(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
2016 年 8 月 11 日 (11.08.2016)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2016/123982 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 21/331 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/089829

(22) 国际申请日: 2015 年 9 月 17 日 (17.09.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510063834.1 2015 年 2 月 6 日 (06.02.2015) CN

(71) 申请人: **京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。
鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司 (ORDOS YUANSHENG OPTOELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区装本制造基地, Inner Mongolia 017020 (CN)。

(72) 发明人: **冯翔 (FENG, Xiang)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **魏向东 (WEI, Xiangdong)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **刘静 (LIU, Jing)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **邱云 (QIU, Yun)**; 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: **中国专利代理（香港）有限公司 (CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.)**; 中国香港特别行政区港湾道 23 号鹰君中心 22 号楼, Hong Kong (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,

[见续页]

WO 2016/123982 A1

(54) **Title**: THIN FILM TRANSISTOR PREPARATION METHOD AND THIN FILM TRANSISTOR, AND ARRAY SUBSTRATE

(54) **发明名称** : 薄膜晶体管的制备方法及薄膜晶体管、阵列基板

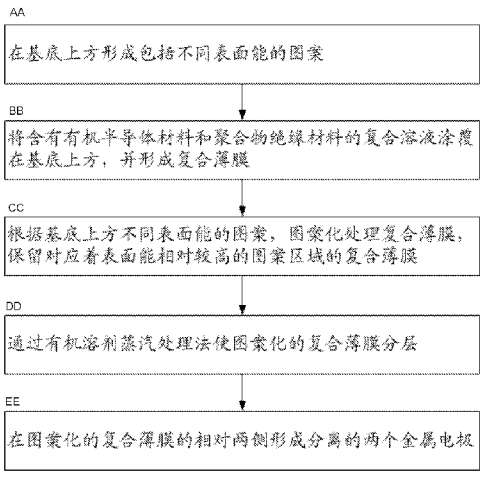


图 1

AA Forming a pattern comprising different surface energies on a substrate
BB Coating a composite solution containing an organic semiconducting material and a polymer insulation material on the substrate and forming a composite thin film
CC Patterning the composite thin film according to the pattern containing different surface energies above the substrate and reserving the composite thin film corresponding to a pattern region having a relatively high surface energy
DD Layering the composite thin film by means of an organic solvent steam processing method
EE Forming two separate metal electrodes at two opposite sides of the patterned composite thin film

(57) **Abstract**: A thin film transistor preparation method and a thin film transistor, and an array substrate. The thin film transistor preparation method comprises: forming a pattern comprising different surface energies on a substrate (1); coating a composite solution (30) containing an organic semiconducting material and a polymer insulation material on the substrate (1) and forming a composite film layer (31); patterning the composite film layer (31) according to the pattern containing different surface energies above the substrate and reserving the composite film layer (31) corresponding to a pattern region having a relatively high surface energy; layering the composite film layer (32) by means of an organic solvent steam processing method; and forming two separate metal electrodes at two opposite sides of the patterned composite film layer (32). In the organic thin film transistor preparation method, during the process of patterning an organic semiconductor layer (34), the synchronous film forming between patterns is strictly ensured, and the film forming difference between active layer patterns of various organic thin film transistors on the substrate (1) is eliminated or reduced, thereby ensuring the device performance of an organic thin film transistor array.

(57) **摘要**: 一种薄膜晶体管的制备方法及薄膜晶体管和阵列基板。该薄膜晶体管的制备方法包括：在基底（1）上方形成包括不同表面能的图案；将含有有机半导体材料和聚合物绝缘材料的复合溶液（30）涂覆在基底（1）上方，并形成复合膜层（31）；根据基底上方不同表面能的图案，图案化处理复合膜层（31），保留对应着表面能相对较高的图案区域的复合膜层（31）；通过有机溶剂蒸汽处理法使复合膜层（32）分层；在图案化的复合膜层（32）的相对两侧形成分离的两个金属电极。在该有机薄膜晶体管的制备方法中，在对有机半导体层（34）图案化的过程中，严格保证了图案与图案之间成膜同步，消除或减小了基底（1）上各个有机薄膜晶体管的有源层图案之间的成膜差异，从而保证了有机薄膜晶体管阵列的器件性能。

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))。

薄膜晶体管的制备方法及薄膜晶体管、阵列基板

技术领域

本公开属于显示技术领域，具体涉及一种薄膜晶体管的制备方法及薄膜晶体管和阵列基板。

背景技术

有机薄膜晶体管（Organic Thin Film Transistor，简称OTFT）自从被发现以来一直受到学术界和产业界的广泛关注，其制备成本低，可满足柔性、大面积等硅半导体工艺无法满足的要求。但有机薄膜晶体管中有机半导体材料的图案化问题一直是饱受争议的话题，因为其无法与现有光刻工艺匹配，从而导致有机半导体材料无法用常规光刻法实现图案化，这让有机薄膜晶体管的产业化成为难题。

在学术界过去10多年的不断努力中，越来越多的有机薄膜晶体管图案化工艺被研发出来，其中，对于蒸镀法制备有机薄膜晶体管，可以采用传统的金属掩模板（mask）蒸镀工艺；对于溶液法制备的有机薄膜晶体管，图案化的方式多种多样，其中包括，先导材料光聚合法、喷墨打印法、丝网印刷法、微接触法、润湿/去润湿图案化法等。这些方法都可以在制备有机半导体的基底上直接形成图案化的有机半导体膜层，但这也导致了有机半导体层在图案化过程中，图案与图案之间成膜不同步的问题，导致基底上各个图案之间的成膜差异较大，从而影响有机薄膜晶体管阵列的器件性能，这是工业生产中不希望看到的事情。

可见，设计一种能使得基底上有源层图案之间的成膜同步的薄膜晶体管的制备方法成为目前亟待解决的技术问题。

发明内容

本公开所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的上述不足，提供一种薄膜晶体管的制备方法及薄膜晶体管和阵列基板，该有机薄膜晶体管的制备方法在形成有机半导体层在图案化过程中，严格保证了有源层图案之间成膜同步，消除或减小了基底上各个有机薄膜晶体管的有源层图案之间的成膜差异。

为解决上述技术问题，本公开的第一方面提出了一种薄膜晶体管的制

备方法，该方法可以包括步骤：

在基底上方形成包括不同表面能的图案；

将含有有机半导体材料和聚合物绝缘材料的复合溶液涂覆在所述基底上方，并形成复合膜层；

根据所述基底上方不同表面能的图案，图案化处理所述复合膜层，保留对应着表面能相对较高的图案区域的所述复合膜层；

通过有机溶剂蒸汽处理法使图案化的所述复合膜层分层；

在图案化的所述复合膜层的相对两侧形成分离的两个金属电极。

根据一个实施例，可以通过有机溶剂蒸汽处理法使图案化的所述复合膜层分层为有机半导体层在上、聚合物绝缘层在下的结构；所述金属电极的至少一端位于所述有机半导体层上方。

根据另一实施例，所述基底可以为表面具有二氧化硅绝缘层的 n 型掺磷基底。

根据又一实施例，在所述基底上方形成包括不同表面能的图案可以包括：

在所述基底上方形成与所述基底以共价键连接的自组装单分子层，其中的自组装单分子为带有疏水基团的单分子材料；

对所述自组装单分子层进行图案化处理，在所述基底上方形成不同表面能的格栅状结构的图案。

在示例性实施例中，形成所述自组装单分子层的方法可以包括：在无水的氩气或氮气环境下，将所述基底浸泡在含有单分子材料的溶液中，将所述单分子材料的疏水基团装配在所述二氧化硅绝缘层的表面。

在示例性实施例中，对所述基底进行疏水基团装配的方法可以包括：采用包括八烷基三氯硅烷的溶液对所述基底进行浸泡，浸泡时间范围为 1.5-2.5h；其中，溶解八烷基三氯硅烷的溶剂为甲苯，溶液浓度为 10mg/ml。

在示例性实施例中，对所述自组装单分子层进行图案化处理的方法可以包括金属掩模板的紫外臭氧清洗法、有光刻胶保护的紫外臭氧清洗法、有光刻胶保护的等离子体法或聚二甲基硅氧烷微接触法中的任一种。

根据再一实施例，在所述复合溶液中，其中的溶剂为能够同时溶解所述有机半导体材料和所述聚合物绝缘材料的溶剂，所述有机半导体材料可以为可结晶的小分子半导体材料。具体地，有机半导体材料可以包括 TES-ADT、TIPS_PEN、BTBT、DATT 或 DNTT 中的任一种，所述聚合物

绝缘材料可以包括聚甲基丙烯酸甲酯或聚苯乙烯。

根据另外的实施例，所述复合溶液可以通过旋涂方法形成所述复合膜层，其中：

所述溶剂为沸点温度范围为 60-150℃的低沸点有机溶剂，含有所述低沸点有机溶剂的所述复合溶液的旋涂转速≥3500rpm，旋转时间范围为 15-20s;

或者，所述溶剂为沸点温度范围为 150-250℃的高沸点有机溶剂，含有所述高沸点有机溶剂的所述复合溶液的旋涂转速≥5000rpm，旋转时间范围为 15-20s。

在示例性实施例中，所述低沸点有机溶剂可以为氯仿、四氢呋喃、甲苯、邻二甲苯、对二甲苯、间二甲苯、氯苯的任一种或任意几种组合;

所述高沸点有机溶剂可以为 1,2 二氯苯、1,2,4 三氯苯、二甲基亚砜中的任一种或任意几种组合。

根据一个实施例，在所述复合溶液中，所述有机半导体材料的质量配比可以小于等于所述聚合物绝缘材料的质量配比。具体地，所述有机半导体材料与所述聚合物绝缘材料的质量配比范围可以为 1:99-1:4。

在示例性实施例中，当所述有机半导体材料与所述聚合物绝缘材料的质量配比为 1:4 时，所述复合溶液的浓度为 12.5mg/ml。

根据另一实施例，图案化处理所述复合膜层可以通过去除对应着表面能相对较低的图案区域上方的所述复合膜层实现，包括：在所述复合膜层上方粘贴具有粘性的胶带，通过所述胶带物理剥离对应着表面能相对较低的图案区域上方的所述复合膜层。

在示例性实施例中，在图案化处理所述复合膜层之前，还可以包括：

在所述复合膜层上方制备牺牲层;

在所述牺牲层上方粘贴具有粘性的胶带，通过所述胶带物理剥离所述牺牲层以及同时剥离表面能相对较低的图案区域上方的所述复合膜层。

在示例性实施例中，所述牺牲层可以通过对溶液进行旋涂的方式形成，所述溶液包括聚甲基丙烯酸甲酯和/或聚苯乙烯，溶解聚甲基丙烯酸甲酯和/或聚苯乙烯的溶剂为醋酸正丁酯。

在示例性实施例中，所述溶液可以包括摩尔质量为 120kg/mol 的聚甲基丙烯酸甲酯和/或摩尔质量为 200kg/mol 的聚苯乙烯。

在示例性实施例中，所述溶液的浓度范围可以为 70-90mg/ml，旋涂

转速范围为 1800-2200rpm，旋转时间范围为 50-70s，所述牺牲层厚度范围为 400-600nm。

在示例性实施例中，所述溶液的浓度可以为 80mg/ml，旋涂转速为 2000rpm，旋转时间为 60s，所述牺牲层厚度为 500nm。

根据一个实施例，在形成所述牺牲层后，还可以包括热固化所述牺牲层的步骤，热固化所述牺牲层的温度范围为 70-90℃，热固化时间范围为 20-40min。

根据另一实施例，热固化所述牺牲层的温度可以为 80℃，热固化时间为 30min。

根据实施例，通过有机溶剂蒸汽处理法使图案化的所述复合膜层分层可以包括:

将所述基底置于含有机溶剂的密闭环境中;

对密闭环境抽真空，使得所述有机溶剂汽化，从而形成密闭的蒸汽环境;

所述有机半导体材料移动到图案化的所述复合膜层的上方并在向上移动的过程中结晶晶粒增大，所述聚合物绝缘材料移动到图案化的所述复合膜层的下方。

在示例性实施例中，所述有机溶剂可以为 1,2-二氯乙烷、甲苯、氯苯、氯仿中的任一种。

根据又一实施例，在图案化处理所述复合膜层之前，还可以包括热固化所述复合膜层的步骤，热固化所述复合膜层的温度范围为 140-160℃，热固化时间范围为 8-12min。

在示例性实施例中，热固化所述复合膜层的温度可以为 150℃，热固化时间为 10min。

根据再一实施例，分离的两个所述金属电极可以为源极和漏极，所述金属电极采用金材料、通过金属掩模板蒸镀形成，所述源极和所述漏极之间的分离区域形成沟道区域。

在示例性实施例中，所述源极和所述漏极的厚度范围可以为 60-100nm；所述沟道区域的长度范围为 80-100 μm，宽度范围为 700-900 μm。

本公开的第二方面提供了一种薄膜晶体管，其采用上述的薄膜晶体管的制备方法形成。

本发明的第三方面提供了一种阵列基板，其可以包括上述的薄膜晶体管。

本公开的有益效果包括：该薄膜晶体管的制备方法，在对有机半导体层图案化的过程中，严格保证了有源层图案之间的成膜同步，消除或减小了基底上各个有机薄膜晶体管的有源层图案之间的成膜差异，从而保证了有机薄膜晶体管的器件性能。

附图说明

图 1 为根据本公开实施例的薄膜晶体管的制备方法的流程图；

图 2 为根据本公开实施例的在基底上方形成包括不同表面能的图案的示意图；

图 3A、图 3B 为根据本公开实施例的形成复合膜层的示意图；

图 4A、图 4B 为根据本公开实施例的去除对应着表面能相对较低的图案区域上方的复合膜层的示意图；

图 5A、图 5B 为根据本公开实施例的通过有机溶剂蒸汽处理法使复合膜层分层的示意图；

图 6 为根据本公开实施例的在基底上方形成的有机薄膜晶体管的示意图；以及

图 7 为根据本公开实施例的单个有机薄膜晶体管的结构示意图。

图中：

1－基底；

2－图案化的自组装单分子层；

30－复合溶液；31－复合膜层；32－图案化的复合膜层；33－聚合物绝缘层；34－有机半导体层；

4－牺牲层；

5－胶带；

61－源极；62－漏极；

7－有机溶剂蒸汽环境。

具体实施方式

为使本领域技术人员更好地理解本公开的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本公开薄膜晶体管的制备方法及薄膜晶体管和阵列基板

作进一步详细描述。

本公开提供一种薄膜晶体管的制备方法以及采用该薄膜晶体管的制备方法相应形成的薄膜晶体管，该薄膜晶体管为有机薄膜晶体管。该薄膜晶体管的制备方法包括通过用带二氧化硅绝缘层的硅片作为基底，利用硅片作为有机薄膜晶体管器件的栅极，硅片的二氧化硅绝缘层与聚合物绝缘材料形成的聚合物绝缘层作为有机薄膜晶体管器件的栅绝缘层，有机半导体层作为有机薄膜晶体管器件的有源层，并且随后形成有机薄膜晶体管器件的源极和漏极。基底上的有机薄膜晶体管器件的有源层图案之间成膜同步，因此消除或减小了基底上各个有源层图案之间的成膜差异，从而保证了有机薄膜晶体管阵列的器件性能。

如图 1 所示，该制备方法具体包括以下步骤:

在步骤 S1 处，在基底上方形成包括不同表面能的图案。

如图 2 所示为在基底 1 上形成包括不同表面能的图案的示意图，其中的不同表面能由图案化的自组装单分子层 2（Self-Assembled Monolayer，以下简称 SAM 层）决定。其中，基底 1 为表面具有二氧化硅绝缘层的 n 型掺磷基底（图 2 中未示出），二氧化硅绝缘层的厚度范围为 200-400nm。

在该步骤中，在基底 1 上方形成包括不同表面能的图案包括:

在步骤 S11 处，在基底 1 上方形成与基底 1 以共价键连接的自组装单分子层，其中的自组装单分子为带有疏水基团的单分子。自组装单分子为一种表面活性剂，对有机薄膜晶体管将在后续形成的有源层起到辅助形成的作用。

其中，形成自组装单分子层的方法包括: 在无水的氩气（或氮气）环境下，将基底 1 浸泡在含有单分子材料的溶液中，使得单分子材料的疏水基团装配在二氧化硅绝缘层的表面。具体的，对基底 1 进行疏水基团装配的方法包括: 采用包括八烷基三氯硅烷 OTS 的溶液对经过羟基化处理的洁净基底 1 进行浸泡，浸泡时间范围为 1.5-2.5h; 其中，溶解八烷基三氯硅烷的溶剂为甲苯，溶液浓度为 10mg/ml。

在步骤 S12 处，对自组装单分子层进行图案化处理，在基底 1 上方形成不同表面能的格栅状结构的图案，也即图案化的自组装单分子层 2。其中，对自组装单分子层进行图案化处理的方法包括金属掩模板的紫外臭氧清洗 UV-OZONE 法、有光刻胶保护的紫外臭氧清洗 UV-OZONE 法、有光刻胶保护的等离子体 Plasma 法或聚二甲基硅氧烷 PDMS 微接触法中的任

一种。根据工艺需要，图案化处理的方法可以选择上述方法中的任一种，这里不做限定。

在基底 1 上表面，由于 SAM 层为带有疏水基团的单分子层，因此导致基底 1 上有 SAM 层区域的表面能相对较低，而基底 1 上没有 SAM 层区域的表面能相对较高。也即，基底 1 装配自组装单分子层的区域表面能相对较低，亲水性弱，疏水性强，粘结力小；基底 1 上无自组装单分子层的区域表面能相对较高，亲水性强，疏水性弱，粘结力大。

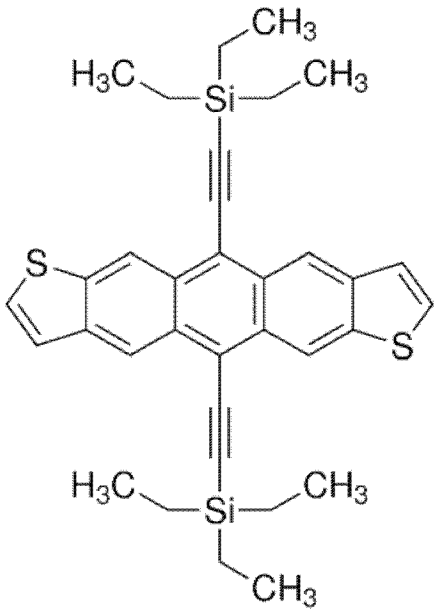
这里应该理解的是，为了使得后续步骤中复合溶液能够在自组装单分子层上成膜，这里的自组装单分子层采用八烷基三氯硅烷而不推荐使用十八烷基三氯硅烷和全氟硅烷；同时，只要能够在基底 1 上得到表面能相对较高/表面能相对较低交错的微图案就可以，制备的方法不限于金属掩模板（mask）和 UV-OZONE 法，也可以采用光刻胶保护法、PDMS 微接触法等方法，这里不做限定。

在步骤 S2 处，将含有有机半导体材料和聚合物绝缘材料的复合溶液 30 涂覆在基底 1 上方，并形成复合膜层 31。

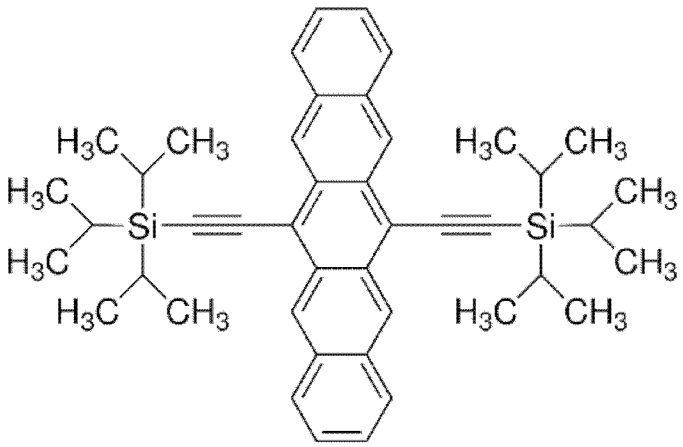
如图 3A 所示，在该步骤中，复合溶液 30 中的溶剂为能够同时溶解有机半导体材料和聚合物绝缘材料的溶剂，有机半导体材料包括 TES-ADT、TIPS_PEN、BTBT、DATT 或 DNTT 中的任一种，聚合物绝缘材料包括聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 或聚苯乙烯 PS。根据工艺需要，有机半导体材料和聚合物绝缘材料可以选择上述材料中的任一种，或者选用与上述材料具有相同性质的其他材料，这里不做限定。

作为一个示例，这里的有机半导体材料例如为可以结晶的小分子半导体材料，如 TES-ADT、TIPS_PEN、BTBT、DATT、DNTT 等，TES-ADT、TIPS_PEN、BTBT、DATT、DNTT 的名称以及结构简式详见以下的说明。

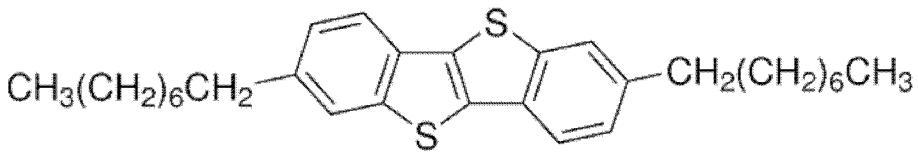
TES-ADT 为 5,11-Bis (triethylsilylethynyl) anthradithiophene，其结构简式如下所示：



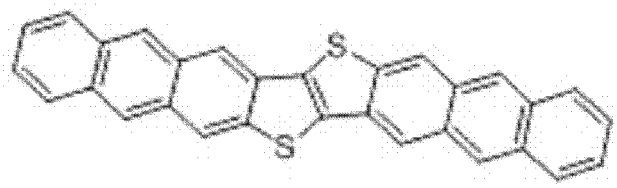
TIPS_PEN 为 6,13-Bis (triisopropylsilylethynyl) pentacene，中文名称为 TIPS-并五苯，6,13-双(三异丙基甲硅烷基乙炔基)并五苯，其结构简式如下所示：



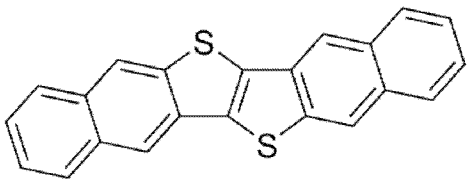
BTBT 为 benzothienobenzothiophene，该分子的衍生物为 BTBT 类分子及其衍生物分子材料，其衍生物分子通式为 C_n-BTBT，其中 $3 \leqslant n \leqslant 12$。例如，$C_8$-BTBT 为其衍生物之一，名称为 2,7-Dioctyl [1] benzothieno [3,2-b] [1] benzothiophene，结构简式如下所示：



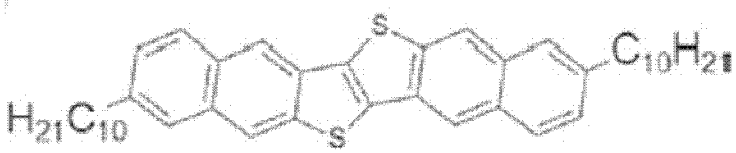
DATT 为 dianthra [2,3-b:2',3'-f] thieno [3,2-b] thiophene ，结构简式如下所示：



DNTT 为 Dinaphtho [2,3-b:2′ ,3′ -f] thieno [3,2-b] thiophene，结构简式如下所示：



DNTT 的衍生物分子通式为 C_n-DNTT, 其中 $3 \leqslant n \leqslant 12$。例如，$C_{10}$-DNTT 为其衍生物之一，名称为 2,9-didecyldi-naphtho [2,3-b:2’ ,3’ -f] thieno [3,2-b] thiophene (C_{10}-DNTT)，结构简式如下所示：



作为一个示例，聚合物绝缘材料可以使用传统的聚合物材料，例如摩尔质量为 996kg/mol 的聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA、摩尔质量为 200kg/mol 的聚苯乙烯 PS 等。

这里应该理解的是，关于复合溶液 30 中的有机半导体材料和聚合物绝缘材料的质量配比关系，希望使得聚合物绝缘材料过量，即有机半导体材料的质量配比小于等于聚合物绝缘材料的质量配比，以便实现在旋涂过程中聚合物绝缘材料对有机半导体材料小分子的包裹。在一个示例中，有机半导体材料与聚合物绝缘材料的质量配比为 1:99-1:4，即 1 质量份有机半导体材料可以与 4-99 质量份聚合物绝缘材料相配。根据工艺需要，有机半导体材料和聚合物绝缘材料的质量配比可以选择上述质量配比中的

任一种，这里不做限定。有机半导体材料与聚合物绝缘材料的质量配比为1:4时，复合溶液30的浓度为12.5mg/ml。

其中，复合溶液30通过旋涂方法形成复合膜层31，溶剂为沸点温度范围为60-250℃的有机溶剂，其中：

溶剂为沸点温度范围为60-150℃的低沸点有机溶剂，含有低沸点有机溶剂的复合溶液30的旋涂转速≥3500rpm，旋转时间范围为15-20s。其中，低沸点有机溶剂为氯仿、四氢呋喃、甲苯、邻二甲苯、对二甲苯、间二甲苯、氯苯的任一种或任意几种组合；

或者，溶剂为沸点温度范围为150-250℃的高沸点有机溶剂，含有高沸点有机溶剂的复合溶液30的旋涂转速≥5000rpm，旋转时间范围为15-20s。其中，高沸点有机溶剂为1,2二氯苯、1,2,4三氯苯、二甲基亚砜中的任一种或任意几种组合。

这里应该理解的是，溶剂可以是沸点较低、且能够溶解有机半导体材料和聚合物绝缘材料两组分材料的有机溶剂。在制备的转速选择上，可以考虑高转速，以使得复合溶液30能快速成膜形成复合膜层31，同时不给有机半导体材料和聚合物绝缘材料充分的相分离时间，阻断有机半导体材料和聚合物绝缘材料形成界面清晰的分层。

当选择沸点较高的溶剂时，混合溶液的旋转时间可以与选择沸点较低的溶剂的混合溶液的旋转时间相同，此时，由于其旋涂转速相对沸点较低的溶剂的混合溶液的旋涂转速高，混合溶液在旋涂过程中已经形成复合膜层并固化，也能阻断有机半导体材料和聚合物绝缘材料充分的相分离。

根据工艺需要，溶剂可以选择上述材料中的任一种，并选择相应的旋涂转速和旋转时间，以形成不同厚度的复合膜层31，这里不做限定。例如：当有机半导体材料与聚合物绝缘材料的质量配比为1:4，复合溶液30的浓度为12.5mg/m l时，则制备得到的复合膜层31的厚度范围为50-100nm。

在上述旋涂工艺完成后，有机半导体材料即部分实现结晶，但有机半导体材料和聚合物绝缘材料之间并不存在清晰界面。

为了在后续步骤中能获得较佳的分层界面清晰的有机半导体层34和聚合物绝缘层33，在图案化处理复合膜层31之前，还包括热固化复合膜层31的步骤，热固化复合膜层31的温度范围为140-160℃，热固化时间范围为8-12min。

如图 3A 所示，将复合溶液 30 旋涂在已经预处理过的基底 1 和图案化的自组装单分子层 2 上方；如图 3B 所示，经过旋涂兼固化的过程后，复合溶液 30 形成复合膜层 31。随后用 150℃的热台热固化处理 10min，加强复合膜层 31 与基底 1 的连接。

在步骤 S3 处，根据基底 1 上方不同表面能的图案，图案化处理复合膜层 31，保留对应着表面能相对较高的图案区域的复合膜层 31。

在该步骤中，图案化处理复合膜层 31 通过去除对应着表面能相对较低的图案区域上方的复合膜层 31 实现，在本实施例中可以用不同的物理剥离方式去除对应着表面能相对较低的图案区域上方的复合膜层 31，保留对应着表面能相对较高的图案区域的复合膜层 31，以形成图案化的复合膜层 32。需要说明的是，表面能相对较高和相对较低的值可根据需要设置。

一种较为简单的去除方式是：在复合膜层 31 上方粘贴具有粘性的胶带，通过胶带物理剥离对应着表面能相对较低的图案区域上方的复合膜层 31，形成图案化的复合膜层 32。例如采用 3M 胶带完成物理剥离，由于复合膜层 31 与基底 1 上无 SAM 层的区域的粘结力很大（很强），所以不容易被剥离；而复合膜层 31 与基底 1 上有 SAM 层的区域粘结力很小（很弱），所以很容易被剥离，得到图案化的复合膜层 32。在这种方式中，由于具有粘性的胶带通常含有聚合物，因此该聚合物可能会对复合膜层 31 中的有机半导体材料造成一定的影响。

另一种可替换的去除对应着表面能相对较低的图案区域上方的复合膜层 31 的方式是，在复合膜层 31 的上方形成一个牺牲层，然后再通过胶带同时去除该牺牲层以及对应着表面能相对较低的图案区域上方的复合膜层 31。即，在去除对应着表面能相对较低的图案区域上方的复合膜层 31 之前，还包括：

在步骤 S31 处，在复合膜层 31 上方制备牺牲层 4。

其中，牺牲层 4 通过对溶液进行旋涂的方式形成，溶液包括聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和/或聚苯乙烯 PS，溶解聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和/或聚苯乙烯 PS 的溶剂为醋酸正丁酯。根据工艺需要，制备牺牲层 4 的溶液包括的物质可以选择上述材料中的任一种或两种均选，或者选用与上述材料具有相同性质的其他材料，这里不做限定。

其中的溶液可以包括摩尔质量为 120kg/mol 的聚甲基丙烯酸甲酯

PMMA 或摩尔质量为 200kg/mol 的聚苯乙烯 PS，也可以同时包括摩尔质量为 120kg/mol 的聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 或摩尔质量为 200kg/mol 的聚苯乙烯 PS; 其中的醋酸正丁酯溶剂不会对复合膜层 31 中的有机半导体材料造成影响，能减小在制备牺牲层 4 时溶剂对复合膜层 31 层的溶解，保证后续形成的有源层的性能。

在一个示例中，溶液的浓度范围为 70-90mg/ml，旋涂转速范围为 1800-2200rpm，旋转时间范围为 50-70s，牺牲层 4 厚度范围为 400-600nm。具体地，溶液的制备浓度可以为 80mg/ml，旋涂转速为 2000rpm，旋转时间为 60s，制得的牺牲层 4 的厚度大约为 500nm。

为了获得较佳的牺牲层 4 的品质，可以通过热固化使溶剂充分挥发，同时增强牺牲层 4 与复合膜层 31 之间的粘结性。即在形成牺牲层 4 后，还包括热固化牺牲层 4 的步骤，热固化牺牲层 4 的温度范围为 70-90℃，热固化时间范围为 20-40min。具体地，热固化温度可以为 80℃，热固化处理时间为 30min，促进牺牲层 4 的平整化以及与复合膜层的连接。

在步骤 S32 处，在牺牲层 4 上方粘贴具有粘性的胶带 5，通过胶带 5 物理剥离牺牲层 4 以及同时剥离表面能相对较低的图案区域上方的复合膜层 31。

例如采用 3M 胶带 5 完成物理剥离，由于复合膜层 31 与基底 1 上无 SAM 区域的粘结力很大（很强），所以不容易被剥离；而复合膜层 31 与基底 1 上有 SAM 的区域粘结力很小（很弱），所以很容易被剥离。如图 4A 所示，沿箭头方向撕开胶带 5，复合膜层 31 便会沿着黑线的断面被剥离分开，得到如图 4B 中所示的图案化的复合膜层 32。

这里值得注意的是，在去除对应着表面能相对较低的图案区域上方的复合膜层 31 的步骤中，由于此时的复合膜层 31 中有机半导体材料与聚合物绝缘材料这两组分的相分离是不彻底的，所以可以把复合膜层 31 视为一个整体，在剥离过程中，复合膜层 31 的两组分不会因此分离。

在步骤 S4 处，通过有机溶剂蒸汽处理法使复合膜层 31 分层。

在该步骤中，通过有机溶剂蒸汽处理法，使形成图案化的复合膜层 32 体系内部发生运动，使得有机半导体材料与聚合物绝缘材料形成有机半导体层 34 在上、聚合物绝缘层 33 在下的结构。

具体的，通过有机溶剂蒸汽处理法使图案化的复合膜层 32 分层包括:

在步骤 S41 处，将基底 1 置于含有机溶剂的密闭环境中。特别地，有

机溶剂为 1,2-二氯乙烷、甲苯、氯苯、氯仿中的任一种。根据工艺需要，有机溶剂可以选择上述材料中的任一种，这里不做限定。

在该步骤中，将图 4B 所示的图案化的复合膜层 32 放入到一密闭环境中，并营造有机溶剂蒸汽环境 7，如图 5A 所示。这里的密闭环境可以为可抽真空的玻璃容器，有机溶剂放入到玻璃容器内；有机溶剂需要满足可以同时溶解有机半导体材料和聚合物绝缘材料的要求，可选的有机溶剂为 1,2-二氯乙烷，也可以采用常用的有机溶剂，如甲苯、氯苯、氯仿等。

在步骤 S42 处，对密闭环境抽真空，使得有机溶剂汽化，从而形成密闭的蒸汽环境。

在该步骤中，通过对密闭环境抽真空营造有机溶剂蒸汽环境 7，即在真空环境中使有机溶剂汽化，从而在玻璃容器中提供一蒸汽氛围。这里提供的充满有机溶剂的密闭环境，使得有机溶剂可以浸入到图案化的复合膜层 32 中，完成蒸汽退火。

在步骤 S43 处，有机半导体材料缓慢移动到图案化的复合膜层 32 的上方并在向上移动的过程中结晶晶粒增大，聚合物绝缘材料移动到图案化的复合膜层 32 的下方。在这个过程中，有机半导体相与聚合物绝缘层相的相分离会比有机溶剂蒸汽处理前更加彻底。

在图 4B 形成图案化的复合膜层 32 的过程中，图案化的复合膜层 32 中有机半导体材料与聚合物绝缘材料的相分离是不彻底的；通过蒸汽退火的方式使有机溶剂的蒸汽浸入到图案化的复合膜层 32 中，使得有机半导体材料移动到图案化的复合膜层 32 的上方、聚合物绝缘材料移动到图案化的复合膜层 32 的下方，促进复合材料膜层的相分离，使得图案化的复合膜层 32 分层形成图 5B 中形成有机半导体层 34 在上、聚合物绝缘层 33 在下的结构；同时。有机半导体材料在向上移动的过程中迅速结晶，使晶粒尺寸变大，使得有机半导体层 34 在图案化的复合膜层 32 中的成膜性能更好。

通过以上步骤，即将物理剥离工艺和蒸汽退火工艺结合起来，先物理剥离出图案化的复合膜层 32，再用蒸汽退火的方式促使图案化的复合膜层 32 进一步相分离，完成有机半导体层 34 在上部分、聚合物绝缘层 33 在下部分的双层结构。

在步骤 S5 处，在图案化的复合膜层 32 的相对两侧形成分离的两个金属电极。

在该步骤中，在分离的两个金属电极中，任一金属电极的一端位于有机半导体层 34 上方，另一端位于表面能相对较低的图案区域的上方。以上金属电极的位置仅作示例；根据薄膜晶体管的结构，金属电极的至少一端位于有机半导体层上方即可，而另一端可以位于表面能相对较低的图案区域的上方，或者可以位于对应着表面能相对较低的图案区域的其他层结构的上方，这里并不做限定，在实际制备过程中可根据薄膜晶体管结构的需要调节对应着表面能相对较低的图案区域的上方的层结构。

如图 6 所示，分离的两个金属电极为源极 61 和漏极 62，源极 61 和漏极 62 均采用金材料、通过金属掩模板蒸镀形成，源极 61 和漏极 62 之间的分离区域形成沟道区域。在一个示例中，源极 61 和漏极 62 的厚度范围为 60-100nm；沟道区域的长度范围为 80-100 μm，宽度范围为 700-900 μm。具体地，沟道宽度可以为 800 μm。

图 7 为采用上述薄膜晶体管的制备方法制备形成的单个有机薄膜晶体管的结构示意图，该薄膜晶体管采用带二氧化硅绝缘层的硅片作为基底 1，由于硅片是可以导电的，则可以直接将硅片作为有机薄膜晶体管器件的栅极；采用图案化的自组装单分子层、物理剥离法以及有机溶剂蒸汽处理的方法完成有机半导体层 34 和聚合物绝缘层 33 的制备，此时，硅片的二氧化硅绝缘层与聚合物绝缘层 33 作为有机薄膜晶体管器件的栅绝缘层，有机半导体层 34 作为有机薄膜晶体管器件的有源层；随后在图案化的有机半导体层 34 和聚合物绝缘层 33 上方用金属掩模板蒸镀形成分离的两个金属电极并形成沟道，从而完成底栅顶接触（与有源层顶接触）的有机薄膜晶体管。

该有机薄膜晶体管的制备方法中，在形成有机半导体层在图案化过程中，严格保证了有源层图案之间成膜同步，消除或减小了基底上各个有机薄膜晶体管的有源层图案之间的成膜差异，从而保证了有机薄膜晶体管的器件性能。

本公开的实施例还提供了一种阵列基板，该阵列基板包括上述有机薄膜晶体管。

其中的阵列基板可以排列多个采用实施例 1 中的有机薄膜晶体管的制备方法制备形成的有机薄膜晶体管，多个有机薄膜晶体管成阵列排布，并进一步形成纵横交叉设置的栅线和数据线；然后，可以继续采用现有工艺制备形成像素电极等以形成液晶型阵列基板，或者，制备形成 OLED

器件等形成 OLED 型阵列基板。

其中，在该阵列基板中形成多个有机薄膜晶体管时，图案化的自组装单分子层的图形与有机薄膜晶体管的栅极的图形形成互补。

该阵列基板可以制备形成 OLED 显示面板、TN 型（Twisted Nematic，扭曲向列）液晶显示面板、VA 型（Vertical Alignment，垂直取向）液晶显示面板、ADS 型（ADvanced Super Dimension Switch，高级超维场转换技术）液晶显示面板中的阵列基板，这里不做限定。从而，进一步可形成液晶面板、电子纸、OLED 面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

在本公开提供的薄膜晶体管的制备方法中，通过将物理剥离工艺和蒸汽退火工艺结合起来的技术手段，达到使得有机半导体/聚合物绝缘复合材料图案化和相分离的技术效果，即：先物理剥离出图案化的复合膜层，再用蒸汽退火的方式促使复合膜层中有机半导体材料和聚合物绝缘材料的相分离，完成有机半导体层在上部分、聚合物绝缘层在下部分的双层结构，因而，在形成有机薄膜晶体管器件的结构的同时，还严格保证了图案化之后的有机薄膜晶体管阵列中，不同有机薄膜晶体管的有源层图案之间成膜同步，解决了有机半导体层图案同步化的技术问题。

基于该薄膜晶体管的制备方法制备形成的有机薄膜晶体管，具有更好的性能，从而使得包括该有机薄膜晶体管的阵列基板具有更好的显示性能。

可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本公开的原理而采用的示例性实施方式，然而本公开并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本公开的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本公开的保护范围。

权 利 要 求

1. 一种薄膜晶体管的制备方法，包括步骤：

在基底上方形成包括不同表面能的图案；

将含有有机半导体材料和聚合物绝缘材料的复合溶液涂覆在所述基底上方，并形成复合膜层；

根据所述基底上方不同表面能的图案，图案化处理所述复合膜层，保留对应着表面能相对较高的图案区域的所述复合膜层；

通过有机溶剂蒸汽处理法使图案化的所述复合膜层分层；

在图案化的所述复合膜层的相对两侧形成分离的两个金属电极。

2. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，通过有机溶剂蒸汽处理法使图案化的所述复合膜层分层为有机半导体层在上、聚合物绝缘层在下的结构；所述金属电极的至少一端位于所述有机半导体层上方。

3. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，所述基底为表面具有二氧化硅绝缘层的 n 型掺磷基底。

4. 根据权利要求 3 所述的制备方法，其中，在所述基底上方形成包括不同表面能的图案包括：

在所述基底上方形成与所述基底以共价键连接的自组装单分子层，其中的自组装单分子为带有疏水基团的单分子材料；

对所述自组装单分子层进行图案化处理，在所述基底上方形成不同表面能的格栅状结构的图案。

5. 根据权利要求 4 所述的制备方法，其中，形成所述自组装单分子层的方法包括：在无水的氩气或氮气环境下，将所述基底浸泡在含有单分子材料的溶液中，将所述单分子材料的疏水基团装配在所述二氧化硅绝缘层的表面。

6. 根据权利要求 5 所述的制备方法，其中，对所述基底进行疏水基团装配的方法包括：采用包括八烷基三氯硅烷的溶液对所述基底进行浸泡，浸泡时间范围为 1.5-2.5h；其中，溶解八烷基三氯硅烷的溶剂为甲苯，溶液浓度为 10mg/ml。

7. 根据权利要求 4 所述的制备方法，其中，对所述自组装单分子层进行图案化处理的方法包括金属掩模板的紫外臭氧清洗法、有光刻胶保护的紫外臭氧清洗法、有光刻胶保护的等离子体法或聚二甲基硅氧烷微接触

法中的任一种。

8. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，在所述复合溶液中，其中的溶剂为能够同时溶解所述有机半导体材料和所述聚合物绝缘材料的溶剂，所述有机半导体材料为可结晶的小分子半导体材料。

9. 根据权利要求 8 所述的制备方法，其中，有机半导体材料包括 TES-ADT、TIPS_PEN、BTBT、DATT 或 DNTT 中的任一种，所述聚合物绝缘材料包括聚甲基丙烯酸甲酯或聚苯乙烯。

10. 根据权利要求 9 所述的制备方法，其中，所述聚合物材料包括摩尔质量为 996kg/mol 的聚甲基丙烯酸甲酯或摩尔质量为 200kg/mol 的聚苯乙烯。

11. 根据权利要求 8 所述的制备方法，其中，所述复合溶液通过旋涂方法形成所述复合膜层，并且其中：

所述溶剂为沸点温度范围为 60-150℃的低沸点有机溶剂，含有所述低沸点有机溶剂的所述复合溶液的旋涂转速≥3500rpm，旋转时间范围为 15-20s;

或者，所述溶剂为沸点温度范围为 150-250℃的高沸点有机溶剂，含有所述高沸点有机溶剂的所述复合溶液的旋涂转速≥5000rpm，旋转时间范围为 15-20s。

12. 根据权利要求 11 所述的制备方法，其中，所述低沸点有机溶剂为氯仿、四氢呋喃、甲苯、邻二甲苯、对二甲苯、间二甲苯、氯苯的任一种或任意几种组合;

所述高沸点有机溶剂为 1,2 二氯苯、1,2,4 三氯苯、二甲基亚砜中的任一种或任意几种组合。

13. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，在所述复合溶液中，所述有机半导体材料的质量配比小于等于所述聚合物绝缘材料的质量配比。

14. 根据权利要求 13 所述的制备方法，其中，所述有机半导体材料与所述聚合物绝缘材料的质量配比范围为 1:99-1:4。

15. 根据权利要求 14 所述的制备方法，其中，所述有机半导体材料与所述聚合物绝缘材料的质量配比为 1:4 时，所述复合溶液的浓度为 12.5mg/ml。

16. 根据权利要求 15 所述的制备方法，其中，复合膜层的厚度范围为 50-100nm。

17. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，图案化处理所述复合膜层通过去除对应着表面能相对较低的图案区域上方的所述复合膜层实现，包括：在所述复合膜层上方粘贴具有粘性的胶带，通过所述胶带物理剥离对应着表面能相对较低的图案区域上方的所述复合膜层。

18. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，在图案化处理所述复合膜层之前，还包括：

在所述复合膜层上方制备牺牲层；

在所述牺牲层上方粘贴具有粘性的胶带，通过所述胶带物理剥离所述牺牲层以及同时剥离表面能相对较低的图案区域上方的所述复合膜层。

19. 根据权利要求 18 所述的制备方法，其中，所述牺牲层通过对溶液进行旋涂的方式形成，所述溶液包括聚甲基丙烯酸甲酯和/或聚苯乙烯，溶解聚甲基丙烯酸甲酯和/或聚苯乙烯的溶剂为醋酸正丁酯。

20. 根据权利要求 19 所述的制备方法，其中，所述溶液包括摩尔质量为 120kg/mol 的聚甲基丙烯酸甲酯和/或摩尔质量为 200kg/mol 的聚苯乙烯。

21. 根据权利要求 19 所述的制备方法，其中，所述溶液的浓度范围为 70-90mg/ml，旋涂转速范围为 1800-2200rpm，旋转时间范围为 50-70s，所述牺牲层厚度范围为 400-600nm。

22. 根据权利要求 21 所述的制备方法，其中，所述溶液的浓度为 80mg/ml，旋涂转速为 2000rpm，旋转时间为 60s，所述牺牲层厚度为 500nm。

23. 根据权利要求 19 所述的制备方法，其中，在形成所述牺牲层后，还包括热固化所述牺牲层的步骤，热固化所述牺牲层的温度范围为 70-90 ℃，热固化时间范围为 20-40min。

24. 根据权利要求 23 所述的制备方法，其中，热固化所述牺牲层的温度为 80℃，热固化时间为 30min。

25. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，通过有机溶剂蒸汽处理法使图案化的所述复合膜层分层包括：

将所述基底置于含有机溶剂的密闭环境中；

对密闭环境抽真空，使得所述有机溶剂汽化，从而形成密闭的蒸汽环境；

所述有机半导体材料移动到图案化的所述复合膜层的上方并在向上

移动的过程中结晶晶粒增大，所述聚合物绝缘材料移动到图案化的所述复合膜层的下方。

26. 根据权利要求 25 所述的制备方法，其中，所述有机溶剂为 1,2-二氯乙烷、甲苯、氯苯、氯仿中的任一种。

27. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，在图案化处理所述复合膜层之前，还包括热固化所述复合膜层的步骤，热固化所述复合膜层的温度范围为 140-160℃，热固化时间范围为 8-12min。

28. 根据权利要求 27 所述的制备方法，其中，热固化所述复合膜层的温度为 150℃，热固化时间为 10min。

29. 根据权利要求 1 所述的制备方法，其中，分离的两个所述金属电极为源极和漏极，所述金属电极采用金材料、通过金属掩模板蒸镀形成，所述源极和所述漏极之间的分离区域形成沟道区域。

30. 根据权利要求 29 所述的制备方法，其中，所述源极和所述漏极的厚度范围为 60-100nm；所述沟道区域的长度范围为 80-100 μm，宽度范围为 700-900 μm。

31. 根据权利要求 30 所述的制备方法，其中，所述沟道宽度为 800 μm。

32. 一种薄膜晶体管，采用权利要求 1-31 任一项所述的薄膜晶体管的制备方法形成。

33. 一种阵列基板，包括权利要求 32 所述的薄膜晶体管。

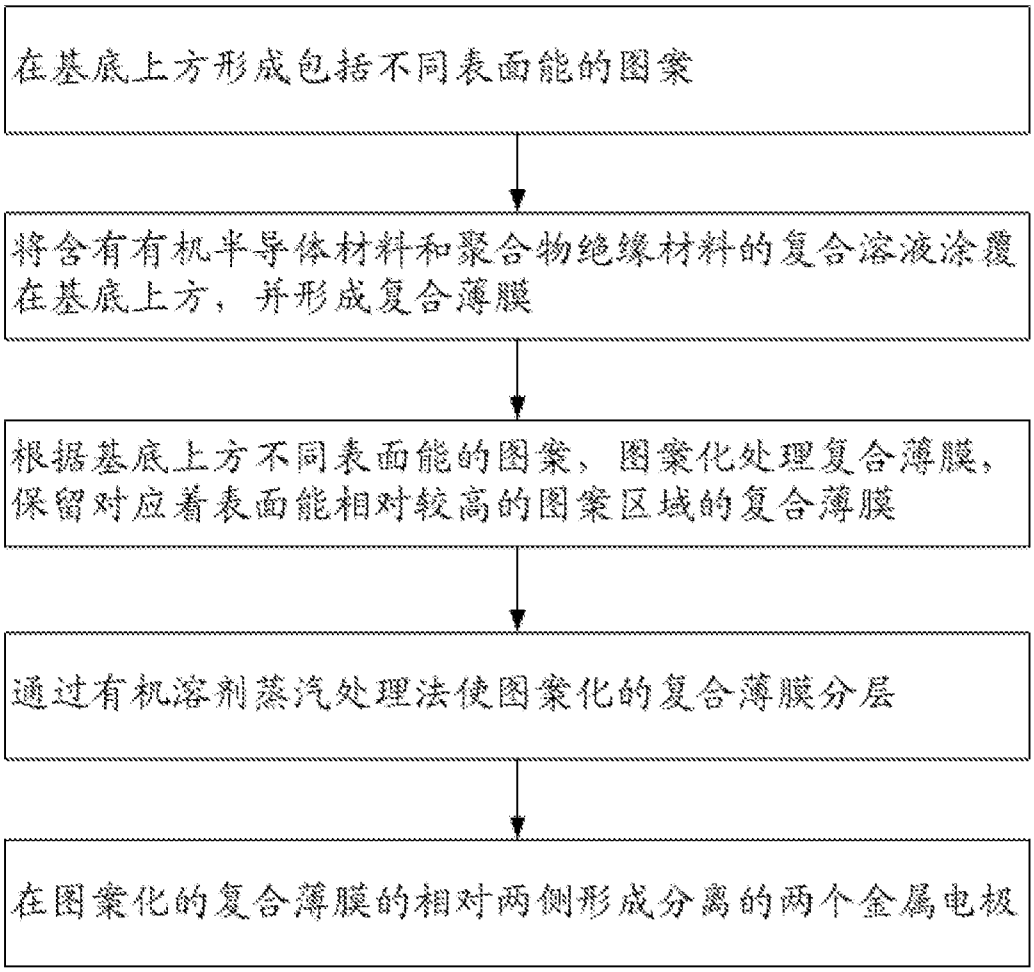

在基底上方形成包括不同表面能的图案
将含有有机半导体材料和聚合物绝缘材料的复合溶液涂覆在基底上方，并形成复合薄膜
根据基底上方不同表面能的图案，图案化处理复合薄膜，保留对应着表面能相对较高的图案区域的复合薄膜
通过有机溶剂蒸汽处理法使图案化的复合薄膜分层
在图案化的复合薄膜的相对两侧形成分离的两个金属电极

图 1

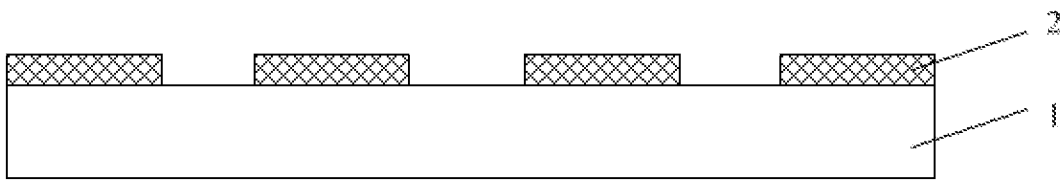

2
1

图 2

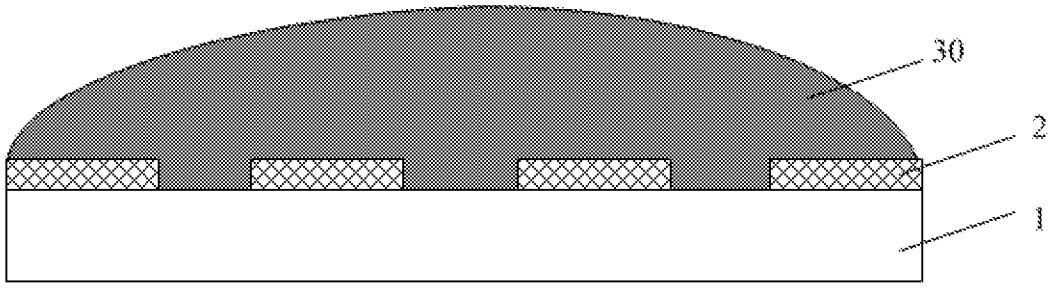


图 3A

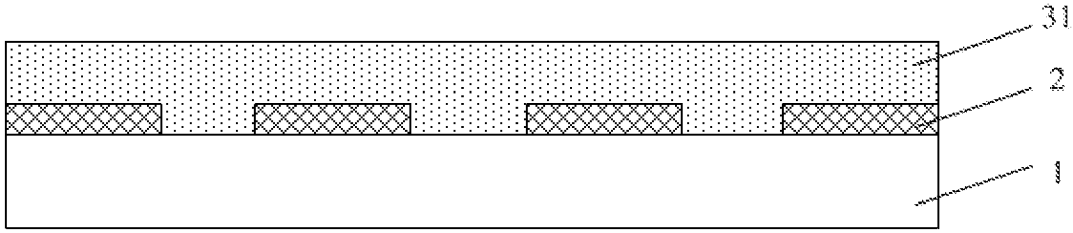


图 3B

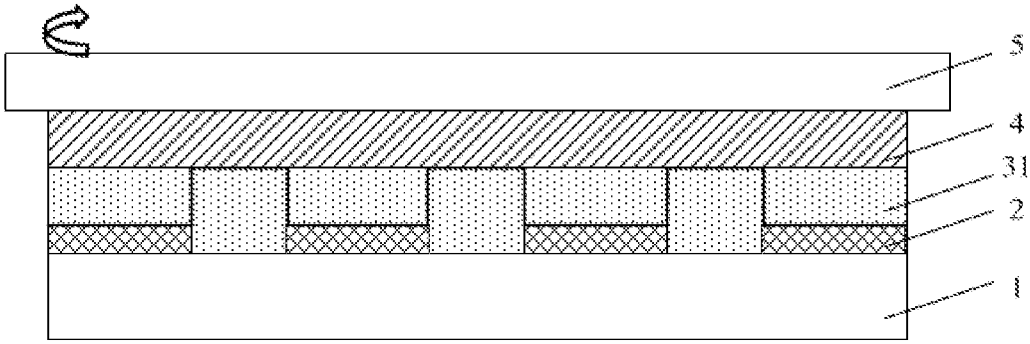


图 4A

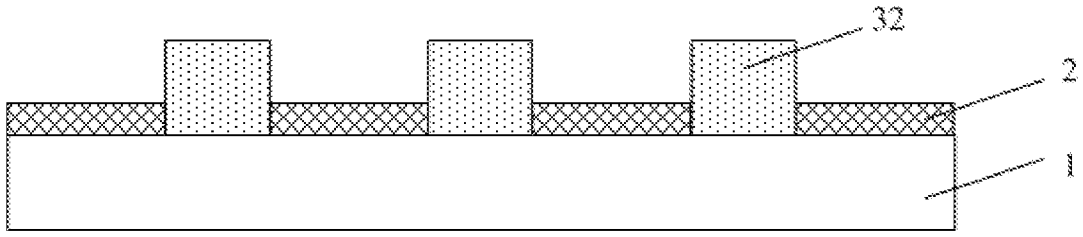


图 4B

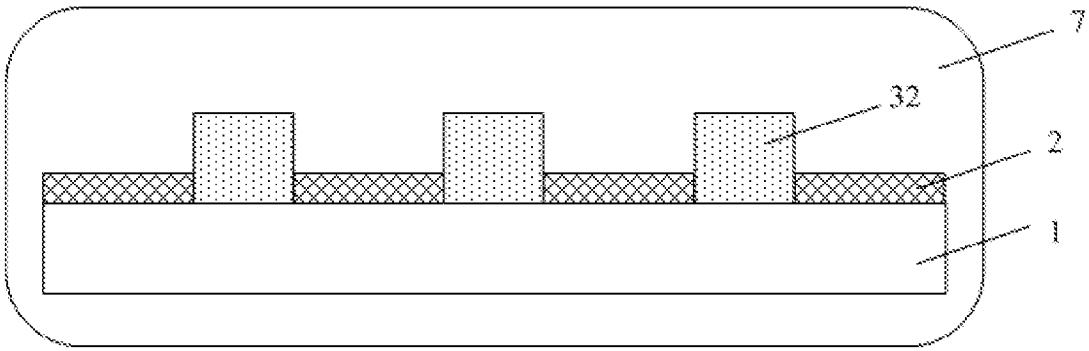


图 5A

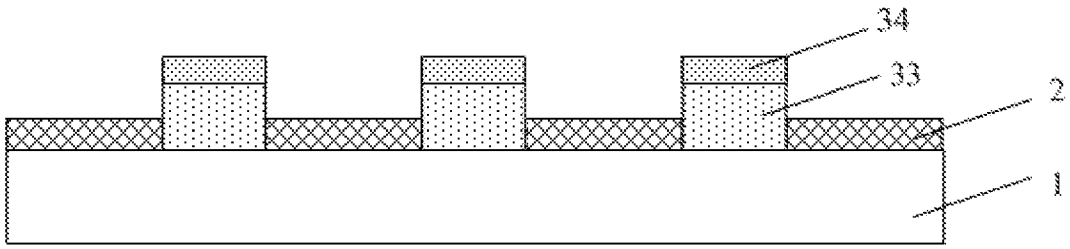


图 5B

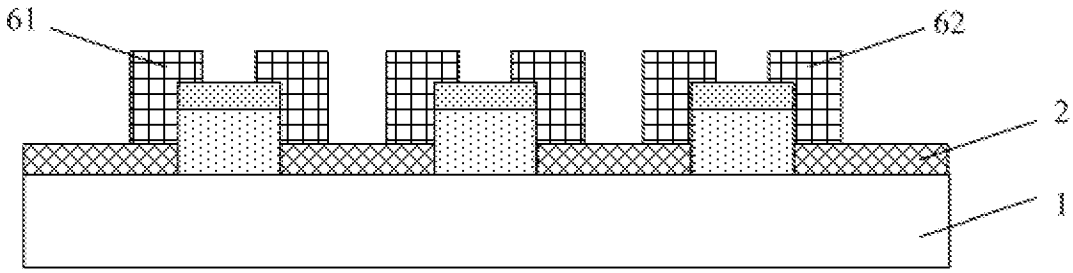


图 6

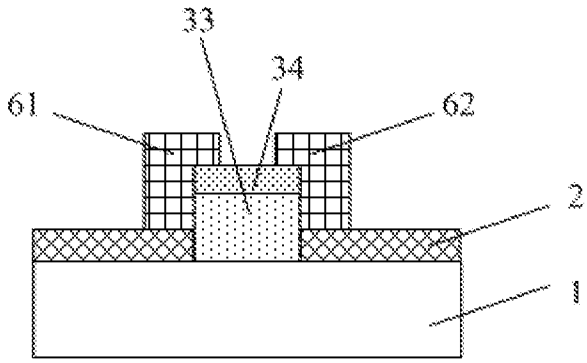


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/089829

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/331 (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, G02F

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, BOE, surface energy, self w assembl+, organic thin film transistor?, OTFT?, electrode?, liquid, semicon+, insulat+, poly+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104688536 A (CHANGZHOU PHARMACEUTICAL FACTORY et al.) 10 June 2015 (10.06.2015) see claims 1-6	1-33
A	CN 101087010 A (CHUNGHWA PICTURE TUBES LTD.) 12 December 2007 (12.12.2007) the whole document	1-33
A	CN 101188272 A (UNIV BEIJING JIAOTONG) 28 May 2008 (28.05.2008) the whole document	1-33
A	CN 103151461 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 12 June 2013 (12.06.2013) the whole document	1-33

☒ 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
11 November 2015	23 November 2015
Name and mailing address of the ISA 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 WANG, Zhengjia Telephone No. (86-10) 62413622

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/089829

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/0289858 A1 (PARK HYUN J.et al.) 28 December 2006 (28.12.2006) the whole document	1-33
A	JP 2011-517075 A (CAMBRIDGE DISPLAY TECHNOLOGY LTD. et al.) 26 May 2011 (26.05.2011) the whole document	1-33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/089829

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104637823 A	20 May 2015	None	
CN 101087010 A	12 December 2007	CN 100590904 C	17 February 2010
CN 101188272 A	28 May 2008	None	
CN 103151461 A	12 June 2013	US 2015060800 A1	05 March 2015
		WO 2014131220 A1	04 September 2014
US 2006/0289858 A1	28 December 2006	JP 2007013138 A	18 January 2007
		CN 1893141 A	10 January 2007
		KR 20070000668 A	03 January 2007
		KR 101102152 B1	02 January 2012
		US 7547574 B2	16 June 2009
JP 2011-517075 A	26 May 2011	GB 2458940 A	07 October 2009
		WO 2009121672 A1	08 October 2009
		DE 112009000736 T5	28 April 2011
		GB 2458940 B	06 October 2010
		KR 20110008207 A	26 January 2011
		US 2011127504 A1	20 June 2011
		US 8735871 B2	27 May 2014
		GB 0806067 D0	14 May 2008
		CN 102017209 A	13 April 2011
		CN 102017209 B	25 June 2014
		KR 101532759 B1	30 June 2015
		JP 5575105 B2	20 August 2014

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2015/089829

A. 主题的分类

H01L 21/331(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; G02F

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））

CNPAT,CNKI,WPI, EPODOC,京东方,表面能,自组装分子,自组织,自装配,有机薄膜晶体管,源极,漏极,电极,液,涂,半导体,绝缘,聚合,surface energy,self w assembl+,organic thin film transistor?,OTFT?,electrode?,liquid,semicon+,insulat+,poly+

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
PX	CN 104637823 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2015年 5月 20日 (2015-05-20) 全文	1-33
A	CN 101087010 A (中华映管股份有限公司) 2007年 12月 12日 (2007-12-12) 全文	1-33
A	CN 101188272 A (北京交通大学) 2008年 5月 28日 (2008-05-28) 全文	1-33
A	CN 103151461 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 6月 12日 (2013-06-12) 全文	1-33
A	US 2006/0289858 A1 (PARK HYUN J.等) 2006年 12月 28日 (2006-12-28) 全文	1-33
A	JP 2011-517075 A (CAMBRIDGE DISPLAY TECHNOLOGY LTD.等) 2011年 5月 26日 (2011-05-26) 全文	1-33

☐ 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
2015年 11月 11日	2015年 11月 23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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	王振佳
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62413622

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/089829

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	104637823	A	2015年 5月 20日	无			
CN	101087010	A	2007年 12月 12日	CN	100590904	C	2010年 2月 17日
CN	101188272	A	2008年 5月 28日	无			
CN	103151461	A	2013年 6月 12日	US	2015060800	A1	2015年 3月 5日
				WO	2014131220	A1	2014年 9月 4日
US	2006/0289858	A1	2006年 12月 28日	JP	2007013138	A	2007年 1月 18日
				CN	1893141	A	2007年 1月 10日
				KR	20070000668	A	2007年 1月 3日
				KR	101102152	B1	2012年 1月 2日
				US	7547574	B2	2009年 6月 16日
JP	2011-517075	A	2011年 5月 26日	GB	2458940	A	2009年 10月 7日
				WO	2009121672	A1	2009年 10月 8日
				DE	112009000736	T5	2011年 4月 28日
				GB	2458940	B	2010年 10月 6日
				KR	20110008207	A	2011年 1月 26日
				US	2011127504	A1	2011年 6月 2日
				US	8735871	B2	2014年 5月 27日
				GB	0806067	D0	2008年 5月 14日
				CN	102017209	A	2011年 4月 13日
				CN	102017209	B	2014年 6月 25日
				KR	101532759	B1	2015年 6月 30日
				JP	5575105	B2	2014年 8月 20日