

(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 1 月 18 日 (18.01.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/010229 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 51/40 (2006.01) **H01L 51/05** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/093077
- (22) 国际申请日: 2016 年 8 月 3 日 (03.08.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610548174.0 2016年7月12日 (12.07.2016) 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: 刘哲 (LIU, Zhe); 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: 广州三环专利代理有限公司 (GUANGZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD); 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, 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,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING ORGANIC THIN-FILM TRANSISTOR

(54) 发明名称: 有机薄膜晶体管制备方法及设备

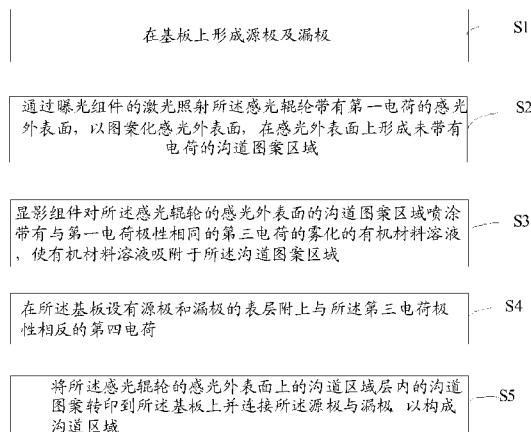


图 7

S1 Form a source and a drain on a substrate
S2 Irradiate a photosensitive outer surface having a first charge of a photosensitive roller by a laser of an exposure component to pattern the photosensitive outer surface and form a channel pattern region without a charge on the photosensitive outer surface
S3 A development component sprays an atomized organic material solution having a third charge with the same polarity as that of the first charge on the channel pattern region of the photosensitive outer surface of the photosensitive roller, such that the organic material solution is adsorbed at the channel pattern region
S4 Configure a fourth charge having a polarity opposite to that of the third charge at a surface of the substrate provided with the source and the drain
S5 Transfer print onto the substrate a channel pattern in a channel region layer on the photosensitive outer surface of the photosensitive roller and connect the source with the drain to form a channel region

(57) Abstract: A method for manufacturing an organic thin-film transistor comprises: forming a source (52) and a drain (53) on a substrate (50); irradiating a photosensitive outer surface (11) having a first charge of a photosensitive roller (10) by a laser of an exposure component (20) to pattern the photosensitive outer surface (11); forming a channel pattern region (16) without a charge on the photosensitive outer surface (11); a development component (30) spraying an atomized organic material solution (60) having a third charge with the same polarity as that of the first charge on the channel pattern region (16) of the photosensitive outer surface (11) of the

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))。

photosensitive roller (10), such that the organic material solution (60) is adsorbed at the channel pattern region (16) and forms a channel region layer (17); configuring a fourth charge having a polarity opposite to that of the third charge on a surface of the substrate (50) provided with the source (52) and the drain (53); and transfer printing onto the substrate (50) a channel pattern in the channel region layer (17) on the photosensitive outer surface (11) of the photosensitive roller (10) and connecting the source (52) with the drain (53) to form a channel region (55). A device for manufacturing an organic thin-film transistor is further provided.

(57) 摘要: 一种有机薄膜晶体管制备方法, 包括在基板(50)上形成源极(52)及漏极(53); 通过曝光组件(20)的激光照射感光辊轮(10)带有第一电荷的感光外表面(11), 以图案化感光外表面(11), 在感光外表面(11)上形成未带有电荷的沟道图案区域(16); 显影组件(30)对该感光辊轮(10)的感光外表面(11)的沟道图案区域(16)喷涂带有与第一电荷极性相同的第三电荷的雾化的有机材料溶液(60), 使有机材料溶液(60)吸附于该沟道图案区域(16)并构成沟道区域层(17); 在该基板(50)设有源极(52)和漏极(53)的表层附上与该第三电荷极性相反的第四电荷; 将该感光辊轮(10)的感光外表面(11)上的沟道区域层(17)内的沟道图案转印到该基板(50)上并连接该源极(52)与漏极(53), 以构成沟道区域(55)。以及一种有机薄膜晶体管制备设备。

有机薄膜晶体管制备方法及设备

5 本发明要求 2016 年 7 月 12 日递交的发明名称为“有机薄膜晶体管制备方法及设备”的申请号 201610548174.0 的在先申请优先权，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

本发明涉及显示面板制造技术领域，特别涉及一种有机薄膜晶体管制备方法及设备。

背景技术

10 溶液法薄膜晶体管由于具有低成本、可低温制备、易于柔性和大面积集成等优点取得了广泛的关注，其在传感单元、射频标志识别标签、电子纸显示背板、医疗卫生等领域已经取得了实际应用。随着人们对于电子产品低成本和
15 便携性不断增长的要求，溶液法薄膜晶体管的发展势必会得到更大的推动和重视。

基于有机薄膜晶体管（OTFT）的柔性显示驱动基板目前仍处于开发阶段，OTFT 中的有机导电沟道层（有机半导体层，即 OSC）的图案化通常使用“曝光-显影-刻蚀”的工艺，或者使用直接的“掩膜-蒸镀”的工艺，但这两种方法
20 通常都需要用到高规格的真空蒸镀、曝光设备或者精细的金属蒸镀模板。如此需要多种设备，耗能较大，增加制造成本。

发明内容

25 本发明提供一种有机薄膜晶体管制备方法及设备，可以高效的制备出薄膜晶体管有机物层图案，相比于传统的图案化方法，更加节省设备费用降低成本。

本发明提供的有机薄膜晶体管制作设备，包括感光辊轮、曝光组件、显影组件及从动辊轮，

所述感光辊轮包括带有第一电荷的感光外表面及带有第二电荷的感光内表面，且第一电荷与第二电荷极性相反，

所述曝光组件将带有图形信息的激光照射于所述感光外表面上并在所述感光外表面上形成无电荷的图案区域，

所述显影组件包括输出有机材料溶液泵及具有电极对的喷嘴，喷嘴喷出的有机材料溶液带有与第一电荷和相同极性的第三电荷，并且喷出的有机材料吸
5 附于所述图案区域，

所述从动辊轮外周表面与所述感光辊轮感光外表面相切且转向相反。

其中，所述制作设备还包括供电组件，所述供电组件包括充电电极及为充电电极提供电流的供电电源。

其中，所述曝光组件包括激光管、反光镜组、激光调制器及准直透镜，所
10 述反光镜组调节激光管射出的激光传播路径使之进入所述激光调制器并通过激光调制器驱动脉冲调制成带有图形信息的激光，再经准直透镜射入到所述感光外表面上以形成所述图案区域。

其中，所述显影组件还包括与所述泵连接的有机材料溶液储蓄池，所述有机材料溶液经过泵进入喷嘴进行加电荷及雾化后喷出。

15 其中，所述从动辊轮表面设有与所述第三电荷极性相反的第四电荷，用于负荷给绕于从动辊轮外周表面的薄膜晶体管柔性基板。

本发明提供一种有机薄膜晶体管制备方法，所述制备方法包括

步骤一，在基板上形成源极及漏极；

20 步骤二，通过曝光组件的激光照射所述感光辊轮带有第一电荷的感光外表面，以图案化感光外表面，在感光外表面上形成未带有电荷的沟道图案区域；

步骤三，显影组件对所述感光辊轮的感光外表面的沟道图案区域喷涂带有与第一电荷极性相同的第三电荷的雾化的有机材料溶液，使有机材料溶液吸附于所述沟道图案区域并构成沟道区域层；

25 步骤四，在所述基板设有源极和漏极的表层附上与所述第三电荷极性相反的第四电荷；

步骤五，将所述感光辊轮的感光外表面上的沟道区域层内的沟道图案转印到所述基板上并连接所述源极与漏极，以构成沟道区域。

其中，所述通过曝光组件的激光照射以图案化所述感光辊轮带有第一电荷的感光外表面，使感光外表面上形成未带有电荷的沟道图案区域包括：通过供

电组件对所述感光辊轮的感光外表面进行充电,以使所述感光外表面上附有均匀的第一电荷。

其中,所述通过曝光组件的激光照射以图案化所述感光辊轮带有第一电荷的感光外表面,使感光外表面上形成未带有电荷的沟道图案区域包括:通过带有图形信息的激光照射带有第一电荷的感光外表面,被照射的部分于所述感光辊轮内部的第二电荷导通以使被照射的部分的电荷消失,构成未带有电荷的沟道图案区域。

其中,通过显影组件对所述感光辊轮的感光外表面的沟道图案区域喷涂带有与第一电荷极性相同的第三电荷的雾化的有机材料溶液,使有机材料溶液吸附于所述沟道图案区域并构成沟道区域层包括:通过泵和喷嘴将有机材料溶液雾化后带上第三电荷后喷涂到所述沟道图案区域上。

其中,将所述感光辊轮的感光外表面上的沟道区域层转印到所述基板上并连接所述源极与漏极,以构成沟道区域包括:将基板夹持于所述感光辊轮与所述从动辊轮之间通过从动滚轮承载,转动感光辊轮与从动辊轮,所述感光外表面的沟道区域层上的有机材料溶液印到所述基板上。

其中,所述方法还包括通过步骤二至五在所述基板上形成有机薄膜晶体管上的其它有机材料层的步骤。

本发明所述的有机薄膜晶体管制备方法采用类似“静电照相”的技术,基于溶液法定义有机层图案方法,是利用激光束将数字化图形快速“投影”到一个均匀带电的感光辊轮的表面。被激光束命中的位置会发生电荷消解现象形成需要的图案区域。雾状的带电有机材料溶液的小液滴吸附在图案区域区域,并转印到基板上形成图案化的沟道区域。这种方式可以定义更精细的有机沟道区域,同时,避免了“曝光-显影-刻蚀”制程中有机材料的有机溶液和有机光阻之间的相互污染。最终目的是有效减少使用真空程制备相同功能层图块的复杂度,同时可以减少有机薄膜晶体管基板各层的材料成本。

附图说明

为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面将对实施方式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发明的一些实施

方式,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,还可以如这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明较佳实施方式中的有机薄膜晶体管制作设备的感光辊轮及供电组件示意图。

5 图 2 是图 1 所述的有机薄膜晶体管制作设备的感光辊轮横截面示意图。

图 3 是图 1 所述的有机薄膜晶体管制作设备的感光辊轮与曝光组件示意图。

图 4 是图 1 所述的有机薄膜晶体管制作设备的感光辊轮与显影组件示意图。

10 图 5 是图 1 所述的有机薄膜晶体管制作设备的感光辊轮与从动辊轮示意图。

图 6 是图 1 所述的有机薄膜晶体管制作设备的感光辊轮与具有曝光光源的供电组件示意图。

图 7 是本发明较佳实施方式的有机薄膜晶体管制作方法的流程图。

15 图 8 是图 7 方法形成的薄膜晶体管的部分截面示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述。

20 本发明较佳实施例提供一种有机薄膜晶体管制作设备,用不同于通常使用“曝光-显影-刻蚀”的工艺制备有机薄膜晶体管的有机层,如沟道层、有机栅极电介质层或者有机钝化层。本实施例中,所述机薄膜晶体管制作设备形成沟道层为例进行说明。

请参阅图 1 至图 5,所述设备包括感光辊轮 10、曝光组件 20、显影组件 25 30 及从动辊轮 40。所述感光辊轮 10 包括带有第一电荷的感光外表面 11 及带有第二电荷的感光内表面 12,且第一电荷与第二电荷极性相反。如图 1 与图 2,所述感光辊轮 10 为圆柱体,其由轴心到外表面依次包括导电内轴 101、围绕导电内轴 101 外层的绝缘层 102 及围绕所述绝缘层 102 外表面的感光层 103。所述感光外表面 11 为所述感光层 103 的部分外表面,所述第一电荷均匀附于

所述感光外表面 11 上。所述感光内表面 12 设于所述导电内轴 101 的表面上并通过绝缘层 102 与所述感光层 103 绝缘。本实施例中，第一电荷为负电荷，第二电荷为正电荷。所述制作设备还包括供电组件（图未标），所述供电组件包括充电电极 151 及为充电电极 151 提供电流的供电电源 152。所述充电电极 151 位于所述感光辊轮 10 的侧部，用于给感光外表面附上第一电荷。充电电极 151 在直流高压的供电电源 152 的作用下，产生电晕放电，充电电极 151 周围不导电的空气被电离，使得感光辊轮 10 在转动的过程中均匀带上第一电荷。

请参阅图 3，所述曝光组件 20 将带有图形信息的激光照射于所述感光外表面 11 上并在所述感光外表面 11 上形成无电荷的图案区域 13。本实施例中，所述曝光组件 20 包括激光管 21、反光镜组 22、激光调制器 23、激光调制器驱动脉冲 24 及准直透镜 25，所述反光镜组 22 调节激光管 21 射出的激光光路使之进入所述激光调制器 23 并通过激光调制器驱动脉冲 24 调制成带有图形信息的激光，再经准直透镜 25 射入到所述感光外表面 11 上以形成所述图案区域 13。具体的，反光镜组 22 包括两个反光镜，一个反光镜朝向所述激光管 21，用于将激光管 21 的激光反射至另一个反光镜，另一个反光镜朝向所述激光调制器 23，并将接收到的激光反射至激光调制器 23。所述激光调制器 23 由激光调制器驱动脉冲 24 驱动，提取电信号中的图形信息并调制形成带有打印图形信息的激光并经过准直透镜 25 后射入所述感光外表面 11 上，进而在感光外表面 11 上形成需要的图案区域 13。

请参阅图 4，所述显影组件 30 包括输出有机材料溶液的泵 31 及具有电极对 331 的高压喷嘴 33，高压喷嘴 33 喷出的有机材料溶液带有与第一电荷和相同极性的第三电荷，并且喷出的有机材料吸附于所述图案区域 13。所述显影组件 30 还包括与所述泵 31 连接的有机材料溶液 60 储蓄池 32 以及连接于所述储蓄池 32 与泵 31 之间的阀门 34，所述泵 31 设有与所述喷嘴相对的喷头 311。需要说明的是，所述有机材料溶液 60 为混合液，为高分子或者小分子的 OSC 材料均匀分散于有机溶剂中。开启阀门后所述有机材料溶液经过泵 31 由喷头 311 进入高压喷嘴 33，有机材料溶液 60 经电极对 331 后带上第三电荷（本实施例中是负电荷），在由高压喷嘴 33 喷出时高压雾化，使有机材料溶液被雾化形成数个小液滴后喷出在所述图案区域 13 上形成有机图案区域 16，如沟道区

域。

请参阅图 5, 所述从动辊轮 40 外周表面与所述感光辊轮 40 感光外表面 11 相切且转向相反。所述从动辊轮 40 表面带有与所述第三电荷极性相反的第四电荷, 用于负荷给绕于从动辊轮外周表面的薄膜晶体管柔性基板。本实施例中
5 在所述图案区域 13 上形成有机图案区域 16 转印到基板 50 上形成沟道区域 55。

请参阅图 6, 所述供电组件 15 还包括曝光光源 154。在所述感光辊轮 10 工作完后, 通过曝光光源 154 照射感光辊轮 10 的感光外表面 11, 清除残留的第一电荷。

请参阅图 7, 本发明还提供一种有机薄膜晶体管制备方法, 所述制备方法
10 包括:

步骤一 (S1), 参照图 8, 在基板 50 上形成源 52 及漏极 53。此步骤还包括在玻璃基板 51 上涂布并固化形成所述的基板 50, 基板 50 为柔性基板。

步骤二 (S2), 通过曝光组件 20 的激光照射以图案化所述感光辊轮 10 带有第一电荷的感光外表面 11, 使感光外表面 11 上形成未带有电荷的沟道图案
15 区域 16。未被照射的部分仍带有第一电荷。该步骤可以重复动作以实现在同一层上加工出不同区域的图案, 或者形成多个晶体管的多个沟道区域图案。进一步地, 所述步骤二还包括: 通过供电组件 15 对所述感光辊轮 10 的感光外表面进行充电, 以使所述感光外表面上附有均匀的第一电荷。本实施例中, 第一电荷为负电荷, 感光辊轮 10 内部的第二电荷为正电荷; 通过带有图形信息的
20 激光照射带有第一电荷的感光外表面, 被照射的部分的第一电荷与所述感光辊轮内部的第二电荷导通以使被照射的部分的电荷消失, 构成未带有电荷的图案区域, 本实施例中为沟道图案区域 16。

步骤三 (S3), 通过显影组件 30 对所述感光辊轮 10 的感光外表面的沟道图案区域 16 喷涂带有与第一电荷极性相同的第三电荷的雾化的有机材料溶
25 液, 使有机材料溶液吸附于所述沟道图案区域 16 并构成沟道区域层。其中沟道区域层 17 的厚度为纳米单位。所述有机材料溶液经过泵 31 由喷头 311 进入高压喷嘴 33, 有机材料溶液经电极对 331 后带上第三电荷 (本实施例中是负电荷), 在由高压喷嘴 33 喷出时高压雾化, 使有机材料溶液被雾化形成数个小液滴后喷出, 由于同性相斥原则, 带有第三电荷的有机材料溶液与感光外表面

11 上的第一电荷相斥，因此有机材料溶液的小液滴只粘附于未带电荷的沟道图案区域 16 进而形成具有有机材料的构成沟道区域层。

步骤四 (S4)，在所述基板 50 设有源极和漏极的表层附上与所述第三电荷极性相反的第四电荷。可以通过供电组件对从动滚轮施加第四电荷，然后将基板 50 缠绕与所述从动滚轮 40 上。

步骤五 (S5)，将所述感光辊轮 10 的感光外表面上的沟道区域层转印到所述基板 50 上并连接所述源极与漏极，以构成沟道区域 55。主要包括，将基板夹持于所述感光辊轮与所述从动滚轮之间通过从动滚轮承载，转动感光辊轮与从动滚轮，所述感光外表面的沟道区域层上的有机材料溶液印到所述基板上。

10 可以理解，在转印过程中，可以一次性转印到基板上，也可以根据图案的不同或者相邻图案区域，依次转印到基板上，这样可以灵活运用感光辊轮进行对多种图案转印，前提是在显影及曝光时已经制作好相应的图案。

进一步的，所述方法还包括通过曝光消除所述感光辊轮表面对应的残余电荷的步骤。所述供电组件 15 的曝光光源 154 在所述感光辊轮 10 工作完后照射感光辊轮 10 的感光外表面 11，清除残留的第一电荷。当再次重复步骤一至步骤

15 五时，就进入了下一个定义及形成有机材料图层的周期。

所述方法还包括通过步骤一至五在所述基板上形成有机薄膜晶体管上的其它有机材料层的步骤。比如附图 8 中的基板上的沟道区域 55 上的有机栅极介电层 56 或者有机钝化层 57。具体步骤为重复步骤二至五再次不做赘述。其中，有机栅极介电层 56 与沟道区域 55 之间设置有金属层 58。所述有机钝化层 57 上覆盖有电极层 59。

20

本发明所述的有机薄膜晶体管制备方法采用类似“静电照相”的技术，基于溶液法定义有机层图案方法，是利用激光束将数字化图形快速“投影”到一个均匀带电的感光辊轮的表面。被激光束命中的位置会发生电荷消解现象形成

25 需要的图案区域。雾状的带电有机材料溶液的小液滴吸附在图案区域，并转印到基板上形成图案化的沟道区域。这种方式可以定义更精细的有机沟道区域，同时，避免了“曝光-显影-刻蚀”制程中有机材料的有机溶液和有机光阻之间的相互污染。最终目的是有效减少使用真空制程制备相同功能层图块的复杂度，同时可以减少有机薄膜晶体管基板各层的材料成本。

以上所述是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

权利要求

1. 一种有机薄膜晶体管制作设备，其中，所述设备包括感光辊轮、曝光组件、显影组件及从动辊轮，

5 所述感光辊轮包括带有第一电荷的感光外表面及带有第二电荷的感光内表面，且第一电荷与第二电荷极性相反，

 所述曝光组件将带有图形信息的激光照射于所述感光外表面上并在所述感光外表面上形成无电荷的图案区域，

 所述显影组件包括输出有机材料溶液泵及具有电极对的高压喷嘴，高压
10 喷嘴喷出的有机材料溶液带有与第一电荷相同极性的第三电荷，并且喷出的有机材料吸附于所述图案区域，

 所述从动辊轮外周表面与所述感光辊轮感光外表面相切且转向相反。

2. 如权利要求 1 所述的有机薄膜晶体管制作设备，其中，所述制作设备还包括供电组件，所述供电组件包括充电电极及为充电电极提供电流的供电电
15 源。

3. 如权利要求 2 所述的有机薄膜晶体管制作设备，其中，所述曝光组件包括激光管、反光镜组、激光调制器及准直透镜，所述反光镜组调节激光管射出的激光光路，使之进入所述激光调制器并通过激光调制器驱动脉冲调制成带有图形信息的激光，再经准直透镜射入到所述感光外表面上以形成所述图案区
20 域。

4. 如权利要求 2 所述的有机薄膜晶体管制作设备，其中，所述显影组件还包括与所述泵连接的有机材料溶液储蓄池，所述有机材料溶液经过泵进入喷嘴进行加电荷及雾化后喷出。

5. 如权利要求 2 所述的有机薄膜晶体管制作设备，其中，所述从动辊轮表
25 面设有与所述第三电荷极性相反的第四电荷，用于负电荷给绕于从动辊轮外周表面的薄膜晶体管柔性基板。

6. 一种有机薄膜晶体管制备方法，其中，所述制备方法包括：

 步骤一，在基板上形成源极及漏极；

 步骤二，通过曝光组件的激光照射所述感光辊轮带有第一电荷的感光外表

面，以图案化感光外表面，在感光外表面上形成未带有电荷的沟道图案区域；

步骤三，显影组件对所述感光辊轮的感光外表面的沟道图案区域喷涂带有与第一电荷极性相同的第三电荷的雾化的有机材料溶液，使有机材料溶液吸附于所述沟道图案区域并构成沟道区域层；

5 步骤四，在所述基板设有源极和漏极的表层附上与所述第三电荷极性相反的第四电荷；

步骤五，将所述感光辊轮的感光外表面上的沟道区域层内的沟道图案转印到所述基板上并连接所述源极与漏极，以构成沟道区域。

7. 如权利要求 6 所述的有机薄膜晶体管制备方法，其中，所述步骤二还包括：通过供电组件对所述感光辊轮的感光外表面进行充电，以使所述感光外表面上附有均匀的第一电荷。

8. 如权利要求 6 所述的有机薄膜晶体管制备方法，其中，所述步骤二还包括：通过带有图形信息的激光照射带有第一电荷的感光外表面，被照射的部分的第一电荷与所述感光辊轮内部的第二电荷导通以使被照射的部分的电荷消
15 失，构成未带有电荷的沟道图案区域。

9. 如权利要求 6 所述的有机薄膜晶体管制备方法，其中，所述步骤三包括：通过泵和喷嘴将有机材料溶液雾化后带上第三电荷后喷涂到所述沟道图案区域上。

10. 如权利要求 6 所述的有机薄膜晶体管制备方法，其中，所述步骤五
20 包括：将基板夹持于所述感光辊轮与所述从动辊轮之间通过从动滚轮承载，转动感光辊轮与从动辊轮，所述感光外表面的沟道区域层上的有机材料溶液印到所述基板上。

11. 如权利要求 6 所述的有机薄膜晶体管制备方法，其中，所述方法还包括通过曝光消除所述感光辊轮表面残余电荷的步骤。

25 12. 如权利要求 6 所述的有机薄膜晶体管制备方法，其中，所述方法还包括通过步骤二至五在所述基板上形成有机薄膜晶体管上的其它有机材料层的步骤。

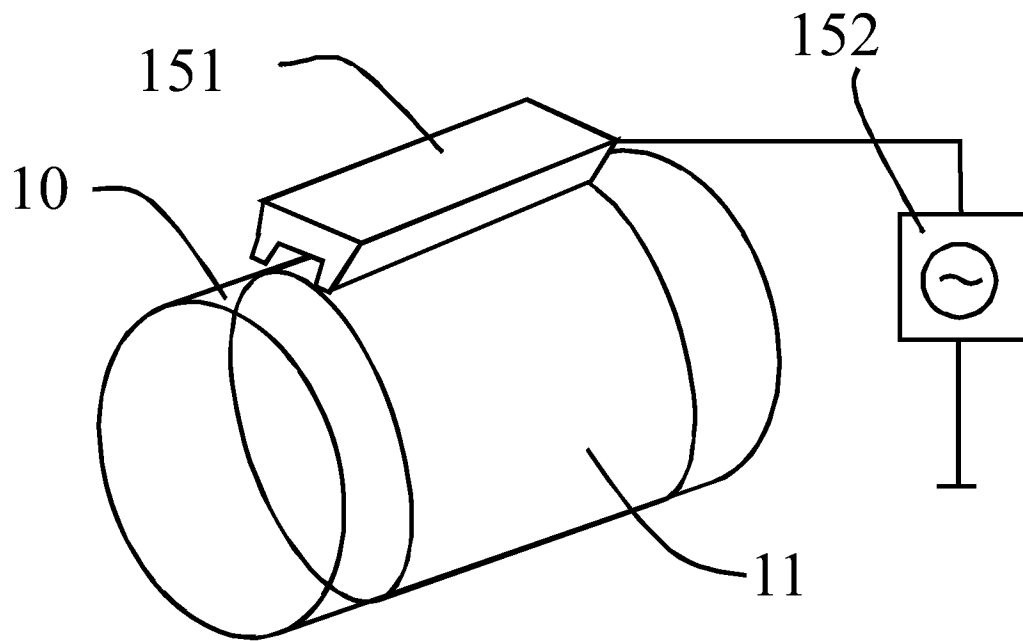


图 1

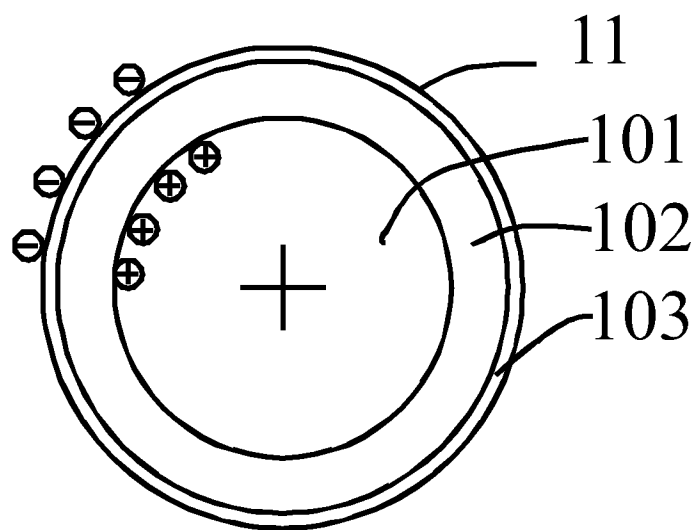


图 2

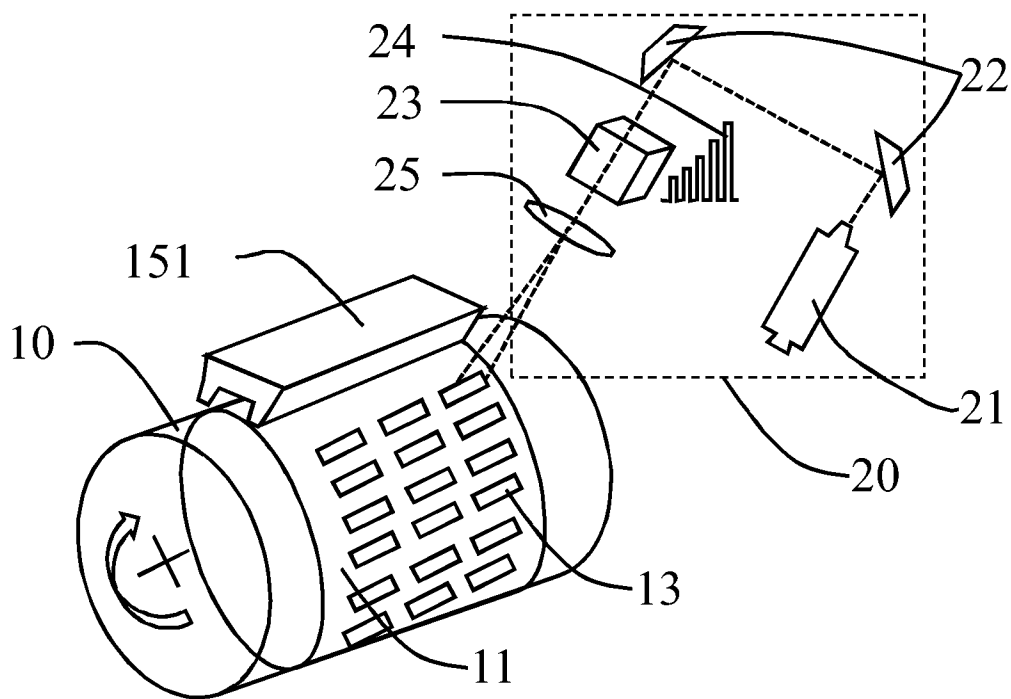


图 3

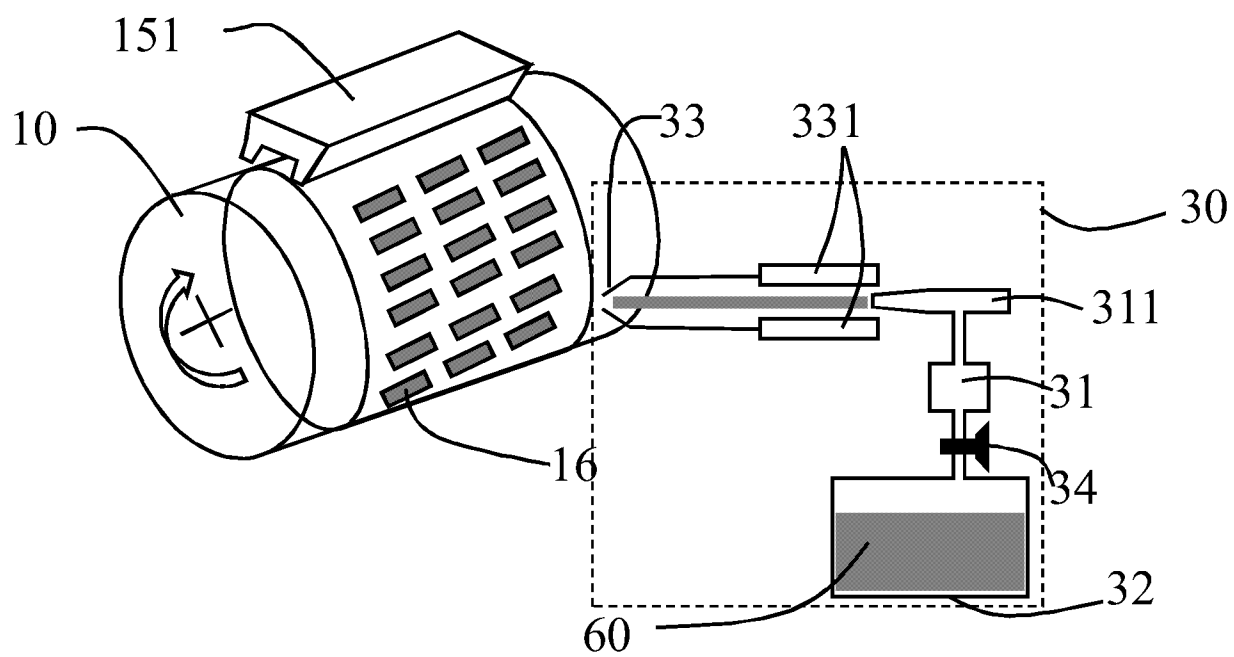


图 4

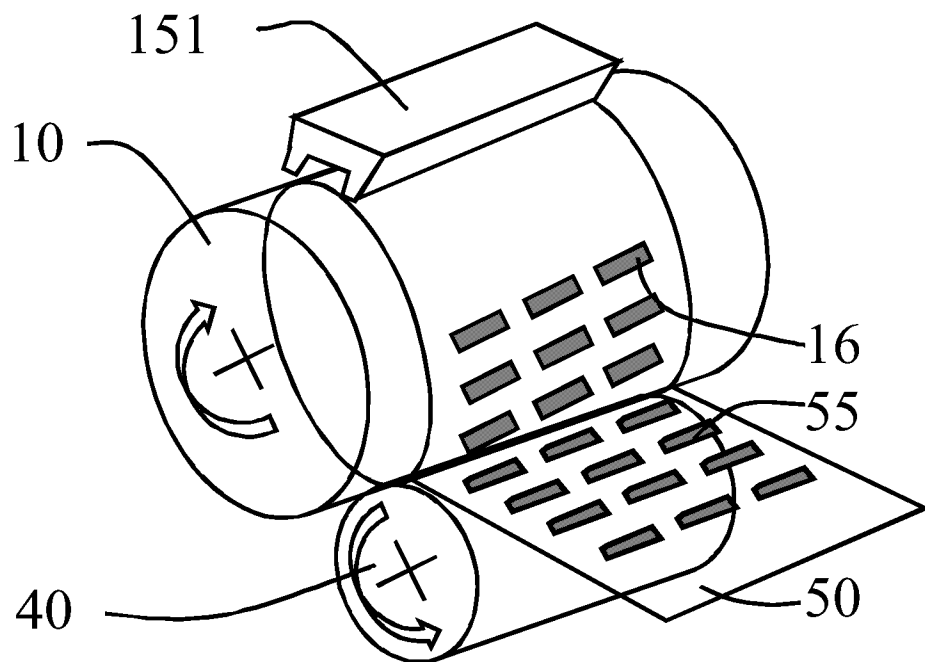


图 5

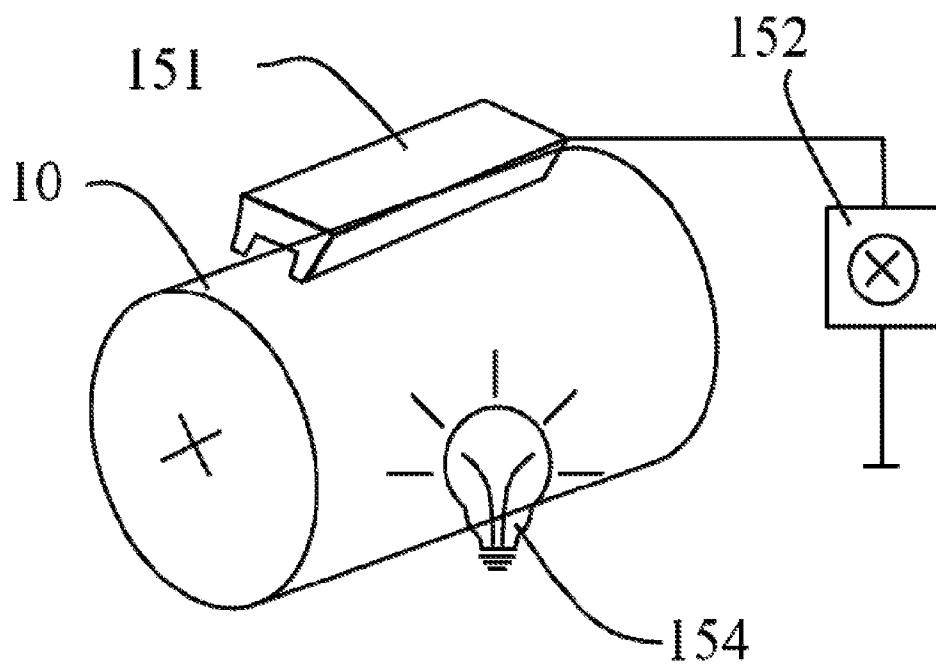


图 6

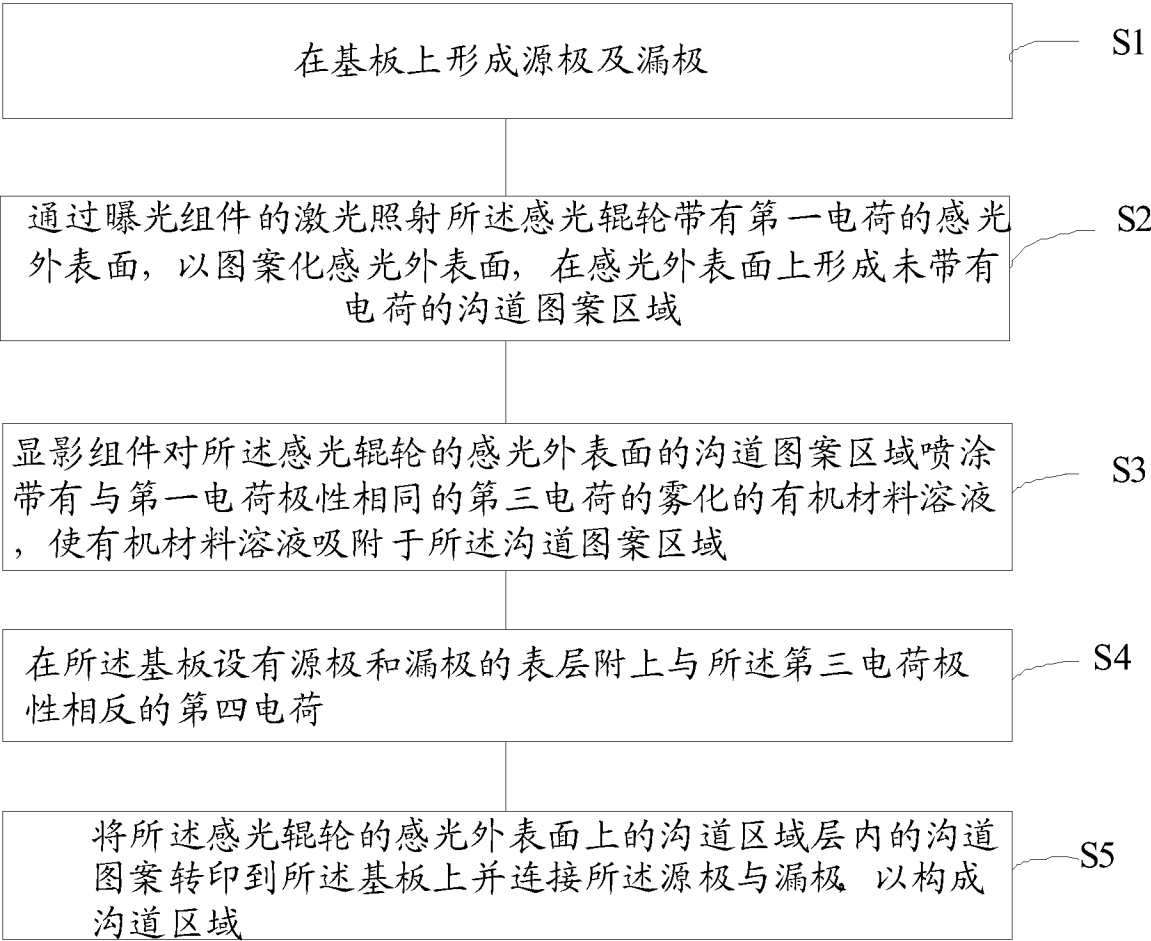


图 7

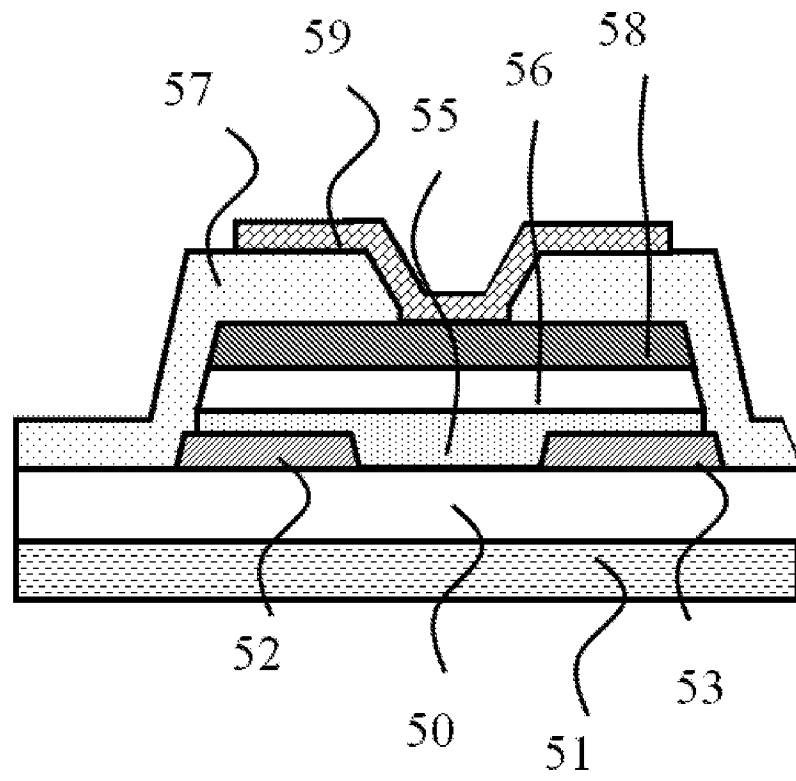


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/093077

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/40 (2006.01) i; H01L 51/05 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

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

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

CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI: electro-static latent image, organic semiconductor, transistor, exposure, sensitization, electrostatic, latent image, nozzle, charge

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 1713407 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO.) 28 December 2005 (28.12.2005) description, page 3, line 20 to page 7, line 2, and figures 2-7E	1-12
Y	CN 1139223 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 01 January 1997 (01.01.1997) description, page 4, line 2 to page 9, line 4, and figures 4-7	1-12
A	JP 2004048030 A (TOSHIBA CORP.) 12 February 2004 (12.02.2004) the whole document	1-12

☐ 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
14 November 2016

Date of mailing of the international search report
04 February 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
LI, Ying
Telephone No. (86-10) 62089296

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/093077

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1713407 A	28 December 2005	JP 2006005041 A	05 January 2006
		KR 20060046460 A	17 May 2006
		TW I270224 B	01 January 2007
		US 2005279996 A1	22 December 2005
		KR 100681995 B1	15 February 2007
		TW 200610205 A	16 March 2006
CN 1139223 A	01 January 1997	JP H08171336 A	02 July 1996
		US 5592266 A	07 January 1997
		KR 0149702 B1	15 December 1998
		JP 2675286 B2	12 November 1997
		CN 1085853 C	29 May 2002
		CN 1139223 C	18 February 2004
JP 2004048030 A	12 February 2004	US 6977130 B2	20 December 2005
		US 2004197487 A1	07 October 2004

A. 主题的分类 H01L 51/40(2006.01)i; H01L 51/05(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI: 有机半导体, 晶体管, 曝光, 感光, 静电潜像, 喷嘴, 电荷, organic semiconductor, transistor, exposure, sensitization, electrostatic, latent image, nozzle, charge																
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>Y</td> <td>CN 1713407 A (株式会社东芝) 2005年 12月 28日 (2005 - 12 - 28) 说明书第3页第20行-第7页第2行、附图2-7E</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1139223 A (三星电子株式会社) 1997年 1月 1日 (1997 - 01 - 01) 说明书第4页第2行-第9页第4行、附图4-7</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2004048030 A (TOSHIBA CORP) 2004年 2月 12日 (2004 - 02 - 12) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table> ☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。 <table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 1713407 A (株式会社东芝) 2005年 12月 28日 (2005 - 12 - 28) 说明书第3页第20行-第7页第2行、附图2-7E	1-12	Y	CN 1139223 A (三星电子株式会社) 1997年 1月 1日 (1997 - 01 - 01) 说明书第4页第2行-第9页第4行、附图4-7	1-12	A	JP 2004048030 A (TOSHIBA CORP) 2004年 2月 12日 (2004 - 02 - 12) 全文	1-12	* 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
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求														
Y	CN 1713407 A (株式会社东芝) 2005年 12月 28日 (2005 - 12 - 28) 说明书第3页第20行-第7页第2行、附图2-7E	1-12														
Y	CN 1139223 A (三星电子株式会社) 1997年 1月 1日 (1997 - 01 - 01) 说明书第4页第2行-第9页第4行、附图4-7	1-12														
A	JP 2004048030 A (TOSHIBA CORP) 2004年 2月 12日 (2004 - 02 - 12) 全文	1-12														
* 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															
2016年 11月 14日	2017年 2月 4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) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	李莹															
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62089296															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/093077

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	1713407	A	2005年 12月 28日	JP	2006005041	A 2006年 1月 5日
				KR	20060046460	A 2006年 5月 17日
				TW	I270224	B 2007年 1月 1日
				US	2005279996	A1 2005年 12月 22日
				KR	100681995	B1 2007年 2月 15日
					TW200610205	A 2006年 3月 16日
CN	1139223	A	1997年 1月 1日	JP	H08171336	A 1996年 7月 2日
				US	5592266	A 1997年 1月 7日
				KR	0149702	B1 1998年 12月 15日
				JP	2675286	B2 1997年 11月 12日
				CN	1085853	C 2002年 5月 29日
				CN	1139223	C 2004年 2月 18日
JP	2004048030	A	2004年 2月 12日	US	6977130	B2 2005年 12月 20日
				US	2004197487	A1 2004年 10月 7日