(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 2 月 20 日 (20.02.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/034789 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 5/225 (2006.01) *G02B 7/02* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/095389

(22) 国际申请日: 2019 年 7 月 10 日 (10.07.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810923170.5 2018年8月14日 (14.08.2018) CN

(71) 申请人: 宁波舜宇光电信息有限公司 (NINGBO SUNNY OPOTECH CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省宁波市余姚市舜宇路66-68号, Zhejiang 315400 (CN)。

(72) 发明人: 褚水佳 (CHU, Shuijia); 中国浙江省宁波市余姚市舜宇路66-68号, Zhejiang 315400 (CN)。 刘林 (LIU, Lin); 中国浙江省宁波市余姚市舜宇路66-68号, Zhejiang 315400 (CN)。 陈烈烽 (CHEN, Liefeng); 中国浙江省宁波市余姚市舜宇路66-68号, Zhejiang 315400 (CN)。 叶超 (YE, Chao); 中国浙江省宁波市余姚市舜宇路66-68号, Zhejiang 315400 (CN)。 丁小明 (DING, Xiaoming); 中国浙江省宁波市余姚市舜宇路66-68号, Zhejiang 315400 (CN)。

(74) 代理人: 北京英赛嘉华知识产权代理有限责任公司 (INSIGHT INTELLECTUAL PROPERTY LIMITED); 中国北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦A座19A, Beijing 100098 (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))。

(54) **Title:** OPTICAL LENS, PHOTOGRAPHING MODULE, AND ASSEMBLING METHODS THEREFOR

(54) 发明名称: 光学镜头、摄像模组及其组装方法

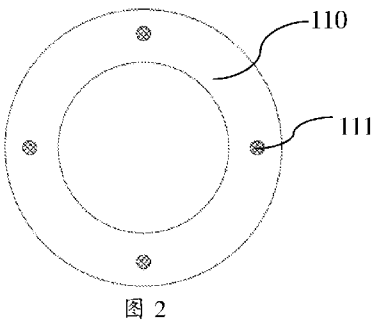


图 2

(57) **Abstract:** An optical lens (1000), comprising: a first lens component (100) comprising at least one first glass (120); a second lens component (200) comprising a second lens cone (210) and at least one second glass (220) mounded therein, the second glass (220) and the first glass (120) together constituting an optical system capable of imaging; at least one of two lens components (100,200) having smooth areas (111,211); the smooth areas (111,211) being suitable for reflecting a beam emitted by a distance measurement device, and being located at an end surface of the lens component; and a connection medium (300) suitable for fixing the first lens component (100) to the second lens component (200). Also provided are an assembling method for the corresponding optical lens (1000), a corresponding photographing module, and an assembling method therefor. The pre-positioning precision is improved by improving the height measurement precision, and a distance measurement point can be used as a feature point for image recognition so as to perform pre-positioning and active alignment, thereby improving the assembling precision of the optical lens (1000) and the photographing module.

WO 2020/034789 A1

[见续页]

(57) 摘要：一种光学镜头(1000)，包括：第一镜头部件(100)，其包括至少一个第一镜片(120)；第二镜头部件(200)，其包括第二镜筒(210)和安装在第二镜筒(210)的至少一个第二镜片(220)，并且第二镜片(220)与第一镜片(120)共同构成可成像的光学系统；两个镜头部件(100,200)中的至少一个具有光滑区(111,211)，光滑区(111,211)适于反射测距设备发出的光束，并且光滑区(111,211)位于镜头部件的端面；以及连接介质(300)，适于将第一镜头部件(100)和第二镜头部件(200)固定在一起。还提供了相应的光学镜头(1000)组装方法以及相应的摄像模组及其组装方法。通过提升测高精度来提升预定位精度，可以将测距点作为图像识别的特征点，以便于进行预定位和主动校准，从而提高光学镜头(1000)和摄像模组的组装精度。

光学镜头、摄像模组及其组装方法

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2018 年 8 月 14 日递交于中国国家知识产权局（CNIPA）的、申请号为 201810923170.5、发明名称为“光学镜头、摄像模组及其组装方法”的中国发明专利申请的优先权和权益，该中国发明专利申请通过引用整体并入本文。

技术领域

本发明涉及光学成像技术领域，具体地说，本发明涉及光学镜头、摄像模组及其组装方法。

背景技术

随着移动电子设备的普及，被应用于移动电子设备的用于帮助使用者获取影像（例如视频或者图像）的摄像模组的相关技术得到了迅猛的发展和进步，并且在近年来，摄像模组在诸如医疗、安防、工业生产等诸多领域都得到了广泛应用。

为了满足越来越广泛的市场需求，高像素、小尺寸、大光圈是现有摄像模组不可逆转的发展趋势。然而，要在同一摄像模组实现高像素、小尺寸、大光圈三个方面的需求是有很大难度的。例如，手机的紧凑型发展和手机屏占比的增加，让手机内部能够用于前置摄像模组的空间越来越小，且手机前置摄像模组的容纳空间远小于手机后置摄像头的容纳空间。然而，对高像素、大光圈等方面特性的追求又决定了在镜头的光学设计上很难再进一步减小镜片的尺寸。

另一方面，市场对摄像模组的成像质量提出了越来越高的需求。量产的光学镜头和摄像模组，还需要考虑到光学成像镜头的品质和模组封装过程中的制造误差。具体来说，在光学成像镜头的制造过程中，影响镜头解像力因素来自于各元件及其装配的误差、镜片间隔元件厚

度的误差、各镜片的装配配合的误差以及镜片材料折射率的变化等。其中，各元件及其装配误差包含各镜片单体的光学面厚度、镜片光学面矢高、光学面面型、曲率半径、镜片单面及面间偏心，镜片光学面倾斜等误差，这些误差的大小取决于模具精度与成型精度控制能力。镜片间隔元件厚度的误差取决于元件的加工精度。各镜片的装配配合的误差取决于被装配元件的尺寸公差以及镜头的装配精度。镜片材料折射率的变化所引入的误差则取决于材料的稳定性以及批次一致性。上述各个元件影响解像力的误差存在累积恶化的现象，这个累计误差会随着镜片数量的增多而不断增大。现有解像力解决方案为对各相对敏感度高的元件的尺寸进行公差控制、镜片回转进行补偿来提高解像力，但是由于高像素大光圈的镜头较敏感，要求公差严苛，如：部分敏感镜头 1um 镜片偏心会带来 9′ 像面倾斜，导致镜片加工及组装难度越来越大，同时由于在组装过程中反馈周期长，造成镜头组装的过程能力指数（CPK)低、波动大，导致不良率高。且如上所述，因为影响镜头解像力的因素非常多，存在于多个元件中，每个因素的控制都存在制造精度的极限，如果只是单纯提升各个元件的精度，提升能力有限，提升成本高昂，而且不能满足市场日益提高的成像品质需求。

本申请人提出了一种基于主动校准工艺调整和确定上、下子镜头的相对位置（上、下子镜头有时也可以称为上、下群或上、下镜头部件），然后将上、下子镜头按照所确定的相对位置粘结在一起，进而制造出完整的光学镜头或摄像模组的组装方法。这种解决方案能够提升大批量生产的光学镜头或摄像模组的过程能力指数（CPK)；能够使得对物料（例如用于组装光学镜头或摄像模组的子镜头或感光组件）的各个元件的精度及其装配精度的要求变宽松，进而降低光学成像镜头以及摄像模组的整体成本；能够在组装过程中对摄像模组的各种像差进行实时调整，降低不良率，降低生产成本，提升成像品质。

然而，对镜头的光学系统本身进行主动校准是一种新的生产工艺，在生产效率、自动化、安全措施等方面均有待完善。例如，目前主动校准工艺需要由对上、下子镜头进行预定位，使上、下子镜头组成的光学系统可以进行成像，然后再采集光学系统的实际成像结果，根据

实际成像结果绘制解像力离焦曲线，以及根据解像力离焦曲线分析光学系统在当前状态下的成像品质。如果当前状态下的成像品质不能达标，则需要调整上、下子镜头的相对位置，然后再重复上述过程，这样不断循环，直至成像品质达标。需要注意，当使用标板和感光芯片分别作为主动校准的测试光路的物方和像方时，对于上、下子镜头的每一个相对位置，解像力离焦曲线的绘制均需要沿着光路移动感光芯片，记录一系列位置的实测解像力，因此主动校准过程中的每一次循环均会消耗一定的时间。并且，主动校准是一种个性化的校准，即每一组上、下子镜头的调整路径都是不一致的，换句话说要将光学系统的状态调整至成像品质达标需要经过多次试错。以上因素都可能会导致基于主动校准工艺的光学镜头的生产效率降低，不利于大规模量产。需注意在工业界，同一规格的摄像模组（例如手机摄像模组）的产量可以高达千万甚至上亿量级，因此生产效率往往是需要考虑的重要指标之一。

另一方面，主动校准的调整范围是有限的，即主动校准通常适于在一个较小的调整范围内找解析力最优位置及姿态。如果预调整的精度不足，各子镜头间相对位置相距良品子镜头相对位置所需的调整量过大，超出主动校正限度，从而导致无法组装出成像品质达标的光学镜头或摄像模组，进而导致产品的良率下降。

发明内容

本申请旨在提供一种能够克服现有技术的至少一个缺陷的解决方案。

根据本发明的一个方面，提供了一种光学镜头，包括：第一镜头部件，其包括至少一个第一镜片；第二镜头部件，其包括第二镜筒和安装在所述第二镜筒的至少一个第二镜片，并且所述至少一个第二镜片与所述至少一个第一镜片共同构成可成像的光学系统；所述第一镜头部件和所述第二镜头部件中的至少一个具有光滑区，所述光滑区适于反射测距设备发出的光束，并且所述光滑区位于所述第一镜头部件和所述第二镜头部件中的至少一个的端面；以及连接介质，适于将所

述第一镜头部件和所述第二镜头部件固定在一起。

其中，所述端面是镜头部件的顶面或底面，所述镜头部件包括所述第一镜头部件或所述第二镜头部件。

其中，所述光滑区包括位于所述镜头部件的顶面或底面的至少三个点状光滑区；每个所述点状光滑区的尺寸均大于所述测距设备发出的光束的尺寸。

其中，所述光滑区是环状光滑区，所述环状光滑区环绕所述镜头部件的通光孔。

其中，所述第一镜头部件的顶面具有凸起结构或凹陷结构，所述凸起结构的顶面或所述凹陷结构的底面形成所述光滑区。

其中，所述第一镜头部件的顶面具有至少三个凸起或凹陷结构，所述凸起结构的顶面或所述凹陷结构的底面形成所述至少三个点状光滑区。

其中，所述第二镜头部件的顶面具有所述光滑区。

其中，所述第二镜头部件的顶面还具有画胶区，所述画胶区适于布置作为所述连接介质的胶材。

其中，所述光滑区的粗糙度小于所述画胶区。

其中，所述画胶区为环形，所述光滑区位于所述画胶区的内侧或外侧。

其中，所述画胶区为环形，所述光滑区位于所述画胶区中。

其中，所述第二镜头部件还包括马达，所述第二镜筒安装于所述马达的载体内侧，并且所述第二镜头部件的所述光滑区位于所述马达的顶面。

其中，所述连接介质为第一胶材，在沿着光轴的方向上所述第一镜头部件和所述第二镜头部件之间具有间隙，且所述第一胶材位于所述间隙内。

其中，所述第一胶材适于支撑并固定所述第一镜头部件和所述第二镜头部件，并使得所述第一镜头部件和所述第二镜头部件的相对位置保持在通过主动校准所确定的相对位置；其中所述第一镜头部件的光轴与所述第二镜头部件的光轴之间具有不为零的夹角。

其中，所述光滑区的粗糙度不大于 VDI23。

其中，所述第一镜片的数目为一。

其中，所述第一镜头部件还包括第一镜筒，并且所述至少一个第一镜片安装于所述第一镜筒的内侧。

根据本发明的另一方面，还提供了一种摄像模组，包括前述任意一光学镜头。

根据本发明的另一方面，还提供了另一种摄像模组，其包括光学镜头和感光组件；其中，所述感光组件的顶面通过第二胶材与所述光学镜头的底面粘合，并且所述感光组件的顶面具有光滑区和画胶区，其中所述光滑区适于反射测距设备所发出的光束，所述画胶区适于布置所述第二胶材，所述光滑区的粗糙度小于所述画胶区。

其中，所述画胶区为环形，所述光滑区位于所述环形的外侧或内侧。

其中，所述画胶区为环形，所述光滑区位于所述画胶区中。

根据本发明的另一方面，还提供了一种光学镜头组装方法，其包括：准备彼此分离的第一镜头部件和第二镜头部件，其中所述第一镜头部件包括第一镜筒和安装在所述第一镜筒内的至少一个第一镜片，所述第二镜头部件包括第二镜筒和安装在所述第二镜筒内的至少一个第二镜片，所述第一镜头部件和所述第二镜头部件中的至少一个具有光滑区，所述光滑区适于反射测距设备发出的光束，并且所述光滑区位于所述第一镜头部件和所述第二镜头部件中的至少一个的端面；用测距设备照射所述光滑区进行多点测距，识别所述第一镜头部件和/或所述第二镜头部件的倾角，然后根据所识别的倾角对所述第一镜头部件和所述第二镜头部件进行预定位，使所述至少一个第二镜片与所述至少一个第一镜片共同构成可成像的光学系统；基于主动校准来调整和确定所述第一镜头部件和所述第二镜头部件的相对位置；以及通过胶材粘结所述第一镜头部件和所述第二镜头部件，所述胶材固化后支撑并固定所述第一镜头部件和所述第二镜头部件，以使所述第一镜头部件和所述第二镜头部件的相对位置保持在通过主动校准所确定的相对位置。

其中，所述预定位包括对所述第一镜头部件和/或所述第二镜头部件进行姿态预调整，使得所述第一镜头部件和所述第二镜头部件间的姿态误差控制在 0.01 度以内。

其中，所述主动校准包括：通过摄取机构摄取和移动所述第一镜头部件，以调节和确定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件的相对位置。

其中，所述主动校准还包括：沿着调整平面移动所述第一镜头部件，根据基于所述光学系统的实际成像结果的实测解像力，确定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件之间的在所述调整平面上的相对位置；在所述调整平面上的相对位置包括在所述调整平面上的平移方向和/或转动方向上的相对位置。

其中，所述主动校准还包括：根据基于所述光学系统实际成像结果的实测解像力，调节并确定所述第一镜头部件的轴线相对于所述第二镜头部件的轴线的夹角。

其中，所述主动校准还包括：沿着垂直于所述调整平面的方向移动所述第一镜头部件，根据基于所述光学系统的实际成像结果的实测解像力，确定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件之间的在垂直于所述平面的方向上的相对位置。

根据本发明的另一方面，还提供了一种摄像模组组装方法，其包括：利用前述任意一光学镜头组装方法组装光学镜头；以及将所述光学镜头安装于感光组件。

根据本发明的另一方面，还提供了另一种摄像模组组装方法，其包括：准备彼此分离的光学镜头和感光组件，其中所述光学镜头和/或所述感光组件的端面具有光滑区，且所述光滑区适于反射测距设备发出的光束；用测距设备照射所述光滑区进行多点测距，识别所述光学镜头和/或感光组件的倾角，然后根据所识别的倾角对所述光学镜头和所述感光组件进行预定位；基于主动校准来调整和确定所述光学镜头和所述感光组件的相对位置；以及通过胶材粘结所述光学镜头和所述感光组件，所述胶材固化后支撑并固定所述光学镜头和所述感光组件，以使所述光学镜头和所述感光组件的相对位置保持在通过主动校

准所确定的相对位置。

其中，所述预定位包括对所述光学镜头和/或所述感光组件进行姿态预调整，使得所述光学镜头和所述感光组件间的姿态误差控制在0.01度以内。

与现有技术相比，本发明具有下列至少一个技术效果：

1、本发明可以通过提升测距（测高）精度来提升进行主动校准的部件间的预定位精度，从而便于后续的主动校准及组装。

2、本发明可以将测距点设置为突起或凹陷，进而作为图像识别的特征点，以便于进行预定位和主动校准。

3、本发明可以提高光学镜头和摄像模组的组装精度。

附图说明

在参考附图中示出示例性实施例。本文中公开的实施例和附图应被视作说明性的，而非限制性的。

图1示出了本发明一个实施例的光学镜头1000的剖面示意图；

图2示出了本发明一个实施例的第一镜头部件100的俯视示意图；

图3示出了测距设备测量其到一个粗糙表面距离的示意图；

图4示出了测距设备测量其到一个光滑表面距离的示意图；

图5示出了本发明一个实施例的第二镜头部件200的俯视示意图；

图6示出了本发明另一个实施例的第二镜头部件200的俯视示意图；

图7示出了本发明一个实施例中第一镜筒110顶面的俯视示意图；

图8示出了本发明一个实施例中第二镜筒210顶面的俯视示意图；

图9示出了粗糙度VDI与Ra的换算关系；

图10A示出了本发明一个实施例中的主动校准中相对位置调节方式；

图10B示出了本发明另一个实施例的主动校准中的旋转调节；

图10C示出了本发明又一个实施例的主动校准中的增加了v、w方向调节的相对位置调节方式；

图11示出了本发明一个实施例的摄像模组的示意图。

具体实施方式

为了更好地理解本申请，将参考附图对本申请的各个方面做出更详细的说明。应理解，这些详细说明只是对本申请的示例性实施方式的描述，而非以任何方式限制本申请的范围。在说明书全文中，相同的附图标号指代相同的元件。表述“和/或”包括相关联的所列项目中的一个或多个的任何和全部组合。

应注意，在本说明书中，第一、第二等的表述仅用于将一个特征与另一个特征区分开来，而不表示对特征的任何限制。因此，在不背离本申请的教导的情况下，下文中讨论的第一主体也可被称作第二主体。

在附图中，为了便于说明，已稍微夸大了物体的厚度、尺寸和形状。附图仅为示例而并非严格按比例绘制。

还应理解的是，用语“包括”、“包括有”、“具有”、“包含”和/或“包含有”，当在本说明书中使用时表示存在所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件，但不排除存在或附加有一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或它们的组合。此外，当诸如“...中的至少一个”的表述出现在所列特征的列表之后时，修饰整个所列特征，而不是修饰列表中的单独元件。此外，当描述本申请的实施方式时，使用“可以”表示“本申请的一个或多个实施方式”。并且，用语“示例性的”旨在指代示例或举例说明。

如在本文中使用的，用语“基本上”、“大约”以及类似的用语用作表近似的用语，而不用作表程度的用语，并且旨在说明将由本领域普通技术人员认识到的、测量值或计算值中的固有偏差。

除非另外限定，否则本文中使用的所有用语（包括技术用语和科学用语）均具有与本申请所属领域普通技术人员的通常理解相同的含义。还应理解的是，用语（例如在常用词典中定义的用语）应被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义一致的含义，并且将不被以理想化或过度正式意义解释，除非本文中明确如此限定。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例

中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

图 1 示出了本发明一个实施例的光学镜头的剖面示意图。如图 1 所示，光学镜头 1000 包括第一镜头部件 100、第二镜头部件 200 和第一胶材 300。其中，第一镜头部件 100 包括第一镜筒 110 和安装于第一镜筒 110 内的一个第一镜片 120，第一镜片 120 可以通过粘结胶 103 固定于第一镜筒 110。第二镜头部件 200 包括第二镜筒 210 和安装在所述第二镜筒 210 的多个第二镜片 220。所述多个第二镜片 220 与一个第一镜片 120 共同构成可成像的光学系统。第一胶材 300 可以布置于第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 之间。例如，在沿着光轴的方向上所述第一镜头部件100和所述第二镜头部件200之间具有间隙，且所述第一胶材 300 位于所述间隙内。

进一步地，图 2 示出了本发明一个实施例的第一镜头部件 100 的俯视示意图。参考图 2，本实施例中第一镜头部件 100 的顶面具有多个作为激光测距特征点的区域，这几个作为特征点的区域可以是凸起结构。凸起结构的顶面被设置成粗糙度小于其它区域，从而构成光滑区 111。在实施例中，上述凸起结构均设置于第一镜筒 110 的顶面。可以在第一镜筒 110 的成型模具设置对应的凹陷结构并调整其粗糙度，以便制作具有上述凸起结构的第一镜筒 110。在组装光学镜头时，将激光测距设备布置于第一镜头部件正上方，对上述特征点（即凸起结构的光滑顶面）进行测距，即可通过多点测距的方式计算出这些特征点所代表的平面的倾角，进而获得第一镜头部件此时的倾角。这样，只要进一步获得第二镜头部件 200 的倾角，即可对第一镜头部件和第二镜头部件进行准确的预调整，使二者的相对位置接近最佳位置，为后续的主动校准步骤提供便利。并且，由于作为激光测距特征点的区域均为光滑区 111，因此可以减小因特征点表面粗糙而造成的测距误差。图 3 示出了测距设备测量其到一个粗糙表面距离的示意图，图 4 示出了测距设备测量其到一个光滑表面距离的示意图。图 3 和图 4 中，方框 310 均表示激光器，竖直线 311 均表示激光柱，虚线表示理想拟

合平面，实折线表示实际表面轮廓。可以看出，当表面粗糙度较大时，实际测试点高度可能与理想拟合平面高度偏差较大，由几个高度偏差较大的点拟合的平面算出的第一镜头部件的倾角（倾角也可以理解为第一镜头部件的平面 tilt）的误差也会较大。相反地，表面粗糙度较小的表面，所求得的第一镜头部件的平面 tilt 的误差也会较小。因此，将激光测距特征点设置成光滑区有助于减小测距设备所识别的第一镜头部件倾角的误差，进而提高第一镜头部件和第二镜头部件间预调整的精度。第一镜筒顶面的特征点的个数通常不少于 3，这是由于 3 点可以确定一个平面，而对 3 点分别测距（或测高）可以获得该平面的倾角。进一步地，上述凸起结构还有助于作为对第一镜头部件进行图像识别的标记点。从上方对第一镜头部件拍照，即可通过图像识别获得所拍摄图像中的多个凸起结构的 x、y 轴位置，进而获得第一镜头部件的 x、y 位置。本文中 x、y 分别表示垂直于所述光学镜头的光轴的平面上的两个直角坐标轴，光轴方向的坐标轴则用 z 表示。

需注意，在一个变形的实施例中，上述凸起结构可以被替换为凹陷结构，此时光滑面为凹陷结构的底面。进一步地，在另一个实施例中，上述凸起结构也可以取消，光滑区与第一镜头部件的顶面处于同一高度。光滑区并不限于点状，例如光滑区也可以是带状的。光滑区并不限于圆形，例如光滑区也可以是矩形、三角形、呈带状的弧形等。总而言之，本发明中光滑区的形状不限，只要适于反射测距设备发出的光束，以便实现基于多点测距的平面 tilt 识别即可。

进一步地，在一个实施例中，第一胶材 300 适于将所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200 固定在一起。例如所述第一胶材 300 适于支撑并固定所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200，并使得所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200 的相对位置保持主动校准所确定的相对位置。其中，主动校准是基于所述光学系统（即由多个第二镜片 220 与一个第一镜片 120 共同构成可成像的光学系统）的实际成像测得的实际解像力曲线，来对第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 的相对位置进行校准，以提高光学镜头的成像品质。

进一步地，图 5 示出了本发明一个实施例的第二镜头部件 200 的

俯视示意图。参考图 5，本实施例中第二镜头部件 200 的顶面具有多个作为激光测距特征点的区域，这几个作为特征点的区域设置成粗糙度小于顶面的其它区域，从而构成光滑区。本实施例中，由于第一胶材 300 需要布置在第二镜头部件与第一镜头部件之间，也就是说，第二镜头部件的顶面需要承担作为胶材的粘接面的功能。为保证粘接性能，与胶材粘接的位置需要一定的表面粗糙度。因此，在本实施例中，可以在第二镜头部件 200 顶面的画胶路径 212（也可称为画胶区）上取几个测高点位做成较小的粗糙度，以保证测高精度。在一个例子中，画胶区可以是环形的，如图 5 所示。其中测高点位（即光滑区 211）位于画胶区中。图 6 示出了本发明另一个实施例的第二镜头部件 200 的俯视示意图。该实施例中，可以将位于画胶路径 212 以外的点作为测高点位，被选做测高点位的区域可以做成较小的粗糙度，形成所述光滑区 211。优选地，测高点位尽量靠近画胶路径。需注意，本文中光滑区位于画胶路径以外的含义既包括：光滑区位于呈环形的画胶路径的内侧（如图 6 所示）的情形，也包括：光滑区位于环形画胶路径的外侧的情形（未在图中示出）。上述第二镜头部件 200 顶面的光滑区均适于反射测距设备发出的光束，以便实现基于多点测距的平面 tilt 识别。在获得第一镜头部件平面 tilt 和第二镜头部件的平面 tilt 后，可以在组装光学镜头的预调整阶段，通过非主动成像的方式对第一镜头部件和第二镜头部件进行预定位，使二者的相对位置接近理想位置，从而为后续的主动校准步骤提供便利。光滑区并不限于点状，例如光滑区也可以是带状的。光滑区并不限于圆形，例如光滑区也可以是矩形、三角形、呈带状的弧形等。总而言之，本发明中光滑区的形状不限，只要适于反射测距设备发出的光束，以便实现基于多点测距的平面 tilt 识别即可。

上述实施例中，所述第一镜片的数目为一，需要注意，本发明并不限于此，例如在另外的实施例中，第一镜片的数目可以是多个，例如二、三等。进一步地，在一个实施例中，所述第一镜筒可以取消，即第一镜头部件可以由单个第一镜片构成，该第一镜片可以包括用于成像的光学区和光学区以外的结构区。本实施例中，所述适于反射测

距设备发出的光束的光滑区可以设置在所述结构区的顶面。进一步地，在一个实施例中，当第一镜头部件由单个第一镜片构成时，所述单个第一镜片可以是由多个子镜片互相嵌合而成的复合镜片。进一步地，在一个实施例中，当第一镜头部件由单个第一镜片构成时，该第一镜片的结构区可以形成遮光层（例如通过丝网印刷工艺在结构区表面和侧面制作遮光层）以便形成光阑。

另外，在一些实施例中，激光测距设备也可以布置在第一镜头部件和第二镜头部件的下方，此时适于反射测距设备发出的光束的光滑区可以设置在第一镜头部件的底面或/和第二镜头部件的底面。为便于描述，本文中，将顶面和底面统称为端面。

进一步地，根据本发明的另一实施例，还提供了一种光学镜头组装方法，其包括下列步骤 S10-S40。

步骤 S10，准备彼此分离的第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200，其中所述第一镜头部件 100 包括第一镜筒 110 和安装在所述第一镜筒 110 内的至少一个第一镜片，所述第二镜头部件 200 包括第二镜筒 210 和安装在所述第二镜筒 210 内的至少一个第二镜片。本实施例中，第一镜片的数目为一。第二镜片的数目为多个。其中，第一镜头部件 100 的顶面和第二镜头部件 200 的顶面均具有光滑区，所述光滑区可作为测距设备的测高点。

步骤 S20，利用所述光滑区进行测距（例如激光测距），基于多点定位方法计算第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 的倾角（即计算第一镜头部件 100 和/或第二镜头部件 200 的平面 tilt），然后对所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200 进行预定位，使所述至少一个第二镜片与所述至少一个第一镜片 120 共同构成可成像的光学系统。该预定位可以包括对第一镜头部件 100 和/或第二镜头部件 200 的位置及姿态的调整。其中位置调整可以理解为对第一镜头部件 100 和/或第二镜头部件 200 的 x、y、z 位置的调整，姿态调整可以理解为对第一镜头部件 100 和/或第二镜头部件 200 的倾角（或平面 tilt）进行调整。本文中 x、y 分别表示垂直于所述光学镜头的光轴 1001（如图 1

所示）的平面上的两个直角坐标轴，光轴 1001 方向的坐标轴则用 z 表示。

本实施例中，将激光测距特征点设置成光滑区有助于减小测距设备所识别的第一和/或第二镜头部件倾角和 z 间距的误差，进而提高第一镜头部件和第二镜头部件间预调整的精度。特征点的个数通常不少于 3。本实施例中，姿态预调整后可将第一镜头部件和第二镜头部件间的姿态误差控制在 0.01 度以内。

进一步地，对于第一镜头部件，可以将光滑区设计成凸起结构，该凸起结构有助于作为对第一镜头部件进行图像识别的标记点。从上方对第一镜头部件拍照，即可通过图像识别获得所拍摄图像中的多个凸起结构的 x、y 轴位置，进而获得第一镜头部件的 x、y 位置。

步骤 S30，基于主动校准来调整和确定所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200 的相对位置。在步骤 S20 中，已通过设置粗糙度减小的光滑区域来准确识别多个群组（包括第一镜头部件、第二镜头部件）的位置关系，从而实现了不开图地准确预定位。在本步骤中，由于主动校正的调整范围有限（在一个较小的调整范围内找解析力最优位置及姿态），因此需要在步骤 S20 中先将二者位置调整至与理想组装相对位置较接近的位置。随着对摄像模组的性能的追求，预调整的精度需求也在不断的提升，对测高的精度要求也在不断提升。如果预调整位置超出主动校准的限度，则无法获得性能达到规格的产品。而本实施例可以有效地避免预调整结果与获得良品所需镜头部件间相对位置及姿势差超出主动校准的限度，从而提高产品良率。

步骤 S40，通过胶材粘结所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200。本步骤中，利用固化的胶材支撑并固定所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200，以使所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200 的相对位置保持在通过主动校准所确定的相对位置。

进一步地，在一个实施例中，可以在执行步骤 S30 前，在所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200 之间的间隙进行胶材 300 涂布，然后再执行步骤 S30 以调整和确定第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 的相对位置。在确定该相对位置后，执行步骤 S40 使胶材 300

固化，从而利用固化的胶材 300 支撑所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200，进而使所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200 的相对位置保持在通过主动校准所确定的相对位置。而在另一个实施例中，可以先执行步骤 S30 以调整和确定第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 的相对位置。在确定该相对位置后，暂时将第一镜头部件 100（或第二镜头部件 200）移开，然后进行胶材涂布，再基于所确定的相对位置将第一镜头部件 100（或第二镜头部件 200）移回。最后固化胶材，使所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200 的相对位置保持在通过主动校准所确定的相对位置。

进一步地，本申请中所述的主动校准可以在多个自由度上对第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 的相对位置进行调整。图 10A 示出了本发明一个实施例中的主动校准中相对位置调节方式。在该调节方式中，所述第一镜头部件 100（也可以是第一镜片 120）可以相对于所述第二镜头部件 200 沿着 x、y、z 方向移动（即该实施例中的相对位置调整具有三个自由度）。其中 z 方向为沿着光轴的方向，x，y 方向为垂直于光轴的方向。x、y 方向均处于一个调整平面 P 内，在该调整平面 P 内平移均可分解为 x、y 方向的两个分量。

图 10B 示出了本发明另一个实施例的主动校准中的旋转调节。在该实施例中，相对位置调整除了具有图 10A 的三个自由度外，还增加了旋转自由度，即 r 方向的调节。本实施例中，r 方向的调节是在所述调整平面 P 内的旋转，即围绕垂直于所述调整平面 P 的轴线的旋转。

进一步地，图 10C 示出了本发明又一个实施例的主动校准中的增加了 v、w 方向调节的相对位置调节方式。其中，v 方向代表 xoz 平面的旋转角，w 方向代表 yoz 平面的旋转角，v 方向和 w 方向的旋转角可合成一个矢量角，这个矢量角代表总的倾斜状态。也就是说，通过 v 方向和 w 方向调节，可以调节第一镜头部件 100 相对于第二镜头部件 200 的倾斜姿态（也就是所述第一镜头部件 100 的光轴相对于所述第二镜头部件 200 的光轴的倾斜）。

上述 x、y、z、r、v、w 六个自由度的调节均可能影响到所述光学系统的成像品质（例如影响到解像力的大小）。在本发明的其它实施例

中，相对位置调节方式可以是仅调节上述六个自由度中的任一项，也可以其中任两项或者更多项的组合。

进一步地，在一个实施例中，主动校准步骤中，所述移动还包括在所述调整平面上的平移，即 x、y 方向上的运动。

进一步地，在一个实施例中，所述主动校准还包括：根据所述光学系统的实测解像力，调节并确定所述第一镜头部件 100 的轴线相对于所述第二镜头部件 200 的轴线的夹角，即 w、v 方向上的调节。所组装的光学镜头或摄像模组中，所述第一镜头部件 100 的轴线与所述第二镜头部件 200 的轴线之间可以具有不为零的夹角。

进一步地，在一个实施例中，所述主动校准还包括：沿着垂直于所述调整平面的方向移动所述第一镜头部件（即 z 方向上的调节），根据所述光学系统的实测解像力（指基于光学系统的实际成像结果所得到的实测解像力），确定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件之间的在垂直于所述调整平面的方向上的相对位置。

进一步地，在一个实施例中，所述预定位步骤（步骤 20）中，使所述第一镜头部件的底面和所述第二镜头部件的顶面之间具有间隙；以及所述粘结步骤（步骤 40）中，所述胶材布置于所述间隙。

进一步地，在一个实施例中，所述准备步骤（步骤 10）中，所述第一镜头部件还可以不具有第一镜筒。例如第一镜头部件可以由单个第一镜片构成。所述预定位步骤（步骤 20）中，使所述第一镜片的底面和所述第二镜头部件的顶面之间具有间隙；以及所述粘结步骤（步骤 40）中，将所述胶材布置于所述间隙。本实施例中，第一镜片可以由互相嵌合形成一体的多个子镜片形成。本实施例中，第一镜片的不用于成像的非光学面的侧面和顶面可以形成遮光层。该遮光层可以通过在第一镜片的侧面和顶面丝网印刷遮光材料而形成。

在一个实施例中，主动校准步骤中，可以固定第二镜头部件，通过夹具夹持第一镜头部件，在与夹具连接的六轴运动机构的带动下，移动第一镜头部件，从而实现第一镜头部件和第二镜头部件之间的上述六个自由度下的相对移动。其中，夹具可以承靠于或部分承靠于第一镜头部件的侧面，从而将第一镜头部件夹起。

进一步地，在一个实施例中，可以在执行步骤 30 前，在所述第一镜头部件和所述第二镜头部件之间的间隙进行胶材涂布，然后再执行步骤 30 以调整和确定第一镜头部件和第二镜头部件的相对位置。在确定该相对位置后，执行步骤 40 使胶材固化，从而利用固化的胶材支撑所述第一镜头部件和所述第二镜头部件，进而使所述第一镜头部件和所述第二镜头部件的相对位置保持在通过主动校准所确定的相对位置。而在另一个实施例中，可以先执行步骤 30 以调整和确定第一镜头部件和第二镜头部件的相对位置。在确定该相对位置后，暂时将第一镜头部件（或第二镜头部件）移开，然后进行胶材涂布，再基于所确定的相对位置将第一镜头部件（或第二镜头部件）移回。最后固化胶材，使所述第一镜头部件和所述第二镜头部件的相对位置保持在通过主动校准所确定的相对位置。

在一个实施例中，胶材可以是 UV 热固胶，步骤 40 中，第二镜头部件固定在一平台上，利用摄取机构（例如夹具）摄取第一镜头部件，使所述第一镜头部件和所述第二镜头部件的相对位置保持在通过主动校准所确定的相对位置，然后通过对 UV 热固胶进行曝光使其预固化，接着松开摄取机构（例如夹具），由于预固化后的胶材支撑所述第一镜头部件和所述第二镜头部件，使二者保持在通过主动校准所确定的相对位置，再将结合在一起的所述第一镜头部件和所述第二镜头部件进行烘烤，使 UV 热固胶永久固化，最终得到光学镜头成品。在另一个实施例中，所述胶材也可以包括热固胶和光固胶（例如 UV 胶），通过对光固胶进行曝光进行预固化，然后再对结合在一起的所述第一镜头部件和所述第二镜头部件进行烘烤以使热固胶永久固化，从而获得光学镜头成品。

需要注意，上述实施例中，第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 的镜片数目可以根据需要调整。例如第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 的镜片数量可以分别为二和四，也可以分别为三和三，也可以分别为四和二，也可以分别为五和一。整个光学镜头的镜片总数也可以根据需要调整，例如光学镜头的镜片总数可以是六，也可以是五或

七。

还需要注意，本申请的光学镜头，镜头部件不限于两个，例如镜头部件的数目也可以是三或四等大于二的数目。当组成光学镜头的镜头部件超过两个时，可以将相邻的两个镜头部件分别视为前文所述的第一镜头部件 100 和前文所述的第二镜头部件 200。例如，当光学镜头的镜头部件的数目为三时，光学镜头可包括两个第一镜头部件 100 和位于这两个第一镜头部件 100 之间的一个第二镜头部件 200，并且这两个第一镜头部件 100 的所有第一镜片和一个第二镜头部件 200 的所有第二镜片共同构成进行主动校准的可成像光学系统。当光学镜头的镜头部件的数目为四时，光学镜头可包括两个第一镜头部件 100 和两个第二镜头部件 200，并按第一镜头部件 100、第二镜头部件 200、第一镜头部件 100、第二镜头部件 200 的次序自上而下排列，并且这两个第一镜头部件 100 的所有第一镜片和两个第二镜头部件 200 的所有第二镜片共同构成进行主动校准的可成像光学系统。诸如此类的其它变形本文中不再一一赘述。

进一步地，本发明的另外的实施例中，还提供了基于上述光学镜头的摄像模组。图 11 示出了本发明一个实施例的摄像模组的示意图。该摄像模组包括光学镜头 1000（其包括第一镜头部件和第二镜头部件）和感光组件 400。其中光学镜头可以是前述任一实施例中的光学镜头。感光组件 400 例如可以包括线路板 401、安装在线路板表面的感光芯片 402、形成或安装于线路板表面并围绕感光芯片的环形支撑体 403（该环形支撑体也可以称为镜座）、以及滤色片 404。滤色片安装于所述环形支撑体。在一个实施例中，环形支撑体的顶面可以形成台阶（图 11 中未示出），滤色片安装于所述环形支撑体的台阶上。需注意，感光组件的结构并不限于上述实施例，例如感光组件中的滤色片可以贴附于感光芯片上，镜座顶面可以仅保留适于布置胶材的尺寸以便减小感光组件的尺寸。第二镜头部件的底部通过布置于镜座顶面的胶材贴附于感光组件，从而将第二镜头部件与感光组件安装（例如可以基于 HA 工艺安装）在一起得到所述的摄像模组部件。

进一步地，在本发明的一个实施例中，摄像模组还可以包括马达

（或其它类型的光学致动器），光学镜头可以安装在马达的筒状载体内，马达的底座安装于感光组件的顶面。具体来说，马达的底座安装于所述环形支撑体的顶面。第二镜头部件可以与马达一起构成组件，预定位阶段和主动校准阶段，该组件作为一个整体与第一镜头部件进行位置和姿态的调整。为便于描述，可以将马达视为第二镜头部件的一部分。本实施例中，可以通过减小马达顶面的粗糙度（即所述光滑区可以位于马达的顶面）来提升测高精度，从而获取更准确的位置信息以提升后续组装精度。

在一个实施例中，每个光滑区（即特征点）的最小直径由激光光柱的直径决定，用于测高的激光柱的直径可以是 20-30 微米。本实施例中，光滑区的尺寸略大于用于测高的激光柱的直径，形状则不作限定。

上述实施例中，镜头部件端面均设置用于测高的光滑区，这一设计思想还可以用于感光组件，从而提升光学镜头与感光组件组装过程的预调整精度。根据本发明的一个实施例，提供了一种摄像模组，该摄像模组通过 AA 工艺来组装光学镜头和感光组件。其中感光组件的顶面具有多个作为激光测距特征点的区域，这几个作为特征点的区域设置成粗糙度小于顶面的其它区域，从而构成光滑区。在一个例子中，上述光滑区均设置于感光组件的顶面。本实施例中，由于第二胶材需要布置在光学镜头与感光组件之间，也就是说，感光组件的顶面需要承担作为胶材的粘接面的功能。为保证粘接性能，与胶材粘接的位置需要一定的表面粗糙度。因此，在本实施例中，可以在感光组件顶面的画胶路径上取几个测高点位做成较小的粗糙度，以保证测高精度。上述感光组件顶面的光滑区均适于反射测距设备发出的光束，以便实现基于多点测距的平面 tilt 识别。在获得光学镜头的平面 tilt 和感光组件的平面 tilt 后，可以在组装光学镜头的预调整阶段，通过非主动成像的方式对光学镜头和感光组件进行预定位，使二者的相对位置接近理想位置，从而为后续的主动校准步骤（即 AA 步骤）提供便利。光滑区并不限于点状，例如光滑区也可以是带状的。光滑区并不限于圆形，例如光滑区也可以是矩形、三角形、呈带状的弧形等。总而言之，

本发明中光滑区的形状不限，只要适于反射测距设备发出的光束，以便实现基于多点测距的平面 tilt 识别即可。其中，光学镜头既可以是单镜筒的传统工艺制作的光学镜头，也可以是 AOA 镜头。AOA 镜头指基于主动校准工艺组装的由至少两个镜头部件（例如上群镜头和下群镜头）组装而成的镜头。

在另一实施例中，可以将感光组件顶面的位于画胶路径以外的点作为测高点位，被选做测高点位的区域可以做成较小的粗糙度，形成所述光滑区。优选地，测高点位尽量靠近画胶路径。需注意，本文中光滑区位于画胶路径以外的含义既包括：光滑区位于呈环形的画胶路径的内侧的情形，也包括：光滑区位于环形画胶路径的外侧的情形。

在另一实施例中，所述光滑区可以是环形的。图 7 示出了本发明一个实施例中第一镜筒 110 顶面的俯视示意图。可以看出，图 7 中的光滑区 111 是环绕通光孔的环形区，而非点状区域。在测距设备进行测距时，可以在环形光滑区 111 的不同位置取至少三个点作为测距（即测高）特征点，从而测得第一镜头部件的 x、y 位置以及倾角。本实施例中，在成型模具上对应的环形区域进行打磨，即可在模具上形成一环形的光滑成型面，利用这种模具即可制成所需的具有环形光滑区的镜头部件。需要注意，本实施例中，环形的光滑成型面可以通过一次打磨形成，可以避免多次打磨所引入的不同测距特征点间的高度差，有助于提高镜头部件的预定位精度。

图 8 示出了本发明一个实施例中第二镜筒 210 顶面的俯视示意图。该实施例中，第二镜筒 210 的顶面包括环形光滑区 211 和环形画胶区 212，其中环形光滑区 211 位于画胶区 212 内侧。环形光滑区 211 环绕通光孔。与前一实施例类似，本实施例中，第二镜头部件的成型模具具有环形的光滑成型面，且该环形的光滑成型面可以通过一次打磨形成，可以避免多次打磨所引入的不同测距特征点间的高度差，有助于提高镜头部件的预定位精度。

进一步地，在本发明的一个实施例中，所述光滑区的粗糙度可以是 VDI3（需注意，本发明并不限于此，例如在另一实施例中，所述光滑区的粗糙度可以是 VDI23）。在具体实现上，可以提供一成型模具，

其对应于光滑区的面粗糙度为 VDI3 或者更低，然后再以此模具制作第一或第二镜头部件的镜筒或者马达外壳或者感光组件的镜座，即可在第一或第二镜头部件的镜筒或者马达外壳或者感光组件的镜座的端面获得粗糙度达到 VDI3 的光滑区。目前主流镜头上表面粗糙度为 VDI24（其镜筒成型模具的粗糙度为 VDI24）。图 9 示出了粗糙度 VDI 与 Ra 的换算关系。可以看出光滑区的粗糙度显著低于目前主流镜头上表面的粗糙度。其中 VDI 和 Ra 是两种不同的关于表面光洁度的标准。

进一步地，本发明的一个实施例，还提供了另一种摄像模组组装方法，其包括下列步骤:

步骤 S100，准备彼此分离的光学镜头和感光组件。其中光学镜头可以包括马达、镜筒和多个镜片。镜筒安装在马达的载体内。马达的顶部具有适于反射测距设备所发出的光束的光滑区。该光滑区可以是凸起结构的顶面，也可以是凹陷结构的底面。该光滑区的粗糙度可以显著低于马达顶部的其余部分。在另一实施例中，所述光滑区也可以设置在镜筒的顶面或其它位置，只要可以反射测距设备发出的光束以便实现基于多点测距的平面 tilt 识别即可。感光组件包括镜座，该镜座的顶面适于布置第二胶材以便与马达的底座粘合。镜座的顶面也可以设置光滑区以便实现基于多点测距的平面 tilt 识别。

步骤 S200，利用所述光滑区进行测距（例如激光测距），基于多点定位方法计算光学镜头和/或感光组件的倾角（即计算光学镜头和/或感光组件的平面 tilt），然后对所述光学镜头和感光组件进行预定位。该预定位可以包括对光学镜头和/或感光组件的位置及姿态的调整。其中位置调整可以理解为对光学镜头和/或感光组件的 x、y 位置的调整，姿态调整可以理解为对光学镜头和/或感光组件的倾角（或平面 tilt）进行调整。本文中 x、y 分别表示垂直于所述光学镜头的光轴的平面上的两个直角坐标轴，光轴方向的坐标轴则用 z 表示。

本实施例中，将激光测距特征点设置成光滑区有助于减小测距设备所识别的光学镜头和/或感光组件倾角的误差，进而提高光学镜头和感光组件间预调整的精度。为实现多点测距，特征点的个数通常不少

于 3。本实施例中，姿态预调整后可将光学镜头和感光组件间的姿态误差控制在 0.01 度以内。

进一步地，对于光学镜头，可以将光滑区设计成凸起或凹陷结构，该凸起结构有助于作为对第一镜头部件进行图像识别的标记点。从上方对第一镜头部件拍照，即可通过图像识别获得所拍摄图像中的多个凸起结构的 x、y 轴位置，进而获得第一镜头部件的 x、y 位置。

步骤 S300，基于主动校准来调整和确定光学镜头和感光组件的相对位置。在步骤 S200 中，已通过设置粗糙度减小的光滑区域来准确识别光学镜头和感光组件的位置关系，从而实现了不开图地准确预定位。因此可以有效地避免预调整结果与获得良品所需镜头部件间相对位置和姿势差超出主动校准的限度，从而提高产品良率。

步骤 S400，通过第二胶材粘结所述光学镜头和感光组件。本步骤中，利用固化的胶材支撑并固定所述光学镜头的底面和感光组件的顶面，以使所述光学镜头和所述感光组件的相对位置保持在通过主动校准所确定的相对位置。本实施例中，第二胶材布置于马达的底面与镜座的顶面之间。

以上描述仅为本申请的较佳实施方式以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本申请中所涉及的发明范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

权 利 要 求 书

1. 一种光学镜头，其特征在于，包括：

第一镜头部件，其包括至少一个第一镜片；

第二镜头部件，其包括第二镜筒和安装在所述第二镜筒的至少一个第二镜片，并且所述至少一个第二镜片与所述至少一个第一镜片共同构成可成像的光学系统；所述第一镜头部件和所述第二镜头部件中的至少一个具有光滑区，所述光滑区适于反射测距设备发出的光束，并且所述光滑区位于所述第一镜头部件和所述第二镜头部件中的至少一个的端面；以及

连接介质，适于将所述第一镜头部件和所述第二镜头部件固定在一起。

2. 根据权利要求 1 所述的光学镜头，其特征在于，所述端面是镜头部件的顶面或底面，所述镜头部件包括所述第一镜头部件或所述第二镜头部件。

3. 根据权利要求 2 所述的光学镜头，其特征在于，所述光滑区包括位于所述镜头部件的顶面或底面的至少三个点状光滑区；每个所述点状光滑区的尺寸均大于所述测距设备发出的光束的尺寸。

4. 根据权利要求 2 所述的光学镜头，其特征在于，所述光滑区是环状光滑区，所述环状光滑区环绕所述镜头部件的通光孔。

5. 根据权利要求 2 所述的光学镜头，其特征在于，所述第一镜头部件的顶面具有凸起结构或凹陷结构，所述凸起结构的顶面或所述凹陷结构的底面形成所述光滑区。

6. 根据权利要求 5 所述的光学镜头，其特征在于，所述第一镜头部件的顶面具有至少三个凸起或凹陷结构，所述凸起结构的顶面或

所述凹陷结构的底面形成位于所述镜头部件的顶面或底面的至少三个点状光滑区。

7. 根据权利要求 1-6 中任意一项所述的光学镜头，其特征在于，所述第二镜头部件的顶面具有所述光滑区。

8. 根据权利要求 7 所述的光学镜头，其特征在于，所述第二镜头部件的顶面还具有画胶区，所述画胶区适于布置作为所述连接介质的胶材。

9. 根据权利要求 8 所述的光学镜头，其特征在于，所述光滑区的粗糙度小于所述画胶区。

10. 根据权利要求 9 所述的光学镜头，其特征在于，所述画胶区为环形，所述光滑区位于所述画胶区的内侧或外侧。

11. 根据权利要求 9 所述的光学镜头，其特征在于，所述画胶区为环形，所述光滑区位于所述画胶区中。

12. 根据权利要求 1 所述的光学镜头，其特征在于，所述第二镜头部件还包括马达，所述第二镜筒安装于所述马达的载体内侧，并且所述第二镜头部件的所述光滑区位于所述马达的顶面。

13. 根据权利要求 1 所述的光学镜头，其特征在于，所述连接介质为第一胶材，在沿着光轴的方向上所述第一镜头部件和所述第二镜头部件之间具有间隙，且所述第一胶材位于所述间隙内。

14. 根据权利要求 13 所述的光学镜头，其特征在于，所述第一胶材适于支撑并固定所述第一镜头部件和所述第二镜头部件，并使得所述第一镜头部件和所述第二镜头部件的相对位置保持在通过主动校

准所确定的相对位置；其中所述第一镜头部件的光轴与所述第二镜头部件的光轴之间具有不为零的夹角。

15. 根据权利要求 14 所述的光学镜头，其特征在于，所述光滑区的粗糙度不大于 VDI23。

16. 根据权利要求 1 所述的光学镜头，其特征在于，所述第一镜片的数目为一。

17. 根据权利要求 1 所述的光学镜头，其特征在于，所述第一镜头部件还包括第一镜筒，并且所述至少一个第一镜片安装于所述第一镜筒的内侧。

18. 一种摄像模组，其特征在于，包括权利要求 1-17 中任意一项所述的光学镜头。

19. 一种摄像模组，其特征在于，包括光学镜头和感光组件；

其中，所述感光组件的顶面通过第二胶材与所述光学镜头的底面粘合，并且所述感光组件的顶面具有光滑区和画胶区，其中所述光滑区适于反射测距设备所发出的光束，所述画胶区适于布置所述第二胶材，所述光滑区的粗糙度小于所述画胶区。

20. 根据权利要求 19 所述的摄像模组，其特征在于，所述画胶区为环形，所述光滑区位于所述环形的外侧或内侧。

21. 根据权利要求 19 所述的摄像模组，其特征在于，所述画胶区为环形，所述光滑区位于所述画胶区中。

22. 一种光学镜头组装方法，其特征在于，包括：

准备彼此分离的第一镜头部件和第二镜头部件，其中所述第一镜

头部件包括第一镜筒和安装在所述第一镜筒内的至少一个第一镜片，所述第二镜头部件包括第二镜筒和安装在所述第二镜筒内的至少一个第二镜片，所述第一镜头部件和所述第二镜头部件中的至少一个具有光滑区，所述光滑区适于反射测距设备发出的光束，并且所述光滑区位于所述第一镜头部件和所述第二镜头部件中的至少一个的端面；

用测距设备照射所述光滑区进行多点测距，识别所述第一镜头部件和/或所述第二镜头部件的倾角，然后根据所识别的倾角对所述第一镜头部件和所述第二镜头部件进行预定位，使所述至少一个第二镜片与所述至少一个第一镜片共同构成可成像的光学系统；

基于主动校准来调整和确定所述第一镜头部件和所述第二镜头部件的相对位置；以及

通过胶材粘结所述第一镜头部件和所述第二镜头部件，所述胶材在固化后支撑并固定所述第一镜头部件和所述第二镜头部件，以使所述第一镜头部件和所述第二镜头部件的相对位置保持在通过主动校准所确定的相对位置。

23. 根据权利要求 22 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，所述预定位包括对所述第一镜头部件和/或所述第二镜头部件进行姿态预调整，使得所述第一镜头部件和所述第二镜头部件间的姿态误差控制在 0.01 度以内。

24. 根据权利要求 22 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，所述主动校准包括：通过摄取机构摄取和移动所述第一镜头部件，以调节和确定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件的相对位置。

25. 根据权利要求 24 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，所述主动校准还包括：沿着调整平面移动所述第一镜头部件，根据基于所述光学系统的实际成像结果的实测解像力，确定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件之间的在所述调整平面上的相对位置；在所述调整平面上的相对位置包括在所述调整平面上的平移方向和/或转动

方向上的相对位置。

26. 根据权利要求 25 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，所述主动校准还包括：根据基于所述光学系统实际成像结果的实测解像力，调节并确定所述第一镜头部件的轴线相对于所述第二镜头部件的轴线的夹角。

27. 根据权利要求 25 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，所述主动校准还包括：沿着垂直于所述调整平面的方向移动所述第一镜头部件，根据基于所述光学系统的实际成像结果的实测解像力，确定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件之间的在垂直于所述平面的方向上的相对位置。

28. 一种摄像模组组装方法，其特征在于，包括：

利用权利要求 22-27 中任意一项所述的光学镜头组装方法组装光学镜头；以及

将所述光学镜头安装于感光组件。

29. 一种摄像模组组装方法，其特征在于，包括：

准备彼此分离的光学镜头和感光组件，其中所述光学镜头和/或所述感光组件的端面具有光滑区，且所述光滑区适于反射测距设备发出的光束；

用所述测距设备照射所述光滑区进行多点测距，识别所述光学镜头和/或所述感光组件的倾角，然后根据所识别的倾角对所述光学镜头和所述感光组件进行预定位；

基于主动校准来调整和确定所述光学镜头和所述感光组件的相对位置；以及

通过胶材粘结所述光学镜头和所述感光组件，所述胶材在固化后支撑并固定所述光学镜头和所述感光组件，以使所述光学镜头和所述感光组件的相对位置保持在通过主动校准所确定的相对位置。

30. 根据权利要求 29 所述的摄像模组组装方法，其特征在于，所述预定位包括对所述光学镜头和/或所述感光组件进行姿态预调整，使得所述光学镜头和所述感光组件间的姿态误差控制在 0.01 度以内。

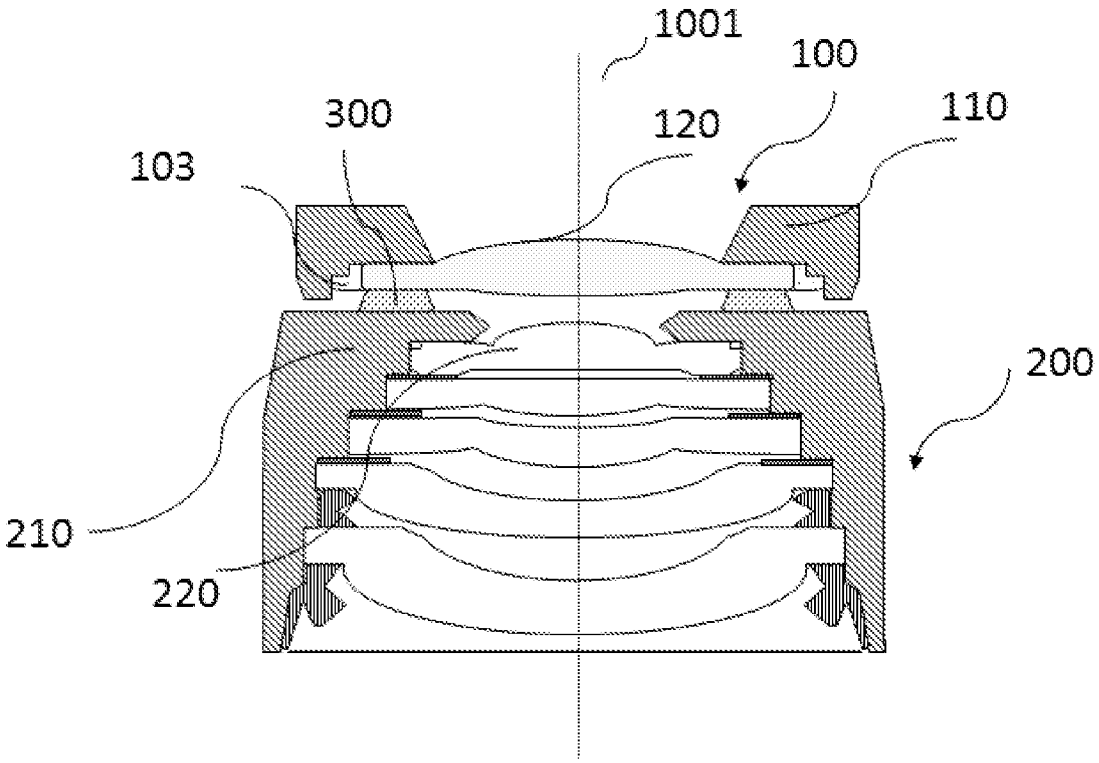


图 1

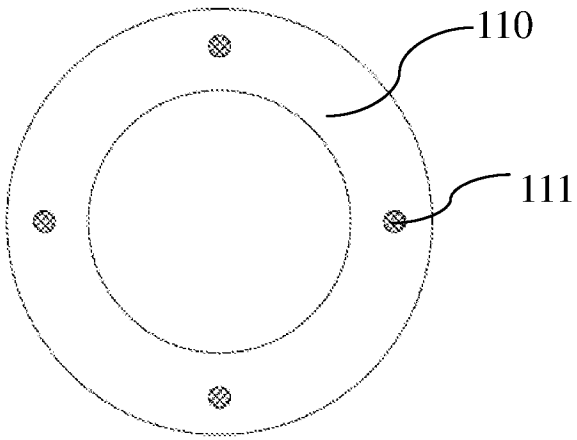


图 2

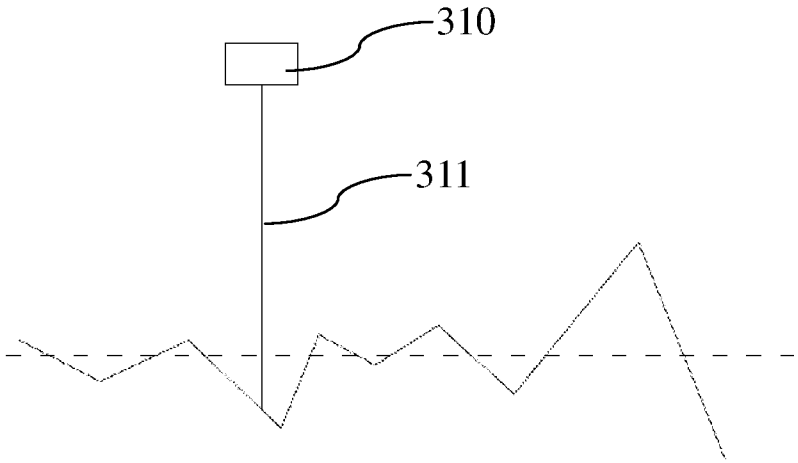


图 3

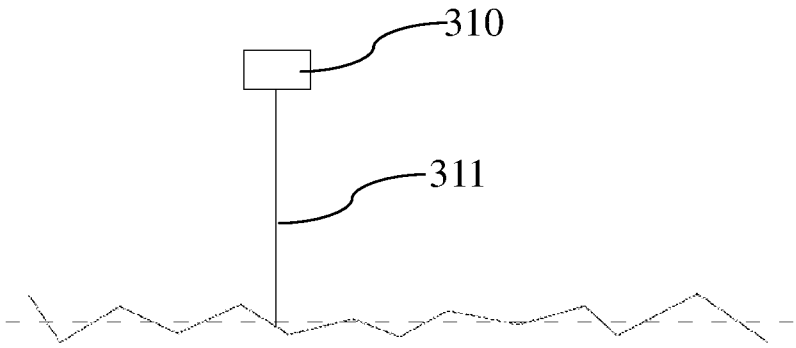


图 4

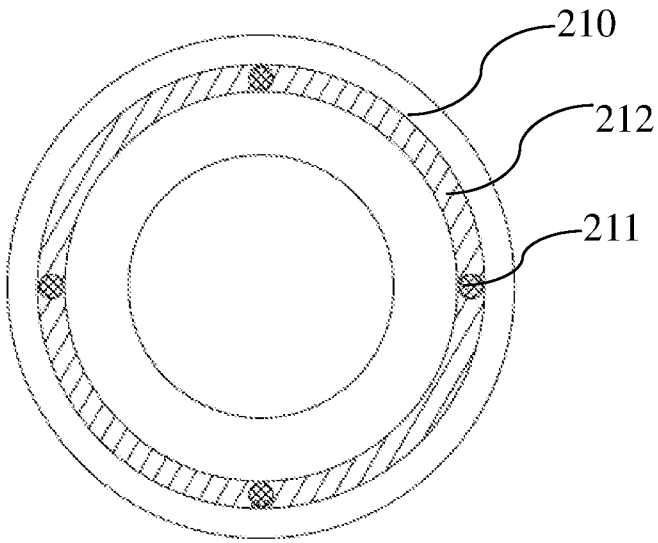


图 5

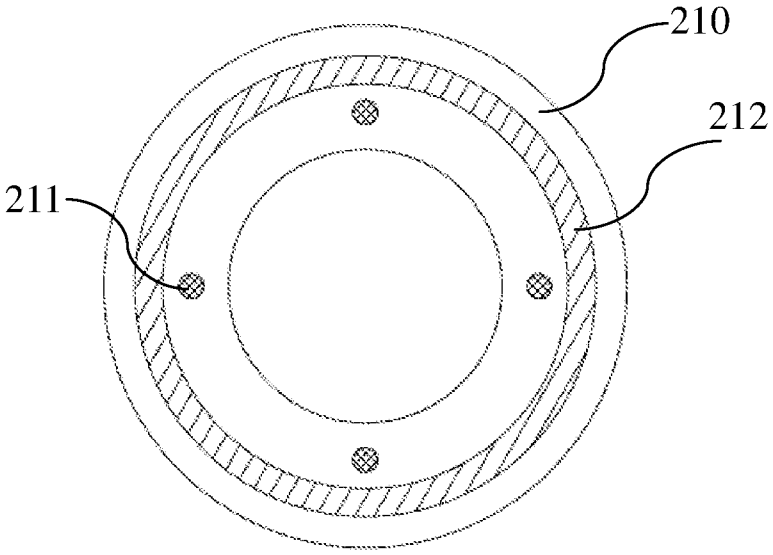


图 6

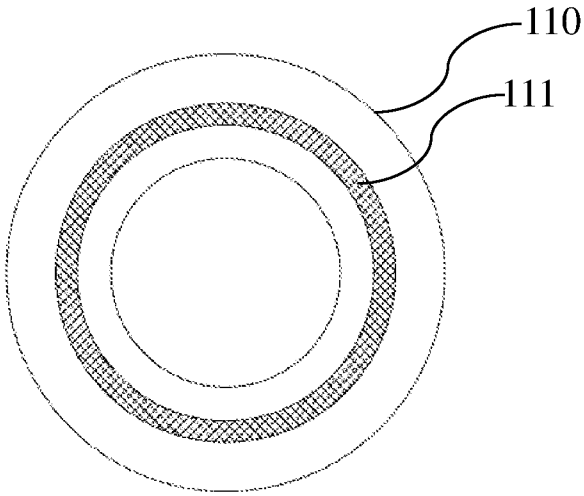


图 7

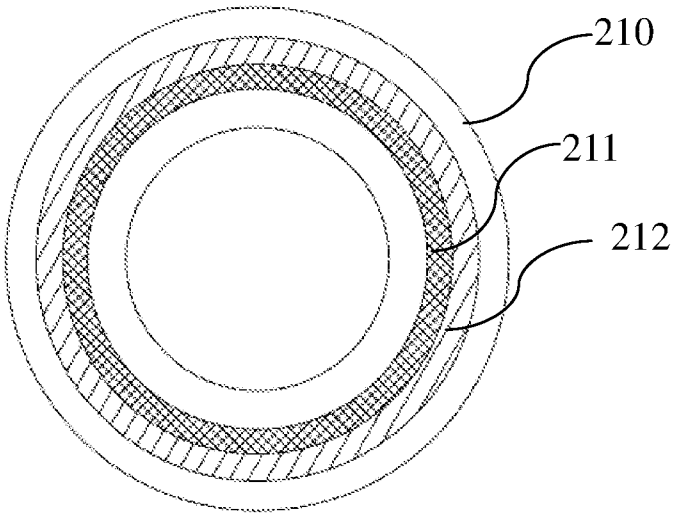


图 8

VDI3400 标准与Ra 对照表			
VDI 3400	Ra μm	VDI 3400	Ra μm
0	0.1	23	1.4
1	0.112	24	1.6
2	0.126	25	1.8
3	0.14	26	2
4	0.16	27	2.2
5	0.18	28	2.5
6	0.2	29	2.8
7	0.22	30	3.2
8	0.25	31	3.5
9	0.28	32	4
10	0.32	33	4.5
11	0.35	34	5
12	0.4	35	5.6
13	0.45	36	6.3
14	0.5	37	7
15	0.56	38	8
16	0.63	39	9
17	0.7	40	10
18	0.8	41	11.2
19	0.9	42	12.6
20	1	43	14
21	1.12	44	16
22	1.26	45	18

图 9

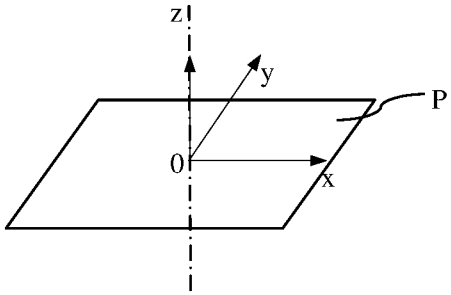


图 10A

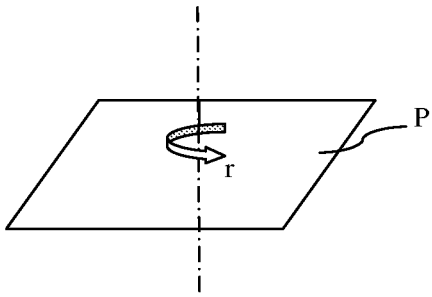


图 10B

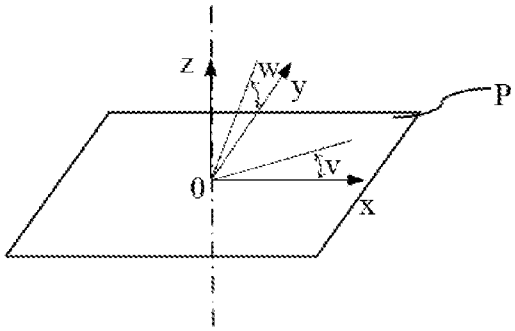


图 10C

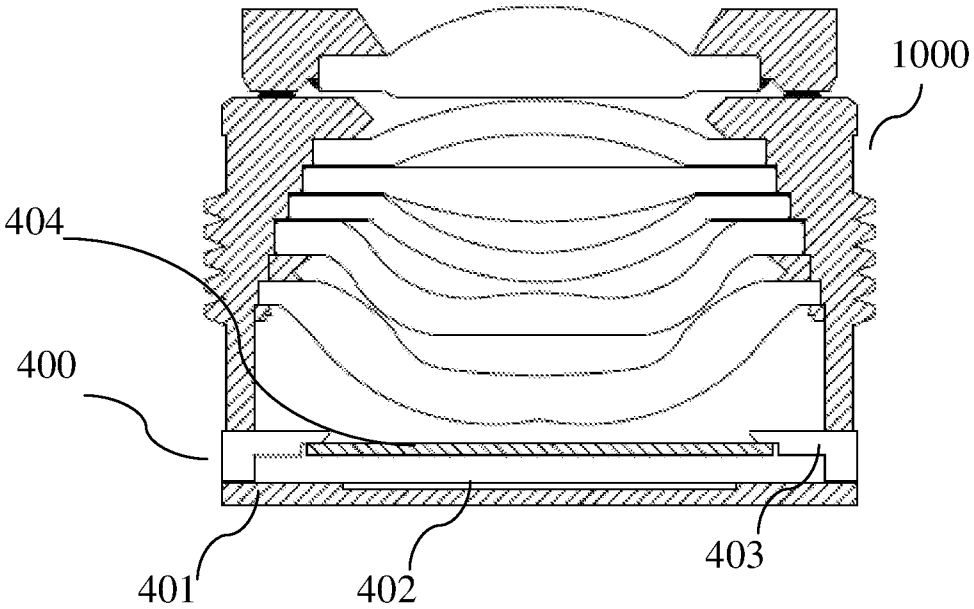


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/095389

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/225(2006.01)i; G02B 7/02(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)

H04N5/-,; G02B7/-

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, WPI, EPODOC: 镜头, 镜片, 镜组, 透镜, 安装, 组装, 组立, 定位, 测距, 距离测量, 标志, 特征点, 标记, 靶, 光滑, 反射, 反光, 调节, 调整, 校准, lens, assemble, install, fix, position, range, finder, measure, distance, sign, marker, characteristic, target, smooth, reflect, adjust, change, align

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 207340018 U (NINGBO SUNNY OPTICAL TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 08 May 2018 (2018-05-08) description, paragraphs [0089]-[0095], and figures 1 and 13	1-21
Y	CN 102322857 A (WUHAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 18 January 2012 (2012-01-18) description, paragraphs [0032]-[0042]	1-21
A	CN 105445889 A (NINGBO SUNNY OPTICAL TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 30 March 2016 (2016-03-30) entire document	1-30
A	CN 105898112 A (LITE-ON TECHNOLOGY CORPORATION) 24 August 2016 (2016-08-24) entire document	1-30
A	CN 104563171 A (THE SECOND ENGINEERING COMPANY OF CCCC FOURTH HARBOR ENGINEERING CO., LTD.) 29 April 2015 (2015-04-29) entire document	1-30

☑ 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
05 September 2019	**27 September 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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 7042560 B2 (SEIKO PRECISION INC.) 09 May 2006 (2006-05-09) entire document	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/095389

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	207340018	U	08 May 2018	CN	108121043	A	05 June 2018
				CN	207336891	U	08 May 2018
CN	102322857	A	18 January 2012	CN	102322857	B	17 April 2013
CN	105445889	A	30 March 2016	TW	201841017	A	16 November 2018
				US	10302892	B2	28 May 2019
				TW	201730606	A	01 September 2017
				CN	109445235	A	08 March 2019
				US	2017163856	A1	08 June 2017
				EP	3385766	A1	10 October 2018
				US	10228532	B2	12 March 2019
				KR	20170065002	A	12 June 2017
				CN	105445889	B	01 January 2019
				TW	201841016	A	16 November 2018
				US	2019154945	A1	23 May 2019
				WO	2017092659	A1	08 June 2017
				TW	I634358	B	01 September 2018
				CN	109709747	A	03 May 2019
				CN	109541774	A	29 March 2019
				CN	109445234	A	08 March 2019
				KR	20180088896	A	07 August 2018
				TW	201841015	A	16 November 2018
				JP	2019505827	A	28 February 2019
				US	2017160509	A1	08 June 2017
CN	105898112	A	24 August 2016	CN	105898112	B	06 November 2018
CN	104563171	A	29 April 2015	CN	104563171	B	02 March 2016
US	7042560	B2	09 May 2006	US	2004061848	A1	01 April 2004
				EP	1391778	A1	25 February 2004
				JP	2004109122	A	08 April 2004
				JP	2004125770	A	22 April 2004
				JP	4074527	B2	09 April 2008
				JP	4098194	B2	11 June 2008

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/095389

A. 主题的分类

H04N 5/225(2006.01)i; G02B 7/02(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)

H04N5/-,; G02B7/-

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,WPI,EPODOC:镜头，镜片，镜组，透镜，安装，组装，组立，定位，测距，距离测量，标志，特征点，标记，靶，光滑，反射，反光，调节，调整，校准，lens, assemble, install, fix, position, range, finder, measure, distance, sign, marker, characteristic, target, smooth, reflect, adjust, change, 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
Y	CN 207340018 U (宁波舜宇光电信息有限公司) 2018年 5月 8日 (2018-05-08) 说明书第[0089]-[0095]段，附图1、13	1-21
Y	CN 102322857 A (武汉理工大学) 2012年 1月 18日 (2012-01-18) 说明书第[0032]-[0042]段	1-21
A	CN 105445889 A (宁波舜宇光电信息有限公司) 2016年 3月 30日 (2016-03-30) 全文	1-30
A	CN 105898112 A (光宝科技股份有限公司) 2016年 8月 24日 (2016-08-24) 全文	1-30
A	CN 104563171 A (中交四航局第二工程有限公司) 2015年 4月 29日 (2015-04-29) 全文	1-30
A	US 7042560 B2 (SEIKO PRECISION INC.) 2006年 5月 9日 (2006-05-09) 全文	1-30

☐ 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 5日	2019年 9月 27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	受权官员 史敏峰 电话号码 86-(10)-53962413

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/CN2019/095389

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	207340018	U	2018年 5月 8日	CN	108121043	A	2018年 6月 5日
				CN	207336891	U	2018年 5月 8日
CN	102322857	A	2012年 1月 18日	CN	102322857	B	2013年 4月 17日
CN	105445889	A	2016年 3月 30日	TW	201841017	A	2018年 11月 16日
				US	10302892	B2	2019年 5月 28日
				TW	201730606	A	2017年 9月 1日
				CN	109445235	A	2019年 3月 8日
				US	2017163856	A1	2017年 6月 8日
				EP	3385766	A1	2018年 10月 10日
				US	10228532	B2	2019年 3月 12日
				KR	20170065002	A	2017年 6月 12日
				CN	105445889	B	2019年 1月 1日
				TW	201841016	A	2018年 11月 16日
				US	2019154945	A1	2019年 5月 23日
				WO	2017092659	A1	2017年 6月 8日
				TW	I634358	B	2018年 9月 1日
				CN	109709747	A	2019年 5月 3日
				CN	109541774	A	2019年 3月 29日
				CN	109445234	A	2019年 3月 8日
				KR	20180088896	A	2018年 8月 7日
				TW	201841015	A	2018年 11月 16日
				JP	2019505827	A	2019年 2月 28日
				US	2017160509	A1	2017年 6月 8日
CN	105898112	A	2016年 8月 24日	CN	105898112	B	2018年 11月 6日
CN	104563171	A	2015年 4月 29日	CN	104563171	B	2016年 3月 2日
US	7042560	B2	2006年 5月 9日	US	2004061848	A1	2004年 4月 1日
				EP	1391778	A1	2004年 2月 25日
				JP	2004109122	A	2004年 4月 8日
				JP	2004125770	A	2004年 4月 22日
				JP	4074527	B2	2008年 4月 9日
				JP	4098194	B2	2008年 6月 11日