(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 4 月 20 日 (20.04.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/063292 A1

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

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/099273

(22) 国际申请日: 2015 年 12 月 28 日 (28.12.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510659395.0 2015 年 10 月 13 日 (13.10.2015) 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, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: **刘洋 (LIU, Yang)**; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: **深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE)**; 中国广东省深圳市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, 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)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING THIN-FILM TRANSISTOR SUBSTRATE AND THIN-FILM TRANSISTOR SUBSTRATE MANUFACTURED THEREBY

(54) 发明名称 : 薄膜晶体管基板的制作方法及制得的薄膜晶体管基板

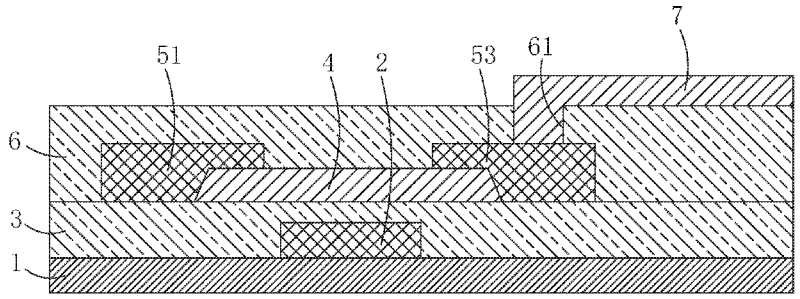


图9

(57) Abstract: Provided are a method for manufacturing a thin-film transistor substrate and a thin-film transistor substrate manufactured thereby. The method for manufacturing a thin-film transistor substrate relates to oxidizing a metallic layer directly by means of anodic oxidation using a photoresist pattern as a mask and using the metallic layer as a gate insulating layer (3) or a passivation layer (6), and forming a gate electrode (2) pattern or source and drain electrode (51, 53) patterns. The whole manufacturing process is performed at room temperature, thus allows manufacturing on flexible substrates which cannot withstand a high temperature and is applicable to flexible display technology. The manufacturing process does not require high-temperature resistant flexible substrates or expensive apparatuses for high-temperature processes such as chemical vapor deposition, thereby greatly reducing process costs in manufacturing of flexible displays. The manufactured thin-film transistor substrate has good electrical properties and is suitable for flexible displays.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/063292 A1

提供一种薄膜晶体管基板的制作方法及制得的薄膜晶体管基板。薄膜晶体管基板的制作方法，利用光阻图案作为掩膜，将金属层通过阳极氧化技术直接氧化作为栅极绝缘层（3）或钝化层（6），同时形成栅电极（2）或源/漏电极（51，53）图形，整个制作工艺在常温下进行，可在不耐高温的柔性基底上制作，适用于柔性显示技术，不需要耐高温的柔性基板，也不需要使用昂贵的化学气相沉积等高温制程设备，能够大大降低柔性显示器制造的工艺成本。制得的薄膜晶体管基板电学性能优良，适用于柔性显示器。

薄膜晶体管基板的制作方法及制得的薄膜晶体管基板

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种薄膜晶体管基板的制作方法及制得的薄膜晶体管基板。

背景技术

可弯曲显示技术使显示器件的设计不再局限于平面化，而是提供多元的外形与设计，而轻薄、耐冲击的特性则适用于移动电话、PDA 或笔记本电脑等便携式产品。这类显示器件柔软可变形且不易损坏，可以安装在弯曲的表面，可以制成人们梦寐以求的电子报刊、墙壁电视、可穿戴的显示器，淋漓尽致的展现有机半导体的魅力。

除此之外，开发柔性显示器件的另一个重要因素在于其工艺可以由 sheet-fed Batch Processing（分批装片式制程）转换成 Roll-to-Roll Manufacturing（滚动条式制程），意味着显示器件的制造成本可大幅降低。凭借与纸张相似的厚度及柔性、数字电子媒体的信息可更新性、机械性能上的优点、制造成本的优势，柔性显示器件极有可能替换目前的平面显示器件，在新兴市场取得商机。

TFT-LCD（液晶显示器）是指液晶显示器上的每一液晶像素点都是由集成在其后的薄膜晶体管来驱动，利用扫描的方法任意控制一个显示点的 ON/OFF，从而可以做到高速度、高亮度、高对比度地显示信息。AMOLED（Active Matrix Oranic Light Emitting Diode，有源有机电致发光显示器件）同样可以用 TFT（Thin Film Transistor，薄膜晶体管）驱动，每个像素配备具有开关功能的薄膜晶体管，而且每个像素配备一个电荷存储电容，外围驱动电路和显示阵列整个系统集成在同一基板上。与 TFT-LCD 的 TFT 结构不同之处在于，LCD 采用电压驱动，而 AMOLED 采用电流驱动，其亮度与电流成正比，因此除了进行 ON/OFF 切换动作的选址 TFT 之外，还需要能让足够电流通过的 ON 阻抗较低的小型驱动 TFT。SRAM（静态随机存储器）同样可以用 TFT 进行驱动。

传统的柔性显示器的薄膜晶体管制作过程中，由于工艺温度特别是等离子体增强化学气相沉积（PECVD，Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition）工艺温度较高，对基底温度要求较高，柔性显示器中的薄膜晶体管的基底一般采用有机高分子材料，很难承受较高的温度，阻碍了柔性

显示技术的发展。

发明内容

本发明的目的在于提供一种薄膜晶体管基板的制作方法，整个制作工艺在常温下进行，适用于柔性显示技术，不需要耐高温的柔性基板，也不需要使用昂贵的化学气相沉积等高温制程设备，能够大大降低柔性显示器制造的工艺成本。

本发明的目的还在于提供一种薄膜晶体管基板，电学性能优良，适用于柔性显示器。

为实现上述目的，本发明提供一种薄膜晶体管基板的制作方法，包括以下步骤:

步骤 1、提供一衬底基板，在所述衬底基板上沉积第一金属层;

步骤 2、在所述第一金属层上涂布一光阻层，对所述光阻层进行图案化处理，仅保留第一光阻图案，以所述第一光阻图案为掩膜，对所述第一金属层进行阳极氧化处理，使得第一金属层上未被所述第一光阻图案覆盖的部分被氧化，转变为第一金属氧化物，被所述第一光阻图案覆盖的部分未被氧化，依旧为金属;

步骤 3、从第一金属层上剥离所述第一光阻图案，继续对所述第一金属层进行阳极氧化处理，将之前被第一光阻图案覆盖的金属表面氧化，形成第一金属氧化物，使得下方未被氧化的金属形成栅极，位于所述栅极与衬底基板上方的第一金属氧化物构成栅极绝缘层;

步骤 4、在所述栅极绝缘层上沉积金属氧化物半导体材料，通过一道光刻制程形成有源层;

步骤 5、在所述有源层与栅极绝缘层上沉积第二金属层;

步骤 6、在所述第二金属层上涂布一光阻层，对所述光阻层进行图案化处理，仅保留第二光阻图案，以所述第二光阻图案为掩膜，对所述第二金属层进行阳极氧化处理，使得第二金属层上未被所述第二光阻图案覆盖的部分被氧化，转变为第二金属氧化物，被所述第二光阻图案覆盖的部分未被氧化，依旧为金属;

步骤 7、从第二金属层上剥离所述第二光阻图案，继续对所述第二金属层进行阳极氧化处理，将之前被第二光阻图案覆盖的金属表面氧化，形成第二金属氧化物，使得下方未被氧化的金属形成源极与漏极，位于所述源极、漏极、有源层、以及栅极绝缘层上方的第二金属氧化物构成钝化层;

步骤 8、通过一道光刻制程在所述钝化层上对应漏极上方形成一通孔，

然后在所述钝化层上沉积一透明导电薄膜，通过一道光刻制程对所述透明导电薄膜进行图案化处理，形成像素电极，所述像素电极通过所述通孔与漏极相接触。

所述第一金属层与第二金属层的材料为铝、镁、钛、铝合金、镁合金、钛合金中的至少一种。

所述金属氧化物半导体材料为 ZnO、In_2O_3、SnO_2 中的一种或多种的组合。

所述像素电极的材料为氧化铟锡或氧化铟锌。

所述步骤 1 通过物理气相沉积法沉积所述第一金属层；所述步骤 4 通过物理气相沉积法沉积所述金属氧化物半导体材料；所述步骤 5 通过物理气相沉积法沉积所述第二金属层；所述步骤 8 通过物理气相沉积法沉积所述透明导电薄膜。

所述步骤 2、步骤 3、步骤 6、步骤 7 中，所述阳极氧化处理过程中采用耐腐蚀导电材料作为阴极；采用弱酸或弱碱溶液作为电解质溶液。

所述阳极氧化处理过程中采用石墨或铂作为阴极；采用柠檬酸溶液或酒石酸铵溶液作为电解质溶液。

本发明还提供一种薄膜晶体管基板，包括：衬底基板、设于所述衬底基板上的栅极、设于所述栅极及衬底基板上的栅极绝缘层、设于所述栅极绝缘层上的有源层、设于所述有源层及栅极绝缘层上的源极与漏极、设于所述源极、漏极、有源层、及栅极绝缘层上的钝化层、以及设于所述钝化层上的像素电极；其中，所述栅极绝缘层的材料为栅极材料的氧化物，所述钝化层的材料为源极与漏极材料的氧化物。

所述钝化层上对应漏极上方形成有一通孔，所述像素电极通过该通孔与漏极相接触。

所述栅极、源极、及漏极的材料为铝、镁、钛、铝合金、镁合金、钛合金中的至少一种；所述有源层的材料为金属氧化物半导体材料；所述像素电极的材料为氧化铟锡或氧化铟锌。

本发明还提供一种薄膜晶体管基板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供一衬底基板，在所述衬底基板上沉积第一金属层；

步骤 2、在所述第一金属层上涂布一光阻层，对所述光阻层进行图案化处理，仅保留第一光阻图案，以所述第一光阻图案为掩膜，对所述第一金属层进行阳极氧化处理，使得第一金属层上未被所述第一光阻图案覆盖的部分被氧化，转变为第一金属氧化物，被所述第一光阻图案覆盖的部分未被氧化，依旧为金属；

步骤 3、从第一金属层上剥离所述第一光阻图案，继续对所述第一金属层进行阳极氧化处理，将之前被第一光阻图案覆盖的金属表面氧化，形成第一金属氧化物，使得下方未被氧化的金属形成栅极，位于所述栅极与衬底基板上方的第一金属氧化物构成栅极绝缘层；

步骤 4、在所述栅极绝缘层上沉积金属氧化物半导体材料，通过一道光刻制程形成有源层；

步骤 5、在所述有源层与栅极绝缘层上沉积第二金属层；

步骤 6、在所述第二金属层上涂布一光阻层，对所述光阻层进行图案化处理，仅保留第二光阻图案，以所述第二光阻图案为掩膜，对所述第二金属层进行阳极氧化处理，使得第二金属层上未被所述第二光阻图案覆盖的部分被氧化，转变为第二金属氧化物，被所述第二光阻图案覆盖的部分未被氧化，依旧为金属；

步骤 7、从第二金属层上剥离所述第二光阻图案，继续对所述第二金属层进行阳极氧化处理，将之前被第二光阻图案覆盖的金属表面氧化，形成第二金属氧化物，使得下方未被氧化的金属形成源极与漏极，位于所述源极、漏极、有源层、以及栅极绝缘层上方的第二金属氧化物构成钝化层；

步骤 8、通过一道光刻制程在所述钝化层上对应漏极上方形成一通孔，然后在所述钝化层上沉积一透明导电薄膜，通过一道光刻制程对所述透明导电薄膜进行图案化处理，形成像素电极，所述像素电极通过所述通孔与漏极相接触；

其中，所述第一金属层与第二金属层的材料为铝、镁、钛、铝合金、镁合金、钛合金中的至少一种；

其中，所述金属氧化物半导体材料为 ZnO、In_2O_3、SnO_2 中的一种或多种的组合；

其中，所述像素电极的材料为氧化铟锡或氧化铟锌。

本发明的有益效果：本发明提供一种薄膜晶体管基板的制作方法及制得的薄膜晶体管基板。本发明的薄膜晶体管基板的制作方法，利用光阻图案作为掩膜，将金属层通过阳极氧化技术直接氧化作为栅极绝缘层或钝化层，同时形成栅电极或源/漏电极图形，整个制作工艺在常温下进行，可在不耐高温的柔性基底上制作，适用于柔性显示技术，不需要耐高温的柔性基板，也不需要使用昂贵的化学气相沉积等高温制程设备，能够大大降低柔性显示器制造的工艺成本。本发明制得的薄膜晶体管基板电学性能优良，适用于柔性显示器。

为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本

发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

附图说明

下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

附图中，

图 1 为阳极氧化技术的原理示意图；

图 2 为本发明的薄膜晶体管基板的制作方法步骤 1 的示意图；

图 3 为本发明的薄膜晶体管基板的制作方法步骤 2 的示意图；

图 4 为本发明的薄膜晶体管基板的制作方法步骤 3 的示意图；

图 5 为本发明的薄膜晶体管基板的制作方法步骤 4 的示意图；

图 6 为本发明的薄膜晶体管基板的制作方法步骤 5 的示意图；

图 7 为本发明的薄膜晶体管基板的制作方法步骤 6 的示意图；

图 8 为本发明的薄膜晶体管基板的制作方法步骤 7 的示意图；

图 9 为本发明的薄膜晶体管基板的制作方法步骤 8 的示意图暨本发明的薄膜晶体管基板的结构示意图。

具体实施方式

为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

本发明的发明构思为: 基于金属氧化物半导体(TOS)薄膜晶体管(TFT)的制作工艺，结合阳极氧化技术，提出一种适用于柔性显示的薄膜晶体管基板的制作方法。阳极氧化（anodic oxidation）技术，是一种金属或合金的电化学氧化技术。金属及其合金在相应的电解液和特定的工艺条件下，由于外加电流的作用下，阳极金属失去电子，使电解质溶液发生电离，发生氧化反应，在阳极金属表面形成一层氧化膜，根据阳极氧化时间的不同，可以形成数纳米至数微米厚的薄膜。

请参阅图 1，为阳极氧化技术的原理示意图，如图 1 所示，提供一金属铝制作的阳极 100、以及一石墨或金属铂制作的阴极 200，在阳极 100 与阴极 200 之间连接一恒压或恒流电源 300 后，将阳极 100 与阴极 200 均浸泡于电解质溶液 400 中，所述电解质溶液 400 为柠檬酸溶液、酒石酸铵溶液等弱酸或弱碱溶液，对阳极 100 与阴极 200 进行通电后，阳极 100 发生的电化学反应为：$2Al + 3H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 6e + 6H^+$，阴极 200 发生的电化学反

应为：$6H_2O + 6e \rightarrow 3H_2 + 6OH^-$，由此可见，阳极 100 发生的反应为金属氧化反应。

基于上述阳极氧化技术，本发明设计利用光阻图案作为掩膜，将金属层通过阳极氧化技术直接氧化作为栅极绝缘层或钝化层，同时形成栅电极或源/漏电极图形，整个制作工艺在常温下进行，可在不耐高温的柔性基底上制作，甚至不需要化学气相沉积等昂贵的高温制程设备，能够大大降低柔性显示器制造的工艺成本。

请参阅图 2-9，本发明首先提供一种薄膜晶体管基板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、如图 2 所示，提供一衬底基板 1，在所述衬底基板 1 上沉积第一金属层 10。

具体的，所述衬底基板 1 可以为柔性基板或者硬质基板。进一步的，所述柔性基板可以为有机高分子材料制作的基板；所述硬质基板可以为玻璃基板。

具体的，所述第一金属层 10 的材料为铝（Al）、镁（Mg）、钛（Ti）、铝合金、镁合金、钛合金中的至少一种。

具体的，通过物理气相沉积（Physical Vapor Deposition，PVD）等方法沉积所述第一金属层 10。

步骤 2、如图 3 所示，在所述第一金属层 10 上涂布一光阻层，对所述光阻层进行图案化处理，仅保留第一光阻图案 12，以所述第一光阻图案 12 为掩膜，对所述第一金属层 10 进行阳极氧化处理，使得第一金属层 10 上未被所述第一光阻图案 12 覆盖的部分被氧化，转变为第一金属氧化物，被所述第一光阻图案 12 覆盖的部分未被氧化，依旧为金属。

步骤 3、如图 4 所示，从第一金属层 10 上剥离所述第一光阻图案 12，继续对所述第一金属层 10 进行阳极氧化处理，控制氧化时间，将之前被第一光阻图案 12 覆盖的金属表面氧化，形成第一金属氧化物，使得下方未被氧化的金属形成栅极 2，位于所述栅极 2 与衬底基板 1 上方的第一金属氧化物构成栅极绝缘层 3。

步骤 4、如图 5 所示，在所述栅极绝缘层 3 上沉积金属氧化物半导体材料，通过一道光刻制程形成有源层（Active Layer）4。

优选的，所述金属氧化物半导体材料为 ZnO、In_2O_3、SnO_2 中的一种或多种的组合。

具体的，通过物理气相沉积等方法沉积所述金属氧化物半导体材料。

具体的，所述光刻制程包括涂光阻、曝光、显影、及蚀刻过程。

步骤 5、如图 6 所示，在所述有源层 4 与栅极绝缘层 3 上沉积第二金属层 50。

具体的，所述第二金属层 50 的材料为铝（Al）、镁（Mg）、钛（Ti）、铝合金、镁合金、钛合金中的至少一种。

具体的，通过物理气相沉积等方法沉积所述第二金属层 50。

步骤 6、如图 7 所示，在所述第二金属层 50 上涂布一光阻层，对所述光阻层进行图案化处理，仅保留第二光阻图案 52，以所述第二光阻图案 52 为掩膜，对所述第二金属层 50 进行阳极氧化处理，使得第二金属层 50 上未被所述第二光阻图案 52 覆盖的部分被氧化，转变为第二金属氧化物，被所述第二光阻图案 52 覆盖的部分未被氧化，依旧为金属。

步骤 7、如图 8 所示，从第二金属层 50 上剥离所述第二光阻图案 52，继续对所述第二金属层 50 进行阳极氧化处理，控制氧化时间，将之前被第二光阻图案 52 覆盖的金属表面氧化，形成第二金属氧化物，使得下方未被氧化的金属形成源极 51 与漏极 53，位于所述源极 51、漏极 53、有源层 4、以及栅极绝缘层 3 上方的第二金属氧化物构成钝化层 6。

具体的，所述步骤 2、步骤 3、步骤 6、步骤 7 中，所述阳极氧化处理过程中采用石墨或铂等耐腐蚀导电材料作为阴极 100，采用柠檬酸溶液或酒石酸铵溶液等弱酸或弱碱溶液作为电解质溶液 400。

步骤 8、如图 9 所示，通过一道光刻制程在所述钝化层 6 上对应漏极 53 上方形成一通孔 61，然后在所述钝化层 6 上沉积一透明导电薄膜，通过一道光刻制程对所述透明导电薄膜进行图案化处理，形成像素电极 7，所述像素电极 7 通过所述通孔 61 与漏极 53 相接触。

具体的，所述像素电极 7 的材料为 ITO（氧化铟锡）、或 IZO（氧化铟锌）等透明导电材料。

具体的，通过物理气相沉积等方法沉积所述透明导电薄膜。

上述薄膜晶体管基板的制作方法，利用光阻图案作为掩膜，将金属层通过阳极氧化技术直接氧化作为栅极绝缘层或钝化层，同时形成栅电极或源/漏电极图形，整个制作工艺在常温下进行，可在不耐高温的柔性基底上制作，甚至不需要化学气相沉积等昂贵的高温制程设备，能够大大降低柔性显示器制造的工艺成本。

请参阅图 9，本发明还提供一种薄膜晶体管基板，包括：衬底基板 1、设于所述衬底基板 1 上的栅极 2、设于所述栅极 2 及衬底基板 1 上的栅极绝缘层 3、设于所述栅极绝缘层 3 上的有源层 4、设于所述有源层 4 及栅极绝缘层 3 上的源极 51 与漏极 53、设于所述源极 51、漏极 53、有源层 4、及

栅极绝缘层 3 上的钝化层 6、以及设于所述钝化层 6 上的像素电极 7；其中，所述栅极绝缘层 3 的材料为栅极 2 材料的氧化物，所述钝化层 6 的材料为源极 51 与漏极 53 材料的氧化物。

具体的，所述钝化层 6 上对应漏极 53 上方形成有一通孔 61，所述像素电极 7 通过该通孔 61 与漏极 53 相接触。

具体的，所述衬底基板 1 可以为柔性基板或者硬质基板。进一步的，所述柔性基板可以为有机高分子材料制作的基板；所述硬质基板可以为玻璃基板。

具体的，所述栅极 2 的材料为铝（Al）、镁（Mg）、钛（Ti）、铝合金、镁合金、钛合金中的至少一种。

所述有源层 4 的材料为金属氧化物半导体材料，优选的，所述金属氧化物半导体材料为 ZnO、In_2O_3、或 SnO_2 中的一种或多种的组合。

所述源极 51 与漏极 53 的材料为铝（Al）、镁（Mg）、钛（Ti）、铝合金、镁合金、钛合金中的至少一种。

具体的，所述像素电极 7 的材料为 ITO（氧化铟锡）、或 IZO（氧化铟锌）等透明导电材料。

综上所述，本发明提供一种薄膜晶体管基板的制作方法及制得的薄膜晶体管基板。本发明的薄膜晶体管基板的制作方法，利用光阻图案作为掩膜，将金属层通过阳极氧化技术直接氧化作为栅极绝缘层或钝化层，同时形成栅电极或源/漏电极图形，整个制作工艺在常温下进行，可在不耐高温的柔性基底上制作，甚至不需要化学气相沉积等昂贵的高温制程设备，能够大大降低柔性显示器制造的工艺成本。本发明制得的薄膜晶体管基板电学性能优良，适用于柔性显示器。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种薄膜晶体管基板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供一衬底基板，在所述衬底基板上沉积第一金属层；

步骤 2、在所述第一金属层上涂布一光阻层，对所述光阻层进行图案化处理，仅保留第一光阻图案，以所述第一光阻图案为掩膜，对所述第一金属层进行阳极氧化处理，使得第一金属层上未被所述第一光阻图案覆盖的部分被氧化，转变为第一金属氧化物，被所述第一光阻图案覆盖的部分未被氧化，依旧为金属；

步骤 3、从第一金属层上剥离所述第一光阻图案，继续对所述第一金属层进行阳极氧化处理，将之前被第一光阻图案覆盖的金属表面氧化，形成第一金属氧化物，使得下方未被氧化的金属形成栅极，位于所述栅极与衬底基板上方的第一金属氧化物构成栅极绝缘层；

步骤 4、在所述栅极绝缘层上沉积金属氧化物半导体材料，通过一道光刻制程形成有源层；

步骤 5、在所述有源层与栅极绝缘层上沉积第二金属层；

步骤 6、在所述第二金属层上涂布一光阻层，对所述光阻层进行图案化处理，仅保留第二光阻图案，以所述第二光阻图案为掩膜，对所述第二金属层进行阳极氧化处理，使得第二金属层上未被所述第二光阻图案覆盖的部分被氧化，转变为第二金属氧化物，被所述第二光阻图案覆盖的部分未被氧化，依旧为金属；

步骤 7、从第二金属层上剥离所述第二光阻图案，继续对所述第二金属层进行阳极氧化处理，将之前被第二光阻图案覆盖的金属表面氧化，形成第二金属氧化物，使得下方未被氧化的金属形成源极与漏极，位于所述源极、漏极、有源层、以及栅极绝缘层上方的第二金属氧化物构成钝化层；

步骤 8、通过一道光刻制程在所述钝化层上对应漏极上方形成一通孔，然后在所述钝化层上沉积一透明导电薄膜，通过一道光刻制程对所述透明导电薄膜进行图案化处理，形成像素电极，所述像素电极通过所述通孔与漏极相接触。

2、如权利要求 1 所述的薄膜晶体管基板的制作方法，其中，所述第一金属层与第二金属层的材料为铝、镁、钛、铝合金、镁合金、钛合金中的至少一种。

3、如权利要求 1 所述的薄膜晶体管基板的制作方法，其中，所述金属

氧化物半导体材料为 ZnO、In_2O_3、SnO_2 中的一种或多种的组合。

4、如权利要求 1 所述的薄膜晶体管基板的制作方法，其中，所述像素电极的材料为氧化铟锡或氧化铟锌。

5、如权利要求 1 所述的薄膜晶体管基板的制作方法，其中，所述步骤 1 通过物理气相沉积法沉积所述第一金属层；所述步骤 4 通过物理气相沉积法沉积所述金属氧化物半导体材料；所述步骤 5 通过物理气相沉积法沉积所述第二金属层；所述步骤 8 通过物理气相沉积法沉积所述透明导电薄膜。

6、如权利要求 1 所述的薄膜晶体管基板的制作方法，其中，所述步骤 2、步骤 3、步骤 6、步骤 7 中，所述阳极氧化处理过程中采用耐腐蚀导电材料作为阴极；采用弱酸或弱碱溶液作为电解质溶液。

7、如权利要求 6 所述的薄膜晶体管基板的制作方法，其中，所述阳极氧化处理过程中采用石墨或铂作为阴极；采用柠檬酸溶液或酒石酸铵溶液作为电解质溶液。

8、一种薄膜晶体管基板，包括：衬底基板、设于所述衬底基板上的栅极、设于所述栅极及衬底基板上的栅极绝缘层、设于所述栅极绝缘层上的有源层、设于所述有源层及栅极绝缘层上的源极与漏极、设于所述源极、漏极、有源层、及栅极绝缘层上的钝化层、以及设于所述钝化层上的像素电极；其中，所述栅极绝缘层的材料为栅极材料的氧化物，所述钝化层的材料为源极与漏极材料的氧化物。

9、如权利要求 8 所述的薄膜晶体管基板，其中，所述钝化层上对应漏极上方形成有一通孔，所述像素电极通过该通孔与漏极相接触。

10、如权利要求 8 所述的薄膜晶体管基板，其中，所述栅极、源极、及漏极的材料为铝、镁、钛、铝合金、镁合金、钛合金中的至少一种；所述有源层的材料为金属氧化物半导体材料；所述像素电极的材料为氧化铟锡或氧化铟锌。

11、一种薄膜晶体管基板的制作方法，包括以下步骤：

步骤 1、提供一衬底基板，在所述衬底基板上沉积第一金属层；

步骤 2、在所述第一金属层上涂布一光阻层，对所述光阻层进行图案化处理，仅保留第一光阻图案，以所述第一光阻图案为掩膜，对所述第一金属层进行阳极氧化处理，使得第一金属层上未被所述第一光阻图案覆盖的部分被氧化，转变为第一金属氧化物，被所述第一光阻图案覆盖的部分未被氧化，依旧为金属；

步骤 3、从第一金属层上剥离所述第一光阻图案，继续对所述第一金属层进行阳极氧化处理，将之前被第一光阻图案覆盖的金属表面氧化，形成

第一金属氧化物，使得下方未被氧化的金属形成栅极，位于所述栅极与衬底基板上方的第一金属氧化物构成栅极绝缘层；

步骤 4、在所述栅极绝缘层上沉积金属氧化物半导体材料，通过一道光刻制程形成有源层；

步骤 5、在所述有源层与栅极绝缘层上沉积第二金属层；

步骤 6、在所述第二金属层上涂布一光阻层，对所述光阻层进行图案化处理，仅保留第二光阻图案，以所述第二光阻图案为掩膜，对所述第二金属层进行阳极氧化处理，使得第二金属层上未被所述第二光阻图案覆盖的部分被氧化，转变为第二金属氧化物，被所述第二光阻图案覆盖的部分未被氧化，依旧为金属；

步骤 7、从第二金属层上剥离所述第二光阻图案，继续对所述第二金属层进行阳极氧化处理，将之前被第二光阻图案覆盖的金属表面氧化，形成第二金属氧化物，使得下方未被氧化的金属形成源极与漏极，位于所述源极、漏极、有源层、以及栅极绝缘层上方的第二金属氧化物构成钝化层；

步骤 8、通过一道光刻制程在所述钝化层上对应漏极上方形成一通孔，然后在所述钝化层上沉积一透明导电薄膜，通过一道光刻制程对所述透明导电薄膜进行图案化处理，形成像素电极，所述像素电极通过所述通孔与漏极相接触；

其中，所述第一金属层与第二金属层的材料为铝、镁、钛、铝合金、镁合金、钛合金中的至少一种；

其中，所述金属氧化物半导体材料为 ZnO、In_2O_3、SnO_2 中的一种或多种的组合；

其中，所述像素电极的材料为氧化铟锡或氧化铟锌。

12、如权利要求 11 所述的薄膜晶体管基板的制作方法，其中，所述步骤 1 通过物理气相沉积法沉积所述第一金属层；所述步骤 4 通过物理气相沉积法沉积所述金属氧化物半导体材料；所述步骤 5 通过物理气相沉积法沉积所述第二金属层；所述步骤 8 通过物理气相沉积法沉积所述透明导电薄膜。

13、如权利要求 11 所述的薄膜晶体管基板的制作方法，其中，所述步骤 2、步骤 3、步骤 6、步骤 7 中，所述阳极氧化处理过程中采用耐腐蚀导电材料作为阴极；采用弱酸或弱碱溶液作为电解质溶液。

14、如权利要求 13 所述的薄膜晶体管基板的制作方法，其中，所述阳极氧化处理过程中采用石墨或铂作为阴极；采用柠檬酸溶液或酒石酸铵溶液作为电解质溶液。

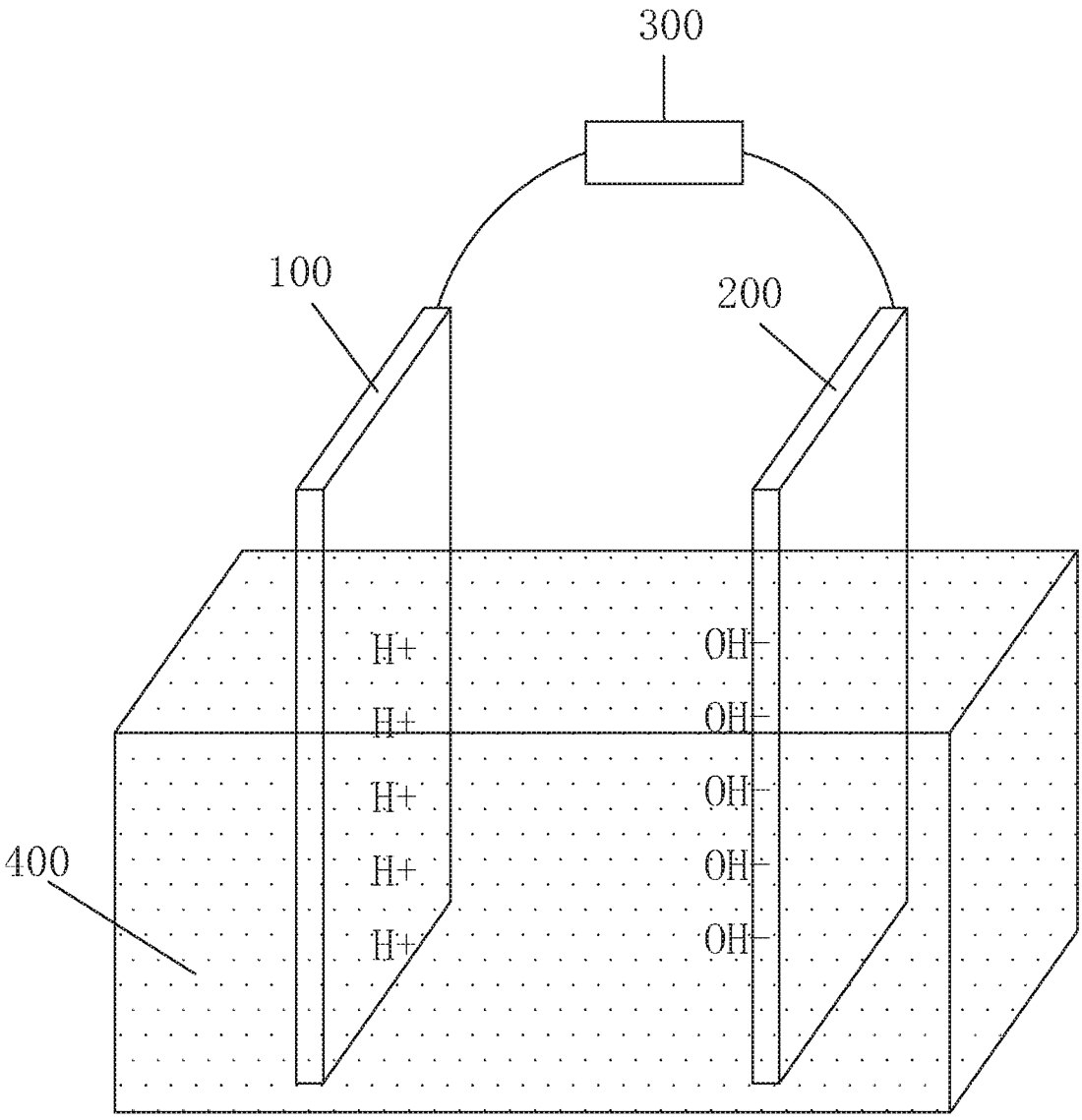


图1

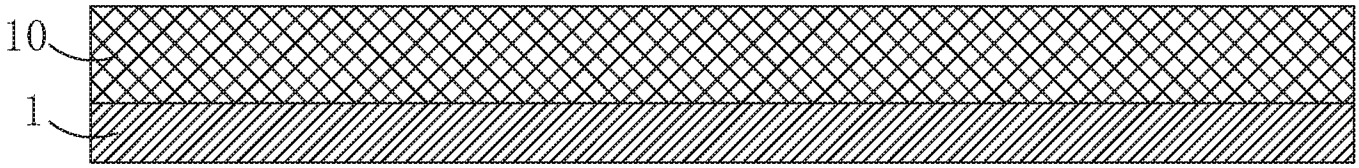


图2

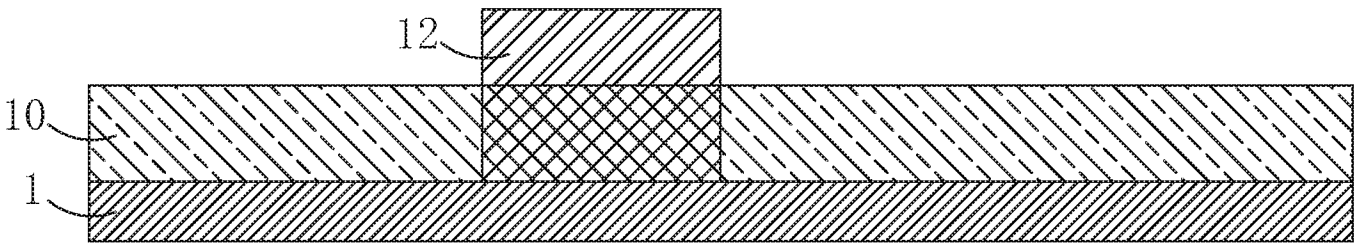


图3

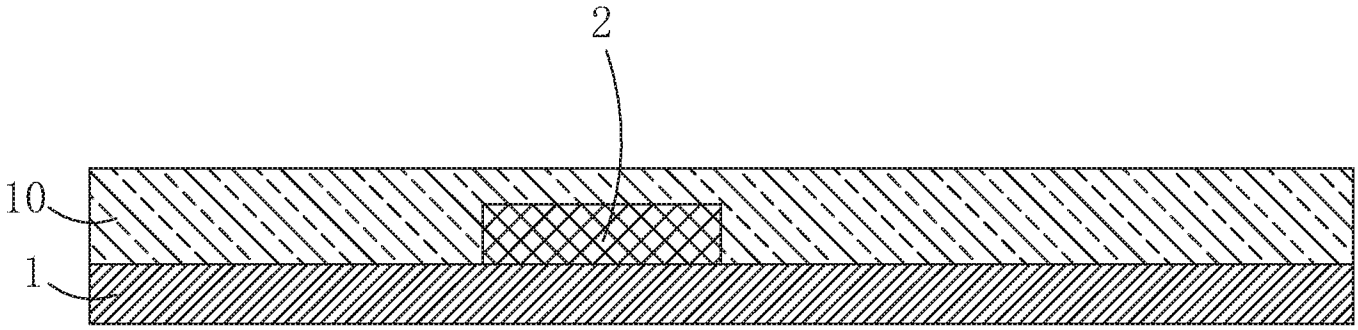


图4

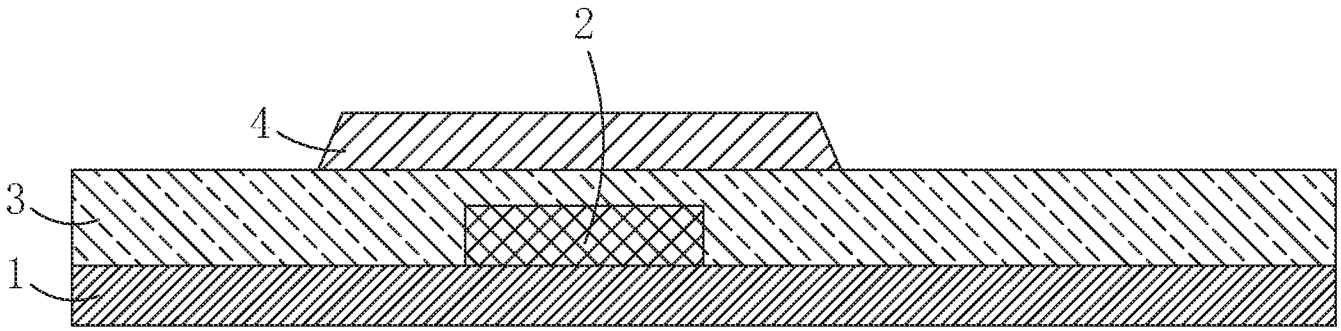


图5

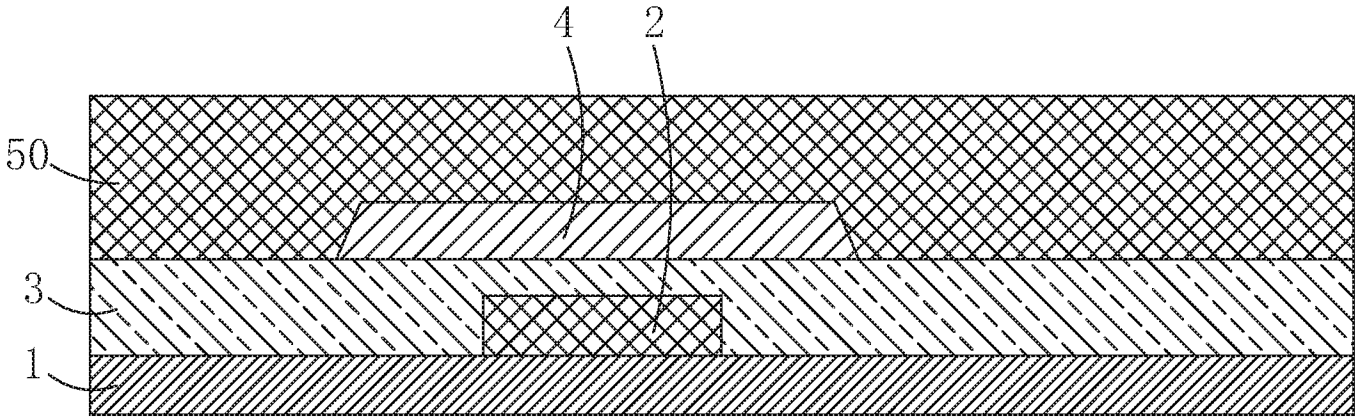


图6

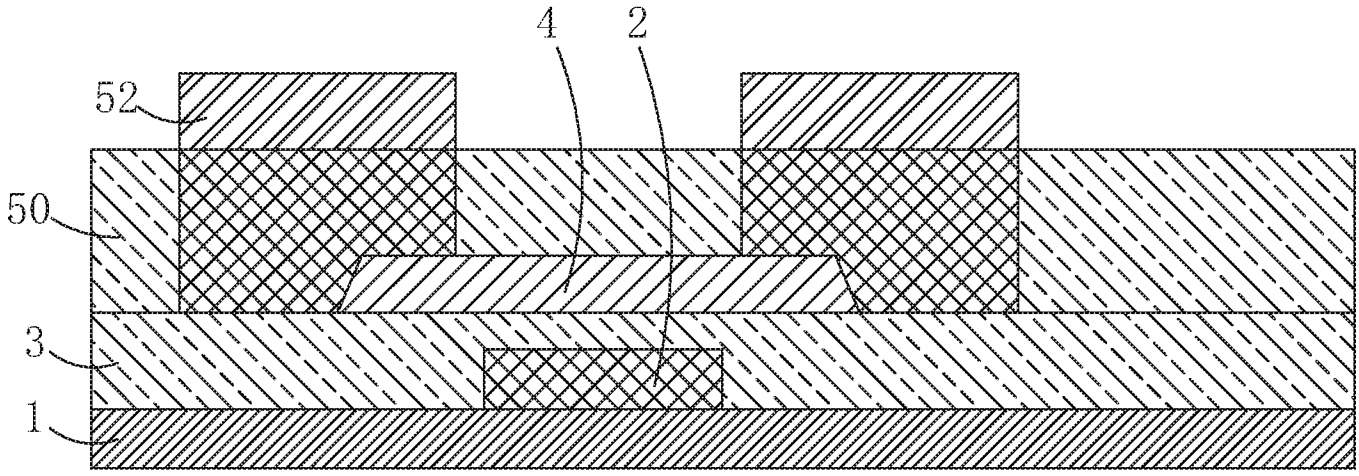


图7

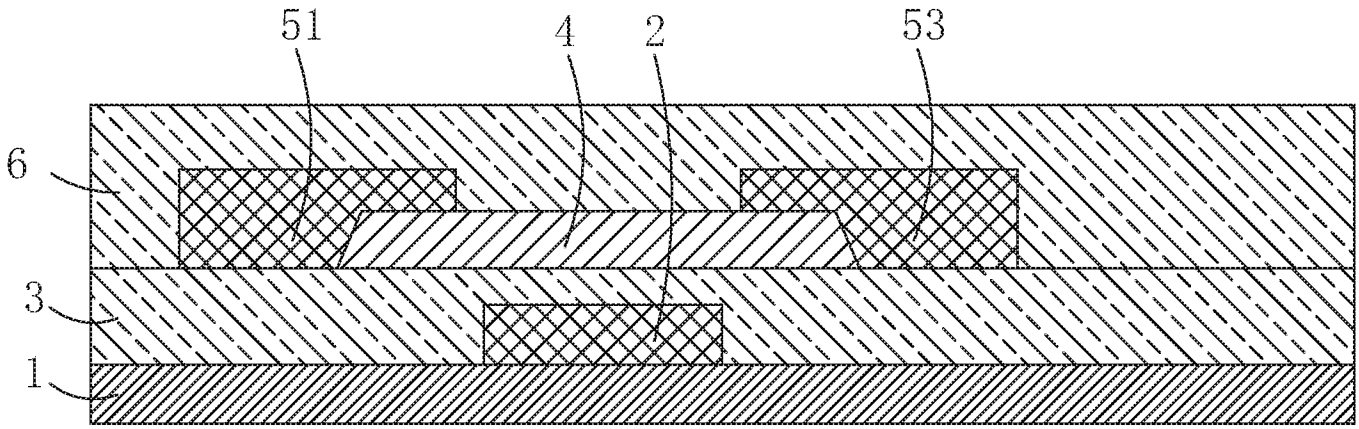


图8

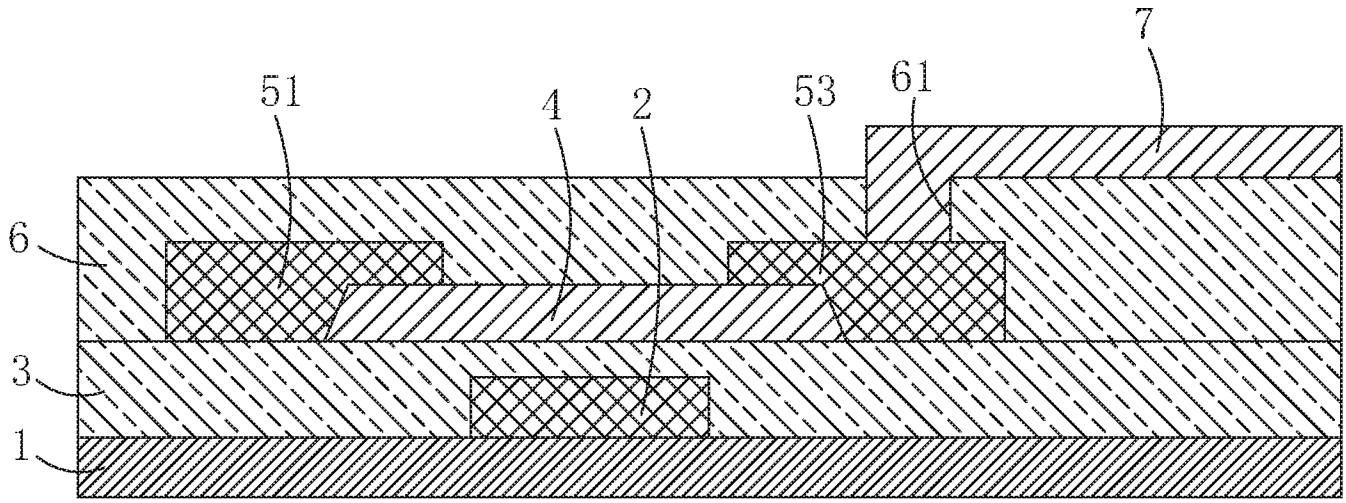


图9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/099273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/77 (2006.01) i; H01L 27/12 (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: thin film transistor, anodic oxidation, gate, gate insulating film, source, drain, passivation layer

VEN: thin film transistor, TFT, anod+ oxid+, gate, gate insulating layer, source, drain, passivation layer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102522429 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY et al.), 27 June 2012 (27.06.2012), description, paragraphs 47-68, and figures 1-7	8-10
Y	CN 101894846 A (AU OPTRONICS CORP.), 24 November 2010 (24.11.2010), description, paragraphs 30-34, and figure 1	8-10
A	CN 102332404 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY et al.), 25 January 2012 (25.01.2012), the whole document	1-14
A	US 6569719 B2 (MIYAZAKI, M. et al.), 27 May 2003 (27.05.2003), the whole document	1-14

☐ 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	Date of mailing of the international search report
20 June 2016 (20.06.2016)	**20 July 2016 (20.07.2016)**
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**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/099273

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102522429 A	27 June 2012	None	
CN 101894846 A	24 November 2010	None	
CN 102332404 A	25 January 2012	None	
US 6569719 B2	27 May 2003	JP H0730125 A	31 January 1995
		US 6201281 B1	13 March 2001
		US 2001044196 A1	22 November 2001
		US 2003132482 A1	17 July 2003
		US 6784453 B2	31 August 2004

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2015/099273

A. 主题的分类

H01L 21/77(2006.01)i; H01L 27/12(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：薄膜晶体管，阳极氧化，栅，栅绝缘膜，源，漏，钝化层 VEN:thin film transistor, TFT, anod+ oxid+, gate, gate insulating layer, source, drain, passivation layer

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 102522429 A (华南理工大学 等) 2012年 6月 27日 (2012-06-27) 说明书第47段至第68段、图1-7	8-10
Y	CN 101894846 A (友达光电股份有限公司) 2010年 11月 24日 (2010-11-24) 说明书第30段至第34段、图1	8-10
A	CN 102332404 A (华南理工大学 等) 2012年 1月 25日 (2012-01-25) 全文	1-14
A	US 6569719 B2 (MIYAZAKI 等) 2003年 5月 27日 (2003-05-27) 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	国际检索报告邮寄日期
2016年 6月 20日	2016年 7月 20日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	蒋煜婧
传真号 (86-10)62019451	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/CN2015/099273

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	102522429	A	2012年 6月 27日	无			
CN	101894846	A	2010年 11月 24日	无			
CN	102332404	A	2012年 1月 25日	无			
US	6569719	B2	2003年 5月 27日	JP	H0730125	A	1995年 1月 31日
				US	6201281	B1	2001年 3月 13日
				US	2001044196	A1	2001年 11月 22日
				US	2003132482	A1	2003年 7月 17日
				US	6784453	B2	2004年 8月 31日