(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2020 年 5 月 14 日 (14.05.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/093709 A1

(51) 国际专利分类号:
*H01L 25/075* (2006.01) *H01L 33/00* (2010.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/093334

(22) 国际申请日: 2019 年 6 月 27 日 (27.06.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811327548.1 2018年11月8日 (08.11.2018) CN

(71) 申请人: 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 (**KUNSHAN NEW FLAT PANEL DISPLAY TECHNOLOGY CENTER CO., LTD**) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市昆山市玉山镇晨丰路188号3号房, Jiangsu 215300 (CN)。 昆山国显光电有限公司 (**KUNSHAN GO-VISIONOX OPTO-ELECTRONICS CO., LTD**) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市昆山市开发区龙腾路1号4幢, Jiangsu 215300 (CN)。

(72) 发明人: 郭恩卿 (**GUO, Enqing**); 中国江苏省苏州市昆山市玉山镇晨丰路188号3号房, Jiangsu 215300 (CN)。 米磊 (**MI, Lei**); 中国江苏省苏州市昆山市玉山镇晨丰路188号3号房, Jiangsu 215300 (CN)。 邢汝博 (**XING, Rubo**); 中国江苏省苏州市昆山市玉山镇晨丰路188号3号房, Jiangsu 215300 (CN)。 黄秀颀 (**HUANG, Xiuqi**); 中国江苏省苏州市昆山市玉山镇晨丰路188号3号房, Jiangsu 215300 (CN)。

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

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

(54) **Title:** LED UNIT, LED DISPLAY AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: LED单元、LED显示器及其制造方法

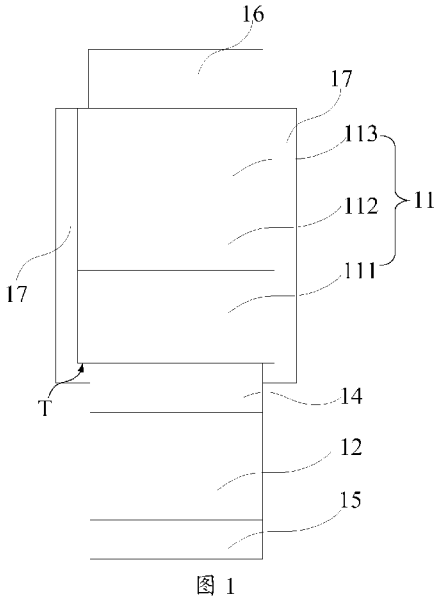



图 1

(57) **Abstract:** Disclosed is an LED unit. The LED unit comprises a light-emitting body and a counter weight element, wherein the counter weight element is arranged on the light-emitting body, so that when the LED unit is placed into an assembling fluid, the LED unit can assume a pre-set attitude and move in a pre-set direction under the action of the counter weight element. Further disclosed is a manufacturing method for an LED display. By means of the arrangement, the application can facilitate an enormous quantity transfer of the LED unit, improving the production efficiency.

(57) 摘要: 本申请公开了一种LED单元，该LED单元包括：发光主体；配重元件，其中配重元件设置于发光主体上，以使得当LED单元放入组装流体时，LED单元能够在配重元件的作用下呈预定姿态且沿预定方向移动。本申请还公开了一种LED显示器的制造方法。通过上述方式，本申请能够便于LED单元的巨量转移，提高生产效率。

WO 2020/093709 A1

[见续页]

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))。

# LED单元、LED显示器及其制造方法

## 【技术领域】

本发明涉及显示技术领域，具体涉及一种LED单元、LED显示器的及其制造方法。

## 【背景技术】

近年来半导体照明技术日趋成熟，成本不断下降，产业规模趋于饱和，这为LED显示技术的发展提供了较好的光源。

Micro-LED（MicroLight Emitting Diode，微型发光二极体）显示技术具有高亮度、高响应速度、低功耗、长寿命等优点，成为人们追求新一代显示技术的研究热点。由于目前Micro-LED难以在玻璃基板上直接生长出来，而需要依靠巨量转移技术转移到玻璃基板上，因此，Micro-LED 微小的尺寸和巨大的转移数量会给巨量转移带来了很大的挑战。

目前的巨量转移方式种类过少，不足以满足各种巨量转移需求和LED显示器的制造需求。

## 【发明内容】

本申请主要解决的问题是提供一种LED单元、导引板、LED显示器的及其制造方法，能够便于对LED单元的巨量转移，提高生产效率。

为解决上述技术问题，本申请采用的一技术方案是：提供一种LED单元，该LED单元包括：发光主体；配重元件，其中配重元件设置于发光主体上，以使得当LED单元放入组装流体时，LED单元能够在配重元件的作用下呈预定姿态且沿预定方向移动。

为解决上述技术问题，本申请采用的另一技术方案是：提供一种LED显示器，该LED显示器包括接收基板和多个LED单元，接收基板设置有以阵列方式排布的多个安装槽，该LED单元一一对应地安装于安装槽中，LED单元为上述

的 LED 单元。

为解决上述技术问题，本申请采用的又一技术方案是：提供一种 LED 显示器的制造方法，该方法包括：将接收基板浸泡在组装流体中，其中接收基板设置有以阵列方式排布的多个安装槽；向组装流体中放入 LED 单元，其中 LED 单元上设置有配重元件，以使得 LED 单元在配重元件的作用下呈预定姿态且沿预定方向移动，并在重力作用下落入安装槽。

为解决上述技术问题，本申请采用的又一技术方案是：一种导引板，导引板用于上述的 LED 显示器的制造方法，导引板设置有多个导引孔，导引孔设置成能够在打开状态和关闭状态之间进行切换。

其中，导引板包括层叠设置的第一板体和第二板体，导引孔划分成位于第一板体上的第一孔段和位于第二板体上的第二孔段，第一板体和第二板体能够相对移动，以使得第一孔段和第二孔段彼此连通，进而处于打开状态，或者第一孔段和第二孔段彼此错开，进而处于关闭状态。

其中，导引板包括依次层叠设置的第一板体、间隔板、第二板体，导引孔划分成位于第一板体上的第一孔段和位于第二板体上的第二孔段，间隔板与第一板体和第二板体能够相对移动，以使得第一孔段和第二孔段彼此连通，进而处于打开状态，或者第一孔段和第二孔段彼此错开，进而处于关闭状态。

其中，第一孔段位于第二孔段的上方，且第一孔段呈倒锥形设置。

本申请通过设置 LED 单元包括：发光主体；配重元件，其中配重元件设置于发光主体上，以使得当 LED 单元放入组装流体时，LED 单元能够在配重元件的作用下呈预定姿态且沿预定方向移动。由于在配重元件的作用下，LED 单元可以沿预定方向移动，使得 LED 单元在流体组装时可以顺利的进入安装槽中，便于对 LED 单元的巨量转移，避免接收基板过多的二次填补 LED 单元，提高生产效率。

**【附图说明】**

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，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。其中：

图 1 是本申请第一实施例 LED 单元的结构示意图；

图 2 是本申请实施例接收基板的结构示意图；

图 3 是本申请第二实施例 LED 单元的结构示意图；

图 4 是本申请第三实施例 LED 单元的结构示意图；

图 5 是本申请实施例一种第二接触电极的俯视结构示意图；

图 6 是本申请实施例另一种第二接触电极的俯视结构示意图；

图 7 是本申请第一实施例的 LED 显示器的制造方法的流程示意图；

图 8 是本申请第二实施例的 LED 显示器的制造方法的流程示意图；

图 9 是本申请第二实施例的 LED 显示器的制造方法制程示意图；

图 10 是本申请实施例另一种导引板的结构示意图；

图 11 是本申请实施例 LED 显示器的结构示意图。

**【具体实施方式】**

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性的劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

请参阅图 1，图 1 是本申请第一实施例 LED 单元的结构示意图。

在本实施例中，LED 单元包括发光主体 11 和配重元件 12，其中配重元件 12 设置于发光主体 11 上，以使得当 LED 单元放入组装流体时，LED 单元能够在配重元件 12 的作用下呈预定姿态且沿预定方向移动。

由于在配重元件 12 的作用下，LED 单元可以沿预定方向移动使得 LED 单

元在流体组装时可以顺利的进入安装槽中，避免接收基板过多的二次填补 LED 单元，提高生产效率。

可选地，发光主体 11 可以包括多个层叠设置功能层，在预定姿态下，多个功能层的层叠方向与竖直方向平行。

层叠方向是指垂直于各个功能层之间接触表面的方向。

预定方向可以是竖直向下的方向。在其他实施例中，预定方向可以是其他任意的方向，只要保证 LED 单元呈预定姿态即可，例如，受到组装流体的影响，LED 单元可以是在组装流体中倾斜向下移动。

可选地，发光主体 11 包括多个层叠设置功能层，在预定姿态下，多个功能层的层叠方向与竖直方向的夹角为预定角度。

可选地，预定角度大于 0 度且小于 30 度。在其他实施例中，预定角度可以其他的角度，本申请实施例对此不做限定。

可选地，在一种实施方式中，当 LED 单元放入组装流体时，在配重元件 12 的作用下，配重元件 12 比发光主体 11 的位置更低，使得配重元件 12 比发光主体 11 更加接近接收基板。例如，可通过将配重元件 12 的密度设置为大于发光主体 11 的密度来实现。

可选地，在一种实施方式中，当 LED 单元放入组装流体时，在配重元件 12 的作用下，发光主体 11 比配重元件 12 的位置更低，使得发光主体 11 比配重元件 12 更加接近接收基板。例如，可通过将配重元件 12 的密度设置为小于发光主体 11 的密度来实现。

通过上述方式，设置配重元件 12 使 LED 单元在组装流体中呈预定姿态下落至接收基板，接收基板上的安装槽的开口朝向与预定姿态对应，使得 LED 单元能够顺利的进入安装槽。

可选地，多个功能层可以包括层叠设置的第一半导体层 111、发光层 112 和第二半导体层 113。

应理解，多个功能层的结构不限于上述结构，发光主体 11 也可以采用其

他的 LED 结构，或者其他电致发光元件的层叠结构。

可选地，第一半导体层 111 可以为 P 型半导体层。第二半导体层 113 可以为 N 型半导体层。

在其他实施例中，第一半导体层 111 可以为 N 型半导体层。相应的，第二半导体层 113 可以为 P 型半导体层。本申请实施例对此不做限定。

可选地，配重元件 12 设置于第一半导体层 111 或第二半导体层 113 远离发光层 112 的一侧。

请结合参阅图 2，图 2 是本申请实施例接收基板的结构示意图。接收基板 20 可以是放置在水平的放置平面上，接收基板 20 设置有以阵列方式排布的多个安装槽 21，接收基板 20 上的安装槽 21，开口方向可以是垂直于接收基板 20 的表面。

这种情况下，配重元件 12 使得当 LED 单元在组装流体移动时，第一半导体层 111、发光层 112 和第二半导体层 113 的层叠方向沿竖直方向，从而 LED 单元能够顺利的进入安装槽 21。

不难理解，在接收基板 20 的放置位置改变或者安装槽 21 的开口方向改变，导致安装槽 21 的开口方向不在竖直方向时，可以通过调整配重元件 12 的设置位置、密度、形状等，使得当 LED 单元放入组装流体时，LED 单元能够在配重元件 12 的作用下呈预定姿态沿预定方向移动，该预定姿态与安装槽的开口方向相适配，从而使得 LED 单元能够顺利进入安装槽，即该预定姿态不限于多个功能层的层叠方向与竖直方向平行的姿态。

可选地，LED 单元进一步包括第一接触电极 14，第一接触电极 14 设置于第一半导体层 111 远离发光层 112 的一侧。配重元件 12 设置于第一接触电极 14 远离第一半导体层 111 的一侧。

可选地，配重元件 12 的密度大于发光主体 11 的密度，以使得当 LED 单元在组装流体中移动时，第一接触电极 14 朝下，从而使得第一接触电极 14 相较于发光主体 11 离接收基板 20 更近。

可选地，LED 单元进一步包括焊接电极 15。焊接电极 15 设置于配重元件 12 远离第一接触电极 14 的一侧。焊接电极 15 通过配重元件 12 电连接至第一接触电极 14。

焊接电极 15 用于在 LED 单元落入安装槽 21 后与接收基板 20 进行焊接。在其他实施例中，可以不设置焊接电极 15 直接利用配重元件 12 与接收基板 20 进行焊接。

可选地，LED 单元进一步包括第二接触电极 16，第二接触电极 16 设置于第二半导体层 113 远离发光层 112 的一侧，其中配重元件 12 的密度进一步大于第二接触电极 16 的密度。

在本实施例中，第一接触电极 14 可以为 P 电极。第二接触电极 16 可以为 N 电极。

应理解，在其他实施例中，配重元件 12 的密度可以小于发光主体 11 的密度，从而可以使得当 LED 单元放入组装流体时第二接触电极 16 朝下。利用第二接触电极 16 与接收基板进行焊接，本申请对此不做限定。相应的，第一接触电极 14 可以为 N 电极，第二接触电极 16 可以为 P 电极。

可选地，LED 单元进一步包括绝缘保护层 17，绝缘保护层 17 设置于发光主体 11 的周面上。

绝缘保护层 17 用于对发光主体 11 进行保护，以及用于发光主体 11 与外界的绝缘，防止 LED 单元出现侧壁漏电通道。

可选地，发光主体 11 的横截面积大于第一接触电极 14 的横截面积，使得发光主体 11 和第一接触电极 14 处形成台阶 T，该绝缘保护层 17 进一步设置于该台阶 T 上。

可选地，发光主体 11 的横截面积大于配重元件 12 的横截面积。发光主体 11 的横截面积大于焊接电极 15 的横截面积。发光主体 11 的横截面积大于第二接触电极 16 的横截面积。

可选地，焊接电极 15 的横截面积、配重元件 12 的横截面积、第一接触电

极 14 的横截面积、第二接触电极 16 的横截面积两两相等，且外周面齐平设置。

可选地，发光主体 11 的横截面、焊接电极 15 的横截面、配重元件 12 的横截面、第一接触电极 14 的横截面、第二接触电极 16 的横截面均为圆形。与之对应的，安装槽 21 的横截面也为圆形。

由于 LED 元件在其各个膜层的层叠方向上各处横截面均为圆形，使得无论 LED 元件在绕其轴线如何旋转，其横截面始终能与横截面同为圆形安装槽 21 相吻合。换言之，圆形不具有各向异性，避免导致旋转一定角度后 LED 元件无法进入安装槽 21 的问题。例如，方形横截面的 LED 元件，其在绕其中心旋转一定角度后，很难落入方形的安装槽内。

应理解，在不考虑横截面形状对 LED 元件转移至安装槽内成功率的影响情况下，可以将 LED 元件横截面设置为其他的形状，例如方形，只要其设置配重元件能够提高成功率即可，本申请实施例对此不做限定。

在本实施例中，发光主体 11 在第一半导体层 111、发光层 112 和第二半导体层 113 层叠方向处处的横截面均相等，且均为圆形。即发光主体 11 整体呈圆柱形。

在其他实施例中，发光主体 11 可以呈圆台形。具体参见下文实施例的描述。

请参阅图 3，图 3 是本申请第二实施例 LED 单元的结构示意图。

在本实施例中，发光主体 31 整体呈圆台形状。发光主体 31 中的第一半导体层 311、发光层 312 和第二半导体层 313 的横截面均为圆形。

第一半导体层 311 的横截面积小于发光层 312 的横截面积，发光层 312 的横截面积小于第二半导体层 313 的横截面积。

通过这种方式，在配重元件 12 的作用下，第一接触电极 14 朝下时，圆台形状的发光主体 31 横截面积较小的一端朝下，便于 LED 元件落入安装槽 21 内。在这种情况下，第一半导体层 311 可以为 P 型半导体层，第二半导体层 311 可以为 N 型半导体层。对应的第一接触电极 14 可以为 P 电极，第二接触电极 14

可以为 N 电极。

请参阅图 4，图 4 是本申请第三实施例 LED 单元的结构示意图。

在本实施例中，发光主体 41 整体呈圆台形状。发光主体 41 中的第一半导体层 411、发光层 412 和第二半导体层 413 的横截面均为圆形。

第一半导体层 411 的横截面积大于发光层 412 的横截面积，发光层 412 的横截面积大于第二半导体层 413 的横截面积。在这种情况下，第一半导体层 411 可以为 N 型半导体层，第二半导体层 311 可以为 P 型半导体层。对应的，第一接触电极 14 可以为 N 电极，第二接触电极 14 可以为 P 电极。

请参阅图 5，图 5 是本申请实施例一种第二接触电极的俯视结构示意图。

可选地，发光层 112、212 或者 312 经第二接触电极 16 出光。在本实施例中，第二接触电极 16 可以为圆柱形，且第二接触电极 16 采用透明导电材质。从而可以使得发光层 112、212 或者 312 能够顺利的出光，第二接触电极 16 不会对光线遮挡。

请参阅图 6，图 6 是本申请实施例另一种第二接触电极的俯视结构示意图。

在本实施例中，第二接触电极 26 可以为圆环形。从而可以使得发光层 112、212 或者 312 能够从圆环形的第二接触电极 26 的中空位置 261 顺利的出光，第二接触电极 26 不会对光线遮挡。

在上述任意一实施例中，LED 单元的径向尺寸在 1 微米-100 微米之间，轴向尺寸在 0.5 微米-10 微米之间。

请参阅图 7，图 7 是本申请第一实施例的 LED 显示器的制造方法的流程示意图。

在本实施例中，LED 显示器的制造方法可以包括以下步骤：

步骤 S11：将接收基板浸泡在组装流体中，其中接收基板设置有以阵列方式排布的多个安装槽。

其中，将接收基板 20 放入组装流体容器中，向组装流体容器中倒入组装流体，以使接收基板 20 浸泡在组装流体中。如图 2 所示，接收基板 20 上设置

有以阵列方式排布的多个安装槽21。接收基板20具体可以为玻璃材质的基板。每一安装槽21对应一个子像素（例如，RGB红绿蓝三色子像素，或者RGBW四色子像素）。

在一种实施方式中，不同颜色的LED单元的尺寸不同，对应颜色的子像素位置的安装槽的尺寸与之匹配，从而可以保证某一种颜色的LED单元顺利的落入该种颜色的安装槽内。

在另一种实施方式中，不同颜色的LED单元的尺寸不同，对应颜色的子像素位置的导引孔打开的尺寸与之匹配，从而可以保证某一种颜色的LED单元顺利的落入该种颜色的安装槽内。

在又一种实施方式中，不同颜色子像素所在位置的安装槽，可以设置相同颜色的LED单元，而在后续制程中在对应颜色的子像素的LED单元上制作对应的光转换层。例如，所有的LED单元都为蓝色LED发出蓝色的激发光，通过光转换层将蓝色的激发光转换成对应的红光、绿光、蓝光或者白光。

步骤S12：向组装流体中放入LED单元，其中LED单元上设置有配重元件，以使得LED单元在配重元件的作用下呈预定姿态沿预定方向移动，并在重力作用下落入安装槽。

其中，向组装流体中放入上述任意一实施例的LED单元。

请参阅图8，图8是本申请第二实施例的LED显示器的制造方法的流程示意图。

在本实施例中，LED显示器的制造方法可以包括以下步骤：

步骤S21：将接收基板放在组装流体容器中，在接收基板上方设置导引板，向组装流体容器中倒入组装流体使组装流体浸没接收基板和导引板，其中接收基板设置有以阵列方式排布的多个安装槽，导引板设置有分别与安装槽对应的导引孔。

其中，如图9所示，图9是本申请第二实施例的LED显示器的制造方法制程示意图。接收基板20设置有以阵列方式排布的多个安装槽21，导引板50

设置有分别与安装槽21对应的导引孔51。将接收基板20放在组装流体容器60中，在接收基板20上方设置引导板50使得导引孔51的位置与安装槽21的位置对应。

步骤S22：向组装流体中放入LED单元，其中LED单元上设置有配重元件，以使得LED单元在配重元件的作用下沿呈预定姿态沿预定方向移动，并在重力作用下和经导引孔的导引作用下落入安装槽。

其中，向组装流体中放入上述任意一实施例的LED单元。具体放入的方式是：预先配置LED单元的悬浮液，向组装流体中加入LED单元的悬浮液。

导引孔51设置成能够在打开状态和关闭状态之间进行切换。在打开状态下导引孔51允许LED单元通过，在关闭状态下导引孔51不允许LED单元通过。

向组装流体中放入的LED单元的步骤具体可以为：将导引孔51设置成打开状态；向组装流体中放入LED单元。

向组装流体中放入的LED单元的步骤之后，该方法可以包括：将导引孔51从打开状态切换成关闭状态，并从组装流体中取出接收基板20和导引板50。

可选地，导引板50包括层叠设置的第一板体52和第二板体53，导引孔51划分成位于第一板体52上的第一孔段521和位于第二板体53上的第二孔段531，第一板体52和第二板体53能够相对移动，以使得第一孔段521和第二孔段531彼此连通，进而处于打开状态，或者第一孔段521和第二孔段531彼此错开，进而处于关闭状态。

可选地，第一孔段521位于第二孔段531的上方，且第一孔段521呈倒锥形设置。通过设置倒锥形的第一孔段521上方开口较大，便于接收LED单元。

在步骤S22之后可以进一步包括：将LED单元的焊接电极15与接收基板20焊接。

可选地，具体的焊接方式可以为：将接收基板20放置于回流炉中进行回流焊接，从而将LED单元固定在安装槽21中，完成巨量转移过程。

应理解，导引板设置成可以打开和关闭的方式不限于上述结构，可以采用

其他的结构，本申请实施例对此不做限定。

请参阅图 10，图 10 是本申请实施例另一种导引板的结构示意图。例如，导引板 60 包括依次层叠设置的第一板体 61、间隔板 62、第二板体 63，导引孔 64 划分成位于第一板体 61 上的第一孔段 611 和位于第二板体 63 上的第二孔段 631，间隔板 62 与第一板体 61 和第二板体 63 能够相对移动，以使得第一孔段 611 和第二孔段 631 彼此连通，进而处于打开状态，或者第一孔段 611 和第二孔段 631 彼此错开，进而处于关闭状态。

请参阅图 11，图 11 是本申请实施例 LED 显示器的结构示意图。

在本实施例中，LED 显示器包括接收基板 71 和多个 LED 单元 72，接收基板 71 设置有以阵列方式排布的多个安装槽，LED 单元 72 一一对应地安装于安装槽中，LED 单元为上述任意一实施例的 LED 单元。

本申请通过设置 LED 单元包括：发光主体；配重元件，其中配重元件设置于发光主体上，以使得当 LED 单元放入组装流体时，LED 单元能够在配重元件的作用下呈预定姿态且沿预定方向移动。由于在配重元件的作用下，LED 单元可以沿预定方向移动，使得 LED 单元在流体组装时可以顺利的进入安装槽中，避免接收基板过多的二次填补 LED 单元，提高生产效率。

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

# 权 利 要 求 书

1.一种 LED 单元，包括:

发光主体;

配重元件，所述配重元件设置于所述发光主体上，以使得当所述 LED 单元放入组装流体时，所述 LED 单元能够在所述配重元件的作用下呈预定姿态且沿预定方向移动。

2.根据权利要求 1 所述的 LED 单元，其中，所述发光主体包括多个层叠设置功能层，在所述预定姿态下，多个功能层的层叠方向与竖直方向平行。

3、根据权利要求 1 所述的 LED 单元，其中，所述发光主体包括多个层叠设置功能层，在所述预定姿态下，多个功能层的层叠方向与竖直方向的夹角为预定角度。

4、根据权利要求 3 所述的 LED 单元，其中，所述预定角度大于 0 度且小于 30 度。

5、根据权利要求 3 所述的 LED 单元，其中，所述多个功能层包括层叠设置的第一半导体层、发光层和第二半导体层，其中所述配重元件设置于所述第一半导体层或所述第二半导体层远离所述发光层的一侧。

6.根据权利要求 5 所述的 LED 单元，其中，所述 LED 单元进一步包括第一接触电极，所述第一接触电极设置于所述第一半导体层远离所述发光层的一侧，所述配重元件设置于所述第一接触电极远离所述第一半导体层的一侧且所述配重元件的密度大于所述发光主体的密度，以使得当所述 LED 单元放入组装流体时，所述第一接触电极朝下。

7.根据权利要求 6 所述的 LED 单元，其中，所述 LED 单元进一步包括焊接电极，所述焊接电极设置于所述配重元件远离所述第一接触电极的一侧，并通过所述配重元件电连接至所述第一接触电极。

8.根据权利要求 6 所述的 LED 单元，其中，所述 LED 单元进一步包括第二接触电极，所述第二接触电极设置于所述第二半导体层远离所述发光层的一侧，

其中所述配重元件的密度进一步大于所述第二接触电极的密度。

9、根据权利要求 1 所述的 LED 单元，其中，所述配重元件的密度小于所述发光主体的密度。

10、根据权利要求 6 所述的 LED 单元，其中，所述发光主体的横截面积大于所述第一接触电极的面积。

11、根据权利要求 5 所述的 LED 单元，其中，所述发光主体呈圆台形状，所述第一半导体层、所述发光层和所述第二半导体层的横截面均为圆形，所述第一半导体层的横截面积小于所述发光层的横截面积，所述发光层的横截面积小于所述第二半导体层的横截面积。

12、根据权利要求 8 所述的 LED 单元，其中，

所述第二接触电极为圆柱形，且所述第二接触电极采用透明导电材质；或

所述第二接触电极为圆环形。

13、一种 LED 显示器，包括:

接收基板和多个 LED 单元，

所述接收基板设置有以阵列方式排布的多个安装槽，所述 LED 单元一一对应地安装于所述安装槽中，所述 LED 单元包括:

发光主体;

配重元件，所述配重元件设置于所述发光主体上，以使得当所述 LED 单元放入组装流体时，所述 LED 单元能够在所述配重元件的作用下呈预定姿态且沿预定方向移动。

14. 一种 LED 显示器的制造方法，包括:

将接收基板浸泡在组装流体中，其中所述接收基板设置有以阵列方式排布的多个安装槽;

向所述组装流体中放入 LED 单元，其中所述 LED 单元上设置有配重元件，以使得所述 LED 单元在所述配重元件的作用下呈预定姿态且沿预定方向移动，并在重力作用下落入所述安装槽。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述将接收基板浸泡在组装流体中的步骤进一步包括:

在所述接收基板上方设置导引板，其中所述导引板设置有分别与所述安装槽对应的导引孔，以使得所述 LED 单元经所述导引孔的导引作用下落入所述安装槽。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述导引孔设置成能够在打开状态和关闭状态之间进行切换;

所述向所述组装流体中放入所述的 LED 单元的步骤进一步包括：将所述导引孔设置成打开状态;

所述向所述组装流体中放入所述的 LED 单元的步骤之后，进一步包括：将所述导引孔从打开状态切换成关闭状态，并从所述组装流体中取出所述接收基板和所述导引板。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，所述导引板包括层叠设置的第一板体和第二板体，所述导引孔划分成位于所述第一板体上的第一孔段和位于所述第二板体上的第二孔段，所述第一板体和所述第二板体能够相对移动，以使得所述第一孔段和所述第二孔段彼此连通，进而处于所述打开状态，或者所述第一孔段和所述第二孔段彼此错开，进而处于所述关闭状态。

18、根据权利要求 16 所述的方法，其中，所述导引板包括依次层叠设置的第一板体、间隔板、第二板体，所述导引孔划分成位于所述第一板体上的第一孔段和位于所述第二板体上的第二孔段，所述间隔板与所述第一板体和所述第二板体能够相对移动，以使得所述第一孔段和所述第二孔段彼此连通，进而处于所述打开状态，或者所述第一孔段和所述第二孔段彼此错开，进而处于所述关闭状态。

19. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述第一孔段位于所述第二孔段的上方，且所述第一孔段呈倒锥形设置。

20、根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述第一孔段位于所述第二孔段

的上方，且所述第一孔段呈倒锥形设置。

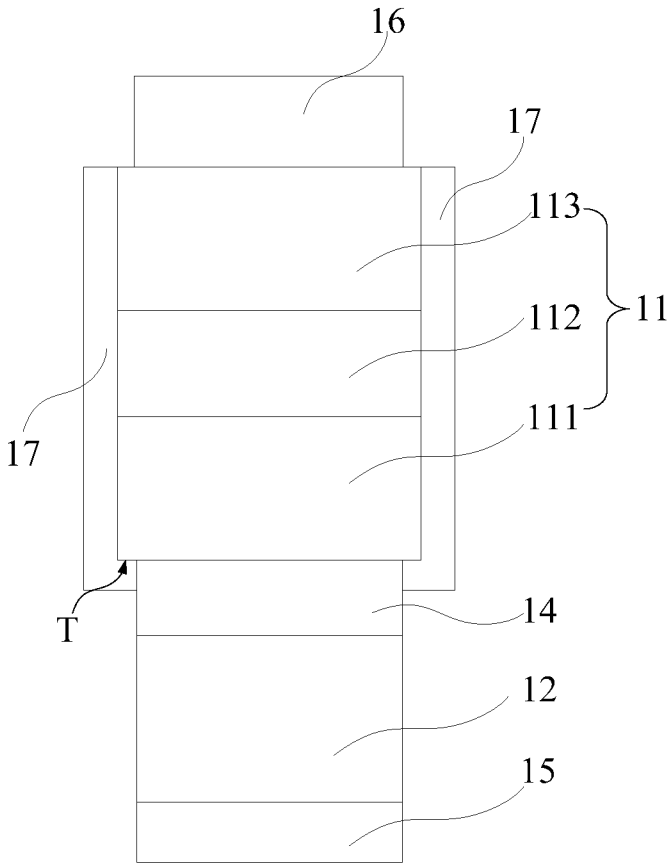



图 1

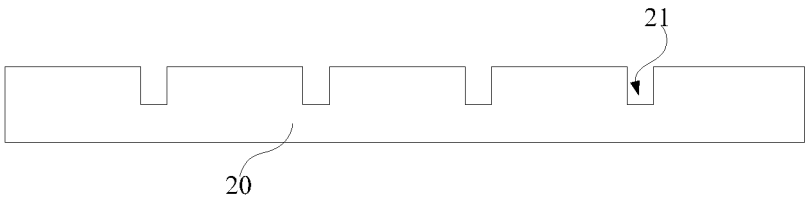



图 2

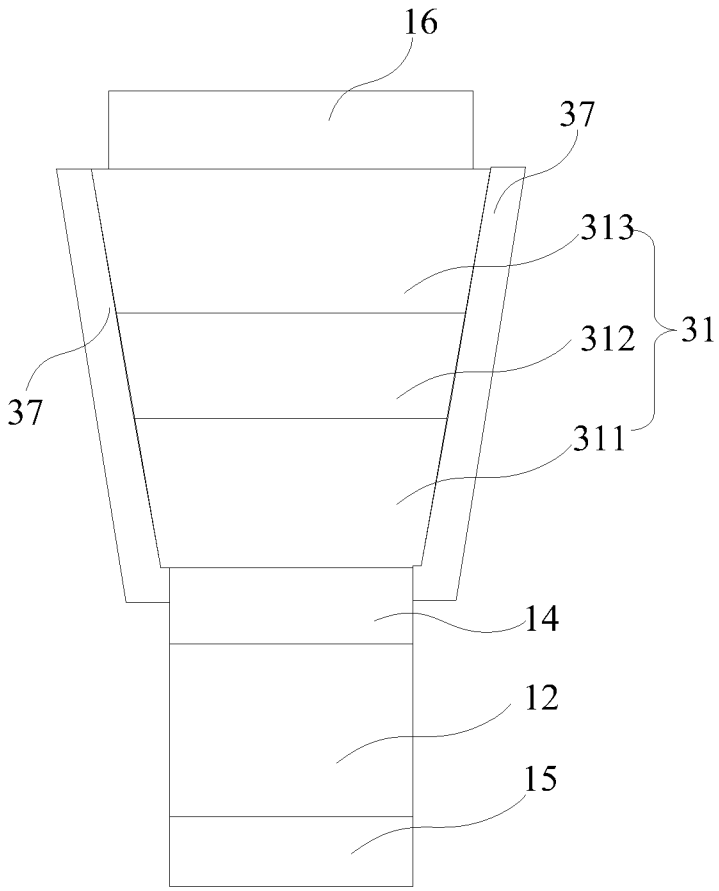



图 3

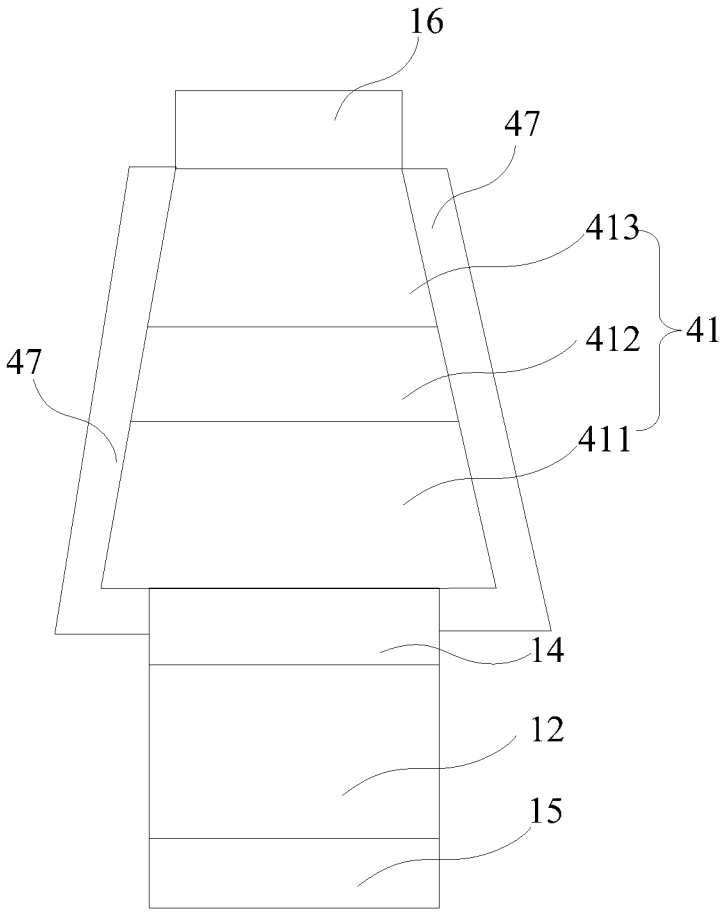



图 4

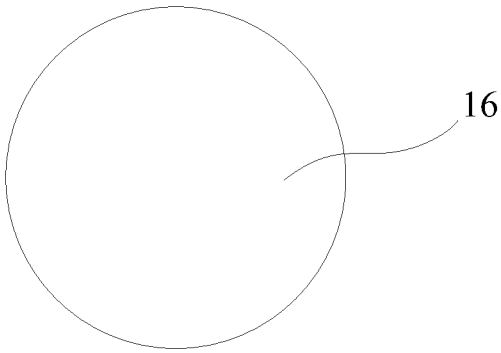



图 5

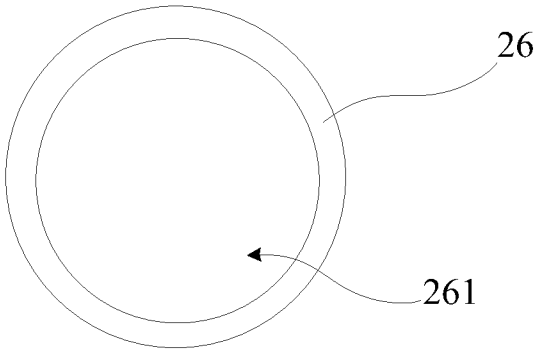

26
261

图 6

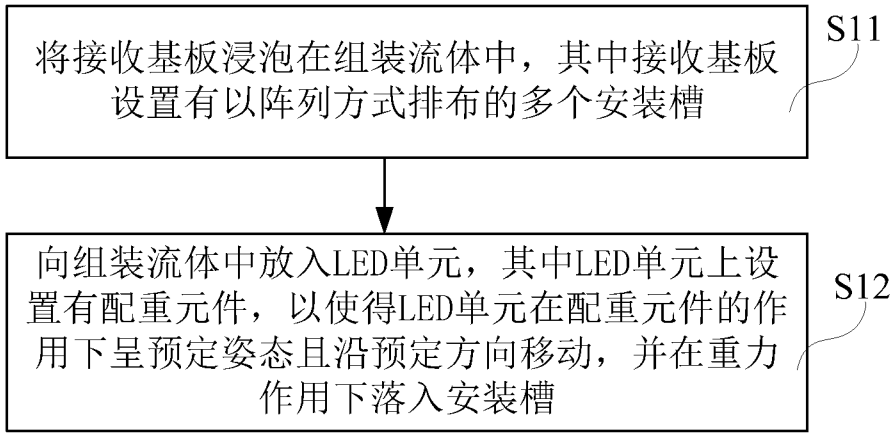

将接收基板浸泡在组装流体中，其中接收基板设置有以阵列方式排布的多个安装槽
S11
向组装流体中放入LED单元，其中LED单元上设置有配重元件，以使得LED单元在配重元件的作用下呈预定姿态且沿预定方向移动，并在重力作用下落入安装槽
S12

图 7

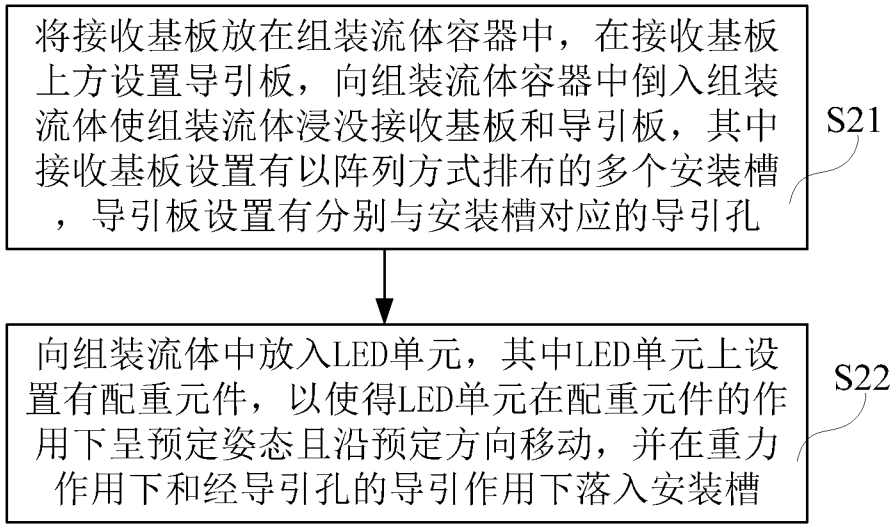

将接收基板放在组装流体容器中，在接收基板上方设置导引板，向组装流体容器中倒入组装流体使组装流体浸没接收基板和导引板，其中接收基板设置有以阵列方式排布的多个安装槽，导引板设置有分别与安装槽对应的导引孔
S21
向组装流体中放入LED单元，其中LED单元上设置有配重元件，以使得LED单元在配重元件的作用下呈预定姿态且沿预定方向移动，并在重力作用下和经导引孔的导引作用下落入安装槽
S22

图 8

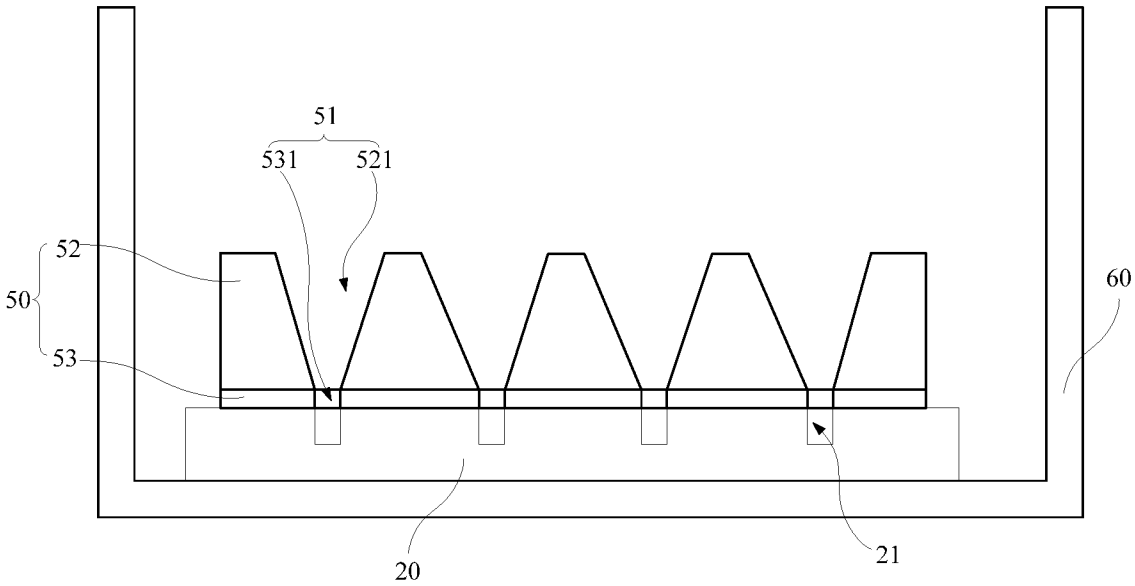



图 9

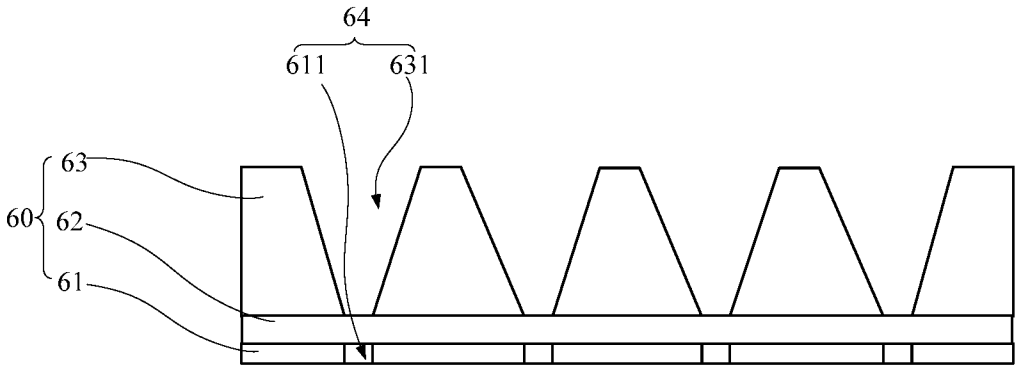



图 10

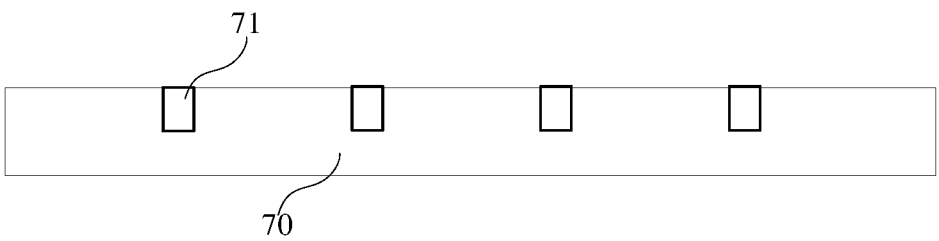



图 11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/CN2019/093334**

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01L 25/075(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, DWPI, SIPOABS, CNKI, IEEE: 流体, 组装, 转移, 微, 元件, LED, 发光二极管, 调整, 配重, 重心, 重量, 密度, 槽, 孔, 定位, 对准; Fluidic, assemble, transfer+, micro, component, element, LED, light emit+, adjust, weight, density, concave, hole, locate, align.

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| PX | CN 109671670 A (MAVEN OPTRONICS CO., LTD.) 23 April 2019 (2019-04-23)<br>description, paragraphs 75-109, and figures 1-8B | 1-9 |
| X | CN 104508843 A (RENSSELAER POLYTECHNIC INSTITUTE) 08 April 2015 (2015-04-08)<br>description, paragraphs 27-34, and figures 1-2 | 1-4, 9 |
| Y | CN 104508843 A (RENSSELAER POLYTECHNIC INSTITUTE) 08 April 2015 (2015-04-08)<br>description, paragraphs 27-34, and figures 1-2 | 5-8, 10-14 |
| Y | CN 107833525 A (ELUX INC.) 23 March 2018 (2018-03-23)<br>description, paragraphs 34-45 and 58-62, and figures 1-10 | 5-8, 10-14 |
| A | CN 1137329 A (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA) 04 December 1996 (1996-12-04)<br>entire document | 1-20 |
| A | US 2004222357 A1 (KING et al.) 11 November 2004 (2004-11-11)<br>entire document | 1-20 |

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **04 September 2019** | **18 September 2019** |
| Name and mailing address of the ISA/CN<br>**China National Intellectual Property Administration**<br>**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing**<br>**100088**<br>**China** | Authorized officer |
| Facsimile No. **(86-10)62019451** | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
**PCT/CN2019/093334**

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | US 2017372927 A1 (SCHUELE et al.) 28 December 2017 (2017-12-28)<br>entire document | 1-20 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/CN2019/093334**

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CN | 109671670 | A | 23 April 2019 | US | 2019115233 | A1 | 18 April 2019 |
| | | | | EP | 3471134 | A1 | 17 April 2019 |
| | | | | | TW201916320 | A | 16 April 2019 |
| | | | | | TWI647810 | B | 11 January 2019 |
| CN | 104508843 | A | 08 April 2015 | JP | 2015515149 | A | 21 May 2015 |
| | | | | US | 2015050761 | A1 | 19 February 2015 |
| | | | | KR | 20150005628 | A | 14 January 2015 |
| | | | | CN | 104508843 | B | 26 April 2017 |
| | | | | US | 9245875 | B2 | 26 January 2016 |
| | | | | EP | 2839522 | A1 | 25 February 2015 |
| | | | | WO | 2013158949 | A1 | 24 October 2013 |
| | | | | US | 9418979 | B2 | 16 August 2016 |
| | | | | US | 2016111408 | A1 | 21 April 2016 |
| | | | | EP | 2839522 | A4 | 09 December 2015 |
| | | | | SG | 11201406646P | A | 27 November 2014 |
| | | | | JP | 6219929 | B2 | 25 October 2017 |
| CN | 107833525 | A | 23 March 2018 | KR | 20180030454 | A | 23 March 2018 |
| | | | | TW | 201826490 | A | 16 July 2018 |
| | | | | JP | 2018061017 | A | 12 April 2018 |
| CN | 1137329 | A | 04 December 1996 | CA | 2177276 | A1 | 22 June 1995 |
| | | | | EP | 1463116 | A2 | 29 September 2004 |
| | | | | EP | 1463116 | A3 | 05 December 2007 |
| | | | | JP | 3828567 | B2 | 04 October 2006 |
| | | | | DE | 69433361 | D1 | 08 January 2004 |
| | | | | AU | 1304695 | A | 03 July 1995 |
| | | | | US | 5545291 | A | 13 August 1996 |
| | | | | CN | 1893062 | A | 10 January 2007 |
| | | | | CN | 1263098 | C | 05 July 2006 |
| | | | | WO | 9517005 | A1 | 22 June 1995 |
| | | | | US | 5783856 | A | 21 July 1998 |
| | | | | JP | 2006074062 | A | 16 March 2006 |
| | | | | CN | 100466250 | C | 04 March 2009 |
| | | | | EP | 0734586 | A1 | 02 October 1996 |
| | | | | AU | 681928 | B2 | 11 September 1997 |
| | | | | JP | H09506742 | A | 30 June 1997 |
| | | | | EP | 1372194 | A1 | 17 December 2003 |
| | | | | CN | 1103118 | C | 12 March 2003 |
| | | | | EP | 0734586 | A4 | 14 October 1998 |
| | | | | JP | 3535166 | B2 | 07 June 2004 |
| | | | | CA | 2177276 | C | 01 April 2008 |
| | | | | DE | 69433361 | T2 | 16 September 2004 |
| | | | | JP | 2004165680 | A | 10 June 2004 |
| | | | | CN | 1492483 | A | 28 April 2004 |
| | | | | JP | 3884426 | B2 | 21 February 2007 |
| | | | | EP | 0734586 | B1 | 26 November 2003 |
| US | 2004222357 | A1 | 11 November 2004 | US | 6927382 | B2 | 09 August 2005 |
| US | 2017372927 | A1 | 28 December 2017 | CN | 109643709 | A | 16 April 2019 |
| | | | | JP | 2019521380 | A | 25 July 2019 |
| | | | | US | 10347513 | B2 | 09 July 2019 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/CN2019/093334**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | WO | 2017222960 | A1 | 28 December 2017 |
| | | US | 9892944 | B2 | 13 February 2018 |
| | | US | 2018144957 | A1 | 24 May 2018 |
| | | KR | 20190009003 | A | 25 January 2019 |
| | | EP | 3475982 | A1 | 01 May 2019 |

# 国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2019/093334

A. 主题的分类

H01L 25/075(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,DWPI,SIPOABS,CNKI,IEEE：流体，组装，转移，微，元件，LED，发光二极管，调整，配重，重心，重量，密度，槽，孔，定位，对准；Fluidic, assemble, transfer+, micro, component, element, LED, light emit+, adjust, weight, density, concave, hole, locate, align.

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 109671670 A (行家光电股份有限公司) 2019年 4月 23日 (2019-04-23)<br>说明书第75-109段，图1-8B | 1-9 |
| X | CN 104508843 A (伦塞勒工艺研究所) 2015年 4月 8日 (2015-04-08)<br>说明书第27-34段，图1-2 | 1-4,9 |
| Y | CN 104508843 A (伦塞勒工艺研究所) 2015年 4月 8日 (2015-04-08)<br>说明书第27-34段，图1-2 | 5-8,10-14 |
| Y | CN 107833525 A (伊乐视有限公司) 2018年 3月 23日 (2018-03-23)<br>说明书第34-45段、第58-62段，图1-10 | 5-8,10-14 |
| A | CN 1137329 A (加利福尼亚大学董事会) 1996年 12月 4日 (1996-12-04)<br>全文 | 1-20 |
| A | US 2004222357 A1 (KING 等) 2004年 11月 11日 (2004-11-11)<br>全文 | 1-20 |
| A | US 2017372927 A1 (SCHUELE 等) 2017年 12月 28日 (2017-12-28)<br>全文 | 1-20 |

☐ 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 9月 4日 | 2019年 9月 18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)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 | 王兴妍 |
| 传真号 (86-10)62019451 | 电话号码 62411588 |

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/CN2019/093334

| 检索报告引用的专利文件 | | | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | | | 公布日<br>(年/月/日) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CN | 109671670 | A | 2019年 4月 23日 | US | 2019115233 | A1 | 2019年 4月 18日 |
| | | | | EP | 3471134 | A1 | 2019年 4月 17日 |
| | | | | | TW201916320 | A | 2019年 4月 16日 |
| | | | | | TWI647810 | B | 2019年 1月 11日 |
| CN | 104508843 | A | 2015年 4月 8日 | JP | 2015515149 | A | 2015年 5月 21日 |
| | | | | US | 2015050761 | A1 | 2015年 2月 19日 |
| | | | | KR | 20150005628 | A | 2015年 1月 14日 |
| | | | | CN | 104508843 | B | 2017年 4月 26日 |
| | | | | US | 9245875 | B2 | 2016年 1月 26日 |
| | | | | EP | 2839522 | A1 | 2015年 2月 25日 |
| | | | | WO | 2013158949 | A1 | 2013年 10月 24日 |
| | | | | US | 9418979 | B2 | 2016年 8月 16日 |
| | | | | US | 2016111408 | A1 | 2016年 4月 21日 |
| | | | | EP | 2839522 | A4 | 2015年 12月 9日 |
| | | | | SG | 11201406646P | A | 2014年 11月 27日 |
| | | | | JP | 6219929 | B2 | 2017年 10月 25日 |
| CN | 107833525 | A | 2018年 3月 23日 | KR | 20180030454 | A | 2018年 3月 23日 |
| | | | | TW | 201826490 | A | 2018年 7月 16日 |
| | | | | JP | 2018061017 | A | 2018年 4月 12日 |
| CN | 1137329 | A | 1996年 12月 4日 | CA | 2177276 | A1 | 1995年 6月 22日 |
| | | | | EP | 1463116 | A2 | 2004年 9月 29日 |
| | | | | EP | 1463116 | A3 | 2007年 12月 5日 |
| | | | | JP | 3828567 | B2 | 2006年 10月 4日 |
| | | | | DE | 69433361 | D1 | 2004年 1月 8日 |
| | | | | AU | 1304695 | A | 1995年 7月 3日 |
| | | | | US | 5545291 | A | 1996年 8月 13日 |
| | | | | CN | 1893062 | A | 2007年 1月 10日 |
| | | | | CN | 1263098 | C | 2006年 7月 5日 |
| | | | | WO | 9517005 | A1 | 1995年 6月 22日 |
| | | | | US | 5783856 | A | 1998年 7月 21日 |
| | | | | JP | 2006074062 | A | 2006年 3月 16日 |
| | | | | CN | 100466250 | C | 2009年 3月 4日 |
| | | | | EP | 0734586 | A1 | 1996年 10月 2日 |
| | | | | AU | 681928 | B2 | 1997年 9月 11日 |
| | | | | JP | H09506742 | A | 1997年 6月 30日 |
| | | | | EP | 1372194 | A1 | 2003年 12月 17日 |
| | | | | CN | 1103118 | C | 2003年 3月 12日 |
| | | | | EP | 0734586 | A4 | 1998年 10月 14日 |
| | | | | JP | 3535166 | B2 | 2004年 6月 7日 |
| | | | | CA | 2177276 | C | 2008年 4月 1日 |
| | | | | DE | 69433361 | T2 | 2004年 9月 16日 |
| | | | | JP | 2004165680 | A | 2004年 6月 10日 |
| | | | | CN | 1492483 | A | 2004年 4月 28日 |
| | | | | JP | 3884426 | B2 | 2007年 2月 21日 |
| | | | | EP | 0734586 | B1 | 2003年 11月 26日 |
| US | 2004222357 | A1 | 2004年 11月 11日 | US | 6927382 | B2 | 2005年 8月 9日 |
| US | 2017372927 | A1 | 2017年 12月 28日 | CN | 109643709 | A | 2019年 4月 16日 |
| | | | | JP | 2019521380 | A | 2019年 7月 25日 |
| | | | | US | 10347513 | B2 | 2019年 7月 9日 |

**国际检索报告**
**关于同族专利的信息**

国际申请号
PCT/CN2019/093334

| 检索报告引用的专利文件 | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | | | 公布日<br>(年/月/日) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | WO | 2017222960 | A1 | 2017年 12月 28日 |
| | | US | 9892944 | B2 | 2018年 2月 13日 |
| | | US | 2018144957 | A1 | 2018年 5月 24日 |
| | | KR | 20190009003 | A | 2019年 1月 25日 |
| | | EP | 3475982 | A1 | 2019年 5月 1日 |