

(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
2013 年 3 月 28 日 (28.03.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/040802 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 21/336 (2006.01) *H01L 29/786* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/080225
- (22) 国际申请日: 2011 年 9 月 27 日 (27.09.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110282067.5 2011 年 9 月 21 日 (21.09.2011) 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 号王可心, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **張曉瀧 (CHANG, Tsunglung)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号王可心, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: **深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) (ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY)**; 中国广东省深圳市福田区天安数码城数码时代大厦 A 座 1409 王可心, Guangdong 518040 (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, 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, 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, MD, 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, 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: THIN FILM FIELD EFFECT TRANSISTOR AND MANUFACTURING METHOD FOR SAME

(54) 发明名称: 薄膜场效应晶体管及其制作方法

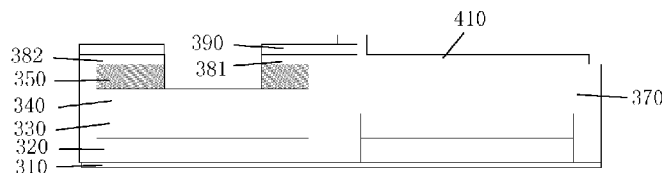


图 18 / Fig. 18

(57) Abstract: Provided is a method for manufacturing a thin film field effect transistor, comprising steps: S10, forming a first layered structure on a substrate (110), the first layered structure being a first conducting layer (120), a first insulating layer (130), an amorphous silicon layer (140) and an ohms contact layer (150) sequentially from bottom to top; S20, depositing a first photoresist layer (160), so as to perform patterning processing; S30, depositing a second insulating layer (170), performing photoresist removal processing on the first photoresist layer (160), simultaneously removing the second insulating layer (170), and exposing the ohms contact layer (150) from the location of the thin film field effect transistor; S40, sequentially depositing a second conducting layer (180) and a protective layer (190); S50, depositing a second photoresist layer (200), and performing patterning processing by use of a semi-permeable photoetching plate; and S60, depositing a transparent electrode layer (210) and a third photoresist layer, and performing patterning processing on the transparent electrode layer (210). Also provided is a thin film field effect transistor. In the thin film field effect transistor and the manufacturing method for same, three photoetching procedures complete the whole TFT manufacturing, thereby reducing the TFT manufacturing costs and reducing the TFT manufacturing time.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2013/040802 A1



提供一种薄膜场效应晶体管的制作方法，其中包括步骤：S10、形成第一分层结构于基板（110）上，第一分层结构从下到上依次为第一导电层（120）、第一绝缘层（130）、非晶硅层（140）以及欧姆接触层（150）；S20、沉积第一光阻层（160），以进行图形化处理；S30、沉积第二绝缘层（170），并对第一光阻层（160）进行去光阻处理，同时移除第二绝缘层（170），且在薄膜场效应晶体管的位置上露出欧姆接触层（150）；S40、依次沉积第二导电层（180）和保护层（190）；S50、沉积第二光阻层（200），并使用半透性光刻板进行图形化处理；S60、沉积透明电极层（210）及第三光阻层，对透明电极层（210）进行图形化处理。还提供一种薄膜场效应晶体管。薄膜场效应晶体管及其制作方法采用 3 次光刻工序即可完成整个 TFT 的制作，节约 TFT 的制作成本以及节省 TFT 的制作时间。

说明书

发明名称：薄膜场效应晶体管及其制作方法

技术领域

- [1] 本发明涉及半导体制作领域，特别是涉及一种可以减少光刻次数的薄膜场效应晶体管以及制作方法。

背景技术

- [2] 薄膜场效应晶体管（TFT，thin film transistor）已大量应用于液晶显示器的制造中。在一般的TFT制程中，共有5道工序，每一道工序都需要经过上光阻、曝光、显影、腐蚀以及剥离，经过上述5次重复的工序就可以完成整个TFT的制作。但在这些工序中，上光阻、曝光以及显影工序所需要耗费的时间较长，为整个TFT制作过程的瓶颈，并且曝光工序中曝光机以及光刻板等部件耗费成本较高。因此5道重复的上光阻、曝光、显影、腐蚀以及剥离的工序大大增加了TFT的制作成本以及制作时间。
- [3] 故，有必要提供一种薄膜场效应晶体管以及制作方法，以解决现有技术所存在的问题。

对发明的公开

技术问题

- [4] 本发明提供一种采用3次光刻工序即可完成整个TFT的制作，节约TFT的制作成本以及节省TFT的制作时间的薄膜场效应晶体管以及制作方法。以解决现有技术的薄膜场效应晶体管以及制作方法采用5次光刻工序完成整个TFT的制作造成TFT的制作成本的增加以及制作时间的延长的技术问题。

技术解决方案

- [5] 本发明构造一种薄膜场效应晶体管的制作方法，其中包括步骤：S10、形成第一分层结构于基板上，所述第一分层结构从下到上依次为第一导电层、第一绝缘层、非晶硅层以及欧姆接触层；S20、沉积第一光阻层，以进行图形化处理；S30、沉积第二绝缘层，并对所述第一光阻层进行去光阻处理，同时移除所述第二绝缘层，且在所述薄膜场效应晶体管的位置上露出所述欧姆接触层；S40、依

次沉积第二导电层和保护层；S50、沉积第二光阻层，并使用半透性光刻板进行图形化处理；S60、沉积透明电极层及第三光阻层，对所述透明电极层进行图形化处理；在步骤S50的所述图形化处理中，在所述薄膜场效应晶体管的通道的位置露出非晶硅层，并使所述第二导电层形成所述薄膜场效应晶体管的源极层以及漏极层；在步骤S60的所述图形化处理中，所述透明电极层与所述漏极层的侧壁或所述源极层的侧壁连接；所述步骤S10还包括：形成第二分层结构于所述基板上，所述第二分层结构从下到上依次为第一导电层、第一绝缘层、非晶硅层以及欧姆接触层；所述步骤S20还包括：在所述第二分层结构上沉积第一光阻层，并使用半透性光刻板对所述第二分层结构上的所述第一光阻层进行图形化处理；在步骤S20的所述图形化中：将所述第二分层结构上的所述第一绝缘层露出；所述第一绝缘层和所述第二绝缘层为氮化硅；所述透明电极层为氧化锡铟层。

- [6] 本发明还构造了一种薄膜场效应晶体管的制作方法，其中包括步骤：S10、形成第一分层结构于基板上，所述第一分层结构从下到上依次为第一导电层、第一绝缘层、非晶硅层以及欧姆接触层；S20、沉积第一光阻层，以进行图形化处理；S30、沉积第二绝缘层，并对所述第一光阻层进行去光阻处理，同时移除所述第二绝缘层，且在所述薄膜场效应晶体管的位置上露出所述欧姆接触层；S40、依次沉积第二导电层和保护层；S50、沉积第二光阻层，并使用半透性光刻板进行图形化处理；S60、沉积透明电极层及第三光阻层，对所述透明电极层进行图形化处理。
- [7] 在本发明的薄膜场效应晶体管的制作方法中，在步骤S50的所述图形化处理中，在所述薄膜场效应晶体管的通道的位置露出非晶硅层，并使所述第二导电层形成所述薄膜场效应晶体管的源极层以及漏极层。
- [8] 在本发明的薄膜场效应晶体管的制作方法中，在步骤S60的所述图形化处理中，所述透明电极层与所述漏极层的侧壁或所述源极层的侧壁连接。
- [9] 在本发明的薄膜场效应晶体管的制作方法中，所述步骤S10还包括：形成第二分层结构于基板上，所述第二分层结构从下到上依次为第一导电层、第一绝缘层、非晶硅层以及欧姆接触层。

- [10] 在本发明的薄膜场效应晶体管的制作方法中，所述步骤S20还包括：在所述第二分层结构上沉积第一光阻层，并使用半透性光刻板对所述第二分层结构上的所述第一光阻层进行图形化处理。
- [11] 在本发明的薄膜场效应晶体管的制作方法中，在步骤S20的所述图形化中：将所述第二分层结构上的所述第一绝缘层露出。
- [12] 在本发明的薄膜场效应晶体管的制作方法中，所述第一绝缘层和所述第二绝缘层为氮化硅。
- [13] 在本发明的薄膜场效应晶体管的制作方法中，所述透明电极层为氧化锡铟层。
- [14] 本发明的另一个目的在于提供一种薄膜场效应晶体管，其中包括：基板，以及从下向上依次形成在所述基板上的第一导电层，第一绝缘层，非晶硅层，欧姆接触层，所述欧姆接触层位于所述非晶硅层上相互分离的第一区域和第二区域；第二绝缘层，位于所述第一导电层、所述第一绝缘层、所述非晶硅层及所述欧姆接触层的侧边；第二导电层，包括源极层以及漏极层，所述源极层与所述第一区域的欧姆接触层连接，所述漏极层与所述第二区域的欧姆接触层连接；保护层：位于所述源极层以及所述漏极层上；以及透明导电层：位于所述保护层及所述第二绝缘层上，并与所述源极层或所述漏极层电性连接。
- [15] 本发明的另一个目的在于提供一种薄膜场效应晶体管，其中包括具有第一分层区域以及第二分层区域的基板，所述薄膜场效应晶体管还包括：从下向上依次形成在所述第一分层区域上的第一导电层，第一绝缘层，非晶硅层，欧姆接触层，所述欧姆接触层位于所述非晶硅层上相互分离的第一区域和第二区域；第二绝缘层，位于所述第一导电层、所述第一绝缘层、所述非晶硅层及所述欧姆接触层的侧边；第二导电层，包括源极层以及漏极层，所述源极层与所述第一区域的欧姆接触层连接，所述漏极层与所述第二区域的欧姆接触层连接；保护层：位于所述源极层以及所述漏极层上；以及透明导电层：位于所述保护层及所述第二绝缘层上，并与所述源极层或所述漏极层电性连接；所述薄膜场效应晶体管还包括：从下向上依次形成在所述第二分层区域上的所述第一导电层、所述第一绝缘层、所述第二绝缘层以及所述透明导电层。
- [16] 在本发明的薄膜场效应晶体管中，所述第一绝缘层和所述第二绝缘层为氮化硅

。

[17] 在本发明的薄膜场效应晶体管中，所述透明电极层为氧化锡铟层。

有益效果

[18] 相对于现有技术，本发明采用3次光刻工序即可完成整个TFT的制作，节约TFT的制作成本以及节省TFT的制作时间。

附图说明

[19] 图1为本发明的薄膜场效应晶体管的第一优选实施例的具有第一分层结构的制作结构图之一；

[20] 图2为本发明的薄膜场效应晶体管的第一优选实施例的具有第一分层结构的制作结构图之二；

[21] 图3为本发明的薄膜场效应晶体管的第一优选实施例的具有第一分层结构的制作结构图之三；

[22] 图4为本发明的薄膜场效应晶体管的第一优选实施例的具有第一分层结构的制作结构图之四；

[23] 图5为本发明的薄膜场效应晶体管的第一优选实施例的具有第一分层结构的制作结构图之五；

[24] 图6为本发明的薄膜场效应晶体管的第一优选实施例的具有第一分层结构的制作结构图之六；

[25] 图7为本发明的薄膜场效应晶体管的第一优选实施例的具有第一分层结构的制作结构图之七；

[26] 图8为本发明的薄膜场效应晶体管的第一优选实施例的具有第一分层结构的制作结构图之八；

[27] 图9为本发明的薄膜场效应晶体管的制作方法的第一优选实施例的制作流程图；

[28] 图10为本发明的薄膜场效应晶体管的第二优选实施例的具有第一分层结构和第二分层结构的制作结构图之一；

[29] 图11为本发明的薄膜场效应晶体管的第二优选实施例的具有第一分层结构和第二分层结构的制作结构图之二；

- [30] 图12为本发明的薄膜场效应晶体管的第二优选实施例的具有第一分层结构和第二分层结构的制作结构图之三；
- [31] 图13为本发明的薄膜场效应晶体管的第二优选实施例的具有第一分层结构和第二分层结构的制作结构图之四；
- [32] 图14为本发明的薄膜场效应晶体管的第二优选实施例的具有第一分层结构和第二分层结构的制作结构图之五；
- [33] 图15为本发明的薄膜场效应晶体管的第二优选实施例的具有第一分层结构和第二分层结构的制作结构图之六；
- [34] 图16为本发明的薄膜场效应晶体管的第二优选实施例的具有第一分层结构和第二分层结构的制作结构图之七；
- [35] 图17为本发明的薄膜场效应晶体管的第二优选实施例的具有第一分层结构和第二分层结构的制作结构图之八；
- [36] 图18为本发明的薄膜场效应晶体管的第二优选实施例的具有第一分层结构和第二分层结构的制作结构图之九；
- [37] 图19为本发明的薄膜场效应晶体管的制作方法的第二优选实施例的制作流程图。

本发明的最佳实施方式

- [38] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。
- [39] 在图中，结构相似的单元是以相同标号表示。
- [40] 本发明的薄膜场效应晶体管的制作方法利用浮离技术以及使用半透性光刻板图形化相应的沉积层（例如第一光阻层或第二光阻层等）以达到仅以三次光刻工序完成整个TFT的制作，本发明的第一优选实施例通过图1至图8进行说明，本发明的第二优选实施例通过图10至图18进行说明。
- [41] 其中第一优选实施例为只具有第一分层结构的制作流程。首先如图1所示，提供一基板110，并于基板110上依次沉积第一导电层120、第一绝缘层130、非晶

硅层140、欧姆接触层150以及第一光阻层160，然后通过光刻板图形化第一光阻层160，并通过刻蚀形成如图2所示的第一分层结构，其中第一导电层120、第一绝缘层130以及欧姆接触层150可分别为金属层、氧化硅层以及掺杂磷离子的非晶硅层，第一导电层120为薄膜场效应晶体管的栅极层。

[42] 如图3所示，在第一分层结构上沉积第二绝缘层170（第二绝缘层170可为氧化硅层），然后对图3所示的第一分层结构采用浮离技术（浮离：利用光阻层高度产生断差，让沉积薄膜断裂，导致在剥离光阻时，于光阻层之上的薄膜也一起剥离），由于第二绝缘层170位于第一光阻层160之上。因此去除第一光阻层160的同时，位于第一光阻层160之上的第二绝缘层170也同时被去除，如图4所示。

[43] 随后，如图5所示，在第一分层结构上沉积第二导电层180以及保护层190（通常为一绝缘层，例如氮化硅），此时如图6所示，采用半透性光刻板（Half tone）图形化第二光阻层200（其中半透性光刻板为两侧部分不透光，中间部分半透光），并通过对第一分层结构表面的刻蚀处理使薄膜场效应晶体管的通道的位置的非晶硅层140露出，并使得欧姆接触层150位于非晶硅层140上相互分离的第一区域和第二区域（如图7所示）。这时具有导电性质的源极层181和漏极层182随之形成，源极层181与第一区域的欧姆接触层150连接，漏极层182与第二区域的欧姆接触层150连接，本发明的第一导电层120和第二导电层180可为金属层，例如，锗、钼、铝、铜、钛、钽或钨等。

[44] 最后如图8所示，去除第二光阻层200之后，在第一分层结构上沉积透明电极层210，并通过沉积第三光阻层（图中未示出）图形化透明电极层210，形成如图8所示的位于保护层190及第二绝缘层170上并与源极层181（即第二导电层180的一部分）连接的透明电极层210。其中透明电极层210可由氧化锡铟（ITO, indium-tin-oxide）构成。当然这里的透明电极层210也可以根据需与漏极层182连接。

[45] 在图9所示本发明的薄膜场效应晶体管的制作方法的第一优选实施例的制作流程图中，所述薄膜场效应晶体管的制作方法开始于步骤900，随后执行：

[46] 步骤901，形成第一分层结构于基板上，所述第一分层结构从下到上依次为第一导电层、第一绝缘层、非晶硅层以及欧姆接触层；

[47] 步骤902，沉积第一光阻层，并进行图形化处理；

- [48] 步骤903, 沉积第二绝缘层, 并对所述第一光阻层进行去光阻处理, 同时移除所述第二绝缘层, 露出所述欧姆接触层;
- [49] 步骤904, 依次沉积第二导电层和保护层;
- [50] 步骤905, 沉积第二光阻层, 并使用半透性光刻板进行图形化处理;
- [51] 步骤906, 沉积透明电极层及第三光阻层, 对所述透明电极层进行图形化处理;
- [52] 最后该薄膜场效应晶体管的制作方法结束于步骤907。
- [53] 从图1至图8所示的第一优选实施例以及图9所示的薄膜场效应晶体管的制作流程, 仅需要3次光刻工序, 分别在图1、图6和图8中完成, 比较传统的方法可省去2道光刻工序, 节约TFT的制作成本以及节省TFT的制作时间。
- [54] 如图10至图18所示为本发明的第二优选实施例的具有第一分层结构和第二分层结构的制作结构图 (其中第一分层结构和第二分层结构具有不同的组成, 第二分层结构最终形成公共电极)。首先, 如图10所示, 提供一基板310, 基板310具有第一分层区域以及第二分层区域, 并形成第一分层结构于基板310的第一分层区域上, 形成第二分层结构于基板310的第二分层区域上, 第一分层结构从下到上依次为第一导电层320、第一绝缘层330、非晶硅层340、欧姆接触层350以及第一光阻层360, 第二分层结构从下到上依次为第一导电层320、第一绝缘层330、非晶硅层340、欧姆接触层350以及第一光阻层360。然后使用半透性光刻板 (Half tone) 图形化第一光阻层360 (其中半透性光刻板为第一分层结构上的部分不透光, 第二分层结构上的部分半透光), 并通过刻蚀形成如图11所示的第一分层结构和第二分层结构, 第一光阻层360在第一分层结构上具有第一厚度, 第一光阻层360在所述第二分层结构上具有第二厚度, 第二厚度小于第一厚度。其中第一导电层320、第一绝缘层330以及欧姆接触层350可分别为金属层、氧化硅层以及掺杂磷离子的非晶硅层。
- [55] 随后如图12所示, 光阻灰化 (ashing) 第一分层结构和第二分层结构, 由于第二分层结构上的第一光阻层360厚度较薄, 因此第二分层结构上的第一光阻层360灰化后, 其下的欧姆接触层350以及非晶硅层340不受保护而被去除; 而第一分层结构上的第一光阻层360厚度较厚, 则保护其下的欧姆接触层350以及非晶硅

层340直至第二分层结构上的欧姆接触层350、非晶硅层340完全被去除为止，使得第二分层结构上的第一绝缘层330露出。这时第一分层结构由第一导电层320、第一绝缘层330、非晶硅层340、欧姆接触层350以及第一光阻层360组成，第二分层结构由第一导电层320以及第一绝缘层330组成。本发明该步骤的刻蚀程度可以依据实际的需求而定，例如第二分层结构下的第一绝缘层330也可被去除。

[56] 如图13所示，在第一分层结构以及第二分层结构上沉积第二绝缘层370，然后对图13所示的第一分层结构采用浮离技术，由于第二绝缘层370位于第一光阻层360之上。因此去除第一光阻层360的同时，位于第一光阻层360之上的第二绝缘层370也同时被去除，如图14所示。

[57] 随后如图15所示，在第一分层结构和第二分层结构上依次沉积第二导电层380以及保护层390（通常为一绝缘层，例如氮化硅），此时如图16所示，采用半透性光刻板（Half tone）图形化第二光阻层400（其中半透性光刻板为第一分层结构上的两侧部分不透光，第一分层结构上的中间部分透光），并通过对第一分层结构表面的刻蚀处理使所述薄膜场效应晶体管的通道的位置的非晶硅层340露出，并使得欧姆接触层350位于非晶硅层340上相互分离的第一区域和第二区域（如图17所示），同时第二分层结构上的第二绝缘层370露出。这时具有导电性质的源极层381和漏极层382随之形成，源极层381与第一区域的欧姆接触层350连接，漏极层382与第二区域的欧姆接触层350连接，本发明的第一导电层320和第二导电层380可为金属层，例如，锆、钼、铝、铜、钛、钽或钨等。

[58] 最后如图18所示，去除第二光阻层400之后，在第一分层结构上沉积透明电极层410，并通过沉积第三光阻层（图中未示出）图形化透明电极层410，形成如图18所示的位于保护层190及第二绝缘层170上并与源极层381(即第二导电层380的一部分)连接的透明电极层410，该透明电极层410可以延伸到第二分层结构的上部。其中透明电极层410可由氧化锡铟（ITO, indium-tin-oxide）构成，并分别与源极层381和栅极层电性连接，与源极层381连接的透明电极层410作为像素电极之用（栅极层和透明电极层410的连接可以通过后期电路制作，也可以在TFT制作时一起完成）。当然这里的透明电极层410也可以根据需要进行与漏极层382连

接。

[59] 在图19所示本发明的薄膜场效应晶体管的制作方法的第二优选实施例的制作流程图中，所述薄膜场效应晶体管的制作方法开始于步骤1900，随后执行：

[60] 步骤1901，形成第一分层结构与第二分层结构于基板上，第一分层结构从下到上依次为第一导电层、第一绝缘层、非晶硅层以及欧姆接触层，第二分层结构从下到上依次为第一导电层、第一绝缘层、非晶硅层以及欧姆接触层；

[61] 步骤1902，在第一分层结构和第二分层结构上沉积第一光阻层，并通过使用半透性光刻板进行图形化处理使得第一光阻层在第一分层结构上具有第一厚度，第一光阻层在第二分层结构上具有第二厚度，第二厚度小于第一厚度；

[62] 步骤1903，刻蚀所述第一分层结构以及第二分层结构使得所述第二分层结构上的第一绝缘层露出；

[63] 步骤1904，沉积第二绝缘层，并对所述第一光阻层进行去光阻处理，同时移除所述第二绝缘层，露出所述欧姆接触层；

[64] 步骤1905，在所述第一分层结构以及所述第二分层结构上依次沉积第二导电层和保护层；

[65] 步骤1906，在沉积了第二导电层和保护层的第一分层结构上沉积第二光阻层，并使用半透性光刻板图形化第二光阻层使非晶硅层露出以形成源极层以及漏极层，同时使第二分层结构上的所述第二绝缘层露出；

[66] 步骤1907，在所述保护层及所述第二绝缘层上形成与所述第二导电层连接的透明电极层；

[67] 最后该薄膜场效应晶体管的制作方法结束于步骤1907。

[68] 从图10至图18所示的第二优选实施例以及图19所示的薄膜场效应晶体管的制作流程，仅需要3次光刻工序，分别在图10、图16和图18中完成，比较传统的方法可省去2道光刻工序，节约TFT的制作成本以及节省TFT的制作时间。

[69] 本发明还涉及一种薄膜场效应晶体管，本薄膜场效应晶体管可只具有第一分层结构，也可同时具有第一分层结构和第二分层结构。

[70] 当本发明的薄膜场效应晶体管只具有第一分层结构时，所述薄膜场效应晶体管包括基板，以及从下向上依次形成在所述基板上的第一导电层，第一绝缘层，

非晶硅层，欧姆接触层，所述欧姆接触层位于所述非晶硅层上相互分离的第一区域和第二区域；第二绝缘层，位于所述第一导电层、所述第一绝缘层、所述非晶硅层及所述欧姆接触层的侧边；第二导电层，包括源极层以及漏极层，所述源极层与所述第一区域的欧姆接触层连接，所述漏极层与所述第二区域的欧姆接触层连接；保护层：位于所述源极层以及所述漏极层上；以及透明导电层：位于所述保护层及所述第二绝缘层上，并与所述源极层或所述漏极层电性连接。

[71] 上述的薄膜场效应晶体管的制作仅需要3次光刻工序（具体可参见相应的薄膜场效应晶体管的制作方法的具体实施例），比较传统的方法可省去2道光刻工序，节约TFT的制作成本以及节省TFT的制作时间。

[72] 当本发明的薄膜场效应晶体管同时具有第一分层结构和第二分层结构时，薄膜场效应晶体管包括具有第一分层区域以及第二分层区域的基板，所述薄膜场效应晶体管还包括：从下向上依次形成在所述第一分层区域上的第一导电层，第一绝缘层，非晶硅层，欧姆接触层，所述欧姆接触层位于所述非晶硅层上相互分离的第一区域和第二区域；第二绝缘层，位于所述第一导电层、所述第一绝缘层、所述非晶硅层及所述欧姆接触层的侧边；第二导电层，包括源极层以及漏极层，所述源极层与所述第一区域的欧姆接触层连接，所述漏极层与所述第二区域的欧姆接触层连接；保护层：位于所述源极层以及所述漏极层上；以及透明导电层：位于所述保护层及所述第二绝缘层上，并与所述源极层或所述漏极层电性连接；所述薄膜场效应晶体管还包括：从下向上依次形成在所述第二分层区域上的所述第一导电层、所述第一绝缘层、所述第二绝缘层以及所述透明导电层。上述的薄膜场效应晶体管的制作仅需要3次光刻工序（具体可参见相应的薄膜场效应晶体管的制作方法的具体实施例），比较传统的方法可省去2道光刻工序，节约TFT的制作成本以及节省TFT的制作时间。

[73] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

本发明的实施方式

[74]

工业实用性

[75]

序列表自由内容

[76]

权利要求书

[权利要求 1]

一种薄膜场效应晶体管的制作方法，其特征在于，包括步骤：

S10、形成第一分层结构于基板上，所述第一分层结构从下到上依次为第一导电层、第一绝缘层、非晶硅层以及欧姆接触层；

S20、沉积第一光阻层，以进行图形化处理；

S30、沉积第二绝缘层，并对所述第一光阻层进行去光阻处理，同时移除所述第二绝缘层，且在所述薄膜场效应晶体管的位置上露出所述欧姆接触层；

S40、依次沉积第二导电层和保护层；

S50、沉积第二光阻层，并使用半透性光刻板进行图形化处理；

S60、沉积透明电极层及第三光阻层，对所述透明电极层进行图形化处理；

在步骤S50的所述图形化处理中，在所述薄膜场效应晶体管的通道的位置露出非晶硅层，并使所述第二导电层形成所述薄膜场效应晶体管的源极层以及漏极层；

在步骤S60的所述图形化处理中，所述透明电极层与所述漏极层的侧壁或所述源极层的侧壁连接；

所述步骤S10还包括：

形成第二分层结构于所述基板上，所述第二分层结构从下到上依次为第一导电层、第一绝缘层、非晶硅层以及欧姆接触层；

所述步骤S20还包括：

在所述第二分层结构上沉积第一光阻层，并使用半透性光刻板对所述第二分层结构上的所述第一光阻层进行图形化处理；

在步骤S20的所述图形化中：

将所述第二分层结构上的所述第一绝缘层露出；

所述第一绝缘层和所述第二绝缘层为氮化硅；

所述透明电极层为氧化锡铟层。

[权利要求 2]

一种薄膜场效应晶体管的制作方法，其特征在于，包括步骤：

S10、形成第一分层结构于基板上，所述第一分层结构从下到上依次为第一导电层、第一绝缘层、非晶硅层以及欧姆接触层；

S20、沉积第一光阻层，以进行图形化处理；

S30、沉积第二绝缘层，并对所述第一光阻层进行去光阻处理，同时移除所述第二绝缘层，且在所述薄膜场效应晶体管的位置上露出所述欧姆接触层；

S40、依次沉积第二导电层和保护层；

S50、沉积第二光阻层，并使用半透性光刻板进行图形化处理；

S60、沉积透明电极层及第三光阻层，对所述透明电极层进行图形化处理。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的薄膜场效应晶体管的制作方法，其特征在于，在步骤S50的所述图形化处理中，在所述薄膜场效应晶体管的通道的位置露出非晶硅层，并使所述第二导电层形成所述薄膜场效应晶体管的源极层以及漏极层。

[权利要求 4] 根据权利要求3所述的薄膜场效应晶体管的制作方法，其特征在于，在步骤S60的所述图形化处理中，所述透明电极层与所述漏极层的侧壁或所述源极层的侧壁连接。

[权利要求 5] 根据权利要求2所述的薄膜场效应晶体管的制作方法，其特征在于，所述步骤S10还包括：

形成第二分层结构于所述基板上，所述第二分层结构从下到上依次为第一导电层、第一绝缘层、非晶硅层以及欧姆接触层。

[权利要求 6] 根据权利要求5所述的薄膜场效应晶体管的制作方法，其特征在于，所述步骤S20还包括：

在所述第二分层结构上沉积第一光阻层，并使用半透性光刻板对所述第二分层结构上的所述第一光阻层进行图形化处理。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的薄膜场效应晶体管的制作方法，其特征在于，在步骤S20的所述图形化中：

将所述第二分层结构上的所述第一绝缘层露出。

- [权利要求 8] 根据权利要求2所述的薄膜场效应晶体管的制作方法，其特征在于，所述第一绝缘层和所述第二绝缘层为氮化硅。
- [权利要求 9] 根据权利要求2所述的薄膜场效应晶体管的制作方法，其特征在于，所述透明电极层为氧化锡铟层。
- [权利要求 10] 一种薄膜场效应晶体管，其特征在于，包括：
基板，以及
从下向上依次形成在所述基板上的第一导电层，第一绝缘层，非晶硅层，
欧姆接触层，所述欧姆接触层位于所述非晶硅层上相互分离的第一区域和第二区域；
第二绝缘层，位于所述第一导电层、所述第一绝缘层、所述非晶硅层及所述欧姆接触层的侧边；
第二导电层，包括源极层以及漏极层，所述源极层与所述第一区域的欧姆接触层连接，所述漏极层与所述第二区域的欧姆接触层连接；
保护层：位于所述源极层以及所述漏极层上；以及
透明导电层：位于所述保护层及所述第二绝缘层上，并与所述源极层或所述漏极层电性连接。
- [权利要求 11] 根据权利要求10所述的薄膜场效应晶体管，其特征在于，所述第一绝缘层和所述第二绝缘层为氮化硅。
- [权利要求 12] 根据权利要求10所述的薄膜场效应晶体管，其特征在于，所述透明电极层为氧化锡铟层。
- [权利要求 13] 一种薄膜场效应晶体管，其特征在于，
包括具有第一分层区域以及第二分层区域的基板，
所述薄膜场效应晶体管还包括：
从下向上依次形成在所述第一分层区域上的第一导电层，第一绝缘层，非晶硅层，
欧姆接触层，所述欧姆接触层位于所述非晶硅层上相互分离的第

一区域和第二区域;

第二绝缘层, 位于所述第一导电层、所述第一绝缘层、所述非晶硅层及所述欧姆接触层的侧边;

第二导电层, 包括源极层以及漏极层, 所述源极层与所述第一区域的欧姆接触层连接, 所述漏极层与所述第二区域的欧姆接触层连接;

保护层: 位于所述源极层以及所述漏极层上; 以及

透明导电层: 位于所述保护层及所述第二绝缘层上, 并与所述源极层或所述漏极层电性连接;

所述薄膜场效应晶体管还包括:

从下向上依次形成在所述第二分层区域上的所述第一导电层、所述第一绝缘层、所述第二绝缘层以及所述透明导电层。

[权利要求 14]

根据权利要求13所述的薄膜场效应晶体管, 其特征在于, 所述第一绝缘层和所述第二绝缘层为氮化硅。

[权利要求 15]

根据权利要求13所述的薄膜场效应晶体管, 其特征在于, 所述透明电极层为氧化锡铟层。

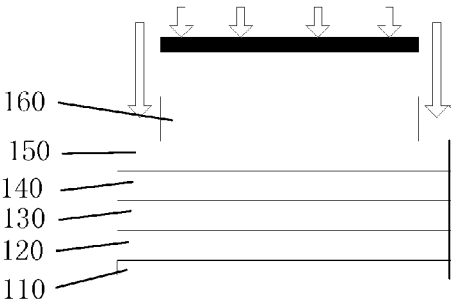


图 1

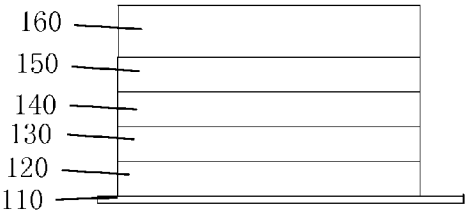


图 2

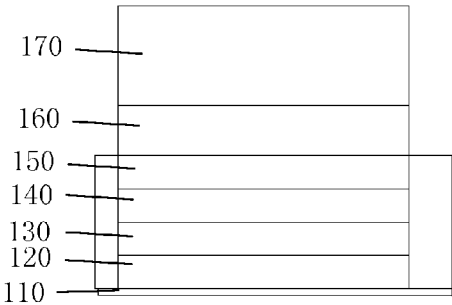


图 3

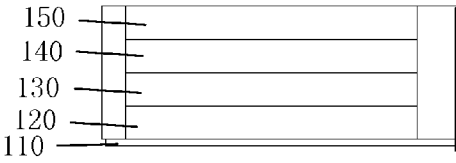


图 4

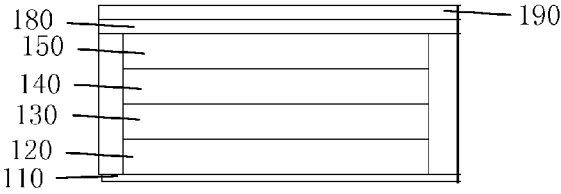


图 5

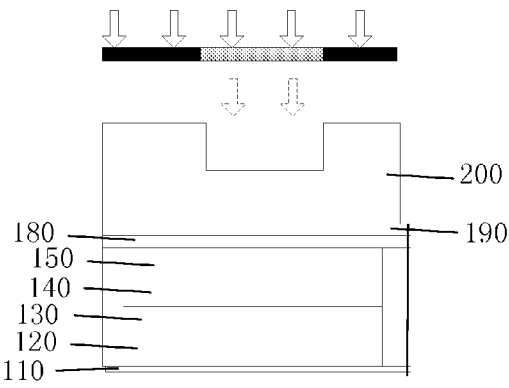


图 6

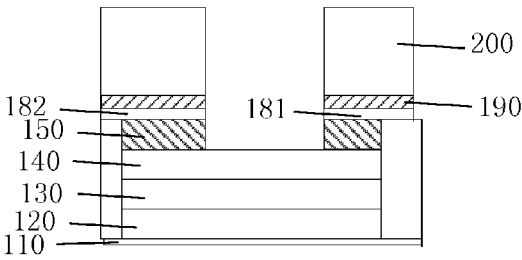


图 7

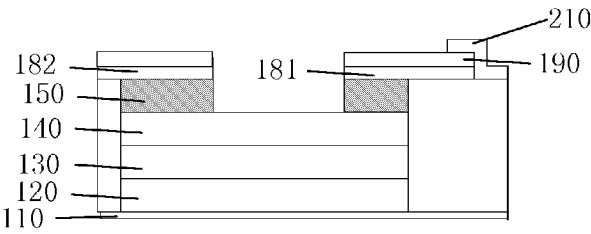


图 8

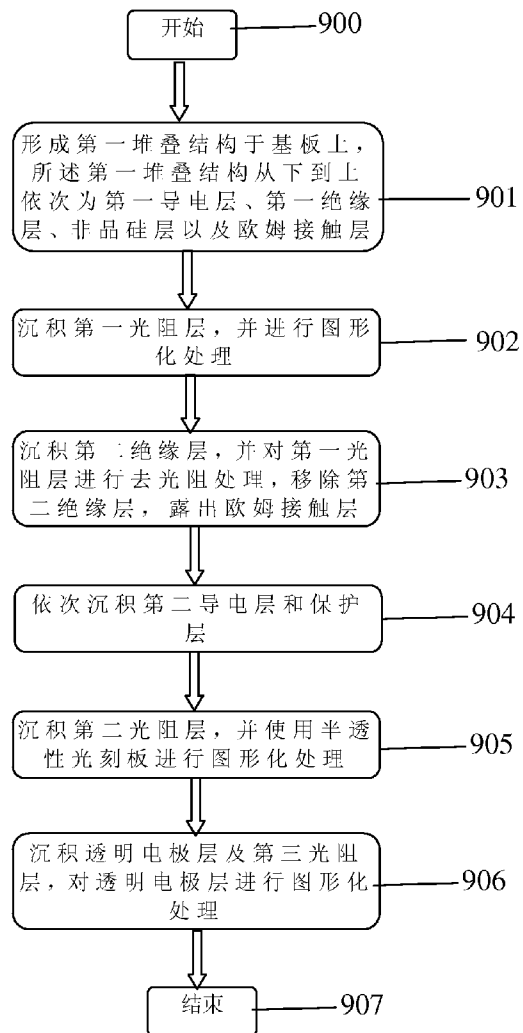


图 9

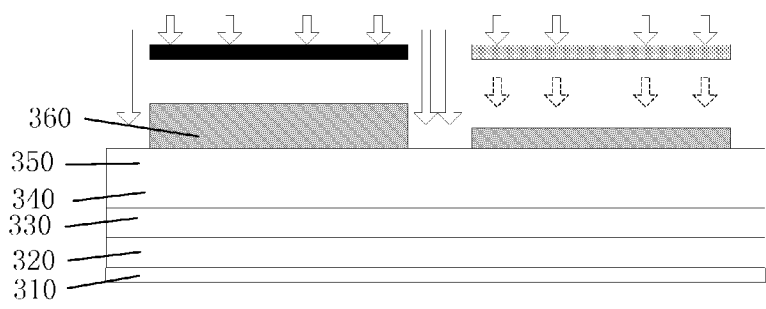


图 10

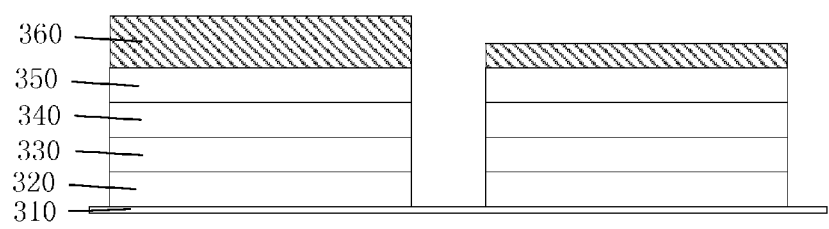


图 11

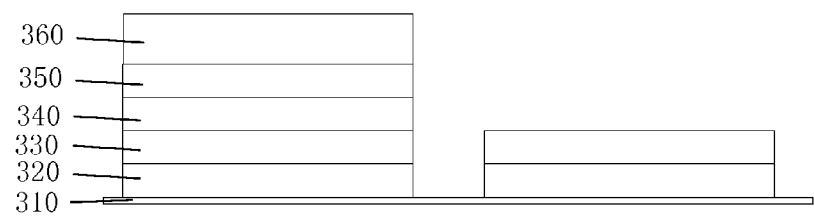


图 12

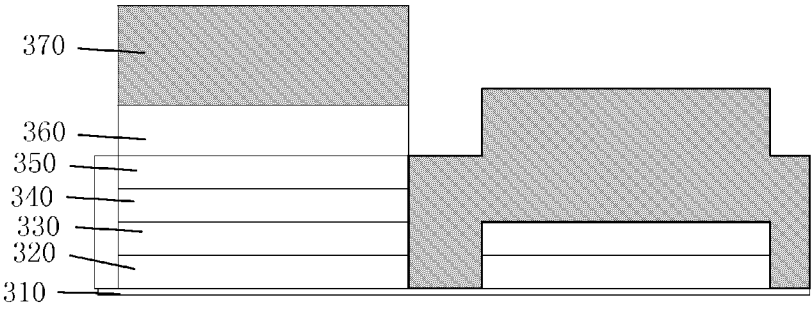


图 13

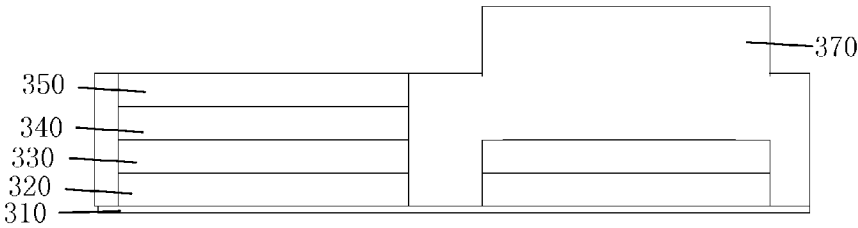


图 14

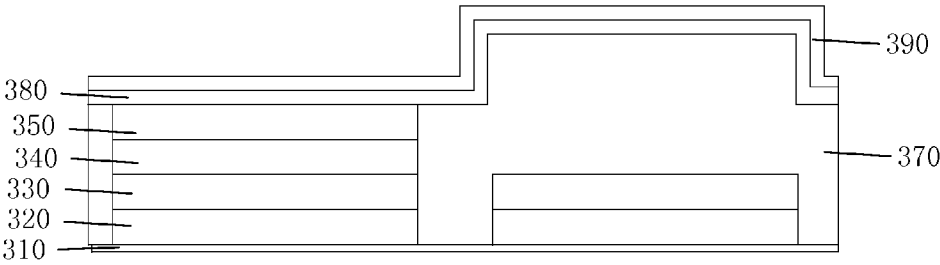


图 15

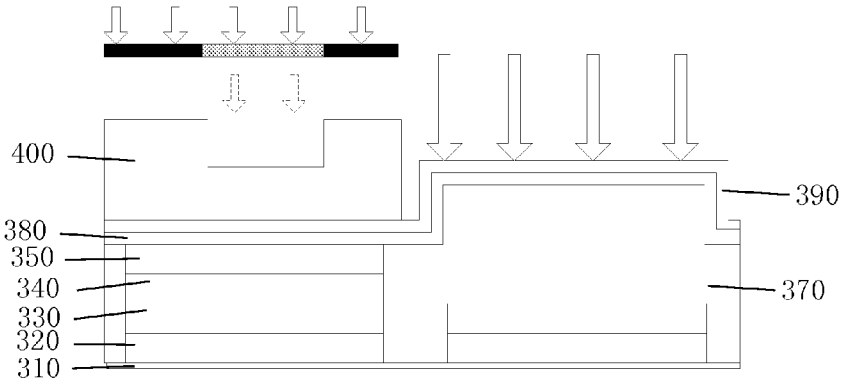


图 16

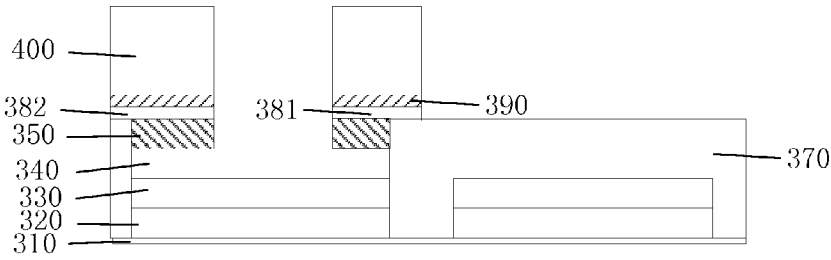


图 17

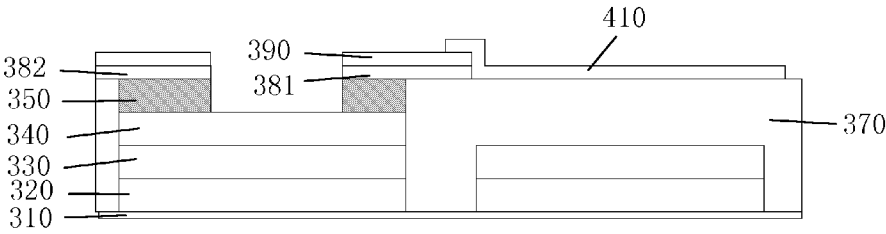


图 18

8/8

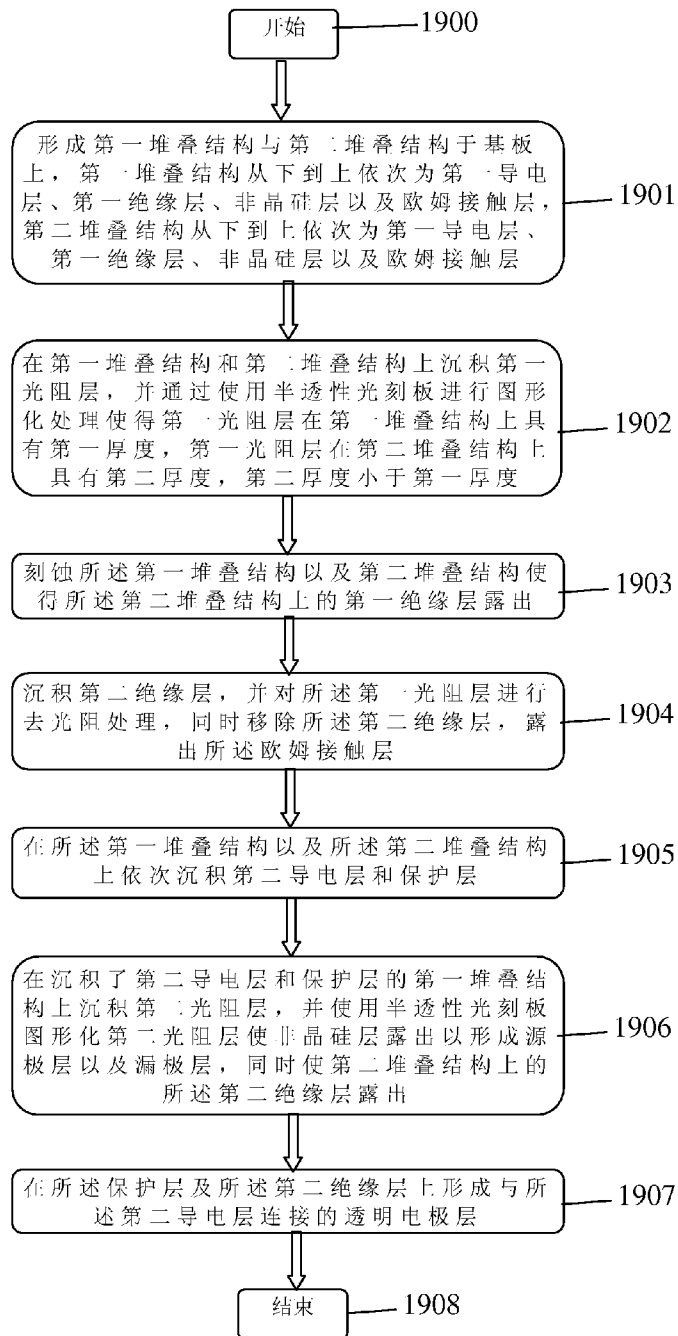


图 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/080225

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 -; G02F -

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: TFT, photoresist, leak, photoetching, insulation, simplify, thin film transistor, resist, cost, mask, etch, ohmic contact, metal, side w surface

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101013240 A (AU OPTRONICS CORP.), 08 August 2007 (08.08.2007), the whole document	1-15
A	CN 101645417 A (SVA OPTRONICS CO., LTD.), 10 February 2010 (10.02.2010), the whole document	1-15
A	US 2010035379 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.), 11 February 2010 (11.02.2010), the whole document	1-15

☐ 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 12 June 2012 (12.06.2012)	Date of mailing of the international search report 05 July 2012 (05.07.2012)
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 Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer XIE, Chaofang Telephone No.: (86-10) 62411899

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/080225

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101013240 A	08.08.2007	CN 100549791 C	14.10.2009
CN 101645417 A	10.02.2010	None	
US 2010035379 A1	11.02.2010	KR 20100019381 A	18.02.2010
		JP 2010062549 A	18.03.2010
		TW 201030856 A	16.08.2010

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/080225

CONTINUATION: CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/336 (2006.01) i

H01L 29/786 (2006.01) i

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: H01L-,G02F-

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:TFT, 薄膜晶体管, 光刻胶, 欧姆接触, 漏, 光刻, 侧面, 绝缘, 金属, 掩膜, 简化, 成本, thin film transistor, resist, cost, mask, etch, ohmic contact, metal, side w surface

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
A	CN101013240A (友达光电股份有限公司) 08.8 月 2007 (08.08.2007) 全文	1-15
A	CN101645417A (上海广电光电子有限公司) 10.2 月 2010 (10.02.2010) 全文	1-15
A	US2010035379A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 11.2 月 2010 (11.02.2010) 全文	1-15



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

12.6 月 2012 (12.06.2012)

国际检索报告邮寄日期

05.7 月 2012 (05.07.2012)

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

谢朝方

电话号码: (86-10) 62411899

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/080225

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101013240A	08.08.2007	CN100549791C	14.10.2009
CN101645417A	10.02.2010	无	
US2010035379A1	11.02.2010	KR20100019381A	18.02.2010
		JP2010062549A	18.03.2010
		TW201030856A	16.08.2010

续：主题的分类

H01L21/336 (2006.01) i

H01L29/786 (2006.01) i