(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 9 月 24 日 (24.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/186456 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 33/00 (2010.01) *H01L 21/68* (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01) *H01L 21/683* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/078731

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 19 日 (19.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(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鄂尔多斯装备制造基地, Inner Mongolia 017020 (CN)。

(72) 发明人: 栾兴龙 (**LUAN, Xinglong**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 冯京 (**FENG, Jing**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 李付强 (**LI, Fuqiang**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 王志冲 (**WANG, Zhichong**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 刘鹏 (**LIU, Peng**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 黎午升 (**LI, Wusheng**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 刘春景 (**LIU, Chunjing**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。

(54) **Title:** TRANSFER PRINTING METHOD AND TRANSFER PRINTING APPARATUS

(54) 发明名称: 转印方法和转印装置

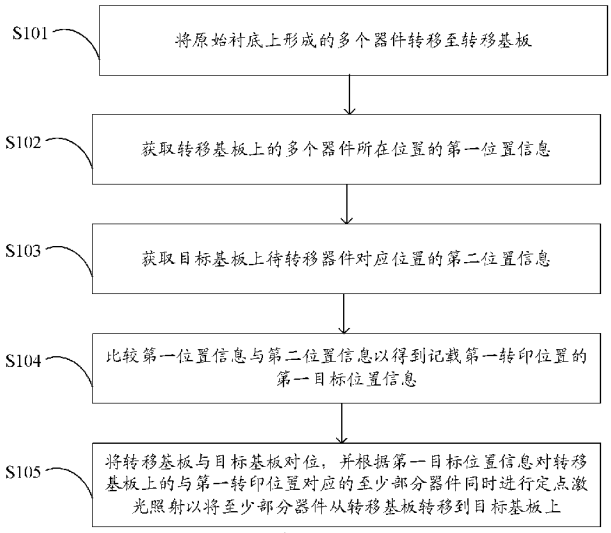


图 1A

S101 Transfer to a transfer substrate a plurality of devices formed on an original substrate
S102 Acquire first position information of the positions of the plurality of devices on the transfer substrate
S103 Acquire second position information of the positions corresponding to devices to be transferred on a target substrate
S104 Compare the first position information and the second position information to obtain first target position information describing first transfer printing positions
S105 Align the transfer substrate with the target substrate, and perform fixed spot laser irradiation according to the first target position information simultaneously on at least some of the devices on the transfer substrate corresponding to the first transfer printing positions so as to transfer at least some of the devices from the transfer substrate to the target substrate

(57) **Abstract:** A transfer printing method and a transfer printing apparatus. The transfer printing method comprises: transferring to a transfer substrate (210) a plurality of devices (101) formed on an original substrate (110) (S101); acquiring first position information (201) of the positions of the plurality of devices (101) on the transfer substrate (210) (S102); acquiring second position information (301) of the positions corresponding to devices to be transferred (101) on a target substrate (300) (S103); comparing the first position information (201) and the second position information (301) to obtain first target position information describing first transfer printing positions (S104); and aligning the transfer substrate (210) with the target substrate (300), and performing fixed spot laser irradiation according to the first target position information (302) simultaneously on at least some of the devices (101) on the transfer substrate (210) corresponding to the first transfer printing positions so as to transfer at least some of the devices (101) from the transfer substrate

WO 2020/186456 A1

[见续页]

(74) 代理人：北京市柳沈律师事务所(LIU, SHEN & ASSOCIATES)；中国北京市海淀区彩和坊路10号1号楼10层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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))。

(210) to the target substrate (300) (S105). The present transfer printing method can transfer a large amount of micro/nano devices (101) to the target substrate (300) quickly, so that not only is the manufacturing cost reduced, but the micro/nano devices (101) on the target substrate (300) can be accurately placed at designated positions according to requirements, thereby accelerating the industrialization process of display panels.

(57) 摘要：一种转印方法以及转印装置。转印方法包括：将原始衬底(110)上形成的多个器件(101)转移至转移基板(210)(S101)；获取转移基板(210)上的多个器件(101)所在位置的第一位置信息(201)(S102)；获取目标基板(300)上待转移器件(101)对应位置的第二位置信息(301)(S103)；比较第一位置信息(201)与第二位置信息(301)以得到记载第一转印位置的第一目标位置信息(S104)；以及将转移基板(210)与目标基板(300)对位，并根据第一目标位置信息(302)对转移基板(210)上的与第一转印位置对应的至少部分器件(101)同时进行定点激光照射以将至少部分器件(101)从转移基板(210)转移到目标基板(300)(S105)。该转印方法可以将微纳器件(101)大量快速的转移到目标基板(300)上，不仅可以降低制作成本，还可以根据需求准确的放置微纳器件(101)在目标基板(300)上的指定位置，从而加快显示面板的产业化进程。

转印方法和转印装置

技术领域

本公开至少一个实施例涉及一种转印方法和转印装置。

背景技术

随着物联网技术的发展，显示器件与微纳器件的集成是未来的发展趋势。在小尺寸的微纳器件与显示器件的集成过程中，需要将大量的微纳器件精确的转移到显示器件的指定位置。

发明内容

本公开的至少一实施例提供一种转印方法和转印装置。

本公开的至少一实施例提供一种转印方法，包括：将原始衬底上形成的多个器件转移至转移基板；获取所述转移基板上的所述多个器件所在位置的第一位置信息；获取目标基板上待转移器件对应位置的第二位置信息；比较所述第一位置信息与所述第二位置信息以得到记载第一转印位置的第一目标位置信息；以及将所述转移基板与所述目标基板对位，并根据所述第一目标位置信息对所述转移基板上的与所述第一转印位置对应的至少部分器件同时进行定点激光照射以将所述至少部分器件从所述转移基板转移到所述目标基板上。

例如，进行定点激光照射包括：将所述第一目标位置信息输入具有空间光调制部件的激光印刷器中，以使所述空间光调制部件调制所述激光印刷器对所述转移基板上的与所述第一转印位置对应的至少部分器件同时进行激光照射。

例如，比较所述第一位置信息与所述第二位置信息以得到所述第一目标位置信息包括：如果所述第一位置信息包括所述第二位置信息中记载的全部位置，则所述第一目标位置信息为所述第二位置信息。

例如，所述第一位置信息包括多个所述第二位置信息记载的全部位置，多个所述第一目标位置信息为多个所述第二位置信息，所述转移基板被配置为与多个所述目标基板分别进行对位，然后根据多个所述第一目标位置信息将所述转移基板上的器件分别向多个所述目标基板转移。

例如，所述第一位置信息包括多个子位置信息，比较所述第一位置信息与所述第二位置信息以得到所述第一目标位置信息还包括：如果所述多个子位置

信息中的第一子位置信息仅包括所述第二位置信息中记载的部分位置，将所述第二位置信息划分为第一子位置信息涵盖的第一信息区和包括被第一子位置信息遗漏的位置信息的第二信息区，所述第一目标位置信息为所述第一信息区的位置信息。

例如，转印方法还包括：比较所述多个子位置信息中的第二子位置信息与所述第二信息区中的位置信息以得到记载第二转印位置的第二目标位置信息，其中，如果所述第二子位置信息包括所述第二信息区中记载的全部位置，则所述第二信息区中的位置信息为所述第二目标位置信息；根据所述第二目标位置信息，对所述转移基板上的与所述第二转印位置对应的至少部分器件同时进行定点激光照射。

例如，获取所述第一位置信息包括：对所述转移基板进行光学扫描以获得所述多个器件在所述转移基板上的位置信息。

例如，所述激光印刷器的激光脉冲开启时间处于所述空间光调制部件的开启时间内。

例如，所述转移基板包括层叠设置的透明材料层以及粘附层，所述器件位于所述粘附层远离所述透明材料层的一侧。

例如，所述目标基板用于放置所述器件的一侧设置有缓冲层，所述缓冲层在所述目标基板上的正投影与所述器件在所述目标基板上的正投影没有交叠。

例如，形成所述器件之前包括：在所述原始衬底上形成牺牲层，且对所述牺牲层图案化以形成多个彼此分隔的牺牲层块；形成所述器件包括：在所述牺牲层块远离所述原始衬底的一侧形成用于形成所述器件的材料层，所述材料层包括位于所述牺牲层块上的部分以及相邻所述牺牲层块之间的间隔的部分；对所述材料层图案化以形成位于所述牺牲层块上的所述器件以及连接相邻的两个器件的连接部，所述连接部包括位于所述牺牲层块上的部分以及相邻所述牺牲层块之间的间隔的部分；去除所述牺牲层。

例如，形成所述器件包括：在所述原始衬底上形成牺牲层；在所述牺牲层远离所述原始衬底的一侧形成所述器件，形成所述器件以后包括：图案化所述牺牲层以使所述牺牲层在所述原始衬底上的正投影完全位于所述器件在所述原始衬底上的正投影内。

例如，所述器件为微发光二极管，所述微发光二极管在平行于所述原始衬底的方向的最大尺寸为 5-20μm。

本公开至少一实施例提供一种转印装置，包括：转移基板，被配置为将在原始衬底上形成的多个器件转移至目标基板；激光印刷器，包括空间光调制部件，被配置为根据所述转移基板上的所述多个器件的第一位置信息与所述目标基板上接受待转移器件的第二位置信息的比对结果，对所述激光印刷器进行调制以使所述激光印刷器对所述转移基板上的至少部分器件同时进行定点激光照射。

例如，转印装置还包括：数据处理器，与所述空间光调制部件电连接，被配置为将所述第一位置信息与所述第二位置信息进行对比以得到传输至所述空间光调制部件的目标位置信息，所述空间光调制部件根据所述目标位置信息调制所述激光印刷器对所述转移基板上位于转印位置的所述至少部分器件同时进行定点激光照射。

例如，所述空间光调制部件为数字微镜阵列。

例如，所述数字微镜阵列包括多个微镜，每个所述微镜在平行于所述转移基板的平面的形状为正方形，且尺寸为 5.6*5.6μm -12*12μm。

例如，转印装置还包括：缩放镜头，位于所述空间光调制部件面向所述转移基板的一侧。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例，而非对本公开的限制。

图 1A 为本公开一实施例提供的转印方法的示意性流程图；

图 1B 为根据图 1A 所示的转印方法的转印流程示意图；

图 2A 和图 2B 为本公开一实施例的一示例提供的在原始衬底上形成的器件的结构示意图；

图 3A-图 3C 为本公开一实施例的另一示例提供的在原始衬底上形成的器件的结构示意图；

图 4A 为本公开一实施例中将器件从原始衬底转移至转移基板的示意图；

图 4B 和图 4C 为本公开一实施例提供的转移基板的示意图；

图 5A-图 5C 分别为本公开一实施例的一示例提供的第一位置信息、第二位置信息以及第一目标位置信息的示意图；

图 6A 为本公开一实施例提供的定点转移过程示意图；

图 6B 为图 6A 所示的数字微镜阵列的局部结构示意图；

图 6C 为图 6B 所示的数字微镜阵列沿 II 线所截的截面示意图；

图 6D 为本公开一实施例提供的激光脉冲与数字微镜阵列的时序关系图；

图 7 为本公开一实施例提供的器件的转移过程示意图；

图 8A-图 8C 分别为本公开一实施例的另一示例提供的第一位置信息、第二位置信息以及第一目标位置信息的示意图；

图 9A 为本公开一实施例的一示例提供的转移基板上的另一部分的示意图；

图 9B 为图 9A 所示的转移基板上的器件的第二子位置信息示意图；

图 10A-图 10C 分别为本公开一实施例的另一示例提供的第一位置信息和两个第二位置信息的示意图；

图 11 为本公开一实施例的另一示例提供的第二位置信息示意图；以及

图 12 为本公开另一实施例提供的转印装置的示意图。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例，都属于本公开保护的范围。

除非另外定义，本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。

在研究中，本申请的发明人发现：巨量转移（mass transfer printing, MTP）是微发光二极管（micro LED）生产过程中的关键步骤之一，相关技术受到显示面板行业的广泛关注。目前的巨量转移技术包括 X-Celeprint Ltd.发明的微转印（Micro-Transfer-Printing）技术、制作图案化的转移基板实现转印的技术以

及激光扫描技术等。

微转印技术通过动力学控制弹性印模（stamp）的粘附性来实现微纳器件的拾取与放置。也就是，使用弹性印模结合高精度运动控制打印头，有选择地拾取（pick-up）微型器件的大阵列，并将其打印到目标基板上，通过改变打印头的速度，可以选择性地调整弹性印模和被打印器件之间的黏附力，最终控制装配工艺。较快的转印速度可以实现微纳器件的拾取，较慢的转印速度可以实现微纳器件的放置。也就是，当印模移动较快时，黏附力变得很大，可以拾取微纳器件；当印模远离键合界面且移动较慢时，黏附力变得很小，可以将微纳器件释放到目标基板上。然而这种技术并不能改变微纳器件的密度，不能实现按需的放置微纳器件。

制作图案化的转移基板实现转印的技术通过静电作用、磁性吸引等方式实现微纳器件的转移和放置，然而在这种方式中，图案化转移基板的成本高且极易引起缺陷。此外，激光扫描的方式虽然可以实现微纳器件的精确转移，但是工作效率低，不适用工业化生产。

本公开的实施例提供一种转印方法和转印装置。该转印方法包括：将原始衬底上形成的多个器件转移至转移基板；获取转移基板上的多个器件所在位置的第一位置信息；获取目标基板上待转移器件对应位置的第二位置信息；比较第一位置信息与第二位置信息以得到记载第一转印位置的第一目标位置信息；以及将转移基板与目标基板对位，并根据第一目标位置信息对转移基板上的与第一转印位置对应的至少部分器件同时进行定点激光照射以将至少部分器件从转移基板转移到目标基板上。通过本公开实施例提供的转印方法可以将微纳器件大量快速的转移到目标基板上，不仅可以降低制作成本，还可以根据需求准确的放置微纳器件在目标基板上的指定位置，从而加快 MircoLED 显示面板的产业化进程。

下面结合附图对本公开实施例提供的转印方法和转印装置进行描述。

本公开实施例提供一种转印方法，图 1A 为本实施例提供的转印方法的示意性流程图，图 1B 为根据图 1A 所示的转印方法的转移流程示意图。如图 1A 所示，转印方法包括如下具体步骤。

S101：将原始衬底上形成的多个器件转移至转移基板。

S102：获取转移基板上的多个器件所在位置的第一位置信息。

S103：获取目标基板上待转移器件对应位置的第二位置信息。

S104: 比较第一位置信息与第二位置信息以得到记载第一转印位置的第一目标位置信息。

S105: 将转移基板与目标基板对位，并根据第一目标位置信息对转移基板上的与第一转印位置对应的至少部分器件同时进行定点激光照射以将至少部分器件从转移基板转移到目标基板上。

图 2A 和图 2B 为本实施例的一示例提供的在原始衬底上形成的器件的结构示意图。图 2B 为沿图 2A 所示的 AA 线所截的截面示意图。

例如，如图 1B 和图 2A 所示，提供原始衬底 110。原始衬底 110 的材料可以为硅、蓝宝石、碳化硅等。

例如，原始衬底 110 的形状可以为圆形，其直径可以为 6 寸、9 寸或 12 寸等。图 2A 示意性的示出原始衬底的形状为圆形，但不限于此，还可以为矩形等其他形状。

例如，如图 1B 和图 2A 所示，在原始衬底 110 上形成多个器件 101。例如，可以通过外延生长等方式在原始衬底 110 上形成用于形成器件 101 的材料，然后通过光刻工艺形成多个器件 101。

例如，如图 2A 和图 2B 所示，在形成器件 101 之前，在原始衬底 110 上形成牺牲层 102。在牺牲层 102 上形成了器件 101 之后，对牺牲层 102 图案化以使牺牲层 102 仅位于器件 101 与原始衬底 110 之间，即，牺牲层 102 在原始衬底 110 上的正投影位于器件 101 的中间部分在原始衬底 110 的正投影内，此时，被保留的部分牺牲层 102 用于使器件 101 与原始衬底 110 保持连接。而将牺牲层 102 刻蚀后仅保留位于器件 101 底部中央与原始衬底 110 之间的部分是为了使器件 101 容易从原始衬底 110 上剥离。

例如，图 3A-图 3C 为本实施例的另一示例提供的在原始衬底上形成的器件的结构示意图。图 3C 为沿图 3A 所示的 AA 线所截的截面示意图。如图 3B 所示，形成器件 101 之前包括：在原始衬底 110 上形成牺牲层 102，且对牺牲层 102 图案化以形成多个彼此分隔的牺牲层块 1020。多个沿 X 方向和 Y 方向阵列排布的牺牲层块 1020 之间有间隔。

例如，如图 3A-图 3C 所示，形成器件 101 包括：在牺牲层块 1020 远离原始衬底 110 的一侧形成用于形成器件 101 的材料层 1010，材料层 1010 包括位于牺牲层块 1020 上的部分以及位于相邻牺牲层块 1020 之间的间隔的部分；对材料层 1010 图案化以形成位于牺牲层块 1020 上的器件 101 以及连接相邻的两

个器件 101 的连接部 1011，连接部 1011 包括位于牺牲层块 1020 上的部分以及位于相邻牺牲层块 1020 之间的间隔的部分；刻蚀掉全部的牺牲层 102，即，刻蚀掉全部的牺牲层块 1020，从而，多个器件 101 通过连接部 1011 与原始衬底 110 连接。

例如，如果器件 101 的紫外耐受性较差，可在图案化形成器件 101 之前，在材料层 1010 的表面沉积紫外吸收层（氮化硅）或反射层（铝或钼等）。

例如，本实施例中的器件 101 可以为微发光二极管（micro LED），例如，微发光二极管在平行于原始衬底的方向的最大尺寸为 5-20μm。微发光二极管的紫外耐受性较好，可以不考虑形成上述紫外吸收层或反射层。在器件 101 为微发光二极管时，材料层 1010 可以包括阳极层、发光层以及阴极层等膜层，通过图案化材料层 1010 可以形成多个微发光二极管 101，而相邻的微发光二极管 101 之间的连接部 1011 具有较小的宽度，以使器件 101 容易从原始衬底 110 上剥离。

例如，图 4A 为将器件从原始衬底转移至转移基板的示意图，图 4B 和图 4C 为本实施例提供的转移基板的示意图，图 4C 为图 4B 所示的转移基板的平面结构示意图。

例如，如图 1B 和图 4A 所示，将多个器件 101 转移到转移基板 210 上。由于器件 101 位于转移基板 210 面向原始衬底 110 的一侧，因此，图 4A 所示的转移基板 210 上的器件 101 以虚线框示出。

例如，如图 4B 所示，转移基板 210 包括透明材料层 211 以及粘附层 212，器件 101 位于粘附层 212 上。

例如，透明材料层 211 的材料包括石英等紫外光高透过率材料。

例如，粘附层 212 的材料包括聚二甲基硅氧烷（PDMS）等。转移基板 210 与原始衬底 110 进行接触后，通过范德华力或静电吸附等方式将器件 101 转移到转移基板 210 上。

例如，如图 4C 所示，转移基板 210 上包括至少四个对位标记 214，对位标记 214 以内的区域 213 为用于转移器件 101 的区域。转移基板 210 的尺寸可根据器件 101 的尺寸和转移效率进行调整。图 4C 示意性的示出对位标记位于用于转移器件 101 的区域的四个顶点，但不限于此，还可以位于区域的边上或者位于区域内的除转移器件的位置。

例如，图 5A-图 5C 为本实施例的一示例提供的第一位置信息、第二位置

信息以及第一目标位置信息的示意图。

例如，如图 1B 和 5A 所示，获取多个器件 101 在转移基板 210 上的第一位置信息 201。获取第一位置信息 201 包括：对转移基板 210 进行光学扫描以获得多个器件 101 在转移基板 210 上的位置信息。例如可以采用光学检测设备（如自动光学检测设备，AOI 设备）对转移基板 210 设置有器件 101 的一侧进行扫描，确认器件 101 在转移基板 210 上的分布情况，并输出第一位置信息 201。图 5A 可以示意为第一位置信息的全部，也可以示意为第一位置信息包括的多个子位置信息中的第一子位置信息。

例如，该第一位置信息 201 可以为数据文件，包括 txt、csv、xls、doc 等格式。

例如，第一位置信息 201 包括转移至转移基板 210 上的器件 101 的位置信息，或者，第一位置信息 201 至少包括未转移至转移基板 210 上的器件 101 的位置信息。

例如，如图 5A 所示，器件在转移基板上的所在位置可以转化为器件位于转移基板上的坐标系中的某个点的位置，由此，第一位置信息 201 为器件的坐标位置信息。如图 5A 所示，第一行第一个器件的坐标为（1，A），第五行第二个器件的坐标为（5，B）等，每个器件对应一个坐标。

例如，如图 5B 所示，第二位置信息 301 可以为目标基板上的设计版图位置等的信息，即，第二位置信息 301 记载的位置为根据装置需求而已经设计好的位置。待转移器件对应于目标基板上的位置可转化为其位于目标基板上的坐标系中的某个点的位置，由此，第二位置信息 301 为待转移器件的坐标信息，且转移基板上的坐标系与目标基板上的坐标系为同一个坐标系。这里的“同一个坐标系”指，当转移基板与目标基板对位后，转移基板上的坐标系在目标基板上的正投影与目标基板上的坐标系重合，由此，转移基板上的某一个器件在转移基板上的位置坐标与该器件作为目标基板上的待转移器件在目标基板上的位置坐标相同。

图 5A 中的具有器件的坐标位置以具有阴影的方块表示，而缺失器件的坐标位置（例如图 5A 中的坐标（2，B）表示的位置）以空白区域表示，本实施例不限于此，还可以具有器件的坐标位置以数字“1”表示，而缺失器件的坐标位置以数字“0”表示。

例如，如图 5A 示出的均匀分布的器件位置中，沿 X 轴的方向排布的两个

器件之间的距离为图 5B 所示的沿 X 轴的方向排布的两个器件之间的距离的二分之一，而图 5A 所示的均匀分布的器件位置中，沿 Y 轴的方向排布的两个器件之间的距离等于图 5B 所示的沿 Y 轴的方向排布的两个器件之间的距离。

在本公开的实施中，转移基板上的部分区域中，沿坐标轴的方向排列的相邻的两个器件之间的第一距离与目标基板上的部分区域中，沿坐标轴的方向排列的相邻的两个器件之间的第二距离成整数倍关系。也就是，第一距离可以是第二距离的整数倍，也可以第二距离是第一距离的整数倍。

例如，如图 1B 以及图 5A-图 5C 所示，比较第一位置信息 201 与目标基板上待转移器件的第二位置信息 301 以得到第一目标位置信息 302 包括：如果第一位置信息 201 包括第二位置信息 301 中记载的全部位置，则第一目标位置信息 302 为第二位置信息 301。也就是，将第一位置信息 201 与第二位置信息 301 进行对比处理可生成第一目标位置信息 302，如果第二位置信息 301 中待转移器件的位置坐标包含于第一位置信息 201 中器件的位置坐标内，则根据第二位置信息 301 记载的位置坐标进行器件的转移。此时的第一目标位置信息即为目标基板上的设计版图位置等的信息，第一位置信息与第二位置信息满足位置匹配要求，从而，可以进行下一步对位匹配的步骤。

例如，图 6A 为本实施例提供的定点转移过程示意图。如图 1B 和图 6A 所示，将转移基板 210 与目标基板 300 进行对位匹配，并通过激光印刷器 400 将器件 101 转移到目标基板 300 上。

例如，转移基板 210 可以通过图 4C 所示的对位标记 214 实现与目标基板 300 的对位。

例如，激光印刷器 400 对转移基板 210 上的器件 101 进行定点激光照射以将器件 101 转移到目标基板 300 上，定点激光照射包括：数据处理器将第一目标位置信息 302 输入具有空间光调制部件 410 的激光印刷器 400 中，以控制空间光调制部件 410 的开关状态以实现激光印刷器 400 对转移基板 210 上的对应与第一转印位置的至少部分器件 101 进行激光照射。

例如，转移基板 210 的粘附层 212 在低交联度有较大的粘附力（>0.1 N/cm^2），高交联度粘附力减弱（< 0.05 N/cm^2），而交联度通过加热或紫外光照来调整。粘附层 212 被紫外光照射后的交联度高于没有被紫外光照射时的交联度，因此，粘附层 212 被紫外光照射后的粘附力减弱，可以将器件 101 释放到目标基板 300 上。

例如，激光印刷器 400 中包括激光发射器和扩束镜（图中未示出），激光发射器发射的激光经过扩束后照射到空间光调制部件 410 上，通过空间光调制部件 410 调制从激光印刷器出射的光的位置和范围。

例如，激光发射器发射的激光为紫外脉冲光，波长为 365~435nm。

例如，空间光调制部件 410 包括数字微镜阵列（digital micromirror device，DMD）。图 6B 为数字微镜阵列的局部结构示意图。如图 6B 所示，数字微镜阵列包括多个微镜 411，每个微镜 411 在平行于转移基板 210 的方向的尺寸为 5.6*5.6μm -12*12μm。

例如，数字微镜阵列可以包括 2560*1600 个微镜 411，微镜 411 的形状可以为正方形，其尺寸为 7.6*7.6μm。

例如，数字微镜阵列可以是成千上万个倾斜的显微的、铝合金镜片的组合，这些镜片被固定在隐藏的轭上，扭转铰链结构连接轭和支柱，扭力铰链结构允许镜片旋转 ± 12 度。每个微镜 411 可以通过开或关来调制激光的出射位置和范围，铰链结构允许镜片在两个状态之间倾斜，+12 度为“开”，-12 度为“关”，当镜片不工作时，它们处于 0 度的“停泊”状态。

例如，图 6C 为图 6B 所示的数字微镜阵列沿 II 线所截的截面示意图。如图 6B 和图 6C 所示，位于出光区 4100 的微镜 411 的镜面与其衬底之间的夹角为+12 度，因此，该出光区 4100 的微镜 411 被配置为将激光（激光可以沿垂直于微镜的衬底的方向出射）反射出激光印刷器 400，而出光区 4100 以外的区域的微镜 411 的镜面与其衬底之间的夹角为-12 度，该区域的微镜 411 不能将激光（激光被反射到其他方向）反射出激光印刷器 400，从而，通过调节微镜的角度以调节激光出射的方向，进而实现定点照射。

例如，图 6D 为激光脉冲与数字微镜阵列的时序关系图。如图 6D 所示，激光印刷器 400 的激光脉冲开启时间处于数字微镜阵列 410 的开启时间内。例如，通过数字信号控制微镜开启后，紫外脉冲激光器处于开启状态并发射激光，激光经过处于开启状态的微镜反射到转移基板的第一转印位置从而实现定点照射。在激光脉冲开启前先开启相应的微镜可以防止激光照射到转移基板的第一转印位置以外的位置上。

例如，数字微镜阵列开启时间可以为 80-100us，激光脉冲开启的时间可以是 8-50us。在激光脉冲关闭后，数字信号控制微镜关闭，且微镜的关闭时间处于激光脉冲的关闭时间内。

例如，可以通过控制转移基板 210 和目标基板 300 相对于激光印刷器 400（激光印刷器 400 不动）运动而实现器件 101 的转印。本实施例不限于此，也可以控制激光印刷器 400 相对于转移基板 210 运动。

例如，激光印刷器 400 的数量可以是一个或多个。

例如，经数字微镜阵列反射的光可对转移基板 210 上的第一转印位置进行多次照射，累计照射下的光斑应大于器件 101 的尺寸。

例如，激光印刷器 400 照射到转移基板 210 上的最大光斑尺寸可以是 2*3mm，最小光斑尺寸可以是 1.26*1.26 um。激光印刷器 400 相对目标基板 300 的扫描速度可达 150mm/s。以光斑尺寸为 3mm、扫描速度为 150mm/s 以及器件 101 的尺寸为 10*10um 为例，在转移器件 101 的过程中，每秒钟可以实现 $4.5*10^7$ 个器件 101 的转移，从而可以实现大量、快速的转移。

例如，图 7 为本实施例提供的器件的转移过程示意图。如图 7 所示，目标基板 300 用于放置器件 101 的一侧设置有缓冲层 3001，缓冲层 3001 在目标基板 300 上的正投影与器件 101 在目标基板 300 上的正投影没有交叠。在转移基板 210 与目标基板 300 进行对位匹配后，转移基板 210 位于目标基板 300 的上方，在目标基板 300 的不用于放置器件 101 的区域设置有缓冲层 3001，从而减小目标基板 300 与转移基板 210 在转移过程中的粘附性。

例如，图 8A-图 8C 分别为本实施例的另一示例提供的第一位置信息、第二位置信息以及第一目标位置信息的示意图。

例如，如图 1B 以及图 8A-图 8C 所示，第一位置信息 201 包括多个子位置信息（图 8A 示意性的示出第一子位置信息），即，第一位置信息 201 为位于转移基板上的所有器件的位置信息，第一子位置信息是用于转移至目标基板上的器件对应的位置信息，由此，转移基板可以用于多次转移同种器件。但不限于此，还可以在不同衬底上生长相同或者不同种器件，然后经过多次转移将同种或不同种器件转移至目标基板上。

例如，如图 1B 以及图 8A-图 8C 所示，比较第一位置信息 201 与第二位置信息 301 以得到第一目标位置信息 302 还可以包括: 如果第一子位置信息 2018 仅包括第二位置信息 301 中记载的部分位置，则第一目标位置信息 302 为第一子位置信息 2018 与第二位置信息 301 重叠的至少部分信息。此时，第一子位置信息与第二位置信息不完全满足位置匹配要求，对于转移基板上满足位置匹配要求的部分可以进行下一步对位匹配的步骤，而对于转移基板上不满足位置

匹配要求的部分位置，就不能通过转移基板转移器件，需要将位于转移基板上的其他位置处的子位置信息（例如后续提到的第二子位置信息）与第二位置信息进行比较。

例如，第一子位置信息 2018 包括第二位置信息 301 中的除被遗漏的位置信息 3010 外的其他位置信息，则第二位置信息 301 中被第一子位置信息 2018 遗漏的位置信息 3010 为第一子位置信息 2018 中缺少的缺陷位置信息 2010，该缺陷位置信息 2010 为转移基板 210 上的器件 101 的缺陷位置的坐标。

例如，在第一目标位置信息 302 为第一子位置信息 2018 与第二位置信息 301 重叠的至少部分信息时，第二位置信息 301 划分为第一子位置信息 2018 涵盖的第一信息区 3011 和包括被第一子位置信息 2018 遗漏的位置信息 3010 的第二信息区 3012，第一目标位置信息 302 为第一信息区 3011 的位置信息。第一信息区 3011 对应的待转移器件在转移基板上的坐标位置信息位于第一子位置信息 2018 的第三信息区 2011，第二信息区 3012 对应的待转移器件在转移基板上的坐标位置信息位于第一子位置信息 2018 的第四信息区 2012。

例如，将图 8C 所示的第一目标位置信息 302 输入到图 6A 所示的空间光调制部件 410 中，空间光调制部件 410 调制激光印刷器 400 出射的激光仅定点照射转移基板 210 上的第三信息区 2011 记载的位置坐标上的例如全部器件，从而实现定点照射。本公开实施例中，激光印刷器开启后会同时照射至少部分位于转移基板上的转印位置处的器件，在目标基板上待转移器件数量较少时，激光印刷器的激光脉冲开启一次可以完成全部器件的转移，从而既能实现精确照射，又能节省工艺时间。

在图 8A-图 8C 所示的示例中，将第一信息区 3011 作为第一目标位置信息时，只完成了部分器件的转移。实际上，应转移到目标基板上的器件的实际坐标位置应该与第二位置信息记载的待转移器件的预设坐标位置相同，但是目前根据第一目标位置信息转移后的目标基板上的器件是不满足装置要求的，因此还需要对目标基板上缺失的器件所在的位置再次转移器件以保证目标基板上的器件满足装置要求。

图 9A 为本实施例的一示例提供的转移基板上的另一部分的示意图，图 9B 为图 9A 所示的转移基板上的器件的第二子位置信息示意图。图 9B 示出了第一位置信息 201 包括的其他子位置信息，例如第二子位置信息 2019 的示意图。

例如，图 9A 示出了转移基板 210 上的另一部分用于向目标基板转移器件

101 的区域。

例如，如图 9B 和图 8B 所示，比较第二子位置信息 2019 与第二位置信息 301 中的信息以得到记载第二转印位置的第二目标位置信息 3002。如果第二子位置信息 2019 包括第二信息区 3012 中记载的全部位置，则第二信息区 3012 中的位置信息为第二目标位置信息 3002。也就是，比较第二子位置信息 2019 与第二信息区 3012 中记载的被遗漏的位置信息 3010，如果第二子位置信息 2019 包括被第一子位置信息 2018 遗漏的位置信息 3010（对应于第二子位置信息 2019 中的补偿位置信息 2020），则将转移基板 210 的第二子位置信息 2019 对应的器件位置与目标基板对位。

例如，可以根据第一位置信息 201 的第三信息区 2011 和第四信息区 2012，将第二子位置信息 2019 也划分为第三信息区 2011 和第四信息区 2012，并对转移基板 210 的第四信息区 2012 记载的位置坐标上的器件 101 进行转移。第二子位置信息 2019 也为器件的坐标位置信息，且第二子位置信息的坐标系与第一子位置信息的坐标系相同，在这两次转移过程中，都是将子位置信息的坐标系原点与第二信息区的坐标系原点对齐。当转移基板与目标基板对位后，转移基板上的坐标系在目标基板上的正投影与目标基板上的坐标系重合；当转移基板与目标基板对位后，转移基板上的坐标系在目标基板上的正投影也与目标基板上的坐标系重合。

在转移基板不能实现器件的一次性全部转移的情况下，采用该转移基板的其他区域的器件可以进行剩余器件的转移以实现最终目标基板上的器件所在位置的信息满足第二位置信息，从而满足装置要求。

例如，实际工艺中，在将器件从原始衬底转移至目标基板之前也可以准备多个相同的形成有器件的原始衬底，并将多个原始衬底上的器件都转移至多个转移基板上，当一个转移基板用于将器件转移至目标基板上时，其他的转移基板作为备用转移基板。在那个转移基板不能完成全部器件的转移时，可以采用备用转移基板完成剩余遗漏位置的器件的转移。本实施例中也可以采用备用转移基板实现最终目标基板上的器件所在位置的信息满足第二位置信息，所以目标基板上的遗漏位置可以通过相同的转移过程进行弥补转移。

例如，图 10A-图 10C 分别为本实施例的另一示例提供的第一位置信息和两个第二位置信息的示意图。如图 10A-图 10C 所示，第一位置信息 201 包括多个第二位置信息 301 记载的全部位置，例如，第一位置信息 201 包括两个第

二位置信息 3011 和 3012 记载的全部位置，而各第二位置信息 3011 和 3012 分别为第一目标位置信息。由此，可以采用同一个转移基板对多个目标基板转移器件。例如，转移基板可以与多个目标基板进行对位，然后根据第一目标位置信息向多个目标基板转移器件。

例如，图 11 为本实施例的另一示例提供的第二位置信息示意图。如图 10A 和图 11 所示，在第二位置信息 301 包括多个第一位置信息 201 时，例如，第二位置信息 301 包括两个第一位置信息 201 的全部位置信息时，可以采用两个转移基板在同一个目标基板上转移器件，此时的两个转移基板与同一个目标基板的不同位置进行对位。

在图 10A-图 11 所示的两个示例中，不要求转移基板上的器件的密度与目标基板上的器件的相同，可以通过调节转移基板的数量或者对转移基板上的器件选择性的转移，以实现目标基板上待转移器件的不同密度需求，节省成本。

本公开另一实施例提供一种转印装置，图 12 为本实施例提供的转印装置的示意图。如图 12 所示，本实施例中的转印装置包括：转移基板 210，被配置为将在原始衬底上形成的多个器件 101 转移至目标基板；激光印刷器 400，包括空间光调制部件 410，被配置为根据转移基板 210 上的多个器件 101 的第一位置信息与目标基板上接受待转移器件 101 的第二位置信息的比对结果，对激光印刷器 400 进行调制以使激光印刷器 400 对转移基板 210 上的至少部分器件 101 同时进行定点激光照射。采用本实施例提供的转印装置转移器件的过程如图 6A 所示，在此不再赘述。

例如，本公开一实施例可以采用激光印刷器对转移基板上的全部器件同时进行定点激光照射，从而在一个脉冲开启后就可以实现器件的全部转移。

例如，如图 12 所示，本实施例提供的转印装置还包括与空间光调制部件 410 电连接的数据处理器 500，被配置为将第一位置信息与第二位置信息进行对比以得到传输至空间光调制部件 410 的目标位置信息，空间光调制部件 410 根据目标位置信息调制激光印刷器 400 对转移基板 210 的转印位置进行定点激光照射。

本实施例中的第一位置信息和第二位置信息以及目标位置信息的获取以与图 5A-图 5C 以及图 8A-图 11 所示的第一位置信息、第二位置信息以及第一目标位置信息的获取过程相同，再此不再赘述。

例如，本实施例中的空间光调制部件 410 为数字微镜阵列，该数字微镜阵

列包括图 6B 所示的多个微镜 411，每个微镜 411 在平行于转移基板 210 的方向的尺寸为 5.6*5.6μm -12*12μm。例如，数字微镜阵列可以包括 2560*1600 个微镜 411，微镜 411 的形状可以为正方形，其尺寸为 7.6*7.6μm。

例如，数字微镜阵列可以是成千上万个倾斜的显微的、铝合金镜片的组合，这些镜片被固定在隐藏的轭上，扭转铰链结构连接轭和支柱，扭力铰链结构允许镜片旋转 ± 12 度。每个微镜 411 可以通过开或关来调制激光的出射位置和范围，铰链结构允许镜片在两个状态之间倾斜，+12 度为“开”，-12 度为“关”，当镜片不工作时，它们处于 0 度的“停泊”状态。

例如，如图 6B 所示，位于出光区 4100 的微镜 411 的角度为+12 度，因此，该出光区 4100 的微镜 411 被配置为将激光反射出激光印刷器 400，而出光区 4100 以外的区域的微镜 411 的角度为-12 度，该区域的微镜 411 不能将激光反射出激光印刷器 400，从而，通过调节微镜的角度以调节激光出射的方向，进而实现定点照射。

例如，激光印刷器 400 的激光脉冲开启时间处于数字微镜阵列 410 的开启时间内。例如，通过数字信号控制微镜开启后，紫外脉冲激光器处于开启状态并发射激光，激光经过处于开启状态的微镜反射到转移基板的转印位置从而实现定点照射。在激光脉冲开启前先开启相应的微镜可以防止激光照射到转移基板的转印位置以外的位置上。

例如，数字微镜阵列开启时间可以为 80-100us，激光脉冲开启的时间可以是 8-50us。在激光脉冲关闭后，数字信号控制微镜关闭，且微镜的关闭时间处于激光脉冲的关闭时间内。

例如，激光印刷器 400 的数量可以是一个或多个。

例如，经数字微镜阵列反射的光可对转移基板 210 上的第一转印位置进行多次照射，累计照射下的光斑应大于器件 101 的尺寸。

例如，激光印刷器 400 照射到转移基板 210 上的最大光斑尺寸可以是 2*3mm，最小光斑尺寸可以是 1.26*1.26 um。激光印刷器 400 相对目标基板 300 的扫描速度可达 150mm/s。以光斑尺寸为 3mm、扫描速度为 150mm/s 以及器件 101 的尺寸为 10*10um 为例，在转移器件 101 的过程中，每秒钟可以实现 $4.5*10^7$ 个器件 101 的转移，从而可以实现大量、快速的转移。

例如，如图 12 所示，本实施例提供的转印装置还包括：缩放镜头 600，位于空间光调制部件 410 面向转移基板 210 的一侧，用于调整从空间光调制部件

410 出射的光斑的尺寸以实现定点激光照射。缩放镜头可以调整激光印刷器照射到转移基板上的光斑的尺寸，例如，激光印刷器照射到转移基板上的光斑的尺寸范围可以为 1.26*1.26 um-2mm*3mm，本实施例对此不作限制。

图 12 示意性的示出缩放镜头位于激光印刷器面向转移基板的一侧，但不限于此，还可以位于激光印刷器内，且位于空间光调制部件的出光侧。

例如，本实施例中转移的器件可以为微发光二极管，微发光二极管在平行于转移基板的方向的最大尺寸为 5-20μm。

采用本实施例提供的转印装置可以实现器件的大面积快速转移，并且还可以根据需要调整目标基板上的待转移器件的密度，例如实现高密度定位转移，节省工艺成本。

有以下几点需要说明:

（1）本公开的实施例附图中，只涉及到与本公开实施例涉及到的结构，其他结构可参考通常设计。

（2）在不冲突的情况下，本公开的同一实施例及不同实施例中的特征可以相互组合。

以上所述仅是本公开的示范性实施方式，而非用于限制本公开的保护范围，本公开的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种转印方法，包括:

将原始衬底上形成的多个器件转移至转移基板;

获取所述转移基板上的所述多个器件所在位置的第一位置信息;

获取目标基板上待转移器件对应位置的第二位置信息;

比较所述第一位置信息与所述第二位置信息以得到记载第一转印位置的第一目标位置信息; 以及

将所述转移基板与所述目标基板对位，并根据所述第一目标位置信息对所述转移基板上的与所述第一转印位置对应的至少部分器件同时进行定点激光照射以将所述至少部分器件从所述转移基板转移到所述目标基板上。

2、根据权利要求 1 所述的转印方法，其中，进行定点激光照射包括: 将所述第一目标位置信息输入具有空间光调制部件的激光印刷器中，以使所述空间光调制部件调制所述激光印刷器对所述转移基板上的与所述第一转印位置对应的至少部分器件同时进行激光照射。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的转印方法，其中，比较所述第一位置信息与所述第二位置信息以得到所述第一目标位置信息包括:

如果所述第一位置信息包括所述第二位置信息中记载的全部位置，则所述第一目标位置信息为所述第二位置信息。

4、根据权利要求 3 所述的转印方法，其中，所述第一位置信息包括多个所述第二位置信息记载的全部位置，多个所述第一目标位置信息为多个所述第二位置信息，所述转移基板被配置为与多个所述目标基板分别进行对位，然后根据多个所述第一目标位置信息将所述转移基板上的器件分别向多个所述目标基板转移。

5、根据权利要求 1 或 2 所述的转印方法，其中，所述第一位置信息包括多个子位置信息，比较所述第一位置信息与所述第二位置信息以得到所述第一目标位置信息还包括:

如果所述多个子位置信息中的第一子位置信息仅包括所述第二位置信息中记载的部分位置，将所述第二位置信息划分为第一子位置信息涵盖的第一信息区和包括被第一子位置信息遗漏的位置信息的第二信息区，所述第一目标位置信息为所述第一信息区的位置信息。

6、根据权利要求 5 所述的转印方法，还包括:

比较所述多个子位置信息中的第二子位置信息与所述第二信息区中的位置信息以得到记载第二转印位置的第二目标位置信息，其中，如果所述第二子位置信息包括所述第二信息区中记载的全部位置，则所述第二信息区中的位置信息为所述第二目标位置信息;

根据所述第二目标位置信息，对所述转移基板上的与所述第二转印位置对应的至少部分器件同时进行定点激光照射。

7、根据权利要求 1-6 任一项所述的转印方法，其中，获取所述第一位置信息包括: 对所述转移基板进行光学扫描以获得所述多个器件在所述转移基板上的位置信息。

8、根据权利要求 2 所述的转印方法，其中，所述激光印刷器的激光脉冲开启时间处于所述空间光调制部件的开启时间内。

9、根据权利要求 1-8 任一项所述的转印方法，其中，所述转移基板包括层叠设置的透明材料层以及粘附层，所述器件位于所述粘附层远离所述透明材料层的一侧。

10、根据权利要求 1-9 任一项所述的转印方法，其中，所述目标基板用于放置所述器件的一侧设置有缓冲层，所述缓冲层在所述目标基板上的正投影与所述器件在所述目标基板上的正投影没有交叠。

11、根据权利要求 1-10 任一项所述的转印方法，其中，形成所述器件之前包括: 在所述原始衬底上形成牺牲层，且对所述牺牲层图案化以形成多个彼此分隔的牺牲层块;

形成所述器件包括: 在所述牺牲层块远离所述原始衬底的一侧形成用于形成所述器件的材料层，所述材料层包括位于所述牺牲层块上的部分以及相邻所述牺牲层块之间的间隔的部分;

对所述材料层图案化以形成位于所述牺牲层块上的所述器件以及连接相邻的两个器件的连接部，所述连接部包括位于所述牺牲层块上的部分以及相邻所述牺牲层块之间的间隔的部分;

去除所述牺牲层。

12、根据权利要求 1-10 任一项所述的转印方法，其中，形成所述器件包括: 在所述原始衬底上形成牺牲层; 在所述牺牲层远离所述原始衬底的一侧形成所述器件，

形成所述器件以后包括：图案化所述牺牲层以使所述牺牲层在所述原始衬底上的正投影完全位于所述器件在所述原始衬底上的正投影内。

13、根据权利要求 1-12 任一项所述的转印方法，其中，所述器件为微发光二极管，所述微发光二极管在平行于所述原始衬底的方向的最大尺寸为 5-20μm。

14、一种转印装置，包括：

转移基板，被配置为将在原始衬底上形成的多个器件转移至目标基板；

激光印刷器，包括空间光调制部件，被配置为根据所述转移基板上的所述多个器件的第一位置信息与所述目标基板上接受待转移器件的第二位置信息的比对结果，对所述激光印刷器进行调制以使所述激光印刷器对所述转移基板上的至少部分器件同时进行定点激光照射。

15、根据权利要求 14 所述的转印装置，还包括：

数据处理器，与所述空间光调制部件电连接，被配置为将所述第一位置信息与所述第二位置信息进行对比以得到传输至所述空间光调制部件的目标位置信息，所述空间光调制部件根据所述目标位置信息调制所述激光印刷器对所述转移基板上位于转印位置的所述至少部分器件同时进行定点激光照射。

16、根据权利要求 14 或 15 所述的转印装置，其中，所述空间光调制部件为数字微镜阵列。

17、根据权利要求 16 所述的转印装置，其中，所述数字微镜阵列包括多个微镜，每个所述微镜在平行于所述转移基板的平面的形状为正方形，且尺寸为 5.6*5.6μm -12*12μm。

18、根据权利要求 14-17 任一项所述的转印装置，还包括：缩放镜头，位于所述空间光调制部件面向所述转移基板的一侧。

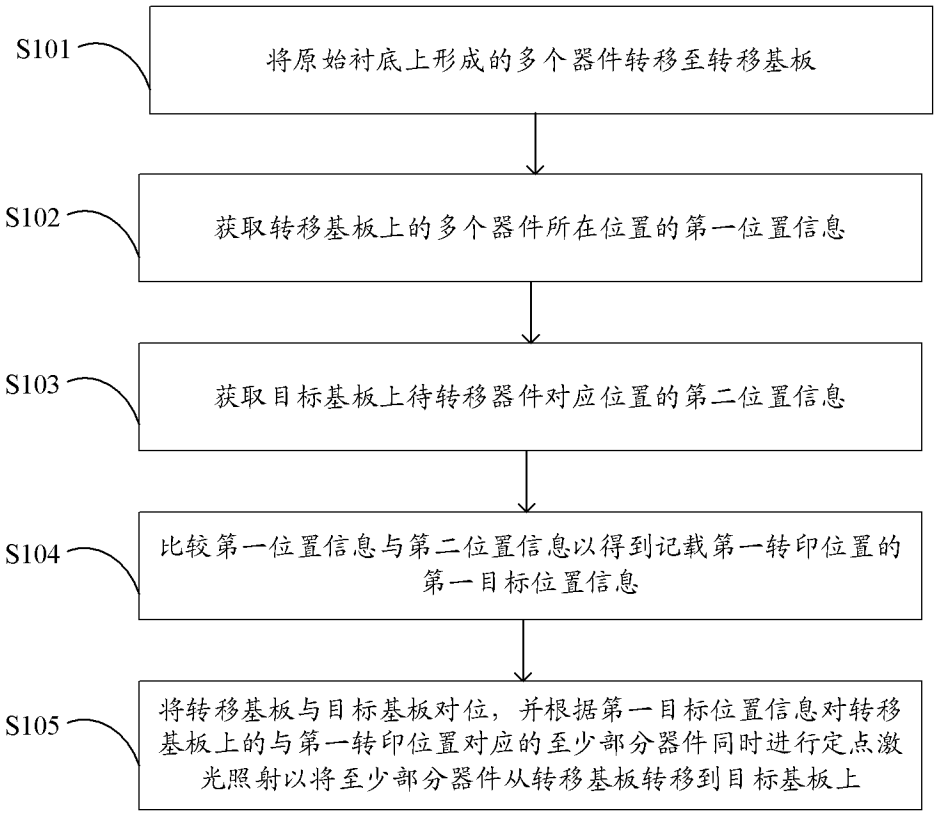

S101
将原始衬底上形成的多个器件转移至转移基板
S102
获取转移基板上的多个器件所在位置的第一位置信息
S103
获取目标基板上待转移器件对应位置的第二位置信息
S104
比较第一位置信息与第二位置信息以得到记载第一转印位置的第一目标位置信息
S105
将转移基板与目标基板对位，并根据第一目标位置信息对转移基板上的与第一转印位置对应的至少部分器件同时进行定点激光照射以将至少部分器件从转移基板转移到目标基板上

图 1A

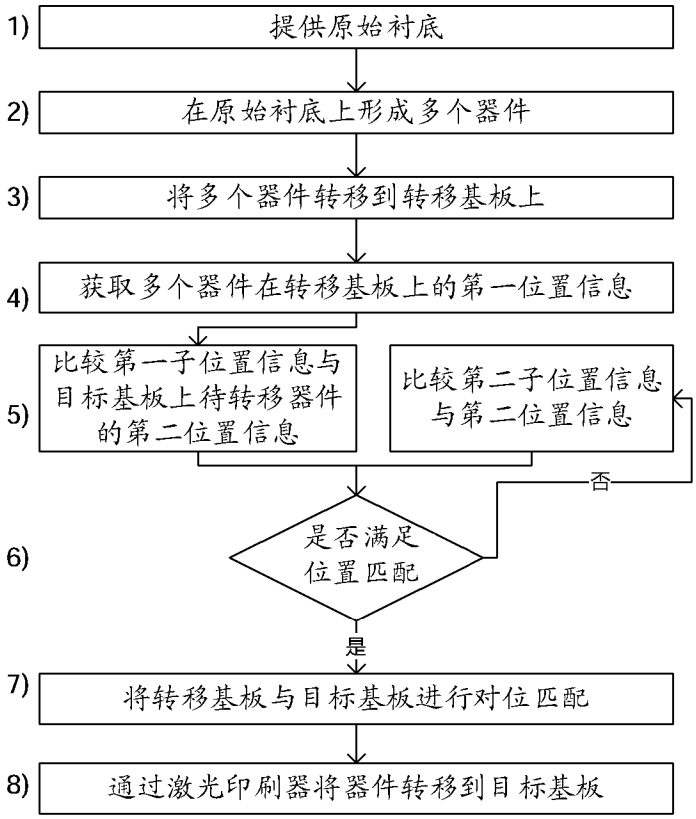

1)
提供原始衬底
2)
在原始衬底上形成多个器件
3)
将多个器件转移到转移基板上
4)
获取多个器件在转移基板上的第一位置信息
5)
比较第一子位置信息与目标基板上待转移器件的第二位置信息
比较第二子位置信息与第二位置信息
6)
是否满足位置匹配
否
是
7)
将转移基板与目标基板进行对位匹配
8)
通过激光印刷器将器件转移到目标基板

图 1B

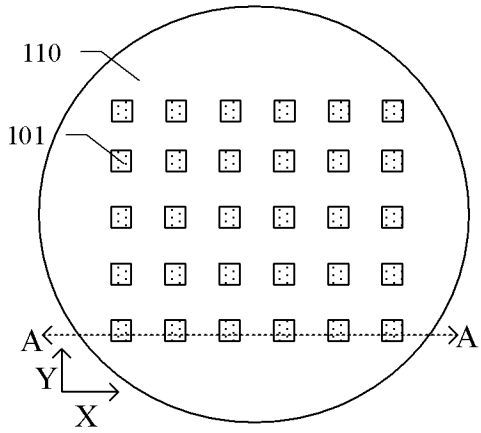


图 2A

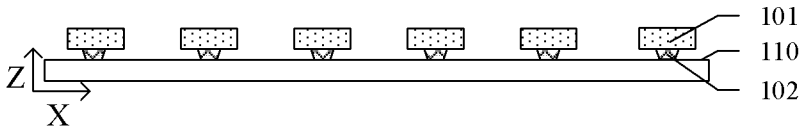


图 2B

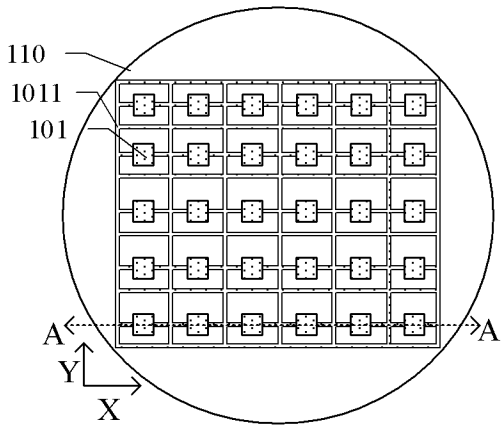


图 3A

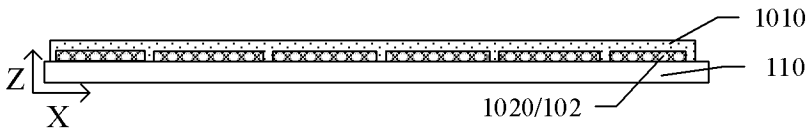


图 3B

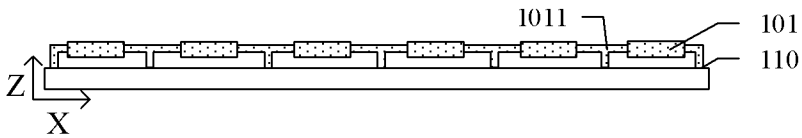


图 3C

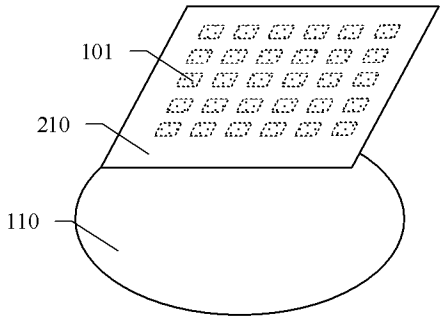


图 4A

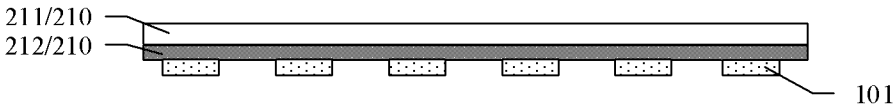


图 4B

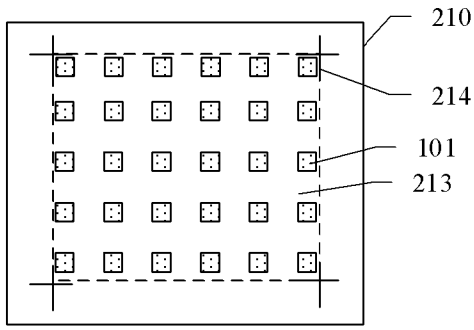


图 4C

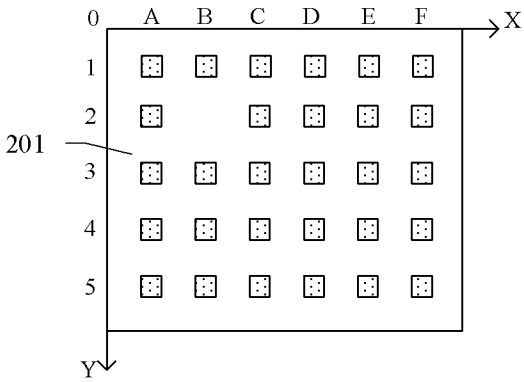


图 5A

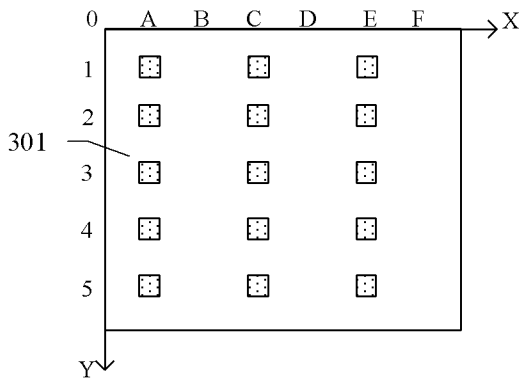


图 5B

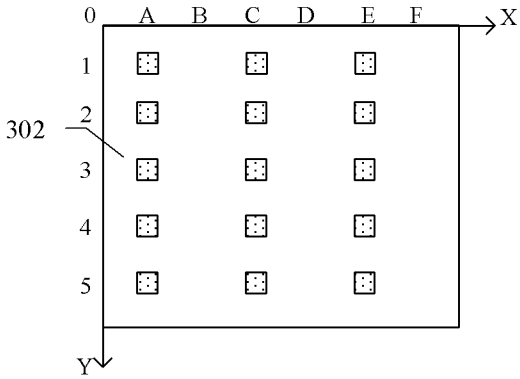


图 5C

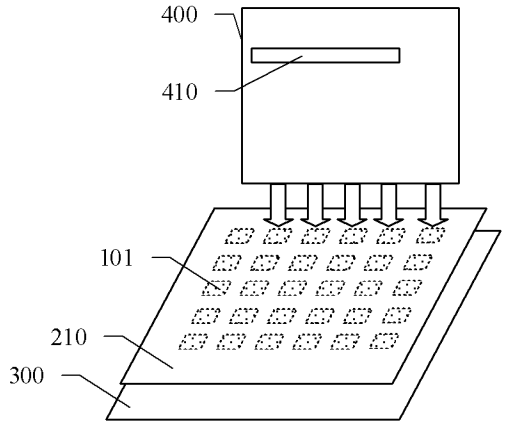


图 6A

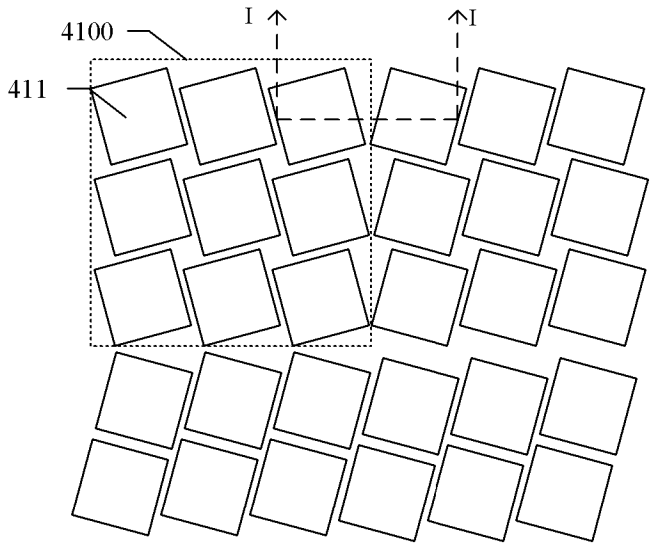


图 6B

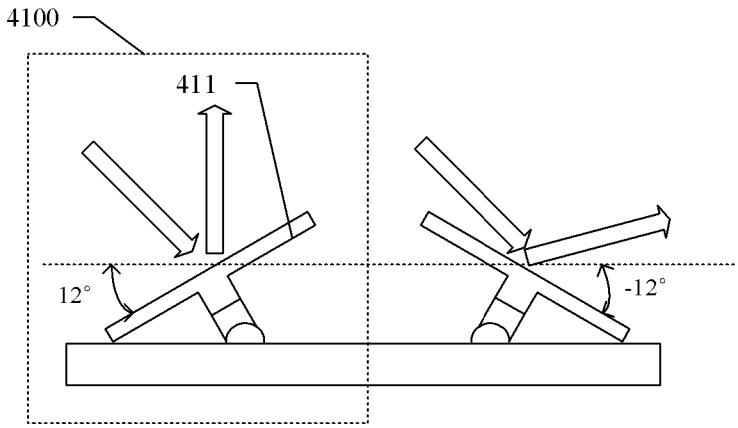


图 6C

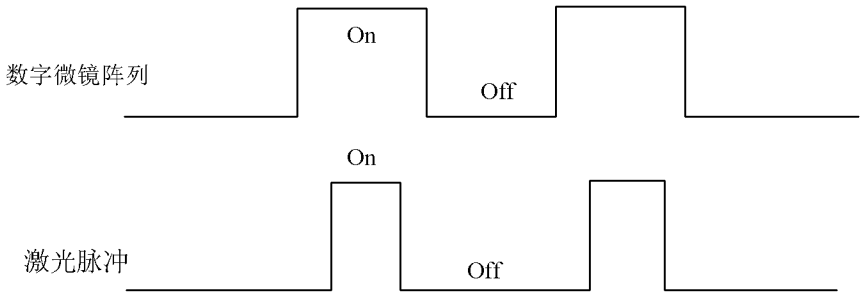


图 6D

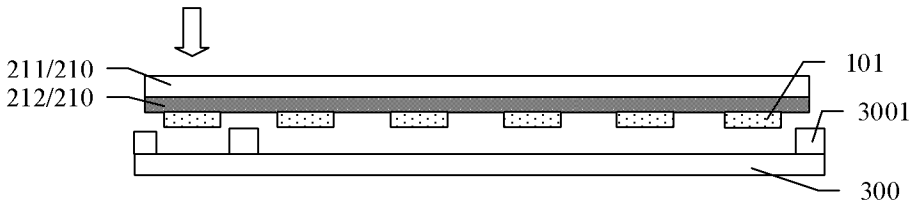


图 7

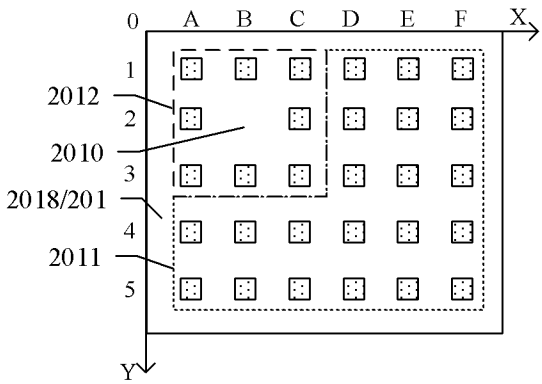


图 8A

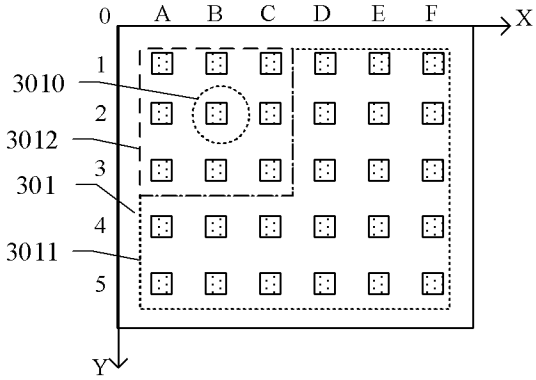


图 8B

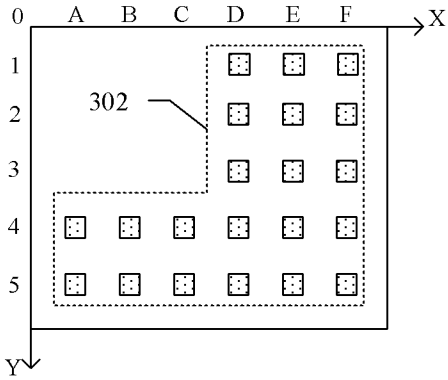


图 8C

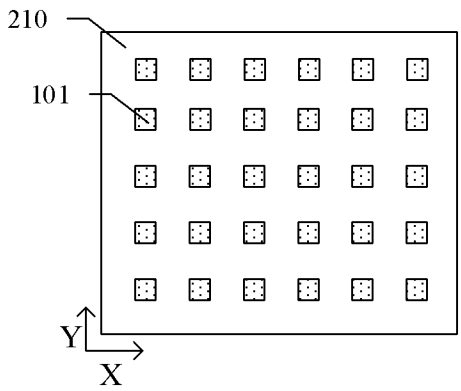


图 9A

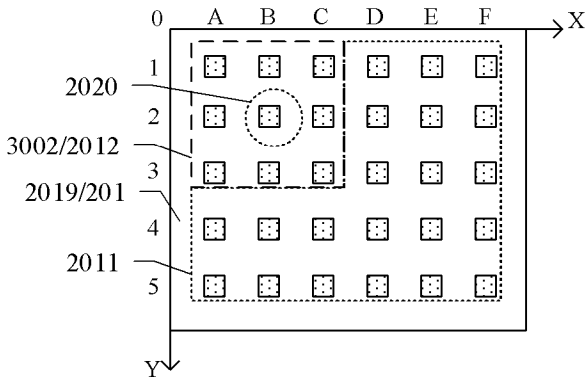


图 9B

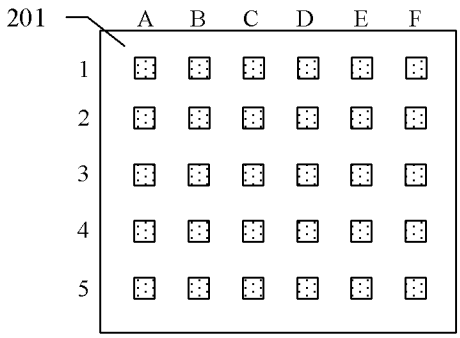


图 10A

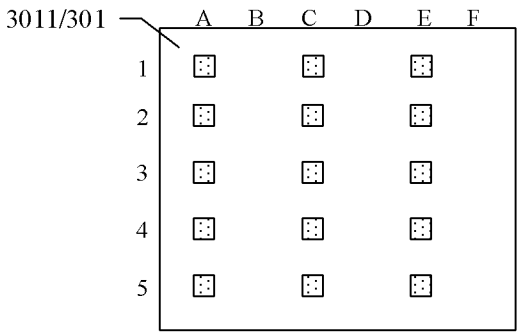


图 10B

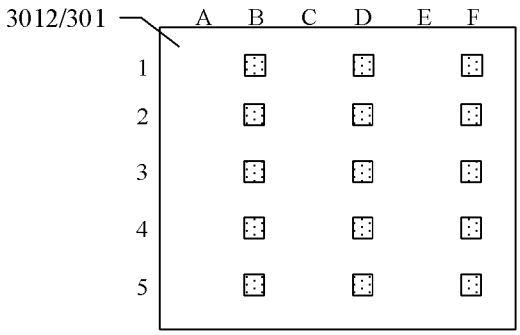


图 10C

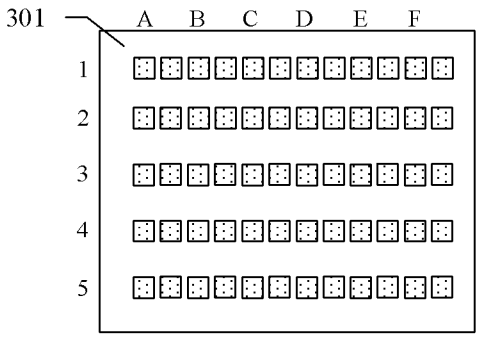


图 11

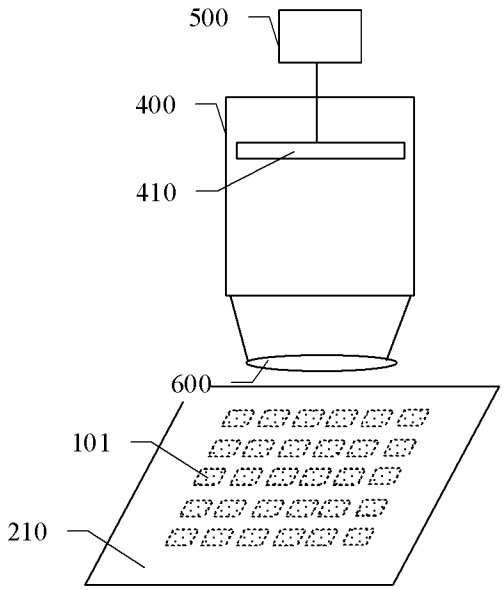


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/078731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 33/00(2010.01)i; H01L 21/67(2006.01)i; H01L 21/68(2006.01)i; 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

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, EPODOC, WPI: 激光, 位置, 转印, 微, 发光二极管, 器件, laser, micro, LED, location, position, transfer+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109196424 A (APPLIED MATERIALS, INC.) 11 January 2019 (2019-01-11) description, paragraphs [0046]-[0086], and figures 1-14	1-18
A	CN 101859714 A (SONY CORPORATION) 13 October 2010 (2010-10-13) entire document	1-18
A	CN 109326549 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 12 February 2019 (2019-02-12) entire document	1-18
A	CN 109449100 A (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 08 March 2019 (2019-03-08) entire document	1-18
A	WO 2013010113 A1 (THE BOARD OF TRUSTEES OF THE UNIVERSITY OF ILLINOIS) 17 January 2013 (2013-01-17) 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
"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
06 November 2019	**28 November 2019**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing** **100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/078731

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109196424	A	11 January 2019	WO	2017214540	A1	14 December 2017
				KR	20190008423	A	23 January 2019
				TW	201803107	A	16 January 2018
				EP	3469424	A1	17 April 2019
				US	10217793	B2	26 February 2019
				US	2017358478	A1	14 December 2017
CN	101859714	A	13 October 2010	CN	101859714	B	10 October 2012
				JP	2010251360	A	04 November 2010
				US	2010259164	A1	14 October 2010
				US	8476826	B2	02 July 2013
CN	109326549	A	12 February 2019	None			
CN	109449100	A	08 March 2019	CN	109449100	B	02 July 2019
WO	2013010113	A1	17 January 2013	US	9555644	B2	31 January 2017
				US	10029451	B2	24 July 2018
				US	2013036928	A1	14 February 2013
				US	2017210117	A1	27 July 2017

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/078731

A. 主题的分类

H01L 33/00(2010.01)i; H01L 21/67(2006.01)i; H01L 21/68(2006.01)i; 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

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, EPODOC, WPI: 激光，位置，转印，微，发光二极管，器件，laser, micro, LED, location, position, transfer+

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
X	CN 109196424 A (应用材料公司) 2019年 1月 11日 (2019-01-11) 说明书第[0046]-[0086]段、图1-14	1-18
A	CN 101859714 A (索尼公司) 2010年 10月 13日 (2010-10-13) 全文	1-18
A	CN 109326549 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年 2月 12日 (2019-02-12) 全文	1-18
A	CN 109449100 A (广东工业大学) 2019年 3月 8日 (2019-03-08) 全文	1-18
A	WO 2013010113 A1 (THE BOARD OF TRUSTEES OF THE UNIVERSITY OF ILLINOIS) 2013年 1月 17日 (2013-01-17) 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	国际检索报告邮寄日期
2019年 11月 6日	2019年 11月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	陈嘉佳 电话号码 86-（10）-53962553

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/078731

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	109196424	A	2019年 1月 11日	WO	2017214540	A1	2017年 12月 14日
				KR	20190008423	A	2019年 1月 23日
				TW	201803107	A	2018年 1月 16日
				EP	3469424	A1	2019年 4月 17日
				US	10217793	B2	2019年 2月 26日
				US	2017358478	A1	2017年 12月 14日
CN	101859714	A	2010年 10月 13日	CN	101859714	B	2012年 10月 10日
				JP	2010251360	A	2010年 11月 4日
				US	2010259164	A1	2010年 10月 14日
				US	8476826	B2	2013年 7月 2日
CN	109326549	A	2019年 2月 12日		无		
CN	109449100	A	2019年 3月 8日	CN	109449100	B	2019年 7月 2日
WO	2013010113	A1	2013年 1月 17日	US	9555644	B2	2017年 1月 31日
				US	10029451	B2	2018年 7月 24日
				US	2013036928	A1	2013年 2月 14日
				US	2017210117	A1	2017年 7月 27日