

(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
2017年9月8日 (08.09.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/147969 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/28 (2006.01) H01L 21/77 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/078751
- (22) 国际申请日: 2016年4月8日 (08.04.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610113713.8 2016年2月29日 (29.02.2016) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号丁珂, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 曾勉 (ZENG, Mian); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号丁珂, Guangdong 518132 (CN)。 萧祥志 (HSIAO, Hsiang chih); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号丁珂, Guangdong 518132 (CN)。 张盛东 (ZHANG, Shengdong); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号丁珂, 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深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: COMPLEMENTARY THIN FILM TRANSISTOR AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 互补型薄膜晶体管及其制造方法

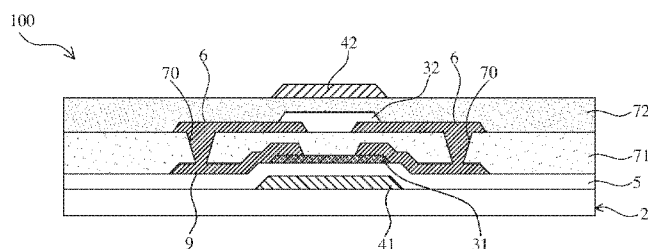


图 2

(57) Abstract: A complementary thin film transistor and a manufacturing method therefor. The complementary thin film transistor (100) comprises a substrate (2), an N-type semiconductor layer (31), a P-type semiconductor layer (32), a first passivation layer (71), a first electrode metal layer (9), and a second electrode metal layer (6). The N-type semiconductor layer (31) is disposed above the substrate (2), and the N-type semiconductor layer (31) comprises a metal oxide material. The P-type semiconductor layer (32) is disposed above the N-type semiconductor layer (31), and the P-type semiconductor layer (32) comprises an organic semiconductor material. The first passivation layer (71) is disposed between the N-type semiconductor layer (31) and the P-type semiconductor layer (32), and at least one contact via hole (70) is formed in the first passivation layer (71). The first electrode metal layer (9) and the second electrode metal layer (6) are electrically connected through the contact via hole (70).

(57) 摘要: 一种互补型薄膜晶体管及其制造方法, 互补型薄膜晶体管 (100) 包含一基板 (2)、一 N 型半导体层 (31)、一 P 型半导体层 (32)、一第一钝化层 (71)、一第一电极金属层 (9) 及一第二电极金属层 (6), N 型半导体层 (31) 设置在基板 (2) 上方, N 型半导体层 (31) 包含一金属氧化物材料; P 型半导体层 (32) 设置在 N 型半导体层 (31) 上方, P 型半导体层 (32) 包含一有机半导体材料; 第一钝化层 (71) 设置在 N 型半导体层 (31) 及 P 型半导体层 (32) 之间, 且形成有至少一接触过孔 (70); 第一电极金属层 (9) 及第二电极金属层 (6) 通过接触过孔 (70) 电性连接。



WO 2017/147969 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

发明名称: 互补型薄膜晶体管及其制造方法

技术领域

- [1] 本发明是有关于一种薄膜晶体管及其制造方法，特别是有关于一种互补型薄膜晶体管及其制造方法。

背景技术

- [2] 互补式金属氧化物半导体(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, CMOS)是一种集成电路的设计制程，可以在硅质晶圆模板上制出N型沟道金属氧化物半导体(n-type MOSFET, NMOS)和P型沟道金属氧化物半导体(p-type MOSFET, PMOS)的基本组件，由于NMOS与PMOS在物理特性上为互补性，因此被称为CMOS。CMOS在一般的制程上，可用来制作静态随机存储器、微控制器、微处理器、以及互补式金属氧化物半导体图像传感装置与其他数位逻辑电路系统。也就是说，CMOS由P型沟道金属氧化物半导体和N型沟道金属氧化物半导体共同构成，而CMOS电路是作为集成电路中的基本电路结构。其中CMOS传输门由一个P型沟道和一个N型沟道MOSFET并联而成，除了作为传输模拟信号的开关之外，也可作为各种逻辑电路的基本单元电路。
- [3] 目前显示面板中的基板大部分为玻璃基板或塑料基板(PEN)等，如图1所示，为一种互补型薄膜晶体管的传输门(CTFTTransmission Gate)的电路图，所述互补型薄膜晶体管的传输门电性连接脉冲触发信号端CP、CN，且所述互补型薄膜晶体管的传输门具有一P型薄膜晶体管11，及一N型薄膜晶体管12，其中所述P型薄膜晶体管11及所述N型薄膜晶体管12形成并联。
- [4] 然而，在低温多晶硅(Low Temperature Poly-silicon, LTPS)的技术中，通过在沟道处使用不同类型的掺杂可以形成P型薄膜晶体管和N型薄膜晶体管，但其工艺流程较为复杂，而且其制备成本也比较高。

对发明的公开

技术问题

- [5] 有鉴于此，本发明的目的在于提供一种互补型薄膜晶体管，通过在所述基板上

方设置金属氧化物材料的N型半导体层及有机半导体材料的P型半导体层，能够用以改善器件特性。

- [6] 本发明的另一目的在于提供一种互补型薄膜晶体管的制造方法，利用在N型半导体层形成步骤中形成金属氧化物材料的N型薄膜晶体，及在P型半导体层形成步骤中形成有机半导体材料的P型薄膜晶体，可减少工艺制备流程并降低制造成本。

问题的解决方案

技术解决方案

- [7] 为达成本发明的前述目的，本发明一实施例提供一种互补型薄膜晶体管，其包含一基板、一N型半导体层、一P型半导体层、一第一钝化层、一第一电极金属层及一第二电极金属层；所述N型半导体层设置在所述基板上方，其中所述N型半导体层包含一金属氧化物材料；所述P型半导体层设置在所述N型半导体层上方，其中所述P型半导体层包含一有机半导体材料；所述第一钝化层设置在所述N型半导体层及所述P型半导体层之间，且形成有至少一接触过孔；所述第一电极金属层形成在所述N型半导体层上；所述第二电极金属层形成在所述第一钝化层上，所述第一电极金属层及第二电极金属层通过所述接触过孔电性连接。
- [8] 在本发明的一实施例中，所述互补型薄膜晶体管还包含一第一栅极层及一绝缘层，所述第一栅极层形成在所述基板上，所述绝缘层形成在所述第一栅极层及所述基板上，其中所述N型半导体层形成在所述绝缘层上。
- [9] 在本发明的一实施例中，所述互补型薄膜晶体管还包含一刻蚀阻挡层，形成在所述N型半导体层及所述绝缘层上。
- [10] 在本发明的一实施例中，所述互补型薄膜晶体管的第一电极金属层形成在所述绝缘层及所述N型半导体层上。
- [11] 在本发明的一实施例中，所述互补型薄膜晶体管还包含一第二钝化层及一第二栅极层，所述第二钝化层形成在所述第二电极金属层、所述第一钝化层及所述P型半导体层上，所述第二栅极层形成在所述第二钝化层上。
- [12] 在本发明的一实施例中，所述N型半导体层的金属氧化物材料选自于铟镓锌氧化物、铟锌氧化物或锌锡氧化物。

- [13] 在本发明的一实施例中，所述P型半导体层的有机半导体材料选自于并五苯、三苯基胺、富勒烯、酞菁、茈萜生物或花菁。
- [14] 为达成本发明的前述目的，本发明一实施例提供一种互补型薄膜晶体管的制造方法，所述制造方法包含一第一栅极层形成步骤、一绝缘层形成步骤、一N型半导体层形成步骤、一第一电极金属层形成步骤、一第一钝化层形成步骤、一第二电极金属层形成步骤及一P型半导体层形成步骤；所述第一栅极层形成步骤是将一第一栅极层形成在所述基板上；所述绝缘层形成步骤是将一绝缘层形成在所述第一栅极层及所述基板上；所述N型半导体层形成步骤是将一N型半导体层形成在绝缘层上，其中所述N型半导体层包含一金属氧化物材料；所述第一电极金属层形成步骤是将一第一电极金属层形成在所述N型半导体层及所述绝缘层上；所述第一钝化层形成步骤是将一第一钝化层形成在所述N型半导体层、所述第一电极金属层及所述绝缘层上，并形成有至少一接触过孔；所述第二电极金属层形成步骤是将一第二电极金属层形成在所述第一钝化层上，且所述第一电极金属层及第二电极金属层通过所述接触过孔电性连接；所述P型半导体层形成步骤是将一P型半导体层形成在所述第一钝化层及所述第二电极金属层上，其中所述P型半导体层包含一有机半导体材料。
- [15] 在本发明的一实施例中，所述制造方法在所述N型半导体层形成步骤之后还包含一刻蚀阻挡层形成步骤，是将一刻蚀阻挡层形成在所述N型半导体层及所述绝缘层上。
- [16] 在本发明的一实施例中，所述制造方法在所述P型半导体层形成步骤之后还包含一第二栅极层形成步骤，是将一第二钝化层形成在所述第二电极金属层、所述第一钝化层及所述P型半导体层上，接着将一第二栅极层形成在所述第二钝化层上。

发明的有益效果

有益效果

- [17] 如上所述，通过在所述基板上方设置所述N型半导体层及所述P型半导体层，而能够以有机薄膜晶体管作为P型薄膜晶体管的区域结构，也就是使用P型有机半导体材料制备所述P型半导体层，又以金属氧化物薄膜晶体管作为N型薄膜晶

体管的区域结构，也就是使用氧化物材料制备所述N型半导体层，可减少工艺制备流程，并用来改善器件特性。

对附图的简要说明

附图说明

- [18] 图1是一现有的互补型薄膜晶体管的电路图。
- [19] 图2是根据本发明一第一优选实施例的互补型薄膜晶体管的一剖视图。
- [20] 图3是根据本发明一第二优选实施例的互补型薄膜晶体管的一剖视图。
- [21] 图4是本发明所述第一优选实施例的互补型薄膜晶体管的制造方法的一流程图。
- [22] 图5是本发明所述第二优选实施例的互补型薄膜晶体管的制造方法的一流程图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [23] 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。再者，本发明所提到的方向用语，例如上、下、顶、底、前、后、左、右、内、外、侧面、周围、中央、水平、横向、垂直、纵向、轴向、径向、最上层或最下层等，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。
- [24] 请参照图2所示，是根据本发明一第一优选实施例的互补型薄膜晶体管100，其中所述互补型薄膜晶体管电路结构100包含一基板2、一N型半导体层31、一P型半导体层32、一第一栅极层41、一绝缘层5、一第一电极金属层9、一第二电极金属层6、一第一钝化层71、一第一钝化层72以及一第二栅极层42。本发明将于下文详细说明各实施例上述各组件的细部构造、组装关系及其运作原理。
- [25] 续参照图2所示，所述N型半导体层31设置在所述基板2上方，其中所述N型半导体层31包含一金属氧化物材料。在本实施例中，所述N型半导体层31的金属氧化物材料是选自于铟镓锌氧化物、铟锌氧化物或锌锡氧化物。
- [26] 续参照图2所示，所述P型半导体层32设置在所述N型半导体层31上方，其中所述P型半导体层32包含一有机半导体材料。在本实施例中，所述P型半导体层32

的有机半导体材料是选自于并五苯、三苯基胺、富勒烯、酞菁、茈衍生物或花菁。

[27] 续参照图2所示，所述第一栅极层41形成在所述基板2上，且位于所述N型半导体层31下方。在本实施例中，所述第一栅极层41为金属材料，例如铝、锰、铜或钛以及其合金。

[28] 续参照图2所示，所述绝缘层5形成在所述第一栅极层41及所述基板2上，其中所述N型半导体层31是形成在所述绝缘层5上。在本实施例中，所述绝缘层5用以绝缘所述第一栅极层41。

[29] 续参照图2所示，所述第一钝化层71设置在所述N型半导体层31以及所述P型半导体层32之间，且所述第一钝化层71形成有至少一接触过孔70(图2显示有2个)。

[30] 续参照图2所示，所述第一钝化层71形成在所述N型半导体层31上，所述第一电极金属层9形成在所述绝缘层5及所述N型半导体层31上，所述第二电极金属层6形成在所述第一钝化层71上，且所述第一电极金属层9及第二电极金属层6通过所述接触过孔70电性连接。

[31] 续参照图2所示，所述第二钝化层72形成在所述第二电极金属层6、所述第一钝化层71及所述P型半导体层32上，用以绝缘所述第二栅极层42。另外，所述第二栅极层42形成在所述第二钝化层72上，且所述第二栅极层42大致对位于所述P型半导体层32、所述N型半导体层31及第一栅极层41。

[32] 利用上述的设计，通过在所述基板2上方设置所述N型半导体层31及所述P型半导体层32，而能够以有机薄膜晶体管(Organic TFT)作为P型薄膜晶体管的区域结构，也就是使用P型有机半导体材料制备所述P型半导体层32，又以金属氧化物薄膜晶体管(Oxide TFT)作为N型薄膜晶体管的区域结构，也就是使用氧化物材料制备所述N型半导体层31，可减少工艺制备流程，并用来改善器件特性，例如增大开态电流(I_{on})，减小关态电流(I_{off})及改善 V_{th} 偏移等，而不用增加额外的成本。

[33] 请参照图3所示，是根据本发明一第二优选实施例的互补型薄膜晶体管100'，相似于本发明第一实施例并大致沿用相同组件名称及图号，其中所述互补型薄膜晶体管电路结构100'包含一基板2、一N型半导体层31、一P型半导体层32、一

第一栅极层41、一绝缘层5、一第一电极金属层9、一第二电极金属层6、一第一钝化层71、一第一钝化层72及一第二栅极层42。但本发明第二优选实施例的差异特征在于：所述互补型薄膜晶体管100'还包含一刻蚀阻挡层8，所述刻蚀阻挡层8形成在所述N型半导体层31及所述绝缘层5上，以保护作为N型沟道的N型半导体层31，且所述第一电极金属层9形成在所述绝缘层5及所述N型半导体层31上，所述第二电极金属层6形成在所述第一钝化层72上，所述第一电极金属层9及第二电极金属层6通过所述接触过孔电性连接。

[34] 如上所述，利用上述的设计，所述刻蚀阻挡层8形成在所述N型半导体层31及所述绝缘层5上，能够达到保护作为N型沟道的N型半导体层31的效果。

[35] 请参照图4并配合图2所示，是依照本发明所述第一优选实施例的互补型薄膜晶体管的制造方法的流程图，其中所述互补型薄膜晶体管的制造方法包含一第一栅极层形成步骤S201、一绝缘层形成步骤S202、一N型半导体层形成步骤S203、一第一电极金属层形成步骤S204、一第一钝化层形成步骤S205、一第二电极金属层形成步骤S209、一P型半导体层形成步骤S206及一第二栅极层形成步骤S207。

[36] 续参照图4并配合图2所示，所述第一栅极层形成步骤S201是在一基板2上，并将一第一栅极层41形成在所述基板2上。

[37] 续参照图4并配合图2所示，所述绝缘层形成步骤S202是将一绝缘层5形成在所述第一栅极层41及所述基板2上。

[38] 续参照图4并配合图2所示，所述N型半导体层形成步骤S203是将一N型半导体层31形成在绝缘层5上，其中所述N型半导体层31包含一金属氧化物材料。

[39] 续参照图4并配合图2所示，所述第一电极金属层形成步骤S204是将一第一电极金属层9形成在所述N型半导体层31及所述绝缘层5上。

[40] 续参照图4并配合图2所示，所述第一钝化层形成步骤S205是将一第一钝化层71形成在所述N型半导体层31、所述第一电极金属层9及所述绝缘层5上，并形成有至少一接触过孔70。

[41] 续参照图4并配合图2所示，所述第二电极金属层形成步骤S209是将一第二电极金属层6形成在所述第一钝化层71上，且所述第一电极金属层9及第二电极金属

层6通过所述接触过孔70电性连接。

- [42] 续参照图4并配合图2所示，所述P型半导体层形成步骤S206是将一P型半导体层32形成在所述第一钝化层71及所述第二电极金属层6上，其中所述P型半导体层32包含一有机半导体材料。
- [43] 续参照图4并配合图2所示，所述第二栅极层形成步骤S207是将一第二钝化层72形成在所述第二电极金属层6、所述第一钝化层71及所述P型半导体层32上，接着将一第二栅极层42形成在所述第二钝化层72上。
- [44] 利用上述的设计，通过在所述基板2上方设置所述N型半导体层31及所述P型半导体层32，而能够以有机薄膜晶体管(Organic TFT)作为P型薄膜晶体管的区域结构，也就是使用P型有机半导体材料制备所述P型半导体层32，又以金属氧化物薄膜晶体管(Oxide TFT)作为N型薄膜晶体管的区域结构，也就是使用氧化物材料制备所述N型半导体层31，可减少工艺制备流程，并用来改善器件特性，例如增大开态电流(I_{on})，减小关态电流(I_{off})及改善 V_{th} 偏移等，而不用增加额外的成本。
- [45] 请参照图5并配合图3所示，是依照本发明所述第二优选实施例的互补型薄膜晶体管的制造方法的流程图，其中所述互补型薄膜晶体管的制造方法包含一第一栅极层形成步骤S201、一绝缘层形成步骤S202、一N型半导体层形成步骤S203、一刻蚀阻挡层形成步骤S208、一第一电极金属层形成步骤S204、一第一钝化层形成步骤S205、一第二电极金属层形成步骤S209、一P型半导体层形成步骤S206及一第二栅极层形成步骤S207。
- [46] 续参照图5并配合图3所示，所述第一栅极层形成步骤S201是在一基板2上，并将一第一栅极层41形成在所述基板2上。
- [47] 续参照图5并配合图2所示，所述绝缘层形成步骤S202是将一绝缘层5形成在所述第一栅极层41及所述基板2上。
- [48] 续参照图5并配合图3所示，所述N型半导体层形成步骤S203是将一N型半导体层31形成在绝缘层5上，其中所述N型半导体层31包含一金属氧化物材料。
- [49] 续参照图5并配合图3所示，所述刻蚀阻挡层形成步骤S207是将一刻蚀阻挡层8形成在所述N型半导体层31及所述绝缘层5上。

- [50] 续参照图5并配合图3所示，所述第一电极金属层形成步骤S204是将一第一电极金属层9形成在所述刻蚀阻挡层8、所述N型半导体层31及所述绝缘层5上。
- [51] 续参照图5并配合图3所示，所述第一钝化层形成步骤S205是将一第一钝化层71形成在所述N型半导体层31、所述第一电极金属层9及所述绝缘层5上，并形成有至少一接触过孔70。
- [52] 续参照图5并配合图3所示，所述第二电极金属层形成步骤S209是将一第二电极金属层6形成在所述第一钝化层71上，且所述第一电极金属层9及第二电极金属层6通过所述接触过孔70电性连接。
- [53] 续参照图5并配合图3所示，所述P型半导体层形成步骤S206是将一P型半导体层32形成在所述第一钝化层71及所述第二电极金属层6上，其中所述P型半导体层32包含一有机半导体材料。
- [54] 续参照图5并配合图3所示，所述第二栅极层形成步骤S207是将一第二钝化层72形成在所述第二电极金属层6、所述第一钝化层71及所述P型半导体层32上，接着将一第二栅极层42形成在所述第二钝化层72上。
- [55] 利用上述的设计，所述刻蚀阻挡层8形成在所述N型半导体层31及所述绝缘层5上，能够达到保护作为N型沟道的N型半导体层31的效果。
- [56] 本发明已由上述相关实施例加以描述，然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是，已公开的实施例并未限制本发明的范围。相反地，包含于权利要求书的精神及范围的修改及均等设置均包括于本发明的范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管包含：
- 一基板；
 - 一N型半导体层，设置在所述基板上方，其中所述N型半导体层包含一金属氧化物材料，且所述N型半导体层的金属氧化物材料选自于铟镓锌氧化物、铟锌氧化物或锌锡氧化物；
 - 一P型半导体层，设置在所述N型半导体层上方，其中所述P型半导体层包含一有机半导体材料，且所述P型半导体层的有机半导体材料选自于并五苯、三苯基胺、富勒烯、酞菁、茈萸衍生物或花菁；
 - 一第一钝化层，设置在所述N型半导体层及所述P型半导体层之间，且形成有至少一接触过孔；
 - 一第一电极金属层，形成在所述N型半导体层上；及
 - 一第二电极金属层，形成在所述第一钝化层上，所述第一电极金属层及第二电极金属层通过所述接触过孔电性连接。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管还包含：一第一栅极层，形成在所述基板上；及一绝缘层，形成在所述第一栅极层及所述基板上，其中所述N型半导体层形成在所述绝缘层上。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管的第一电极金属层，形成在所述绝缘层及所述N型半导体层上。
- [权利要求 4] 如权利要求2所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管还包含：一第二钝化层，形成在所述第二电极金属层、所述第一钝化层及所述P型半导体层上；及一第二栅极层，形成在所述第二钝化层上。
- [权利要求 5] 如权利要求2所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管还包含一刻蚀阻挡层，形成在所述N型半导体层及所述绝缘层

上。

[权利要求 6] 如权利要求5所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管的第一电极金属层，形成在所述绝缘层及所述N型半导体层上。

[权利要求 7] 如权利要求5所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管还包含：一第二钝化层，形成在所述第二电极金属层、所述第一钝化层及所述P型半导体层上；及一第二栅极层，形成在所述第二钝化层上。

[权利要求 8] 一种互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管包含：
一基板；
一N型半导体层，设置在所述基板上方，其中所述N型半导体层包含一金属氧化物材料；
一P型半导体层，设置在所述N型半导体层上方，其中所述P型半导体层包含一有机半导体材料；
一第一钝化层，设置在所述N型半导体层及所述P型半导体层之间，且形成有至少一接触过孔；
一第一电极金属层，形成在所述N型半导体层上；及
一第二电极金属层，形成在所述第一钝化层上，所述第一电极金属层及第二电极金属层通过所述接触过孔电性连接。

[权利要求 9] 如权利要求8所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管还包含：一第一栅极层，形成在所述基板上；及一绝缘层，形成在所述第一栅极层及所述基板上，其中所述N型半导体层形成在所述绝缘层上。

[权利要求 10] 如权利要求9所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管的第一电极金属层，形成在所述绝缘层及所述N型半导体层上。

[权利要求 11] 如权利要求9所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管还包含：一第二钝化层，形成在所述第二电极金属层、所述

第一钝化层及所述P型半导体层上；及一第二栅极层，形成在所述第二钝化层上。

[权利要求 12] 如权利要求9所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管还包含一刻蚀阻挡层，形成在所述N型半导体层及所述绝缘层上。

[权利要求 13] 如权利要求12所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管的第一电极金属层，形成在所述绝缘层及所述N型半导体层上。

[权利要求 14] 如权利要求12所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述互补型薄膜晶体管还包含：一第二钝化层，形成在所述第二电极金属层、所述第一钝化层及所述P型半导体层上；及一第二栅极层，形成在所述第二钝化层上。

[权利要求 15] 如权利要求8所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述N型半导体层的金属氧化物材料选自于铟镓锌氧化物、铟锌氧化物或锌锡氧化物。

[权利要求 16] 如权利要求8所述的互补型薄膜晶体管，其中：所述P型半导体层的有机半导体材料选自于并五苯、三苯基胺、富勒烯、酞菁、苝衍生物或花菁。

[权利要求 17] 一种互补型薄膜晶体管的制造方法，其中：所述制造方法包含步骤：

一第一栅极层形成步骤，将一第一栅极层形成在所述基板上；

一绝缘层形成步骤，将一绝缘层形成在所述第一栅极层及所述基板上；

一N型半导体层形成步骤，将一N型半导体层形成在绝缘层上，其中所述N型半导体层包含一金属氧化物材料；

一第一电极金属层形成步骤，将一第一电极金属层形成在所述N型半导体层及所述绝缘层上；

一第一钝化层形成步骤，将一第一钝化层形成在所述N型半导体层

、所述第一电极金属层及所述绝缘层上，并形成有至少一接触过孔；

一第二电极金属层形成步骤，将一第二电极金属层形成在所述第一钝化层上，且所述第一电极金属层及第二电极金属层通过所述接触过孔电性连接；及

一P型半导体层形成步骤，将一P型半导体层形成在所述第一钝化层及所述第二电极金属层上，其中所述P型半导体层包含一有机半导体材料。

[权利要求 18] 如权利要求17所述的制造方法，其中：所述制造方法在所述N型半导体层形成步骤之后还包含：一刻蚀阻挡层形成步骤，将一刻蚀阻挡层形成在所述N型半导体层及所述绝缘层上。

[权利要求 19] 如权利要求17所述的制造方法，其中：所述制造方法在所述P型半导体层形成步骤之后还包含：一第二栅极层形成步骤，将一第二钝化层形成在所述第二电极金属层、所述第一钝化层及所述P型半导体层上，接着将一第二栅极层形成在所述第二钝化层上。

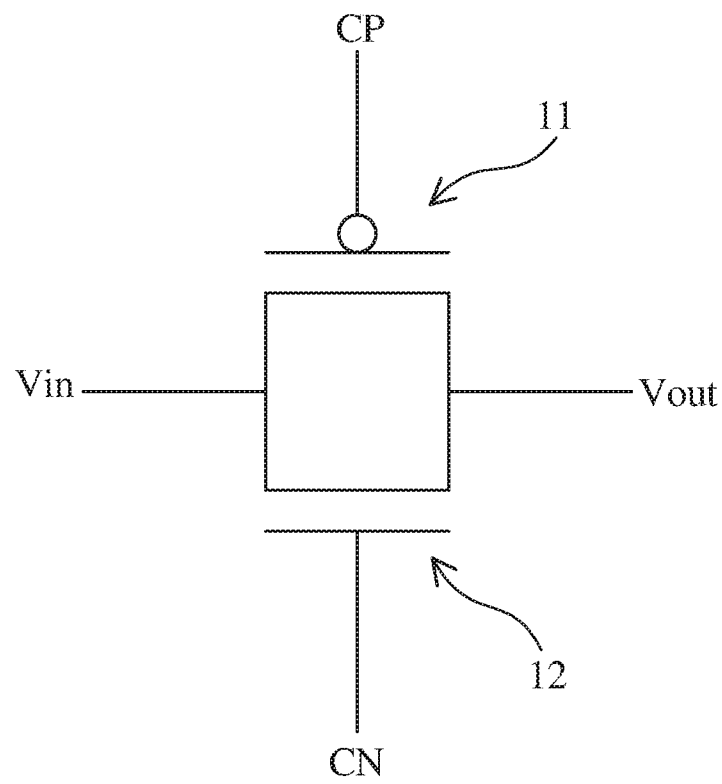


图 1

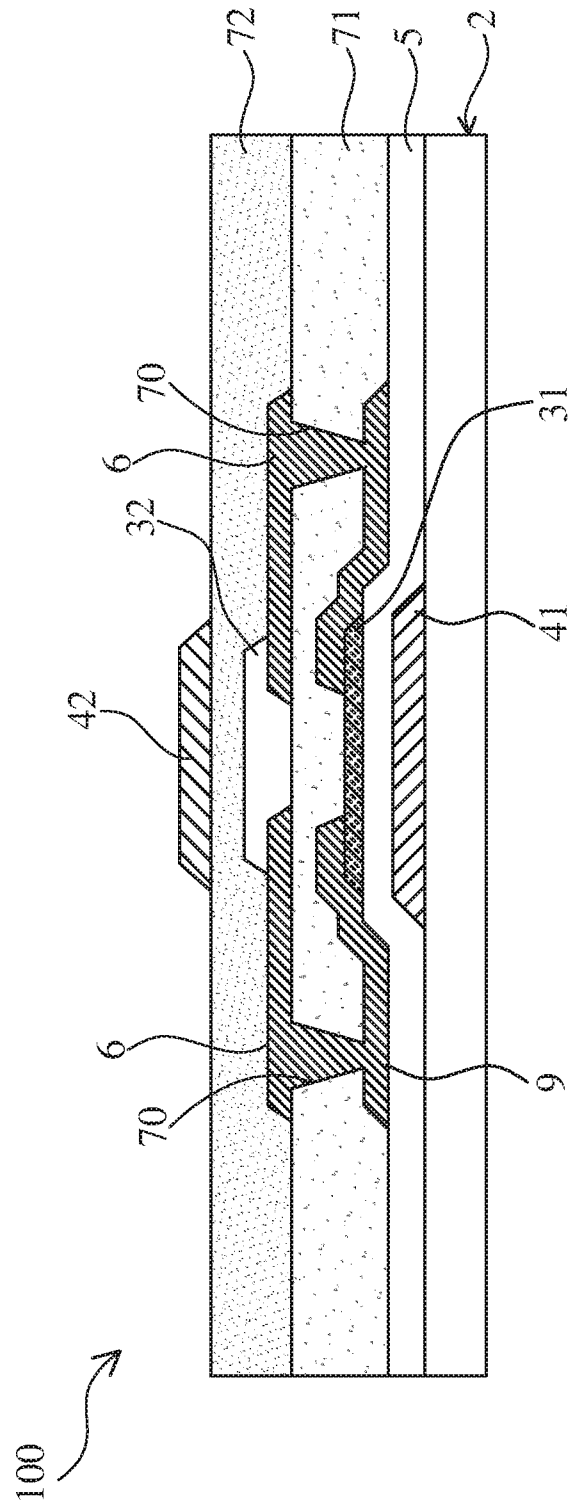


图 2

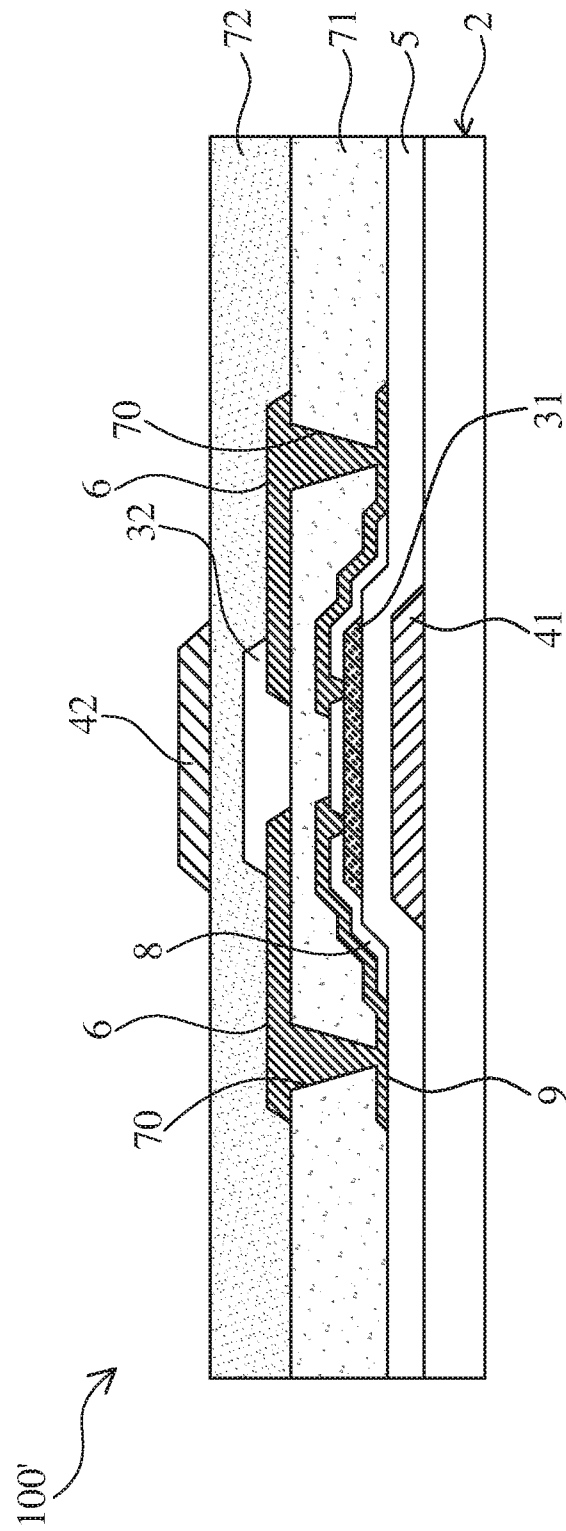


图 3

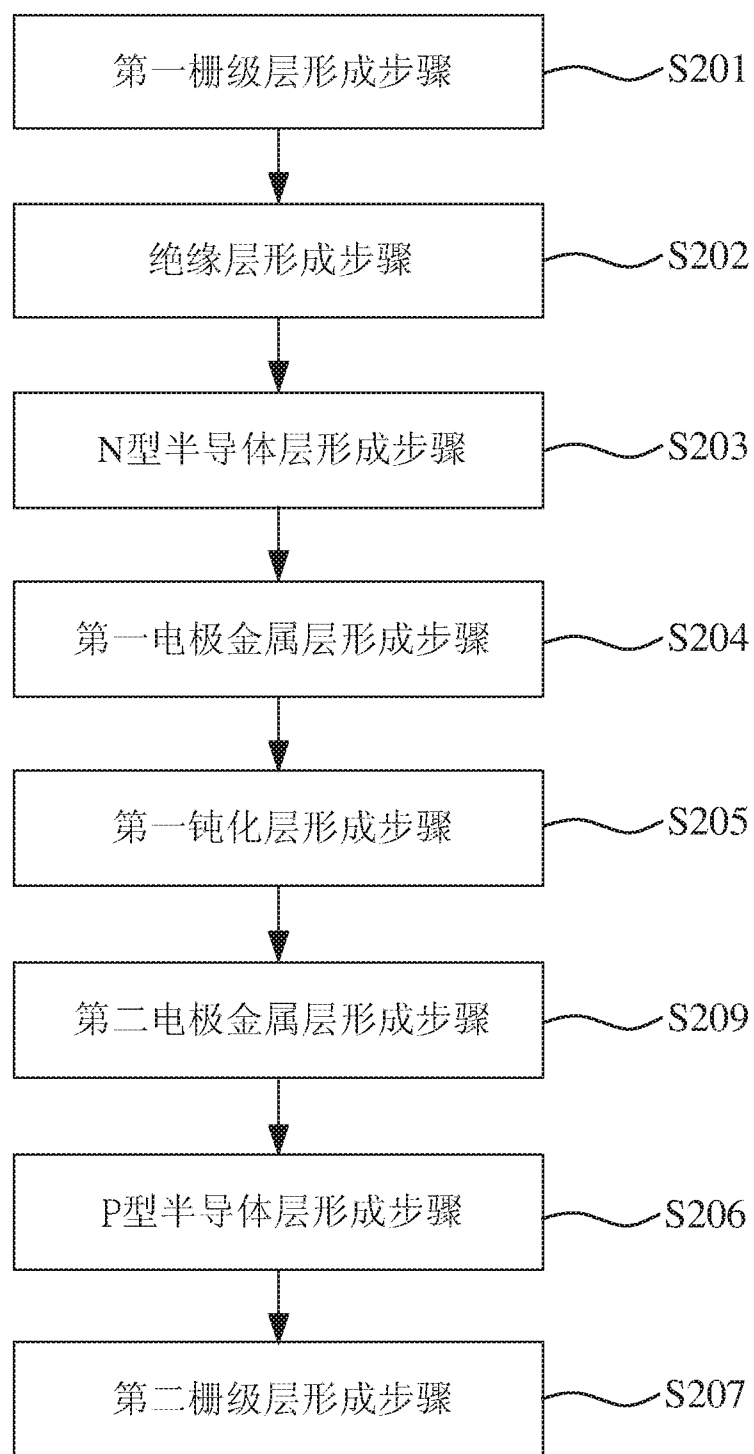


图 4

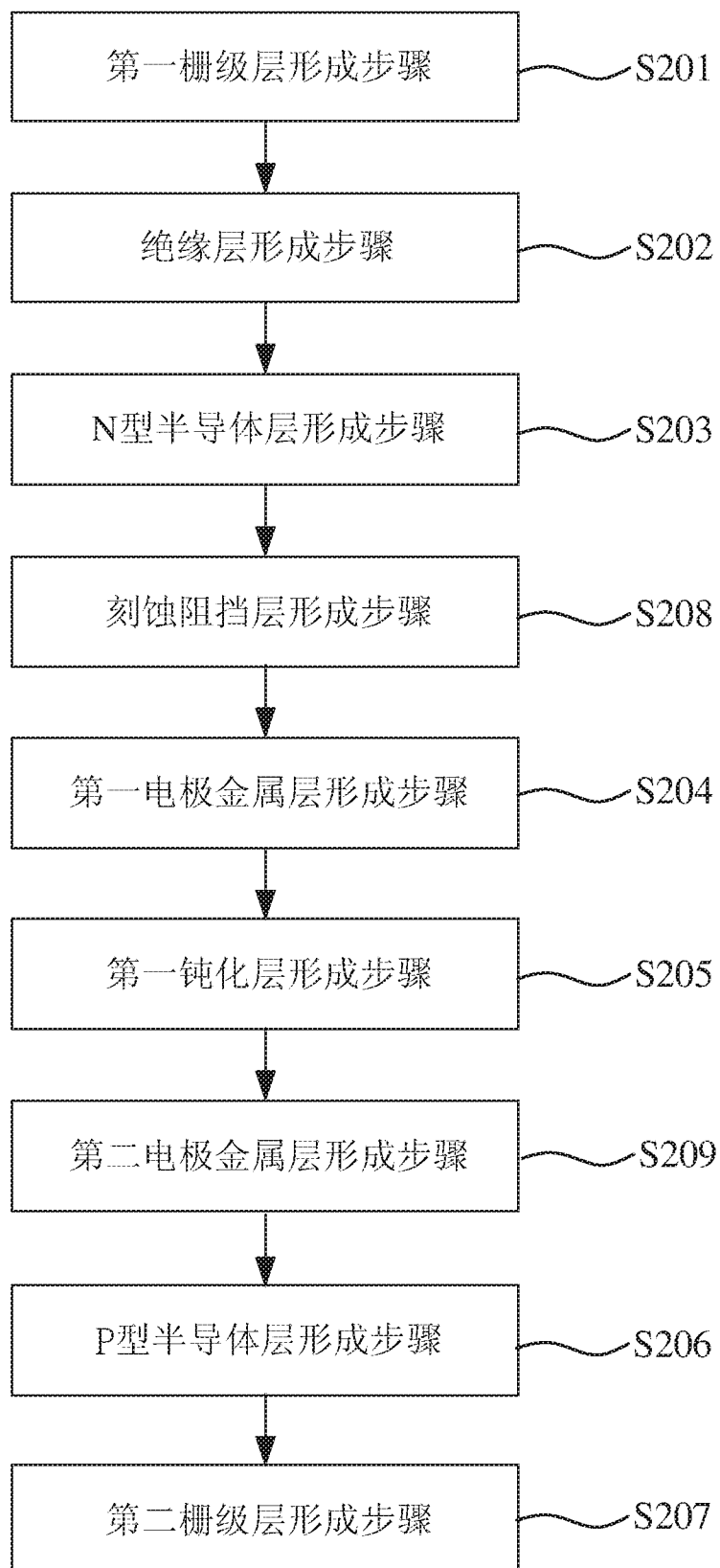


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/078751

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

CNTXT; CNABS; DWPI: thin film transistor, metal oxide, organic semiconductor, complementary, stack, p type, n type

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103268918 A (SHANGHAI TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.), 28 August 2013 (28.08.2013), description, paragraphs 41-58, and figures 1-4C	1-19
A	US 2008090344 A1 (KUWABARA, H. et al.), 17 April 2008 (17.04.2008), the whole document	1-19
A	CN 101162729 A (HITACHI LTD.), 16 April 2008 (16.04.2008), the whole document	1-19

☐ 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 16 November 2016 (16.11.2016)	Date of mailing of the international search report 30 November 2016 (30.11.2016)
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 JIANG, Yujing Telephone No.: (86-10) 62411559

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/078751

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103268918 A	28 August 2013	CN 103268918 B	29 June 2016
US 2008090344 A1	17 April 2008	US 2003141504 A1	31 July 2003
		US 7306981 B2	11 December 2007
		JP 4275336 B2	10 June 2009
		US 7833851 B2	16 November 2010
		JP 2003152191 A	23 May 2003
CN 101162729 A	16 April 2008	JP 5091449 B2	05 December 2012
		US 7622734 B2	24 November 2009
		CN 100517745 C	22 July 2009
		JP 2008091680 A	17 April 2008
		US 2008087883 A1	17 April 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/078751

A. 主题的分类 H01L 27/28(2006.01)i; H01L 21/77(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)) CNTXT;CNABS;DWPI;薄膜晶体管, 金属氧化物, 有机半导体, 互补, 叠, p型, n型, thin film transistor, metal oxide, organic semiconductor, complementary, stack, p type, n type				
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 103268918 A (上海天马微电子有限公司) 2013年 8月 28日 (2013 - 08 - 28) 说明书第41段至第58, 图1-4C	1-19		
A	US 2008090344 A1 (KUWABARA 等) 2008年 4月 17日 (2008 - 04 - 17) 全文	1-19		
A	CN 101162729 A (株式会社日立制作所) 2008年 4月 16日 (2008 - 04 - 16) 全文	1-19		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。				
<table><tr><td>* 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</td><td>“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</td></tr></table>			* 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
* 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 2016年 11月 16日		国际检索报告邮寄日期 2016年 11月 30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 蒋煜婧 电话号码 (86-10)62411559		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/078751

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	103268918	A	2013年 8月 28日	CN	103268918	B	2016年 6月 29日
US	2008090344	A1	2008年 4月 17日	US	2003141504	A1	2003年 7月 31日
				US	7306981	B2	2007年 12月 11日
				JP	4275336	B2	2009年 6月 10日
				US	7833851	B2	2010年 11月 16日
				JP	2003152191	A	2003年 5月 23日
CN	101162729	A	2008年 4月 16日	JP	5091449	B2	2012年 12月 5日
				US	7622734	B2	2009年 11月 24日
				CN	100517745	C	2009年 7月 22日
				JP	2008091680	A	2008年 4月 17日
				US	2008087883	A1	2008年 4月 17日