

(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 11 月 29 日 (29.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/214201 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 21/683 (2006.01) **H01L 33/00** (2010.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/089260
- (22) 国际申请日: 2017 年 6 月 20 日 (20.06.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710369880.3 2017 年 5 月 23 日 (23.05.2017) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 卢马才(LU, Macai); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
姚江波(YAO, Jiangbo); 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: 深圳市德力知识产权代理事务所(COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦 15E, Guangdong 518028 (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,

(54) Title: TRANSFER DEVICE AND TRANSFER METHOD OF MICRO LIGHT EMITTING DIODE

(54) 发明名称: 微发光二极管的转移设备及转移方法

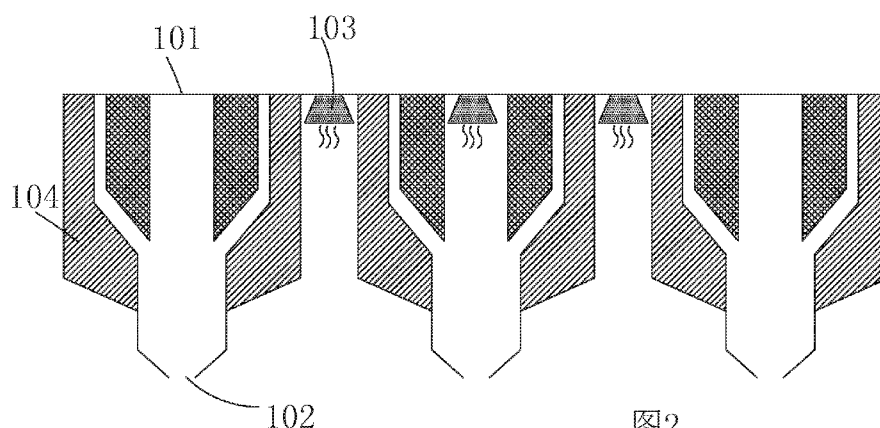


图2

(57) Abstract: Provided is a transfer device and transfer method of a micro light emitting diode. The transfer device of a micro light emitting diode comprises: a main body, as well as a liquid discharging module, a cooling module, and a heating module disposed on the main body. A metal adhesive liquid is discharged to a micro light emitting diode to be transferred by means of the liquid discharging module; the metal adhesive liquid on the micro light emitting diode to be transferred is cooled by means of the cooling module so that the metal adhesive liquid is cured; the main body and the micro light emitting diode to be transferred are adhered together for micro light emitting diode transfer; the cured metal adhesive liquid is heated by means of the heating module after transfer is performed in place so that the metal adhesive liquid is melted; the main body and the micro light emitting diode to be transferred are separated. For a micro light emitting diode, the transfer difficulty can be reduced and the transfer efficiency can be improved.

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))。

(57) 摘要：提供一种微发光二极管的转移设备及转移方法。微发光二极管的转移设备包括：本体、设于本体上的吐液模块、冷却模块和加热模块，可通过吐液模块向待转移的微发光二极管吐出金属粘附液，通过冷却模块冷却待转移的微发光二极管上的金属粘附液，使得金属粘附液固化，将本体和待转移的微发光二极管粘结到一起进行微发光二极管的转移，转移到位后通过加热模块加热固化后的金属粘附液，使得金属粘附液熔化，分离本体和待转移的微发光二极管，能够降低微发光二极管的转移难度，提升微发光二极管的转移效率。

微发光二极管的转移设备及转移方法

技术领域

5 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种微发光二极管的转移设备及转移方法。

背景技术

10 平面显示装置因具有高画质、省电、机身薄及应用范围广等优点，而被广泛的应用于手机、电视、个人数字助理、数字相机、笔记本电脑、台式计算机等各种消费性电子产品，成为显示装置中的主流。

15 微发光二极管（Micro LED）显示器是一种以在一个基板上集成的高密度微小尺寸的 LED 阵列作为显示像素来实现图像显示的显示器，同大尺寸的户外 LED 显示屏一样，每一个像素可定址、单独驱动点亮，可以看成是户外 LED 显示屏的缩小版，将像素点距离从毫米级降低至微米级，Micro LED 显示器和有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode, OLED）显示器一样属于自发光显示器，但 Micro LED 显示器相比 OLED 显示器还具有材料稳定性更好、寿命更长、无影像烙印等优点，被认为是 OLED 显示器的最大竞争对手。

20 在微发光二极管显示面板的制作过程中，微发光二极管必须先原始基板（如蓝宝石类基板）上通过分子束外延的方法生长出来，而做成显示面板，还必须要把微发光二极管器件原始基板上转移到用于形成显示面板的接收基板上排成显示阵列，具体为：先原始基板上形成微发光二极管，随后通过激光剥离技术（Laser lift-off, LLO）等方法将微发光二极管从原始基板上剥离开，并使用一个采用诸如聚二甲基硅氧烷（Polydimethylsiloxane, PDMS）等材料制作的转移头，如将微发光二极管从原始基板上吸附到接收基板上预设的位置。

30 现有技术中，用于微发光二极管转移的转移头通常是通过静电力吸附微发光二极管来完成微发光二极管转移的，该方法对转移头与被转移对象之间的间隙有着严格要求，若出现转移间隙的偏差，就会导致转移失效而造成显示面板缺陷。

发明内容

本发明的目的在于提供一种微发光二极管的转移设备，能够降低微发

光二极管的转移难度，提升微发光二极管的转移效率。

本发明的目的还在于提供一种微发光二极管的转移方法，能够降低微发光二极管的转移难度，提升微发光二极管的转移效率。

为实现上述目的，本发明提供了一种微发光二极管的转移设备，包括：

5 本体、设于所述本体上的吐液模块、冷却模块和加热模块；

所述吐液模块用于向待转移的微发光二极管吐出金属粘附液；

所述冷却模块用于冷却待转移的微发光二极管上的金属粘附液，使得金属粘附液固化，将本体和待转移的微发光二极管粘结到一起；

10 所述加热模块用于加热固化后的金属粘附液，使得金属粘附液熔化，分离本体和待转移的微发光二极管。

所述本体包括：多个依次排列的转移头，每一个转移头的底部均设有吐液口，所述吐液模块通过吐液口向待转移的微发光二极管吐出金属粘附液。

15 每一对相邻的转移头之间均设有吹气孔，所述冷却模块通过吹气孔向外吹气冷却待转移的微发光二极管上的金属粘附液。

每一个转移头上均设有电阻加热体，所述加热模块通过向电阻加热体通电加热固化后的金属粘附液。

所述吹气孔吹出的气体为氦气。

本发明提供一种微发光二极管的转移方法，包括如下步骤：

20 步骤 S1、提供一转运基板，所述转运基板上设有微发光二极管；

步骤 S2、提供一微发光二极管的转移设备，所述微发光二极管的转移设备包括：本体、设于所述本体上的吐液模块、冷却模块和加热模块；

25 步骤 S3、所述吐液模块向微发光二极管上吐出金属粘附液，所述冷却模块冷却所述吐液模块吐出的金属粘附液，使得金属粘附液固化，将本体和微发光二极管粘结到一起；

步骤 S4、提供一接收基板，所述微发光二极管的转移设备将所述微发光二极管移动到接收基板上预设的绑定位置，所述加热模块加热所述固化后的金属粘附液，使得金属粘附液熔化，分离本体和微发光二极管，从而将所述微发光二极管转移到接收基板上。

30 所述本体包括：多个依次排列的转移头，每一个转移头的底部均设有吐液口，所述步骤 S3 中吐液模块通过吐液口向微发光二极管上吐出金属粘附液。

每一对相邻的转移头之间均设有吹气孔，所述步骤 S3 中冷却模块通过吹气孔向外吹气冷却吐液模块吐出的金属粘附液。

每一个转移头上均设有电阻加热体，所述步骤 S4 中加热模块通过向电阻加热体通电加热固化后的金属粘附液。

所述步骤 S3 中所述吹气孔吹出的气体为氦气。

本发明还提供一种微发光二极管的转移设备，包括：本体、设于所述
5 本体上的吐液模块、冷却模块和加热模块；

所述吐液模块用于向待转移的微发光二极管吐出金属粘附液；

所述冷却模块用于冷却待转移的微发光二极管上的金属粘附液，使得金属粘附液固化，将本体和待转移的微发光二极管粘结到一起；

所述加热模块用于加热固化后的金属粘附液，使得金属粘附液熔化，
10 分离本体和待转移的微发光二极管；

其中，所述本体包括：多个依次排列的转移头，每一个转移头的底部均设有吐液口，所述吐液模块通过吐液口向待转移的微发光二极管吐出金属粘附液；

其中，每一对相邻的转移头之间均设有吹气孔，所述冷却模块通过吹
15 气孔向外吹气冷却待转移的微发光二极管上的金属粘附液；

其中，每一个转移头上均设有电阻加热体，所述加热模块通过向电阻加热体通电加热固化后的金属粘附液。

本发明的有益效果：本发明提供一种微发光二极管的转移设备，所述微发光二极管的转移设备包括：本体、设于所述本体上的吐液模块、冷却
20 模块和加热模块，可通过吐液模块向待转移的微发光二极管吐出金属粘附液，通过冷却模块冷却待转移的微发光二极管上的金属粘附液，使得金属粘附液固化，将本体和待转移的微发光二极管粘结到一起进行微发光二极管的转移，转移到位后通过加热模块加热固化后的金属粘附液，使得金属粘附液熔化，分离本体和待转移的微发光二极管，能够降低微发光二极管
25 的转移难度，提升微发光二极管的转移效率。本发明还提供一种微发光二极管的转移方法，能够降低微发光二极管的转移难度，提升微发光二极管的转移效率。

附图说明

30 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

附图中，

图 1 为本发明的微发光二极管的转移设备的模块示意图；

图 2 为本发明的微发光二极管的转移设备的结构示意图;

图 3 至图 11 为本发明的微发光二极管的转移方法中微发光二极管的制作过程的示意图;

图 12 为本发明的微发光二极管的转移方法的步骤 S1 的示意图;

5 图 13 为本发明的微发光二极管的转移方法的步骤 S3 的示意图;

图 14 为本发明的微发光二极管的转移方法的步骤 S4 的示意图;

图 15 为本发明的微发光二极管的转移方法中微发光二极管的封装过程的示意图;

图 16 为本发明的微发光二极管的转移方法的流程图。

10

具体实施方式

为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果, 以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

请参阅图 1, 本发明提供一种微发光二极管的转移设备, 包括: 本体
15 10、设于所述本体 10 上的吐液模块 20、冷却模块 30 和加热模块 40。

其中, 所述吐液模块 20 用于向待转移的微发光二极管吐出金属粘附液; 所述冷却模块 30 用于冷却待转移的微发光二极管上的金属粘附液, 使得金属粘附液固化, 将本体 10 和待转移的微发光二极管粘结到一起; 所述加热模块 40 用于加热固化后的金属粘附液, 使得金属粘附液熔化, 分离本体 10
20 和待转移的微发光二极管。

具体地, 如图 2 所示, 所述本体 10 包括: 多个依次排列的转移头 101, 每一个转移头 101 的底部均设有吐液口 102, 所述吐液模块 20 通过吐液口 102 向待转移的微发光二极管吐出金属粘附液。进一步地, 如图 2 所示, 在每一对相邻的转移头 101 之间还设有吹气孔 103, 所述冷却模块 30 通过吹
25 气孔 103 向外吹气冷却待转移的微发光二极管上的金属粘附液。如图 2 所示, 每一个转移头 101 上均设有电阻加热体 104, 所述加热模块 40 通过向电阻加热体 104 通电加热固化后的金属粘附液。

优选地, 所述吹气孔 103 吹出的气体为氦气, 所述电阻加热体 104 的材料为钨, 所述金属粘附液可选择铟(In)、镓(Ga)、铅(Pb)、及锡(Sn)
30 等低熔点金属及其合金。

上述微发光二极管的转移设备, 在微发光二极管转移时先将本体 10 与待转移的微发光二极管通过固化的金属粘附液粘结到一起, 在微发光二极管转移完毕后融化金属粘附液使微发光二极管与本体 10 分离, 相较于现有的采用静电力吸附微发光二极管的转移设备, 能够降低微发光二极管的转

移难度，提升微发光二极管的转移效率。

请参阅图 16，本发明还提供一种微发光二极管的转移方法，包括如下步骤：

5 步骤 S1、请参阅图 12，提供一转运基板 8，所述转运基板 8 上设有微发光二极管 100。

具体地，所述步骤 S1 之前还包括一制作并转运所述微发光二极管 100 至转运基板 8 上的过程，具体包括：请参阅图 3，首先提供一原始基板 1，在所述原始基板 1 上的形成 LED 半导体薄膜 2'，在所述 LED 半导体薄膜 2' 上形成图案化的第一光阻层 10'；接着，请参阅图 4，以所述第一光阻层 10' 为遮挡，对所述 LED 半导体薄膜 2' 进行刻蚀，形成 LED 半导体层 2；然后，
10 请参阅图 5 和图 6，在所述 LED 半导体层 2 和原始基板 1 上覆盖第一绝缘层 3，在所述第一绝缘层 3 上形成图案化的第二光阻层 20'；随后，请参阅图 7，以第二光阻层 20' 为遮挡，对所述第一绝缘层 3 进行刻蚀，形成贯穿所述第二绝缘层 3 的第一通孔 4 和第二通孔 5，所述第一通孔 4 和第二通孔 5 分别暴露出所述 LED 半导体层 2 的一部分以及原始基板 1 的一部分；
15 接着，请参阅图 8 和图 9，在所述第一绝缘层 3、LED 半导体层 2、及原始基板 1 上形成第一金属薄膜 6'，在所述第一金属薄膜 6' 上形成图案化的第三光阻层 30'；接着，请参阅图 10，以第三光阻层 30' 为遮挡，对所述第一金属薄膜 6' 进行刻蚀，形成底电极 6，所述底电极 6 通过第一通孔 4 与 LED 半导体层 2 接触，制得微发光二极管 100，最后，请参阅图 11，提供一转运基板 8，将所述转运基板 8 表面与底电极 6 粘合，剥离所述原始基板 1，使得微发光二极管 100 转移到转运基板 8 上，暴露出所述 LED 半导体层 2 与原始基板 1 接触的一侧表面。

进一步地，所述微发光二极管 100 为未进行封装的半成品，所述原始
25 基板 1 可以蓝宝石基板 (Al_2O_3)、硅基板 (Si)、碳化硅基板 (SiC)、或氮化镓基板 (GaN) 等，所述 LED 半导体层 2 包括：N+层、P+层、以及与 N+层和 P+层接触的多量子井层。所述底电极 6 的材料可以为镍、钼、铝、金、铂、及钛等金属中的一种或多种的组合。所述第一绝缘层 3 的材料为氧化硅、氮化硅、或氧化铝等。

30 具体地，所述转运基板 8 为表面设有粘合层的硬质基板，通过所述硬质基板表面的粘合层粘合底电极 6，使得底电极 6 与转运基板 8 相连，再通过激光剥离工艺去除原始基板 1，使得微发光二极管 100 转移到转运基板 8 上，且所述微发光二极管 100 上下倒转，也即所述 LED 半导体层 2 与所述原始基板 1 接触的一侧表面远离所述转运基板 8，以暴露出 LED 半导体层

2 与原始基板 1 接触的一侧表面。

步骤 S2、请参阅图 1，提供一微发光二极管的转移设备，所述微发光二极管的转移设备包括：本体 10、设于所述本体 10 上的吐液模块 20、冷却模块 30 和加热模块 40。

5 具体地，如图 2 所示，所述本体 10 包括：多个依次排列的转移头 101，每一个转移头 101 的底部均设有吐液口 102，每一对相邻的两转移头 101 之间均设有吹气孔 103，每一个转移头 101 上均设有电阻加热体 104。

步骤 S3、如图 13 所示，所述吐液模块 20 向微发光二极管 100 上吐出金属粘附液，所述冷却模块 30 冷却所述吐液模块 20 吐出的金属粘附液，
10 使得金属粘附液固化，将本体 10 和微发光二极管 100 粘结到一起。

具体地，所述步骤 S3 具体包括：首先将所述微发光二极管的转移设备移动到所述微发光二极管 100 上方 0 至 2 微米的位置，随后所述吐液模块 20 通过吐液口 102 向所述微发光二极管 100 的 LED 半导体层 2 上吐出金属粘附液，接着，所述吹气孔 103 向外吹气，使得金属粘附液固化，将本体
15 10 和微发光二极管 100 粘结到一起。优选地，所述吹气孔 103 向外吹出的气体为氦气（He）。

优选地，所述金属粘附液可选择铟（In）、镓（Ga）、铅（Pb）、及锡（Sn）等低熔点金属及其合金。

步骤 S4、如图 14 所示，提供一接收基板 400，所述微发光二极管的转移设备将所述微发光二极管 100 移动到接收基板 400 上预设的邦定位置，
20 所述加热模块 40 加热所述固化后的金属粘附液，使得金属粘附液熔化，分离本体 10 和微发光二极管 100，从而将所述微发光二极管 100 转移到接收基板 400 上。

具体地，如图 14 所示，所述接收基板 400 包括：衬底基板 41、设于所述衬底基板 41 上的像素定义层 42、形成于所述像素定义层 42 中的像素凹槽 15、设于所述像素凹槽 15 底部的底电极触点 43、设于所述像素凹槽 15 一侧的像素定义层 42 上的顶电极触点 44。当然所述接收基板 400 还可以包括薄膜晶体管等驱动器件，这些都可以采用现有技术，此处不再赘述。

具体地，所述步骤 S4 具体包括：先将所述微发光二极管 100 移动到像素凹槽 15 内的底电极触点 43 上，随后所述加热模块 40 向所述电阻加热体 104 通电，使得电阻加热体 104 温度上升，加热所述固化后的金属粘附液，使金属粘附液熔化，分离本体 10 和微发光二极管 100，所述底电极 6 与底电极触点 43 邦定到一起。优选地，所述电阻加热体 104 的材料为钨。

具体地，所述底电极 6 与底电极触点 43 邦定的过程为，在底电极 6 与

底电极触点 43 接触时与先加热熔化所述底电极触点 43, 随后再冷却固化所述底电极触点 43, 进而将所述底电极 6 与底电极触点 43 绑定到一起。优选地, 所述底电极触点 43 的材料为铅或锡等低熔点金属。

进一步地, 所述微发光二极管 100 转移到接收基板 400 上还需要对所述微发光二极管 100 进行封装, 所述封装过程具体包括: 请参阅图 15, 首先, 在所述像素定义层 42 之间填充封装胶材 7, 使得封装胶材 7 的上表面与所述像素定义层 42 平齐, 接着在所述微发光二极管 100、像素定义层 42、封装胶材 7 和顶电极触点 44 上沉积导电薄膜, 然后对所述导电薄膜进行图案化, 得到与所述 LED 半导体层 2 和顶电极触点 44 接触的顶电极 8, 最后在所述顶电极 8、像素定义层 42 和封装胶材 7 上形成保护层 9。

具体地, 所述顶电极 8 为透明电极, 材料为氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、银纳米线、或聚乙撑二氧噻吩和聚苯乙烯磺酸的混合物 (PEDOT:PSS) 等。所述保护层 9 不仅具有保护功能, 同时还具有辅助散热和光提取的功能。

上述微发光二极管的转移方法, 采用包括本体 10、吐液模块 20、冷却模块 30、加热模块 40 的微发光二极管的转移设备对微发光二极管 100 进行转移, 在微发光二极管 100 转移时先将本体 10 与微发光二极管 100 通过固化的金属粘附液粘结到一起, 在微发光二极管 100 转移至接收基板 400 后融化金属粘附液使微发光二极管 100 与本体 10 分离, 相较于现有的采用静电力吸附微发光二极管对其进行转移的方法, 能够降低微发光二极管 100 的转移难度, 提升微发光二极管 100 的转移效率。

综上所述, 本发明提供一种微发光二极管的转移设备, 所述微发光二极管的转移设备包括: 本体、设于所述本体上的吐液模块、冷却模块和加热模块, 可通过吐液模块向待转移的微发光二极管吐出金属粘附液, 通过冷却模块冷却待转移的微发光二极管上的金属粘附液, 使得金属粘附液固化, 将本体和待转移的微发光二极管粘结到一起进行微发光二极管的转移, 转移到位后通过加热模块加热固化后的金属粘附液, 使得金属粘附液融化, 分离本体和待转移的微发光二极管, 能够降低微发光二极管的转移难度, 提升微发光二极管的转移效率。本发明还提供一种微发光二极管的转移方法, 能够降低微发光二极管的转移难度, 提升微发光二极管的转移效率。

以上所述, 对于本领域的普通技术人员来说, 可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形, 而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种微发光二极管的转移设备，包括：本体、设于所述本体上的吐液模块、冷却模块和加热模块；

5 所述吐液模块用于向待转移的微发光二极管吐出金属粘附液；

 所述冷却模块用于冷却待转移的微发光二极管上的金属粘附液，使得金属粘附液固化，将本体和待转移的微发光二极管粘结到一起；

 所述加热模块用于加热固化后的金属粘附液，使得金属粘附液熔化，分离本体和待转移的微发光二极管。

10 2、如权利要求 1 所述的微发光二极管的转移设备，其中，所述本体包括：多个依次排列的转移头，每一个转移头的底部均设有吐液口，所述吐液模块通过吐液口向待转移的微发光二极管吐出金属粘附液。

 3、如权利要求 2 所述的微发光二极管的转移设备，其中，每一对相邻的转移头之间均设有吹气孔，所述冷却模块通过吹气孔向外吹气冷却待转移的微发光二极管上的金属粘附液。

 4、如权利要求 2 所述的微发光二极管的转移设备，其中，每一个转移头上均设有电阻加热体，所述加热模块通过向电阻加热体通电加热固化后的金属粘附液。

20 5、如权利要求 3 所述的微发光二极管的转移设备，其中，所述吹气孔吹出的气体为氦气。

 6、一种微发光二极管的转移方法，包括如下步骤：

 步骤 S1、提供一转运基板，所述转运基板上设有微发光二极管；

 步骤 S2、提供一微发光二极管的转移设备，所述微发光二极管的转移设备包括：本体、设于所述本体上的吐液模块、冷却模块和加热模块；

25 步骤 S3、所述吐液模块向微发光二极管上吐出金属粘附液，所述冷却模块冷却所述吐液模块吐出的金属粘附液，使得金属粘附液固化，将本体和微发光二极管粘结到一起；

 步骤 S4、提供一接收基板，所述微发光二极管的转移设备将所述微发光二极管移动到接收基板上预设的绑定位置，所述加热模块加热所述固化后的金属粘附液，使得金属粘附液熔化，分离本体和微发光二极管，从而将所述微发光二极管转移到接收基板上。

30 7、如权利要求 6 所述的微发光二极管的转移方法，其中，所述本体包括：多个依次排列的转移头，每一个转移头的底部均设有吐液口，所述步

骤 S3 中吐液模块通过吐液口向微发光二极管上吐出金属粘附液。

8、如权利要求 7 所述的微发光二极管的转移方法，其中，每一对相邻的转移头之间均设有吹气孔，所述步骤 S3 中冷却模块通过吹气孔向外吹气冷却吐液模块吐出的金属粘附液。

5 9、如权利要求 7 所述的微发光二极管的转移方法，其中，每一个转移头上均设有电阻加热体，所述步骤 S4 中加热模块通过向电阻加热体通电加热固化后的金属粘附液。

10、如权利要求 8 所述的微发光二极管的转移方法，其中，所述步骤 S3 中所述吹气孔吹出的气体为氦气。

10 11、一种微发光二极管的转移设备，包括：本体、设于所述本体上的吐液模块、冷却模块和加热模块；

所述吐液模块用于向待转移的微发光二极管吐出金属粘附液；

所述冷却模块用于冷却待转移的微发光二极管上的金属粘附液，使得金属粘附液固化，将本体和待转移的微发光二极管粘结到一起；

15 所述加热模块用于加热固化后的金属粘附液，使得金属粘附液熔化，分离本体和待转移的微发光二极管；

其中，所述本体包括：多个依次排列的转移头，每一个转移头的底部均设有吐液口，所述吐液模块通过吐液口向待转移的微发光二极管吐出金属粘附液；

20 其中，每一对相邻的转移头之间均设有吹气孔，所述冷却模块通过吹气孔向外吹气冷却待转移的微发光二极管上的金属粘附液；

其中，每一个转移头上均设有电阻加热体，所述加热模块通过向电阻加热体通电加热固化后的金属粘附液。

25 12、如权利要求 11 所述的微发光二极管的转移设备，其中，所述吹气孔吹出的气体为氦气。

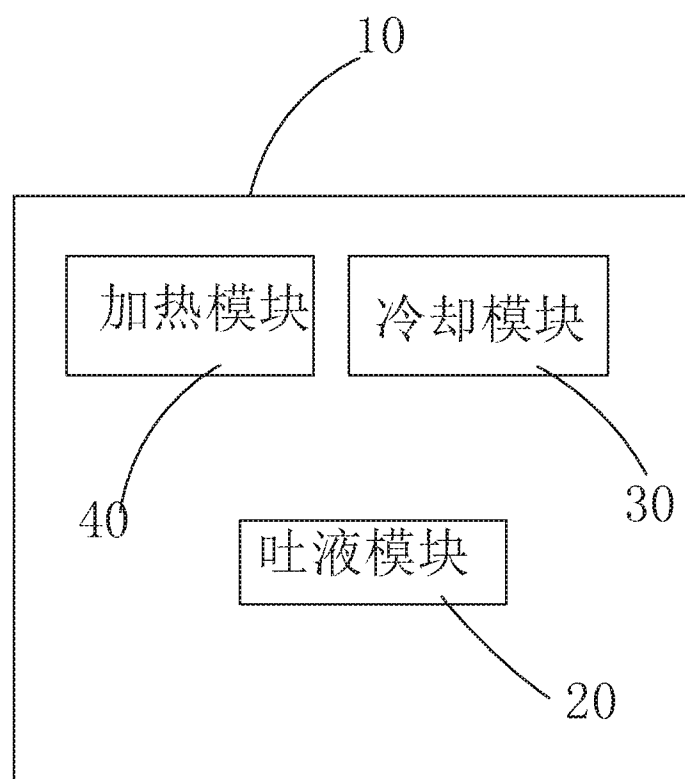


图1

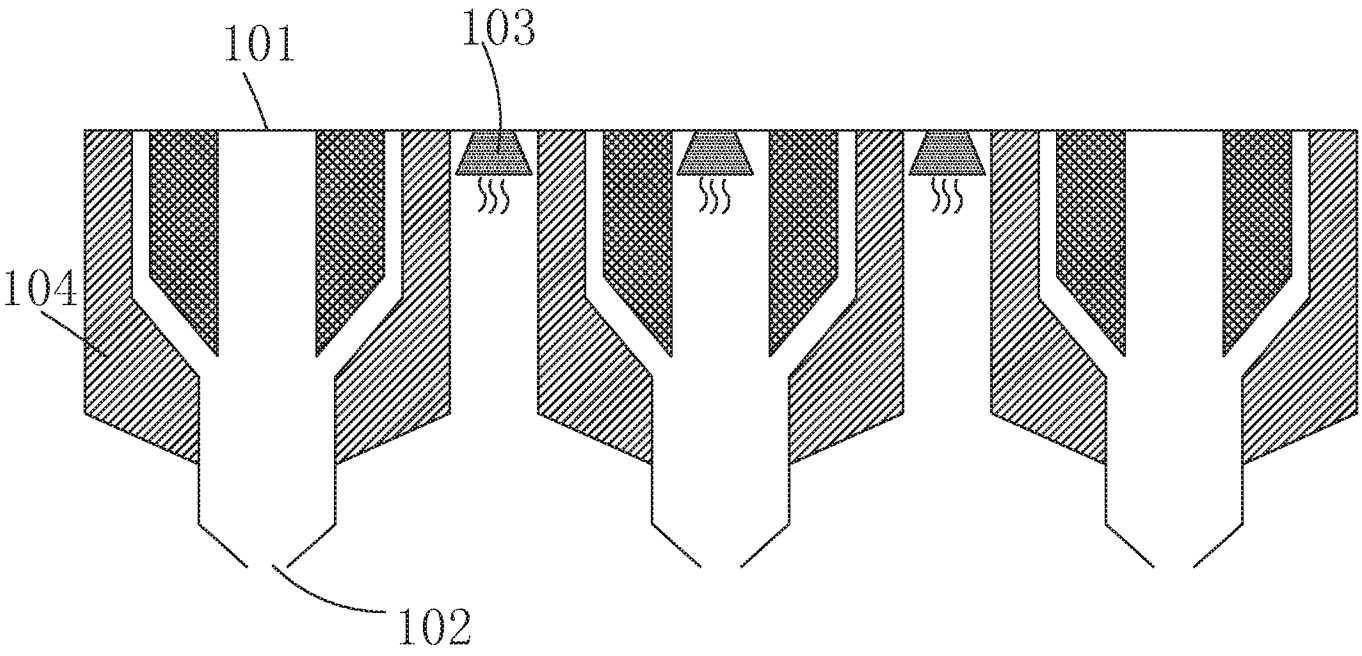


图2

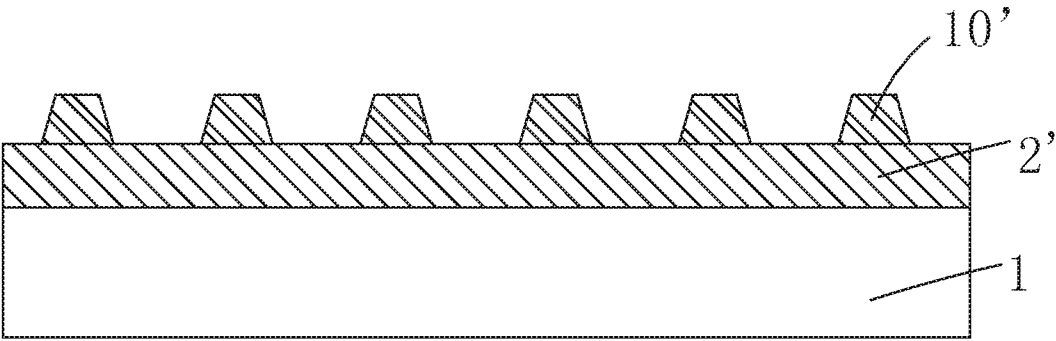


图3

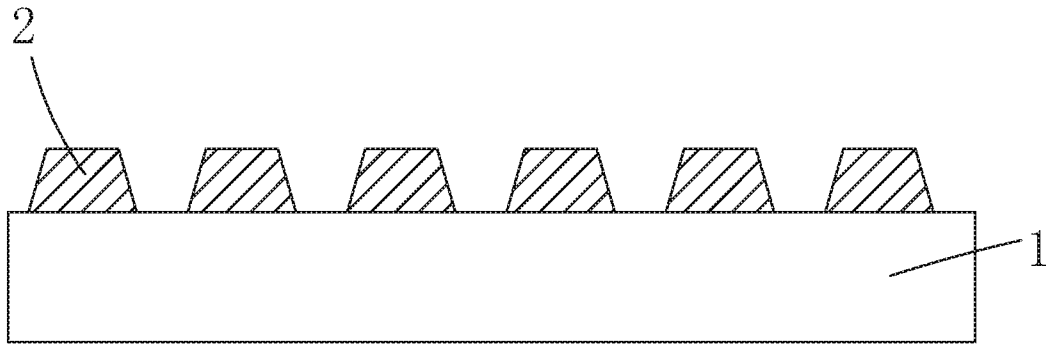


图4

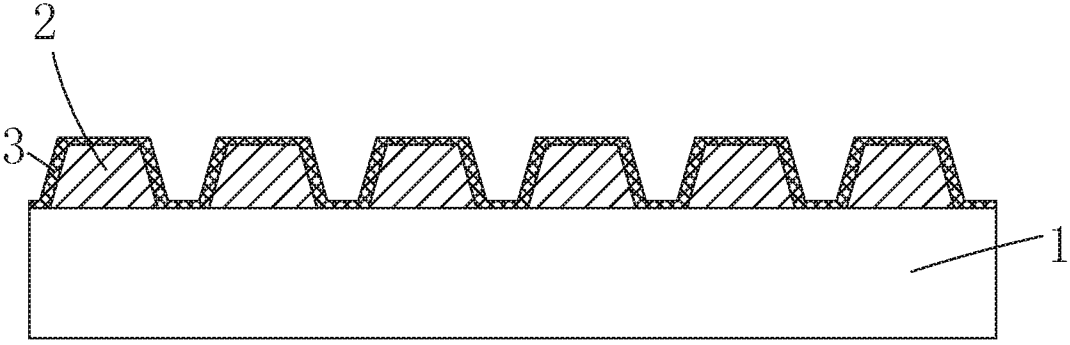


图5

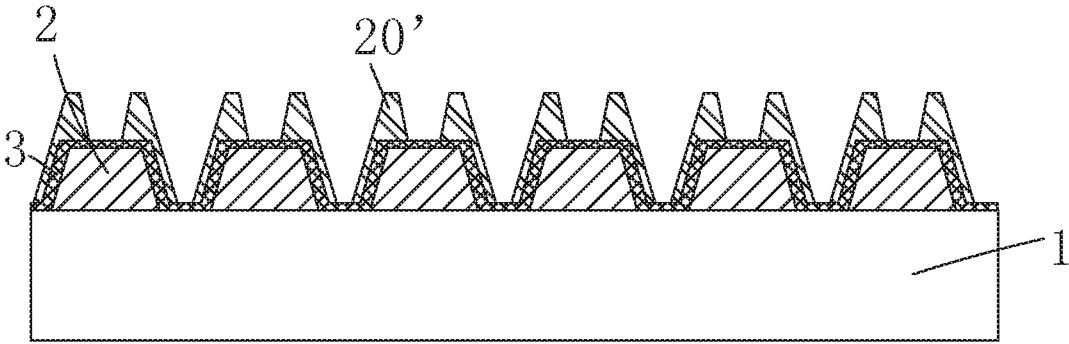


图6

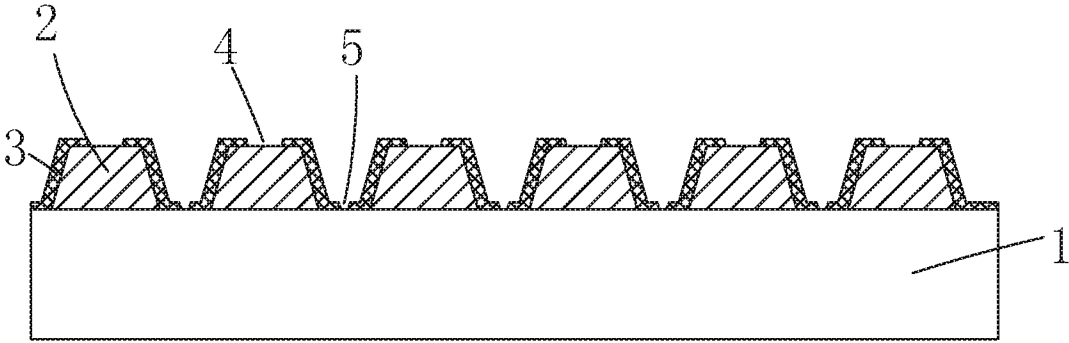


图7

5/9

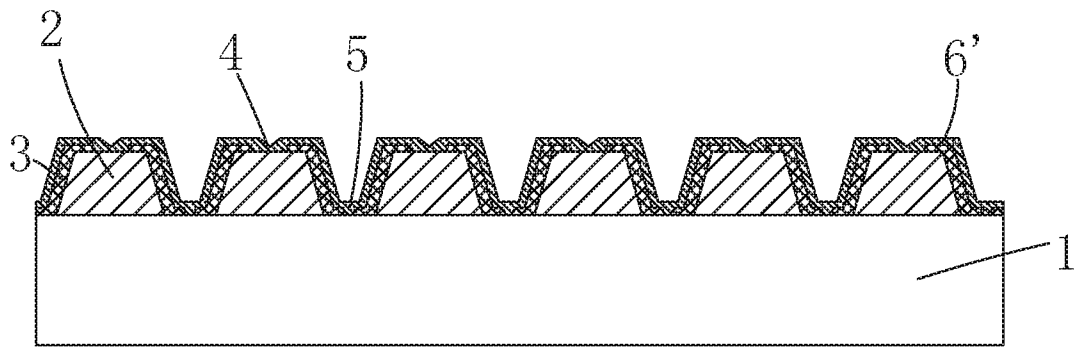


图8

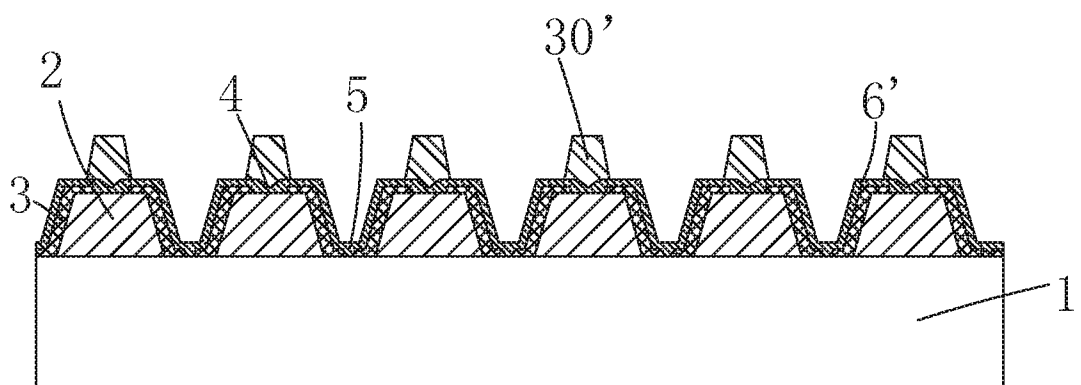


图9

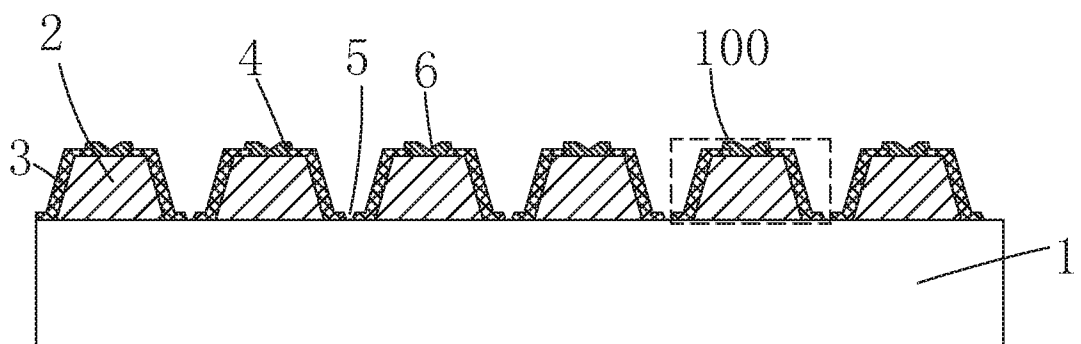


图10

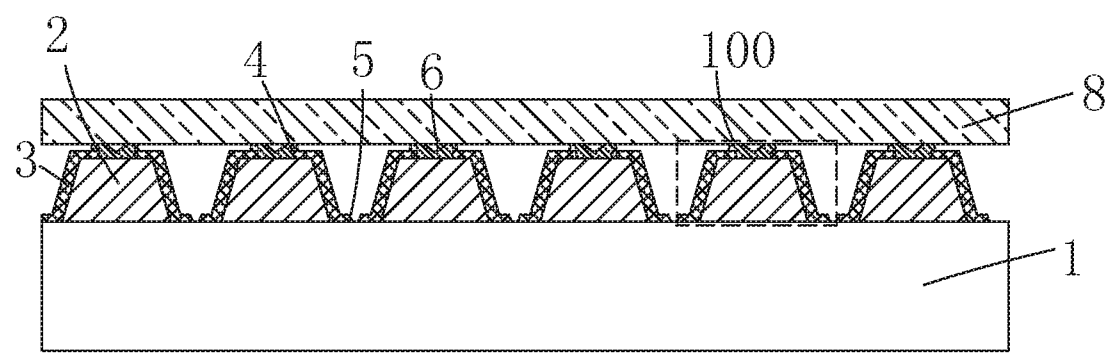


图11

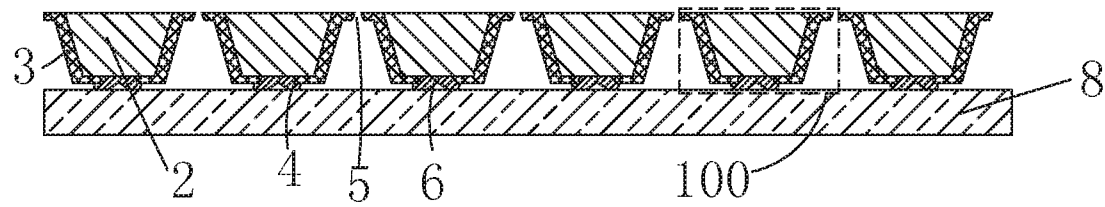


图12

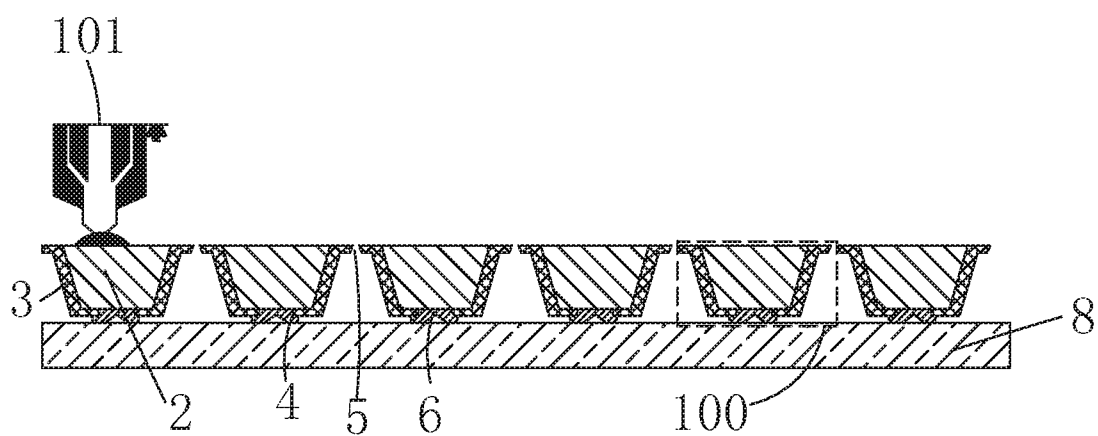


图13

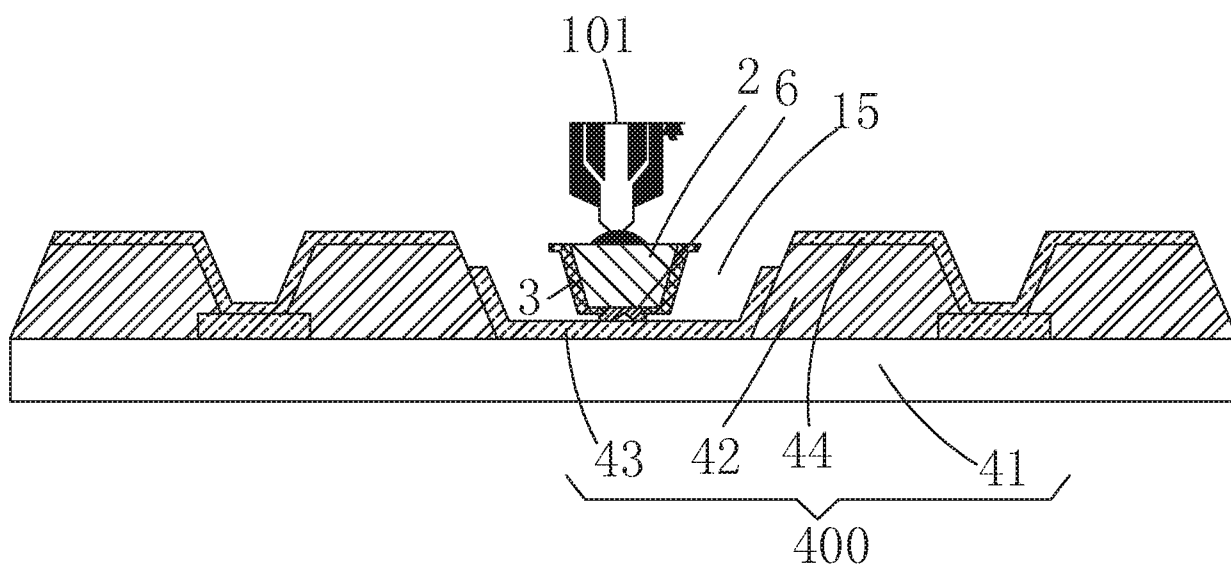


图14

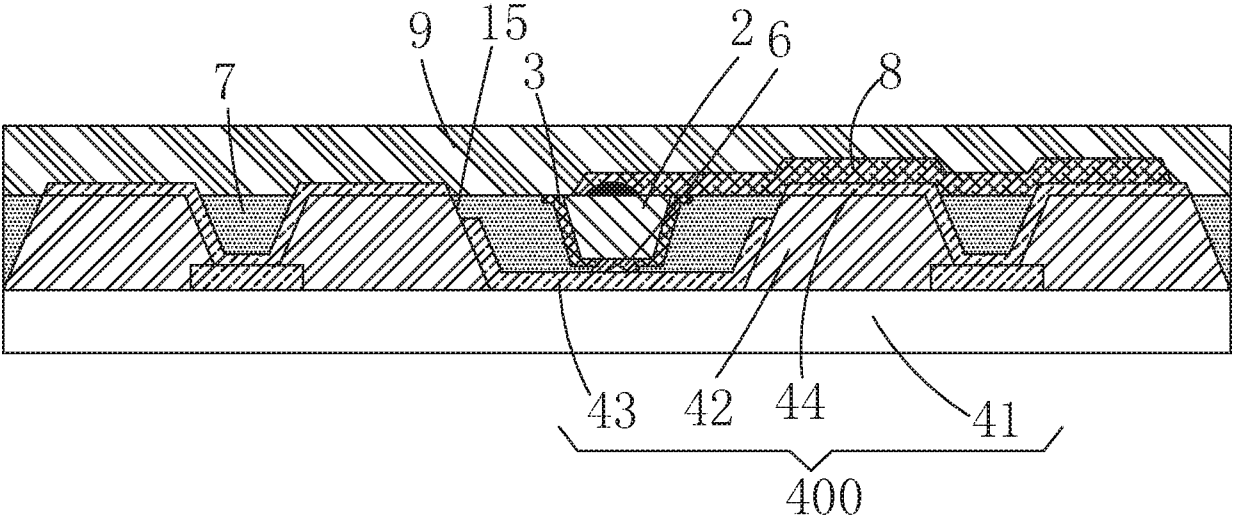


图15

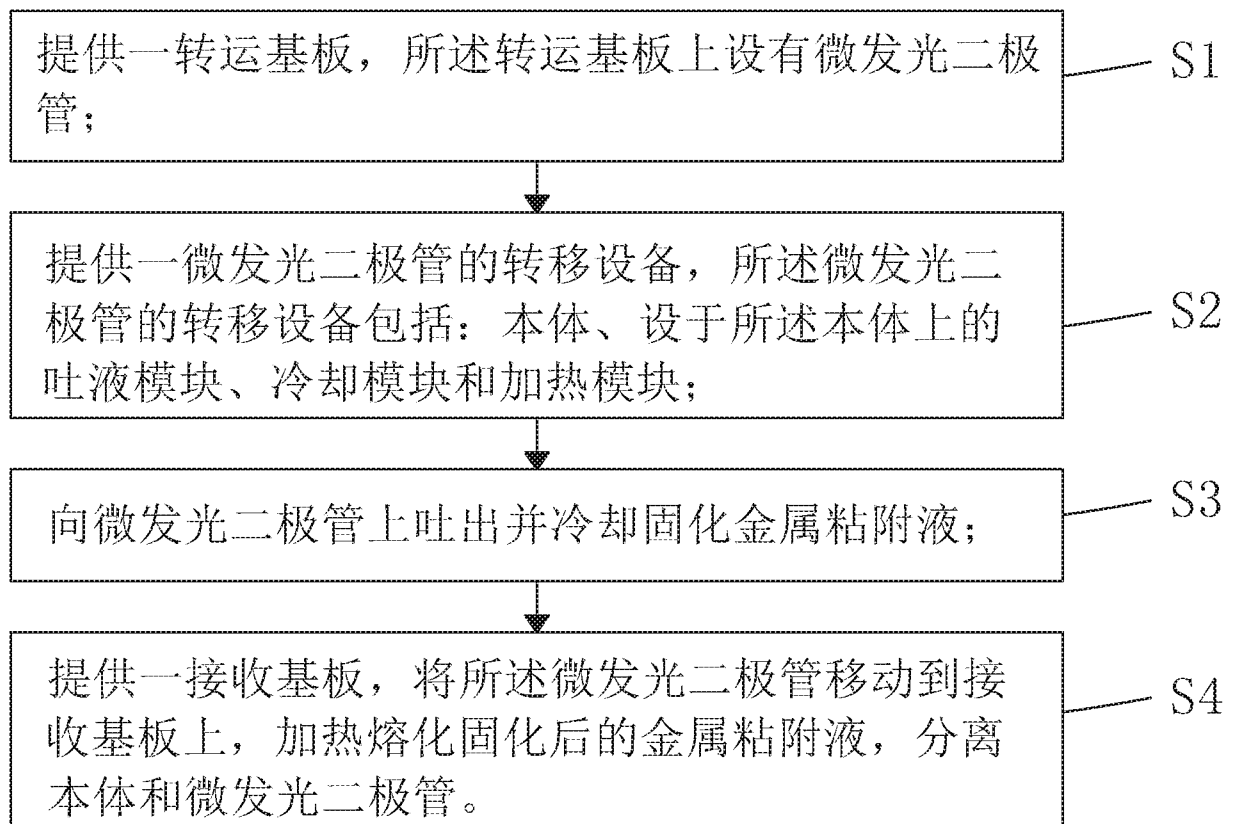


图16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/089260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/683 (2006.01) i; H01L 33/00 (2010.01) n
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)
DWPI, SIPOABS, CNKI: 转移, 附接, 冷却, 加热, 金属, 粘合, 熔化, 固化, 嘴, LED, 发光, transfer+, attach+, cool+, heat+, metal, adhes+, melt+, cur+, solidif+, nozzle, LED, light emit+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106299079 A (YAN, Min et al.), 04 January 2017 (04.01.2017), description, paragraphs (0006)-(0065), and figures 1-8	1-12
A	WO 2016207640 A1 (DST INNOVATIONS LTD.), 29 December 2016 (29.12.2016), entire document	1-12
A	US 2014033528 A1 (LIN), 06 February 2014 (06.02.2014), entire document	1-12
A	JP 2001318604 A (NEMOTO TOKUSHU KAGAKU KK), 16 November 2001 (16.11.2001), entire document	1-12

☐ 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 12 January 2018	Date of mailing of the international search report 29 January 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Lei Telephone No. (86-10) 62411577

International application No.
PCT/CN2017/089260

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/089260

A. 主题的分类 H01L 21/683(2006.01)i; H01L 33/00(2010.01)n 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)) DWPI, SIPOABS, CNKI: 转移, 附接, 冷却, 加热, 金属, 粘合, 熔化, 固化, 嘴, LED, 发光, transfer+, attach+, cool+, heat+, metal, adhes+, melt+, cur+, solidif+, nozzle, LED, light emit+																	
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>A</td> <td>CN 106299079 A (严敏等) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 说明书(0006)-(0065)段, 附图1-8</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2016207640 A1 (DST INNOVATIONS LTD) 2016年 12月 29日 (2016 - 12 - 29) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014033528 A1 (LIN) 2014年 2月 6日 (2014 - 02 - 06) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2001318604 A (NEMOTO TOKUSHU KAGAKU KK) 2001年 11月 16日 (2001 - 11 - 16) 全文</td> <td>1-12</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	A	CN 106299079 A (严敏等) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 说明书(0006)-(0065)段, 附图1-8	1-12	A	WO 2016207640 A1 (DST INNOVATIONS LTD) 2016年 12月 29日 (2016 - 12 - 29) 全文	1-12	A	US 2014033528 A1 (LIN) 2014年 2月 6日 (2014 - 02 - 06) 全文	1-12	A	JP 2001318604 A (NEMOTO TOKUSHU KAGAKU KK) 2001年 11月 16日 (2001 - 11 - 16) 全文	1-12
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 106299079 A (严敏等) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 说明书(0006)-(0065)段, 附图1-8	1-12															
A	WO 2016207640 A1 (DST INNOVATIONS LTD) 2016年 12月 29日 (2016 - 12 - 29) 全文	1-12															
A	US 2014033528 A1 (LIN) 2014年 2月 6日 (2014 - 02 - 06) 全文	1-12															
A	JP 2001318604 A (NEMOTO TOKUSHU KAGAKU KK) 2001年 11月 16日 (2001 - 11 - 16) 全文	1-12															
☐ 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 2018年 1月 12日		国际检索报告邮寄日期 2018年 1月 29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 王磊 电话号码 (86-10)62411577															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/089260

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	106299079	A	2017年 1月 4日	无			
WO	2016207640	A1	2016年 12月 29日	GB	2539684	A	2016年 12月 28日
				GB	201511098	D0	2015年 8月 5日
				GB	2539738	A	2016年 12月 28日
				GB	201521353	D0	2016年 1月 20日
US	2014033528	A1	2014年 2月 6日	无			
JP	2001318604	A	2001年 11月 16日	无			