件的电性有影响。

在一实施例中，所述功能金属层 161 为薄膜晶体管的栅极，且所述功能金属层 161 及第一多晶态半导体层 230 分别为不同薄膜晶体管的栅极及沟道层。可选地，所述第一多晶态半导体层 230 例如为多晶薄膜晶体管的沟道层，所述功能金属层 161 为氧化物薄膜晶体管的栅极。

另外，在本发明的其他实施例中，所述功能金属层 161 还可以作为氧化物半导体薄膜晶体管的源极和漏极，此时，氧化物半导体薄膜晶体管为顶栅 (Top gate) 型薄膜晶体管。另外，在本发明的其他实施例中，所述功能金属层 161 还可以作为其他薄膜晶体管的源极或漏极。

相对于现有技术中在结晶完成后需要将金属催化层 160 完全清除掉，本实施例对金属催化层 160 进行了再利用，从而不用增加额外的工艺步骤开销，有利于简化制程，减少制程步骤，材料不会浪费，降低成本。

S180：制备其他膜层以形成功能器件。

请参见图 2o，在一实施例中，功能器件的其他膜层例如为第一源极 211a、第一漏极 211b、第二氧化物半导体层 180、第二源极 212a 和第二漏极 212b 等。

在本实施例中，步骤 S180 包括：在第一开口中填充第二绝缘层而覆盖外露的部分第一多晶态半导体层。

在本实施例中，通过第二绝缘层 170 填充在第一开口 141 中，从而覆盖经由第一开口 141 外露的部分第一多晶态半导体层 230，从而可以防止后面制程对第一多晶态半导体层 230 的影响。

在本实施例中，在步骤 S130 之后还包括步骤：在第一绝缘层上形成第一栅极，所述第一栅极位于第一非晶态半导体层远离所述衬底基板 110 的一侧。

请参见图 2e，在本实施例中，可以通过溅镀 (sputtering) 的方式沉积金属层到所述

第一绝缘层 140 上，金属层的材料例如为 Al、Mo、Cr 等单金属或 Ti/Al/Ti、Ti/Al、Al/Mo 等合金，其后通过第二光罩对金属层进行曝光、显影、蚀刻以形成第一栅极 150，所述第一栅极 150 位于所述第一非晶态半导体层 130 远离所述衬底基板 110 的一侧。通过用第一栅极 150 作为光罩，可以植入掺杂离子到第一非晶态半导体层 130 的两侧。另外，在本发明的其他实施例中，还可以沉积非晶态半导体层到所述第一绝缘层 140 上，其后通过第二光罩对非晶态半导体层进行曝光、显影、蚀刻以形成第一栅极 150，同样，第一栅极 150 也掺杂离子，在步骤 S150 中，所述金属催化层 160 与第一栅极 150 接触，在步骤 S160 中，非晶态的第一栅极 150 也会结晶形成多晶态的第一栅极 150。

在本实施例中，在步骤 S140 之前还包括步骤：植入掺杂离子到第一非晶态半导体层的两侧以分别形成源极区域和漏极区域；

请参见图 2f，在本实施例中，通过栅极、光罩或者其他膜层的遮挡，植入掺杂离子到第一非晶态半导体层 130 的两侧，在图示中为第一非晶态半导体层 130 的左侧和右侧，在左侧形成漏极区域 131，在右侧形成源极区域 132，当然也可以反过来，源极区域 132 和漏极区域 131 之间形成通道区域。在本实施例中，掺杂离子为硼离子、磷离子或者其他的离子。另外，在本发明的其他实施例中，还可以不植入掺杂离子到第一非晶态半导体层中。

在本实施例中，所述第一开口 141 使源极区域 132 或漏极区域 131 部分裸露，也即在第一非晶态半导体层 130 的单侧开第一开口 141，能避免结晶成长前金属催化层 160 落在通道中间，降低漏电流而导致特性变差。另外，在本发明的其他实施例中，通过第三光罩在第一绝缘层 140 上形成两个第一开口 141，两个所述第一开口 141 使源极区域 132 和漏极区域 131 分别部分裸露，有利于提升低温环境下结晶的速度。

另外，在本实施例中，在步骤 S120 之前还包括步骤：沉积缓冲层在所述衬底基板上，其后形成第一非晶态半导体层在所述缓冲层上（S120）。请参见图 2b，在本实施例中，所述缓冲层 120 的材质可以为但不限于  $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}$  等绝缘层，所述缓冲层 120 可以阻挡衬底基板 110 中的离子进入多晶薄膜晶体管的半导体层中。另外，在本发明的其他实施例中，还可以不设置缓冲层 120。

请参见图 3，在本实施例中，步骤 S180 具体包括以下步骤：

S181：沉积第二绝缘层，所述第二绝缘层遮盖功能金属层、第一绝缘层；

请参见图 2k，在本实施例中，例如通过等离子体增强化学的气相沉积（PECVD）的方式沉积第二绝缘层 170，所述第二绝缘层 170 的材料可以为但不限于  $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}$  或者其他

绝缘层，所述第二绝缘层 170 遮盖功能金属层 161、第一栅极 150 和第一绝缘层 140。

S182：形成第二氧化物半导体层在所述第二绝缘层上，其中，所述第二氧化物半导体层对应所述功能金属层设置；

5 请参见图 2l，在本实施例中，首先通过溅镀（sputtering）的方式沉积氧化物半导体层在第二绝缘层 170 上，所述氧化物半导体层的材料例如为 IGZO 等，其后通过第五光罩对氧化物半导体层进行曝光、显影、蚀刻形成第二氧化物半导体层 180，所述第二氧化物半导体层 180 对应所述功能金属层 161 设置。

S183：沉积第三绝缘层在所述第二氧化物半导体层和第二绝缘层上；

10 请参见图 2m，在本实施例中，通过等离子体增强化学的气相沉积（PECVD）的方式沉积第三绝缘层 190 在所述第二氧化物半导体层 180 和第二绝缘层 170 上，所述第三绝缘层 190 的材料例如为  $\text{SiO}_x$  等，所述第三绝缘层 190 遮盖所述第二氧化物半导体层 180 和第二绝缘层 170。

15 S184：在第三绝缘层上形成两个第二开口、两个第三开口，其中，两个第二开口分别使第二氧化物半导体层的相对两侧部分裸露，两个第三开口分别使源极区域、漏极区域部分裸露；

20 请参见图 2n，在本实施例中，通过第六光罩对第三绝缘层 190 进行曝光、显影、蚀刻以形成两个第二开口 191，其中，两个第二开口 191 分别使第二氧化物半导体层的相对两侧部分裸露；其后，通过第七光罩对第三绝缘层 190、第二绝缘层 170、第一绝缘层 140 进行曝光、显影、蚀刻以形成两个第三开口 192，两个第三开口 192 分别使第一多晶态半导体层 230 的源极区域 132、漏极区域 131 部分裸露。

S185：形成第一源极、第二源极、第一漏极和第二漏极，所述第一源极穿过第三开口与源极区域接触，所述第一漏极穿过第三开口与漏极区域接触，所述第二源极和第二漏极分别穿过第二开口与第二氧化物半导体层的相对两侧接触。

25 请参见图 2o，在本实施例中，通过溅镀（sputtering）的方式沉积一金属层在第三绝缘层 190 上，所述金属层穿过第三开口 192、第二开口 191 与源极区域 132、漏极区域 131、第二氧化物半导体层 180 的相对两侧接触，其后，通过第八光罩对该金属层进行曝光、显影、蚀刻以形成第一源极 211a、第二源极 212a、第一漏极 211b 和第二漏极 212b，所述第一源极 211a 穿过第三开口 192 与源极区域 132 接触，所述第一漏极 211b 穿过第三开口 192 与漏极区域 131 接触，所述第二源极 212a 和第二漏极 212b 分别穿过两个第二开口 191 与

第二氧化物半导体层 180 的相对两侧接触，从而形成功能器件。

另外，本发明实施例还提供一种功能器件，所述功能器件采用上述的制造方法制成。

## 第二实施例

5 图 4 是本发明第二实施例的功能器件的制造方法的部分流程图，图 4 的流程图与图 3 的流程图相似。本实施例与第一实施例的主要不同点为功能金属层为薄膜晶体管的遮光层。

在本实施例中，所述功能器件可以为但不限于单一类型的薄膜晶体管、不同类型的薄膜晶体管的组合，在本发明的其他实施例中，所述功能器件还可以不为薄膜晶体管，还可以为其他半导体功能器件，例如 MOS 管等。

10 在本实施例中，功能金属层 561 作为薄膜晶体管的遮光层，此时，所述第一多晶态半导体层 230 为多晶薄膜晶体管的沟道层，所述功能金属层 561 为氧化物薄膜晶体管的遮光层，从而第一多晶态半导体层 230 和功能金属层 561 为不同薄膜晶体管的膜层。在本实施例中，所述其他膜层包括形成于功能金属层 561 上的第二氧化物半导体层 180。另外，在本发明的其他实施例中，所述功能金属层 561 还可以为其他薄膜晶体管的遮光层。请参见  
15 图 4，步骤 S180 具体包括以下步骤：

S281：沉积第二绝缘层，所述第二绝缘层遮盖功能金属层、第一绝缘层；

请参见图 5a，在本实施例中，通过等离子体增强化学的气相沉积（PECVD）的方式沉积第二绝缘层 170，所述第二绝缘层 170 的材料为  $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}$  或者其他绝缘层，所述第二绝缘层 170 遮盖功能金属层 561、第一栅极 150 和第一绝缘层 140。

20 S282：形成第二氧化物半导体层在所述第二绝缘层上，其中，所述第二氧化物半导体层对应所述功能金属层设置；

请参见图 5b，在本实施例中，首先通过溅镀（sputtering）的方式沉积氧化物半导体层在第二绝缘层 170 上，所述氧化物半导体层的材料例如为 IGZO 等，其后通过第五光罩对氧化物半导体层进行曝光、显影、蚀刻形成第二氧化物半导体层 180，所述第二氧化物半  
25 导体层 180 对应所述功能金属层 561 设置。在本实施例中，所述功能金属层 561 位于衬底基板 110 与第二氧化物半导体层 180 之间。

S283：形成第四绝缘层，所述第四绝缘层在第二氧化物半导体层上，且第二氧化物半导体层的相对两侧部分裸露；

S284：形成第二栅极，所述第二栅极在所述第四绝缘层上，且所述第二栅极对应所述

第二氧化物半导体层设置；

请参见图 5c，在本实施例中，首先沉积绝缘层在所述第二氧化物半导体层 180、第二绝缘层 170 上，然后沉积金属层在绝缘层上，所述金属层的材料例如为 Al、Mo、Cr 等单金属或 Ti/Al/Ti、Ti/Al、Al/Mo 等合金，所述绝缘层的材料例如为 SiO<sub>x</sub>、SiN 等，然后，通过第六光罩对金属层进行曝光、显影、蚀刻以形成第二栅极 563，所述第二栅极 563 对应所述第二氧化物半导体设置，接着以第二栅极 563 为光罩对绝缘层进行图案化以形成第四绝缘层 562，而且，第四绝缘层 562 未遮盖第二氧化物半导体层的相对两侧，也即第二氧化物半导体层的相对两侧部分裸露，本实施例通过第二栅极 563 作为光罩形成第四绝缘层 562，可以节省一道光罩，有利于降低成本。但本发明不限于此，在本发明的其他实施例中，还可以通过两道光罩来分别形成第四绝缘层 562、第二栅极 563。

S285：沉积第三绝缘层，所述第三绝缘层遮盖所述第二栅极、第二氧化物半导体层、第二绝缘层；

请参见图 5d，在本实施例中，通过等离子体增强化学的气相沉积（PECVD）的方式沉积第三绝缘层 190 在所述第二栅极 563、第二氧化物半导体层 180 和第二绝缘层 170 上，所述第三绝缘层 190 的材料为 SiO<sub>x</sub> 等，所述第三绝缘层 190 遮盖所述第二栅极 563、第二氧化物半导体层 180 和第二绝缘层 170。

S286：在第三绝缘层上形成两个第二开口、两个第三开口，其中，两个第二开口分别使第二氧化物半导体层的相对两侧部分裸露，两个第三开口分别使源极区域、漏极区域部分裸露；

请参见图 5e，在本实施例中，通过第六光罩对第三绝缘层 190 进行曝光、显影、蚀刻以形成两个第二开口 191，其中，两个第二开口 191 分别使第二氧化物半导体层的相对两侧部分裸露；其后，通过第七光罩对第三绝缘层 190、第二绝缘层 170、第一绝缘层 140 进行曝光、显影、蚀刻以形成两个第三开口 192，两个第三开口 192 分别使第一多晶态半导体层 230 的源极区域 132、漏极区域 131 部分裸露。

S287：形成第一源极、第二源极、第一漏极和第二漏极，所述第一源极穿过第三开口与源极区域接触，第一漏极穿过第三开口与漏极区域接触，所述第二源极和第二漏极分别穿过第二开口与第二氧化物半导体层的相对两侧接触。

请参见图 5f，在本实施例中，通过溅镀（sputtering）的方式沉积一金属层在第三绝缘层 190 上，所述金属层穿过第三开口 192、第二开口 191 与源极区域 132、漏极区域 131、

第二氧化物半导体层 180 的相对两侧接触, 其后, 通过第八光罩对该金属层进行曝光、显影、蚀刻以形成第一源极 211a、第二源极 212a、第一漏极 211b 和第二漏极 212b, 所述第一源极 211a 穿过第三开口 192 与源极区域 132 接触, 所述第一漏极 211b 穿过第三开口 192 与漏极区域 131 接触, 所述第二源极 212a 和第二漏极 212b 分别穿过两个第二开口 191 与第二氧化物半导体层 180 的相对两侧接触, 从而形成功能器件。

当功能器件对光线比较敏感时, 具体为其中的第二氧化物半导体层 180 对光线比较敏感, 本实施例中所述功能金属层 561 为功能器件的遮光层, 所述第二氧化物半导体层 180 对应所述功能金属层 561 设置, 所述功能金属层 561 可以减弱外界光线或者功能器件的内部光线对第二氧化物半导体 180 的照射, 从而可以防止功能器件产生电性的漂移, 有利于功能器件电性的稳定。

另外, 在本实施例中, 在步骤 S281 之前的步骤与第一实施例相同, 因此在此就不再赘述。

另外, 本发明实施例还提供一种功能器件, 所述功能器件采用上述的制造方法制成。

### 第三实施例

图 6 是本发明第三实施例的功能器件的制造方法的部分流程图, 图 6 的流程图与图 3 的流程图相似。在本实施例中, 功能金属层 761 为薄膜晶体管的栅极, 所述功能金属层 761 对应所述第一多晶态半导体层 230 设置, 此时, 所述功能金属层 761 及第一多晶态半导体层 230 分别为同一薄膜晶体管的栅极及沟道层。请参见图 6, 步骤 S180 具体包括以下步骤:

S381: 沉积第二绝缘层, 所述第二绝缘层遮盖功能金属层、第一绝缘层;

请参见图 7j, 在本实施例中, 通过等离子体增强化学的气相沉积 (PECVD) 的方式沉积第二绝缘层 170, 所述第二绝缘层 170 的材料可以为但不限于  $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}$  或者其他绝缘层, 所述第二绝缘层 170 遮盖功能金属层 761、第一绝缘层 140。

S382: 形成第二栅极在所述第二绝缘层上;

请参见图 7k, 在本实施例中, 通过溅镀 (sputtering) 的方式沉积金属层到所述第二绝缘层 170 上, 所述金属层的材料例如为但不限于 Al、Mo、Cr 等单金属或 Ti/Al/Ti、Ti/Al、Al/Mo 等合金, 其后通过第五光罩对金属层进行曝光、显影、蚀刻以形成第二栅极 762。

S383: 沉积第四绝缘层, 所述第四绝缘层遮盖第二栅极、第二绝缘层;

请参见图 7l, 在本实施例中, 通过等离子体增强化学的气相沉积 (PECVD) 的方式沉

积第四绝缘层 763, 所述第四绝缘层 763 的材料例如为但不限于  $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}$  或者其他绝缘层, 所述第四绝缘层 763 遮盖第二栅极 762、第二绝缘层 170。

S384: 形成第二氧化物半导体层在所述第四绝缘层上, 其中, 所述第二氧化物半导体层对应所述第二栅极设置;

5        请参见图 7m, 在本实施例中, 首先通过溅镀 (sputtering) 的方式沉积氧化物半导体层在第四绝缘层 763 上, 所述氧化物半导体层的材料例如为但不限于 IGZO 等, 其后通过第六光罩对氧化物半导体层进行曝光、显影、蚀刻形成第二氧化物半导体层 180, 所述第二氧化物半导体层 180 对应所述第二栅极 762 设置。

S385: 沉积第三绝缘层在所述第二氧化物半导体层和第二绝缘层上;

10       请参见图 7n, 在本实施例中, 通过等离子体增强化学的气相沉积 (PECVD) 的方式沉积第三绝缘层 190 在所述第二氧化物半导体层 180 和第四绝缘层 763 上, 所述第三绝缘层 190 的材料例如为但不限于  $\text{SiO}_x$  等, 所述第三绝缘层 190 遮盖所述第二氧化物半导体层 180 和第四绝缘层 763。

15       S386: 在第三绝缘层上形成两个第二开口、两个第三开口, 其中, 两个第二开口分别使第二氧化物半导体层的相对两侧部分裸露, 两个第三开口分别使源极区域、漏极区域部分裸露;

20       请参见图 7o, 在本实施例中, 通过第七光罩对第三绝缘层 190 进行曝光、显影、蚀刻以形成两个第二开口 191, 其中, 两个第二开口 191 分别使第二氧化物半导体层的相对两侧部分裸露; 其后, 通过第八光罩对第三绝缘层 190、第二绝缘层 170、第一绝缘层 140 进行曝光、显影、蚀刻以形成两个第三开口 192, 两个第三开口 192 分别使第一多晶态半导体层 230 的源极区域 132、漏极区域 131 部分裸露。

S387: 形成第一源极、第二源极、第一漏极和第二漏极, 所述第一源极穿过第三开口与源极区域接触, 所述第一漏极穿过第三开口与漏极区域接触, 所述第二源极和第二漏极分别穿过第二开口与第二氧化物半导体层的相对两侧接触。

25       请参见图 7p, 在本实施例中, 通过溅镀 (sputtering) 的方式沉积一金属层在第三绝缘层 190 上, 所述金属层穿过第三开口 192、第二开口 191 与源极区域 132、漏极区域 131、第二氧化物半导体层 180 的相对两侧接触, 其后, 通过第八光罩对该金属层进行曝光、显影、蚀刻以形成第一源极 211a、第二源极 212a、第一漏极 211b 和第二漏极 212b, 所述第一源极 211a 穿过第三开口 192 与源极区域 132 接触, 所述第一漏极 211b 穿过第三开口 192

与漏极区域 131 接触，所述第二源极 212a 和第二漏极 212b 分别穿过两个第二开口 191 与第二氧化物半导体层 180 的相对两侧接触，从而形成功能器件。

另外，在本实施例中，图 7a-图 7i 与第一实施例的图 2a-2j 比较相似，只是不包括图 2e 对应的步骤，即将功能金属层代替原有的栅极，在此就不再赘述。

5       另外，在本发明的其他实施例中，所述功能金属层可以既作为多晶薄膜晶体管的栅极，也可以作为氧化物半导体薄膜晶体管的栅极，还可以作为其他薄膜晶体管的栅极。在本发明的其他实施例中，所述功能金属层可以作为多晶薄膜晶体管的源极、漏极，也可以作为氧化物半导体薄膜晶体管的源极、漏极，还可以作为其他薄膜晶体管的源极或漏极。

另外，本发明实施例还提供一种功能器件，所述功能器件采用上述的制造方法制成。

10

需要说明的是，本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。对于装置实施例而言，由于其与方法实施例基本相似，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

15       以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，因此依本发明权利要求所作的等同变化，仍属本发明所涵盖的范围。

## 权利要求

- 1、一种功能器件的制造方法，其特征在于，所述制造方法包括：  
提供衬底基板；  
5 形成第一非晶态半导体层；  
沉积第一绝缘层在第一非晶态半导体层上；  
在第一绝缘层上形成第一开口以使第一非晶态半导体层部分裸露；  
沉积金属催化层，并且所述金属催化层沉积到第一开口中且与第一非晶态半导体层接触；  
10 进行退火结晶处理，以使所述第一非晶态半导体层通过金属催化结晶为第一多晶态半导体层；  
对所述金属催化层处理以形成功能金属层；  
制备其他膜层以形成功能器件。
- 15 2、如权利要求 1 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述对所述金属催化层处理以形成功能金属层的步骤具体包括：  
对金属催化层进行图案化以移除部分金属催化层，剩余的部分金属催化层形成所述功能金属层。
- 20 3、如权利要求 2 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述金属催化层被移除的面积大于剩余的面积。
- 4、如权利要求 2 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，位于第一开口中的部分金属催化层被移除而使部分第一多晶态半导体层外露。
- 25 5、如权利要求 4 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述制备其他膜层以形成功能器件的步骤具体包括：在第一开口中填充第二绝缘层而覆盖外露的部分第一多晶态半导体层。
- 30 6、如权利要求 1-5 任意一项所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述功能金属层为薄膜晶体管的栅极。
- 7、如权利要求 6 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述功能金属层及第一多晶态半导体层分别为同一薄膜晶体管的栅极及沟道层。
- 35 8、如权利要求 6 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述功能金属层及第一多晶态半导体层分别为不同薄膜晶体管的栅极及沟道层。
- 9、如权利要求 8 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述第一多晶态半导体层为多晶薄膜晶体管的沟道层，所述功能金属层为氧化物薄膜晶体管的栅极。
- 40 10、如权利要求 1-5 任意一项所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述功能金属层为薄膜晶体管的遮光层。

11、如权利要求 10 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述第一多晶态半导体层为多晶薄膜晶体管的沟道层，所述功能金属层为氧化物薄膜晶体管的遮光层。

5 12、如权利要求 11 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述其他膜层包括形成于所述功能金属层上的第二氧化物半导体层，所述遮光层用于减弱外界光线或所述功能器件的内部光线对所述第二氧化物半导体层的照射。

10 13、如权利要求 12 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述功能金属层位于所述衬底基板与所述第二氧化物半导体层之间。

14、如权利要求 1-5 任意一项所述功能器件的制造方法，其特征在于，所述功能金属层为薄膜晶体管的源极或漏极。

15 15、如权利要求 14 所述功能器件的制造方法，其特征在于，所述第一多晶态半导体层为多晶薄膜晶体管的沟道层，所述功能金属层为氧化物薄膜晶体管的源极或漏极。

16、如权利要求 1-5 任意一项所述功能器件的制造方法，其特征在于，步骤沉积第一绝缘层在第一非晶态半导体层上之后还包括：

20 植入掺杂离子到第一非晶态半导体层的两侧以分别形成源极区域和漏极区域。

17、如权利要求 9 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述在功能金属层上制备其他膜层以形成功能器件的步骤具体包括：

沉积第二绝缘层，所述第二绝缘层遮盖功能金属层、第一绝缘层；

25 形成第二氧化物半导体层在所述第二绝缘层上，其中，所述第二氧化物半导体层对应所述功能金属层设置；

沉积第三绝缘层在所述第二氧化物半导体层和第二绝缘层上；

在第三绝缘层上形成两个第二开口、两个第三开口，其中，两个第二开口分别使第二氧化物半导体层的相对两侧部分裸露，两个第三开口分别使源极区域、漏极区域部分裸露；

30 形成第一源极、第二源极、第一漏极和第二漏极，所述第一源极穿过一个第三开口与源极区域接触，所述第一漏极穿过另一个第三开口与漏极区域接触，所述第二源极和第二漏极分别穿过第二开口与第二氧化物半导体层的相对两侧接触。

35 18、如权利要求 11 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述在功能金属层上制备其他膜层以形成功能器件的步骤具体包括：

沉积第二绝缘层，所述第二绝缘层遮盖功能金属层、第一绝缘层；

形成第二氧化物半导体层在所述第二绝缘层上，其中，所述第二氧化物半导体层对应所述功能金属层设置；

40 形成第四绝缘层，所述第四绝缘层在第二氧化物半导体层上，且第二氧化物半导体层的相对两侧部分裸露；

形成第二栅极，所述第二栅极在所述第四绝缘层上，且所述第二栅极对应所述第二氧化物半导体层设置；

沉积第三绝缘层，所述第三绝缘层遮盖所述第二栅极、第二氧化物半导体层、第二绝缘层；

在第三绝缘层上形成两个第二开口、两个第三开口，其中，两个第二开口分别使第二氧化物半导体层的相对两侧部分裸露，两个第三开口分别使源极区域、漏极区域部分裸露；

形成第一源极、第二源极、第一漏极和第二漏极，所述第一源极穿过第三开口与源极区域接触，第一漏极穿过第三开口与漏极区域接触，所述第二源极和第二漏极分别穿过第二开口与第二氧化物半导体层的相对两侧接触。

19、如权利要求 16 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，在所述植入掺杂离子到第一非晶态半导体层的两侧以分别形成源极区域和漏极区域的步骤之前还包括步骤：

在第一绝缘层上形成第一栅极，所述第一栅极位于第一非晶态半导体层的上方。

20、如权利要求 16 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述第一开口的数量为一个，所述第一开口位于源极区域或漏极区域的上方；或者，所述第一开口的数量为两个，两个所述第一开口分别位于源极区域和漏极区域的上方。

21、如权利要求 16 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，植入到第一非晶态半导体层中的掺杂离子为硼离子或者磷离子。

22、如权利要求 1 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，所述衬底基板为柔性塑料基板。

23、如权利要求 1 所述的功能器件的制造方法，其特征在于，在 450℃-500℃的温度下对所述第一非晶态半导体层进行退火结晶处理。

24、一种功能器件，其特征在于，所述功能器件采用权利要求 1-23 中任一项所述的制造方法制成。

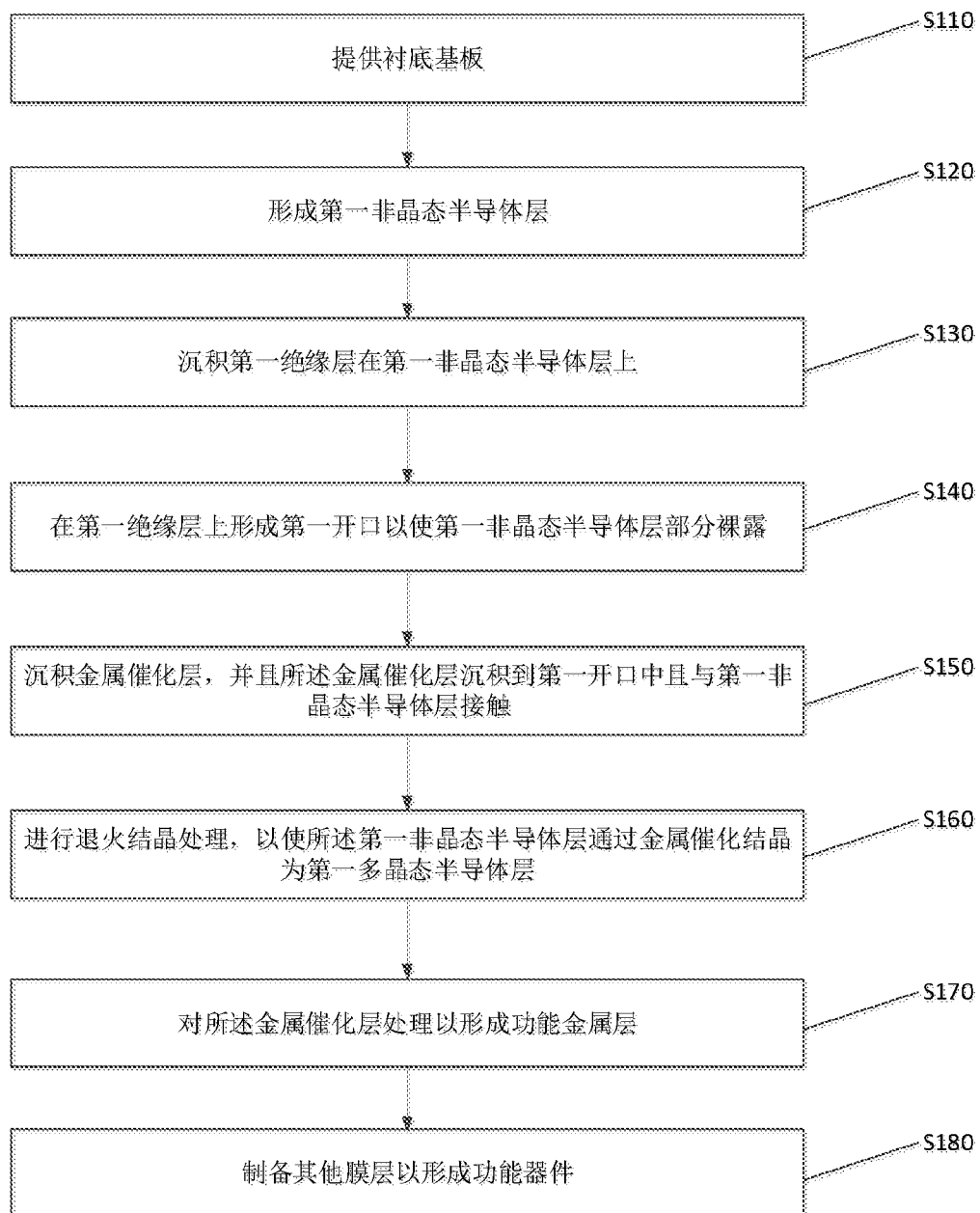


图 1

—2/10—

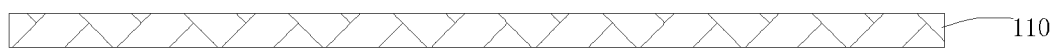


图 2a

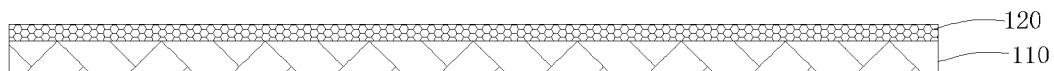


图 2b

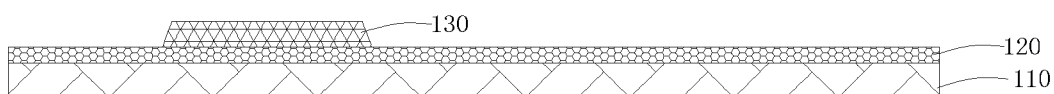


图 2c

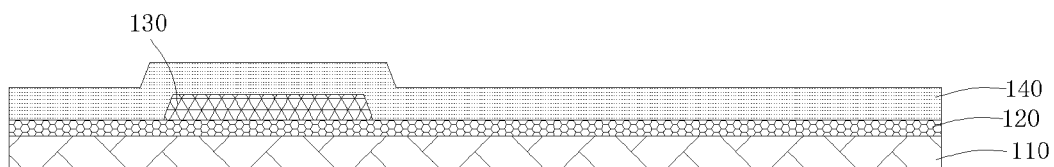


图 2d

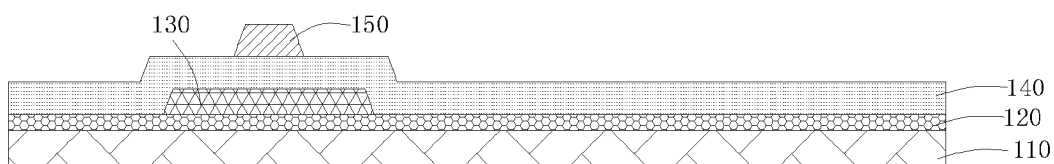


图 2e

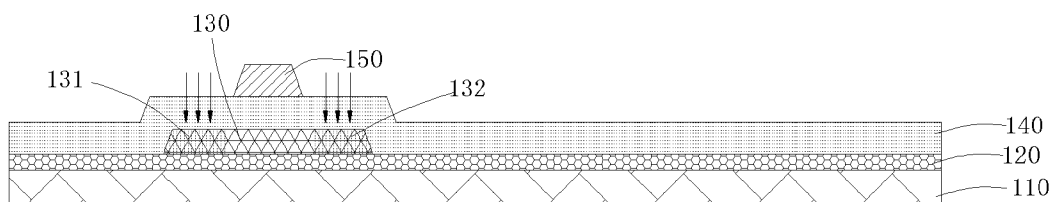


图 2f

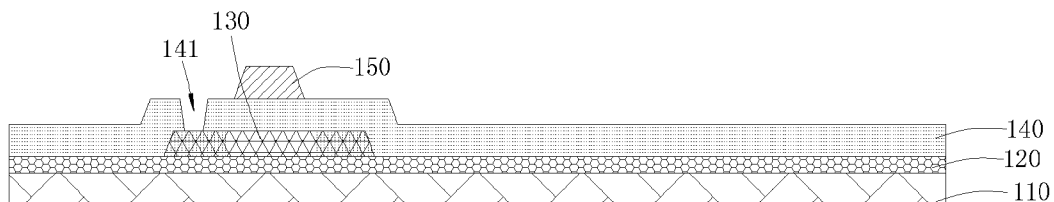


图 2g

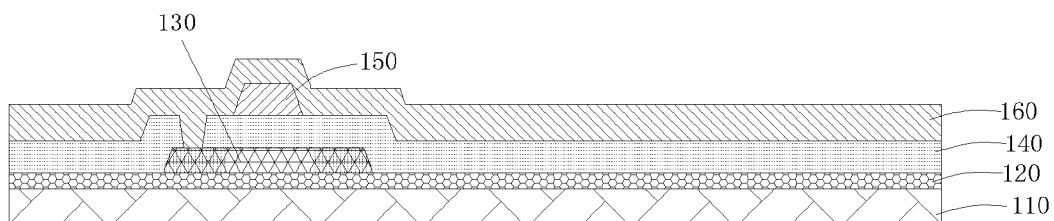


图 2h

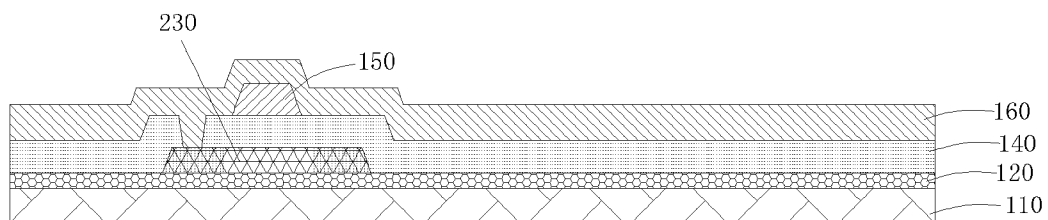


图 2i

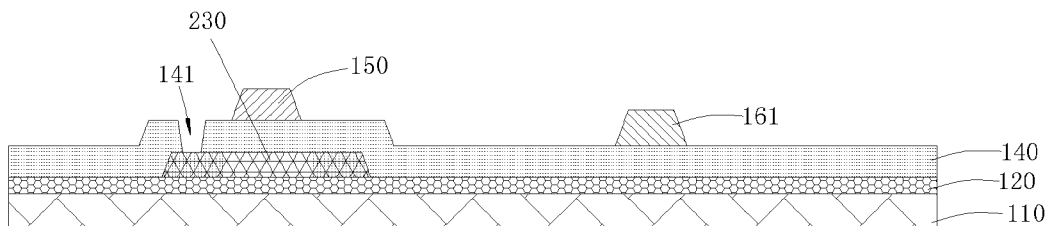


图 2j

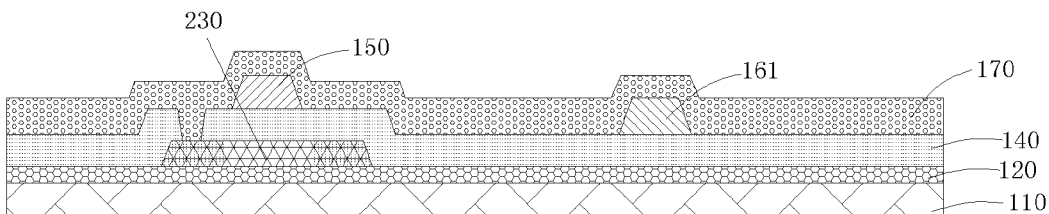


图 2k

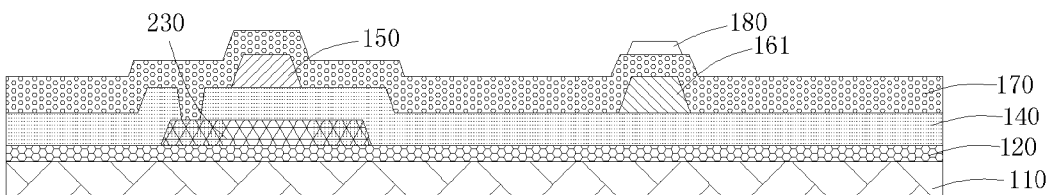


图 2l

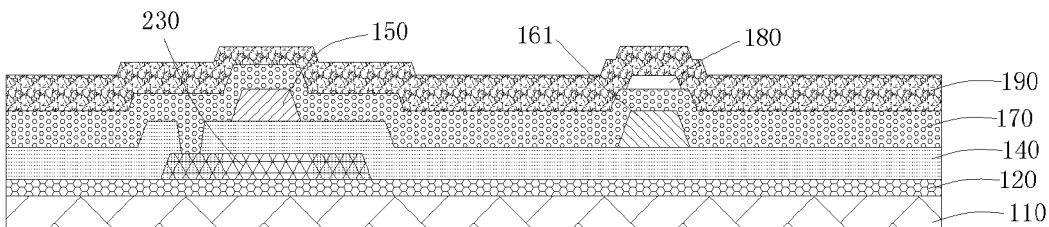


图 2m

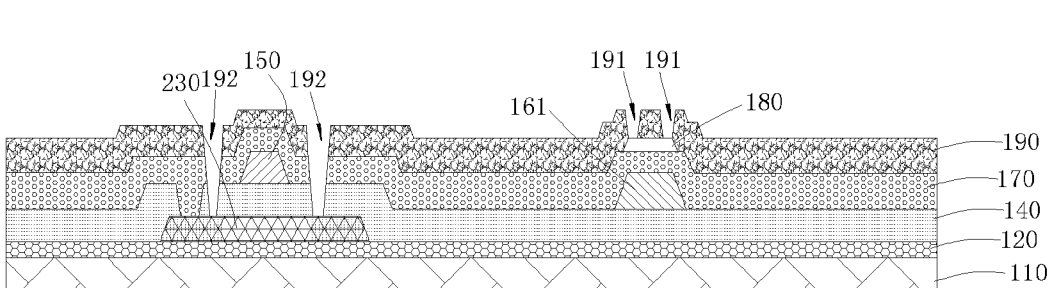


图 2n

—4/10—

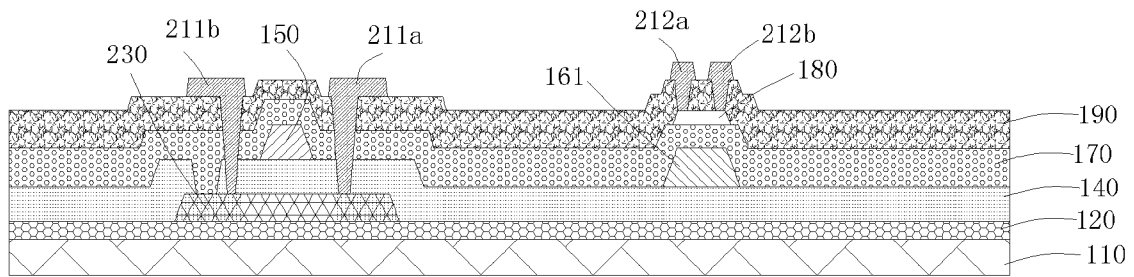


图 2o

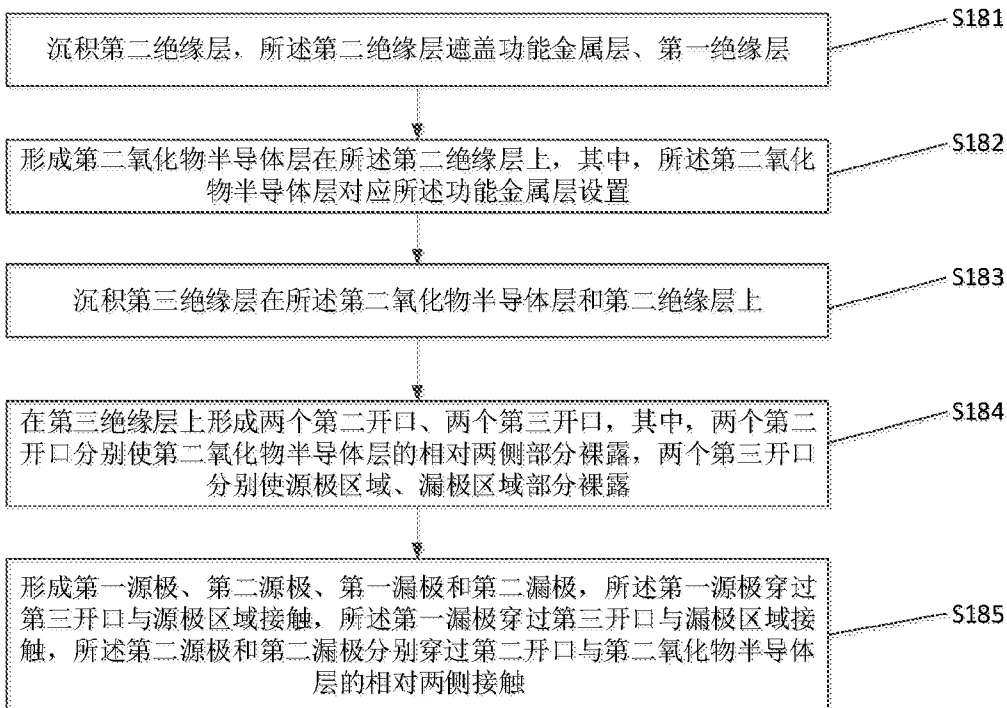


图 3

— 5/10 —

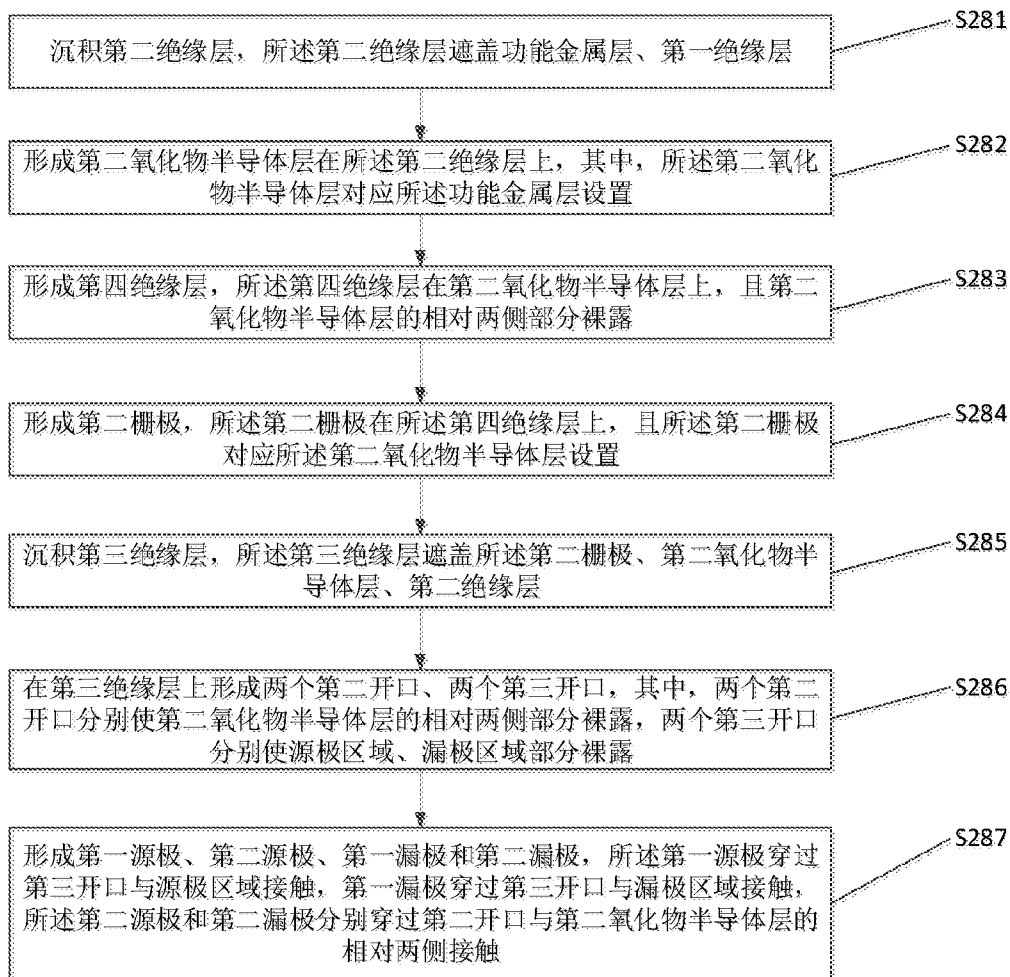


图 4

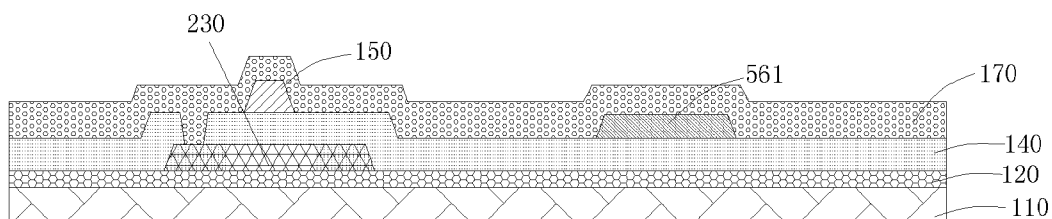


图 5a

—6/10—

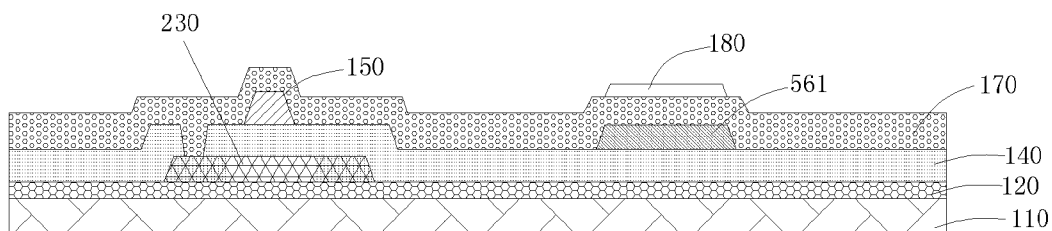


图 5b

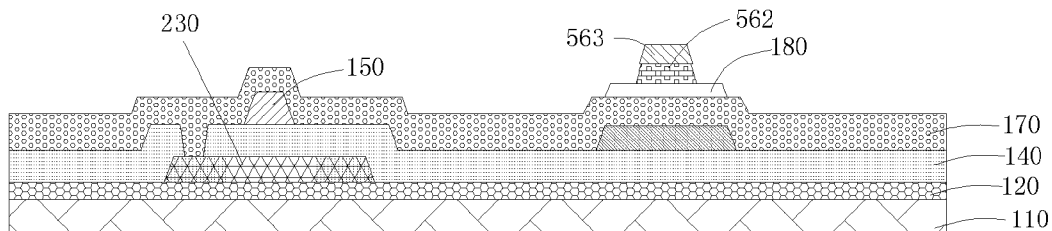


图 5c

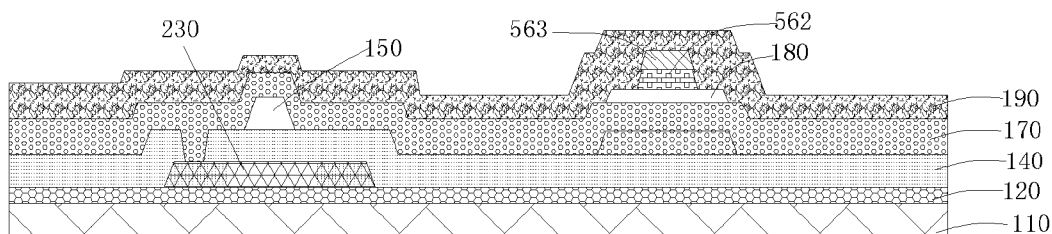


图 5d

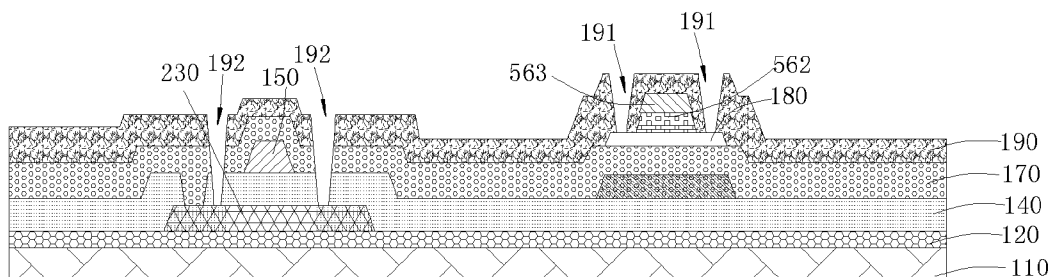


图 5e

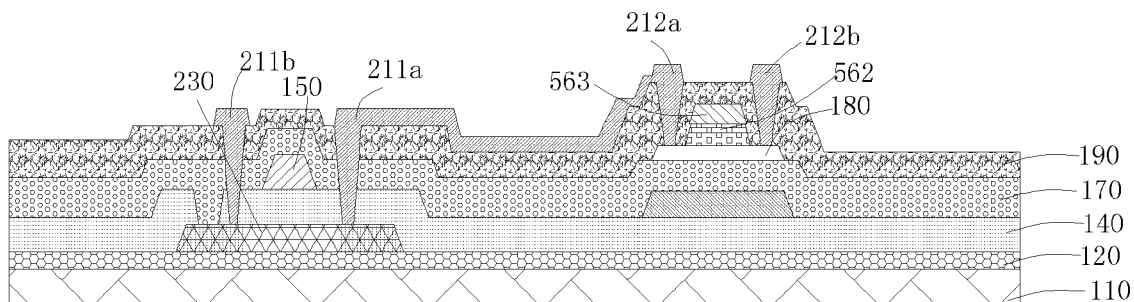


图 5f

—7/10—

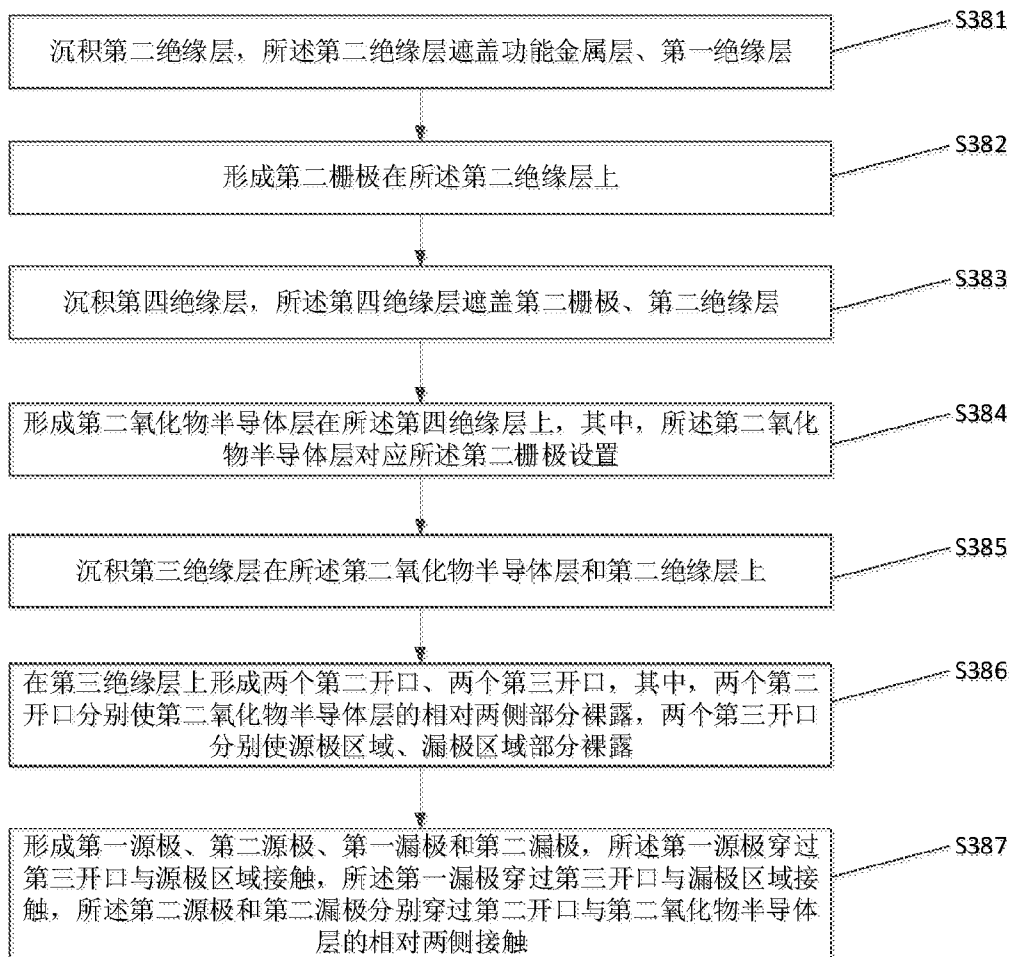


图 6



图 7a

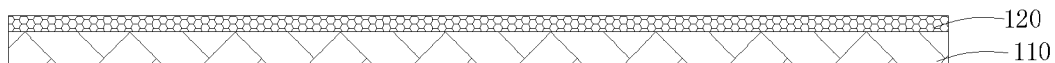


图 7b

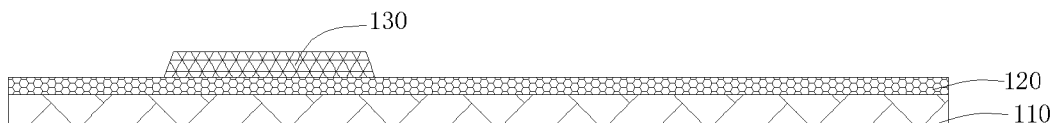


图 7c

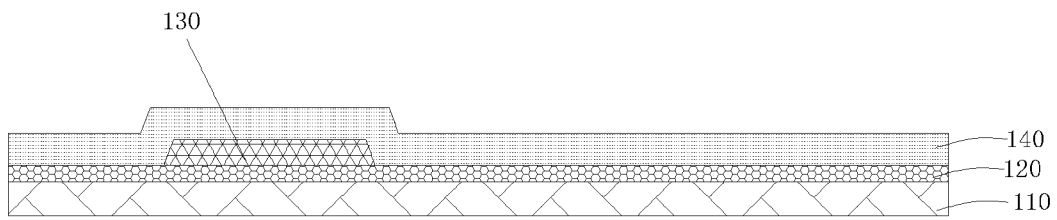


图 7d

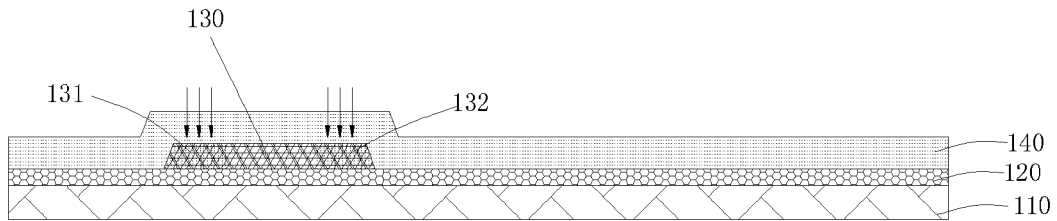


图 7e

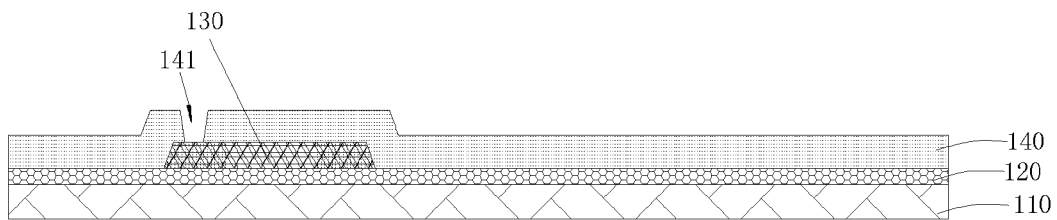


图 7f

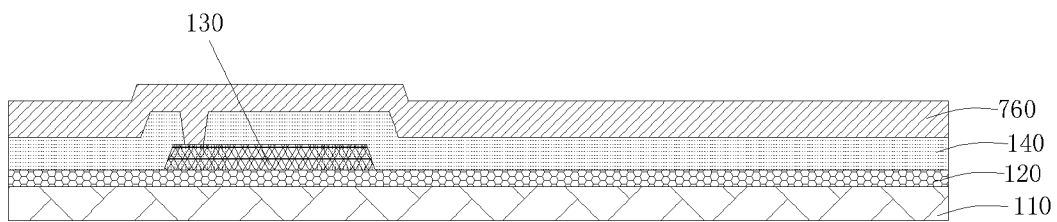


图 7g

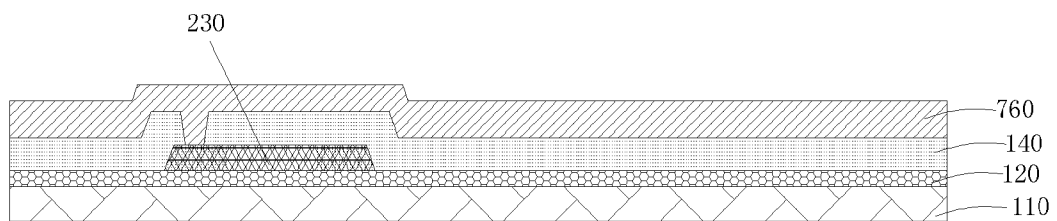


图 7h

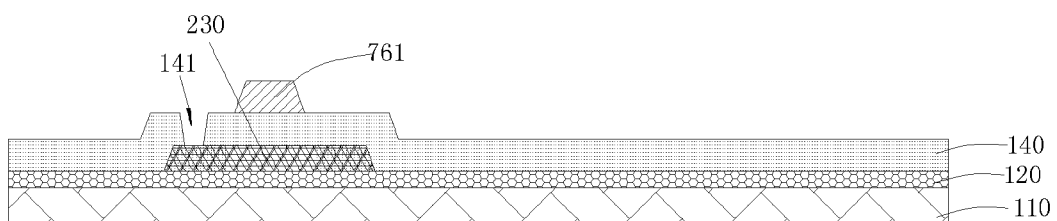


图 7i

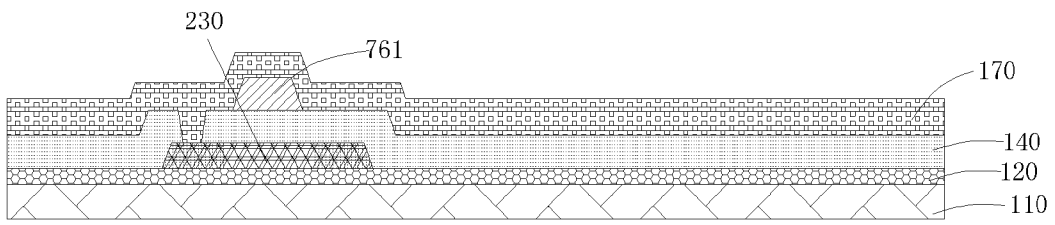


图 7j

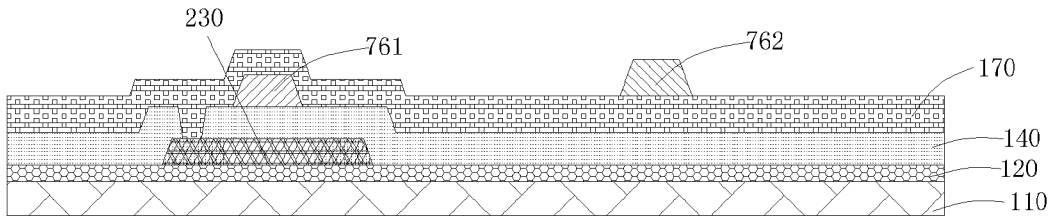


图 7k

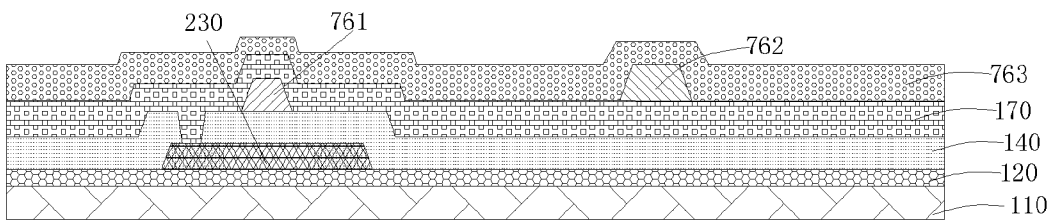


图 7l

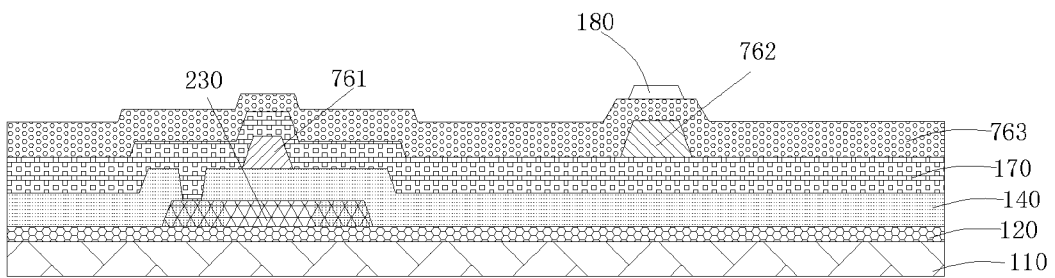


图 7m

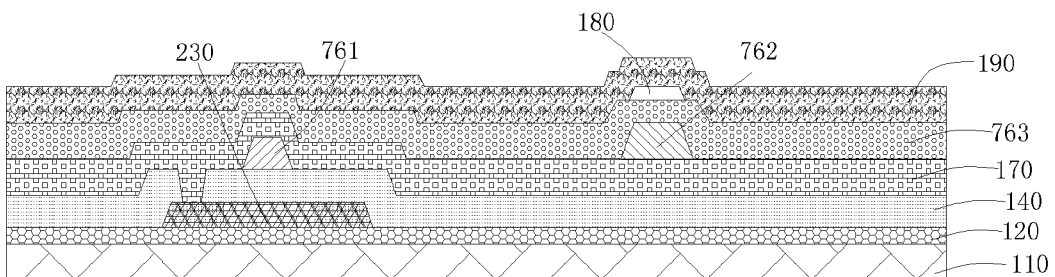


图 7n

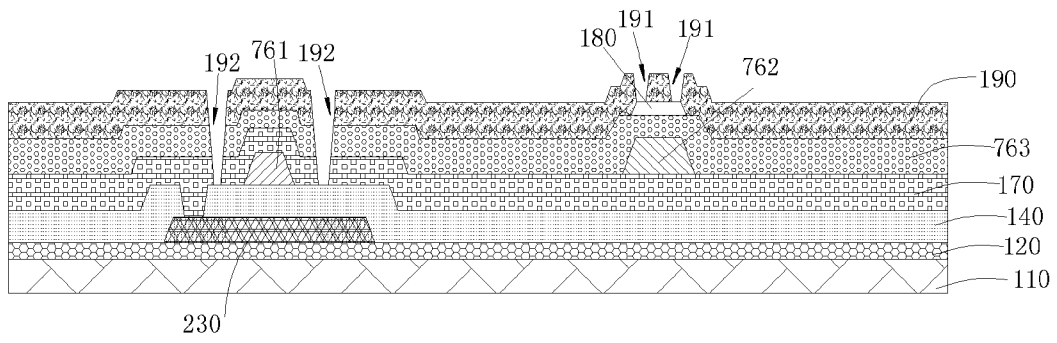


图 7o

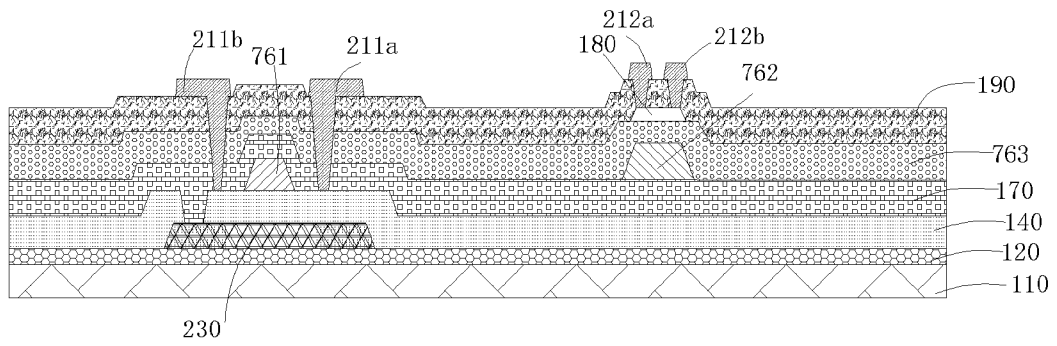


图 7p

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/124342

**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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 功能器件, TFT, 薄膜晶体管, CMOS, PMOS, NMOS, 非晶, 金属催化, 结晶, 晶化, 孔, 槽, 开口, 诱导, 接触, amorphous, catalyze, crystallization, bore, hole, groove, trench, opening, induce, contact

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 1431711 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 23 July 2003 (2003-07-23)<br>description, page 3, line 21 to page 6, line 12, and figures 1A-2D | 1-24                  |
| X         | US 2004110329 A1 (JOO, S.K.) 10 June 2004 (2004-06-10)<br>description, paragraphs [0034]-[0039], and figures 3A-4                    | 1-24                  |
| A         | CN 101041413 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 26<br>September 2007 (2007-09-26)<br>entire document                      | 1-24                  |
| A         | CN 105990138 A (SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL<br>(SHANGHAI) CO., LTD.) 05 October 2016 (2016-10-05)<br>entire document   | 1-24                  |
| A         | US 2005110022 A1 (KIM, H. et al.) 26 May 2005 (2005-05-26)<br>entire document                                                        | 1-24                  |

☐ 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

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 August 2019

Date of mailing of the international search report

30 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing  
100088  
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/CN2018/124342**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |             |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 1431711    | A  | 23 July 2003                         | KR                      | 20030050804 | A  | 25 June 2003                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 7211475     | B2 | 01 May 2007                          |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 100477102   | B1 | 17 March 2005                        |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2003111691  | A1 | 19 June 2003                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 6933526     | B2 | 23 August 2005                       |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 1222039     | C  | 05 October 2005                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2005095758  | A1 | 05 May 2005                          |
| US                                        | 2004110329 | A1 | 10 June 2004                         | KR                      | 100378259   | B1 | 29 March 2003                        |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2002115242  | A1 | 22 August 2002                       |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20020062463 | A  | 26 July 2002                         |
| CN                                        | 101041413  | A  | 26 September 2007                    | US                      | 8008735     | B2 | 30 August 2011                       |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 9487390     | B2 | 08 November 2016                     |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 101041413   | B  | 14 December 2011                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2007215963  | A1 | 20 September 2007                    |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 8884384     | B2 | 11 November 2014                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 8470695     | B2 | 25 June 2013                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2011297940  | A1 | 08 December 2011                     |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 1837304     | A2 | 26 September 2007                    |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 1837304     | A3 | 18 April 2012                        |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2013285059  | A1 | 31 October 2013                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2015053985  | A1 | 26 February 2015                     |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2007283480  | A  | 01 November 2007                     |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 5095244     | B2 | 12 December 2012                     |
| CN                                        | 105990138  | A  | 05 October 2016                      | None                    |             |    |                                      |
| US                                        | 2005110022 | A1 | 26 May 2005                          | KR                      | 100611224   | B1 | 09 August 2006                       |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2005159305  | A  | 16 June 2005                         |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 1645630     | A  | 27 July 2005                         |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 4202987     | B2 | 24 December 2008                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 7202501     | B2 | 10 April 2007                        |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 100388508   | C  | 14 May 2008                          |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20050049684 | A  | 27 May 2005                          |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/124342

## 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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, IEEE: 功能器件, TFT, 薄膜晶体管, CMOS, PMOS, NMOS, 非晶, 金属催化, 结晶, 晶化, 孔, 槽, 开口, 诱导, 接触, amorphous, catalyze, crystallization, bore, hole, groove, trench, opening, induce, contact

## 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 1431711 A (三星SDI株式会社) 2003年 7月 23日 (2003 - 07 - 23)<br>说明书第3页第21行至第6页第12行, 附图1A-2D        | 1-24    |
| X    | US 2004110329 A1 (J00, SEUNG KI) 2004年 6月 10日 (2004 - 06 - 10)<br>说明书第[0034]-[0039]段, 附图3A-4 | 1-24    |
| A    | CN 101041413 A (株式会社半导体能源研究所) 2007年 9月 26日 (2007 - 09 - 26)<br>全文                            | 1-24    |
| A    | CN 105990138 A (中芯国际集成电路制造上海有限公司) 2016年 10月 5日 (2016 - 10 - 05)<br>全文                        | 1-24    |
| A    | US 2005110022 A1 (KIM, H00N等) 2005年 5月 26日 (2005 - 05 - 26)<br>全文                            | 1-24    |

☐ 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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 8月 31日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

黄万国

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-10-53961457

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/124342

| 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) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| CN          | 1431711    | A  | 2003年 7月 23日   | KR   | 20030050804 | A  | 2003年 6月 25日   |
|             |            |    |                | US   | 7211475     | B2 | 2007年 5月 1日    |
|             |            |    |                | KR   | 100477102   | B1 | 2005年 3月 17日   |
|             |            |    |                | US   | 2003111691  | A1 | 2003年 6月 19日   |
|             |            |    |                | US   | 6933526     | B2 | 2005年 8月 23日   |
|             |            |    |                | CN   | 1222039     | C  | 2005年 10月 5日   |
|             |            |    |                | US   | 2005095758  | A1 | 2005年 5月 5日    |
| US          | 2004110329 | A1 | 2004年 6月 10日   | KR   | 100378259   | B1 | 2003年 3月 29日   |
|             |            |    |                | US   | 2002115242  | A1 | 2002年 8月 22日   |
|             |            |    |                | KR   | 20020062463 | A  | 2002年 7月 26日   |
| CN          | 101041413  | A  | 2007年 9月 26日   | US   | 8008735     | B2 | 2011年 8月 30日   |
|             |            |    |                | US   | 9487390     | B2 | 2016年 11月 8日   |
|             |            |    |                | CN   | 101041413   | B  | 2011年 12月 14日  |
|             |            |    |                | US   | 2007215963  | A1 | 2007年 9月 20日   |
|             |            |    |                | US   | 8884384     | B2 | 2014年 11月 11日  |
|             |            |    |                | US   | 8470695     | B2 | 2013年 6月 25日   |
|             |            |    |                | US   | 2011297940  | A1 | 2011年 12月 8日   |
|             |            |    |                | EP   | 1837304     | A2 | 2007年 9月 26日   |
|             |            |    |                | EP   | 1837304     | A3 | 2012年 4月 18日   |
|             |            |    |                | US   | 2013285059  | A1 | 2013年 10月 31日  |
|             |            |    |                | US   | 2015053985  | A1 | 2015年 2月 26日   |
|             |            |    |                | JP   | 2007283480  | A  | 2007年 11月 1日   |
|             |            |    |                | JP   | 5095244     | B2 | 2012年 12月 12日  |
| CN          | 105990138  | A  | 2016年 10月 5日   | 无    |             |    |                |
| US          | 2005110022 | A1 | 2005年 5月 26日   | KR   | 100611224   | B1 | 2006年 8月 9日    |
|             |            |    |                | JP   | 2005159305  | A  | 2005年 6月 16日   |
|             |            |    |                | CN   | 1645630     | A  | 2005年 7月 27日   |
|             |            |    |                | JP   | 4202987     | B2 | 2008年 12月 24日  |
|             |            |    |                | US   | 7202501     | B2 | 2007年 4月 10日   |
|             |            |    |                | CN   | 100388508   | C  | 2008年 5月 14日   |
|             |            |    |                | KR   | 20050049684 | A  | 2005年 5月 27日   |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)