(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
2022 年 6 月 9 日 (09.06.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/116336 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 29/417 (2006.01) *H01L 29/786* (2006.01)
H01L 29/423 (2006.01) *H01L 21/336* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/141117

(22) 国际申请日: 2020 年 12 月 29 日 (29.12.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011404577.0 2020年12月3日 (03.12.2020) CN

(71) 申请人: **TCL 华 星 光 电 技 术 有 限 公 司 (TCL 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: **胡小波 (HU, Xiaobo)**; 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: **深圳紫藤知识产权代理有限公司 (PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD.)**; 中国广东省深圳市南山区粤海街道大冲社区华润置地大厦C座2901, Guangdong 518052 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) **Title:** THIN-FILM TRANSISTOR AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) **发明名称**: 薄膜晶体管及其制备方法

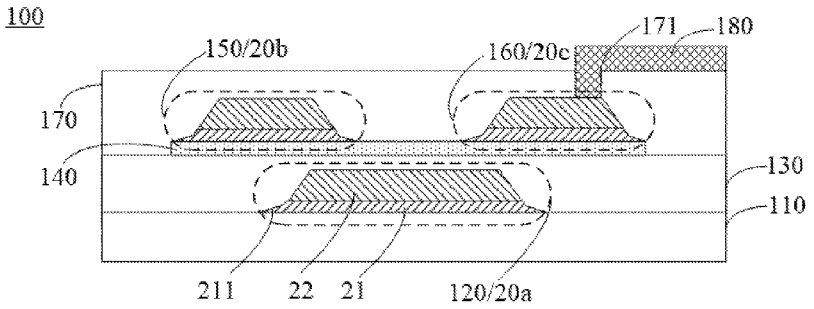


图 1

(57) **Abstract:** A thin-film transistor and a preparation method therefor .The thin-film transistor comprises a composite electrode (20a/20b/20c), the composite electrode (20a/20b/20c) comprising a barrier layer (21) and an electrode layer (22), wherein the barrier layer (21) has a tail (211) relative to the electrode layer (22), an orthographic projection of the tail (211) on the composite electrode (20a/20b/20c) protrudes from an orthographic projection of the electrode layer (22) on the composite electrode (20a/20b/20c), and the length of the tail (211) ranges from 0.3 μm to 0.5 μm. By means of the thin-film transistor and the preparation method therefor, light leakage can be alleviated, and the product contrast can be improved.

(57) **摘要**: 一种薄膜晶体管及其制备方法，薄膜晶体管包括复合电极（20a/20b/20c），复合电极（20a/20b/20c）包括阻障层（21）和电极层（22），阻障层（21）相对于电极层（22）具有突出部（211），突出部（211）在复合电极（20a/20b/20c）上的正投影突出于电极层（22）在复合电极（20a/20b/20c）上正投影，突出部（211）的长度的范围为0.3μm~0.5μm。该薄膜晶体管及其制备方法可以改善漏光，提高产品对比度。

WO 2022/116336 A1

[见续页]

(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))。

薄膜晶体管及其制备方法

[0001] 本申请要求于2020年12月03日提交中国国家知识产权局、申请号为202011404577.0、发明名称为“薄膜晶体管及其制备方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及显示技术领域，尤其涉及一种薄膜晶体管及其制备方法。

背景技术

[0003] 随着显示技术的发展，人们对LCD显示器的画质要求越来越高，因此亟需提高LCD显示器的对比度。

[0004] 然而，在LCD显示器中，当背光入射的偏振光的偏振方向不平行或不垂直金属边缘时，偏振光的电场会激发出金属边缘表面的电子，进而改变偏振光的偏振方向，最终导致部分偏振光由上偏光片中射出，造成漏光现象，从而导致暗态漏光，产品对比度降低。

[0005] 此外，在现有TFT面板中，铜（Cu）制程成为主流。由于Cu附着力差，一般搭载阻障（barrier）层金属沉积。而常见的阻障层材料很难形成突出部（tail），且阻障层/铜结构会存在undercut（底切结构）。

[0006] 因此，亟需提供一种薄膜晶体管及其制备方法，以解决上述技术问题。

发明概述

技术问题

[0007] 为了解决上述技术问题，本申请所述薄膜晶体管及其制备方法，通过采用特定材料制备的阻障层和电极层的复合电极，能防止阻障层/电极层结构存在undercut，还能使阻障层获得长度较长的突出部，可以改善漏光，提高产品对比度。

问题的解决方案

技术解决方案

[0008] 本申请提供一种薄膜晶体管，薄膜晶体管包括至少一所述复合电极，所述复合电极包括阻障层和电极层，其中：所述阻障层相对所述电极层具有突出部，所

述突出部在所述电极层上的正投影突出于所述电极层，所述突出部的长度范围为0.3um-0.5um；并且，所述阻障层的材料包括至少一种金属和至少一种金属氧化物，其中所述金属氧化物的质量含量为1%-10%，所述电极层的材料为铜。

[0009] 进一步，所述金属为Mo、Ti、或Nb中的至少一种。

[0010] 进一步，所述金属氧化物为TiO_2、TaO_2、WO_2或Nb_2O_5中的至少一种。

[0011] 进一步，所述阻障层的材料包括Mo、Ti和TiO_2。

[0012] 进一步，所述薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极；所述复合电极包括所述栅极、所述源极和所述漏极中的至少一种。

[0013] 本申请提供一种薄膜晶体管，薄膜晶体管包括至少一所述复合电极，所述复合电极包括阻障层和电极层，其中：所述阻障层相对所述电极层具有突出部，所述突出部在所述电极层上的正投影突出于所述电极层，所述突出部的长度范围为0.3um-0.5um。

[0014] 进一步，所述阻障层的材料包括至少一种金属和至少一种金属氧化物，其中所述金属氧化物的质量含量为1%-10%。

[0015] 进一步，所述金属为Mo、Ti、或Nb中的至少一种。

[0016] 进一步，所述金属氧化物为TiO_2、TaO_2、WO_2或Nb_2O_5中的至少一种。

[0017] 进一步，所述阻障层的材料包括Mo、Ti和TiO_2。

[0018] 进一步，所述电极层的材料为铜。

[0019] 进一步，所述薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极；所述复合电极包括所述栅极、所述源极和所述漏极中的至少一种。

[0020] 本申请还提供一种薄膜晶体管的制备方法，在一衬底上制备复合电极的步骤，其中所述复合电极包括阻障层和电极层，所述阻障层相对所述电极层具有突出部，所述突出部在所述电极层上的正投影突出于所述电极层，所述突出部的长度范围为0.3um-0.5um。

[0021] 进一步，以以下方法制备所述复合电极：在所述衬底上制备靶材层的步骤；

[0022] 在所述靶材层上制备导电层的步骤；以及，对所述靶材层和所述导电层进行图案化处理以分别获得所述阻障层和所述电极的步骤。

[0023] 进一步，采用过氧化氢体系的铜酸刻蚀液对所述复合层进行蚀刻处理，形成所

述复合电极。

[0024] 进一步，所述靶材层的材料包括金属和金属氧化物，其中所述金属氧化物的质量含量的范围为1%-10%。

[0025] 进一步，所述金属为Mo、Ti或Nb中的至少一种。

[0026] 进一步，所述金属氧化物为TiO_2、TaO_2、WO_2或Nb_2O_5中的至少一种。

[0027] 进一步，所述靶材层的材料包括Mo、Ti和TiO_2。

[0028] 进一步，所述导电层的材料为铜。

[0029] 在一优选实施例中，至少一电极的制备方法包括：在一衬底上制备靶材层的步骤，其中所述靶材层的材料包括金属和金属氧化物，其中所述金属氧化物的质量含量的范围为1%-10%，并且所述金属为Mo、Ti或Nb中的至少一种，所述金属氧化物为TiO_2、TaO_2、WO_2或Nb_2O_5中的至少一种；在所述靶材层上制备导电层的步骤，其中导电层材料为铜；以及，对所述靶材层和所述导电层进行图案化处理以分别获得所述阻障层和所述电极的步骤。

发明的有益效果

有益效果

[0030] 本申请所述薄膜晶体管及其制备方法，通过选用特定材料制备的阻障层，能使所述阻障层具有较长的突出部，克服了现有阻障层中很难形成突出部的问题，能改善漏光，提高产品对比度；此外，本申请所述薄膜晶体管及其制备方法还能克服现有阻障层/电极层结构中存在undercut的问题。

对附图的简要说明

附图说明

[0031] 下面结合附图，通过对本申请的具体实施方式详细描述，将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0032] 图1为本申请所述薄膜晶体管的结构示意图；

[0033] 图2A-图2C为本申请所述薄膜晶体管的栅极的制备工艺流程图，其中所述栅极为具有栅极图案的复合电极。

发明实施例

本发明的实施方式

[0034] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域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，都属于本申请保护的范围。

[0035] 图1为本申请所述薄膜晶体管的结构示意图。如图1所示，本申请提供一种薄膜晶体管（Thin Film Transistor,TFT）100，所述薄膜晶体管100包括至少一复合电极，所述复合电极包括电极层22和阻障层21，其中所述阻障层21相对所述电极层22具有突出部211，所述突出部211在所述复合电极上的正投影突出于所述电极层22在所述复合电极上的正投影。所述突出部211的长度的范围为0.3um-0.5um。

[0036] 至此，本申请所述薄膜晶体管100通过形成具有阻障层21的复合电极，能解决电极层22的附着力差的问题。同时，通过形成长度较长的所述突出部211，使突出部211遮挡所述电极层22的边缘，以解决由于所述电极层22改变背光中偏振光的偏振方向导致的漏光现象，防止产品对比度降低。

[0037] 更进一步地，所述阻障层21的材料包括至少一种金属和至少一种金属氧化物，其中所述金属氧化物的质量含量的范围为1%-10%。

[0038] 需要指出的是，所述阻障层21具有导电性。所述领域的技术人员可以理解，所述阻障层21采用金属氧化物和金属任意一种或多种材料形成，该些类型的材料具有导电性能，不影响电极层22的正常工作，另外该些类型的材料接触附着力较好，能够增加电极层22与薄膜晶体管100的其他膜层之间的附着力。

[0039] 具体地，所述金属可以为Mo（molybdenum，钼）、Ti（Titanium，钛）或Nb（niobium，铌）中的至少一种。所述金属氧化物可以为TiO_2（Titanium Dioxide，二氧化钛）、TaO_2（tantalum dioxide，二氧化钽）、WO_2（Tungsten oxide，二氧化钨）或Nb_2O_5（Niobium oxide，五氧化二铌）中的至少一种。

[0040] 在具体实施时，所述金属，可以为但不限于，Mo、MoTi或MoNb。例如，在本实施例中，所述阻障层21的材料选用MoTi-TiO2靶材。由于MoTi-TiO_2的蚀刻率较低，可以得到更长的突出部（tail）211，有利于减少LCD产品暗态漏光，从而

提高LCD产品的对比度。可见，通过调整阻障层21的材料，提高阻障层/电极层的蚀刻率比，在防止产生底切结构的同时能更容易地形成具有较长长度的突出部211。

[0041] 具体地，所述突出部211由所述阻障层21的全部或部分厚度区域形成。

[0042] 同时，需要指出的是，本申请并未限定所述突出部211的具体形状或结构，只要使得所述突出部211在所述复合电极上的正投影突出于与电极层22在所述复合电极上的正投影即可。例如，所述突出部211可以由阻障层21整个厚度区域沿与复合电极相交的倾斜方向延伸构成，所述突出部211的侧边呈折线状。

[0043] 在其它实施例中，所述突出部211由所述阻障层21的全部厚度区域沿与复合电极相交的倾斜方向延伸构成。

[0044] 具体地，所述突出部211由所述阻障层21的全部或部分厚度区域形成。

[0045] 例如，在本实施例中，所述突出部211侧边具有弯折结构。在其它实施例中，所述突出部211由所述阻障层21的全部厚度区域沿与复合电极相交的倾斜方向延伸构成。

[0046] 需要指出的是，本申请公开实施例不局限于此，例如阻障层21也可以沿与附着层10相交的倾斜方向延伸以具有突出部211，只要使得突出部211在所述复合电极上的正投影突出于与电极层22在所述复合电极上的正投影即可。

[0047] 具体地，所述电极层22的材料为铜。在蚀刻过程中，所述阻障层21中的金属氧化物材料稳定性比铜的稳定性强，使阻障层21的蚀刻率比电极层22的蚀刻率低。

[0048] 例如，由于MoTi-TiO2的蚀刻率比铜低较低，可以得到更长的突出部（tail）211，有利于减少LCD产品暗态漏光，从而提高LCD产品的对比度。

[0049] 需要指出的是，本申请并未限定所述电极层22的具体材料或结构。在具体实施时，所述电极层22可以为单层结构，还可以为多层层叠结构。例如，在本实施例中，所述电极层22为单层结构。

[0050] 具体地，所述薄膜晶体管100包括衬底110、栅极120、栅极绝缘层130、有源层140、源极150和漏极160。所述复合电极包括栅极120、源极150和漏极160中的至少一种。

[0051] 例如，如图1所示，在本实施例中，所述复合电极包括栅极120、源极150和漏极160。也就是说，所述复合电极包括具有栅极图案的复合电极20a、具有源极图案的复合电极20b和具有漏极图案的复合电极20c。以下将结合图1详细阐述本申请所述薄膜晶体管100的具体结构。

[0052] 其中，所述衬底基板110采用具有透光和柔性性能的聚合物类材料。例如，所述衬底基板110可以包括聚酰亚胺、聚硅氧烷、环氧类树脂、丙烯酸类树脂、聚酯和/或类似材料。在一个实施例中，所述衬底基板110可以包括聚酰亚胺。

[0053] 如图1所示，所述栅极120设置于所述衬底110上。所述栅极120为具有栅极图案的复合电极20a。也就是说，所述栅极120包括依次层叠于所述衬底110上的阻障层21和电极层22。

[0054] 如图1所示，所述栅极绝缘层130设置于所述栅极120上并覆盖所述栅极120的阻障层21、所述栅极120的电极层22和所述衬底110。

[0055] 在具体实施时，所述栅极绝缘层130可以包括氧化硅、氮化硅、氮氧化硅和/或类似材料。这些材料可以单独使用或以其组合使用。

[0056] 如图1所示，所述有源层140设置于所述栅极绝缘层130上。所述有源层140包括沟道区和位于所述沟道区外围的源区和漏区。其中，沟道区可以用作电荷可以经其移动或传输的沟道，源区和漏区分别用于源极150和漏极160电性连接或接触。

[0057] 在具体实施时，所述有源层140可以包括诸如多晶硅的硅化合物。在一些实施例中，包括p型或n型杂质的源区和漏区可以形成在所述有源层140的两端。在一些实施例中，所述有源层140还可以包括氧化物半导体，诸如氧化铟镓锌(IGZO)、氧化锌锡(ZTO)、氧化铟锡锌(ITZO)和/或类似材料。

[0058] 如图1所示，所述源极150和所述漏极160设置于所述有源层140上。所述源极150为具有源极图案的复合电极20b，所述漏极160为具有漏极图案的复合电极20c。也就是说，所述源极150和所述漏极160分别包括阻障层21和电极层22。具体地，所述源极150的阻障层21和电极层22依次层叠于所述有源层140的源区。所述漏极160的阻障层21和电极层22依次层叠于所述有源层140的漏区。

[0059] 如图1所示，所述薄膜晶体管100还包括一平坦化层170，所述平坦化层170设置

于所述源极150和所述漏极160上，并覆盖所述有源层140、所述源极150的阻障层21和电极层22、所述漏极160的阻障层21和电极层22以及所述栅极绝缘层130。

[0060] 在所述平坦化层170的与所述漏极160相对应的区域设置有第一过孔171。所述第一过孔171暴露出所述漏极160的电极层22，以用于所述漏极160与后续的像素电极层180的电性连接或接触。

[0061] 在具体实施时，所述平坦化层170可以由聚合物材料或无机材料来形成。

[0062] 如图1所示，所述薄膜晶体管100还包括像素电极180，所述像素电极180设置于所述平坦化层170上，并通过所述第一过孔171电性连接于所述漏极160。

[0063] 在具体实施时，所述像素电极180的材料为金属、合金或金属氮化物。例如，像素电极180可包括诸如铝(Al)、银(Ag)、钨(W)、铜(Cu)、镍(Ni)、铬(Cr)、钼(Mo)、钛(Ti)、铂(Pt)、钽(Ta)和钕(Nd)的金属、其合金和/或其氮化物。这些可以单独使用或以其组合使用。所述像素电极180包括具有不同的物理和/或化学性质的至少两个金属层。

[0064] 需要指出的是，本申请并未限定所述薄膜晶体管100的类型或结构，图1所示的底栅结构薄膜晶体管仅仅为本发明所述薄膜晶体管的示例性结构图，在具体实施时，所述薄膜晶体管100还可以采用其它结构或类型的薄膜晶体管。例如，所述薄膜晶体管100还可以为顶栅型IGZO（Indium Gallium Zinc Oxide，铟镓锌氧化物） TFT、顶栅型IGZTO（Indium Gallium Zinc Ti Oxide，铟镓锌钛氧化物） TFT、或者BCE(Back Channel Etched，背沟道刻蚀型)型IGZO TFT。

[0065] 此外，本申请也并未对所述薄膜晶体管100中多个复合电极的阻障层21和电极层22之间的关系进行限定。也就是说，在具体实施时，同一薄膜晶体管100内不同复合电极的阻障层21的材料和电极层22的材料能分别单独设置，也可以针对多个复合电极共同的设置。例如，在同一薄膜晶体管中，栅极120、源极150和漏极160的阻障层21能分别采用不同的材料。

[0066] 本申请提供一种薄膜晶体管的制备方法，所述制备方法包括以下步骤：在一衬底上制备复合电极的步骤，其中所述复合电极包括阻障层和电极层，所述阻障层相对所述电极层具有突出部，所述突出部在所述电极层上的正投影突出于所

述电极层，所述突出部的长度范围为0.3um-0.5um。

[0067] 本申请所述薄膜晶体管的制备方法能获得具有较长突出部211的阻障层21，能改善漏光，提高产品对比度；此外，本申请所述制备方法还能克服现有阻障层/电极层结构中存在undercut的问题。

[0068] 其中，所述复合电极的制备方法包括以下步骤：

[0069] 在一衬底上制备靶材层的步骤，其中所述靶材层的材料包括至少一种金属和至少一种金属氧化物，其中所述金属氧化物的质量含量的范围为1%-10%，并且所述金属为Mo、Ti或Nb中的至少一种，所述金属氧化物为TiO_2、TaO_2、WO_2或Nb_2O_5中的至少一种；

[0070] 在所述靶材层上制备导电层的步骤，其中导电层的材料为铜；以及，

[0071] 对所述靶材层和所述导电层进行图案化处理以分别获得所述阻障层和所述电极的步骤。

[0072] 本申请所述薄膜晶体管的制备方法通过采用特定材料制备阻障层21能使所述阻障层21具有较长的突出部211，克服了现有阻障层/电极层结构中很难形成突出部211的问题，能改善漏光，提高产品对比度；此外，还能克服现有复合电极中存在undercut的问题。

[0073] 具体地，所述薄膜晶体管的制备方法包括以下步骤：

[0074] 在一衬底上制备栅极的步骤；

[0075] 在所述栅极上制备栅极绝缘层的步骤；

[0076] 在所述栅极绝缘层上制备有源层的步骤；以及，

[0077] 在所述有源层上制备源极和漏极的步骤。

[0078] 在一优选实施例中，所述薄膜晶体管100中的栅极120、源极150和漏极160分别独立地为本申请所述复合电极，则所述栅极120为具有栅极图案的复合电极20a，所述源极150具有源极图案的复合电极20b，所述漏极160具有漏极图案的复合电极20c。此时，所述栅极120、源极150和漏极160能分别通过制备所述复合电极的步骤获得。

[0079] 图2A-图2C为本申请所述薄膜晶体管的栅极的制备工艺流程图，其中所述栅极为具有栅极图案的a。在以下将结合图2A-图2C，详细阐述所述复合电极和本实

施例中所述薄膜晶体管的制备方法和工艺。

[0080] 如图2A-图2C所示，所述栅极的制备方法包括以下步骤：

[0081] S1、在衬底上制备靶材层的步骤；

[0082] S2、在所述靶材层上制备导电层的步骤；以及，

[0083] S3、对所述靶材层和所述导电层进行图案化处理以分别获得所述阻障层和所述电极的步骤。

[0084] 在所述步骤S1中，如图2A所示，在所述衬底110上制备一层用于制备阻障层21的靶材层210。其中，所述靶材层210的材料包括至少一种金属和至少一种金属氧化物，并且所述金属氧化物的质量分数为1%-10%。

[0085] 具体地，所述金属为Mo、Ti或Nb中的至少一种。所述金属氧化物为TiO_2、TaO_2、WO_2或Nb_2O_5中的至少一种。

[0086] 例如，在本实施例中，用于制备所述靶材层210为MoTi-TiO_2靶材。在具体实施时，可以以下方法获得所述MoTi-TiO_2

靶材：将Mo金属粉末、Ti金属粉末以及TiO_2粉末按照一定比例进行混合；接着经靶材烧结和绑定（bonding）等工序制备成MoTi-TiO_2靶材。

[0087] 此处，需要指出的是，本申请实施例对Mo和Ti的比例不做限定。在具体实施时，能依据对阻障层21的需求进行调整。其中，靶材烧结和绑定（bonding）等工序均能通过常规的工艺实现，此处再赘述。

[0088] 在具体实施时，采用溅射的方式形成所述靶材层210。

[0089] 在所述步骤S2中，如图2B所示，在所述靶材层210上制备一层用于制备所述电极层22的导电层220，能获得靶材层/导电层的复合膜层200。

[0090] 具体地，所述导电层220的材料可以为铜。在本实施例中，经所述步骤S2后，能获得（MoTi-TiO_2）/Cu的复合膜层200。

[0091] 在所述步骤S3中，如图2C所示，对步骤S2获得所述复合膜层200进行蚀刻处理，以获得具有栅极图案的复合电极20a，即获得栅极120。具体地，在上述复合膜层200中，所述靶材层210形成所述阻障层21，所述导电层220形成所述电极层22。

[0092] 如图2C所示，在具体实施时，先经黄光制程在所述导电层220上制备具有栅极

图案的光阻层230；然后利用过氧化氢体系的铜酸刻蚀液对所述复合膜层200进行蚀刻处理。

[0093] 在上述蚀刻过程中，由于靶材层210中的金属氧化物材料稳定性比较强，在铜酸环境中靶材层210的蚀刻率比导电层220的蚀刻率低。因此，在对所述靶材层/导电层的复合膜层200进行蚀刻的过程中，可以得到更长的tail。

[0094] 例如，在本实施例中，由于MoTi-TiO_2的蚀刻率比铜低，经MoTi-TiO_2层蚀刻得到的阻障层21具有长度较长的突出部（tail）211，有利于减少LCD产品暗态漏光，从而提高LCD产品的对比度。

[0095] 其中，所述具有源极图案的复合电极20b和所述具有漏极图案的复合电极20c均能通过上述制备所述具有栅极图案的复合电极20a的方法实现，此处不再赘述。

[0096] 本申请所述薄膜晶体管的制备方法通过采用特定材料的靶材层210以及特定材料的导电层220，能使所述阻障层21获得有较长的突出部211，能改善漏光，提高产品对比度；此外，所述特定材料的靶材层210还能克服现有阻障层/电极层结构中存在undercut的问题。

[0097] 以上对本申请实施例所提供的一种薄膜晶体管及其制备方法进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想；本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

权利要求书

[权利要求 1] 一种薄膜晶体管，其中，所述薄膜晶体管包括至少一复合电极，所述复合电极包括阻障层和电极层，其中：

所述阻障层相对所述电极层具有突出部，所述突出部在所述电极层上的正投影突出于所述电极层，所述突出部的长度范围为0.3um-0.5um；

并且，所述阻障层的材料包括至少一种金属和至少一种金属氧化物，所述金属氧化物的质量含量为1%-10%，所述电极层的材料为铜。

[权利要求 2] 如权利要求1所述的薄膜晶体管，其中，所述金属为Mo、Ti、或Nb中的至少一种。

[权利要求 3] 如权利要求1所述的薄膜晶体管，其中，所述金属氧化物为TiO_2、TaO_2、WO_2或Nb_2O_5中的至少一种。

[权利要求 4] 如权利要求1所述的薄膜晶体管，其中，所述阻障层的材料包括Mo、Ti和TiO_2。

[权利要求 5] 如权利要求1所述的薄膜晶体管，其中，所述薄膜晶体管具有栅极、源极和漏极；

所述复合电极包括所述栅极、所述源极和所述漏极中的至少一种。

[权利要求 6] 一种薄膜晶体管，其中，所述薄膜晶体管包括至少一复合电极，所述复合电极包括阻障层和电极层，其中：

所述阻障层相对所述电极层具有突出部，所述突出部在所述电极层上的正投影突出于所述电极层，所述突出部的长度范围为0.3um-0.5um。

[权利要求 7] 如权利要求6所述的薄膜晶体管，其中，所述阻障层的材料包括至少一种金属和至少一种金属氧化物，其中所述金属氧化物的质量含量为1%-10%。

[权利要求 8] 如权利要求7所述的薄膜晶体管，其中，所述金属为Mo、Ti、或Nb中的至少一种。

[权利要求 9] 如权利要求7所述的薄膜晶体管，其中，所述金属氧化物为TiO_2

、TaO_2、WO_2或Nb_2O_5中的至少一种。

[权利要求 10] 如权利要求8所述的薄膜晶体管，其中，所述阻障层的材料包括Mo、Ti和TiO_2。

[权利要求 11] 如权利要求6所述的薄膜晶体管，其中，所述电极层的材料为铜。

[权利要求 12] 如权利要求6所述的薄膜晶体管，其中，所述薄膜晶体管具有栅极、源极和漏极；

所述复合电极包括所述栅极、所述源极和所述漏极中的至少一种。

[权利要求 13] 一种薄膜晶体管的制备方法，其中，所述制备方法包括：

在一衬底上制备复合电极的步骤，其中所述复合电极包括阻障层和电极层，所述阻障层相对所述电极层具有突出部，所述突出部在所述电极层上的正投影突出于所述电极层，所述突出部的长度的范围为0.3um-0.5um。

[权利要求 14] 如权利要求13所述的薄膜晶体管的制备方法，其中，以以下方法制备所述复合电极：

在所述衬底上制备靶材层的步骤；

在所述靶材层上制备导电层的步骤；以及，

对所述靶材层和所述导电层进行图案化处理以分别获得所述阻障层和所述电极层的步骤。

[权利要求 15] 如权利要求14所述的薄膜晶体管的制备方法，其中，在对所述靶材层和所述导电层进行图案化处理的步骤中，采用过氧化氢体系的铜酸刻蚀液对所述靶材层和所述导电层进行蚀刻处理。

[权利要求 16] 如权利要求13所述的薄膜晶体管的制备方法，其中，所述靶材层的材料包括至少一种金属和至少一种金属氧化物，其中所述金属氧化物的质量含量的范围为1%-10%。

[权利要求 17] 如权利要求16所述的薄膜晶体管的制备方法，其中，所述金属为Mo、Ti、或Nb中的至少一种。

[权利要求 18] 如权利要求16所述的薄膜晶体管的制备方法，其中，所述金属氧化物为TiO_2、TaO_2、WO_2或Nb_2O_5中的至少一种。

[权利要求 19] 如权利要求16所述的薄膜晶体管，其中，所述靶材层的材料包括Mo、Ti和TiO_2。

[权利要求 20] 如权利要求14所述的薄膜晶体管的制备方法，其中，所述导电层的材料为铜。

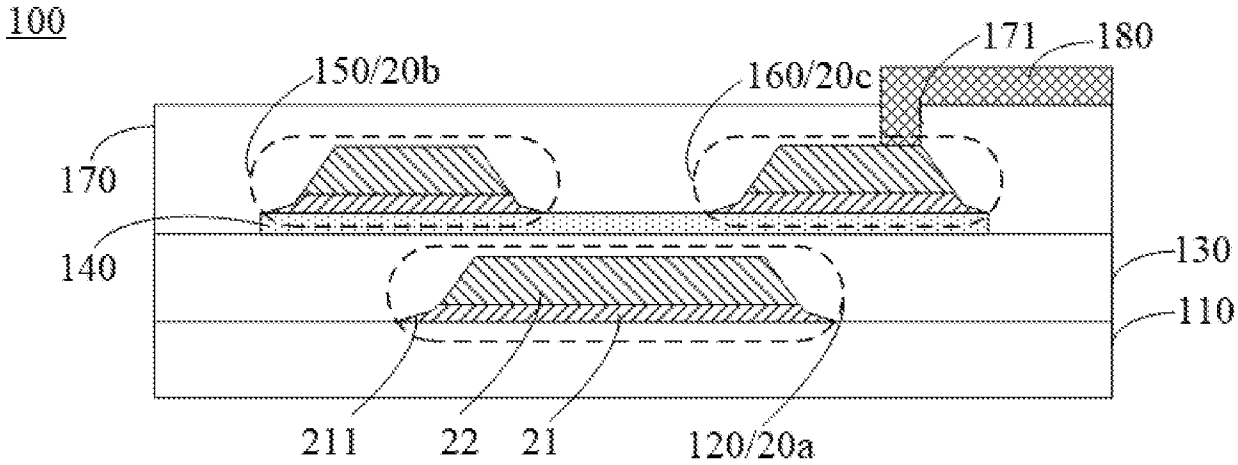

100
171
180
150/20b
160/20c
170
140
130
110
211
22
21
120/20a

图 1

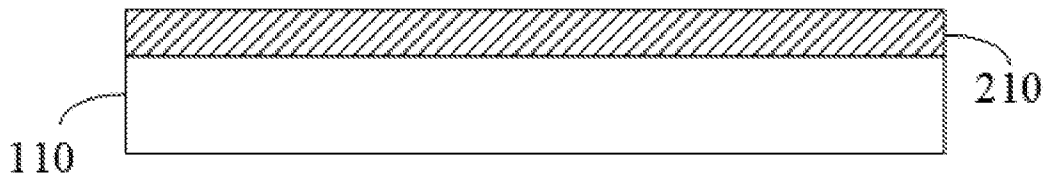

210
110

图 2A

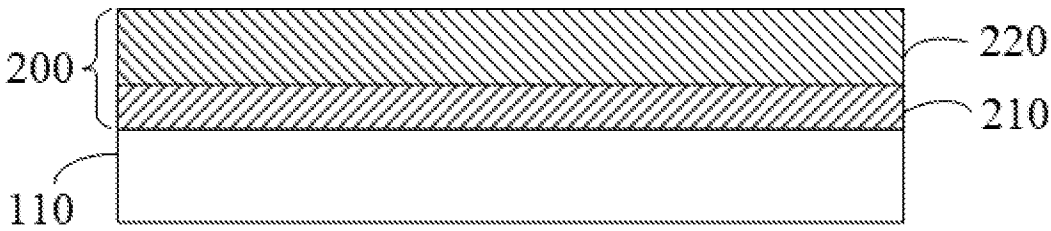

200
220
210
110

图 2B

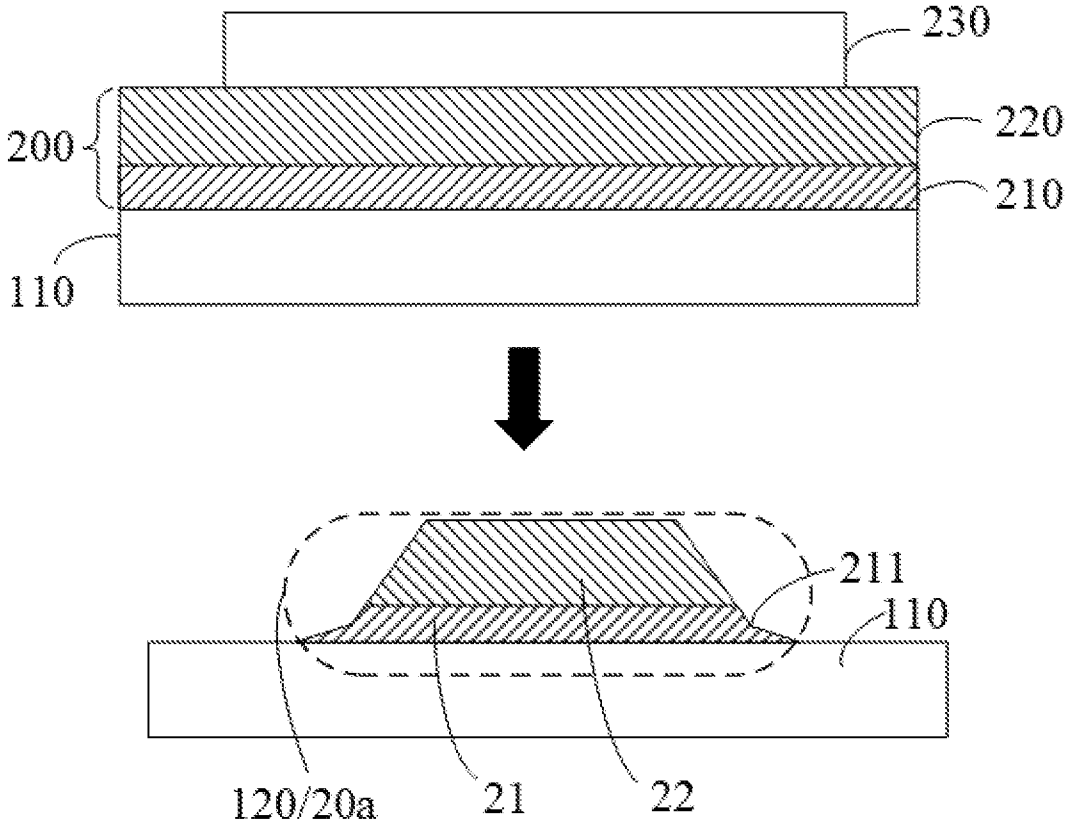


图 2C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/141117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 29/417(2006.01)i; H01L 29/423(2006.01)i; H01L 29/786(2006.01)i; H01L 21/336(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; SIPOABS; DWPI; USTXT; WOTXT; EPTXT: 薄膜晶体管, 复合, 堆叠, 叠置, 电极, 阻障层, 阻挡层, 突出, 凸出, 拖尾, 金属氧化物, thin film transistor?, TFT?, composite, stack+, electrode?, block+ layer?, tail+, protrud+, metal oxide

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107154403 A (INNOLUX CORPORATION) 12 September 2017 (2017-09-12) description, paragraphs [0054]-[0079] and figure 1	6, 11-15, 20
Y	CN 107154403 A (INNOLUX CORPORATION) 12 September 2017 (2017-09-12) description, paragraphs [0054]-[0079] and figure 1	1-5, 7-10, 16-19
Y	CN 110867458 A (INFOVISION OPTOELECTRONICS (KUNSHAN) CO., LTD.) 06 March 2020 (2020-03-06) description, paragraphs [0029]-[0045] and figure 1	1-5, 7-10, 16-19
X	CN 105702744 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 22 June 2016 (2016-06-22) description, paragraphs [0049]-[0099] and figure 7	6, 11-15, 20
A	CN 105702744 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 22 June 2016 (2016-06-22) description, paragraphs [0049]-[0099] and figure 7	1-5, 7-10, 16-19
X	CN 1828886 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 06 September 2006 (2006-09-06) description, page 4 paragraph 1 to page 6 paragraph 6 and figure 2	6, 11-15, 20
A	CN 1828886 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 06 September 2006 (2006-09-06) description, page 4 paragraph 1 to page 6 paragraph 6 and figure 2	1-5, 7-10, 16-19

☐ 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
22 July 2021	**18 August 2021**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/141117

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107154403	A	12 September 2017	US	10615262	B2	07 April 2020
				US	2017256620	A1	07 September 2017
				TW	I585954	B	01 June 2017
				CN	107154403	B	03 January 2020
				TW	201733088	A	16 September 2017
CN	110867458	A	06 March 2020	None			
CN	105702744	A	22 June 2016	WO	2017173712	A1	12 October 2017
				CN	105702744	B	28 July 2020
				US	10622483	B2	14 April 2020
				US	2018190831	A1	05 July 2018
CN	1828886	A	06 September 2006	CN	100521189	C	29 July 2009
				KR	20060090523	A	11 August 2006
				JP	2006221162	A	24 August 2006
				US	2006175610	A1	10 August 2006

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/141117

A. 主题的分类

H01L 29/417(2006.01)i; H01L 29/423(2006.01)i; H01L 29/786(2006.01)i; H01L 21/336(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNABS;CNTXT;CNKI;SIPOABS;DWPI;USTXT;WOTXT;EPTXT：薄膜晶体管，复合，堆叠，叠置，电极，阻障层，阻挡层，突出，凸出，拖尾，金属氧化物，thin film transistor?, TFT?, composite, stack+, electrode?, block+ layer?, tail+, protrud+, metal oxide

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 107154403 A (群创光电股份有限公司) 2017年 9月 12日 (2017-09-12) 说明书第[0054]-[0079]段及附图1	6、11-15、20
Y	CN 107154403 A (群创光电股份有限公司) 2017年 9月 12日 (2017-09-12) 说明书第[0054]-[0079]段及附图1	1-5、7-10、16-19
Y	CN 110867458 A (昆山龙腾光电股份有限公司) 2020年 3月 6日 (2020-03-06) 说明书第[0029]-[0045]段及附图1	1-5、7-10、16-19
X	CN 105702744 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 6月 22日 (2016-06-22) 说明书第[0049]-[0099]段及附图7	6、11-15、20
A	CN 105702744 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 6月 22日 (2016-06-22) 说明书第[0049]-[0099]段及附图7	1-5、7-10、16-19
X	CN 1828886 A (三星电子株式会社) 2006年 9月 6日 (2006-09-06) 说明书第4页第1段至第6页第6段及附图2	6、11-15、20
A	CN 1828886 A (三星电子株式会社) 2006年 9月 6日 (2006-09-06) 说明书第4页第1段至第6页第6段及附图2	1-5、7-10、16-19

☐ 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
2021年 7月 22日	2021年 8月 18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 传真号 (86-10)62019451	受权官员 卢振宇 电话号码 （86-512）88995893

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/141117

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	107154403	A	2017年 9月 12日	US	10615262	B2	2020年 4月 7日
				US	2017256620	A1	2017年 9月 7日
				TW	I585954	B	2017年 6月 1日
				CN	107154403	B	2020年 1月 3日
				TW	201733088	A	2017年 9月 16日
CN	110867458	A	2020年 3月 6日		无		
CN	105702744	A	2016年 6月 22日	WO	2017173712	A1	2017年 10月 12日
				CN	105702744	B	2020年 7月 28日
				US	10622483	B2	2020年 4月 14日
				US	2018190831	A1	2018年 7月 5日
CN	1828886	A	2006年 9月 6日	CN	100521189	C	2009年 7月 29日
				KR	20060090523	A	2006年 8月 11日
				JP	2006221162	A	2006年 8月 24日
				US	2006175610	A1	2006年 8月 10日