

(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 10 月 8 日 (08.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/199771 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 21/67 (2006.01) *H01L 33/00* (2010.01)
H01L 27/15 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/075535
- (22) 国际申请日: 2020 年 2 月 17 日 (17.02.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910253178.X 2019年3月29日 (29.03.2019) CN
- (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)。 合肥鑫晟光电科技有
限公司 (**HEFEI XINSHENG OPTOELECTRONICS
TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国安徽省
合肥市新站区工业园, Anhui 230012 (CN)。
- (72) 发明人: 王 国 华 (**WANG, Guohua**); 中国北京
市北京经济技术开发区地泽路 9 号,
Beijing 100176 (CN)。

- (74) 代理人: 中 科 专 利 商 标 代 理 有 限 责 任
公 司 (**CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK
AGENT LTD.**); 中国北京市海淀区西三环北路
87号4-1105室, Beijing 100089 (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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) **Title:** MASS TRANSFER METHOD AND MASS TRANSFER DEVICE FOR MICRO LED

(54) 发明名称: Micro LED的巨量转移方法和巨量转移装置

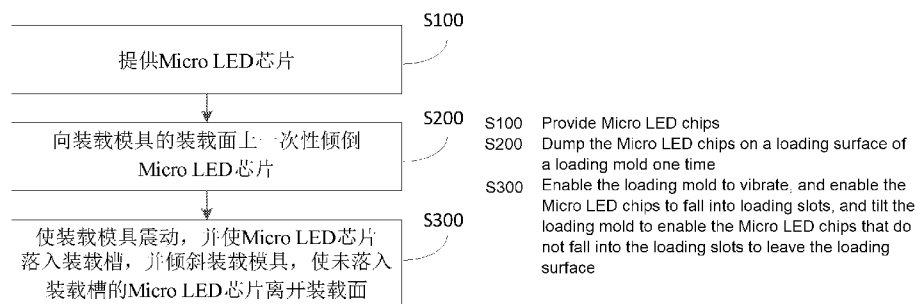


图 1

(57) **Abstract:** The present invention provides a mass transfer method and a mass transfer device for a Micro LED. In one embodiment, the mass transfer method for the Micro LED comprises: providing Micro LED chips, the Micro LED chips comprising a first Micro LED chip capable of emitting a first color and a second Micro LED chip capable of emitting a second color different from the first color, and the shape of the first Micro LED chip being different from the shape of the second Micro LED chip; dumping the first and second Micro LED chips on a loading surface of a loading mold one time, wherein first and second type loading slots are provided on the loading surface, the first type loading slot has a first shape matching the shape of the first Micro LED chip, and the second type loading slot has a second shape matching the shape of the second Micro LED chip; and enabling the loading mold to vibrate, and enabling the first and second Micro LED chips to respectively fall into the first and second type loading slots having matching shapes, and tilting the loading mold to enable the Micro LED chips that do not fall into the first and second type loading slots to leave the loading surface.

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：本公开提出了Micro LED的巨量转移方法和巨量转移装置。在一个实施例中，一种Micro LED的巨量转移方法，包括：提供Micro LED芯片，该Micro LED芯片包括能够发出第一颜色的第一Micro LED芯片和能够发出不同于第一颜色的第二颜色的第二Micro LED芯片，第一Micro LED芯片的形状不同于第二Micro LED芯片的形状；向装载模具的装载面上一次性倾倒第一和第二Micro LED芯片，装载面上设置有第一和第二类型装载槽，第一类型装载槽具有与第一Micro LED芯片的形状相匹配的第一形状，第二类型装载槽具有与第二Micro LED芯片的形状相匹配的第二形状；以及使装载模具震动，并使第一和第二Micro LED芯片分别落入形状匹配的第一和第二类型装载槽，并倾斜装载模具，使未落入第一和第二类型装载槽的Micro LED芯片离开装载面。

Micro LED 的巨量转移方法和巨量转移装置

相关申请的交叉引用

本公开要求于 2019 年 3 月 29 日向中国国家知识产权局递交的中国专利申请 201910253178.X 的权益，该申请的公开内容通过引用整体并入本公开中。

技术领域

本公开涉及 Micro LED 制造技术领域，具体的，涉及 Micro LED 的巨量转移方法和巨量转移装置。

背景技术

微发光二极管（Micro LED）显示面板与传统的液晶显示面板相比，具有分辨率更高、对比度更好、响应时间更快及能耗更低等优点，因而被视为下一代显示技术。Micro LED 芯片在制作完成之后，需要将几万至几十万个 Micro LED 芯片转移到驱动电路板上形成 LED 阵列，这一过程被称为“巨量转移”。由于 Micro LED 尺寸较小，如何同时保证转移的效率和良率成为 Micro LED 产业化过程中的一大难题。

相关技术中，对红蓝绿（RGB）三色 Micro LED 的巨量转移过程，一般采用分次转移的方式，即一次只能转移一种颜色的 Micro LED 芯片，利用震动和风力使对应形状的 Micro LED 芯片落入装载槽。所以，对于形状相同的 RGB 三色 Micro LED 芯片，需要通过三次巨量转移工艺，该方法虽工艺简单、良品率高，但效率较低。

所以，目前的 Micro LED 的巨量转移技术手段仍有待改进。

发明内容

根据本公开的一个方面，提供了一种 Micro LED 的巨量转移方法，包括：

提供 Micro LED 芯片，所述 Micro LED 芯片包括能够发出第一颜色的第一 Micro LED 芯片和能够发出第二颜色的第二 Micro LED 芯片，所述第一颜色不同于所述第二颜色，所述第一 Micro LED 芯片的形状不同于所述第二 Micro LED 芯片的形状；

向装载模具的装载面上一次性倾倒所述第一和第二 Micro LED 芯片，所述装载面上设置有第一类型装载槽和第二类型装载槽，所述第一类型装载槽具有与所述第一 Micro LED 芯片的形状相匹配的第一形状，所述第二类型装载槽具有与所述第二 Micro LED 芯片的形状相匹配的第二形状；以及

使所述装载模具震动，并使所述第一和第二 Micro LED 芯片分别落入形状匹配的所述第一和第二类型装载槽，并倾斜所述装载模具，使未落入所述第一和第二类型装载槽的所述 Micro LED 芯片离开所述装载面。

在一些实施例中，所述第一 Micro LED 芯片的横截面形状不同于所述第二 Micro LED 芯片的横截面形状。

在一些实施例中，所述第一和第二 Micro LED 芯片中的每一个的横截面形状基本呈梯形或三角形。

在一些实施例中，所述第一和第二 Micro LED 芯片中的每一个 Micro LED 芯片的纵截面基本呈梯形。

在一些实施例中，所述第一和第二 Micro LED 芯片中的每一个 Micro LED 芯片的梯形纵截面的夹角为约 75° ~ 约 85° 。

在一些实施例中，所述第一 Micro LED 芯片和所述第二 Micro LED 芯片的比例大致为 1: 1。

在示例性实施例中，所述 Micro LED 芯片还包括能够发出第三颜色的第三 Micro LED 芯片，所述第三颜色与所述第一颜色 and 所述第二颜色均不相同，所述第三 Micro LED 芯片的形状与所述第一 Micro LED 芯片的形状和所述第二 Micro LED 芯片的形状均不相同；所述装载模具的所述装载面上设置有第三类型装载槽，所述第三类型装载槽具有与所述第三 Micro LED 芯片的形状相匹配的第三形状。

在示例性实施例中，所述第一 Micro LED 芯片的横截面形状与所述第二 Micro LED 芯片的横截面形状不相同，所述第一 Micro LED 芯片的横截面形状所述第一 Micro LED 芯片的横截面形状与所述第二 Micro LED 芯片的横截面形状均不相同。

在示例性实施例中，所述第一、第二和第三 Micro LED 芯片中的每一个的横截面形状基本呈梯形或三角形。

在示例性实施例中，所述第一 Micro LED 芯片的横截面形状呈等腰梯形，所述第二 Micro LED 芯片的横截面形状呈左直角梯形，所述第三 Micro LED 芯片的横截面形状呈右直角梯形。

在示例性实施例中，所述第一、第二和第三 Micro LED 芯片中的每一个 Micro LED 芯片的纵截面基本呈梯形。

在示例性实施例中，所述第一、第二和第三 Micro LED 芯片中的每一个 Micro LED 芯片的梯形纵截面的夹角为约 75° ~ 约 85° 。

在示例性实施例中，所述第一 Micro LED 芯片、所述第二 Micro LED 芯片和所述

第三 Micro LED 芯片的比例大致为 1: 1: 1。

在示例性实施例中，所述装载模具倾斜的角度为约 15° ~约 30° 。

在示例性实施例中，所述巨量转移方法还可以包括：用自动光学检查设备检测装载面，并用机械手向空置的装载槽内填入相应形状的 Micro LED 芯片；测试装载模具上的 Micro LED 芯片的元器件功能，并用机械手移除不良的 Micro LED 芯片，再填入相应形状的良品的 Micro LED 芯片；和将带有电路的基板与装载模具上的 Micro LED 芯片对位焊接，并进行封装。

根据本公开的另一个方面，提供了一种 Micro LED 的巨量转移装置，包括：

装载模具，所述装载模具的装载面上设置有不同类型的装载槽，不同类型的所述装载槽的形状不同，且一个类型的所述装载槽的形状适于与一种颜色的 Micro LED 芯片的形状相匹配；以及

震动源，所述震动源与所述装载模具接触。

在一些实施例中，每一所述装载槽的底面设有真空吸附孔。

在一些实施例中，每一所述装载槽的深度为约 2.5 微米~约 5 微米。

本公开的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本公开的实践了解到。

附图说明

图 1 是本公开一个实施例的 Micro LED 的巨量转移方法的流程示意图；

图 2 是本公开一个实施例的三种颜色的 Micro LED 芯片的仰视结构示意图；

图 3 是本公开另一个实施例的三种颜色的 Micro LED 芯片的仰视结构示意图；

图 4 是本公开一个实施例的 Micro LED 芯片与装载模具的装载槽形状匹配的示意图；

图 5a 是本公开一个实施例的 Micro LED 芯片的仰视结构示意图；

图 5b 是图 5a 中的 Micro LED 芯片沿线 A-A' 的局部截面结构示意图；

图 6 是本公开一个实施例的装载模具的俯视结构示意图；以及

图 7 是本公开一个实施例的机械手填补工艺的示意图。

具体实施方式

下面详细描述本公开的实施例，本技术领域人员会理解，下面实施例旨在用于解

释本公开，而不应视为对本公开的限制。除非特别说明，在下面实施例中没有明确描述具体技术或条件的，本领域技术人员可以按照本领域内的常用的技术或条件或按照产品说明书进行。

本公开是基于发明人的下列发现而完成的：

本公开的发明人在研究过程中，提出一种 Micro LED 的巨量转移方法，不同颜色的 Micro LED 芯片被设计成具有不同的形状，并且，装载模具上设有多种类型装载槽，每种类型装载槽具有与一种颜色的 Micro LED 芯片的形状相匹配的对应形状，如此，每个颜色的 Micro LED 芯片只会被装载到具有对应形状的一种类型装载槽中，可一次性实现多种不同颜色的 Micro LED 芯片的巨量转移过程，从而在成倍地提高转移效率的同时，还能保证较高的转移良率。

根据本公开的发明构思，提供了一种 Micro LED 的巨量转移方法，包括：提供 Micro LED 芯片，所述 Micro LED 芯片包括能够发出第一颜色的第一 Micro LED 芯片和能够发出第二颜色的第二 Micro LED 芯片，所述第一颜色不同于所述第二颜色，所述第一 Micro LED 芯片的形状不同于所述第二 Micro LED 芯片的形状；向装载模具的装载面上一次性倾倒所述第一和第二 Micro LED 芯片，所述装载面上设置有第一类型装载槽和第二类型装载槽，所述第一类型装载槽具有与所述第一 Micro LED 芯片的形状相匹配的第一形状，所述第二类型装载槽具有与所述第二 Micro LED 芯片的形状相匹配的第二形状；以及使所述装载模具震动，并使所述第一和第二 Micro LED 芯片分别落入形状匹配的所述第一和第二类型装载槽，并倾斜所述装载模具，使未落入所述第一和第二类型装载槽的所述 Micro LED 芯片离开所述装载面。进一步地，所述第一 Micro LED 芯片的横截面形状不同于所述第二 Micro LED 芯片的横截面形状。示例性地，所述第一和第二 Micro LED 芯片中的每一个的横截面形状基本呈梯形或三角形。进一步地，所述第一和第二 Micro LED 芯片中的每一个 Micro LED 芯片的纵截面基本呈梯形。并且，所述第一和第二 Micro LED 芯片中的每一个 Micro LED 芯片的梯形纵截面的夹角为约 75° ~ 约 85° 。其中，所述第一 Micro LED 芯片和所述第二 Micro LED 芯片的比例大致为 1:1。所述装载模具倾斜的角度为约 15° ~ 约 30° 。根据本公开的一个方面，提出了一种 Micro LED 的巨量转移方法。根据本公开的实施例，参考图 1，巨量转移方法包括：

S100：提供 Micro LED 芯片，所述 Micro LED 芯片包括能够发出第一颜色的第一 Micro LED 芯片和能够发出第二颜色的第二 Micro LED 芯片，所述第一颜色不同于所述第二颜色，所述第一 Micro LED 芯片的形状不同于所述第二 Micro LED 芯片的形状。

在该步骤中，提供多种颜色的 Micro LED 芯片 100，且能够发出第一颜色的 Micro LED 芯片 110 的形状不同于能够发出第二颜色的第二 Micro LED 芯片 120 的形状，如此，可使不同颜色的 Micro LED 芯片 100 的形状不同。

根据本公开的实施例，第一 Micro LED 芯片 110 的横截面形状不同于第二 Micro LED 芯片 120 的横截面形状。Micro LED 芯片 100 的具体横截面形状，本领域技术人员可根据 Micro LED 元器件阵列的具体排列方式进行相应地设计，具体例如三角形、四边形等均可。在本公开的一些实施例中，Micro LED 芯片 100 的横截面形状可呈梯形，例如，上下左右都是非对称的梯形，可使 Micro LED 芯片 100 即使翻转或旋转后的形状都存在差异性，从而能使不同颜色的 Micro LED 芯片 100 分别与装载模具 200 上的不同类型的装载槽 220 的匹配性更高。

根据本公开的实施例，Micro LED 芯片 100 的具体颜色数也不受特别的限制，本领域技术人员可根据 Micro LED 元器件阵列的显色设计进行相应地设计。

在本公开的示例性实施例中，参考图 2，Micro LED 芯片 100 可包括第一 Micro LED 芯片 110（例如红色 R）、第二 Micro LED 芯片 120（例如绿色 G）和第三 Micro LED 芯片 130（例如蓝色 B）。第一 Micro LED 芯片 110 的形状和第二 Micro LED 芯片 120 的形状不相同，且第三 Micro LED 芯片 130 的形状与第一 Micro LED 芯片 110 的形状和第二 Micro LED 芯片 120 的形状均不相同。在如图所示的示例性实施例中，第一 Micro LED 芯片 110 的横截面形状可呈等腰梯形，第二 Micro LED 芯片 120 的横截面形状可呈左直角梯形，而第三 Micro LED 芯片 130 的横截面形状可呈右直角梯形。如此，可使三种颜色的 Micro LED 芯片形状差异性大。

在一些具体示例中，Micro LED 芯片 100 的纵截面可呈矩形，如此，上下等宽的棱柱状的 Micro LED 芯片 100，后续落入装载模具 200 上的装载槽 220 中不容易再脱落下，即使后续大角度倾斜装载模具，落入装载槽 220 中的 Micro LED 芯片 100 不容易脱出。

在另一些具体示例中，参考图 3，Micro LED 芯片 100 的纵截面也可呈梯形，如此，参考图 4，采用上大下小的棱台状的 Micro LED 芯片 100，只能落入形状匹配的装载槽 220。具体的，在一种 Micro LED 芯片只能落入与其形状匹配的对应该类型装载槽而不能落入与其形状不匹配的其它类型装载槽例如（第一 Micro LED 芯片 110 只能落入第一类型装载槽 221 而无法落入第二类型装载槽 222 和第三类型装载槽 223）的基础上，呈左右对称的等腰梯形的第一 Micro LED 芯片 110，在翻转后也无法落入第一装载槽 221 中，而且，呈镜面对称的第二 Micro LED 芯片 120 和第三 Micro LED 芯片 130，

在翻转后也无法落入彼此的装载槽中，从而可提升制作的良品率。进一步地，梯形纵截面的夹角可以为约 75° ~ 约 85° ，如此，采用上述夹角范围的棱台状的 Micro LED 芯片 100 落入匹配的装载槽 220 的概率更高。并且，参考图 4，Micro LED 芯片 100 落入后还可被装载槽 220 槽底的真空吸附孔 230 吸附住，后续的倾斜也不会使落入载槽 220 的 Micro LED 芯片 100 容易脱落。

根据本公开的示例性实施例，参考图 5a 和图 5b，每个 Micro LED 芯片 100 可包括氮化镓 (GaN) 外延层 101、N 型 GaN 层 102、InGaN/GaN 发光层 103、P 型 GaN 层 104、Ni/Au 透明导电层 105、N 型电极 106、P 型电极 107 和颜色层 108。具体的，N 型 GaN 层 102 设置在外延层 101 的一个表面上，发光层 103 设置在 N 型 GaN 层 102 的部分表面上，P 型 GaN 层 104 设置在发光层 103 的一个表面上，透明导电层 105 设置在 P 型 GaN 层 104 的部分表面上，N 型电极 106 设置在 N 型 GaN 层 102 的部分表面上，P 型电极 107 设置在透明导电层 105 的部分表面上，而颜色层 108 覆盖 N 型电极 106、部分的 N 型 GaN 层 102、部分的 P 型 GaN 层 104 和部分的透明导电层 105。如此，通过光刻、清洗、刻蚀、电极制作、钝化、抛光、涂色和切割等工艺，可制作出结构和功能都更完善的 Micro LED 芯片 100。需要说明的是，关于每个 Micro LED 芯片 100 的由上述各层构成的层叠结构，每个 Micro LED 芯片 100 的横截面是平行于各个层的截面，而每个 Micro LED 芯片 100 的纵截面是垂直于各个层的截面。

S200：向装载模具的装载面上一次性倾倒第一和第二 Micro LED 芯片。

在该步骤中，向装载模具 200 的装载面 210 上，一次性倾倒过量的 Micro LED 芯片 100，且参考图 6，装载面 210 上的装载槽 220（包括第一类型装载槽和第二类型装载槽）的形状也不同，第一类型装载槽具有与第一 Micro LED 芯片 110 的形状相匹配的第一形状，第二类型装载槽具有与第二 Micro LED 芯片 120 的形状相匹配的第二形状，即一种类型装载槽 220 的形状与一种颜色的 Micro LED 芯片 100 的形状相匹配。需要说明的是，本文中的“匹配”具体不仅是指装载槽 220 的形状与 Micro LED 芯片 100 的形状相对应，且装载槽 220 与 Micro LED 芯片 100 还需是凹凸配合的。

在本公开的示例性实施例中，对于三种颜色的 Micro LED 芯片 100，参考图 6，装载槽 220 也可包括第一类型装载槽 221、第二类型装载槽 222 和第三类型装载槽 223，且第一类型装载槽 221 的形状只与第一 Micro LED 芯片 110 的形状相匹配，即只有第一 Micro LED 芯片 110 能落入第一类型装载槽 221，而第二 Micro LED 芯片 120 和第三 Micro LED 芯片 130 都不能落入第一类型装载槽 221，此外，第二类型装载槽 222 的形状只与第二 Micro LED 芯片 120 的形状相匹配，第三类型装载槽 223 的形状只与

第三 Micro LED 芯片 130 的形状相匹配。如此，通过设计不同形状的多种类型装载槽 220，可使装载模具 200 一次性巨量转移三种不同颜色的 Micro LED 芯片 100。

在本公开的一些实施例中，第一 Micro LED 芯片 110、第二 Micro LED 芯片 120 和第三 Micro LED 芯片 130 的比例可以大致为 1: 1: 1，如此，对于图 6 所示的 R/G/B 顺序阵列排列的装载模具 200，可使三种颜色的 Micro LED 芯片 100 的比例更均衡，从而使三种颜色的 Micro LED 芯片 100 分别落入各自装载槽 220 的概率相等。

S300: 使所述装载模具震动，并使第一和第二 Micro LED 芯片落入到形状匹配的第一和第二类型装载槽中，并倾斜装载模具，使未落入第一和第二类型装载槽的 Micro LED 芯片离开装载面。

在该步骤中，通过震动使散落在装载面 210 上的 Micro LED 芯片 100 落入到装载槽 220 中，并倾斜装载模具 200，使未落入装载槽 220 中的 Micro LED 芯片 100 离开装载面 210。在本公开的一些实施例中，落入到装载槽 220 中的 Micro LED 芯片 100 还可被装载槽 220 槽底的真空吸附孔 230 吸附住，倾斜装载模具 200，也不会使落入装载槽 220 的 Micro LED 芯片 100 容易脱落。

在本公开的一些实施例中，装载模具倾斜的角度可以为约 15° ~ 约 30° ，如此，倾斜上述小角度范围的装载模具 200，即可使未落入装载槽 220 中的 Micro LED 芯片 100 都离开装载面 210，从而使装载面 210 上不会残留未落入装载槽 220 中的 Micro LED 芯片 100。

在本公开的一些实施例中，如图 1 所示，在步骤 S300 之后，该巨量转移方法还包括：

S400: 用自动光学检查设备检测装载面，并用机械手 300 向空置的装载槽内填入相应形状的 Micro LED 芯片。

在该步骤中，自动光学检查设备检测装载面 210，并参考图 7，用机械手 300 向空置的装载槽 220 内填入相应形状的 Micro LED 芯片 100。

S500: 测试装载模具上的 Micro LED 芯片的元器件功能，并用机械手 300 移除不良的 Micro LED 芯片，再填入相应形状的良品的 Micro LED 芯片。

在该步骤中，将步骤 S400 填满 Micro LED 芯片 100 的装载模具 200 接到测试版上，测试元器件的功能，再利用机械手 300 将不良的 Micro LED 芯片 100 移除，并填入良品的 Micro LED 芯片 100，如此，完成焊接前的检测。

S600: 将带有电路的基板与装载模具上的 Micro LED 芯片对位焊接，并进行封装。

在该步骤中，将制作有像素驱动电路的互补金属氧化物半导体（CMOS）或薄膜

晶体管（TFT）的基板，与步骤 S500 检测后的 Micro LED 芯片 100 进行对位焊接，并进行封装，如此，可实现每一个像素点的定址控制和单独驱动，并且，该制作方法可通过一次巨量转移、一次焊接和封装，即可将三种以上不同样色的 Micro LED 芯片 100 制作在 Micro LED 基板上。

综上所述，根据本公开的实施例，本公开提出了一种巨量转移方法，先将不同颜色的 Micro LED 芯片被设计成不同的形状，再将装载模具上的多种类型装载槽也设计成不同的形状，如此，可一次性实现至少两种颜色的 Micro LED 芯片的巨量转移过程，并且，装载模具上的一种类型装载槽的形状只与一种颜色的 Micro LED 芯片的形状相匹配，从而在成倍地提高转移效率的同时，还能保证较高的转移良率。

在本公开的另一个方面，本公开提出了一种 Micro LED 的巨量转移装置。

根据本公开的实施例，该巨量转移装置包括装载模具 200 和震动源；其中，装载模具 200 的装载面 210 上设置有不同类型的装载槽 220，不同类型的装载槽 220 的形状不同，且一个类型的装载槽 200 的形状适于与一种颜色的 Micro LED 芯片 100 的形状相匹配；震动源与装载模具接触。

在本公开的一些实施例中，该巨量转移装置还可包括吹风装置，且吹风装置设置在装载模具的一侧。如此，风力可以辅助震动使 Micro LED 芯片更快地落入装载槽 200 中。

在本公开的一些实施例中，装载槽 220 的底面可以设有真空吸附孔 230。如此，棱台状的 Micro LED 芯片 100 落入装载槽 220 中后可被真空吸附住，从而倾斜装载模具 200 也不会出现 Micro LED 芯片 100 从装载槽 220 中脱落的问题。

在本公开的一些实施例中，装载槽 220 的深度可以为约 2.5 微米~约 5 微米，如此，上述深度的装载槽 220 能够落入约 2.5 微米~约 5 微米厚的 Micro LED 芯片 100，从而使一次性巨量转移的耗时更短、转移效率更高。

根据本公开的实施例，该巨量转移装置还可包括真空部件、自动光学检查部件、机械手 300、测试版、焊接部件、封装部件等等，本领域技术人员可根据巨量转移方法的具体步骤进行相应地补充，在此不再赘述。

综上所述，根据本公开的实施例，本公开提出了一种巨量转移装置，其装载模具的装载面上的多种装类型载槽被设计成不同的形状，且一种类型装载槽的形状与一种颜色的 Micro LED 芯片的形状相匹配，如此，该巨量转移装置可实现一次转移多种颜色的 Micro LED 芯片，从而使制作出的 Micro LED 元器件阵列的周期更短、效率更高。

在本公开的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本公开和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本公开的限制。

此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本公开的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本公开的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本公开的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本公开的限制，本领域的普通技术人员在本公开的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权 利 要 求

1、一种 Micro LED 的巨量转移方法，包括：

提供 Micro LED 芯片，所述 Micro LED 芯片包括能够发出第一颜色的第一 Micro LED 芯片和能够发出第二颜色的第二 Micro LED 芯片，所述第一颜色不同于所述第二颜色，所述第一 Micro LED 芯片的形状不同于所述第二 Micro LED 芯片的形状；

向装载模具的装载面上一次性倾倒所述第一和第二 Micro LED 芯片，所述装载面上设置有第一类型装载槽和第二类型装载槽，所述第一类型装载槽具有与所述第一 Micro LED 芯片的形状相匹配的第一形状，所述第二类型装载槽具有与所述第二 Micro LED 芯片的形状相匹配的第二形状；以及

使所述装载模具震动，并使所述第一和第二 Micro LED 芯片分别落入形状匹配的所述第一和第二类型装载槽，并倾斜所述装载模具，使未落入所述第一和第二类型装载槽的所述 Micro LED 芯片离开所述装载面。

2、根据权利要求 1 所述的巨量转移方法，其中，所述第一 Micro LED 芯片的横截面形状不同于所述第二 Micro LED 芯片的横截面形状。

3、根据权利要求 2 所述的巨量转移方法，其中，所述第一和第二 Micro LED 芯片中的每一个的横截面形状基本呈梯形或三角形。

4、根据权利要求 2 所述的巨量转移方法，其中，所述第一和第二 Micro LED 芯片中的每一个 Micro LED 芯片的纵截面基本呈梯形。

5、根据权利要求 4 所述的巨量转移方法，其中，所述第一和第二 Micro LED 芯片中的每一个 Micro LED 芯片的梯形纵截面的夹角为约 75° ~ 约 85° 。

6、根据权利要求 1 所述的巨量转移方法，其中，所述第一 Micro LED 芯片和所述第二 Micro LED 芯片的比例大致为 1: 1。

7、根据权利要求 1 所述的巨量转移方法，其中，所述 Micro LED 芯片还包括能够发出第三颜色的第三 Micro LED 芯片，所述第三颜色与所述第一颜色和所述第二颜色均不相同，所述第三 Micro LED 芯片的形状与所述第一 Micro LED 芯片的形状和所述第二 Micro LED 芯片的形状均不相同；所述装载模具的所述装载面上设置有第三类型装载槽，所述第三类型装载槽具有与所述第三 Micro LED 芯片的形状相匹配的第三形状。

8、根据权利要求 7 所述的巨量转移方法，其中，所述第一 Micro LED 芯片的横截面形状与所述第二 Micro LED 芯片的横截面形状不相同，所述第一 Micro LED 芯片的

横截面形状所述第一 Micro LED 芯片的横截面形状与所述第二 Micro LED 芯片的横截面形状均不相同。

9、根据权利要求 7 所述的巨量转移方法，其中，所述第一、第二和第三 Micro LED 芯片中的每一个的横截面形状基本呈梯形或三角形。

10、根据权利要求 7 所述的巨量转移方法，其中，所述第一 Micro LED 芯片的横截面形状呈等腰梯形，所述第二 Micro LED 芯片的横截面形状呈左直角梯形，所述第三 Micro LED 芯片的横截面形状呈右直角梯形。

11、根据权利要求 7 所述的巨量转移方法，其中，所述第一、第二和第三 Micro LED 芯片中的每一个 Micro LED 芯片的纵截面基本呈梯形。

12、根据权利要求 11 所述的巨量转移方法，其中，所述第一、第二和第三 Micro LED 芯片中的每一个 Micro LED 芯片的梯形纵截面的夹角为约 75° ~ 约 85° 。

13、根据权利要求 7 所述的巨量转移方法，其中，所述第一 Micro LED 芯片、所述第二 Micro LED 芯片和所述第三 Micro LED 芯片的比例大致为 1: 1: 1。

14、根据权利要求 1 所述的巨量转移方法，其中，所述装载模具倾斜的角度为约 15° ~ 约 30° 。

15、根据权利要求 1 所述的巨量转移方法，还包括：

用自动光学检查设备检测装载面，并用机械手向空置的装载槽内填入相应形状的 Micro LED 芯片；

测试装载模具上的 Micro LED 芯片的元器件功能，并用机械手移除不良的 Micro LED 芯片，再填入相应形状的良品的 Micro LED 芯片；和

将带有电路的基板与装载模具上的 Micro LED 芯片对位焊接，并进行封装。

16、一种 Micro LED 的巨量转移装置，包括：

装载模具，所述装载模具的装载面上设置有不同类型的装载槽，不同类型的所述装载槽的形状不同，且一个类型的所述装载槽的形状适于与一种颜色的 Micro LED 芯片的形状相匹配；以及

震动源，所述震动源与所述装载模具接触。

17、根据权利要求 16 所述的巨量转移装置，其中，每一所述装载槽的底面设有真空吸附孔。

18、根据权利要求 16 所述的巨量转移装置，其中，每一所述装载槽的深度为约 2.5 微米~约 5 微米。

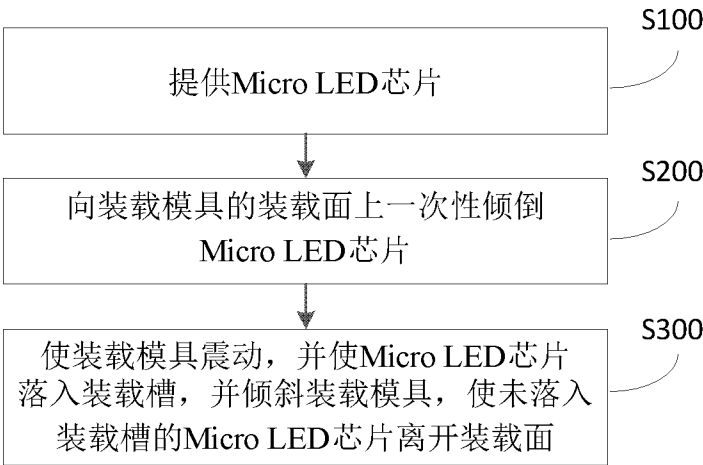


图 1

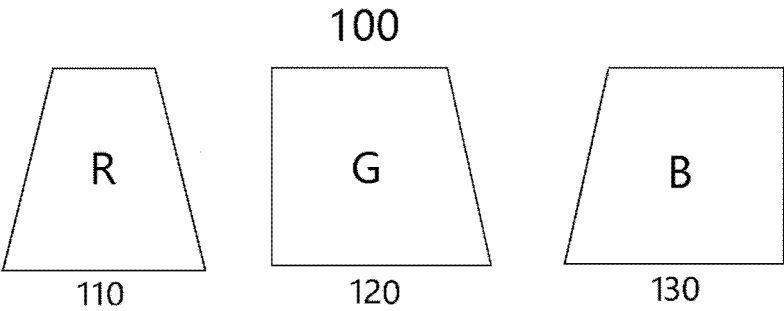


图 2

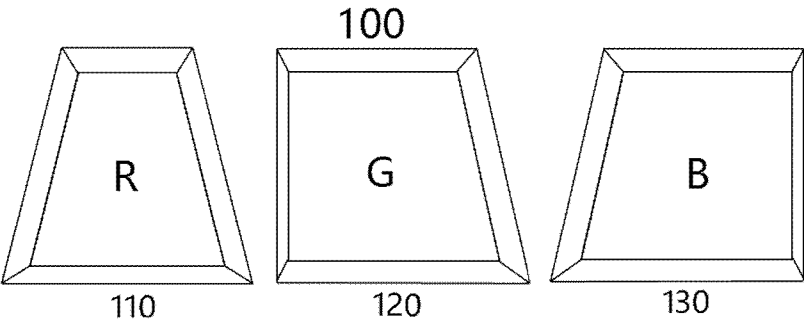


图 3

2/3

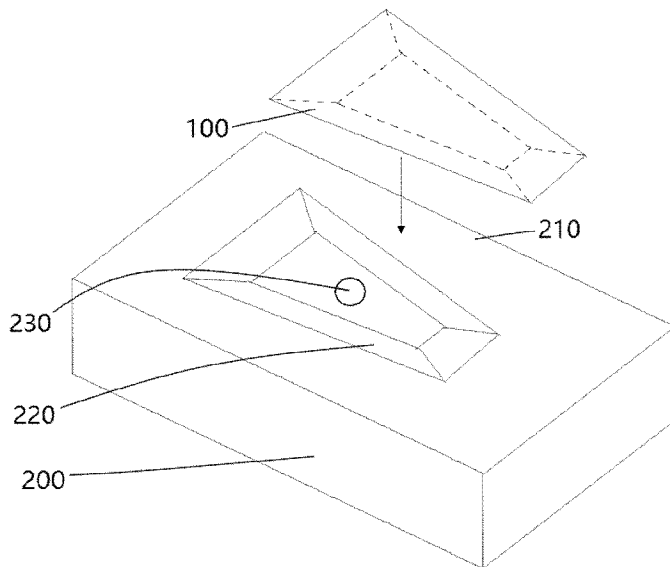


图 4

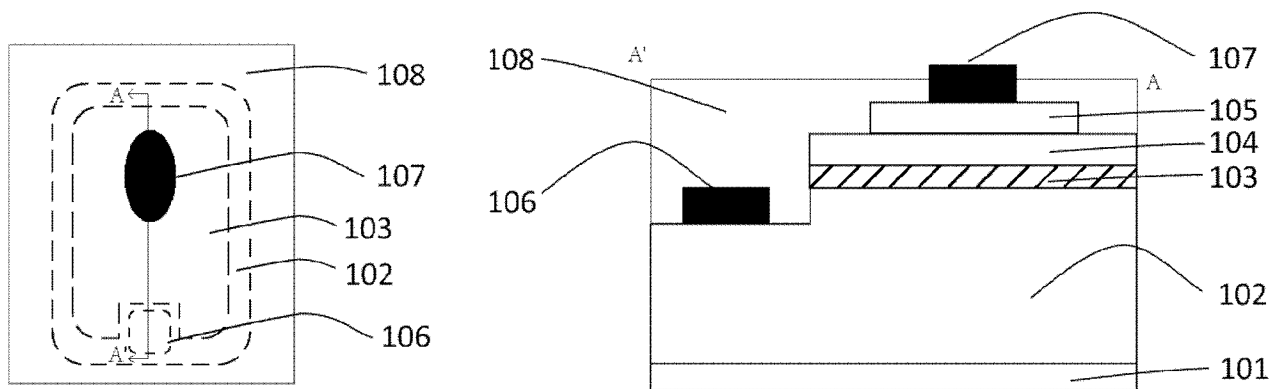
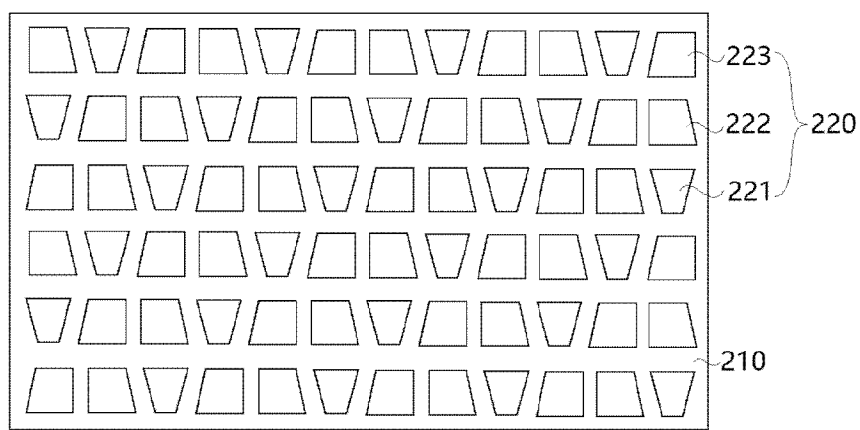


图 5a

图 5b



200

图 6

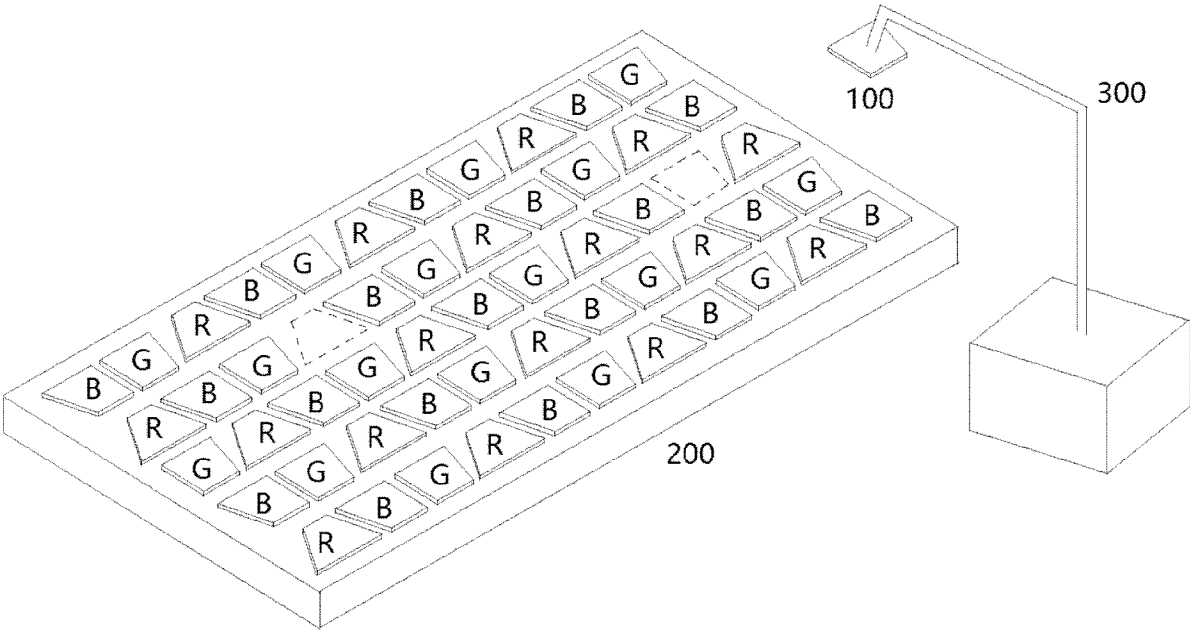


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/075535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/67(2006.01)i; H01L 27/15(2006.01)i; H01L 33/00(2010.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

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

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

CNABS; CNTXT; CNKI; DWPI; SIPOABS; USTXT; WOTXT; EPTXT: 发光, 微, 二极管, 转移, 槽, 凹, 形状, 横截面, 匹配, 颜色, 波长, 红, 绿, 蓝, LED, micro+, transfer, groove, recess, concave, shape, cross, match, color, colour, wavelength, red, green, blue, RGB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109950182 A (HEFEI XINSHENG OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 28 June 2019 (2019-06-28) description, paragraphs [0047]-[0077], and figures 1-7	1-18
PX	CN 110047785 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 23 July 2019 (2019-07-23) description, paragraphs [0030]-[0062], and figure 6	1-18
PX	CN 110349989 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 18 October 2019 (2019-10-18) description, paragraphs [0042]-[0081], and figure 3	1-18
Y	CN 107910413 A (FUZHOU UNIVERSITY) 13 April 2018 (2018-04-13) description, paragraphs [0016]-[0033], and figures 1-8	1-18
Y	CN 109065677 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs [0061]-[0132], and figure 4	1-18
A	US 6488721 B1 (MOLTECH CORP.) 03 December 2002 (2002-12-03) 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

“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

23 March 2020

Date of mailing of the international search report

07 April 2020

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/CN2020/075535

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109950182	A	28 June 2019	None			
CN	110047785	A	23 July 2019	None			
CN	110349989	A	18 October 2019	None			
CN	107910413	A	13 April 2018	CN	107910413	B	12 July 2019
CN	109065677	A	21 December 2018	US	20200058533	A1	20 February 2020
US	6488721	B1	03 December 2002	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/075535

A. 主题的分类

H01L 21/67(2006.01)i; H01L 27/15(2006.01)i; H01L 33/00(2010.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS;CNTXT;CNKI;DWPI;SIPOABS;USTXT;WOTXT;EPTXT: 发光, 微, 二极管, 转移, 槽, 凹, 形状, 横截面, 匹配, 颜色, 波长, 红, 绿, 蓝, LED, micro+, transfer, groove, recess, concave, shape, cross, match, color, colour, wavelength, red, green, blue, RGB

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 109950182 A (合肥鑫晟光电科技有限公司 等) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28) 说明书第[0047]-[0077]段, 图1-7	1-18
PX	CN 110047785 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2019年 7月 23日 (2019 - 07 - 23) 说明书第[0030]-[0062]段, 图6	1-18
PX	CN 110349989 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年 10月 18日 (2019 - 10 - 18) 说明书第[0042]-[0081]段, 图3	1-18
Y	CN 107910413 A (福州大学) 2018年 4月 13日 (2018 - 04 - 13) 说明书第[0016]-[0033]段, 图1-8	1-18
Y	CN 109065677 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0061]-[0132]段, 图4	1-18
A	US 6488721 B1 (MOLTECH CORP) 2002年 12月 3日 (2002 - 12 - 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)

“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

2020年 3月 23日

国际检索报告邮寄日期

2020年 4月 7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

陈袁园

电话号码 (86-512)88995665

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/075535

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	109950182	A	2019年 6月 28日	无	
CN	110047785	A	2019年 7月 23日	无	
CN	110349989	A	2019年 10月 18日	无	
CN	107910413	A	2018年 4月 13日	CN 107910413 B	2019年 7月 12日
CN	109065677	A	2018年 12月 21日	US 20200058533 A1	2020年 2月 20日
US	6488721	B1	2002年 12月 3日	无	