

(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 5 月 7 日 (07.05.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/087812 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 21/683 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/076193

(22) 国际申请日: 2019 年 2 月 26 日 (26.02.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811290540.2 2018 年 10 月 31 日 (31.10.2018) CN

(71) 申请人: 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 (KUNSHAN NEW FLAT PANEL DISPLAY TECHNOLOGY CENTER CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市昆山市玉山镇晨丰路 188 号 3 号房, Jiangsu 215300 (CN)。 昆山国显光电有限公司 (KUNSHAN GO-VISIONOX

OPTO-ELECTRONICS CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市昆山市开发区龙腾路 1 号 4 幢, Jiangsu 215300 (CN)。

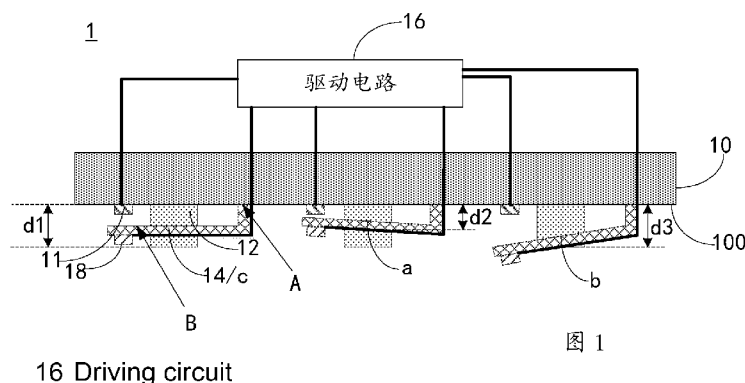
(72) 发明人: 王岩 (WANG, Yan); 中国江苏省苏州市昆山市玉山镇晨丰路 188 号 3 号房, Jiangsu 215300 (CN)。

(74) 代理人: 广东君龙律师事务所 (GUANGDONG JUNLONG LAW FIRM); 中国广东省深圳市南山区粤兴三道 8 号中国地质大学产学研基地中地大楼 A509, Guangdong 518057 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) Title: TRANSFER DEVICE AND TRANSFER METHOD FOR MICROELEMENT

(54) 发明名称: 微元件的转移装置及转移方法



(57) Abstract: A transfer device (1) and a transfer method for a microelement (3). The transfer device (1) comprises: a transfer substrate (10); a plurality of attachment members (12) fixed to at least one surface of the transfer substrate (10) for attaching the microelement (3); a plurality of movable members (14) connected to the at least one surface of the transfer substrate (10), and each of the attachment members (12) being provided adjacent to at least one of the movable members (14); and a driving circuit (16) for driving the movable members (14) independently so as to apply a force to the selected microelement (3), thereby making the microelement (3) disengage from the attachment member (12) or not attached by the attachment member (12). By means of said method, separate operation on each microelement (3) is able to be realized during batch transfer.

(57) 摘要: 一种微元件 (3) 的转移装置 (1) 及转移方法, 所述转移装置 (1) 包括: 转移基板 (10); 吸附件 (12), 数量为多个, 固定于所述转移基板 (10) 的至少一表面, 用于吸附所述微元件 (3); 活动件 (14), 数量为多个, 连接于所述转移基板 (10) 的所述至少一表面, 且每个所述吸附件 (12) 均邻近至少一个所述活动件 (14) 设置; 驱动电路 (16), 用于独立驱动所述活动件 (14), 使其施力于选定的所述微元件 (3) 进而使所述微元件 (3) 自所述吸附件 (12) 脱离或不能被所述吸附件 (12) 吸附。通过上述方式, 能够在批量转移过程中实现对每一颗微元件 (3) 进行单独操作。

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,
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))。

微元件的转移装置及转移方法

技术领域

本申请涉及转移技术领域，特别是涉及一种微元件的转移装置及转移方法。

背景技术

微发光二极管 (Micro-LED) 芯片是指以高密度集成在一定施主基板 (例如，施主晶圆等) 上的微小尺寸 Micro-LED 阵列，Micro-LED 芯片的尺寸一般在 100 微米以下。在制造显示器过程中，一般需要采用静电吸附、磁力吸附、范德华力作用、真空吸附等技术将 Micro-LED 芯片从施主基板批量转移到目标基板。

本申请的发明人在长期研究过程中发现，现有批量转移过程中无法做到对每一颗 Micro-LED 芯片进行单独操作。

发明内容

本申请主要解决的技术问题是提供一种微元件的转移装置及转移方法，能够在批量转移过程中实现对每一颗微元件进行单独操作。

为解决上述技术问题，本申请采用的一个技术方案是：提供一种微元件的转移装置，所述转移装置包括：转移基板；吸附件，数量为多个，固定于所述转移基板的至少一表面，用于吸附所述微元件；活动件，数量为多个，连接于所述转移基板的所述至少一表面，且每个所述吸附件均邻近至少一个所述活动件设置；驱动电路，用于独立驱动所述活动件，使其施力于选定的所述微元件进而使所述微元件自所述吸附件脱离或不能被所述吸附件吸附。

其中，所述吸附件高出所述至少一表面第一距离；所述活动件在所述驱动电路驱动下，至少在第一状态、第二状态下切换，所述第一状态下所述活动件高出所述至少一表面第二距离，所述第二状态下所述活动件高出所述至少一表面第三距离，其中所述第一距离大于所述第二距离，且小于所述第三距离；其中，所述活动件的至少一部分位于所述转移基板和所述微元件之间，在所述第二状态下施力于所述微元件邻近所述转移基板一侧，使所述微元件自所述吸附件脱离或不能被所述吸附件吸附。

其中，所述活动件为弹性件，所述弹性件一端固定于所述转移基板的所述至少一表面，另一端为自由端且设置有第一电极，所述转移基板的所述至少一

表面对应所述第一电极的位置设有第二电极，所述第一电极和所述第二电极均连接所述驱动电路，在所述驱动电路控制下所述第一电极和所述第二电极带有属性相反或相同的电荷，进而相互吸引或排斥使得所述弹性件自由端靠近或远离所述转移基板，以形成所述弹性件自由端的所述第一状态、所述第二状态。

其中，所述驱动电路包括：第一电荷产生子电路，用于提供产生正电荷或者负电荷所需第一电压；第一开关，数量为多个，一个所述第一开关对应连接一个所述第一电极，所述第一开关包括第一控制端、第一端和第二端，其中，所述第一端与所述第一电荷产生子电路连接，所述第二端与对应的所述第一电极连接；第二电荷产生子电路，用于提供产生正电荷或者负电荷所需第二电压；第二开关，数量为多个，一个所述第二开关对应连接一个所述第二电极，所述第二开关包括第二控制端、第三端和第四端，其中，所述第三端与所述第二电荷产生子电路连接，所述第四端与对应的所述第二开关连接；开关控制电路，用于分别连接多个所述第一开关的每个所述第一控制端、和多个所述第二开关的每个所述第二控制端。

其中，所述吸附件与对应的所述弹性件在所述转移基板所在平面的正投影无交叉。

其中，一个所述吸附件对应两个所述弹性件，一个所述吸附件的相对两侧设置有两个所述弹性件，每个所述弹性件的自由端可靠近或远离所述转移基板。

其中，一个所述吸附件对应两个所述弹性件，一个所述吸附件的同一侧设置有两个所述弹性件，每个所述弹性件的自由端可靠近或远离所述转移基板。

其中，一个所述吸附件对应一个所述弹性件，所述弹性件的自由端可在所述吸附件的一侧靠近或者远离所述转移基板。

其中，所述弹性件的一端自所述转移基板向与所述转移基板的表面垂直的方向延伸，所述弹性件的自由端自所述一端向与所述转移基板的表面平行的方向延伸。

其中，所述第一电极位于所述自由端的头部，且所述头部的宽度大于等于所述自由端除所述头部外其余部分的宽度。

其中，所述弹性件在所述转移基板的表面的投影为 T 形。

其中，所述弹性件在所述转移基板的表面的投影为 L 形。

其中，所述转移基板包括与所述弹性件的一端固定连接的第一区域，所述第一区域的粗糙度大于所述转移基板除所述第一区域外其余区域的粗糙度。

其中，所述吸附件包括橡胶，所述橡胶包括聚二甲基硅氧烷。

为解决上述技术问题，本申请采用的另一个技术方案是：提供一种微元件的转移方法，所述转移方法包括：提供施主基板，所述施主基板上设置有多个微元件；提供转移装置，且将所述转移装置中的固定于转移基板的至少一表面的多个吸附件与多个所述微元件对位；所述转移装置中的驱动电路驱动连接于所述转移基板的至少一表面的多个活动件靠近所述转移基板一所述表面，与多个所述活动件对应的所述吸附件接触所述微元件的表面，以吸附所述微元件；所述转移装置将吸附的所述微元件转移至接收基板；所述驱动电路驱动多个所述活动件远离所述转移基板的一表面，以使得所述微元件从所述吸附件脱离。

其中，所述转移装置中的驱动电路驱动连接于所述转移基板的至少一表面的多个活动件靠近所述转移基板一所述表面，包括：所述驱动电路驱动与所述微元件对应的第一电极和第二电极带相反属性的电荷，进而使得所述活动件在吸引力的作用下朝向所述转移基板的一表面运动；其中，所述活动件为弹性件，所述弹性件一端固定于所述转移基板的所述至少一表面，另一端为自由端且设置有第一电极，所述转移基板的所述至少一表面对应所述第一电极的位置设有第二电极。

其中，所述驱动电路驱动多个所述活动件远离所述转移基板的一表面，包括：所述驱动电路驱动与所述微元件对应的所述第一电极和所述第二电极带相同属性的电荷，进而使得所述活动件在排斥力的作用下向远离所述转移基板的一表面运动。其中，一个所述吸附件对应一个所述微元件；或者，多个所述吸附件对应一个所述微元件。

本申请的有益效果是：区别于现有技术的情况，本申请所提供的转移装置包括驱动电路，驱动电路可以独立驱动活动件施力于选定的微元件，进而使微元件自吸附件脱离或不能被吸附件吸附，以在批量转移过程中实现对每一颗微元件进行单独操作；同时本申请所提供的转移装置可以提高抓取微元件的效率。

另外，由于本申请所提供的转移装置中吸附件包括橡胶，例如，聚二甲基硅氧烷，在吸附微元件时，可以通过形变使得转移装置同时吸附高度略微有差别的微元件。

【附图说明】

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所

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，其中：

图 1 为本申请微元件的转移装置一实施方式的结构示意；

图 2 为图 1 中转移装置对应的一实施方式的俯视示意图；

图 3 为图 1 中转移装置对应的另一实施方式的俯视示意图；

图 4a 为图 1 中转移装置另一实施方式的结构示意图；

图 4b 为图 1 中转移装置另一实施方式的结构示意图；

图 5 为本申请微元件的转移装置另一实施方式的结构示意图；

图 6 为图 5 中转移装置对应的一实施方式的俯视示意图；

图 7 为图 5 中转移装置对应的另一实施方式的俯视示意图；

图 8 为图 1 中驱动电路与第一电极、第二电极连接的一实施方式的电路结构示意图；

图 9 为利用图 1 中转移装置进行微元件转移的一实施方式的流程示意图；

图 10 为图 9 中步骤 S101-步骤 S105 对应的一实施方式的结构示意图。

【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，均属于本申请保护的范围。

请参阅图 1-图 3，图 1 为本申请微元件的转移装置一实施方式的结构示意，图 2 为图 1 中转移装置对应的一实施方式的俯视示意图，图 3 为图 1 中转移装置对应的另一实施方式的俯视示意图。该转移装置 1 包括转移基板 10、吸附件 12、活动件 14、驱动电路 16。

具体地，转移基板 10 的材质可以为硅、玻璃等。

吸附件 12 数量为多个，固定于转移基板 10 的至少一表面 100，用于吸附微元件，优选地多个吸附件 12 可以在转移基板 10 的表面 100 上呈阵列排布，可以与微元件更好地对应；当然，在其他实施例中，多个吸附件 12 也可以在转移基板 10 的表面 100 上采用其他排布方式，例如，无规律的排布方式；在本实施例中，吸附件 12 包括橡胶，优选地，橡胶包括聚二甲基硅氧烷，当然，在其他

实施例 1 中，吸附件 12 的材质也可作为其他橡胶，例如，聚氨酯、三元乙丙胶等。吸附件 12 与微元件接触时，通过范德华力吸附微元件。此外，吸附件 12 在吸附微元件时，可以通过形变使得转移装置 1 能够同时吸附高度略微有差别的微元件。

活动件 14 数量为多个，连接于转移基板 10 的至少一表面 100，且一个吸附件 12 邻近至少一个活动件 14；在一个应用场景中，如图 2 所示，一个吸附件 12 邻近一个活动件 14 设置；在另一个应用场景中，如图 3 所示，一个吸附件 12a 邻近两个活动件 14a 设置；当然，在其他应用场景中，每个吸附件 12 还可邻近三个、四个等活动件 14 设置。

驱动电路 16 用于独立驱动活动件 14，使其施力于选定的微元件进而使微元件自吸附件 12 脱离或不能被吸附件吸附。

在一个实施例中，请再次参阅图 1，吸附件 12 高出至少一表面 100 第一距离 d_1 ；活动件 14 在驱动电路 16 驱动下，至少在第一状态（如图 1 中中间一个活动件 a 所示）、第二状态（如图 1 中最右边一个活动件 b 所示）下切换，第一状态下活动件 14 高出至少一表面 100 第二距离 d_2 ，第二状态下活动件 14 高出至少一表面 100 第三距离 d_3 ，其中第一距离 d_1 大于第二距离 d_2 ，且小于第三距离 d_3 ；其中，活动件 14 的至少一部分位于转移基板 10 和微元件之间，在第二状态下施力于微元件邻近转移基板 10 一侧，使微元件自吸附件 12 脱离或不能被吸附件吸附。

需要说明的是，活动件 14 与微元件在转移基板 10 的表面 100 上的正投影具有互相重合的区域，将活动件 14 的正投影位于该互相重合的区域的部分定义为第一部，上述第二距离 d_2 、第三距离 d_3 均是指该第一部高出转移基板 10 的表面 100 的距离，上述第二距离 d_2 、第三距离 d_3 可以是平均值、或者极值等。此外，驱动电路 16 不对活动件 14 进行驱动时，活动件 14 所处状态为初始状态，该初始状态可以是上述第一状态，也可以是上述第二状态，也可以是上述第一状态与第二状态之间的状态（如图 1 中最左边一个活动件 c 所示），本申请对此不作限定。

在本实施例中，请继续参阅图 1，活动件 14 为弹性件 14，弹性件 14 一端 A 固定于转移基板 10 的至少一表面 100，另一端 B 为自由端 B 且设置有第一电极 18，转移基板 10 的至少一表面 100 对应第一电极 18 的位置设有第二电极 11，第一电极 18 和第二电极 11 均通过导线电性连接驱动电路 16，在驱动电路 16 控

制下第一电极 18 和第二电极 11 带有属性相反或相同的电荷，进而相互吸引或排斥使得弹性件 14 自由端 B 靠近或远离转移基板 10，以形成弹性件 14 自由端 B 的第一状态、第二状态。当驱动电路 16 控制第一电极 18 和第二电极 11 带有属性相反的电荷时，第一电极 18 与第二电极 11 之间产生吸引力 F1，吸引力 F1 将自由端 B 吸引，并向靠近转移基板 10 方向运动，该状态为自由端 B 的第一状态；当驱动电路 16 控制第一电极 18 和第二电极 11 带有属性相同的电荷时，第一电极 18 与第二电极 11 之间产生排斥力 F2，自由端 B 在排斥力 F2 的作用下向远离转移基板 10 方向运动，自由端 B 越远离转移基板 10，排斥力 F2 越小，自由端 B 本身产生的形变越大回弹力越大，两种力此消彼长会在某个位置达到平衡状态，该平衡状态即为第二状态；但弹性件 14 的自由端 B 与微元件作用不一定发生在第二状态时，只要在自由端 B 远离转移基板 10 的过程中，自由端 B 相比吸附件 12 更接近微元件时，即与微元件接触发生作用。

在一个应用场景中，请再次参阅图 1，弹性件 14 的一端 A 自转移基板 10 向与转移基板 10 的表面 100 垂直的方向延伸，弹性件 14 的自由端 B 自一端 A 向与转移基板 10 的表面 100 平行的方向延伸。通过该设计方式，可以增大弹性件 14 与微元件的接触面积，从而保证弹性件 14 可以将微元件与吸附件 12 分离。在其他应用场景中，弹性件 14 的一端和自由端也可处在同一直线上，弹性件 14 的结构与弹簧类似，弹性件 14 的一端自转移基板 10 向与转移基板 10 的表面 100 垂直的方向延伸，延伸的另一端即为自由端。

在另一个应用场景中，如图 2 所示，第一电极 18 位于自由端 B 的头部 B1，第一电极 18 的边缘可以距离头部 B1 的边缘第一预定距离，头部 B1 的宽度 d4 大于等于自由端 B 除头部 B1 外其余部分的宽度 d5。该头部 B1 的设计，一方面可以使头部 B1 承载与其宽度相适应的第一电极 18，以提高第一电极 18 与第二电极 11 之间的吸引力或排斥力的大小；另一方面，该设计可以增大自由端 B 与微元件的作用面积，以使得自由端 B 施力于选定的微元件时，使微元件自吸附件 12 脱离或不能被吸附件吸附。在本实施例中，如图 2 所示，弹性件 14 在转移基板 10 的表面 100 的投影为“T”形，在其他实施例中，弹性件 14 在转移基板 10 的表面 100 的投影也可为其他形状，例如，如图 4a 和 4b 所示的“L”形。

此外，本实施例中，转移基板 10 包括与弹性件 14 的一端 A 固定连接的第一区域（未标示），该第一区域的粗糙度大于转移基板 10 除第一区域外其余区域的粗糙度，实现第一区域粗糙度大的方式可以是磨砂、打孔等，该粗糙度的

设计是为了增加弹性件 14 与转移基板 10 之间的黏着力，以使得弹性件 14 与转移基板 10 之间的连接更为紧固；当然，在其他应用场景中，为进一步增加弹性件 14 与转移基板 10 之间的粘着力，也可提高弹性件 14 的一端 A 与转移基板 10 固定的表面 100 的面积。

在上述实施例中，一个吸附件 12 对应一个微元件，一个微元件可以由多个吸附件 12 吸附，吸附件 12 与对应的微元件在转移基板 10 的平面 100 的正投影有交叉，即保证吸附件 12 能够与微元件接触，以吸附微元件；弹性件 14 的自由端 B 与对应的微元件在转移基板 10 的平面 100 的正投影有交叉，即保证弹性件 14 的自由端 B 能够与微元件接触，以向微元件施力；吸附件 12 与对应的弹性件 14 的自由端 B 在转移基板 10 的平面 100 的正投影无交叉，以保证弹性件 14 远离或者靠近转移基板 10 时，吸附件 12 对弹性件 14 的运动无影响。当然，在其他实施例中，吸附件 12 与对应的弹性件 14 的自由端 B 在转移基板 10 的平面 100 的正投影有交叉，例如，吸附件 12 为中空结构，吸附件 12 的边缘吸附微元件，自由端 B 位于吸附件 12 的中空结构内，且能够在该中空结构中远离或者靠近转移基板 10。

在一个应用场景中，一个吸附件对应一个弹性件，弹性件的自由端可在吸附件的一侧靠近或者远离转移基板。如图 2 所示，吸附件 12 位于与弹性件 14 的自由端 B 的延伸方向相互平行的方向上。或者，如图 5-图 6 所示，图 5 为本申请微元件的转移装置另一实施方式的结构示意图，图 6 为图 5 中转移装置一实施方式的俯视示意图。在本实施例中，一个吸附件 12b 对应一个弹性件 14b，在本实施例中，吸附件 12b 位于弹性件 14b 的自由端 Bb 的延伸方向上，且与弹性件 14b 的自由端 Bb 的头部 B1b 相对设置。

在又一个应用场景中，优选地，一个吸附件对应两个弹性件，一个吸附件的相对两侧或者同一侧设置有两个弹性件，每个弹性件的自由端可靠近或远离转移基板，两个弹性件同时施力于微元件，以保证弹性件可将吸附件与微元件分离。当然，在其他应用场景中，一个吸附件还可以对应更多个（例如，三个、四个等）弹性件。如图 3 所示，两个弹性件 14a 的自由端 Ba 位于吸附件 12a 的相对两侧，每个弹性件 14a 的自由端 Ba 在吸附件 12a 的相对两侧靠近或者远离转移基板 10a。又或者，如图 7 所示，图 7 为图 5 中转移装置另一实施方式的俯视示意图。在本实施例中，两个弹性件 14c 的自由端 Bc 位于吸附件 12c 的同一侧。

在另一个实施例中，为实现驱动电路 16 独立驱动弹性件 14，请参阅图 8，图 8 为图 1 中驱动电路与第一电极、第二电极连接的一实施方式的电路结构示意图，本申请所提供的驱动电路 16 包括：

第一电荷产生子电路 160，用于提供产生正电荷或者负电荷所需第一电压；在本实施例中，第一电荷产生子电路 160 可以是现有技术中任一种静电产生电路。

第一开关 162，数量为多个，一个第一开关 162 对应连接一个第一电极 18，第一开关 162 包括第一控制端 K1、第一端 K2 和第二端 K3，其中，第一端 K2 与第一电荷产生子电路 160 连接，第二端 K3 与对应的第一电极 18 连接；在本实施例中，第一开关 162 可以是开关晶体管，例如，P 型开关晶体管或者 N 型开关晶体管等。

第二电荷产生子电路 164，用于提供产生正电荷或者负电荷所需第二电压；在本实施例中，第二电荷产生子电路 164 可以是现有技术中任一种静电产生电路。

第二开关 166，数量为多个，一个第二开关 166 对应连接一个第二电极 11，第二开关 166 包括第二控制端 K4、第三端 K5 和第四端 K6，其中，第三端 K5 与第二电荷产生子电路 164 连接，第四端 K6 与对应的第二开关 166 连接；在本实施例中，第二开关 166 可以是开关晶体管，例如，P 型开关晶体管或者 N 型开关晶体管等。

开关控制电路 168，用于分别连接多个第一开关 162 的每个第一控制端 K1、和多个第二开关 166 的每个第二控制端 K4。

下面介绍一下形成上述转移装置的方法，在一个应用场景中，形成上述转移装置 1 的方法过程包括：提供转移基板 10，并在转移基板 10 的相应位置形成多个第一电极 11；在转移基板 10 上沉积多个牺牲块，在牺牲块的表面沉积弹性件 14，弹性件 14 的材质可以是玻璃、树脂、塑料等；当然，在该步骤之前，还可以预先在转移基板 10 与弹性件 14 接触的位置进行打磨、打孔等，以增大粗糙度；利用蚀刻、溶解等方法去除牺牲块；在弹性件 14 的自由端 B 形成第二电极 18；最后制作驱动电路 16、吸附件 12。当然，在其他应用场景中，也可采用其他制备方式形成上述转移装置 1，本申请对此不作限定。

下面介绍一下利用本申请所提供的转移装置进行微元件转移的具体过程。请参阅图 9-图 10，图 9 为利用图 1 中转移装置进行微元件转移的一实施方式的

流程示意图, 图 10 为图 9 中步骤 S101-步骤 S105 对应的一实施方式的结构示意图。该转移过程具体包括:

S101: 提供施主基板 2, 其中, 施主基板 2 上设置有多个微元件 3。

具体地, 如图 10a 所示, 在本实施例中, 施主基板 2 可以是施主晶圆, 施主基板 2 与微元件 3 之间可以通过附着胶等方式固定连接。微元件 3 可以为垂直型微发光二极管芯片或者横向型微发光二极管芯片, 且上述多个微元件 3 可以为同种颜色 (例如, 红色或绿色或蓝色) 或者不同颜色的微发光二极管芯片。上述多个微元件 3 的高度可以相同, 也可以略有不同。

S102: 提供转移装置 1, 将转移装置 1 的多个吸附件 12 与多个微元件 3 对位。

具体地, 如图 10b 所示, 在本实施例中, 一个吸附件 12 可以对应一个微元件 3; 当然, 在其他实施例中, 也可以多个吸附件 12 对应一个微元件 3。相邻微元件 3 之间也可以间隔多个吸附件 12。

S103: 驱动电路 16 驱动多个活动件 14 靠近转移基板 10 一表面 100, 与多个活动件 14 对应的吸附件 12 接触微元件 3 的表面, 以吸附微元件 3。

具体地, 如图 10c 所示, 驱动电路 16 可以驱动第一电极 18 和第二电极 11 带相反属性的电荷, 例如, 一个带正电荷, 一个带负电荷, 进而使得活动件 14 在吸引力的作用下朝向转移基板 10 的一表面 100 运动, 而与之对应的吸附件 12 与微元件 3 的表面接触, 以将微元件 3 吸附。对于不需要进行吸附的微元件 3, 如图 10c 中最右边的微元件 3, 此时驱动电路 16 可以驱动其对应的第一电极 18 和第二电极 11 带相同属性的电荷, 进而使得活动件 14 在排斥力的作用下向远离转移基板 10 的一表面 100 运动, 与之对应的吸附件 12 与微元件 3 的表面不能接触。

另外, 在本实施例中, 上述步骤 S103 还包括激光剥离/烧结微元件 3 与施主基板 2 之间的附着胶。

S104: 转移装置 1 将吸附的微元件 3 转移至接收基板 4。

具体地, 请参阅图 10d, 接收基板 4 包括: 临时基板、TFT 背板等。

S105: 驱动电路 16 驱动多个活动件 14 远离转移基板 10 一表面 100, 以使得微元件 3 从吸附件 12 脱离。

具体地, 请参阅图 10e, 驱动电路 16 可以驱动微元件 3 对应的第一电极 18 和第二电极 11 带相同属性的电荷, 进而使得活动件 14 在排斥力的作用下向远

离转移基板 10 的一表面 100 运动，活动件 14 给予微元件 3 朝向接收基板 4 方向的作用力，进而使得微元件 3 自吸附件 12 脱离。

本申请所提供的转移装置包括驱动电路，驱动电路可以独立驱动活动件施力于选定的微元件，进而使微元件自吸附件脱离或不能被吸附件吸附，以在批量转移过程中实现对每一颗微元件进行单独操作；同时本申请所提供的转移装置可以提高抓取微元件的效率。另外，由于本申请所提供的转移装置中吸附件包括橡胶，例如，聚二甲基硅氧烷，在吸附微元件时，可以通过形变使得转移装置同时吸附高度略微有差别的微元件。

以上所述仅为本申请的实施方式，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求书

1、一种微元件的转移装置，包括：

转移基板；

吸附件，数量为多个，固定于所述转移基板的至少一表面，用于吸附所述微元件；

活动件，数量为多个，连接于所述转移基板的所述至少一表面，且每个所述吸附件均邻近至少一个所述活动件设置；

驱动电路，用于独立驱动所述活动件，使其施力于选定的所述微元件进而使所述微元件自所述吸附件脱离或不能被所述吸附件吸附。

2、根据权利要求1所述的转移装置，其中，

所述吸附件高出所述至少一表面第一距离；

所述活动件在所述驱动电路驱动下，至少在第一状态、第二状态下切换，所述第一状态下所述活动件高出所述至少一表面第二距离，所述第二状态下所述活动件高出所述至少一表面第三距离，其中所述第一距离大于所述第二距离，且小于所述第三距离；

其中，所述活动件的至少一部分位于所述转移基板和所述微元件之间，在所述第二状态下施力于所述微元件邻近所述转移基板一侧，使所述微元件自所述吸附件脱离或不能被所述吸附件吸附。

3、根据权利要求2所述的转移装置，其中，

所述活动件为弹性件，所述弹性件一端固定于所述转移基板的所述至少一表面，另一端为自由端且设置有第一电极，所述转移基板的所述至少一表面对应所述第一电极的位置设有第二电极，所述第一电极和所述第二电极均连接所述驱动电路，在所述驱动电路控制下所述第一电极和所述第二电极带有属性相反或相同的电荷，进而相互吸引或排斥使得所述弹性件自由端靠近或远离所述转移基板，以形成所述弹性件自由端的所述第一状态、所述第二状态。

4、根据权利要求3所述的转移装置，其中，所述驱动电路包括：

第一电荷产生子电路，用于提供产生正电荷或者负电荷所需第一电压；

第一开关，数量为多个，一个所述第一开关对应连接一个所述第一电极，所述第一开关包括第一控制端、第一端和第二端，其中，所述第一端与所述第一电荷产生子电路连接，所述第二端与对应的所述第一电极连接；

第二电荷产生子电路，用于提供产生正电荷或者负电荷所需第二电压；

第二开关,数量为多个,一个所述第二开关对应连接一个所述第二电极,所述第二开关包括第二控制端、第三端和第四端,其中,所述第三端与所述第二电极产生子电路连接,所述第四端与对应的所述第二开关连接;

开关控制电路,用于分别连接多个所述第一开关的每个所述第一控制端、和多个所述第二开关的每个所述第二控制端。

5、根据权利要求3所述的转移装置,其中,

所述吸附件与对应的所述弹性件在所述转移基板所在平面的正投影无交叉。

6、根据权利要求5所述的转移装置,其中,

一个所述吸附件对应两个所述弹性件,一个所述吸附件的相对两侧设置有两个所述弹性件,每个所述弹性件的自由端可靠近或远离所述转移基板。

7、根据权利要求5所述的转移装置,其中,

一个所述吸附件对应两个所述弹性件,一个所述吸附件的同一侧设置有两个所述弹性件,每个所述弹性件的自由端可靠近或远离所述转移基板。

8、根据权利要求5所述的转移装置,其中,

一个所述吸附件对应一个所述弹性件,所述弹性件的自由端可在所述吸附件的一侧靠近或者远离所述转移基板。

9、根据权利要求3所述的转移装置,其中,

所述弹性件的一端自所述转移基板向与所述转移基板的表面垂直的方向延伸,所述弹性件的自由端自所述一端向与所述转移基板的表面平行的方向延伸。

10、根据权利要求3所述的转移装置,其中,所述第一电极位于所述自由端的头部,且所述头部的宽度大于等于所述自由端除所述头部外其余部分的宽度。

11、根据权利要求10所述的转移装置,其中,所述弹性件在所述转移基板的表面的投影为T形。

12、根据权利要求10所述的转移装置,其中,所述弹性件在所述转移基板的表面的投影为L形。

13、根据权利要求3所述的转移装置,其中,

所述转移基板包括与所述弹性件的一端固定连接的第一区域,所述第一区域的粗糙度大于所述转移基板除所述第一区域外其余区域的粗糙度。

14、根据权利要求1所述的转移装置,其中,所述吸附件包括橡胶,所述橡胶包括聚二甲基硅氧烷。

15、一种微元件的转移方法,其中,所述转移方法包括:

提供施主基板, 所述施主基板上设置有多个微元件;

提供转移装置, 且将所述转移装置中的固定于转移基板的至少一表面的多个吸附件与多个所述微元件对位;

所述转移装置中的驱动电路驱动连接于所述转移基板的至少一表面的多个活动件靠近所述转移基板一所述表面, 与多个所述活动件对应的所述吸附件接触所述微元件的表面, 以吸附所述微元件;

所述转移装置将吸附的所述微元件转移至接收基板;

所述驱动电路驱动多个所述活动件远离所述转移基板的一表面, 以使得所述微元件从所述吸附件脱离。

16、根据权利要求 15 所述的转移方法, 其中, 所述转移装置中的驱动电路驱动连接于所述转移基板的至少一表面的多个活动件靠近所述转移基板一所述表面, 包括:

所述驱动电路驱动与所述微元件对应的第一电极和第二电极带相反属性的电荷, 进而使得所述活动件在吸引力的作用下朝向所述转移基板的一表面运动; 其中, 所述活动件为弹性件, 所述弹性件一端固定于所述转移基板的所述至少一表面, 另一端为自由端且设置有第一电极, 所述转移基板的所述至少一表面对应所述第一电极的位置设有第二电极。

17、根据权利要求 15 所述的转移方法, 其中, 所述驱动电路驱动多个所述活动件远离所述转移基板的一表面, 包括:

所述驱动电路驱动与所述微元件对应的所述第一电极和所述第二电极带相同属性的电荷, 进而使得所述活动件在排斥力的作用下向远离所述转移基板的一表面运动。

18、根据权利要求 15 所述的转移方法, 其中,

一个所述吸附件对应一个所述微元件; 或者, 多个所述吸附件对应一个所述微元件。

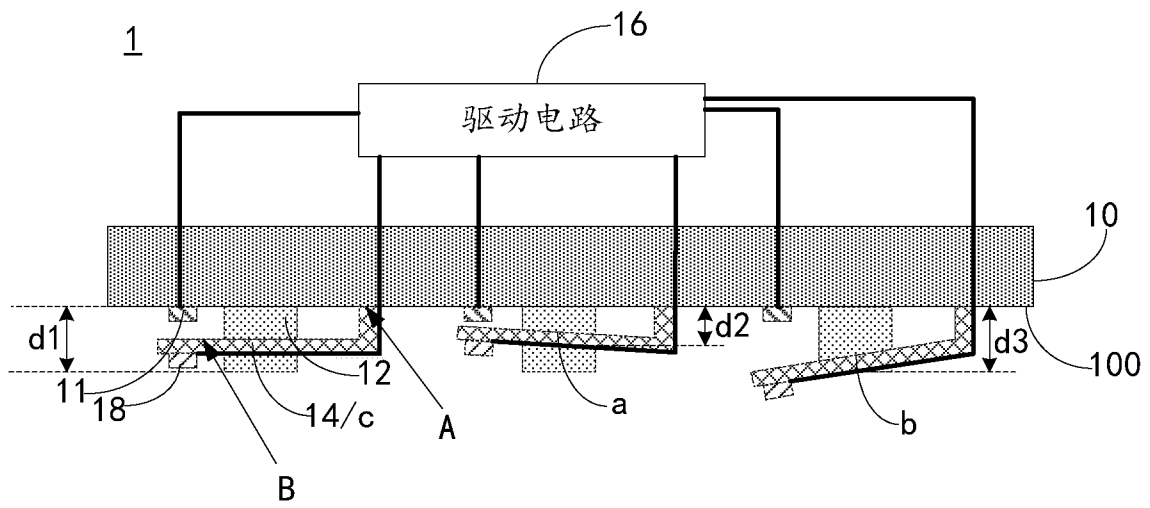


图 1

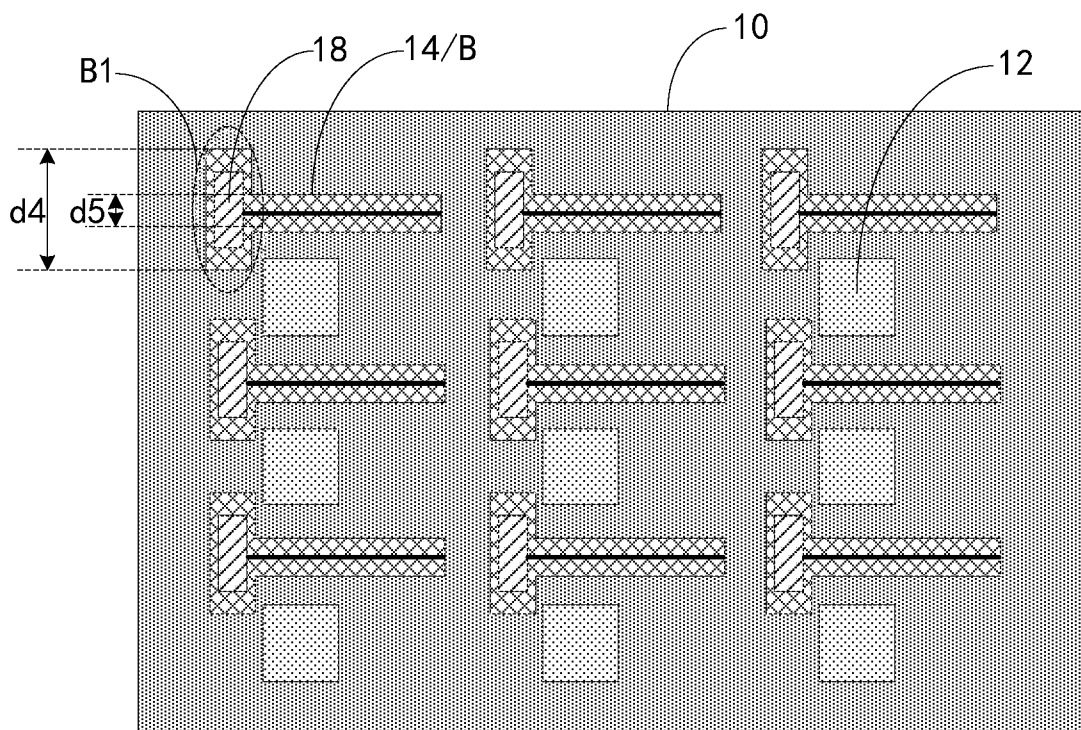


图 2

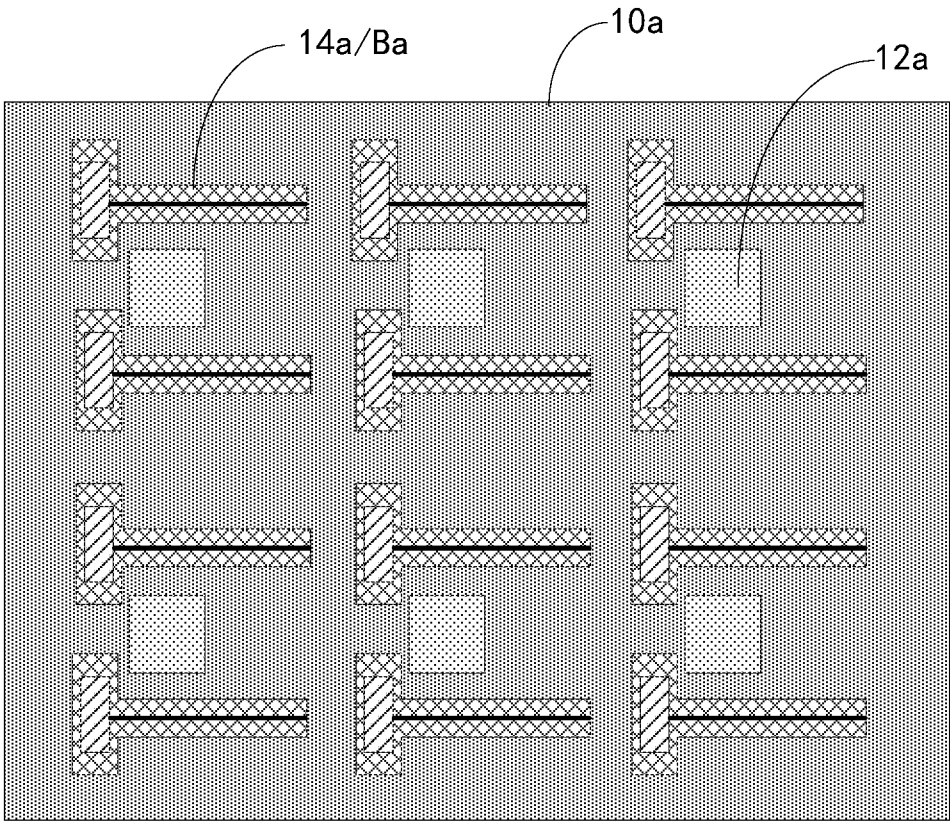


图 3

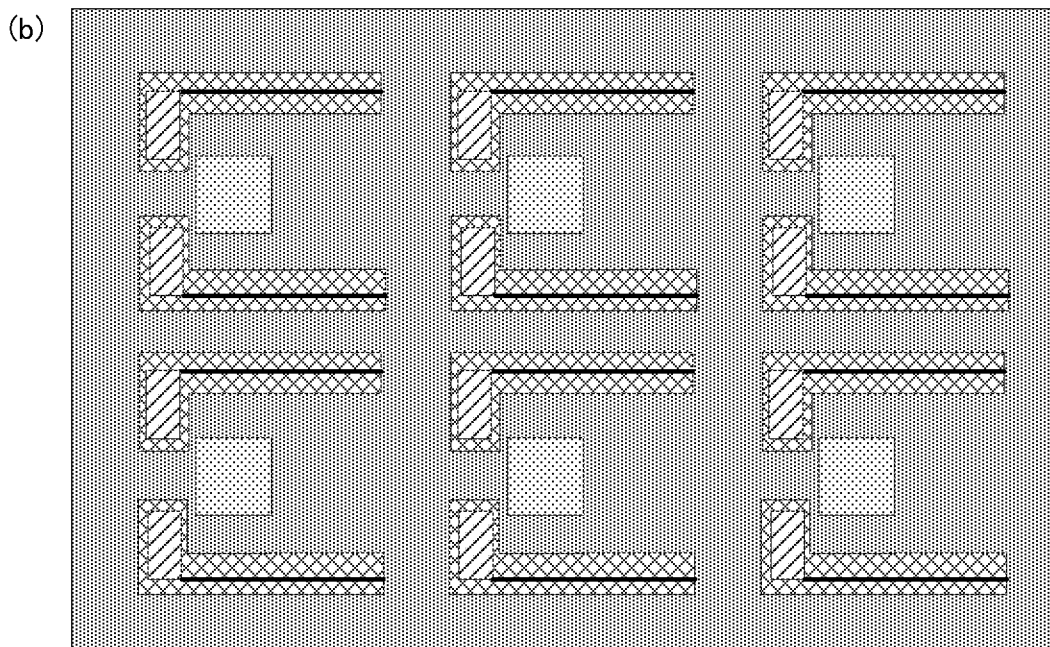
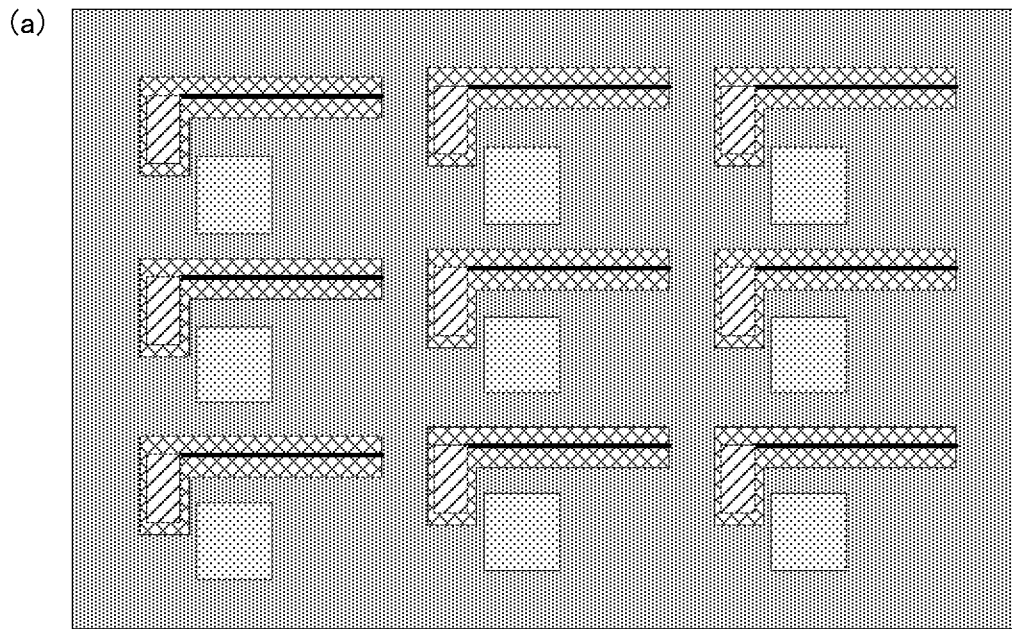


图 4

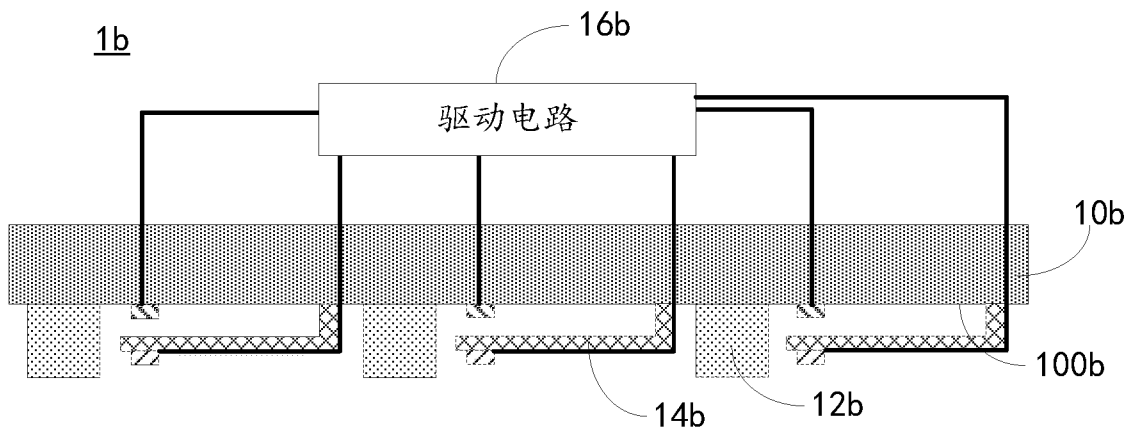


图 5

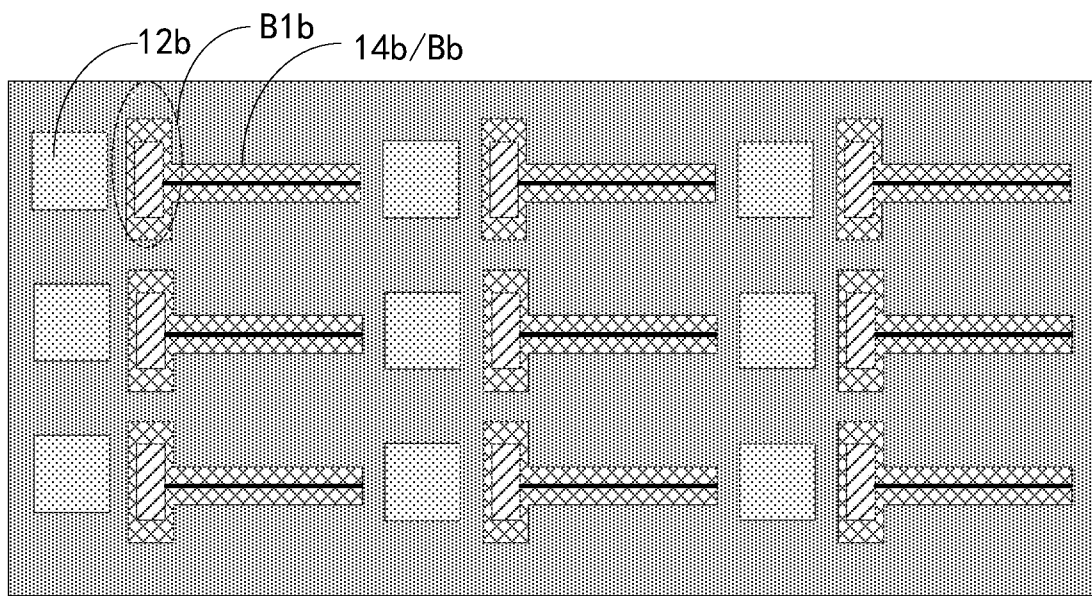


图 6

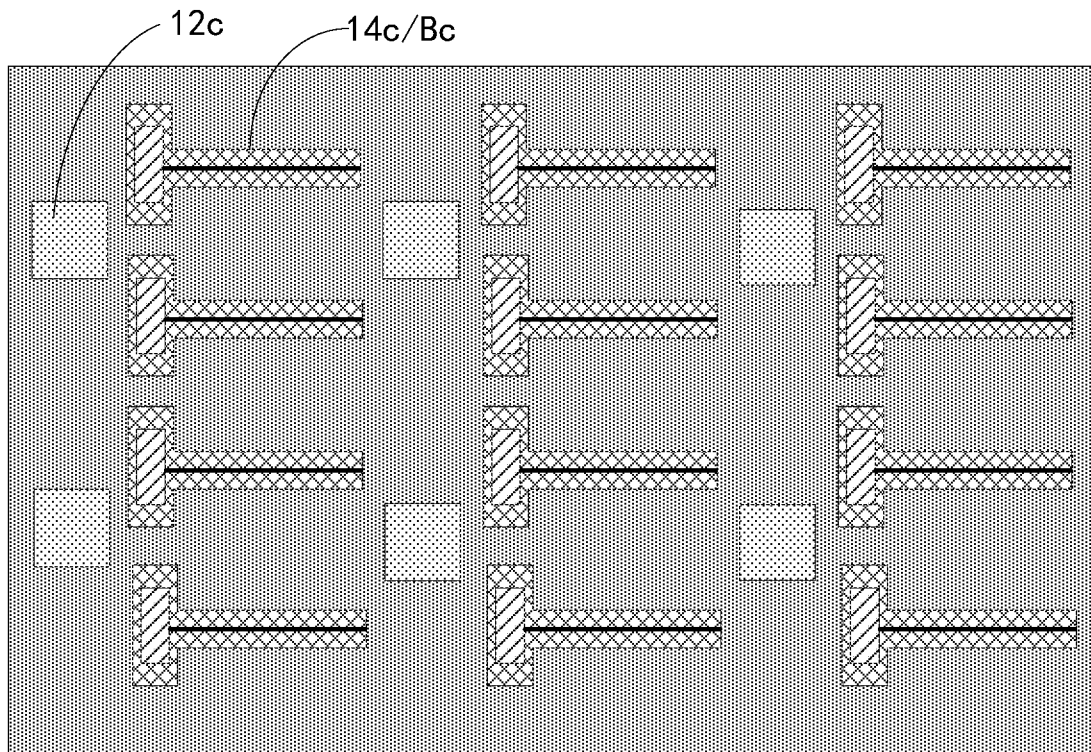


图 7

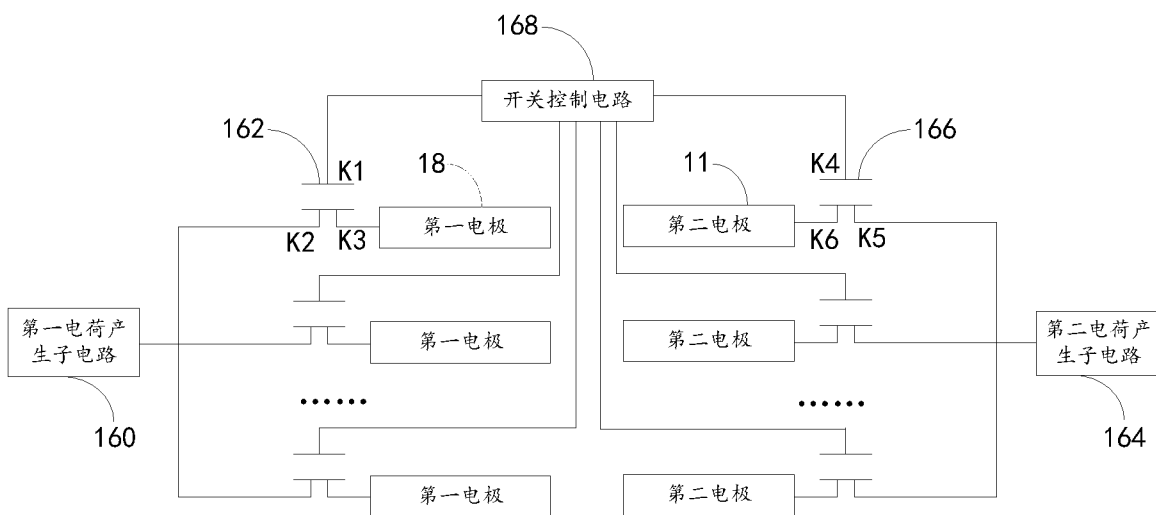


图 8

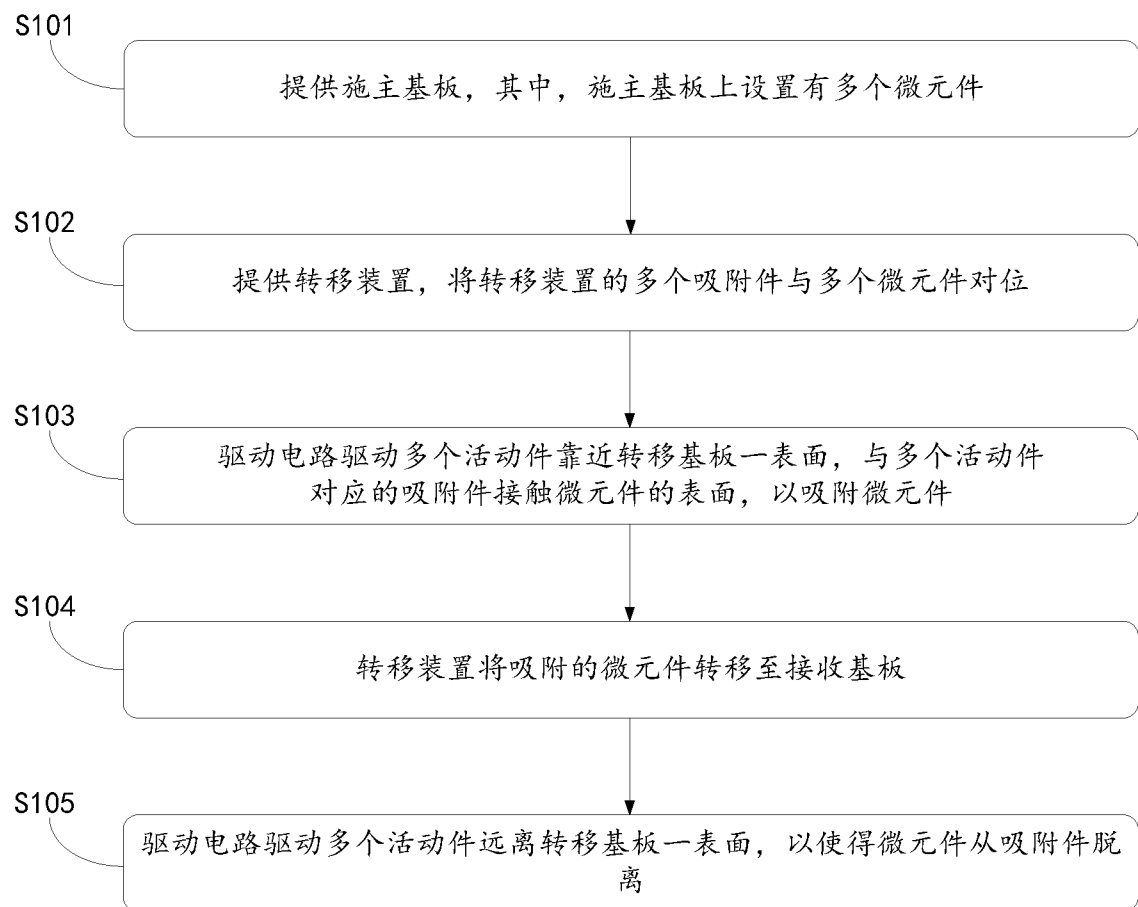


图 9

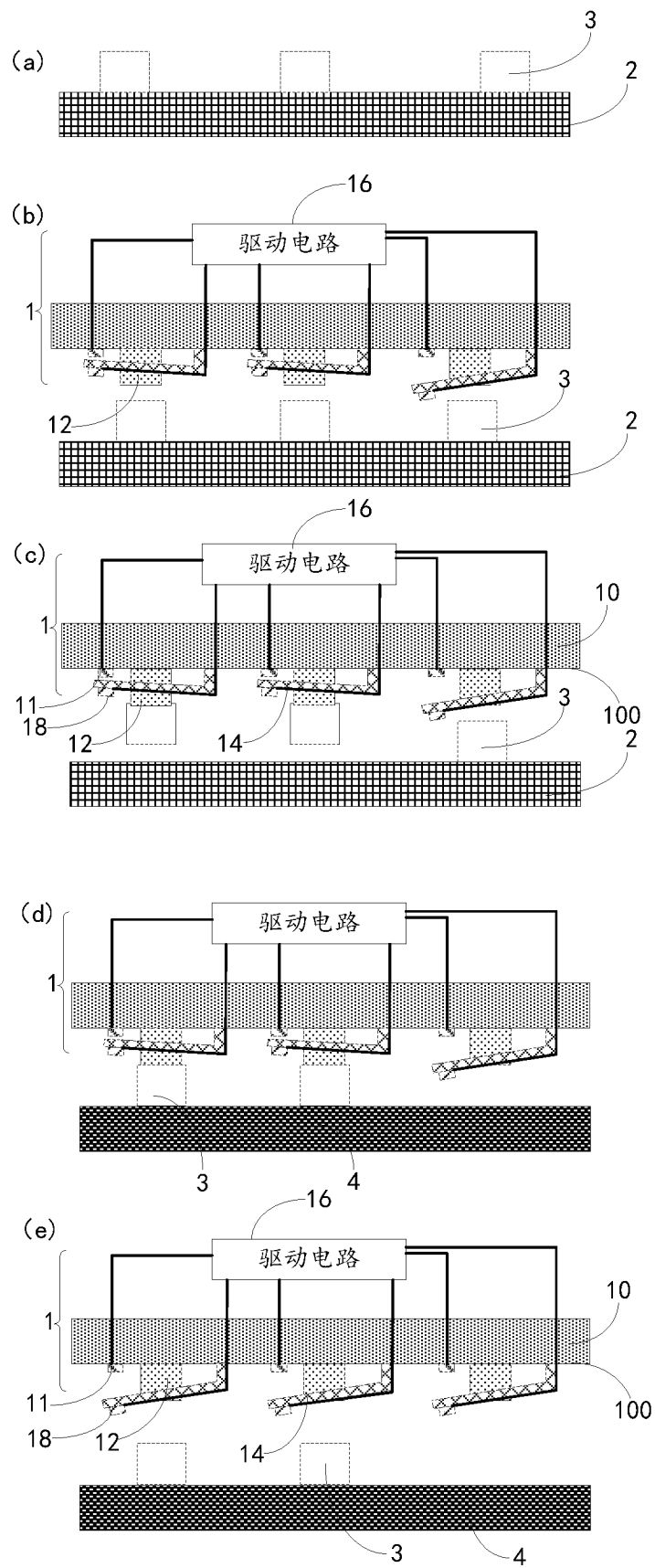


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/076193

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/683(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, B65G, B81C

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, IEEE, EPODOC, WPI: 微元件, 微发光二极管, 微发光元件, 转移, 转置, 运送, 运输, 拾取, 抓取, 活动, 移动, 可动, 件, 脱离, 释放, 力, 吸, 粘, 黏, 弹性, micro, element, component, part, microcomponent, microelement, LED, light emitting diode, transfer, transport, transpose, pickup, adsorb, attach, suction, adhesive, force, elastic, move

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106229287 A (XIAMEN SAN'AN OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 December 2016 (2016-12-14) description, paragraphs [0039]-[0056], and figures 1-27	1, 14, 15, 18
Y	CN 104071571 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 01 October 2014 (2014-10-01) description, paragraphs [0044]-[0061], and figures 1-3	1, 14, 15, 18
A	CN 207116403 U (XIAMEN SAN'AN OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 March 2018 (2018-03-16) entire document	1-18
A	CN 105576088 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 11 May 2016 (2016-05-11) entire document	1-18
A	US 2018122664 A1 (XIAMEN SAN'AN OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 May 2018 (2018-05-03) entire document	1-18



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
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “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

17 June 2019

Date of mailing of the international search report

28 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/076193

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106229287	A	14 December 2016	WO	2018058747	A1	05 April 2018
				CN	106229287	B	05 April 2019
				US	2018122683	A1	03 May 2018
				TW	201826343	A	16 July 2018
CN	104071571	A	01 October 2014	CN	104071571	B	14 December 2018
				US	9219256	B2	22 December 2015
				TW	201538774	A	16 October 2015
				TW	I521082	B	11 February 2016
				US	2015295206	A1	15 October 2015
CN	207116403	U	16 March 2018	WO	2018192389	A1	25 October 2018
CN	105576088	A	11 May 2016	TW	201717298	A	16 May 2017
				US	2017133257	A1	11 May 2017
				TW	I581355	B	01 May 2017
				CN	105576088	B	25 May 2018
				US	9721823	B2	01 August 2017
US	2018122664	A1	03 May 2018	WO	2018058748	A1	05 April 2018
				CN	106328576	A	11 January 2017
				CN	106328576	B	04 January 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/076193

A. 主题的分类 H01L 21/683 (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, B65G, B81C 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, IEEE, EPDOC, WPI: 微元件, 微发光二极管, 微发光元件, 转移, 转置, 运送, 运输, 输运, 拾取, 抓取, 活动, 移动, 可动, 件, 脱离, 释放, 力, 吸, 粘, 黏, 弹性, micro, element, component, part, micro-component, microelement, LED, light emitting diode, transfer, transport, transpose, pickup, adsorb, attach, suction, adhesive, force, elastic, move																				
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 106229287 A (厦门市三安光电科技有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 说明书第[0039]-[0056]段, 附图1-27</td> <td>1, 14-15, 18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104071571 A (友达光电股份有限公司) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 说明书第[0044]-[0061]段、附图1-3</td> <td>1, 14-15, 18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 207116403 U (厦门市三安光电科技有限公司) 2018年 3月 16日 (2018 - 03 - 16) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105576088 A (友达光电股份有限公司) 2016年 5月 11日 (2016 - 05 - 11) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018122664 A1 (XIAMEN SANAN OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 2018年 5月 3日 (2018 - 05 - 03) 全文</td> <td>1-18</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	Y	CN 106229287 A (厦门市三安光电科技有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 说明书第[0039]-[0056]段, 附图1-27	1, 14-15, 18	Y	CN 104071571 A (友达光电股份有限公司) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 说明书第[0044]-[0061]段、附图1-3	1, 14-15, 18	A	CN 207116403 U (厦门市三安光电科技有限公司) 2018年 3月 16日 (2018 - 03 - 16) 全文	1-18	A	CN 105576088 A (友达光电股份有限公司) 2016年 5月 11日 (2016 - 05 - 11) 全文	1-18	A	US 2018122664 A1 (XIAMEN SANAN OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 2018年 5月 3日 (2018 - 05 - 03) 全文	1-18
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 106229287 A (厦门市三安光电科技有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 说明书第[0039]-[0056]段, 附图1-27	1, 14-15, 18																		
Y	CN 104071571 A (友达光电股份有限公司) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 说明书第[0044]-[0061]段、附图1-3	1, 14-15, 18																		
A	CN 207116403 U (厦门市三安光电科技有限公司) 2018年 3月 16日 (2018 - 03 - 16) 全文	1-18																		
A	CN 105576088 A (友达光电股份有限公司) 2016年 5月 11日 (2016 - 05 - 11) 全文	1-18																		
A	US 2018122664 A1 (XIAMEN SANAN OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 2018年 5月 3日 (2018 - 05 - 03) 全文	1-18																		
☐ 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 6月 17日		国际检索报告邮寄日期 2019年 6月 28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 裴亚芳 电话号码 86-(10)-53961448																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/076193

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	106229287	A	2016年 12月 14日	WO	2018058747	A1	2018年 4月 5日
				CN	106229287	B	2019年 4月 5日
				US	2018122683	A1	2018年 5月 3日
				TW	201826343	A	2018年 7月 16日
CN	104071571	A	2014年 10月 1日	CN	104071571	B	2018年 12月 14日
				US	9219256	B2	2015年 12月 22日
				TW	201538774	A	2015年 10月 16日
				TW	1521082	B	2016年 2月 11日
				US	2015295206	A1	2015年 10月 15日
CN	207116403	U	2018年 3月 16日	WO	2018192389	A1	2018年 10月 25日
CN	105576088	A	2016年 5月 11日	TW	201717298	A	2017年 5月 16日
				US	2017133257	A1	2017年 5月 11日
				TW	1581355	B	2017年 5月 1日
				CN	105576088	B	2018年 5月 25日
				US	9721823	B2	2017年 8月 1日
US	2018122664	A1	2018年 5月 3日	WO	2018058748	A1	2018年 4月 5日
				CN	106328576	A	2017年 1月 11日
				CN	106328576	B	2019年 1月 4日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)