(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
2019 年 2 月 21 日 (21.02.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/033708 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 33/00 (2010.01) *H01L 21/677* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/073292

(22) 国际申请日: 2018 年 1 月 18 日 (18.01.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710704461.0 2017年8月16日 (16.08.2017) 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: 赵芬利 (ZHAO, Fenli); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。

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

(54) **Title:** TRANSFER DEVICE AND TRANSFER METHOD FOR MICRO LIGHT-EMITTING DIODE

(54) **发明名称**: 转移装置及微型发光二极管的转移方法

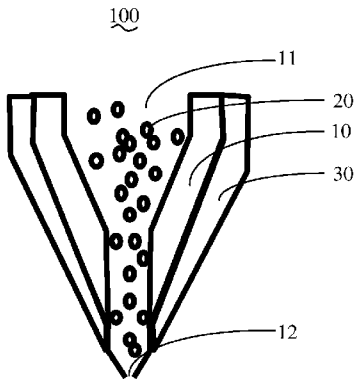

图 1

(57) **Abstract:** A transfer device (100) and a transfer method for a micro light-emitting diode (210): during a process of transferring a micro light-emitting diode (210), a physical connection between the micro light-emitting diode (210) and a transfer head is achieved by means of controlling the state of a magnetorheological fluid (20), thereby increasing the interaction between the micro light-emitting diode (210) and the transfer head, thus preventing damage during the process of transferring the micro light-emitting diode (210), and reducing the difficulty of transferring the micro light-emitting diode (210). In addition, by means of using a simple electromagnetic device (30) to control the connection and separation between the micro light-emitting diode (210) and the transfer head, the transfer operation for the micro light-emitting diode (210) is simplified, and transfer efficiency for the micro light-emitting diode (210) is improved.

(57) **摘要**: 一种转移装置（100）及微型发光二极管（210）的转移方法。在所述微型发光二极管（210）的转移过程时，通过控制磁流变液（20）的状态实现所述微型发光二极管（210）与转移头之间进行物理连接，从而增加所述微型发光二极管（210）与所述转移头之间的作用力，进而防止所述微型发光二极管（210）转移过程中的损坏，从而降低所述微型发光二极管（210）的转移难度。并且，通过简单的电磁装置（30）控制所述微型发光二极管（210）与所述转移头的连接与分离，简化所述微型发光二极管（210）的转移操作，提高所述微型发光二极管（210）的转移效率。

WO 2019/033708 A1

[见续页]

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))。

转移装置及微型发光二极管的转移方法

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种转移装置及微型发光二极管的转移方法。

背景技术

磁流变液（MRF）是一种新型智能流体材料。在磁场作用下，MRF可由液态瞬间转变为类固态，当外加磁场撤去后，MRF又能迅速的恢复到液体状态；正是由于MRF的这种独特的性质，使其广泛应用于精密加工领域。

在微型发光二极管显示（Micro LED）领域，为了制作发光二极管显示器，需要把微型发光二极管从原始衬底转移到接收基板排列成阵列，涉及巨量且微型发光二级管精确转移问题。现有技术中，一般通过静电吸附的方式将所述微型发光二极管吸附至转移头上，并转移至接收基板上。但是，静电吸附的吸附力较小，使得转移过程中容易损坏所述微型发光二极管，从而转移难度较大。并且，静电吸附的效率较低。

发明内容

本发明的提供一种转移装置及微型发光二极管的转移方法，降低所述微型发光二极管转移难度，提高转移效率。

所述转移装置包括包括移动部及与所述移动部活动连接的转移头，所述转移头包括外壳、填充于所述外壳内的磁流变液，及设于所述外壳上的电磁装置，所述电磁装置产生磁场，所述磁流变液位于所述磁场内，所述外壳包括一出液孔，所述磁流变液从所述出液孔流出。

其中，所述电磁装置包括电磁铁或者电磁线圈，及与所述电磁铁或者电磁线圈进行电连接的控制单元，通过所述控制单元控制所述电磁铁或电磁线圈磁场的产生与消除，并控制所述电磁铁或电磁线圈产生磁场的大小及时间。

其中，所述电磁铁或所述电磁线圈设于所述外壳的内部或外部。

其中，所述电磁铁或所述电磁线圈为所述外壳。

其中，所述磁流变液自然状态下为液态，在所述磁场作用下为固态。

其中，所述转移头有多个，多个所述转移头间隔设置。

本发明还提供一种微型发光二极管转移方法，包括:

提供上述的转移装置;

将所述转移装置的转移头移动至第一基板上的微型发光二极管处，并将所述转移头的出液孔靠近所述微型发光二极管;控制液态的所述磁流变液从所述出液孔流出并包覆所述微型发光二极管;

控制液态的控制所述电磁装置产生磁场，使所述磁流变液由液态变为固态，所述微型发光二极管与所述转移头通过所述磁流变液进行粘连;

移动所述微型发光二极管至第二基板;

消除所述电磁装置产生的磁场，所述磁流变液由固态变为液态，以使所述微型发光二极管与所述转移头分离。

其中，通过与所述电磁装置电连接的控制单元控制所述电磁装置的通断电，以实现所述电磁装置的磁场的产生与消除。

其中，所述转移头的出液孔靠近所述第一基板上的微型发光二极管时，所述转移头的出液孔与所述第一基板上的微型发光二极管的距离为 1μm-3μm。

其中，所述转移头为多个，多个所述转移头同时转移多个所述发光二极管。

本发明提供的所述转移装置及微型发光二极管的转移方法，通过在所述转移头的外壳内填充磁流变液，并通过所述电磁装置控制所述磁流变液的状态。使得所述转移头靠近所述微型发光二极管时，所述磁流变液为液态，并包覆所述微型发光二极管;随后控制所述磁流变液为固态，从而实现所述微型发光二极管与转移头的连接;再将所述微型发光二极管转移至所述第二基板上，并消除所述电磁装置的磁场，使所述微型发光二极管与转移头分离，从而实现所述微型发光二极管从所述第一基板转移至所述第二基板上。所述微型发光二极管的转移过程中，所述微型发光二极管与转移头之间通过所述磁流变液进行物理连接，增加所述微型发光二极管与转移头之间的作用力，进而防止所述微型发光二极管转移过程中的损坏，从而降低转移难度，并增加所述微型发光二极管的转移效率。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例所述转移头示意图；

图 2 是本发明实施例所述微型发光二极管的转移过程的流程图；

图 3-图 6 是本发明实施例所述微型发光二极管的转移过程各步骤示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明提供一种转移装置，所述转移装置可以用于转移芯片、微型基板、贴片等各种微型件。本实施例中，所述转移装置主要用于在微型发光二极管显示器的制作过程中所述微型发光二极管的转移。

请参阅图 1，本发明提供一种转移装置 100。本实施例中，所述转移装置 100 用于将设于第一基板 220 上的微型发光二极管 210 转移至第二基板 230 上。其中，所述第一基板 220 为原始衬底基板，所述微型发光二极管 210 在所述第一基板 220；所述第二基板 230 为需要使用所述微型发光二极管 210 的接收基板。所述转移装置 100 包括移动部（图中未示出）及与所述移动部活动连接的转移头。通过所述移动部能够带动所述转移头实现所述转移头水平面上的移动。并且，所述转移头与所述移动部为活动连接，所述转移头能够相对所述移动部实现竖直面上的移动。所述转移头可以为多个，多个所述转移头间隔排列，且所述多个转移头均与所述移动部连接。每个所述转移头均可以转移一个所述微型发光二极管 210，因此，所述多个转移头能同时是实现多个所述微型发光二极管 210 的转移。所述转移头包括外壳 10、填充于所述外壳 10 内的磁流变液 20，及设于所述外壳 10 上的电磁装置 30。

所述外壳 10 为一空腔件，包括空腔 11。所述外壳 10 包括圆柱部分及与所述圆柱部分连接的圆锥部分，所述圆柱部分与所述圆锥部分同轴设置，且其底面大小相同。所述外壳 10 的所述圆锥部分的顶端上设有一出液孔 12，所述空腔 11 通过所述出液孔 12 与外界连通。本发明另一实施例中，所述外壳 10 上还设置有一控制开关，所述控制开关靠近所述出液孔 12，以通过所述控制开关控制所述磁流变液 20 是否从所述出液孔 12 流出。具体的，当需要所述磁流变液 20 是否从所述出液孔 12 流出时，开启所述控制开关；当不需要所述磁流变液 20 是否从所述出液孔 12 流出时，关闭所述控制开关。

所述磁流变液 20 填充于所述外壳 10 的所述空腔 11 内。所述磁流变液 20 自然状态下为液态，在所述磁场作用下能够由液态瞬间转变为固态。在没有磁场的作用时，所述磁流变液能够从所述出液孔流出。所述电磁装置 30 包括电磁铁或者电磁线圈，及与所述电磁铁或者电磁线圈进行电连接的控制单元。所述电磁铁或者电磁线圈在通电条件下能够产生磁场，断电情况下，所述电磁线圈产生的磁场消失。本实施例中，所述电磁装置 30 包括电磁线圈，所述电磁线圈缠绕于所述外壳 10 的外壁，使得所述磁流变液 20 位于所述电磁线圈产生的磁场内，从而使得通过控制所述电磁线圈产生的磁场控制所述磁流变液的状态。可以理解的是，所述电磁线圈还可以设于所述外壳 10 的空腔 11 内，如设于所述外壳 10 的内壁。或者，在本发明其它的实施例中，所述电磁线圈或者电磁铁还可以直接作为所述转移头的外壳 10，从而能够更好控制所述磁流变液 20 的状态。

所述电磁装置 30 还包括控制单元，所述控制单元与所述磁线圈或者电磁铁相连。通过所述控制单元控制所述电磁铁或电磁线圈的通断电，从而控制所述电磁铁或电磁线圈的磁场的产生与消除。进一步的，通过所述控制单元控制通入所述电磁铁或者电磁线圈的电量的大小及通电时间，能够对所述电磁铁或电磁线圈产生的磁场强度及磁场产生的时间长短进行控制。本实施例中，在不需要使用所述转移装置 100 进行所述微型发光二极管 210 的转移时，所述控制单元控制所述电磁铁或电磁线圈一直处于通电状态，从而保证所述转移头的外壳 10 内的磁流变液为固态，防止所述磁流变液从所述转移头的外壳 10 内流出。本发明另一实施例中，所述转移装置 100 的所述外壳 10 上设有一控制开关，

在不需要使用所述转移装置 100 进行所述微型发光二极管 210 的转移时，所述控制单元也可控制所述电磁铁或电磁线圈一直处于断电状态，通过关闭所述控制开关防止所述磁流变液从所述转移头的外壳 10 内流出，从而达到节约电源的目的。

转移所述微型发光二极管 210 时，通过所述移动部带动所述转移头移动至所述第一基板 220 上需要转移的所述微型发光二极管 210 的位置，并调整所述移动头靠近所述微型发光二极管 210，使得处于液体状态的所述磁流变液流至所述微型发光二极管 210 上并部分包覆所述微型发光二极管 210。本实施例中，所述移动头靠近所述微型发光二极管 210 时，所述转移头的出液孔 12 与所述第一基板 220 上的微型发光二极管 210 的距离为 1μm-3μm。随后，通过所述控制单元控制所述电磁装置产生磁场，使得所述磁流变液 20 从液态变为固态，从而实现所述微型发光二极管 210 与转移头的连接。再次移动所述移动部至所述第二基板 230 位置，并使所述转移头在竖直方向进行移动，至所述微型发光二极管 210 移动至所述第二基板 220 上。再次通过所述控制装置消除所述电磁装置的磁场，使所述微型发光二极管 210 与所述转移头分离，从而实现所述微型发光二极管 210 从所述第一基板 220 转移至所述第二基板 230 上。并且，在所述微型发光二极管 210 从所述第一基板 220 转移至所述第二基板 230 上后，还可以通过简单的处理方式将所述微型发光二极管 210 上残留的所述磁流变液 20 进行去除并回收，如通过风刀将所述微型发光二极管 210 上残留的所述磁流变液 20 吹至一收集罐中，并能将收集得到的所述磁流变液 20 进行进一步的回收利用，减少废气物并降低成本。

请参阅图 2，本发明还提供一种微型发光二极管 210 的转移方法，包括：

步骤 201、请参阅图 3，提供上述的转移装置 100，将所述转移装置的转移头移动至第一基板 220 上的微型发光二极管 210 处，并使所述转移头的出液孔 12 靠近所述微型发光二极管 210。

通过所述移动部带动所述转移头移动至所述第一基板 220 上需要转移的所述微型发光二极管 210 的位置，并调整所述移动头靠近所述微型发光二极管 210，并使所述转移头的出液孔 12 靠近所述微型发光二极管 210。本实施例中，所述移动头靠近所述微型发光二极管 210 时，所述转移头的出液孔 12 与所述

第一基板220上的微型发光二极管210的距离为1μm-3μm。可以理解的是，当需要同时转移多个所述微型发光二极管210时，可以设置多个所述转移头，通过多个所述转移头同时转移多个所述发光二极管210。本实施例中，此时所述电磁装置30的电磁铁或电磁线圈处于通电状态，使得此时的所述磁流变液20为固态，从而不会从所述出液孔12处流出。本发明另一实施例中，所述转移头的外壳10上设有一控制开关，所述电磁铁或电磁线圈可以处于断电状态，通过关闭所述控制开关防止所述磁流变液从所述出液孔12处流出。

步骤202、请参阅图4，使所述磁流变液20从所述出液孔12流出并包覆所述微型发光二极管210。

控制所述电磁装置30的电磁铁或电磁线圈处于断电状态，使所述所述磁流变液20变为液体状态，使得所述磁流变液20自然从所述出液孔12流出并包覆所述微型发光二极管210。本发明另一实施例中，直接打开所述控制开关以使所述磁流变液从所述出液孔12处流出。所述磁流变液20只需部分包覆所述微型发光二极管210，从而在保证所述微型发光二极管210与连接头的连接强度的同时，尽量减少所述磁流变液20的使用。

步骤203、控制所述电磁装置30产生磁场，使所述磁流变液20由液态变为固态，所述微型发光二极管210与所述转移头通过所述磁流变液20进行粘连。

通过所述控制单元给所述电磁装置30进行通电，使得所述电磁装置30产生磁场并控制通入所述电量的大小控制所述电磁装置30产生磁场的强弱，所述磁流变液20受所述磁场的影响从液态变为固态，即所述微型发光二极管210与转移头通过固态的所述磁流变液进行连接，使得所述微型发光二极管210与转移头通过固态的所述磁流变液实现物理连接，进而使得所述微型发光二极管210与所述转移头之间的作用力增加，防止所述微型发光二极管210转移过程中的损坏，降低所述微型发光二极管210的转移难度。

步骤204、请参阅图5，移动所述微型发光二极管210至第二基板230。

通过所述移动部带动固定有所述微型发光二极管210的转移头至所述第二基板230位置，进而通过所述转移头的移动带动所述微型发光二极管210的移动。并使所述转移头在竖直方向进行移动，使所述微型发光二极管210

移动至所述第二基板 220 上。

步骤 205、请参阅图 6，消除所述电磁装置 30 产生的磁场，所述磁流变液 20 由固态变为液态，使所述微型发光二极管 210 与所述转移头分离。

通过所述控制单元给所述电磁装置 30 进行断电或者降低通入所述电磁装置 30 的电量，消除或减小所述电磁装置 30 产生的磁场，从而使得所述磁流变液 20 从固态变为液态，进而使所述微型发光二极管 210 与所述转移头分离，所述微型发光二极管 210 转移至所述第二基板 230 上。

本发明中，在所述微型发光二极管 210 的转移过程时，所述微型发光二极管 210 与转移头之间通过所述磁流变液 20 进行物理连接，增加所述微型发光二极管 210 与所述转移头之间的作用力，进而防止所述微型发光二极管 210 转移过程中的损坏，从而降低转移难度。并且，通过简单的电磁装置控制所述微型发光二极管 210 与所述转移头的连接与分离，能够简化所述微型发光二极管 210 的转移操作，提高所述微型发光二极管 210 的转移效率。

以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程，并依本发明权利要求所作的等同变化，仍属于发明所涵盖的范围。

权 利 要 求

1、一种转移装置，其中，包括移动部及与所述移动部活动连接的转移头，所述转移头包括外壳、填充于所述外壳内的磁流变液，及设于所述外壳上的电磁装置，所述电磁装置产生磁场，所述磁流变液位于所述磁场内，所述外壳包括一出液孔，所述磁流变液从所述出液孔流出。

2、如权利要求 1 所述的转移装置，其中，所述电磁装置包括电磁铁或者电磁线圈，及与所述电磁铁或者电磁线圈进行电连接的控制单元，通过所述控制单元控制所述电磁铁或电磁线圈磁场的产生与消除，并控制所述电磁铁或电磁线圈产生磁场的大小及时间。

3、如权利要求 2 所述的转移装置，其中，所述电磁铁或所述电磁线圈设于所述外壳的内部或外部。

4、如权利要求 2 所述的转移装置，其中，所述电磁铁或所述电磁线圈为所述外壳。

5、如权利要求 1 所述的转移装置，其中，所述磁流变液自然状态下为液态，在所述磁场作用下为固态。

6、如权利要求 1 所述的转移装置，其中，所述转移头有多个，多个所述转移头间隔设置。

7、一种微型发光二极管转移方法，其中，包括:

提供转移装置，所述转移装置包括移动部及与所述移动部活动连接的转移头，所述转移头包括外壳、填充于所述外壳内的磁流变液，及设于所述外壳上的电磁装置，所述电磁装置产生磁场，所述磁流变液位于所述磁场内，所述外壳包括一出液孔，所述磁流变液从所述出液孔流出;

将所述转移装置的转移头移动至第一基板上的微型发光二极管处，并将所述转移头的出液孔靠近所述微型发光二极管;

控制液态的所述磁流变液从所述出液孔流出并包覆所述微型发光二极管;

控制所述电磁装置产生磁场，使所述磁流变液由液态变为固态，以使所述微型发光二极管与所述转移头通过所述磁流变液进行粘连;

移动所述微型发光二极管至第二基板;

消除所述电磁装置产生的磁场，所述磁流变液由固态变为液态，使所述微型发光二极管与所述转移头分离。

8、如权利要求 7 所述的微型发光二极管转移方法，其中，通过与所述电磁装置电连接的控制单元控制所述电磁装置的通断电，以实现所述电磁装置的磁场的产生与消除。

9、如权利要求 7 所述的微型发光二极管转移方法，其中，所述转移头的出液孔靠近所述第一基板上的微型发光二极管时，所述转移头的出液孔与所述第一基板上的微型发光二极管的距离为 1μm-3μm。

10、如权利要求 7 所述的微型发光二极管转移方法，其中，所述转移头为多个，多个所述转移头同时转移多个所述发光二极管。

11、如权利要求 7 所述的微型发光二极管转移方法，其中，所述电磁装置包括电磁铁或者电磁线圈，及与所述电磁铁或者电磁线圈进行电连接的控制单元，通过所述控制单元控制所述电磁铁或电磁线圈磁场的产生与消除，并控制所述电磁铁或电磁线圈产生磁场的大小及时间。

12、如权利要求 11 所述的微型发光二极管转移方法，其中，所述电磁铁或所述电磁线圈设于所述外壳的内部或外部。

13、如权利要求 11 所述的微型发光二极管转移方法，其中，所述电磁铁或所述电磁线圈为所述外壳。

14、如权利要求 7 所述的微型发光二极管转移方法，其中，所述磁流变液自然状态下为液态，在所述磁场作用下为固态。

15、如权利要求 7 所述的微型发光二极管转移方法，其中，所述转移头有多个，多个所述转移头间隔设置。

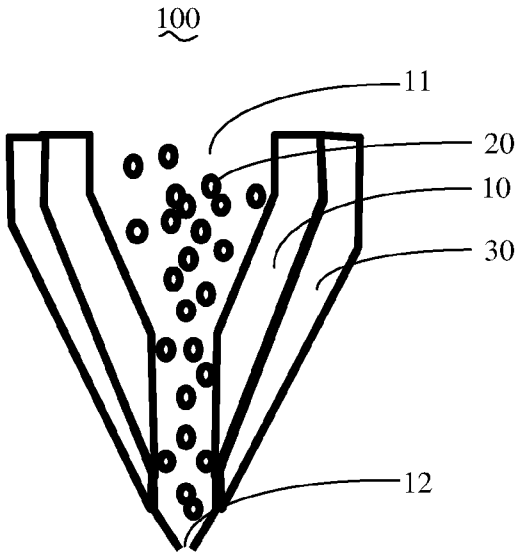
100
11
20
10
30
12

图 1

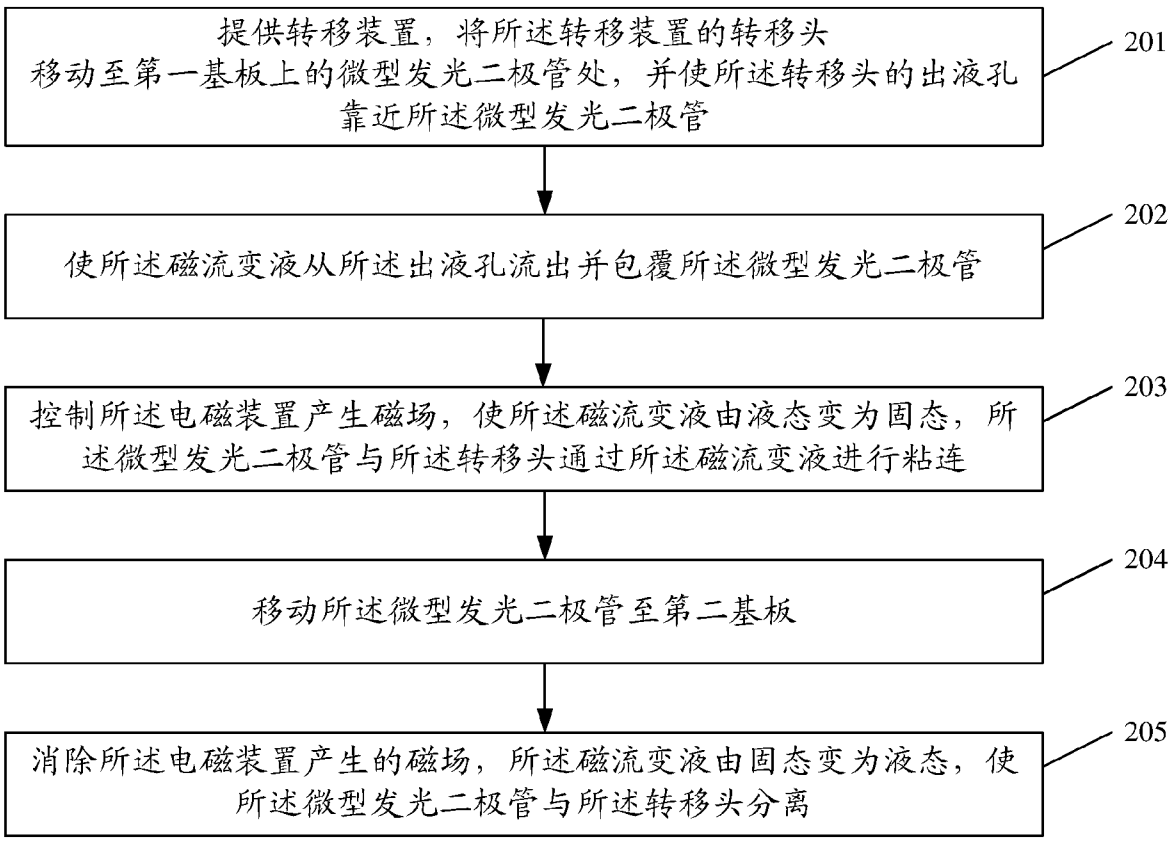
提供转移装置，将所述转移装置的转移头移动至第一基板上的微型发光二极管处，并使所述转移头的出液孔靠近所述微型发光二极管
201
使所述磁流变液从所述出液孔流出并包覆所述微型发光二极管
202
控制所述电磁装置产生磁场，使所述磁流变液由液态变为固态，所述微型发光二极管与所述转移头通过所述磁流变液进行粘连
203
移动所述微型发光二极管至第二基板
204
消除所述电磁装置产生的磁场，所述磁流变液由固态变为液态，使所述微型发光二极管与所述转移头分离
205

图 2

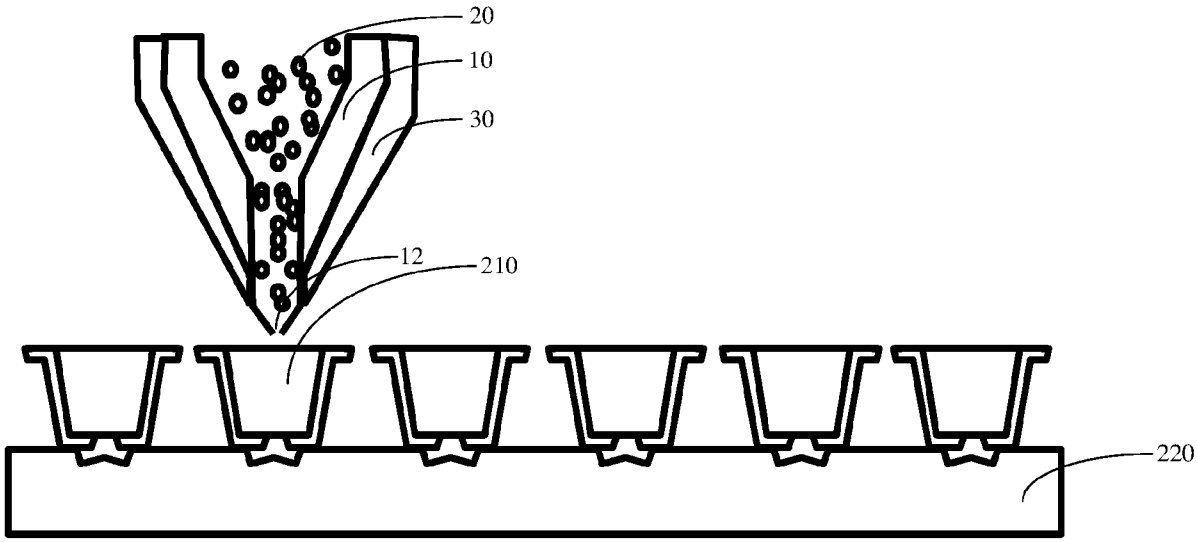

图 3

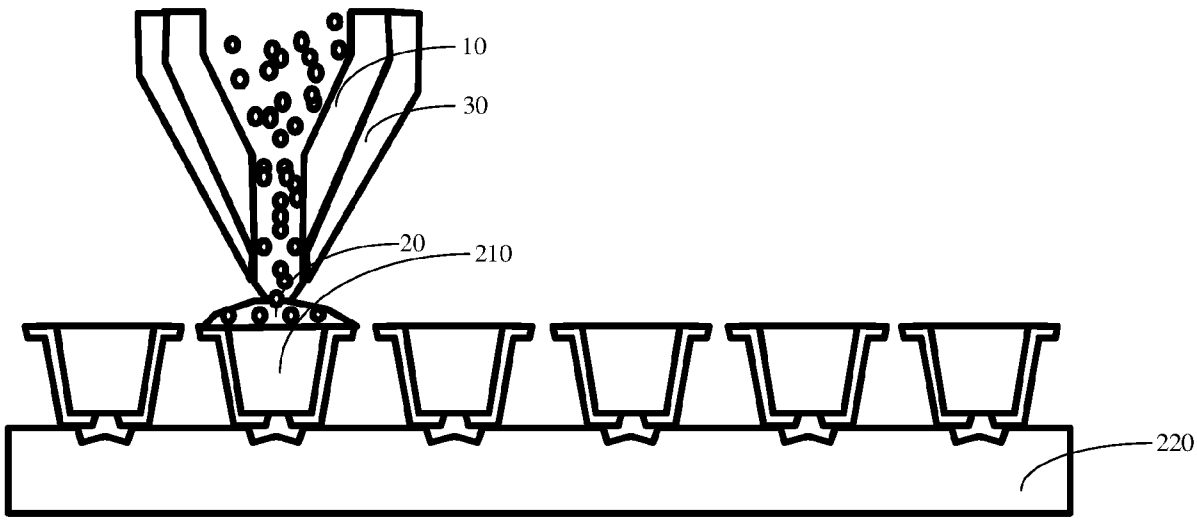

图 4

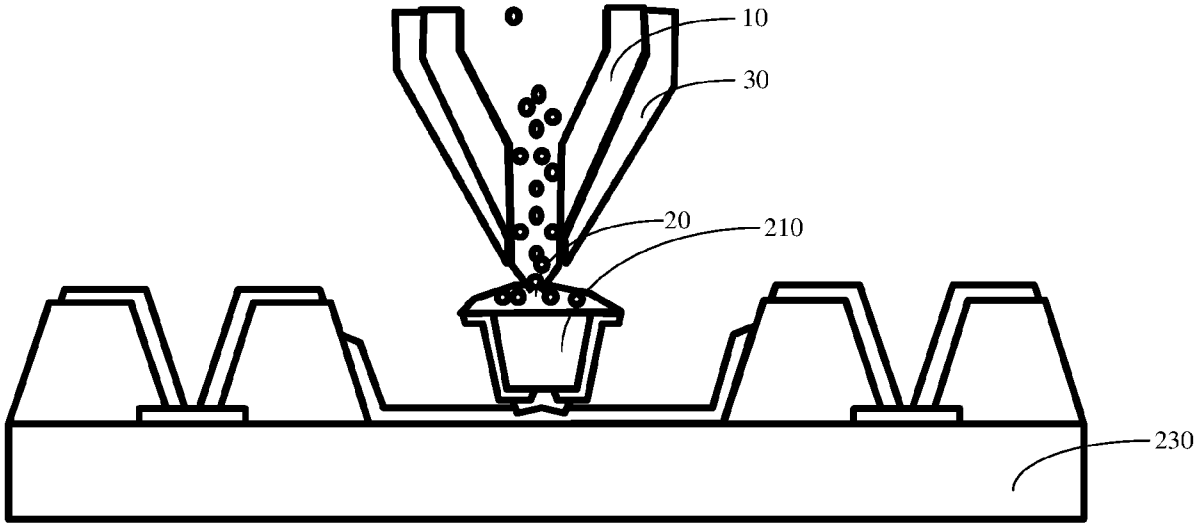

图 5

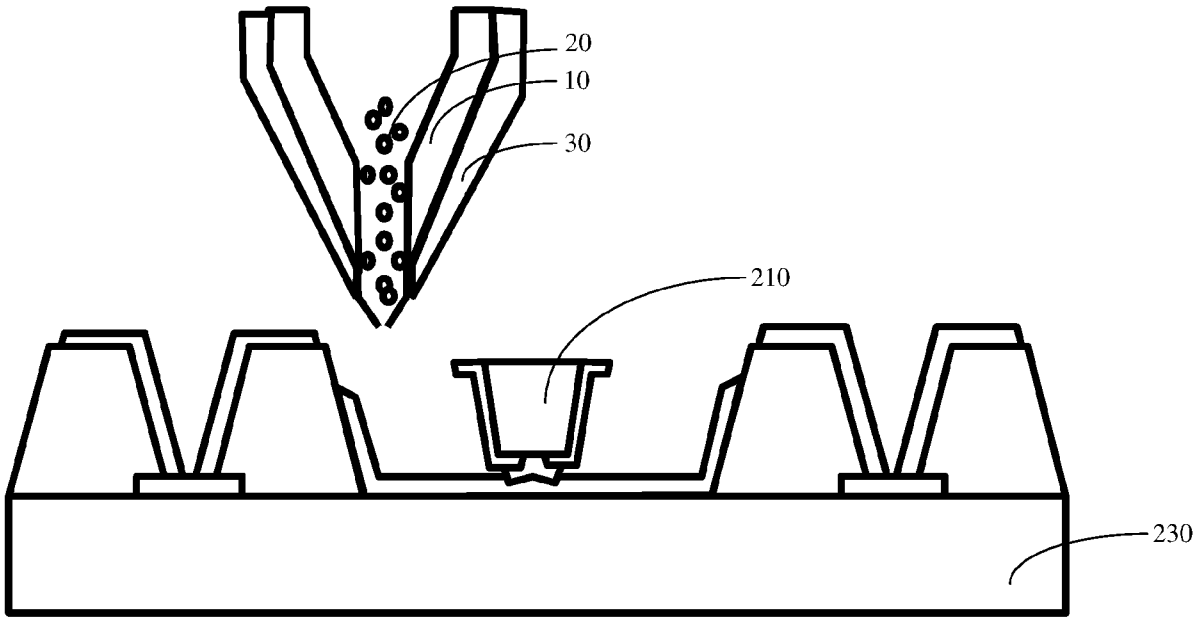

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/073292

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 33/00 (2010.01) i; H01L 21/677 (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)

WPI, EPODOC, CNPAT, IEEE, CNKI: 转移, 磁流变, 液态, 固态, 二极管, transfer, mrf, magneto, rheological, led

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107527973 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 December 2017 (29.12.2017), description, paragraphs [0025]-[0043], and figures 1-6	1-15
A	CN 1668418 A (SPEEDLINE TECHNOLOGIES INC.) 14 September 2005 (14.09.2005), description , page 8, line 4 to page 10, line 8, and figures 4 and 5	1-15
A	CN 105493298 A (GOERTEK INC.) 13 April 2016 (13.04.2016), entire document	1-15
A	CN 103909040 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 09 July 2014 (09.07.2014), entire document	1-15

☐ 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
09 April 2018	28 April 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
YAN, Miaoqing
Telephone No. (86-10) 53961449

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/073292

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107527973 A	29 December 2017	None	
CN 1668418 A	14 September 2005	GB 0427010 D0	12 January 2005
		CN 100343009 C	17 October 2007
		US 7028391 B2	18 April 2006
		AU 2003238305 A1	06 January 2004
		WO 2004000500 A1	31 December 2003
		DE 10392850 B4	12 February 2015
		KR 101021357 B1	14 March 2011
		KR 20050016570 A	21 February 2005
		US 2003233750 A1	25 December 2003
		DE 10392850 T5	04 August 2005
		GB 2405534 A	02 March 2005
		JP 2005529775 A	06 October 2005
		GB 2405534 B	07 September 2005
CN 105493298 A	13 April 2016	JP 2017539097 A	28 December 2017
		WO 2017008254 A1	19 January 2017
		US 2017330867 A1	16 November 2017
		EP 3221903 A4	29 November 2017
		EP 3221903 A1	27 September 2017
CN 103909040 A	09 July 2014	US 2016276084 A1	22 September 2016
		CN 103909040 B	17 August 2016
		WO 2015143812 A1	01 October 2015

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2018/073292

A. 主题的分类

H01L 33/00(2010.01)i; H01L 21/677(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）)

WPI, EPODOC, CNPAT, IEEE, CNKI:转移，磁流变，液态，固态，二极管，transfer, mrf, magneto, rheological, led

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
PX	CN 107527973 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 12月 29日 (2017-12-29) 说明书第[0025]-[0043]段、附图1-6	1-15
A	CN 1668418 A (斯皮德莱技术公司) 2005年 9月 14日 (2005-09-14) 说明书第8页第4行至第10页第8行、附图4-5	1-15
A	CN 105493298 A (歌尔声学股份有限公司) 2016年 4月 13日 (2016-04-13) 全文	1-15
A	CN 103909040 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 7月 9日 (2014-07-09) 全文	1-15

☐ 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
2018年 4月 9日	2018年 4月 28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 颜庙青 电话号码 86-(10)-53961449

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/CN2018/073292

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	107527973	A	2017年 12月 29日	无			
CN	1668418	A	2005年 9月 14日	GB	0427010	D0	2005年 1月 12日
				CN	100343009	C	2007年 10月 17日
				US	7028391	B2	2006年 4月 18日
				AU	2003238305	A1	2004年 1月 6日
				WO	2004000500	A1	2003年 12月 31日
				DE	10392850	B4	2015年 2月 12日
				KR	101021357	B1	2011年 3月 14日
				KR	20050016570	A	2005年 2月 21日
				US	2003233750	A1	2003年 12月 25日
				DE	10392850	T5	2005年 8月 4日
				GB	2405534	A	2005年 3月 2日
				JP	2005529775	A	2005年 10月 6日
				GB	2405534	B	2005年 9月 7日
CN	105493298	A	2016年 4月 13日	JP	2017539097	A	2017年 12月 28日
				WO	2017008254	A1	2017年 1月 19日
				US	2017330867	A1	2017年 11月 16日
				EP	3221903	A4	2017年 11月 29日
				EP	3221903	A1	2017年 9月 27日
CN	103909040	A	2014年 7月 9日	US	2016276084	A1	2016年 9月 22日
				CN	103909040	B	2016年 8月 17日
				WO	2015143812	A1	2015年 10月 1日