

(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
2020 年 6 月 11 日 (11.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/113822 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 29/786 (2006.01) H01L 29/49 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/075337
- (22) 国际申请日: 2019 年 2 月 18 日 (18.02.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811470216.9 2018 年 12 月 4 日 (04.12.2018) 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: 金鹏 (JIN, Peng); 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) Title: FLEXIBLE SUBSTRATE HAVING HIGH DIELECTRIC CONSTANT THIN FILM, AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 具有高介电常数薄膜的柔性基板及其制作方法

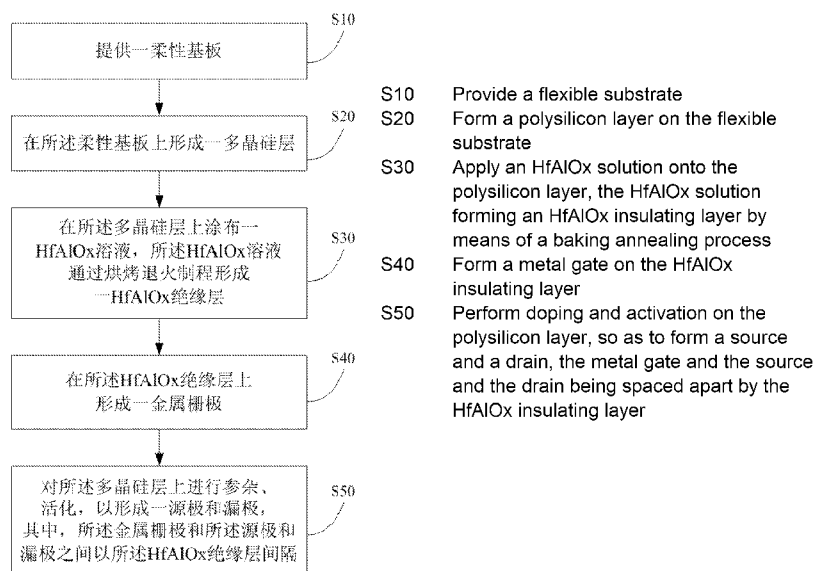


图 2

(57) Abstract: A flexible substrate (10) having a high dielectric constant thin film and a manufacturing method therefor. The manufacturing method for a flexible substrate (10) having a high dielectric constant thin film comprises the following steps: providing a flexible substrate (10); forming a polysilicon layer (14) on the flexible substrate (10); applying an HfAlOx solution onto the polysilicon layer (14), the HfAlOx solution forming an HfAlOx insulating layer (16) by means of a baking annealing process; forming a metal gate (18) on the HfAlOx insulating layer (16); and performing doping and activation on the polysilicon layer (14) so as to form a source and a drain (20), the metal gate (18) and the source and the drain (20) being spaced apart by the HfAlOx insulating layer (16).

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))。

(57) 摘要: 一种具有高介电常数薄膜的柔性基板(10)及其制作方法, 其中一种具有高介电常数薄膜的柔性基板(10)的制作方法包括以下步骤: 提供一柔性基板(10); 在所述柔性基板(10)上形成一多晶硅层(14); 在所述多晶硅层(14)上涂布一HfAlO_x溶液, 所述HfAlO_x溶液通过烘烤退火制程形成一HfAlO_x绝缘层(16); 在所述HfAlO_x绝缘层(16)上形成一金属栅极(18); 以及对所述多晶硅层(14)上进行参杂、活化, 以形成一源极和漏极(20), 其中, 所述金属栅极(18)和所述源极和漏极(20)之间以所述HfAlO_x绝缘层(16)间隔。

具有高介电常数薄膜的柔性基板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示技术领域，尤其是涉及一种具有高介电常数薄膜的柔性基板及其制作方法。

背景技术

[0002] 薄膜晶体管（TFT; Thin-Film Transistor）作为平板显示器中的核心组件，在提高显示器的显示性能和拓宽显示应用领域上具有举足轻重的地位。TFT器件的栅绝缘层的电学性能以及其与有源层沟道之间的界面特性对薄膜晶体管的阈值电压、亚阈值摆幅以及场效应迁移率有着直接影响。如图1所示，TFT器件的栅极绝缘层1目前生产中还是以氧化硅/氮化硅（SiO_x/SiN_x）作为绝缘层，以分别间隔栅极2以及位于多晶硅层3二侧的源极4和漏极5。然而随着柔性显示的发展，显示器件趋于超薄化，SiO_x/SiN_x绝缘层由于量子隧穿效应（Quantum tunnelling effect），会使得其漏电流（Leakage Current）增加，导致显示器件功耗增加，影响显示器件正常工作。此外，在目前的生产栅极绝缘层的制程中，都采用化学气相沉积（chemical vapor deposition, CVD）或物理气相沉积（Physical Vapor Deposition, PVD）镀膜进行制备，这些制备方法对设备要求较高，而且需要真空环境，生产成本较高，生产速度较慢。

发明概述

技术问题

[0003] 随着柔性显示的发展，显示器件趋于超薄化，SiO_x/SiN_x绝缘层由于量子隧穿效应（Quantum tunnelling effect），会使得其漏电流（Leakage Current）增加，导致显示器件功耗增加，影响显示器件正常工作。此外，在目前的生产栅极绝缘层的制程中，都采用化学气相沉积（chemical vapor deposition, CVD）或物理气相沉积（Physical Vapor Deposition, PVD）镀膜进行制备，这些制备方法对设备要求较高，而且需要真空环境，生产成本较高，生产速度较慢。

问题的解决方案

技术解决方案

- [0004] 本发明提供一种具有高介电常数薄膜的柔性基板及其制作方法，能够有效降低柔性基板的漏电流、减小阈值电压，可以提高栅极对源漏极之间电流的调控作用，降低柔性基板及其显示面板的功耗。
- [0005] 为达成本发明的前述目的，本发明提供一种具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，包括以下步骤：
- [0006] S10、提供一柔性基板；
- [0007] S20、在所述柔性基板上形成一多晶硅层；
- [0008] S30、在所述多晶硅层上涂布一HfAlO_x溶液，所述HfAlO_x溶液通过烘烤形成一HfAlO_x绝缘层；
- [0009] S40、在所述HfAlO_x绝缘层上形成一金属栅极；以及
- [0010] S50、对所述多晶硅层上进行参杂、活化，以形成一源极和漏极，其中所述金属栅极和所述源极和漏极之间以与所述HfAlO_x绝缘层间隔，所述HfAlO_x溶液分别为四氯化铪（HfCl₄）粉末和九水合硝酸铝（Al(NO₃)₃·9H₂O），加入溶剂乙二醇甲醚所配置而成。
- [0011] 根据本发明一实施例，所述HfAlO_x溶液浓度为0.2mol/L。
- [0012] 根据本发明一实施例，所述HfAlO_x溶液内的Hf元素和Al元素的摩尔比为n(Hf):n(Al)=2:1。
- [0013] 根据本发明一实施例，在步骤S30中，所述HfAlO_x溶液还通过退火形成所述HfAlO_x绝缘层，所述HfAlO_x绝缘层的厚度为10奈米（nm）。
- [0014] 本发明还提供一种具有高介电常数薄膜的柔性基板，包括：
- [0015] 柔性基板；
- [0016] 多晶硅层设置于所述柔性基板上；
- [0017] HfAlO_x绝缘层，所述HfAlO_x绝缘层由HfAlO_x溶液经过烘烤而设置于所述多晶硅层上；
- [0018] 金属栅极设置于所述HfAlO_x绝缘层上；以及
- [0019] 源极和漏极设置于所述多晶硅层上，其中，所述金属栅极和所述源极和漏极之间以与所述HfAlO_x绝缘层间隔。

- [0020] 根据本发明一实施例，所述HfAlO_x绝缘层的厚度为10奈米（nm）。
- [0021] 本发明又提供一种具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，包括以下步骤：
- [0022] S10、提供一柔性基板；
- [0023] S20、在所述柔性基板上形成一多晶硅层（Poly-Silicon layer）；
- [0024] S30、在所述多晶硅层上涂布一HfAlO_x溶液，所述HfAlO_x溶液通过烘烤形成一HfAlO_x绝缘层；
- [0025] S40、在所述HfAlO_x绝缘层上形成一金属栅极；以及
- [0026] S50、对所述多晶硅层上进行参杂（doping）、活化，以形成一源极和漏极，其中，所述金属栅极和所述源极和漏极之间以与所述HfAlO_x绝缘层间隔。
- [0027] 根据本发明一实施例，在步骤S30中，所述HfAlO_x溶液分别为四氯化铪（HfCl₄）粉末和九水合硝酸铝（Al(NO₃)₃·9H₂O），加入溶剂乙二醇甲醚所配置而成。
- [0028] 根据本发明一实施例，所述HfAlO_x溶液浓度为0.2mol/L。
- [0029] 根据本发明一实施例，所述HfAlO_x溶液内的Hf元素和Al元素的摩尔比为n(Hf):n(Al)=2:1。
- [0030] 根据本发明一实施例，在步骤S30中，所述HfAlO_x溶液还通过退火形成所述HfAlO_x绝缘层，所述HfAlO_x绝缘层的厚度为10奈米（nm）。
- [0031] 根据本发明一实施例，在步骤S40中，形成所述金属栅极前还包括在所述HfAlO_x绝缘层上沉积一金属层，所述金属层通过曝光、显影、刻蚀形成所述金属栅极。
- [0032] 根据本发明一实施例，在步骤S20中，还包括在所述柔性基板上沉积一非晶硅（a-Si; Amorphous Silicon），并通过脱氢、结晶、曝光、显影、刻蚀，才形成所述多晶硅层。
- [0033] 根据本发明一实施例，在步骤S10前，还包括提供一玻璃基板，在所述玻璃基板上涂布一柔性基板溶液，并通过高准位输出电压（HVDD）和烤箱（OVEN）制得所述柔性基板，所述柔性基板为一聚酰亚胺（PI, Polyimide）。

发明的有益效果

有益效果

[0034] 本发明实施例带来的有益效果为：

[0035] 1、本发明利用HfAlO_x（hafnium aluminum oxide）高介电常数材料（High-k dielectric constant material）代替现有SiO_x/SiN_x栅绝缘层，能够有效降低显示器件的漏电流、减小阈值电压(Threshold Voltage)，提高金属栅极对源漏极之间电流的调控作用，降低显示器件功耗。

[0036] 2、采用HfAlO_x高介电常数材料能够有效降低TFT器件厚度，更好的适用于柔性显示器件。

[0037] 3、利用HfAlO_x溶液制备栅极绝缘层可以简化操作，降低生产成本，提高生产速度。

[0038] 由于HfAlO_x高介电常数材料具有较高的k值（High-k）、较高的结晶温度、与硅衬底具有较好的热稳定性和优异界面性能，成为替代现有SiO_x/SiN_x理想的优选材料。此外，本发明使用HfAlO_x溶液法制备栅极绝缘层，对设备要求较低、操作简单、材料成分容易控制，能够有效降低生产成本。

对附图的简要说明

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0040] 图1为现有技术柔性基板的剖面结构示意图；

[0041] 图2为本发明具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法的步骤流程图；及

[0042] 图3至图7为本发明具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法的各结构剖面示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0043] 在具体实施方式中提及“实施例”意指结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本发明的至少一个实施例中。在说明书中的不同位置出现的相同用

语并非必然被限制为相同的实施方式，而应当理解为与其它实施例互为独立的或备选的实施方式。在本发明提供的实施例所公开的技术方案启示下，本领域的普通技术人员应理解本发明所描述的实施例可具有其他符合本发明构思的技术方案结合或变化。

[0044] 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]、[竖直]、[水平]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。在图中，结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0045] 图2为本发明具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法的步骤流程图。图3至图7为本发明具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法的各结构剖面示意图。如图2至图7所示，本发明提供一种具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，包括以下步骤：

[0046] 步骤S10、提供一柔性基板10；步骤S20、在所述柔性基板10上形成一多晶硅层（Poly-Silicon layer）14；步骤S30、在所述多晶硅层14上涂布一HfAlO_x溶液，所述HfAlO_x溶液通过烘烤形成一HfAlO_x绝缘层16；步骤S40、在所述HfAlO_x绝缘层16上形成一金属栅极18；以及步骤S50、对所述多晶硅层14上进行参杂（doping）、活化，以形成一源极和漏极20，其中，所述金属栅极18和所述源极和漏极20之间以与所述HfAlO_x绝缘层16间隔。

[0047] 在步骤S10前，还包括提供一玻璃基板12，在所述玻璃基板12上涂布一柔性基板溶液（图略），并通过例如高准位输出电压（HVDD）和烤箱（OVEN）制得所述柔性基板10。在如图3所示的实施例中，所述柔性基板10优选为一聚酰亚胺（PI, Polyimide）。

[0048] 在步骤S20中，如图4所示，还包括在所述柔性基板10上沉积一非晶硅（a-Si; Amorphous Silicon），并通过脱氢、结晶、曝光、显影、刻蚀，才形成所述多晶硅层14。

[0049] 在步骤S30中，如图5所示，所述HfAlO_x溶液分别为四氯化铪（HfCl₄）粉末和九水合硝酸铝（Al(NO₃)₃·9H₂O），加入溶剂乙二醇甲醚（Ethylene glycol

monomethyl ether; 结构式 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$) 所配置而成。也就是说, 将无机化合物的四氯化铪粉末加入水合结晶形式存在的九水合硝酸铝中, 再加入溶剂乙二醇甲醚中, 以配置所述 HfAlO_x 溶液。

[0050] 所述 HfAlO_x 溶液浓度优选为 0.2mol/L , 且所述 HfAlO_x 溶液内的Hf (铪; Hafnium) 元素和Al元素的摩尔比优选为 $n(\text{Hf}):n(\text{Al})=2:1$ 。在步骤S30中, 所述 HfAlO_x 溶液还通过退火形成所述 HfAlO_x 绝缘层16, 所述 HfAlO_x 绝缘层16的厚度优选为10奈米 (nm)。

[0051] 在步骤S40中, 如图6所示, 形成所述金属栅极18前还包括在所述 HfAlO_x 绝缘层16上沉积一金属层 (图略), 所述金属层通过曝光、显影、刻蚀形成所述金属栅极18。所述 HfAlO_x 绝缘层16进一步包覆所述多晶硅层14, 并与所述金属栅极18隔离。

[0052] 在步骤S50中, 如图7所示, 所述源极20a和所述漏极20b分别形成于多晶硅层14的二侧, 并以所述 HfAlO_x 绝缘层16与金属栅极18间隔, 如此制成本发明具有厚度较小、 HfAlO_x 绝缘层16均一性较好且粗糙度较低的柔性基板。当然在步骤S50之后, 还包括设置在金属栅极18上的一保护层 (图略), 以将所述金属栅极18与空气隔绝, 所述保护层例如为玻璃盖板或耐刮薄膜。

[0053] 如图7所示, 本发明另提供一种具有高介电常数薄膜的柔性基板, 包括柔性基板10、多晶硅层14、 HfAlO_x 绝缘层16、金属栅极18以及源极和漏极20。多晶硅层14设置于所述柔性基板10上。 HfAlO_x 绝缘层16, 所述 HfAlO_x 绝缘层16由 HfAlO_x 溶液通过烘烤或退火而设置于所述多晶硅层14上。金属栅极18设置于所述 HfAlO_x 绝缘层16上。源极和漏极20设置于所述多晶硅层14上, 其中, 所述金属栅极18和所述源极和漏极20之间以与所述 HfAlO_x 绝缘层16间隔。所述 HfAlO_x 绝缘层的厚度为10奈米 (nm)。

[0054] 因此本发明利用 HfAlO_x 溶液制备 HfAlO_x 绝缘层16可以简化操作, 降低生产成本, 提高生产速度, 有效降低TFT器件厚度, 更好的适用于柔性显示器件中。本发明利用 HfAlO_x 绝缘层16, 能够有效降低显示器件的漏电流、减小阈值电压, 提高金属栅极18对源极和漏极20之间电流的调控作用, 降低显示器件功耗等优点。

[0055] 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，所衍生的各种更动与变化，皆涵盖于本发明以权利要求界定的保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，包括以下步骤：
- S10、提供一柔性基板；
- S20、在所述柔性基板上形成一多晶硅层；
- S30、在所述多晶硅层上涂布一HfAlO_x溶液，所述HfAlO_x溶液通过烘烤形成一HfAlO_x绝缘层；
- S40、在所述HfAlO_x绝缘层上形成一金属栅极；以及
- S50、对所述多晶硅层上进行参杂、活化，以形成一源极和漏极，其中所述金属栅极和所述源极和漏极之间以与所述HfAlO_x绝缘层间隔，所述HfAlO_x溶液分别为四氯化铪（HfCl₄）粉末和九水合硝酸铝（Al(NO₃)₃·9H₂O），加入溶剂乙二醇甲醚所配置而成。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，其中所述HfAlO_x溶液浓度为0.2mol/L。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，其中所述HfAlO_x溶液内的Hf元素和Al元素的摩尔比为n(Hf):n(Al)=2:1。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，其中在步骤S30中，所述HfAlO_x溶液还通过退火形成所述HfAlO_x绝缘层，所述HfAlO_x绝缘层的厚度为10奈米（nm）。
- [权利要求 5] 一种具有高介电常数薄膜的柔性基板，包括：
- 柔性基板；
- 多晶硅层设置于所述柔性基板上；
- HfAlO_x绝缘层，所述HfAlO_x绝缘层由HfAlO_x溶液经过烘烤而设置于所述多晶硅层上；
- 金属栅极设置于所述HfAlO_x绝缘层上；以及
- 源极和漏极设置于所述多晶硅层上，其中所述金属栅极和所述源极和漏极之间以与所述HfAlO_x绝缘层间隔。

- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的具有高介电常数薄膜的柔性基板，其中所述HfAlO_x绝缘层的厚度为10奈米（nm）。
- [权利要求 7] 一种具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，包括以下步骤：
S10、提供一柔性基板；
S20、在所述柔性基板上形成一多晶硅层；
S30、在所述多晶硅层上涂布一HfAlO_x溶液，所述HfAlO_x溶液通过烘烤形成一HfAlO_x绝缘层；
S40、在所述HfAlO_x绝缘层上形成一金属栅极；以及
S50、对所述多晶硅层上进行参杂、活化，以形成一源极和漏极，其中所述金属栅极和所述源极和漏极之间以与所述HfAlO_x绝缘层间隔。
- [权利要求 8] 根据权利要求7所述的具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，其中在步骤S30中，所述HfAlO_x溶液分别为四氯化铪（HfCl₄）粉末和九水合硝酸铝（Al(NO₃)₃·9H₂O），加入溶剂乙二醇甲醚所配置而成。
- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，其中所述HfAlO_x溶液浓度为0.2mol/L。
- [权利要求 10] 根据权利要求8所述的具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，其中所述HfAlO_x溶液内的Hf元素和Al元素的摩尔比为n(Hf):n(Al)=2:1。
- [权利要求 11] 根据权利要求7所述的具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，其中在步骤S30中，所述HfAlO_x溶液还通过退火形成所述HfAlO_x绝缘层，所述HfAlO_x绝缘层的厚度为10奈米（nm）。
- [权利要求 12] 根据权利要求7所述的具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，其中在步骤S40中，在形成所述金属栅极前还包括在所述HfAlO_x绝缘层上沉积一金属层，所述金属层通过曝光、显影、刻蚀形成所述金属栅极。
- [权利要求 13] 根据权利要求7所述的具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，

其中在步骤S20中，还包括在所述柔性基板上沉积一非晶硅，并通过脱氢、结晶、曝光、显影、刻蚀，才形成所述多晶硅层。

[权利要求 14] 根据权利要求7所述的具有高介电常数薄膜的柔性基板的制作方法，其中在步骤S10前，还包括提供一玻璃基板，在所述玻璃基板上涂布一柔性基板溶液，并通过高准位输出电压（HVDD）和烤箱（OVEN）制得所述柔性基板，所述柔性基板为一聚酰亚胺（PI）。

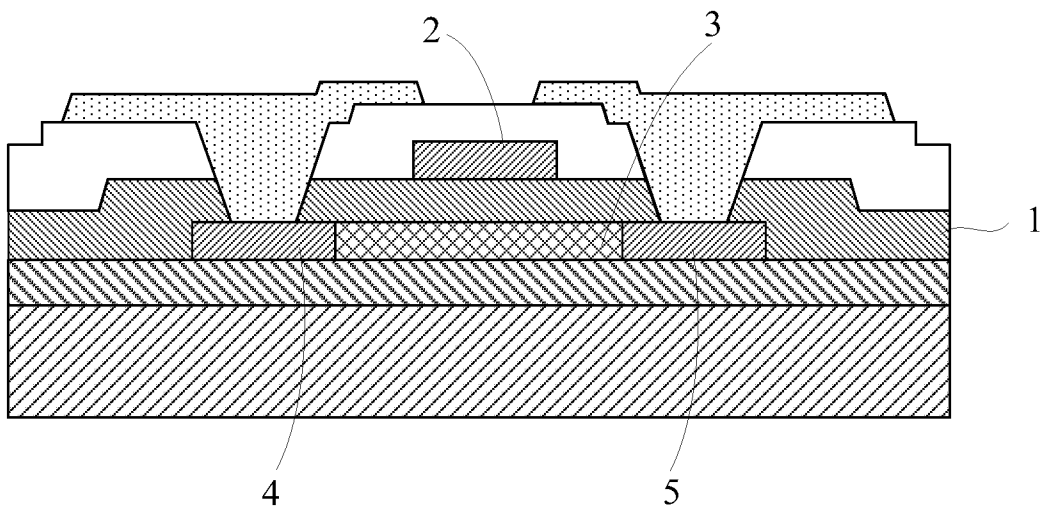


图 1

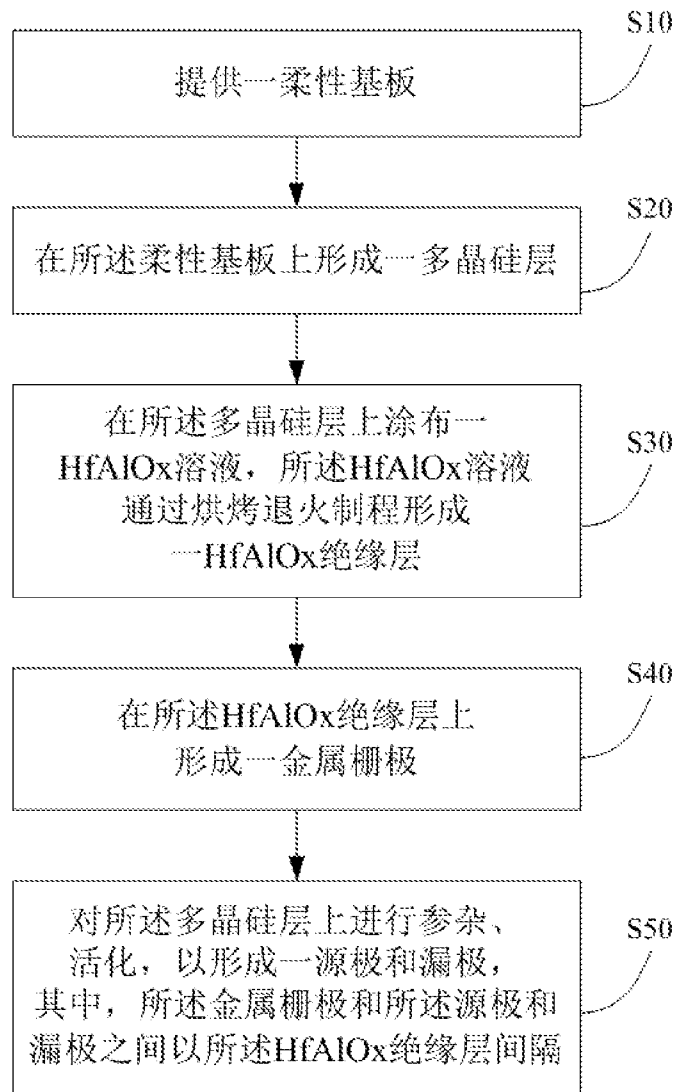


图 2

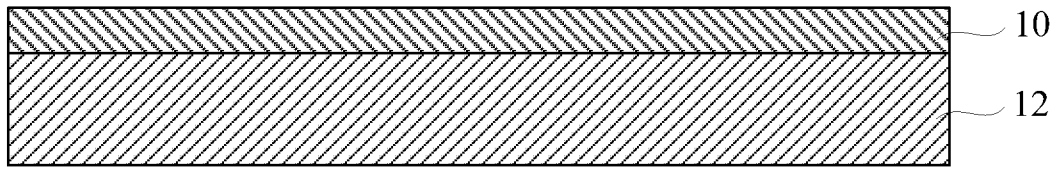


图 3

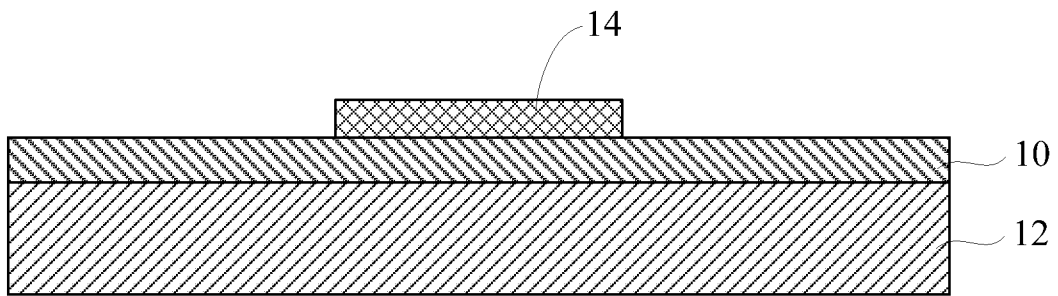


图 4

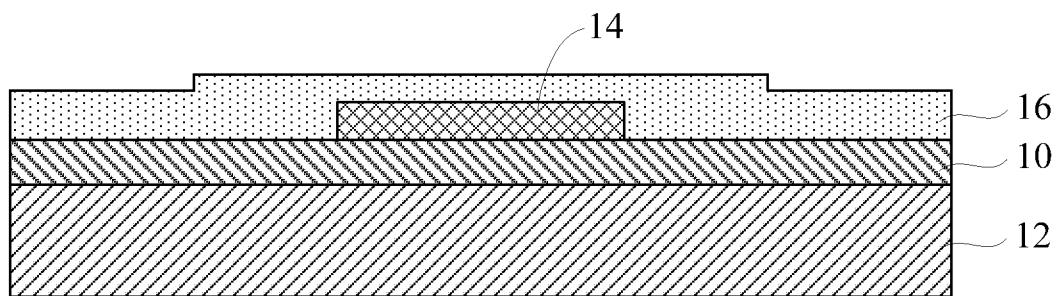


图 5

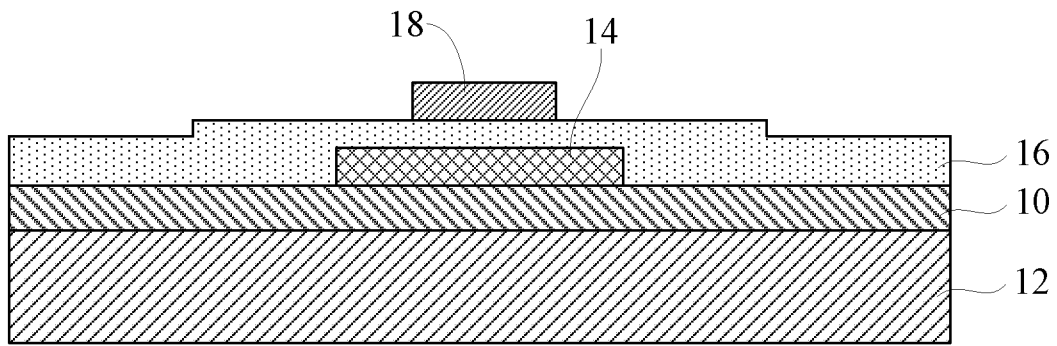


图 6

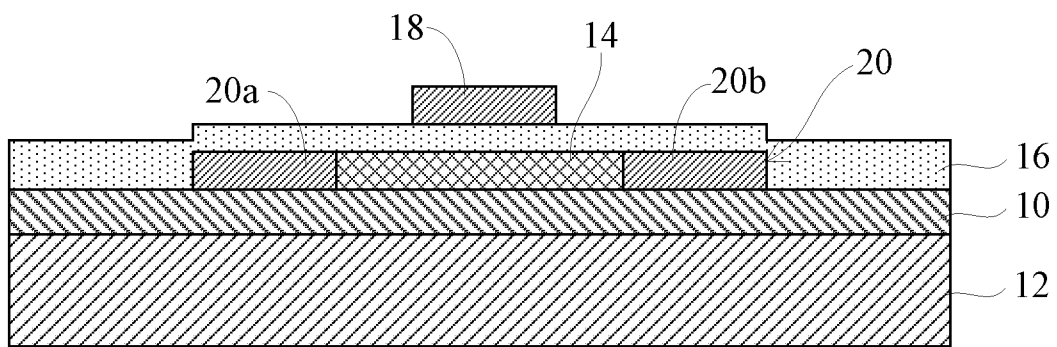


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/075337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 29/786(2006.01)i; H01L 29/49(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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 华星光电, 柔性, 挠性, 多晶硅, 硅酸铅, HfAl₂O₃, 溶液, 四氯化铅, HfCl₄, 硝酸铝, Al+NO₃⁺, flexib+, p-Si, poly+, hafnium, aluminate, nitrate, chlorid, solution**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104103677 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 15 October 2014 (2014-10-15) description, paragraphs [0144]-[0145], [0177]-[0180] and [0214]-[0226], and figure 1	1-14
A	CN 102891182 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 23 January 2013 (2013-01-23) description, paragraphs [0081]-[0124], and figure 1	1-14
A	CN 102790095 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 21 November 2012 (2012-11-21) entire document	1-14
A	US 2006147627 A1 (TOMINAGA, K. et al.) 06 July 2006 (2006-07-06) entire document	1-14
A	US 2005014352 A1 (SEMICONDUCTOR LEADING EDGE TECHNOLOGIES INC.) 20 January 2005 (2005-01-20) entire document	1-14
A	CN 1471138 A (NANJING UNIVERSITY) 28 January 2004 (2004-01-28) entire 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

09 July 2019

Date of mailing of the international search report

29 July 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
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/CN2019/075337

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104103677	A	15 October 2014	US	2016111550	A1	21 April 2016
				US	2014306288	A1	16 October 2014
				JP	6321432	B2	09 May 2018
				TW	I611582	B	11 January 2018
				DE	102014206530	A1	16 October 2014
				TW	201820635	A	01 June 2018
				TW	201503370	A	16 January 2015
				US	10134904	B2	20 November 2018
				JP	2018141992	A	13 September 2018
				CN	104103677	B	21 December 2018
				US	9257560	B2	09 February 2016
				JP	2014220489	A	20 November 2014
				KR	20140122669	A	20 October 2014
CN	102891182	A	23 January 2013	TW	201310649	A	01 March 2013
				JP	6466555	B2	06 February 2019
				US	9136388	B2	15 September 2015
				TW	I611585	B	11 January 2018
				US	2016005877	A1	07 January 2016
				JP	2019087754	A	06 June 2019
				US	10153378	B2	11 December 2018
				JP	2017017333	A	19 January 2017
				JP	6263243	B2	17 January 2018
				TW	201620142	A	01 June 2016
				US	2013020571	A1	24 January 2013
				JP	2013048216	A	07 March 2013
				TW	I532175	B	01 May 2016
				JP	2018085519	A	31 May 2018
				KR	20130011978	A	30 January 2013
				US	2019051755	A1	14 February 2019
				JP	6013685	B2	25 October 2016
				CN	102891182	B	02 January 2018
CN	102790095	A	21 November 2012	CN	102790095	B	01 March 2017
				US	2012295397	A1	22 November 2012
				JP	2016225651	A	28 December 2016
				JP	6310978	B2	11 April 2018
				TW	201310544	A	01 March 2013
				JP	2012256871	A	27 December 2012
				TW	I534908	B	21 May 2016
				JP	6006975	B2	12 October 2016
				US	9117920	B2	25 August 2015
				KR	20120129795	A	28 November 2012
US	2006147627	A1	06 July 2006	JP	2006169556	A	29 June 2006
				US	7419920	B2	02 September 2008
US	2005014352	A1	20 January 2005	KR	20050009190	A	24 January 2005
				US	6881657	B2	19 April 2005
				TW	200504814	A	01 February 2005
				TW	I334157	B	01 December 2010
				JP	4002219	B2	31 October 2007
				JP	2005038936	A	10 February 2005

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/075337

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1471138	A	28 January 2004	CN	1203527	C	25 May 2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/075337

A. 主题的分类 H01L 29/786(2006.01)i; H01L 29/49(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)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 华星光电, 柔性, 挠性, 多晶硅, 硅酸铅, HfAl ₂ O ₃ , 溶液, 四氯化铅, HfCl ₄ , 硝酸铝, Al ⁺ N ⁺ , flexib+, p-Si, poly+, hafnium, aluminate, nitrate, chlorid, solution																							
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>A</td> <td>CN 104103677 A (株式会社半导体能源研究所) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 说明书第[0144]-[0145]、 [0177]-[0180]、 [0214]-[0226]段, 图1</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102891182 A (株式会社半导体能源研究所) 2013年 1月 23日 (2013 - 01 - 23) 说明书第[0081]-[0124]段, 图1</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102790095 A (株式会社半导体能源研究所) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2006147627 A1 (TOMINAGA, KOJI等) 2006年 7月 6日 (2006 - 07 - 06) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2005014352 A1 (SEMICONDUCTOR LEADING EDGE TECHNOLOGIES INC.) 2005年 1月 20日 (2005 - 01 - 20) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1471138 A (南京大学) 2004年 1月 28日 (2004 - 01 - 28) 全文</td> <td>1-14</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	A	CN 104103677 A (株式会社半导体能源研究所) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 说明书第[0144]-[0145]、 [0177]-[0180]、 [0214]-[0226]段, 图1	1-14	A	CN 102891182 A (株式会社半导体能源研究所) 2013年 1月 23日 (2013 - 01 - 23) 说明书第[0081]-[0124]段, 图1	1-14	A	CN 102790095 A (株式会社半导体能源研究所) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 全文	1-14	A	US 2006147627 A1 (TOMINAGA, KOJI等) 2006年 7月 6日 (2006 - 07 - 06) 全文	1-14	A	US 2005014352 A1 (SEMICONDUCTOR LEADING EDGE TECHNOLOGIES INC.) 2005年 1月 20日 (2005 - 01 - 20) 全文	1-14	A	CN 1471138 A (南京大学) 2004年 1月 28日 (2004 - 01 - 28) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 104103677 A (株式会社半导体能源研究所) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 说明书第[0144]-[0145]、 [0177]-[0180]、 [0214]-[0226]段, 图1	1-14																					
A	CN 102891182 A (株式会社半导体能源研究所) 2013年 1月 23日 (2013 - 01 - 23) 说明书第[0081]-[0124]段, 图1	1-14																					
A	CN 102790095 A (株式会社半导体能源研究所) 2012年 11月 21日 (2012 - 11 - 21) 全文	1-14																					
A	US 2006147627 A1 (TOMINAGA, KOJI等) 2006年 7月 6日 (2006 - 07 - 06) 全文	1-14																					
A	US 2005014352 A1 (SEMICONDUCTOR LEADING EDGE TECHNOLOGIES INC.) 2005年 1月 20日 (2005 - 01 - 20) 全文	1-14																					
A	CN 1471138 A (南京大学) 2004年 1月 28日 (2004 - 01 - 28) 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 2019年 7月 9日		国际检索报告邮寄日期 2019年 7月 29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 张卉 电话号码 (86-10)53961472																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/075337

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	104103677	A	2014年 10月 15日	US	2016111550	A1	2016年 4月 21日
				US	2014306288	A1	2014年 10月 16日
				JP	6321432	B2	2018年 5月 9日
				TW	1611582	B	2018年 1月 11日
				DE	102014206530	A1	2014年 10月 16日
				TW	201820635	A	2018年 6月 1日
				TW	201503370	A	2015年 1月 16日
				US	10134904	B2	2018年 11月 20日
				JP	2018141992	A	2018年 9月 13日
				CN	104103677	B	2018年 12月 21日
				US	9257560	B2	2016年 2月 9日
				JP	2014220489	A	2014年 11月 20日
				KR	20140122669	A	2014年 10月 20日
CN	102891182	A	2013年 1月 23日	TW	201310649	A	2013年 3月 1日
				JP	6466555	B2	2019年 2月 6日
				US	9136388	B2	2015年 9月 15日
				TW	1611585	B	2018年 1月 11日
				US	2016005877	A1	2016年 1月 7日
				JP	2019087754	A	2019年 6月 6日
				US	10153378	B2	2018年 12月 11日
				JP	2017017333	A	2017年 1月 19日
				JP	6263243	B2	2018年 1月 17日
				TW	201620142	A	2016年 6月 1日
				US	2013020571	A1	2013年 1月 24日
				JP	2013048216	A	2013年 3月 7日
				TW	1532175	B	2016年 5月 1日
				JP	2018085519	A	2018年 5月 31日
				KR	20130011978	A	2013年 1月 30日
				US	2019051755	A1	2019年 2月 14日
CN	102790095	A	2012年 11月 21日	JP	6013685	B2	2016年 10月 25日
				CN	102891182	B	2018年 1月 2日
				CN	102790095	B	2017年 3月 1日
				US	2012295397	A1	2012年 11月 22日
				JP	2016225651	A	2016年 12月 28日
US	2006147627	A1	2006年 7月 6日	JP	6310978	B2	2018年 4月 11日
				TW	201310544	A	2013年 3月 1日
				JP	2012256871	A	2012年 12月 27日
				TW	1534908	B	2016年 5月 21日
				JP	6006975	B2	2016年 10月 12日
				US	9117920	B2	2015年 8月 25日
				KR	20120129795	A	2012年 11月 28日
				JP	2006169556	A	2006年 6月 29日
US	2005014352	A1	2005年 1月 20日	US	7419920	B2	2008年 9月 2日
				KR	20050009190	A	2005年 1月 24日
				US	6881657	B2	2005年 4月 19日
				TW	200504814	A	2005年 2月 1日
				TW	1334157	B	2010年 12月 1日
				JP	4002219	B2	2007年 10月 31日
				JP	2005038936	A	2005年 2月 10日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)

国际申请号
PCT/CN2019/075337

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 1471138 A	2004年 1月 28日	CN 1203527 C	2005年 5月 25日