

(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 1 月 20 日 (20.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/011921 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/12 (2006.01) **G09F 9/30** (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/130984

(22) 国际申请日: 2020 年 11 月 24 日 (24.11.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010693491.8 2020 年 7 月 17 日 (17.07.2020) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: 白思航 (BAI, Sihang); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (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高新区社区高新南一道 006 号 TCL 工业研究院大厦 A802, Guangdong 518057 (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 ARRAY SUBSTRATE AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 一种薄膜晶体管阵列基板及显示装置

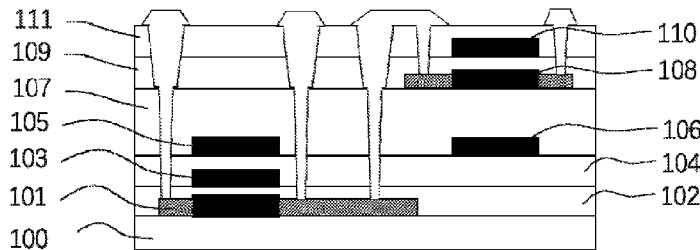


图 1

(57) Abstract: A thin film transistor array substrate and a display device, said thin film transistor array substrate comprising a first semiconductor layer (101) and a second semiconductor layer (108) formed of two different semiconductor materials, a first gate electrode (103) and a conductive layer (105) overlapping the first semiconductor layer (101), a second gate electrode (106) and a third gate electrode (110) overlapping the second semiconductor layer (108), and an intermediate insulating layer (107) provided between the second semiconductor layer (108) and the second gate electrode (106).

(57) 摘要: 一种薄膜晶体管阵列基板及显示装置, 所述薄膜晶体管阵列基板包括两种不同的半导体材料形成的第一半导体层 (101) 和第二半导体层 (108), 与第一半导体层 (101) 重叠设置的第一栅极电极 (103) 和导电层 (105), 与第二半导体层 (108) 重叠设置的第二栅极电极 (106) 和第三栅极电极 (110), 以及设置在第二半导体层 (108) 与第二栅极电极 (106) 之间的中间绝缘层 (107)。

(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))。

发明名称：一种薄膜晶体管阵列基板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域，尤其是涉及一种显示装置，具体涉及一种显示装置的薄膜晶体管阵列基板。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展和用户对显示设备的外观、性能等各方面的要求越来越高，有源矩阵有机发光二极管(Active-matrix organic light emitting diode, AMOLED)柔性显示器的应用越来越广泛，而随着显示器性能提升的同时，显示装置能否保持低消耗功率的特性愈发成为关注重点。

[0003] 低温多晶硅(LTPS)薄膜晶体管以其高分辨率、高亮度、高开口率等优点广受市场欢迎，但低温多晶硅(LTPS)工艺中有源层多晶硅迁移率过大，导致漏电流较高，在低频驱动下功耗较大，为了更好的展开灰阶，必须将驱动薄膜晶体管中沟道长度做的很大，这样就难以实现高PPI(Pixels Per Inch)，同时以低温多晶硅作为有源层还存在迟滞较高，容易导致画面残像的问题。金属氧化物作为新的半导体有源层材料应运而生，其优点是载流子迁移率较高、成本较低、能耗低发热少，但其缺点是TFT阈值电压稳定性欠佳，氧化物有源层材料对外界比较敏感。

[0004] 现有技术中已有在同一基板上布置不同材料的半导体层制成薄膜晶体管阵列基板和显示装置，以使制得的显示装置能够兼具两种薄膜晶体管各自的优点，例如两种半导体层分别为多晶硅材料和金属氧化物材料，如此制得的显示装置能够具备高亮度、高分辨率的同时降低驱动功耗。但是工艺制程复杂，特别是低温多晶硅元件的制作工艺温度约在600℃，与金属氧化物半导体工艺难以结合，制造成本居高不下，同时，由于同时存在两种不同的有源层，导致阵列基板的厚度较大，难以满足目前轻薄化、可柔性弯折的发展趋势。

发明概述

技术问题

[0005] 本发明目的在于提供一种薄膜晶体管阵列基板及显示装置，以优化生产工艺、降低制造成本，并具有较优的阵列基板厚度。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 第一方面，本申请实施例提供一种薄膜晶体管阵列基板，包括：

[0007] 第一半导体层；覆盖所述第一半导体层的第一栅极绝缘层；设置在所述第一栅极绝缘层上并与所述第一半导体层重叠的第一栅极电极；覆盖所述第一栅极电极的第二栅极绝缘层；设置在所述第二栅极绝缘层上并同层布置的导电层和第二栅极电极；中间绝缘层，覆盖所述导电层和所述第二栅极电极；设置在所述中间绝缘层上的第二半导体层，所述第二半导体层与所述第二栅极电极重叠；覆盖所述第二半导体层的第三栅极绝缘层，设置在所述第三栅极绝缘层上并与所述第二半导体层重叠的第三栅极电极；其中，所述第一半导体层与所述第二半导体层为不同材料的半导体层，所述中间绝缘层包括氧化物绝缘层。

[0008] 在所述薄膜晶体管阵列基板中，所述第一半导体层包括多晶硅半导体材料，所述第二半导体层包括氧化物半导体材料。

[0009] 在所述薄膜晶体管阵列基板中，所述中间绝缘层为单一的氧化物绝缘层，所述中间绝缘层的厚度为1500-4500Å。

[0010] 在所述薄膜晶体管阵列基板中，所述第二栅极绝缘层中氢含量大于或等于20%。

[0011] 在所述薄膜晶体管阵列基板中，所述中间绝缘层还包括氮化物绝缘层，其中，所述氮化物绝缘层位于所述氧化物绝缘层下方，并且，所述氧化物绝缘层的膜层厚度小于或等于氮化物绝缘层的膜层厚度。

[0012] 在所述薄膜晶体管阵列基板中，所述氮化物绝缘层中氢含量 $\geq 10\%$ 且 $\leq 15\%$ ，所述第二栅极绝缘层中氢含量大于15%。

[0013] 在所述薄膜晶体管阵列基板中，所述氧化物绝缘层为致密氧化物膜层。

[0014] 所述的薄膜晶体管阵列基板中，所述氧化物绝缘层的沉积蚀刻比高于3:1。

[0015] 在所述薄膜晶体管阵列基板中，所述中间绝缘层的厚度为所述第二栅极绝缘层的厚度的2-3倍。

- [0016] 在所述薄膜晶体管阵列基板中，所述第一半导体层的上表面与所述第二半导体层的下表面之间的高度差为3500-7500Å。
- [0017] 第二方面，本申请实施例还提供一种显示装置，所述显示装置包括所述薄膜晶体管阵列基板，所述薄膜晶体管阵列基板包括：
- [0018] 第一半导体层；覆盖所述第一半导体层的第一栅极绝缘层；设置在所述第一栅极绝缘层上并与所述第一半导体层重叠的第一栅极电极；覆盖所述第一栅极电极的第二栅极绝缘层；设置在所述第二栅极绝缘层上并同层布置的导电层和第二栅极电极；中间绝缘层，覆盖所述导电层和所述第二栅极电极；设置在所述中间绝缘层上的第二半导体层，所述第二半导体层与所述第二栅极电极重叠；覆盖所述第二半导体层的第三栅极绝缘层，设置在所述第三栅极绝缘层上并与所述第二半导体层重叠的第三栅极电极；其中，所述第一半导体层与所述第二半导体层为不同材料的半导体层，所述中间绝缘层包括氧化物绝缘层。
- [0019] 在所述显示装置中，所述第一半导体层包括多晶硅半导体材料，所述第二半导体层包括氧化物半导体材料。
- [0020] 在所述显示装置中，所述中间绝缘层为单一的氧化物绝缘层，所述中间绝缘层的厚度为1500-4500Å。
- [0021] 在所述显示装置中，所述第二栅极绝缘层中氢含量大于或等于20%。
- [0022] 在所述显示装置中，所述中间绝缘层还包括氮化物绝缘层，其中，所述氮化物绝缘层位于所述氧化物绝缘层下方，并且，所述氧化物绝缘层的膜层厚度等于或小于氮化物绝缘层的膜层厚度。
- [0023] 在所述显示装置中，所述氮化物绝缘层中氢含量 $\geq 10\%$ 且 $\leq 15\%$ ，所述第二栅极绝缘层中氢含量大于15%。
- [0024] 在所述显示装置中，所述氧化物绝缘层为致密氧化物膜层。
- [0025] 在所述显示装置中，所述氧化物绝缘层的沉积蚀刻比高于3:1。
- [0026] 在所述显示装置中，所述中间绝缘层的厚度为所述第二栅极绝缘层的厚度的2-3倍。
- [0027] 在所述显示装置中，所述第一半导体层的上表面与所述第二半导体层的下表面之间的高度差为3500-7500Å。

发明的有益效果

有益效果

[0028] 相较于现有技术，本发明通过对低温多晶硅半导体提前进行氢化工艺处理，避免高温处理影响金属氧化物半导体材料，同时对薄膜晶体管阵列基板的膜层结构和成型工艺进行优化，制程时间缩短、节约了制造成本，并降低了膜层厚度，提高阵列基板的柔性弯折性能。

对附图的简要说明

附图说明

[0029] 图1为本发明实施例提供的薄膜晶体管阵列基板的结构示意图；

[0030] 图2为本发明实施例提供的薄膜晶体管阵列基板的又一结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0031] 本申请提供一种薄膜晶体管阵列基板及显示装置，为使本申请的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下参照附图并举实施例对本申请进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0032] 请参阅图1，为本发明薄膜晶体管阵列基板的第一实施例的结构示意图，本发明提供一种薄膜晶体管阵列基板，所述薄膜晶体管阵列基板包括：基板衬底100，设在基板衬底100上的第一半导体层101，覆盖所述第一半导体层101的第一栅极绝缘层102，设置在所述第一栅极绝缘层102上并与所述第一半导体层101重叠的第一栅极电极103，覆盖所述第一栅极电极103的第二栅极绝缘层104，设置在所述第二栅极绝缘层104上并同层布置的导电层105和第二栅极电极106，覆盖所述导电层105和所述第二栅极电极106的中间绝缘层107，设置在所述中间绝缘层107上的第二半导体层108，所述第二半导体层108与所述第二栅极电极106重叠；覆盖所述第二半导体层108的第三栅极绝缘层109，设置在所述第三栅极绝缘层109上并与所述第二半导体层108层重叠的第三栅极电极110。所述导电层105与所述第一栅极电极103重叠，所述导电层105与下方的所述第一栅极电极形成103

构成像素电路中存储电容的上、下电极，所述第二栅极电极106作为氧化物薄膜晶体管的下栅极，其中，第二栅极电极106与第一栅极电极103不重叠。

[0033] 所述第一半导体层101与所述第二半导体层108为不同材料的半导体层，本实施例优选所述第一半导体层101包括多晶硅半导体材料，例如低温多晶硅(LTPS)，所述第二半导体层108包括氧化物半导体材料，例如氧化铟镓锌(IGZO)，在其他实施方式中，该金属氧化物半导体层也可以为氧化锌(ZnO)，氧化铟(InO)，氧化镓(GaO)中的至少一种。所述第一半导体层和所述第二半导体层分别形成第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管的有源层，薄膜晶体管阵列基板还包括设置在第三栅极电极110上的第四栅极绝缘层111、以及设置在所述第四栅极绝缘层111上的第一源漏极和第二源漏极，所述第一源漏极与所述第一半导体层连接，所述第二源漏极与所述第二半导体层连接。

[0034] 由于多晶硅晶粒间存在粒界态，多晶硅与栅极绝缘层间存在界面态，影响多晶硅薄膜晶体管的电性。因此在低温多晶硅薄膜晶体管的制造工艺中，往往采用对多晶硅有源层进行氢化处理，所述氢化处理就是利用氢离子填补多晶硅原子的未结合键、来减少悬挂键，从而提高P-Si的稳定性，提升电子迁移率、导电特性及阈值电压均匀性，同时降低漏电流(I_{off})。但氢化处理需要在高温条件下进行，这会导致氢离子(H^+)向各个方向扩散，会导致游离的 H^+ 作用在氧化物薄膜晶体管的有源层，抢夺金属氧化物中的氧，导致氧化物出现大量的氧缺陷，使得氧化物半导体层导体化，进而造成氧化物晶体管源漏极的短路。

[0035] 现有技术中为了节约工序，往往会将多晶硅的氢化与氧化物半导体层的热处理同时进行，为避免高温氢化过程中氢离子影响到氧化物半导体材料，就需要位于两种半导体层之间的中间绝缘层具有较好的阻氢能力，使得所述中间绝缘层往往需要足够的厚度来达到上述目的，这就导致制得的阵列基板的厚度较大，无法满足柔性弯折的要求。

[0036] 本发明实施例中，将薄膜晶体管阵列基板中多晶硅的高温氢化处理提前，即在所述第二栅极绝缘层104形成后即对所述第一半导体层101进行高温氢化处理，此时氢离子仅能向下方的多晶硅半导体材料的方向迁移，待完全氢化后，再进行后续的导电层104和第二栅极电极106以及中间绝缘层107的制作。由于此时氢

化处理已经完成，无需所述中间绝缘层为氢化补充提供的氢离子，故所述中间绝缘层107可以为单一的氧化物绝缘层，这样能够减少膜层的成型工序，简化工艺制程，降低制造成本，并且由于中间绝缘层107不用参与高温氢化过程，对其阻氢的要求也会降低，使得单一的氧化物绝缘层膜层厚度具有进一步优化的空间，更有利于实现柔性弯折，具体地，所述中间绝缘层的厚度优选为1500-4500 Å，此厚度范围既能够保证较好的阻氢效果，防止氧化物半导体层被导体化，同时又能兼顾薄膜晶体管阵列基板的柔性弯折性能。

[0037] 所述中间绝缘层107优选SiO₂材料的无机绝缘层，其形成方法包括进行化学气相沉积(CVD)制作工艺、物理气相沉积(PVD)制作工艺或旋转涂布法(spin coating)等等。

[0038] 为了保证氢化充分，可通过调整所述第一栅极绝缘层102和所述第二栅极绝缘层104的氢含量，以在氢化过程中向所述第一半导体层101提供足够的氢离子。膜层中氢含量可以通过调整制程参数，例如调整成膜速率以及气体比例的方式进行调节，成膜后可以通过光谱分析(FTIR)测试薄膜中S-H和N-H的含量的方法测试各膜层中H⁺浓度。在本实施例中，优选所述第二栅极绝缘层104中氢含量大于或等于20%，更优选所述第二栅极绝缘层104中氢含量在20% - 30%之间，以保证氢化过程中提供足够的氢离子，实现多晶硅的完全氢化。

[0039] 在另一些实施例中，所述氢化处理工艺还可以在导电层105和第二栅极电极106所在的金属层形成后进行，此时所述金属层尚未进行蚀刻，能够完全覆盖所述第二栅极绝缘层104，在氢化处理时，所述金属层也能够阻挡氢离子向上迁移，提高氢离子利用率和氢化效果。在氢化完成后再对所述金属层进行图案化，形成图案化的导电层105和第二栅极电极106，所述导电层105与第二薄膜晶体管的所述第二栅极电极106同层设置，这样既简化了工艺流程，减少了一道膜层制作，也有利于阵列基板整体厚度的减薄。同样，此时再制作的所述中间绝缘层由于不用参与氢化处理，有利于所述中间绝缘层107厚度的进一步优化减薄。

[0040] 在另一些实施例中，为了缩短热处理的时间，也可沿用将氢化处理与氧化物半导体的热处理同时进行的工艺制程，此时为了实现优化膜层厚度，需要对所述中间绝缘层进行改进。请参阅图2所示，所述中间绝缘层107包括氧化物绝缘层1

07A和氮化物绝缘层107B，所述氮化物绝缘层107B位于所述氧化物绝缘层107A下方。

[0041] 在对多晶硅半导体层氢化过程中，影响氢离子迁移的因素主要有两方面：第一，是否有阻隔氢扩散的物质影响H的正常扩散；第二，氢离子的扩散会从高浓度向低浓度扩散。由此，本实施例中所述中间绝缘层107中的氮化物绝缘层107B贴合所述第二栅极绝缘层104，其中氮元素能够抑制氢离子的迁移，并避免氢离子向氧化物半导体方向扩散，提高氢离子的利用率，同时氮化物绝缘层107B中同样含有氢，在氢化处理过程中，也能够起到补足氢离子的作用，保证多晶硅的完全氢化。所述中间绝缘层107中的氧化物绝缘层107A中由于不含氢离子，对氢离子的迁移能够起到较好的阻隔作用，能有效避免氢离子对氧化物半导体材料的影响，使得多晶硅薄膜晶体管与氧化物半导体薄膜晶体管的工艺结合得到实现，提高产品的良率。

[0042] 为控制氢离子的迁移方向，在本实施例中，进一步限定所述氮化物绝缘层107B中氢离子含量仅仅稍低于所述第二栅极绝缘层104中氢离子含量，使得所述氮化物绝缘层107B与相邻的第二栅极绝缘层104中的氢含量的浓度差远小于所述第二栅极绝缘层104与所述第一半导体层101中的氢含量的浓度差，故而氢离子在扩散时会向浓度差较大的所述第一半导体层101的方向迁移，这相当于在氮化物绝缘层中形成了一个迁移阻挡开关，能够起到较好的抑制迁移效果。本实施例中优选所述氮化物绝缘层107B中氢含量 $\geq 10\%$ 且 $\leq 15\%$ ，所述第二栅极绝缘层104中氢含量大于 15% 。这样既能够保证足够的氢离子供应实现多晶硅的完全氢化，又能够实现较好的抑制氢离子向所述第二半导体层108迁移的作用。

[0043] 另外，通过提高膜层密度也可提高其阻氢效果，在另一些实施例中，所述氧化物绝缘层107A为致密氧化物膜层。具体的，所述氧化物绝缘层107A优选由 SiO_x 制备，通过调节氧化物绝缘层的堆积速度、采用偶联剂改性或在 200°C – 500°C 条件下对膜层热处理等方式，能够得到密度更高的致密氧化物绝缘层。

[0044] 通常采用氧化物膜的沉积蚀刻比来表征氧化物膜层的密度，其中沉积蚀刻比越高意味着膜层密度越高，本实施例优选沉积蚀刻比高于3:1的氧化物膜层作为致密氧化物膜层，使其具备更优的阻氢性能。

- [0045] 上述通过提高中间绝缘层107中氮化物绝缘层107B或氧化物绝缘层107A的阻氢能力，使得所述中间绝缘层107，特别是所述氧化物绝缘层107A避免采用较大的厚度来获取更好的阻氢效果，进而使得降低所述氧化物绝缘层107A膜层的厚度成为可行且有益的改进方向，本实施例优选所述氧化物绝缘层107A的膜层厚度小于或等于所述氮化物绝缘层107B的膜层厚度，这样既能够缩短膜层沉积或涂布的时间，提高量产效率，同时有利于降低薄膜晶体管阵列基板的厚度。
- [0046] 在一些实施例中，所述第一栅极绝缘层102和所述第二栅极绝缘层104的厚度均为1000-1500Å，所述中间绝缘层107的厚度为所述第二栅极绝缘层104的厚度的2-3倍，进一步优选所述中间绝缘层107的厚度为1500-4500Å为佳。另一方面，通过对阵列基板的膜层结构及制造工艺进行优化，所述薄膜晶体管阵列基板中所述第一半导体层上表面与所述第二半导体层的下表面之间的高度差优选为3500-7500Å，更优选所述第一半导体层上表面与所述第二半导体层的下表面之间的高度差为4500-6500Å，如此既兼顾了薄膜晶体管阵列基板的功能特性和柔性，在工艺制程上也有利于降低成本、提高生产效率。
- [0047] 本发明实施例还提供一种显示装置，所述显示装置包括上述薄膜晶体管阵列基板。
- [0048] 可以理解的是，对本领域普通技术人员来说，可以根据本申请的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，而所有这些改变或替换都应属于本申请所附的权利要求的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种薄膜晶体管阵列基板，包括：
- 第一半导体层；
- 覆盖所述第一半导体层的第一栅极绝缘层；
- 设置在所述第一栅极绝缘层上并与所述第一半导体层重叠的第一栅极电极；
- 覆盖所述第一栅极电极的第二栅极绝缘层；
- 设置在所述第二栅极绝缘层上并同层布置的导电层和第二栅极电极；
- 中间绝缘层，覆盖所述导电层和所述第二栅极电极；
- 设置在所述中间绝缘层上的第二半导体层，所述第二半导体层与所述第二栅极电极重叠；
- 覆盖所述第二半导体层的第三栅极绝缘层，
- 设置在所述第三栅极绝缘层上并与所述第二半导体层重叠的第三栅极电极；
- 其中，所述第一半导体层与所述第二半导体层为不同材料的半导体层，所述中间绝缘层包括氧化物绝缘层。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板，所述第一半导体层包括多晶硅半导体材料，所述第二半导体层包括氧化物半导体材料。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的薄膜晶体管阵列基板，所述中间绝缘层为单一的氧化物绝缘层，所述中间绝缘层的厚度为1500-4500Å。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的薄膜晶体管阵列基板，所述第二栅极绝缘层中氢含量大于或等于20%。
- [权利要求 5] 如权利要求2所述的薄膜晶体管阵列基板，所述中间绝缘层还包括氮化物绝缘层，其中，所述氮化物绝缘层位于所述氧化物绝缘层下方，并且，所述氧化物绝缘层的膜层厚度等于或小于氮化物绝缘层的膜层厚度。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的薄膜晶体管阵列基板，所述氮化物绝缘层中氢含量 $\geq 10\%$ 且 $\leq 15\%$ ，所述第二栅极绝缘层中氢含量大于15%。

- [权利要求 7] 如权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板，所述氧化物绝缘层为致密氧化物膜层。
- [权利要求 8] 如权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板，所述氧化物绝缘层的沉积蚀刻比高于3:1。
- [权利要求 9] 如权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板，所述中间绝缘层的厚度为所述第二栅极绝缘层的厚度的2-3倍。
- [权利要求 10] 如权利要求1所述的薄膜晶体管阵列基板，所述第一半导体层的上表面与所述第二半导体层的下表面之间的高度差为3500-7500Å。
- [权利要求 11] 一种显示装置，所述显示装置包括薄膜晶体管阵列基板，所述薄膜晶体管阵列基板包括：
第一半导体层；
覆盖所述第一半导体层的第一栅极绝缘层；
设置在所述第一栅极绝缘层上并与所述第一半导体层重叠的第一栅极电极；
覆盖所述第一栅极电极的第二栅极绝缘层；
设置在所述第二栅极绝缘层上并同层布置的导电层和第二栅极电极；
中间绝缘层，覆盖所述导电层和所述第二栅极电极；
设置在所述中间绝缘层上的第二半导体层，所述第二半导体层与所述第二栅极电极重叠；
覆盖所述第二半导体层的第三栅极绝缘层，
设置在所述第三栅极绝缘层上并与所述第二半导体层重叠的第三栅极电极；
其中，所述第一半导体层与所述第二半导体层为不同材料的半导体层，所述中间绝缘层包括氧化物绝缘层。
- [权利要求 12] 如权利要求11所述的显示装置，所述第一半导体层包括多晶硅半导体材料，所述第二半导体层包括氧化物半导体材料。
- [权利要求 13] 如权利要求12所述的显示装置，所述中间绝缘层为单一的氧化物绝缘层，所述中间绝缘层的厚度为1500-4500Å。

- [权利要求 14] 如权利要求13所述的显示装置，所述第二栅极绝缘层中氢含量大于或等于20%。
- [权利要求 15] 如权利要求12所述的显示装置，所述中间绝缘层还包括氮化物绝缘层，其中，所述氮化物绝缘层位于所述氧化物绝缘层下方，并且，所述氧化物绝缘层的膜层厚度等于或小于氮化物绝缘层的膜层厚度。
- [权利要求 16] 如权利要求15所述的显示装置，所述氮化物绝缘层中氢含量 $\geq 10\%$ 且 $\leq 15\%$ ，所述第二栅极绝缘层中氢含量大于15%。
- [权利要求 17] 如权利要求11所述的显示装置，所述氧化物绝缘层为致密氧化物膜层。
- [权利要求 18] 如权利要求17所述的显示装置，所述氧化物绝缘层的沉积蚀刻比高于3:1。
- [权利要求 19] 如权利要求11所述的显示装置，所述中间绝缘层的厚度为所述第二栅极绝缘层的厚度的2-3倍。
- [权利要求 20] 如权利要求11所述的显示装置，所述第一半导体层的上表面与所述第二半导体层的下表面之间的高度差为3500-7500Å。

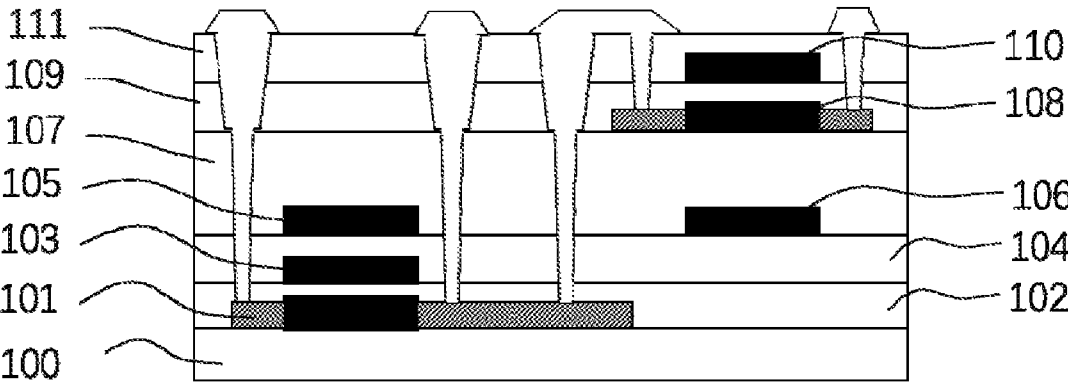


图 1

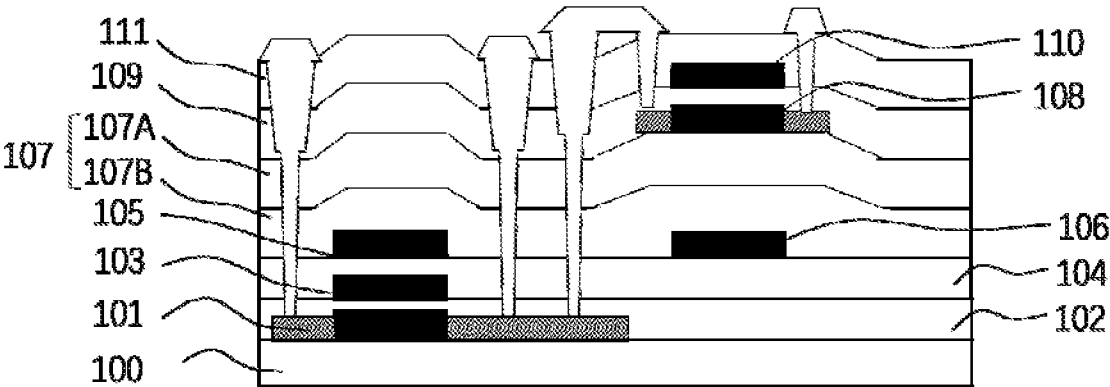


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/130984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/12(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; G09F 9/30(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; G09F

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)

WPI, CNPAT, CNKI, IEEE: 薄膜晶体管, 低温, 多晶硅, 氧化物, 氢化, 氢含量, TFT, thin, film, transistor, LTPS, poly, silicon, hydrogen+, content

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111785740 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 October 2020 (2020-10-16) claims 1-10, description paragraphs 36-51 and figures 1-2	1-20
X	CN 110858596 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 03 March 2020 (2020-03-03) description, paragraphs 35-119, and figures 1-16	1-3, 5, 7-13, 15, 17-20
Y	CN 110858596 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 03 March 2020 (2020-03-03) description, paragraphs 35-119, and figures 1-16	4, 6, 14, 16
Y	CN 107591410 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 16 January 2018 (2018-01-16) description paragraph 77 and figure 1	4, 6, 14, 16
X	CN 111081723 A (XIAMEN TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 28 April 2020 (2020-04-28) description, paragraphs 35-63 and figure 3	1-3, 7-13, 17-20
A	KR 20180069974 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 26 June 2018 (2018-06-26) entire document	1-20



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

06 April 2021

Date of mailing of the international search report

19 April 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/CN2020/130984

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111785740	A	16 October 2020	None			
CN	110858596	A	03 March 2020	US	2020066765	A1	27 February 2020
				EP	3614432	A1	26 February 2020
				JP	2020031206	A	27 February 2020
				KR	20200023573	A	05 March 2020
CN	107591410	A	16 January 2018	CN	107591410	B	09 February 2021
				EP	3270417	B1	13 March 2019
				US	2018240855	A1	23 August 2018
				US	10388710	B2	20 August 2019
				US	9985082	B2	29 May 2018
				EP	3270417	A1	17 January 2018
				US	2018012947	A1	11 January 2018
				KR	20180005581	A	16 January 2018
				KR	20180005580	A	16 January 2018
CN	111081723	A	28 April 2020	None			
KR	20180069974	A	26 June 2018	US	2018175076	A1	21 June 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/130984

A. 主题的分类 H01L 27/12(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; G09F 9/30(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; G09F 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)) WPI, CNPAT, CNKI, IEEE: 薄膜晶体管, 低温, 多晶硅, 氧化物, 氢化, 氢含量, TFT, thin, film, transistor, LTPS, poly, silicon, hydrogen+, content																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111785740 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2020年 10月 16日 (2020 - 10 - 16) 权利要求1-10、说明书第36-51段及附图1-2</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110858596 A (三星显示有限公司) 2020年 3月 3日 (2020 - 03 - 03) 说明书第35-119段及附图1-16</td> <td>1-3、5、7-13、15、17-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110858596 A (三星显示有限公司) 2020年 3月 3日 (2020 - 03 - 03) 说明书第35-119段及附图1-16</td> <td>4、6、14、16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107591410 A (乐金显示有限公司) 2018年 1月 16日 (2018 - 01 - 16) 说明书第77段及附图1</td> <td>4、6、14、16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111081723 A (厦门天马微电子有限公司) 2020年 4月 28日 (2020 - 04 - 28) 说明书第35-63段及附图3</td> <td>1-3、7-13、17-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20180069974 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2018年 6月 26日 (2018 - 06 - 26) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 111785740 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2020年 10月 16日 (2020 - 10 - 16) 权利要求1-10、说明书第36-51段及附图1-2	1-20	X	CN 110858596 A (三星显示有限公司) 2020年 3月 3日 (2020 - 03 - 03) 说明书第35-119段及附图1-16	1-3、5、7-13、15、17-20	Y	CN 110858596 A (三星显示有限公司) 2020年 3月 3日 (2020 - 03 - 03) 说明书第35-119段及附图1-16	4、6、14、16	Y	CN 107591410 A (乐金显示有限公司) 2018年 1月 16日 (2018 - 01 - 16) 说明书第77段及附图1	4、6、14、16	X	CN 111081723 A (厦门天马微电子有限公司) 2020年 4月 28日 (2020 - 04 - 28) 说明书第35-63段及附图3	1-3、7-13、17-20	A	KR 20180069974 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2018年 6月 26日 (2018 - 06 - 26) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 111785740 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2020年 10月 16日 (2020 - 10 - 16) 权利要求1-10、说明书第36-51段及附图1-2	1-20																					
X	CN 110858596 A (三星显示有限公司) 2020年 3月 3日 (2020 - 03 - 03) 说明书第35-119段及附图1-16	1-3、5、7-13、15、17-20																					
Y	CN 110858596 A (三星显示有限公司) 2020年 3月 3日 (2020 - 03 - 03) 说明书第35-119段及附图1-16	4、6、14、16																					
Y	CN 107591410 A (乐金显示有限公司) 2018年 1月 16日 (2018 - 01 - 16) 说明书第77段及附图1	4、6、14、16																					
X	CN 111081723 A (厦门天马微电子有限公司) 2020年 4月 28日 (2020 - 04 - 28) 说明书第35-63段及附图3	1-3、7-13、17-20																					
A	KR 20180069974 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2018年 6月 26日 (2018 - 06 - 26) 全文	1-20																					
☐ 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 2021年 4月 6日		国际检索报告邮寄日期 2021年 4月 19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		授权官员 张思秘 电话号码 86-10-53961227																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/130984

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	111785740	A	2020年 10月 16日	无			
CN	110858596	A	2020年 3月 3日	US	2020066765	A1	2020年 2月 27日
				EP	3614432	A1	2020年 2月 26日
				JP	2020031206	A	2020年 2月 27日
				KR	20200023573	A	2020年 3月 5日
CN	107591410	A	2018年 1月 16日	CN	107591410	B	2021年 2月 9日
				EP	3270417	B1	2019年 3月 13日
				US	2018240855	A1	2018年 8月 23日
				US	10388710	B2	2019年 8月 20日
				US	9985082	B2	2018年 5月 29日
				EP	3270417	A1	2018年 1月 17日
				US	2018012947	A1	2018年 1月 11日
				KR	20180005581	A	2018年 1月 16日
				KR	20180005580	A	2018年 1月 16日
CN	111081723	A	2020年 4月 28日	无			
KR	20180069974	A	2018年 6月 26日	US	2018175076	A1	2018年 6月 21日