

(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
2018 年 8 月 30 日 (30.08.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/152875 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 21/336 (2006.01) **H01L 27/32** (2006.01)
H01L 27/12 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/076355
- (22) 国际申请日: 2017 年 3 月 10 日 (10.03.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710109609.6 2017年2月27日 (27.02.2017) CN
- (71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市武汉东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。

- (72) 发明人: 王威 (WANG, Wei); 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: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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, 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, SM,

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING THIN FILM TRANSISTOR, THIN FILM TRANSISTOR AND DISPLAY

(54) 发明名称: 薄膜晶体管的制作方法、薄膜晶体管及显示器

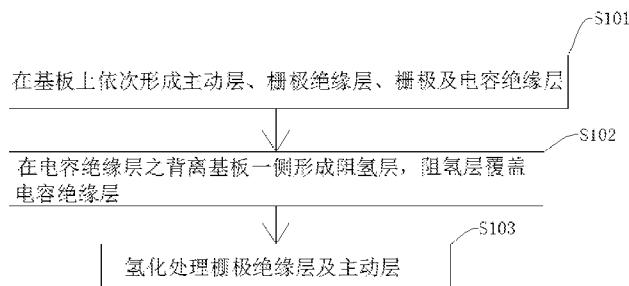


图 1

- S101 Successively form an active layer, a gate insulation layer, a gate electrode and a capacitor insulation layer on a substrate
- S102 Form a hydrogen resistance layer on one side, facing away from the substrate, of the capacitor insulation layer, wherein the hydrogen resistance layer covers the capacitor insulation layer
- S103 Carry out a hydrogenation treatment on the gate insulation layer and the active layer

(57) Abstract: Disclosed is a method for manufacturing a thin film transistor, the method comprising: successively forming an active layer (20), a gate insulation layer (30), a gate electrode (60) and a capacitor insulation layer (40) on a substrate (10), wherein the gate insulation layer isolates the active layer and the gate electrode; forming a hydrogen resistance layer (50) on one side, facing away from the substrate, of the capacitor insulation layer, wherein the hydrogen resistance layer covers the capacitor insulation layer; and carrying out a hydrogenation treatment on the gate insulation layer and the active layer. Also disclosed are a thin film transistor and a display. The flexibility of an AMOLED display is improved, and the hydrogenation treatment effect of a poly-silicon thin film transistor is guaranteed. The electron mobility of a produced thin film transistor is high, and the display effect of a display device is good.

(57) 摘要: 一种薄膜晶体管的制作方法, 包括: 在基板 (10) 上依次形成主动层 (20)、栅极绝缘层 (30)、栅极 (60) 及电容绝缘层 (40), 栅极绝缘层隔绝主动层与栅极; 在电容绝缘层之背离基板一侧形成阻氢层 (50), 阻氢层覆盖电容绝缘层; 氢化处理栅极绝缘层及主动层。还公布了一种薄膜晶体管及一种显示器。在提高 AMOLED 显示器的柔性的同时保证多晶硅薄膜晶体管的氢化处理效果, 生产的薄膜晶体管的电子迁移率高, 显示设备显示效果良好。

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))。

薄膜晶体管的制作方法、薄膜晶体管及显示器

本申请要求于 2017 年 2 月 27 日提交中国专利局、申请号为 201710109609.6、发明名称为“薄膜晶体管的制作方法、薄膜晶体管及显示器”的中国专利申请的优先权，上述在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

技术领域

本申请涉及液晶制造技术领域，尤其涉及一种薄膜晶体管的制作方法、薄膜晶体管及显示器。

背景技术

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）柔性显示器应运而生。薄膜晶体管在生产中需要经过氢化处理，以采用低温多晶硅(Low Temperature Poly-silicon, LTPS)薄膜晶体管的阵列结构显示面板为例，多晶硅薄膜晶体管在生产中经过氢化处理，提高了多晶硅薄膜晶体管的电子迁移率，修补了缺陷，使多晶硅薄膜晶体管具有较高的载流子迁移率，从而成为了制作小尺寸高解析度面板的首选。具体的，一般采用多晶硅薄膜晶体管的电容绝缘层和层间绝缘层作补氢层，并采用 590℃，10min 的高温退火工艺实现阵列基板的氢化处理。在液晶显示器（Liquid Crystal Display, LCD）和刚性 AMOLED 领域中，采用 LTPS 的阵列结构显示面板及其制造工艺已日趋成熟，但多晶硅薄膜晶体管在柔性 AMOLED 显示器的制造和应用中仍不成熟。

现有技术中，为了提高柔性效果，一般将电容绝缘层和层间绝缘层设计为厚度较小的无机层，氢化处理需要依靠无机层提供氢原子，较薄的无机层本身可以提供的氢原子量相对较少，高温氢化过程中部分氢原子向外扩散而未起到氢化的作用，参加氢化过程的氢原子量不足导致氢化效果不佳，即无法在提高 AMOLED 显示器的柔性的同时保证多晶硅薄膜晶体管的氢化处理效果，生产

的多晶硅薄膜晶体管的电子迁移率低，显示设备显示效果不佳。

发明内容

有鉴于此，本申请提供了一种薄膜晶体管的制作方法、薄膜晶体管及显示器，能够在提高 AMOLED 显示器的柔性的同时保证薄膜晶体管的氢化处理效果。

一种薄膜晶体管的制作方法，包括：

在基板上依次形成主动层、栅极绝缘层、栅极及电容绝缘层，所述栅极绝缘层隔绝所述主动层与所述栅极；

在所述电容绝缘层之背离所述基板一侧形成阻氢层，所述阻氢层覆盖所述电容绝缘层；

氢化处理所述栅极绝缘层及所述主动层。

其中，所述氢化处理的温度不大于 500℃，所述氢化处理的时长不超过 60 分钟。

其中，所述阻氢层为导电材料，并且在所述“氢化处理所述栅极绝缘层及所述主动层”之后，所述方法还包括：图形化所述阻氢层形成电容上电极。

其中，所述“氢化处理所述栅极绝缘层及所述主动层”之后，所述方法还包括：沉积导电材料于所述阻氢层之背离所述基板一侧，并图形化所述导电材料形成电容上电极。

其中，形成所述电容上电极后，在所述电容上电极之背离所述基板一侧表面形成层间绝缘层，并在所述层间绝缘层表面形成源极和漏极。

其中，形成所述电容上电极后，在所述电容上电极之背离所述基板一侧表面形成层间绝缘层，并在所述层间绝缘层表面形成源极和漏极。

一种薄膜晶体管，包括基板及依次层叠设置于所述基板一侧的主动层、栅极绝缘层、栅极及电容绝缘层，所述薄膜晶体管还包括阻氢层，所述阻氢层位于所述电容绝缘层之背离所述基板一侧，并覆盖所述电容绝缘层，所述阻氢层用于阻挡氢化处理时所述电容绝缘层提供的氢离子向外扩散。

其中，所述薄膜晶体管还包括层叠设置于所述阻氢层之背离所述基板一侧的电容上电极、层间绝缘层、源极及漏极，所述层间绝缘层隔离所述电容上电

极与所述源极及所述漏极于所述层间绝缘层的两侧。

其中，所述层间绝缘层为有机材料膜层。

其中，所述阻氢层为无机材料膜层或金属材料膜层。

一种显示器，包括薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括基板及依次层叠设置于所述基板一侧的主动层、栅极绝缘层、栅极及电容绝缘层，其中，所述薄膜晶体管还包括阻氢层，所述阻氢层位于所述电容绝缘层之背离所述基板一侧，并覆盖所述电容绝缘层，所述阻氢层用于阻挡氢化处理时所述电容绝缘层提供的氢离子向外扩散。

其中，所述薄膜晶体管还包括层叠设置于所述阻氢层之背离所述基板一侧的电容上电极、层间绝缘层、源极及漏极，所述层间绝缘层隔离所述电容上电极与所述源极及所述漏极于所述层间绝缘层的两侧。

其中，所述层间绝缘层为有机材料膜层。

其中，所述阻氢层为无机材料膜层或金属材料膜层。

因此，本申请的薄膜晶体管的制作方法、薄膜晶体管及显示器，电容绝缘层提供氢原子用于氢化处理主动层和栅极绝缘层，阻氢层阻挡高温氢化过程中向外扩散的氢原子，提高氢原子的利用率，增加参加氢化处理主动层和栅极绝缘层的氢原子，提高氢化效果，当薄膜晶体管应用于 AMOLED 柔性显示器时，基板为柔性基板，氢化效率的提高可以减少需要提供的总的氢原子的量，即降低了提供氢原子的电容绝缘层的厚度，电容绝缘层的厚度越小，柔性显示器的柔性越好，从而在提高 AMOLED 显示器的柔性的同时保证薄膜晶体管的氢化处理效果，生产的薄膜晶体管的电子迁移率高，显示设备显示效果良好。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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。

图1为本申请实施例一提供的薄膜晶体管的制作方法流程图。

图2为本申请实施例一提供的薄膜晶体管的制作方法S102步骤的示意图。

图3为本申请实施例一提供的薄膜晶体管的制作方法S103步骤的示意图。

图4为本申请实施例二提供的薄膜晶体管的制作方法流程图。

图5为本申请实施例提供的薄膜晶体管示意图。

具体实施方式

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，本领域普通技术人员在没有做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。

请一并参阅图1、图2及图3，本申请实施例一提供的薄膜晶体管的制作方法流程包括：

S101，在基板10上依次形成主动层20、栅极绝缘层30、栅极60及电容绝缘层40。

基板10为薄膜晶体管整体结构的承载体，一般使用塑料材料或玻璃材料制作基板10，本实施例中，为了提高柔性显示效果，适用于AMOLED柔性显示器，基板10为柔性基板，一种较佳的实施方式中使用塑料材料制作基板10，塑料材料材质柔软易于弯曲，且材料成本低。

本实施例中，在基板10上形成主动层20之前，先在基板10表面形成阻隔层90，阻隔层90位于基板10于主动层20之间。阻隔层90为电绝缘性良好的材料采用化学气相沉积或物理沉积等方法形成。阻隔层90又称缓冲层，用于防止玻璃中的金属离子（铝、钡、钠等）在热工艺中扩散到主动层20，通过调节阻隔层90厚度或沉积条件可以改善多晶硅表面的质量，有利于降低热传导，减缓加热后的硅冷却速率，利于硅的结晶。

进一步的，主动层20形成于阻隔层90的表面，具体的，主动层20采用等离子体增强化学气相沉积法（Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition，PECVD）形成薄膜于阻隔层90表面，再图像化薄膜形成主动层20。本实施例中采用多晶硅材料形成主动层20，以制作导电性和柔软性均较佳的多晶硅薄膜晶体管，但本申请不限于多晶硅薄膜晶体管。多晶硅材料具有半导体性质，是极为重要的优良半导体材料，故多晶硅薄膜形成的主动层20单向导电性良好，

并用于连接后续需要制作的源极802及漏极804，使源极802与漏极804电连接。

本实施例中，栅极绝缘层30形成于主动层20表面，具体的，栅极绝缘层30采用等离子体增强化学气相沉积SiO₂形成。进一步的，栅极绝缘层30背离主动层20一侧的表面还形成有栅极60，使用金属材料溅射或沉积于栅极绝缘层30表面形成金属膜层，并采用光刻等刻蚀方法图案化该金属层形成栅极60。栅极绝缘层30位于栅极60与主动层20之间，隔绝栅极60与主动层20，防止栅极60与主动层20短路。

进一步的，电容绝缘层40采用化学气相沉积或物理沉积形成于栅极60表面，一方面，电容绝缘层40用于隔绝栅极60与后续制作的位于栅极60之上的电容上电极502，另一方面，电容绝缘层40作为补氢层为后续氢化处理过程提供氢原子。

S102，在电容绝缘层40之背离基板10一侧形成阻氢层50，阻氢层50覆盖电容绝缘层40。

本实施例中，阻氢层50为致密的无机材料膜层或金属膜层，如Al₂O₃等。阻氢层50采用化学气相沉积或物理沉积或溅射的方法形成于电容绝缘层40表面，并完全覆盖电容绝缘层40。

S103，氢化处理栅极绝缘层30及主动层20。

具体的，氢化处理的温度不大于500℃，氢化处理的时长不超过60分钟。一种较佳的实施方式中，选择400℃的氢化温度处理栅极绝缘层30及主动层20六十分钟。多晶硅晶粒间存在粒界态，多晶硅（主动层20）与氧化层（栅极绝缘层30）间存在界面态，影响多晶硅薄膜晶体管的电性。氢化处理利用氢原子填补多晶硅原子的未结合键、粒界态、氧化层缺陷以及界面态，从而减少不稳态数目，提升电子迁移率、导电特性及阈值电压均匀性。

电容绝缘层40为氢化处理提供氢原子，减小电容绝缘层40的厚度可以提高柔性显示器的柔软性，但减少了电容绝缘层40可以提供的氢原子数量。阻氢层50防止氢原子向外扩散，阻氢层50阻挡高温氢化过程中向外扩散的氢原子，提高氢原子的利用率，增加参加氢化处理主动层20和栅极绝缘层30的氢原子，提高氢化效果，在提高AMOLED显示器的柔性的同时保证多晶硅薄膜晶体管的氢化处理效果，生产的多晶硅薄膜晶体管的电子迁移率高，显示设备显示效果

良好。

本实施例中，阻氢层50为导电材料，如金属等，并且在氢化处理之后，图形化阻氢层50形成电容上电极502。具体的，图形化阻氢层50的方式采用光刻或其他刻蚀方式。电容上电极502与栅极60之间通过电容绝缘层40隔开，防止电容上电极502与绝缘层短路。阻氢层50在图形化之前完全覆盖电容绝缘层40，起到阻挡电容绝缘层40提供的氢原子向外扩散的作用，阻氢层50图形化后形成电容上电极502，多晶硅薄膜晶体管在制造过程中未添加其他膜层，制造的多晶硅薄膜晶体管厚度小，柔软易弯折，提高AMOLED显示器的柔性的同时提高多晶硅薄膜晶体管的氢化处理效果。

本实施例中，形成电容上电极502后，在电容上电极502之背离基板10一侧表面铺设有有机材料形成层间绝缘层70，并在层间绝缘层70表面形成源极802及漏极804。有机材料柔软、弯折性好，由于电容绝缘层40提供的氢原子已足够完成对主动层20和栅极绝缘层30的氢化处理，相比现有技术中层间绝缘层70和电容绝缘层40均采用无机材料以起到提供氢原子的作用，本实施例提供的多晶硅薄膜晶体管的层间绝缘层70无需提供氢原子，故可以采用弯折特性更好的有机材料，在满足充分的氢化处理的前提下大大提高了AMOLED显示器的柔性。源极802及漏极804形成于层间绝缘层70的表面，层间绝缘层70隔绝电容上电极502与源极802及漏极804，防止源极802及漏极804与电容上电极502短路。进一步的，源极802及漏极804依次穿过层间绝缘层70、电容绝缘层40及栅极绝缘层30，连接主动层20，以实现源极与漏极的电连接。

电容绝缘层40提供氢原子用于氢化处理主动层20和栅极绝缘层30，阻氢层50阻挡高温氢化过程中向外扩散的氢原子，提高氢原子的利用率，增加参加氢化处理主动层20和栅极绝缘层30的氢原子，提高氢化效果，在提高AMOLED显示器的柔性的同时保证薄膜晶体管的氢化处理效果，生产的薄膜晶体管的电子迁移率高，显示设备显示效果良好。

请参阅图4，本申请实施例二提供的薄膜晶体管的制作方法流程包括：

S201，在基板10上依次形成主动层20、栅极绝缘层30、栅极60及电容绝缘层40。

基板10为薄膜晶体管整体结构的承载体，一般使用塑料材料或玻璃材料制

作基板10，本实施例中，为了提高柔性显示效果，适用于AMOLED柔性显示器，基板10为柔性基板，一种较佳的实施方式中使用塑料材料制作基板10，塑料材料材质柔软易于弯曲，且材料成本低。

本实施例中，在基板10上形成主动层20之前，先在基板10表面形成阻隔层90，阻隔层90位于基板10于主动层20之间。阻隔层90为电绝缘性良好的材料采用化学气相沉积或物理沉积等方法形成。阻隔层90又称缓冲层，用于防止玻璃中的金属离子（铝、钡、钠等）在热工艺中扩散到主动层20，通过调节阻隔层90厚度或沉积条件可以改善多晶硅表面的质量；有利于降低热传导，减缓加热后的硅冷却速率，利于硅的结晶。

进一步的，主动层20形成于阻隔层90的表面，具体的，主动层20采用等离子体增强化学气相沉积法（Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition，PECVD）形成薄膜于阻隔层90表面，再图像化薄膜形成主动层20。本实施例中采用多晶硅材料形成主动层20，以制作导电性和柔软性均较佳的多晶硅薄膜晶体管，但本申请不限于多晶硅薄膜晶体管。多晶硅材料具有半导体性质，是极为重要的优良半导体材料，故多晶硅薄膜形成的主动层20单向导电性良好，并用于连接后续需要制作的源极802及漏极804，使源极于漏极电连接。

本实施例中，栅极绝缘层30形成于主动层20表面，具体的，栅极绝缘层30采用等离子体增强化学气相沉积SiO₂形成。进一步的，栅极绝缘层30背离主动层20一侧的表面还形成有栅极60，使用金属材料溅射或沉积于栅极绝缘层30表面形成金属膜层，并采用光刻等刻蚀方法图案化该金属层形成栅极60。栅极绝缘层30位于栅极60与主动层20之间，隔绝栅极60与主动层20，防止栅极60与主动层20短路。

进一步的，电容绝缘层40采用化学气相沉积或物理沉积形成于栅极60表面，一方面，电容绝缘层40用于隔绝栅极60与后续制作的位于栅极60之上的电容上电极502，另一方面，电容绝缘层40作为补氢层为后续氢化处理过程提供氢原子。

S202，在电容绝缘层40之背离基板10一侧形成阻氢层50，阻氢层50覆盖电容绝缘层40。

本实施例中，阻氢层50为致密的无机材料膜层或金属膜层，如Al₂O₃等。

阻氢层50采用化学气相沉积或物理沉积或溅射的方法形成于电容绝缘层40表面，并完全覆盖电容绝缘层40。

S203，氢化处理栅极绝缘层30及主动层20。

具体的，氢化处理的温度不大于500℃，氢化处理的时长不超过60分钟。一种较佳的实施方式中，选择400℃的氢化温度处理栅极绝缘层30及主动层20六十分钟。多晶硅晶粒间存在粒界态，多晶硅（主动层20）与氧化层（栅极绝缘层30）间存在界面态，影响多晶硅薄膜晶体管的电性。氢化处理利用氢原子填补多晶硅原子的未结合键、粒界态、氧化层缺陷以及界面态，从而减少不稳态数目，提升电子迁移率、导电特性及阈值电压均匀性。

电容绝缘层40为氢化处理提供氢原子，减小电容绝缘层40的厚度可以提高柔性显示器的柔软性，但减少了电容绝缘层40可以提供的氢原子数量。阻氢层50防止氢原子向外扩散，阻氢层50阻挡高温氢化过程中向外扩散的氢原子，提高氢原子的利用率，增加参加氢化处理主动层20和栅极绝缘层30的氢原子，提高氢化效果，在提高AMOLED显示器的柔性的同时保证多晶硅薄膜晶体管的氢化处理效果，生产的多晶硅薄膜晶体管的电子迁移率高，显示设备显示效果良好。

S204，沉积导电材料于阻氢层50之背离基板10一侧，并图形化所述导电材料形成电容上电极402。

本实施例中，图形化的方式采用光刻或其他刻蚀方式。电容上电极402与栅极60之间通过电容绝缘层40和阻氢层50隔开，防止电容上电极402与绝缘层短路。阻氢层50在制造过程中起到阻挡电容绝缘层40提供的氢原子向外扩散的作用，不影响多晶硅薄膜晶体管其它膜层的结构和特性，制造方式简单，柔性好，对多晶硅薄膜晶体管的整体制程的影响小，制造的多晶硅薄膜晶体管厚度小，柔软易弯折，提高AMOLED显示器的柔性的同时提高多晶硅薄膜晶体管的氢化处理效果。

本实施例中，形成电容上电极402后，在电容上电极402之背离基板10一侧表面铺设有机材料形成层间绝缘层70，并在层间绝缘层70表面形成源极802及漏极804。有机材料柔软、弯折性好，由于电容绝缘层40提供的氢原子已足够完成对主动层20和栅极绝缘层30的氢化处理，相比现有技术中层间绝缘层70

和电容绝缘层40均采用无机材料以起到提供氢原子的作用,本实施例提供的多晶硅薄膜晶体管的层间绝缘层70无需提供氢原子,故可以采用弯折特性更好的有机材料,在满足充分的氢化处理的前提下大大提高了AMOLED显示器的柔性。源极802及漏极804形成于层间绝缘层70的表面,层间绝缘层70隔绝电容上电极402与源极802及漏极804,防止源极802及漏极804与电容上电极402短路。进一步的,源极802及漏极804依次穿过层间绝缘层70、阻氢层50、电容绝缘层40及栅极绝缘层30,连接主动层20,以实现源极与漏极的电连接。

电容绝缘层40提供氢原子用于氢化处理主动层20和栅极绝缘层30,阻氢层50阻挡高温氢化过程中向外扩散的氢原子,提高氢原子的利用率,增加参加氢化处理主动层20和栅极绝缘层30的氢原子,提高氢化效果,在提高AMOLED显示器的柔性的同时保证多晶硅薄膜晶体管的氢化处理效果,生产的多晶硅薄膜晶体管的电子迁移率高,显示设备显示效果良好。

请参阅图5,本申请实施例提供的薄膜晶体管包括基板10及依次层叠设置于基板10一侧的主动层20、栅极绝缘层30、栅极60及电容绝缘层40,本实施例中采用多晶硅材料形成主动层20,以制作导电性和柔软性均较佳的多晶硅薄膜晶体管,但本申请不限于多晶硅薄膜晶体管。薄膜晶体管还包括阻氢层50,阻氢层50位于电容绝缘层40之背离基板10一侧,并覆盖电容绝缘层40,阻氢层50用于阻挡氢化处理时电容绝缘层40提供的氢离子向外扩散。一种较佳的实施方式中,阻氢层50为无机材料膜层或金属材料膜层,如 Al_2O_3 等。阻氢层50采用化学气相沉积或物理沉积或溅射的方法形成于电容绝缘层40表面,并完全覆盖电容绝缘层40。电容绝缘层40为氢化处理提供氢原子,减小电容绝缘层40的厚度可以提高柔性显示器的柔软性,但减少了电容绝缘层40可以提供的氢原子数量。阻氢层50防止氢原子向外扩散,阻氢层50阻挡高温氢化过程中向外扩散的氢原子,提高氢原子的利用率,增加参加氢化处理主动层20和栅极绝缘层30的氢原子,提高氢化效果,在提高AMOLED显示器的柔性的同时保证薄膜晶体管的氢化处理效果,生产的薄膜晶体管的电子迁移率高,显示设备显示效果良好。

本实施例中,薄膜晶体管还包括层叠设置于阻氢层50之背离基板10一侧的电容上电极402、层间绝缘层70及源极802及漏极804,层间绝缘层70隔离电容

上电极402与源极802及漏极804于层间绝缘层70的两侧。具体的，电容上电极402与栅极60之间通过电容绝缘层40和阻氢层50隔开，防止电容上电极402与绝缘层短路。进一步的，在电容上电极402之背离基板10一侧表面设有层间绝缘层70，并在层间绝缘层70表面形成源极802及漏极804。一种较佳的实施方式中，层间绝缘层70为有机材料膜层，有机材料柔软、弯折性好，由于电容绝缘层40提供的氢原子已足够完成对主动层20和栅极绝缘层30的氢化处理，相比现有技术中层间绝缘层70和电容绝缘层40均采用无机材料以起到提供氢原子的作用，本实施例提供的薄膜晶体管的层间绝缘层70无需提供氢原子，故可以采用弯折特性更好的有机材料，在满足充分的氢化处理的前提下大大提高了AMOLED显示器的柔性。源极802及漏极804形成于层间绝缘层70的表面，层间绝缘层70隔绝源极802及漏极804与电容上电极402，防止源极802及漏极804与电容上电极402短路。进一步的，源极802及漏极804依次穿过层间绝缘层70、电容绝缘层40及栅极绝缘层30，连接主动层20，以实现源极与漏极的电连接。

电容绝缘层40提供氢原子用于氢化处理主动层20和栅极绝缘层30，阻氢层50阻挡高温氢化过程中向外扩散的氢原子，提高氢原子的利用率，增加参加氢化处理主动层20和栅极绝缘层30的氢原子，提高氢化效果，在提高AMOLED显示器的柔性的同时保证薄膜晶体管的氢化处理效果，生产的薄膜晶体管的电子迁移率高，显示设备显示效果良好。

本申请实施例还提供一种显示器，包括以上所述的薄膜晶体管。具体的，显示器为AMOLED柔性显示器。薄膜晶体管位于显示器的阵列基板，通过控制薄膜晶体管的通断状态控制每个像素电极的驱动电压，从而控制每个像素单元的有机发光体的发光状态，控制显示器显示图像。

电容绝缘层40提供氢原子用于氢化处理主动层20和栅极绝缘层30，阻氢层50阻挡高温氢化过程中向外扩散的氢原子，提高氢原子的利用率，增加参加氢化处理主动层20和栅极绝缘层30的氢原子，提高氢化效果，在提高AMOLED显示器的柔性的同时保证薄膜晶体管的氢化处理效果，生产的薄膜晶体管的电子迁移率高，显示设备显示效果良好。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易的想

到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1.一种薄膜晶体管的制作方法，其中，包括：

在基板上依次形成主动层、栅极绝缘层、栅极及电容绝缘层，所述栅极绝缘层隔绝所述主动层与所述栅极；

在所述电容绝缘层之背离所述基板一侧形成阻氢层，所述阻氢层覆盖所述电容绝缘层；

氢化处理所述栅极绝缘层及所述主动层。

2.根据权利要求1所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，所述氢化处理的温度不大于 500℃，所述氢化处理的时长不超过 60 分钟。

3.根据权利要求2所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，所述阻氢层为导电材料，并且在所述“氢化处理所述栅极绝缘层及所述主动层”之后，所述方法还包括：图形化所述阻氢层形成电容上电极。

4.根据权利要求2所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，所述“氢化处理所述栅极绝缘层及所述主动层”之后，所述方法还包括：沉积导电材料于所述阻氢层之背离所述基板一侧，并图形化所述导电材料形成电容上电极。

5.根据权利要求3所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，形成所述电容上电极后，在所述电容上电极之背离所述基板一侧表面形成层间绝缘层，并在所述层间绝缘层表面形成源极和漏极。

6.根据权利要求4所述的薄膜晶体管的制作方法，其中，形成所述电容上电极后，在所述电容上电极之背离所述基板一侧表面形成层间绝缘层，并在所述层间绝缘层表面形成源极和漏极。

7.一种薄膜晶体管，包括基板及依次层叠设置于所述基板一侧的主动层、栅极绝缘层、栅极及电容绝缘层，其中，所述薄膜晶体管还包括阻氢层，所述阻氢层位于所述电容绝缘层之背离所述基板一侧，并覆盖所述电容绝缘层，所述阻氢层用于阻挡氢化处理时所述电容绝缘层提供的氢离子向外扩散。

8.根据权利要求7所述的薄膜晶体管，其中，所述薄膜晶体管还包括层叠设置于所述阻氢层之背离所述基板一侧的电容上电极、层间绝缘层、源极及漏极，所述层间绝缘层隔离所述电容上电极与所述源极及所述漏极于所述层间绝

缘层的两侧。

9.根据权利要求 8 所述的薄膜晶体管，其中，所述层间绝缘层为有机材料膜层。

10.根据权利要求 7 所述的薄膜晶体管，其中，所述阻氢层为无机材料膜层或金属材料膜层。

11.一种显示器，其中，包括薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括基板及依次层叠设置于所述基板一侧的主动层、栅极绝缘层、栅极及电容绝缘层，其中，所述薄膜晶体管还包括阻氢层，所述阻氢层位于所述电容绝缘层之背离所述基板一侧，并覆盖所述电容绝缘层，所述阻氢层用于阻挡氢化处理时所述电容绝缘层提供的氢离子向外扩散。

12.根据权利要求 11 所述的显示器，其中，所述薄膜晶体管还包括层叠设置于所述阻氢层之背离所述基板一侧的电容上电极、层间绝缘层、源极及漏极，所述层间绝缘层隔离所述电容上电极与所述源极及所述漏极于所述层间绝缘层的两侧。

13.根据权利要求 12 所述的显示器，其中，所述层间绝缘层为有机材料膜层。

14.根据权利要求 11 所述的显示器，其中，所述阻氢层为无机材料膜层或金属材料膜层。

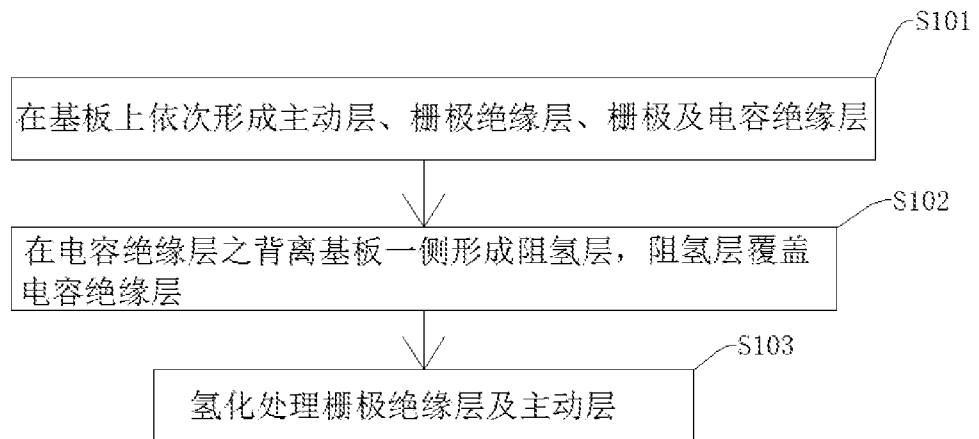


图 1

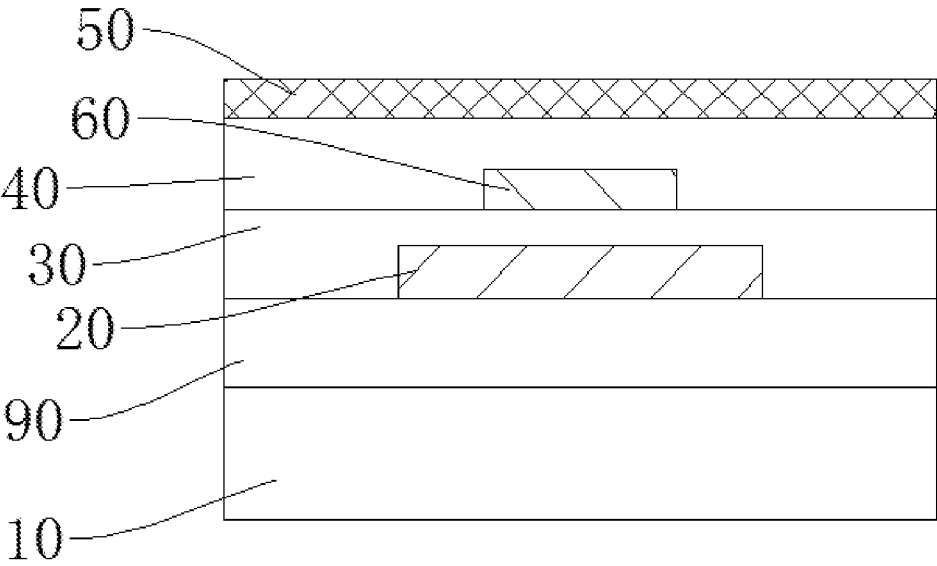


图 2

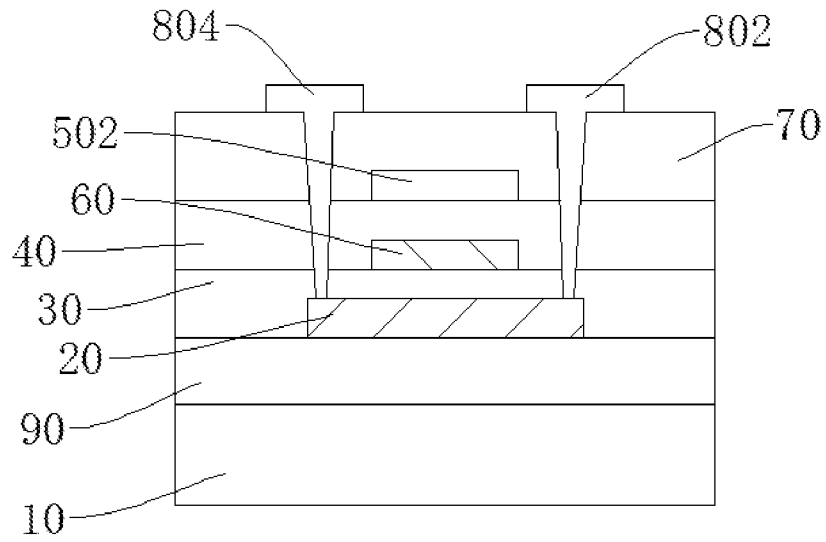


图 3

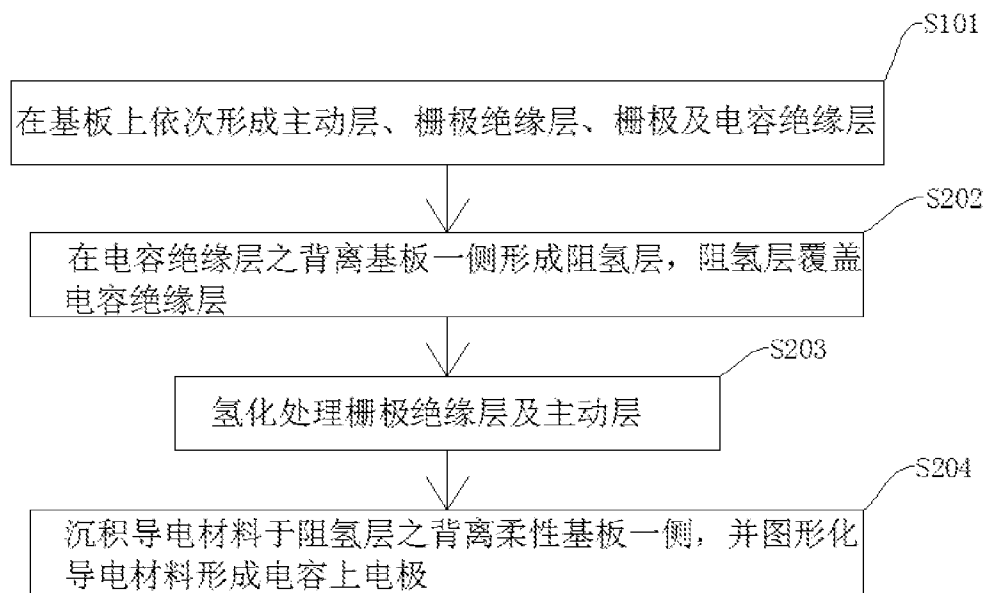


图 4

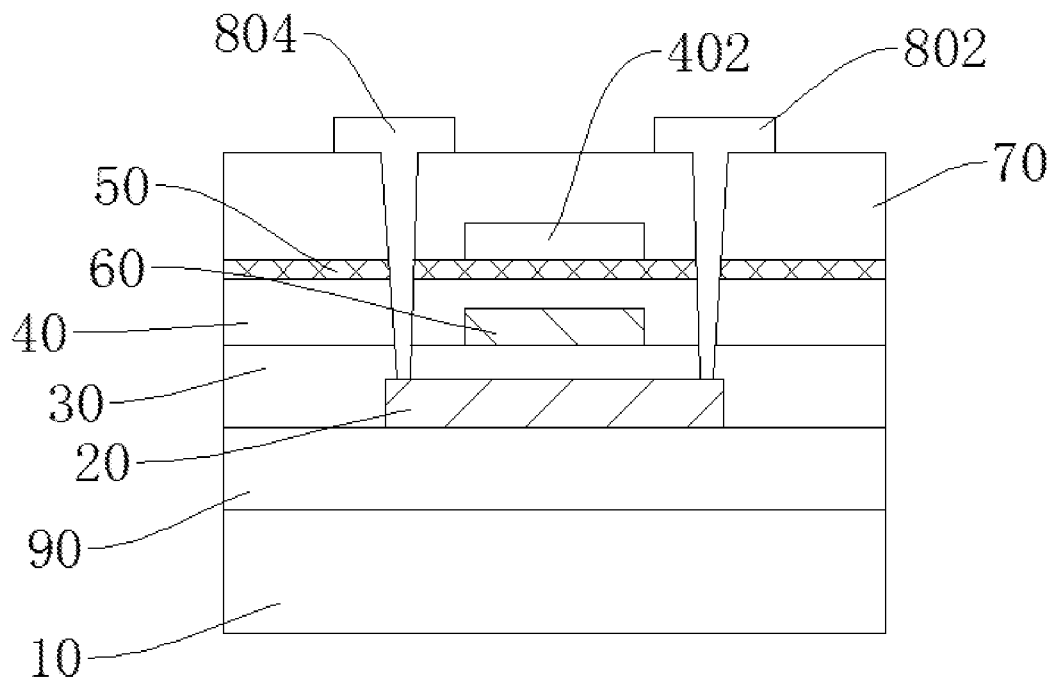


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/076355

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/336 (2006.01) i; H01L 27/12 (2006.01) i; H01L 27/32 (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)

CNXTX; CNABS; DWPI: 栅, 介电, 主动, 有源, 漏, 源, 绝缘, 氢, 介质, 电容, gate, drain, source, capacitor, insulator, hydrogen, dielectri+, active

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102315230 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.), 11 January 2012 (11.01.2012), description, paragraphs 58-108, and figures 1-19	1-14
A	CN 204464283 U (LG DISPLAY CO., LTD.), 08 July 2015 (08.07.2015), entire document	1-14
A	CN 103107095 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 15 May 2013 (15.05.2013), entire document	1-14
A	CN 104821338 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.), 05 August 2015 (05.08.2015), entire document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 27 November 2017	Date of mailing of the international search report 01 December 2017
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 DOU, Mingsheng Telephone No. (86-10) 62411819

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/076355

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102315230 A	11 January 2012	US 2012001191 A1	05 January 2012
		KR 101776655 B1	11 September 2017
		US 8598589 B2	03 December 2013
		KR 20120002759 A	09 January 2012
CN 204464283 U	08 July 2015	EP 2911195 A1	26 August 2015
		CN 104867932 A	26 August 2015
		US 2015243683 A1	27 August 2015
		US 9721973 B2	01 August 2017
CN 103107095 A	15 May 2013	US 2014209912 A1	31 July 2014
		US 9431434 B2	30 August 2016
CN 104821338 A	05 August 2015	DE 102015201707 A1	06 August 2015
		KR 20150092722 A	13 August 2015
		TW 201535690 A	16 September 2015
		US 2015221678 A1	06 August 2015
		JP 2015179822 A	08 October 2015
		US 9443876 B2	13 September 2016
		US 2016336352 A1	17 November 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/076355

A. 主题的分类 H01L 21/336(2006.01)i; H01L 27/12(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																	
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNTXT;CNABS;DWPI:栅, 介电, 主动, 有源, 漏, 源, 绝缘, 氢, 介质, 电容, gate, drain, source, capacitor, insulator, hydrogen, dielectri+, active																	
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>X</td> <td>CN 102315230 A (三星移动显示器株式会社) 2012年 1月 11日 (2012 - 01 - 11) 说明书第58-108段、图1-19</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204464283 U (乐金显示有限公司) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103107095 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104821338 A (株式会社半导体能源研究所) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 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	X	CN 102315230 A (三星移动显示器株式会社) 2012年 1月 11日 (2012 - 01 - 11) 说明书第58-108段、图1-19	1-14	A	CN 204464283 U (乐金显示有限公司) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 全文	1-14	A	CN 103107095 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文	1-14	A	CN 104821338 A (株式会社半导体能源研究所) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 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															
X	CN 102315230 A (三星移动显示器株式会社) 2012年 1月 11日 (2012 - 01 - 11) 说明书第58-108段、图1-19	1-14															
A	CN 204464283 U (乐金显示有限公司) 2015年 7月 8日 (2015 - 07 - 08) 全文	1-14															
A	CN 103107095 A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文	1-14															
A	CN 104821338 A (株式会社半导体能源研究所) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 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 2017年 11月 27日		国际检索报告邮寄日期 2017年 12月 1日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 窦明生 电话号码 (86-10)62411819															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/076355

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	102315230	A	2012年 1月 11日	US	2012001191	A1	2012年 1月 5日
				KR	101776655	B1	2017年 9月 11日
				US	8598589	B2	2013年 12月 3日
				KR	20120002759	A	2012年 1月 9日
CN	204464283	U	2015年 7月 8日	EP	2911195	A1	2015年 8月 26日
				CN	104867932	A	2015年 8月 26日
				US	2015243683	A1	2015年 8月 27日
				US	9721973	B2	2017年 8月 1日
CN	103107095	A	2013年 5月 15日	US	2014209912	A1	2014年 7月 31日
				US	9431434	B2	2016年 8月 30日
CN	104821338	A	2015年 8月 5日	DE	102015201707	A1	2015年 8月 6日
				KR	20150092722	A	2015年 8月 13日
				TW	201535690	A	2015年 9月 16日
				US	2015221678	A1	2015年 8月 6日
				JP	2015179822	A	2015年 10月 8日
				US	9443876	B2	2016年 9月 13日
				US	2016336352	A1	2016年 11月 17日