

(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 12 月 5 日 (05.12.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/228348 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 7/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/088814
- (22) 国际申请日: 2019 年 5 月 28 日 (28.05.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810532712.6 2018年5月29日 (29.05.2018) CN
201820813850.7 2018年5月29日 (29.05.2018) 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: 田中武彦(**TANAKA, Takehiko**); 中国浙
江省宁波市余姚市舜宇路 66-68 号, Zhejiang
315400 (CN)。 蒋恒(**JIANG, Heng**); 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)。 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)。

(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,

(54) **Title:** OPTICAL LENS, AND CAMERA MODULE AND ASSEMBLY METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 光学镜头、摄像模组及其组装方法

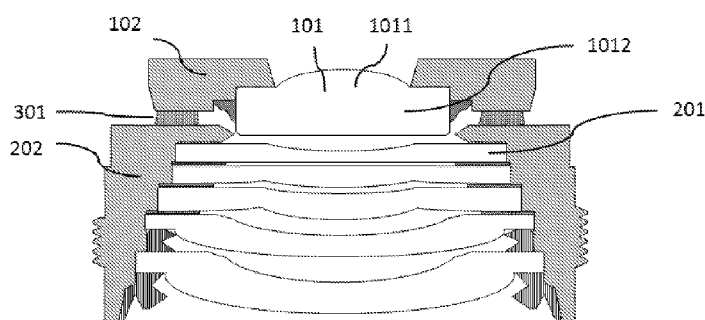


图 2

(57) **Abstract:** An optical lens, comprising: a first lens component (100), comprising a first lens barrel (102) and at least one first lens (101), wherein the first lens comprises a first optical region (1011) and a first structural region (1012), and the lowest first lens is a bottom first lens; a second lens component (200), comprising a second lens barrel (202) and at least one second lens (201), wherein the first lens and the second lens collectively form an optical imaging system, and a bottom surface of the first structural region of the bottom first lens is lower than a top surface of the second lens barrel; and a connecting adhesive (301), located between the first lens component and the second lens component, and adapted to support the first lens component and the second lens component and to fix a relative position therebetween. Also provided are a corresponding camera module and an assembly method. The invention reduces the total optical length of a camera module, thereby reducing the height of the camera module and enhancing imaging quality.



WO 2019/228348 A1

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))。

(57) 摘要: 一种光学镜头, 包括: 第一镜头部件(100), 其包括第一镜筒(102)和至少一个第一镜片(101), 第一镜片包括第一光学区(1011)和第一结构区(1012), 第一镜片中位于最下方的为底部第一镜片; 第二镜头部件(200), 其包括第二镜筒(202)和至少一个第二镜片(201), 第一镜片和第二镜片共同构成可成像的光学系统, 并且底部第一镜片的第一结构区的底面低于第二镜筒的顶面; 以及连接胶材(301), 其位于第一镜头部件与第二镜头部件之间, 并且适于支撑第一镜头部件与第二镜头部件并固定二者之间的相对位置。还提供了相应的摄像模组及组装方法。可以减小摄像模组的光学总长, 进而减小摄像模组的高度; 可以提升成像品质。

光学镜头、摄像模组及其组装方法

5 相关申请的交叉引用

本申请要求于 2018 年 5 月 29 日递交于中国国家知识产权局 (CNIPA) 的、申请号为 201810532712.6、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以及于 2018 年 5 月 29 日递交于 CNIPA 的、申请号为 201820813850.7、发明名称为“光学镜头及摄像模组”的中国实用新型专利申请的优先权和权益，这两项申请通过引用整体并入本文。

技术领域

本申请涉及光学成像技术领域，具体地说，本申请涉及光学镜头、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用户获取影像（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、工业生产等诸多的领域都得到了广泛的应用。

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，而市场对摄像模组的成像质量又提出了越来越高的需求。

在紧凑型摄像模组（例如用于手机的摄像模组）领域，往往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，各元件及其装配的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透镜数量的增多而不断增大。

10 现有解像力解决方案为对于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 $1\mu\text{m}$ 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，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，为给主动校准留下空间，上子镜头的底面和下子镜头的顶面之间往往需要在设计上留下一定的间隙，这个间隙造成基于主动校准工艺的镜头的高度（指沿着光轴方向上的尺寸）往往大于单体式镜头（指仅有单个镜筒的镜头）。镜头或摄像模组的高度过大往往是制约

终端设备（例如手机）尺寸减小（例如减小手机厚度）的重要因素之一。

另一方面，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，实际量产需要考虑光学镜头和摄像模组的可靠性、抗摔性、耐
5 候性以及制作成本等诸多因素，有时还需要面对各种不可测因素而导致的良率下降。例如，在一种工艺方案中，在第一镜头部件和第二镜头部件之间填充胶材，以使第一镜头部件和第二镜头部件保持在主动校准所确定的相对位置。然而实际试产发现，光学镜头和摄像模组的成像品质相比主动校准阶段所获得的成像品质常常出现劣化，这种劣
10 化有时会超出容忍范围，导致产品不良。申请人研究发现，在光学镜头或摄像模组的组装中引入主动校准工艺后，胶材、镜筒或镜片的变异以及其它未知因素，均可能是导致上述问题的原因。当前迫切需要能够克服上述问题的解决方案，以便提升产品良率。

15 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。

根据本申请的一个方面，提供了一种光学镜头，包括：第一镜头部件，其包括第一镜筒和安装于所述第一镜筒的至少一个第一镜片，
20 所述第一镜片包括用于成像的第一光学区和所述第一光学区以外的第一结构区，并且所述至少一个第一镜片中具有位于最下方的一个底部第一镜片；

第二镜头部件，其包括第二镜筒和安装于所述第二镜筒的至少一个第二镜片，所述至少一个第一镜片和所述至少一个第二镜片共同构
25 成可成像的光学系统，并且所述底部第一镜片的第一结构区的底面低于所述第二镜筒的顶面；以及连接胶材，其位于所述第一镜头部件与所述第二镜头部件之间，并且适于支撑所述第一镜头部件与所述第二镜头部件并固定二者之间的相对位置。

在一个实施例中，所述连接胶材适于支撑和固定所述第一镜头部件
30 与所述第二镜头部件，以使二者保持在主动校准所确定的相对位置，

并且所述第一镜头部件的轴线与所述第二镜头部件的轴线之间具有不为零的夹角，其中所述主动校准是根据所述光学系统的实际成像结果而对所述第一镜头部件和所述第二镜头部件所做的相对位置调整。

5 在一个实施例中，所述连接胶材包括第一胶材，其位于所述第一镜筒的底面和所述第二镜筒的顶面之间。

在一个实施例中，所述第二镜片包括用于成像的第二光学区和所述第二光学区以外的第二结构区，所述至少一个第二镜片中具有位于最上方的一个顶部第二镜片；以及所述连接胶材还包括第二胶材，其位于第一底面和第二顶面之间，其中所述第一底面是所述底部第一镜片的10 第一结构区的底面，所述第二顶面是所述顶部第二镜片的第二结构区的顶面。

在一个实施例中，所述第一胶材适于在预固化后临时支撑和固定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件的相对位置，以及所述第二胶材适于在固化后永久支撑和固定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件15 的相对位置。

在一个实施例中，所述第一胶材为光固胶，以及所述第二胶材为热固胶。

在一个实施例中，所述第一胶材和所述第二胶材均为 UV 热固胶。

在一个实施例中，所述第一底面和所述第二顶面均为平坦面。

20 在一个实施例中，所述第二镜筒的内侧具有台阶状承靠面，并且所述第二顶面的至少一部分承靠于所述台阶状承靠面。

在一个实施例中，所述第二胶材接触所述第二镜筒。

在一个实施例中，所述至少一个第二镜片中具有位于最上方的一个顶部第二镜片，其中所述底部第一镜片的出光面和所述顶部第二镜片的入光面中的至少一个不为凸面。25

在一个实施例中，所述第二胶材不接触所述第二镜筒。

在一个实施例中，所述顶部第二镜片的第二结构区包括承靠区和粘结区，其中所述承靠区的侧面和顶面承靠于所述台阶状承靠面，且所述粘结区布置所述第二胶材。

30 在一个实施例中，所述第二顶面具有溢胶槽，所述溢胶槽位于所

述第二顶面的靠近所述第二光学区的一端，所述第二胶材为黑色。

在一个实施例中，所述第一镜头部件位于所述光学镜头的前端，且所述第二镜头部件位于所述光学镜头的后端。

根据本申请的另一方面，还提供了一种摄像模组，其包括上述任一光学镜头。

根据本申请的另一方面，还提供了一种光学镜头组装方法，包括：对第一镜头部件和第二镜头部件进行预定位，其中所述第一镜头部件包括第一镜筒和安装于所述第一镜筒的至少一个第一镜片，所述第一镜片包括用于成像的第一光学区和所述第一光学区以外的第一结构区，并且所述至少一个第一镜片中具有位于最下方的一个底部第一镜片，所述第二镜头部件包括第二镜筒和安装于所述第二镜筒的至少一个第二镜片，所述预定位使所述至少一个第一镜片和所述至少一个第二镜片共同构成可成像的光学系统，并使所述底部第一镜片的第一结构区的底面低于所述第二镜筒的顶面；基于所述光学系统的实测成像结果对所述第一镜头部件和所述第二镜头部件的相对位置进行主动校准；以及用连接胶材粘合所述第一镜头部件与所述第二镜头部件，以使所述第一镜头部件与所述第二镜头部件保持在主动校准所确定的相对位置。

在一个实施例中，所述用连接胶材粘合的步骤包括：在所述第二镜头部件的顶面布置所述连接胶材；将所述第一镜头部件和所述第二镜头部件移动至主动校准所确定的相对位置；以及使所述连接胶材固化。

在一个实施例中，先执行所述主动校准的步骤，再执行布置所述连接胶材的步骤。

在一个实施例中，先执行布置所述连接胶材的步骤，再执行所述主动校准的步骤。

在一个实施例中，所述用连接胶材粘合的步骤中，所述连接胶材包括第一胶材和第二胶材，布置所述连接胶材的步骤包括：在第二镜筒的顶面布置第一胶材，以及在第二顶面布置第二胶材，其中所述第二顶面是顶部第二镜片的第二结构区的顶面，所述顶部第二镜片是所

述至少一个第二镜片中位于最上方的一个第二镜片，所述第二结构区是第二镜片的用于光学成像的光学区以外的区域。

在一个实施例中，所述用连接胶材粘合的步骤中，所述第一胶材位于所述第一镜筒的底面和所述第二镜筒的顶面之间，并且所述第二胶材位于所述第二顶面和所述第一底面之间，其中所述第一底面是所述底部第一镜片的第一结构区的底面。

在一个实施例中，所述使所述连接胶材固化的步骤包括：将所述第一胶材预固化使其临时支撑和固定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件的相对位置；以及将所述第二胶材永久固化使其永久支撑和固定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件的相对位置。

在一个实施例中，所述预固化包括对第一胶材进行曝光处理。

在一个实施例中，所述永久固化包括对预固化后的所述第一镜头部件和所述第二镜头部件的烘烤处理。

在一个实施例中，所述第二镜筒的内侧具有台阶状承靠面，并且所述所述第二顶面的至少一部分承靠于所述台阶状承靠面。

在一个实施例中，所述主动校准的步骤包括：使所述第一底面和所述第二顶面之间沿着光轴方向的间距在小于 $80\mu\text{m}$ 范围内进行主动校准。

与现有技术相比，本申请具有下列至少一个技术效果：

1、 本申请可以减小摄像模组的光学总长（TTL），进而减小摄像模组的高度。

2、 本申请的基于主动校准的分体式组装光学镜头可以提升光学镜头和摄像模组的成像品质，特别适合于紧凑型摄像模组（例如手机摄像模组）。

3、 在本申请的一些实施例中，第一镜片和第二镜片成形的工艺难度较低，有助于节省成本，提高生产效率。

4、 在本申请的一些实施例中，第二镜头部件的制作工艺成熟，可降低第二镜筒与第二镜片的组装公差，进而提升成像品质，提升良率。

5、 本申请的一些实施例可抑制基于主动校准的分体式组装光学镜头的二次变异造成的成像品质的劣化。

本申请的一些实施例可抑制或防止溢胶污染光学系统，从而提高产品良率。

5

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 示出了一个比较例中的光学镜头 1000 的纵剖面示意图；

10

图 2 示出了本申请一个实施例的光学镜头的纵剖面示意图；

图 3A 示出了本申请另一个实施例的纵剖面示意图；

图 3B 示出了图 3A 所示实施例中的顶端第一镜片 101；

图 4A 示出了本申请又一个实施例的光学镜头的纵剖面示意图；

图 4B 示出了图 4A 所示实施例中的顶端第一镜片 101；

15

图 5A 示出了本申请再一个实施例的光学镜头的纵剖面示意图；

图 5B 示出了图 5A 所示实施例中的顶端第一镜片 101；

图 6A~D 示出了本申请一个实施例的光学镜头组装过程；

图 7A 示出了本申请一个实施例中的主动校准中相对位置调节方式；

20

图 7B 示出了本申请另一个实施例的主动校准中的旋转调节；

图 7C 示出了本申请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 8 示出了本申请一个实施例中的自动对焦模组；

图 9 示出了本申请一个实施例中的光学镜头。

25

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

30

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 2 示出了本申请一个实施例的光学镜头的纵剖面示意图。本文中纵剖面指经过光轴的剖面，下文中不再赘述。参考图 2，本实施例的光学镜头包括：第一镜头部件 100、第二镜头部件 200 和连接胶材。其中，第一镜头部件 100 包括第一镜筒 102 和安装于所述第一镜筒 102

的一个第一镜片 101，所述第一镜片 101 包括用于成像的第一光学区 1011 和所述第一光学区 1011 以外的第一结构区 1012。第二镜头部件 200 包括第二镜筒 202 和安装于所述第二镜筒 202 的四个第二镜片 201，所述第一镜片 101 和四个第二镜片 201 共同构成可成像的光学系统，并且所述第一镜片 101 的第一结构区 1012 的底面低于所述第二镜筒 202 的顶面。例如可以将第一镜筒 102 的内侧面高度（指光轴方向上的尺寸）设计成小于第一结构区的厚度（指光轴方向上的尺寸），这样在第一镜片嵌入第一镜筒后，第一镜片 101 的外侧面的一部分暴露在第二镜筒 102 的内侧面以外，并且暴露在外的部分下沉至第二镜筒 202 的通光孔中，从而实现第一镜片 101 的第一结构区 1012 的底面低于所述第二镜筒 202 的顶面。进一步地，连接胶材位于所述第一镜头部件 100 与所述第二镜头部件 200 之间，并且适于支撑所述第一镜头部件 100 与所述第二镜头部件 200 并固定二者之间的相对位置。本实施例中，所述连接胶材适于支撑和固定所述第一镜头部件 100 与所述第二镜头部件 200，以使二者保持在主动校准所确定的相对位置，并且所述第一镜头部件 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，其中所述主动校准是根据所述光学系统的实际成像结果而对所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200 所做的相对位置调整。下文中，还会结合实施例对主动校准做进一步地描述。本实施例中，所述连接胶材包括第一胶材 301，其位于所述第一镜筒 102 的底面和所述第二镜筒 202 的顶面之间。

需注意，在另一实施例中，第一镜片 101 的数目也可以为多个。此时，多个第一镜片 101 中具有一个位于最下方的底部第一镜片 101。并且所述底部第一镜片 101 的第一结构区 1012 的底面低于所述第二镜筒 202 的顶面。另外，容易理解，当第一镜片 101 仅有一个时（例如图 2 所示），则该第一镜片 101 可以视为所述的底部第一镜片 101。

上述实施例中，底部第一镜片 101 的第一结构区 1012 的底面低于所述第二镜筒 202 的顶面，可以使得基于主动校准技术的镜头（可以称为 AOA 镜头）的第一镜片 101 位置下沉，减小摄像模组的光学总长（TTL），进而减小摄像模组的高度。

为使上述技术效果更易于理解,下面结合图 1 的比较例进行说明。图 1 示出了一个比较例中的光学镜头 1000 的纵剖面示意图。该光学镜头 1000 包括第一镜头部件 100、第二镜头部件 200 和连接胶材。第一镜头部件 100 包括第一镜片 101 和第一镜筒 102, 第二镜头部件 200 包括第二镜筒 202 和多个第二镜片 201。第二镜筒 202 内侧具有多级台阶状的承靠面 2022, 所述多个第二镜片 201 由小至大依次嵌入所述的多级台阶状的承靠面 2022。在设计上, 最顶端的第二镜片 201 的设计尺寸通常较小, 第二镜筒的顶部区域 2021 往往介于第一镜片 101 与第二镜片 201 之间, 再加上需要预留主动校准所需的间隙, 因此设计上第一镜片 101 的结构区底面与第二镜片 201 的结构区顶面之间的距离 D 由预留的主动校准所需的间隙和介于第一镜片 101 与第二镜片 201 之间的第二镜筒 202 的顶部区域 2021 的厚度决定。在光学设计阶段, 各个镜片的面型就必须考虑到上述距离 D, 这样以使主动校准具有所需的活动空间。而本申请中, 通过使底部第一镜片 101 的第一结构区 1012 的底面低于所述第二镜筒 202 的顶面, 可以使得光学设计阶段不需要考虑第二镜筒 202 的顶部区域 2021 的厚度, 这样在面型设计上可以使 AOA 镜头的第一镜片 101 位置下沉, 从而减小摄像模组的光学总长 (TTL), 进而减小摄像模组的高度。

进一步地, 图 3A 示出了本申请另一个实施例的纵剖面示意图。图 3B 示出了图 3A 所示实施例中的顶端第一镜片 101。参考图 3A 和图 3B, 本实施例中, 所述第二镜片 201 包括用于成像的第二光学区 2011 和所述第二光学区 2011 以外的第二结构区, 所述多个第二镜片 201 中具有位于最上方的一个顶部第二镜片 201。所述连接胶材包括第一胶材 301 和第二胶材 302。第一胶材 301 位于所述第一镜筒 102 的底面和所述第二镜筒 202 的顶面之间。第二胶材 302 位于第一底面 1013 和第二顶面 2013 之间, 其中所述第一底面 1013 是所述底部第一镜片 101 的第一结构区 1012 的底面, 所述第二顶面 2013 是所述顶部第二镜片 201 的第二结构区 2012 的顶面。所述第一胶材 301 适于在预固化后临时支撑和固定所述第一镜头部件 100 与所述第二镜头部件 200 的相对位置。所述第二胶材 301 适于在固化后永久支撑和固定所

述第一镜头部件 100 与所述第二镜头部件 200 的相对位置。本实施例中，所述第一胶材 301 可以为光固胶，以及所述第二胶材 302 可以为热固胶。在另一实施例中，所述第一胶材 301 和所述第二胶材 302 可以均为 UV 热固胶。本实施例中，第二胶材 302 位于第一镜片 101 与第二镜片 201 之间，以固定和支撑第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 保证在主动校准所确定的相对位置，可抑制二次变异（例如可以抑制因第一镜筒 102 与第一镜片 101 结合不稳所导致的二次变异）造成的成像品质的劣化。并且，本实施例中，第一镜片 101 和第二镜片 201 的结构区的表面均为平整面。第一镜片 101 和第二镜片 201 成形的工艺难度较低，有助于节省成本，提高生产效率。

进一步地，在一个实施例中，所述第一底面 1013 和所述第二顶面 2013 均为平坦面。所述第二镜筒 202 的内侧具有台阶状承靠面 2022，并且所述第二顶面 2013 的至少一部分承靠于所述台阶状承靠面 2022。本实施例中，第二镜头部件 200 的制作工艺成熟，可降低第二镜筒 202 与第二镜片 201 的组装公差，进而提升成像品质，提升良率。

在一个实施例中，所述第二胶材 302 接触所述第二镜筒 202。所述第二胶材 302 可以为黑色。黑色的第二胶材 302 有助于遮挡杂散光从第二结构区 2012 进入光学系统。

在另一个实施例中，所述第二胶材 302 不接触所述第二镜筒 202。本实施例中，第一镜片 101 和第二镜片 201 直接由第二胶材 302 固定和支撑，可抑制二次变异造成的成像品质的劣化。例如，可以抑制因第一镜筒 102 与第一镜片 101 结合不稳所导致的二次变异，还可以防止因镜筒变异（例如第一、第二镜筒受热或受潮后发生变异）而导致第一镜片 101 的位置或面型发生变异。

图 4A 示出了本申请又一个实施例的光学镜头的纵剖面示意图。图 4B 示出了图 4A 所示实施例中的顶端第一镜片 101。参考图 4A 和图 4B，本实施例中，所述顶部第二镜片 201 的第二结构区 2012 包括承靠区 2014 和粘结区 2015，其中所述承靠区的侧面和顶面承靠于所述台阶状承靠面 2022，且所述粘结区布置所述第二胶材 302。

进一步地，图 5A 示出了本申请再一个实施例的光学镜头的纵剖

面示意图。图 5B 示出了图 5A 所示实施例中的顶端第一镜片 101。参考图 5A 和图 5B，本实施例中，所述第二顶面 2013 可以具有溢胶槽 2019，所述溢胶槽 2019 位于所述第二顶面 2013 的靠近所述第二光学区 2011 的一端，所述第二胶材 302 可以为黑色。本实施例可以防止第二胶材 302 污染光学区，避免所拍摄图像出现污点导致的不良，从而提高光学镜头或摄像模组制作的良率。

进一步地，在一个实施例中，所述第一镜头部件 100 位于所述光学镜头前端，且所述第二镜头部件 200 位于所述光学镜头后端。

进一步地，在一个实施例中，所述的第一镜片中具有一个位于最底端的一个底部第一镜片，所述的第二镜片中具有位于最上方的一个顶部第二镜片。其中所述底部第一镜片的出光面和所述顶部第二镜片的入光面中的至少一个不为凸面。即当底部第一镜片的出光面为凸面时，顶部第二镜片的入光面为凹面或者平面；当顶部第二镜片的入光面为凸面时，底部第一镜片的出光面为凹面或者平面。以上设计是为了避免底部第一镜片的出光面和顶部第二镜片的入光面同时为凸面，导致所述第一底面 1013 难以下沉至第二镜筒的通光孔内。需注意，所述底部第一镜片的出光面和所述顶部第二镜片的入光面也可以均为凹面，或者均为平面，或者一个为平面另一个为凹面，这些设计均可以便于使所述第一底面 1013 下沉至第二镜筒的通光孔内。图 9 示出了本申请一个实施例中的光学镜头。如图 9 所示，其底部第一镜片的出光面为凹面，顶部第二镜片的入光面为凸面。另外，该图中示出了粘合第一镜片与第一镜筒的粘合胶 1019。

另外，需注意，本文中所述的第一底面（底部第一镜片的第一结构区的底面）低于所述第二镜筒的顶面是指第一底面整体低于所述第二镜筒的顶面。

进一步地，本申请的一些实施例中，还提供了摄像模组。所述摄像模组可以包括前文中任意一个实施例中的光学镜头。摄像模组可以包括光学镜头和感光组件。光学镜头安装和固定于感光组件。其中，感光组件中具有感光芯片。摄像模组可以是定焦模组，也可以是自动对焦模组等其它类型的模组。图 8 示出了本申请一个实施例中的自动

对焦模组，其中第二镜头部件还包括马达 209（或其它光学致动器）。第二镜筒 202 被安装于马达载体内侧，马达的基座安装于感光组件的镜座 409 的顶面。

进一步地，根据本申请的一个实施例，还提供了一种光学镜头组
5 装方法，包括步骤 S10 至 S30。

步骤 S10，对第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 进行预定位。
所述第一镜头部件 100 包括第一镜筒 102 和安装于所述第一镜筒 102
的至少一个第一镜片 101，所述第一镜片 101 包括用于成像的第一光
学区 1011 和所述第一光学区 1011 以外的第一结构区 1012，并且所述
10 至少一个第一镜片 101 中具有位于最下方的一个底部第一镜片 101，
所述第二镜头部件 200 包括第二镜筒 202 和安装于所述第二镜筒 202
的至少一个第二镜片 201。所述第二镜筒 202 的内侧可以具有台阶状
承靠面 2022，并且所述第二顶面 2013 的至少一部分承靠于所述台阶
状承靠面 2022。所述预定位使所述至少一个第一镜片 101 和所述至少
15 一个第二镜片 201 共同构成可成像的光学系统，并使所述底部第一镜
片 101 的第一结构区 1012 的底面低于所述第二镜筒 202 的顶面。

步骤 S20，基于所述光学系统的实测成像结果对所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200 的相对位置进行主动校准。

步骤 S30，用连接胶材粘合所述第一镜头部件 100 与所述第二镜
20 头部件 200，以使所述第一镜头部件 100 与所述第二镜头部件 200 保
持在主动校准所确定的相对位置。

进一步地，在一个实施例中，步骤 S40 包括：在所述第二镜头部件 200 的顶面布置所述连接胶材；将所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200 移动至主动校准所确定的相对位置；以及使所述连接
25 胶材固化。可以先执行所述主动校准的步骤，再执行布置所述连接胶材的步骤。也可以先执行布置所述连接胶材的步骤，再执行所述主动校准的步骤。

进一步地，在一个实施例中，步骤 S40 中，使所述连接胶材固化的步骤包括：将所述第一胶材 301 预固化使其临时支撑和固定所述第
30 一镜头部件 100 与所述第二镜头部件 200 的相对位置；以及将所述第

二胶材永久固化使其永久支撑和固定所述第一镜头部件 100 与所述第二镜头部件 200 的相对位置。其中所述预固化可以包括对第一胶材 301 进行曝光处理。所述永久固化可以包括对预固化后的所述第一镜头部件 100 和所述第二镜头部件 200 的烘烤处理。

5 图 6A~D 示出了本申请一个实施例的光学镜头组装过程。图 6A 示出了本申请一个实施例中进行画胶的示意图。参考图 6A, 先分别制作第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200, 然后在第二镜头部件 200 的顶面画胶。本实施例中, 所述连接胶材包括第一胶材 301 和第二胶材 305, 所述第一胶材 301 位于所述第一镜筒 102 的底面和所述第二
10 镜筒 202 的顶面之间, 并且所述第二胶材 301 位于所述第二顶面 2013 和所述第一底面 1013 之间, 其中所述第一底面 1013 是所述底部第一镜片 101 的第一结构区 1012 的底面。在步骤 S40 中, 布置所述连接胶材的步骤包括: 在第二镜筒 202 的顶面布置第一胶材 301, 以及在第二顶面 2013 布置第二胶材 302, 其中所述第二顶面 2013 是顶部第二
15 镜片 201 的第二结构区 2012 的顶面, 所述顶部第二镜片 201 是所述至少一个第二镜片 201 中位于最上方的一个第二镜片 201, 所述第二结构区 2012 是第二镜片 201 的用于光学成像的光学区以外的区域。图 6B 示出了本申请一个实施例中将第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 布置到主动校准所确定的相对位置的示意图。其中, 主动校准可
20 以在画胶之前完成并记录下对应的坐标, 在画胶后根据所记录下的坐标布置第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 以使二者恢复主动校准所确定的相对位置。主动校准也可以在画胶之后进行, 具体来说可以在画胶后进行预定位 (步骤 S20) 和主动校准 (步骤 S30), 根据实测解像力来确定成像品质达标的第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200
25 的相对位置。图 6C 示出了本申请一个实施例中的预固化的示意图。本实施例中, 预固化通过曝光处理完成, 其中箭头示意性地给出光照方向。需注意, 预固化过程中, 通过外部摄取机构 (例如夹持机构) 来将第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 维持在主动校准所确定的相对位置。预固化完成后, 可以通过预固化后的第一胶材 301 的固定
30 和支撑来维持在主动校准所确定的相对位置。图 6D 示出了本申请一

个实施例中的永久固化的示意图。本实施例中，可以通过对预固化后的半成品进行整体烘烤来实现第二胶材 302 的固化。第二胶材 302 可以是热固胶或 UV 热固胶。由于热固可以具有更强的粘合作用，因此可以实现永久固化，即将第一镜头部件 100 和第二镜头部件 200 永久结合。并且这种结合具有可靠性高、耐候性好等诸多优势。

进一步地，在一个实施例中，步骤 S30 中，所述主动校准的步骤包括：使所述第一底面 1013 和所述第二顶面 2013 之间沿着光轴方向的间距在小于 $80\mu\text{m}$ 的范围内进行主动校准。由于第一镜片采用了下沉式设计，因此在光学设计阶段可以减小底部第一镜片和顶部第二镜片之间的设计间隙（指底部第一镜片的结构区和顶部第二镜片的结构区之间的设计间隙）。

进一步地，根据本申请的一个实施例，还提供了一种摄像模组制作方法，包括：利用前述实施例中的光学镜头制作方法制作光学镜头；以及将所述光学镜头安装于感光组件得到所述摄像模组。需注意，本实施例中，可以先制作光学镜头，然后再将光学镜头安装于感光组件；也可以是光学镜头的组装（例如第一镜头部件与第二镜头部件的粘合）和光学镜头与感光组件的组装（例如第二镜头部件与感光组件的粘合）同步完成。

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 7A 示出了本申请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 101）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 7B 示出了本申请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 7A 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 7C 示出了本申请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
5 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的成像品质（例如影响到解像力的大小）。在本申请的其它实施例中，
10 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（指根据光学系统的实际成像结果所测得的解像力），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
15 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 100（即 z 方向上的调节），根据所述光学系统的实测解像力，确定所述第一镜头部件 100 与所述第二镜头部件 200 之间的在垂直于所述调整平面的方向上的相对位置。
20

进一步地，在一个实施例中，所述预定位步骤中，使所述第一镜头部件 100 的底面和所述第二镜头部件 200 的顶面之间具有间隙；以及所述粘结步骤中，所述胶材布置于所述间隙。
25

在一个实施例中，主动校准步骤中，可以固定第二镜头部件 200，通过夹具夹持第一镜头部件 100，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 100，从而实现第一镜头部件 100 和第二镜
30

头部件 200 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 100 的侧面，从而将第一镜头部件 100 夹起。在一个实施例中，第一镜片的曲率可以大于第二镜片的曲率，以使第一镜头部件对位置改变的敏感度大于第二镜头部件，从而便于主动校准。例如可以减小主动校准过程中的第一镜头部件的行程，或者增强主动校准的调节能力（即增强对制造和组装环节中的各种误差进行补偿的能力，调节能力更大意味着可以对更大的误差进行补偿，从而使光学系统可以达到设计要求）。

5 需要注意，上述实施例中，第一镜头部件和第二镜头部件的镜片数目可以根据需要调整。例如第一镜头部件和第二镜头部件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。

15 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和前文所述的第二镜头部件。

20 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，其包括第一镜筒和安装于所述第一镜筒的至少一个第一镜片，所述第一镜片包括用于成像的第一光学区和所述第一光学区以外的第一结构区，并且所述至少一个第一镜片中具有位于最下方的一个底部第一镜片；

第二镜头部件，其包括第二镜筒和安装于所述第二镜筒的至少一个第二镜片，所述至少一个第一镜片和所述至少一个第二镜片共同构成可成像的光学系统，并且所述底部第一镜片的第一结构区的底面低于所述第二镜筒的顶面；以及

连接胶材，其位于所述第一镜头部件与所述第二镜头部件之间，并且适于支撑所述第一镜头部件与所述第二镜头部件并固定二者之间的相对位置。

15

2. 根据权利要求 1 所述的光学镜头，其特征在于，所述连接胶材适于支撑和固定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件，以使二者保持在主动校准所确定的相对位置，并且所述第一镜头部件的轴线与所述第二镜头部件的轴线之间具有不为零的夹角，其中所述主动校准是根据所述光学系统的实际成像结果而对所述第一镜头部件和所述第二镜头部件所做的相对位置调整。

20

3. 根据权利要求 1 所述的光学镜头，其特征在于，所述连接胶材包括第一胶材，其位于所述第一镜筒的底面和所述第二镜筒的顶面之间。

25

4. 根据权利要求 3 所述的光学镜头，其特征在于，所述第二镜片包括用于成像的第二光学区和所述第二光学区以外的第二结构区，所述至少一个第二镜片中具有位于最上方的一个顶部第二镜片；以及

所述连接胶材还包括第二胶材，其位于第一底面和第二顶面之间，

30

其中所述第一底面是所述底部第一镜片的第一结构区的底面，所述第二顶面是所述顶部第二镜片的第二结构区的顶面。

5 5. 根据权利要求 4 所述的光学镜头，其特征在于，所述第一胶材适于在预固化后临时支撑和固定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件的相对位置，以及所述第二胶材适于在固化后永久支撑和固定所述第一镜头部件与所述第二镜头部件的相对位置。

10 6. 根据权利要求 5 所述的光学镜头，其特征在于，所述第一胶材为光固胶，以及所述第二胶材为热固胶。

7. 根据权利要求 5 所述的光学镜头，其特征在于，所述第一胶材和所述第二胶材均为 UV 热固胶。

15 8. 根据权利要求 4 所述的光学镜头，其特征在于，所述第一底面和所述第二顶面均为平坦面。

9. 根据权利要求 4 所述的光学镜头，其特征在于，所述第二镜筒的内侧具有台阶状承靠面，并且所述第二顶面的至少一部分承靠于
20 所述台阶状承靠面。

10. 根据权利要求 9 所述的光学镜头，其特征在于，所述第二胶材接触所述第二镜筒。

25 11. 根据权利要求 1 所述的光学镜头，其特征在于，所述至少一个第二镜片中具有位于最上方的一个顶部第二镜片，其中所述底部第一镜片的出光面和所述顶部第二镜片的入光面中的至少一个不为凸面。

30 12. 根据权利要求 9 所述的光学镜头，其特征在于，所述第二胶

材不接触所述第二镜筒。

13. 根据权利要求 9 所述的光学镜头，其特征在于，所述顶部第二镜片的第二结构区包括承靠区和粘结区，其中所述承靠区的侧面和顶面承靠于所述台阶状承靠面，且所述粘结区布置所述第二胶材。

14. 根据权利要求 4 所述的光学镜头，其特征在于，所述第二顶面具有溢胶槽，所述溢胶槽位于所述第二顶面的靠近所述第二光学区的一端，所述第二胶材为黑色。

15. 根据权利要求 1 所述的光学镜头，其特征在于，所述第一镜头部件位于所述光学镜头的前端，且所述第二镜头部件位于所述光学镜头的后端。

16. 一种摄像模组，其特征在于，包括权利要求 1-15 中任意一项所述的光学镜头。

17. 一种光学镜头组装方法，其特征在于，包括：

对第一镜头部件和第二镜头部件进行预定位，其中所述第一镜头部件包括第一镜筒和安装于所述第一镜筒的至少一个第一镜片，所述第一镜片包括用于成像的第一光学区和所述第一光学区以外的第一结构区，并且所述至少一个第一镜片中具有位于最下方的一个底部第一镜片，所述第二镜头部件包括第二镜筒和安装于所述第二镜筒的至少一个第二镜片，所述预定位使所述至少一个第一镜片和所述至少一个第二镜片共同构成可成像的光学系统，并使所述底部第一镜片的第一结构区的底面低于所述第二镜筒的顶面；

基于所述光学系统的实测成像结果对所述第一镜头部件和所述第二镜头部件的相对位置进行主动校准；以及

用连接胶材粘合所述第一镜头部件与所述第二镜头部件，以使所述

置。

18. 根据权利要求 17 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，所述用连接胶材粘合的步骤包括：

5 在所述第二镜头部件的顶面布置所述连接胶材；

将所述第一镜头部件和所述第二镜头部件移动至主动校准所确定的相对位置；以及

使所述连接胶材固化。

10 19. 根据权利要求 18 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，先执行所述主动校准的步骤，再执行布置所述连接胶材的步骤。

20. 根据权利要求 18 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，先执行布置所述连接胶材的步骤，再执行所述主动校准的步骤。

15

21. 根据权利要求 18 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，所述用连接胶材粘合的步骤中，所述连接胶材包括第一胶材和第二胶材，布置所述连接胶材的步骤包括：

20 在第二镜筒的顶面布置第一胶材，以及在第二顶面布置第二胶材，其中所述第二顶面是顶部第二镜片的第二结构区的顶面，所述顶部第二镜片是所述至少一个第二镜片中位于最上方的一个第二镜片，所述第二结构区是第二镜片的用于光学成像的光学区以外的区域。

22. 根据权利要求 21 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，25 所述用连接胶材粘合的步骤中，所述第一胶材位于所述第一镜筒的底面和所述第二镜筒的顶面之间，并且所述第二胶材位于所述第二顶面和所述第一底面之间，其中所述第一底面是所述底部第一镜片的第一结构区的底面。

30 23. 根据权利要求 22 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，

所述使所述连接胶材固化的步骤包括：

将所述第一胶材预固化使其临时支撑和固定所述第一镜头部件与
所述第二镜头部件的相对位置；以及

将所述第二胶材永久固化使其永久支撑和固定所述第一镜头部件
5 与所述第二镜头部件的相对位置。

24. 根据权利要求 23 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，
所述预固化包括对所述第一胶材进行曝光处理。

10 25. 根据权利要求 24 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，
所述永久固化包括对预固化后的所述第一镜头部件和所述第二镜头部
件的烘烤处理。

26. 根据权利要求 22 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，
15 所述第二镜筒的内侧具有台阶状承靠面，并且所述第二顶面的至少一
部分承靠于所述台阶状承靠面。

27. 根据权利要求 22 所述的光学镜头组装方法，其特征在于，
所述主动校准的步骤包括：使所述第一底面和所述第二顶面之间沿着
20 光轴方向的间距在小于 $80\text{ }\mu\text{m}$ 范围内进行主动校准。

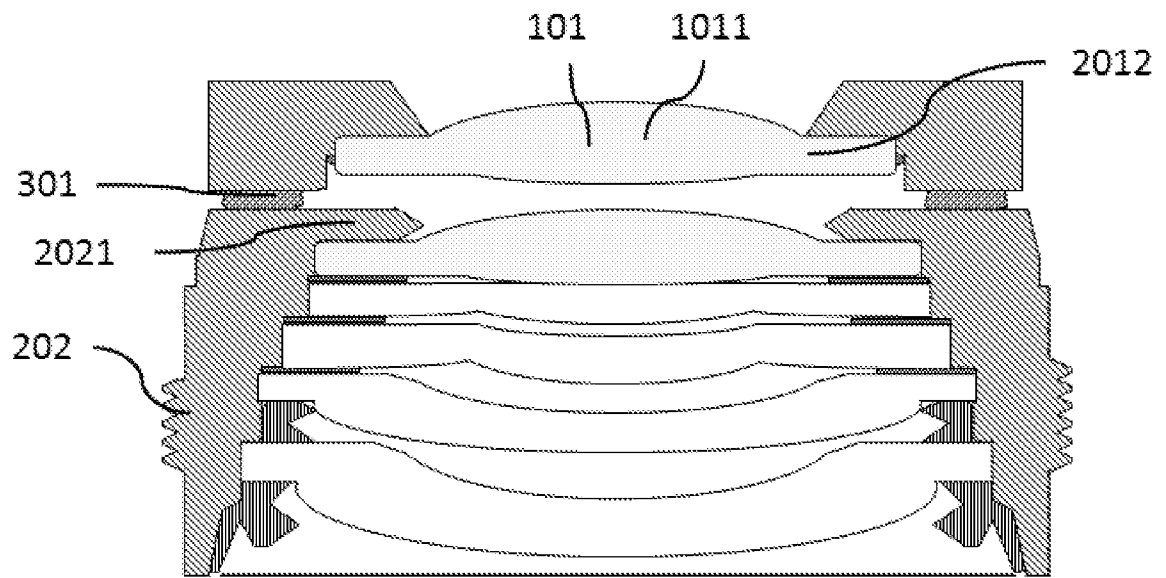


图 1

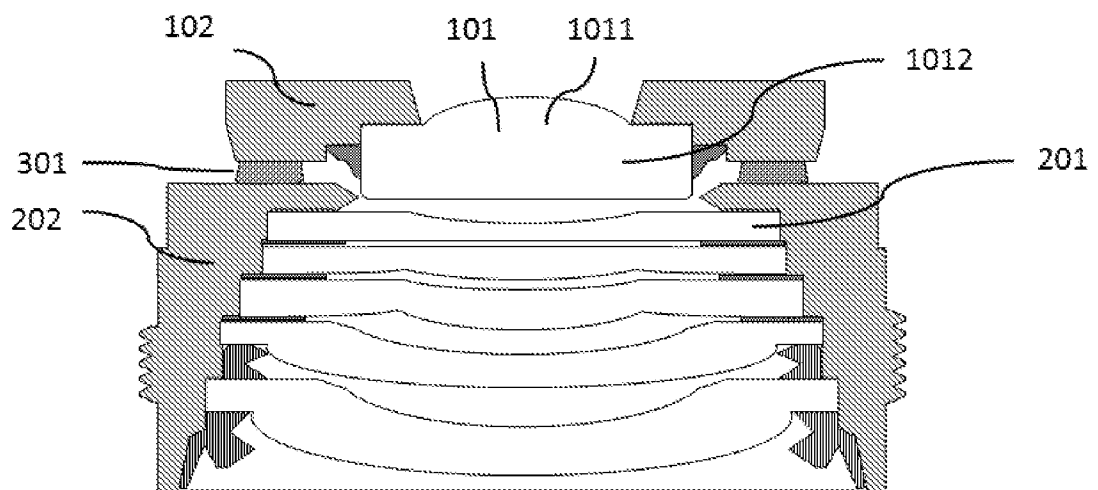


图 2

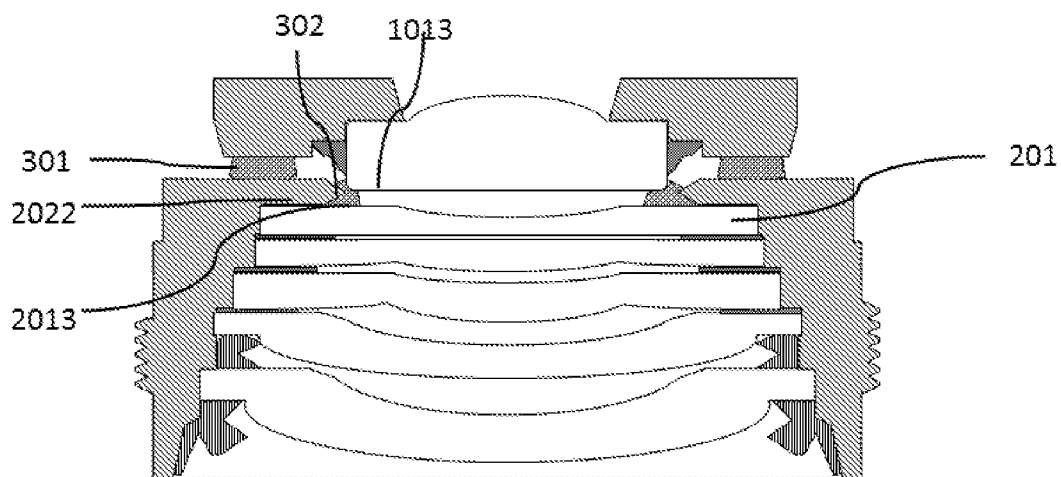


图 3A



图 3B

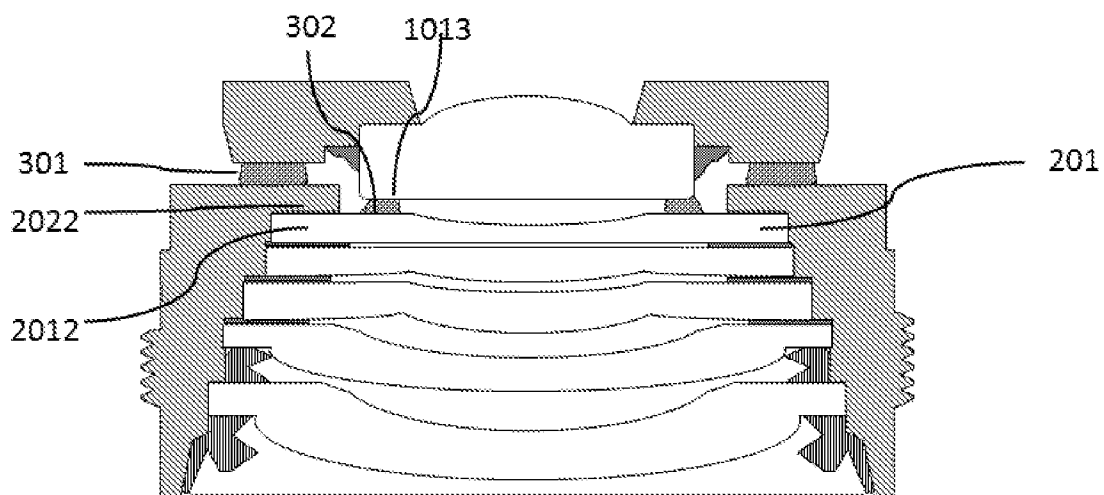


图 4A

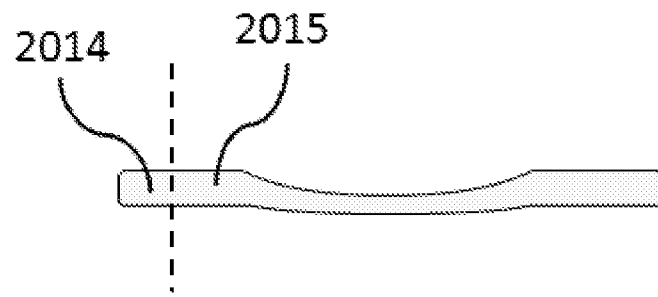


图 4B

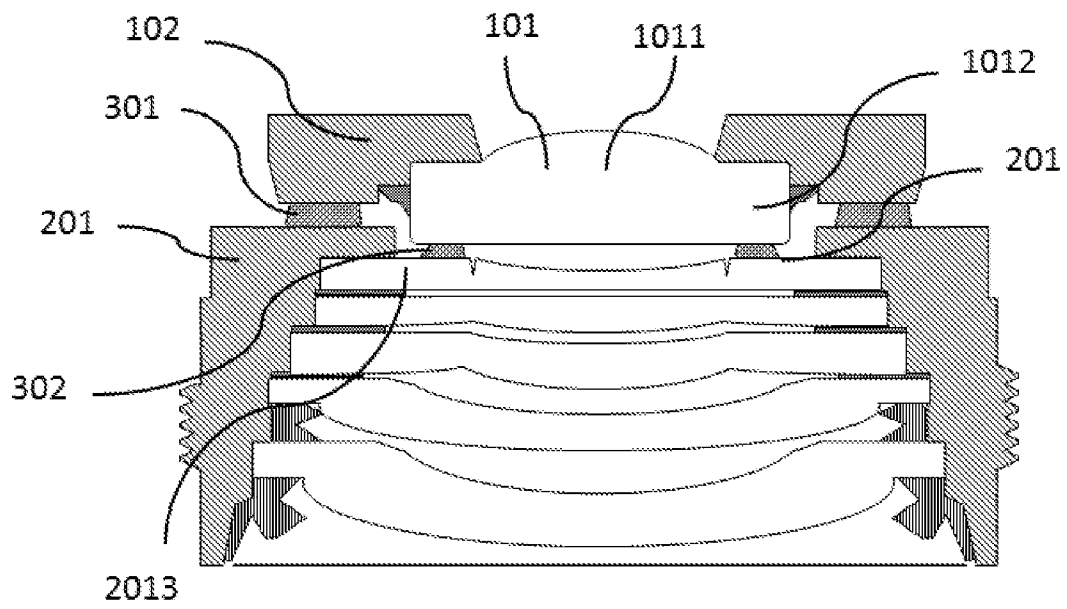


图 5A

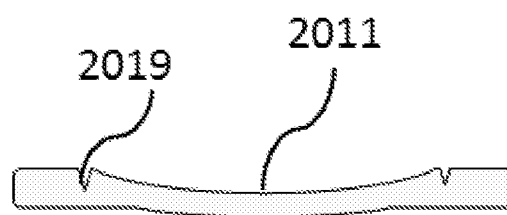


图 5B

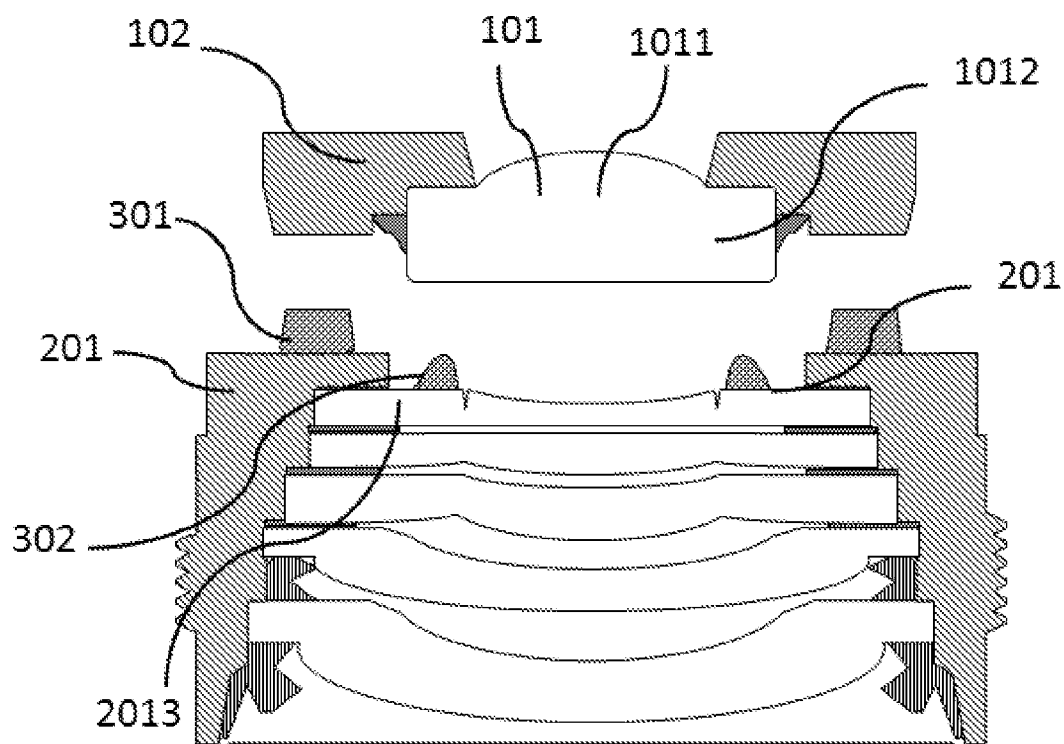


图 6A

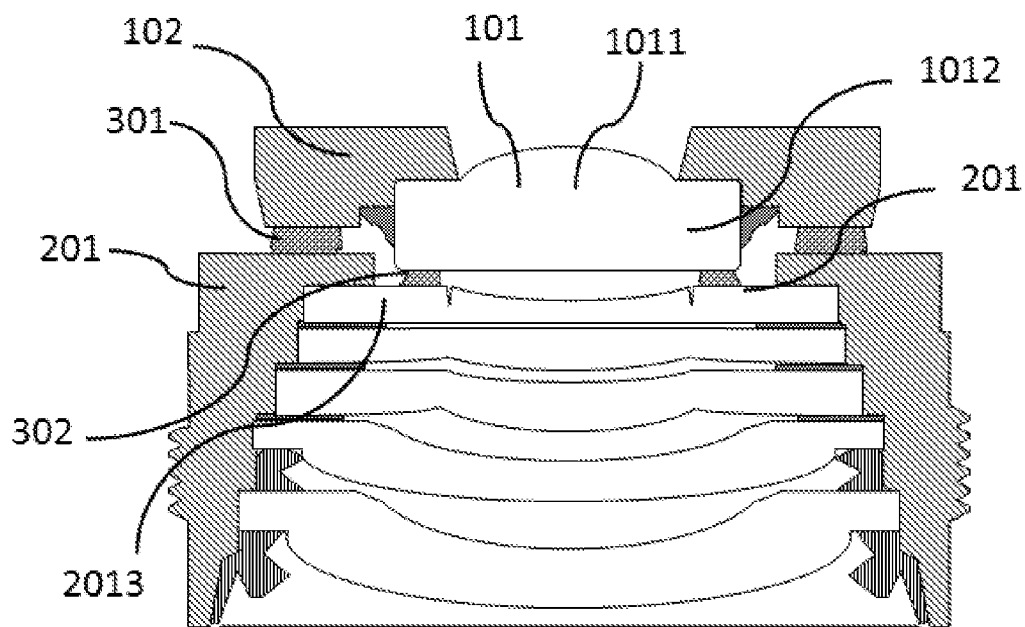


图 6B

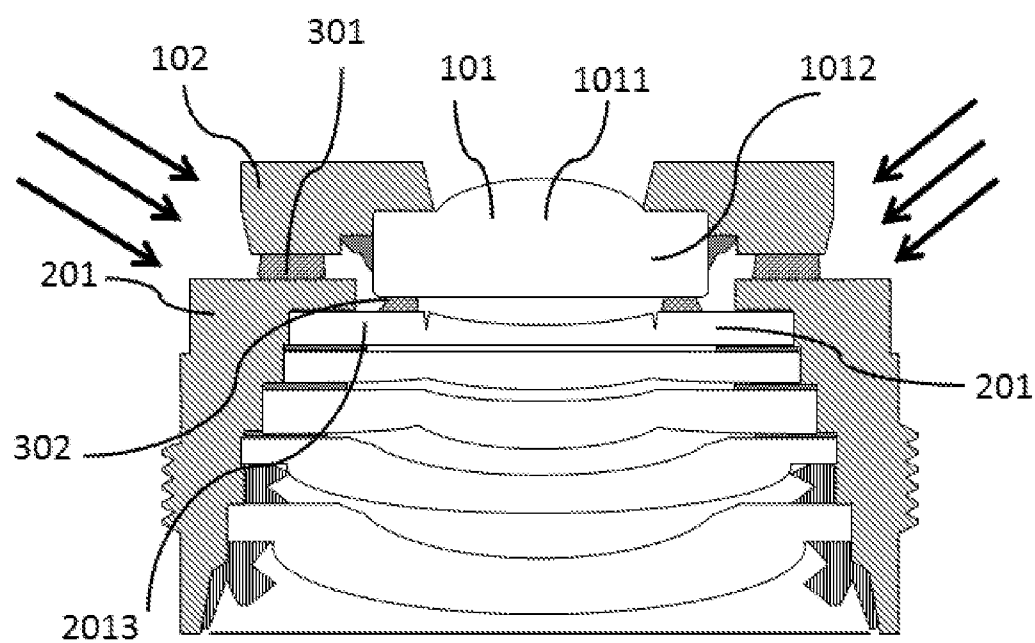


图 6C

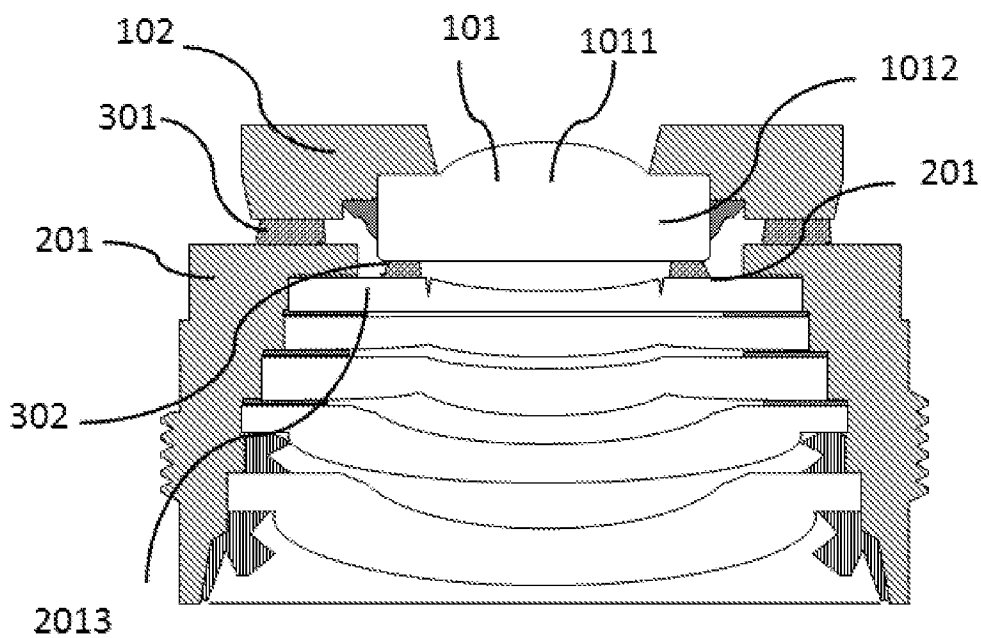
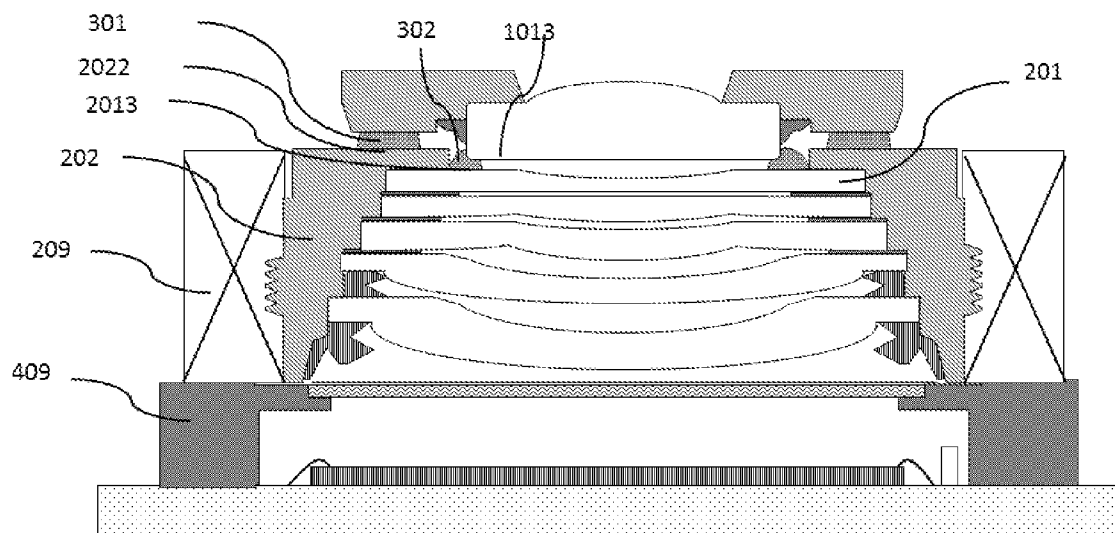
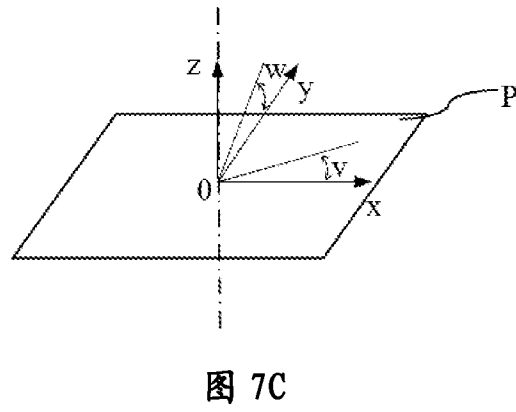
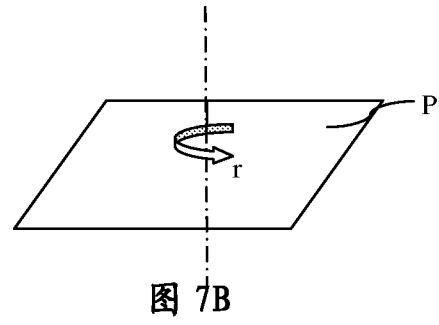
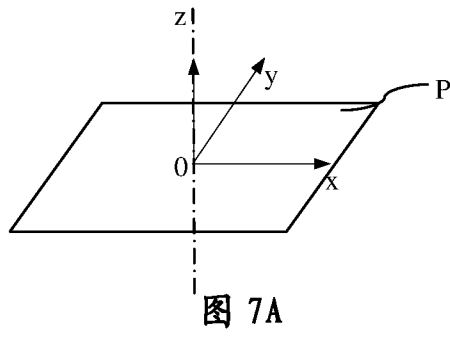


图 6D



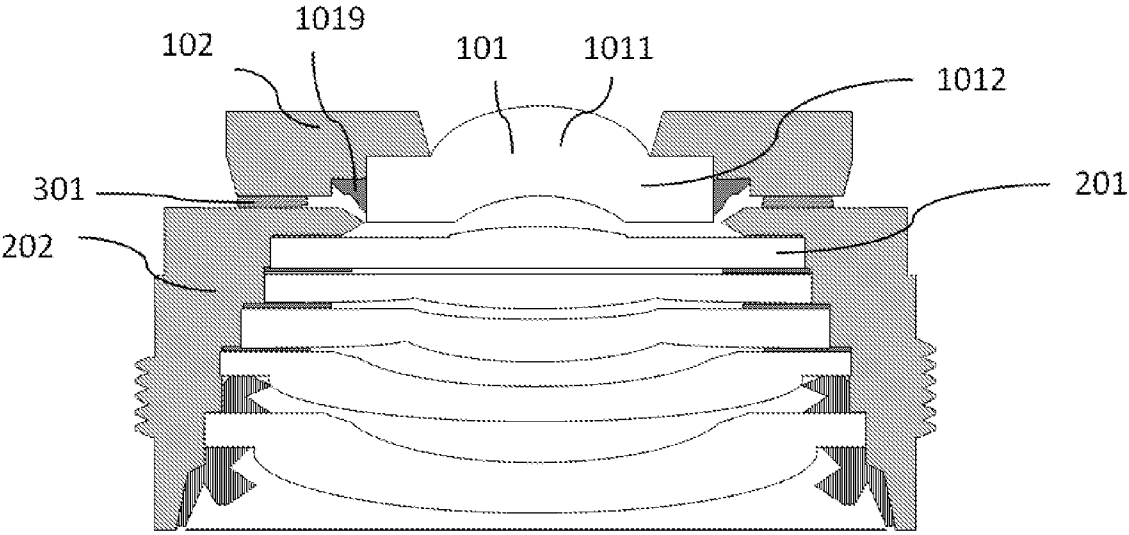


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/088814

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

G02B

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; VEN: 分立, 镜片, 胶, 分体, 第二, 镜筒, 组装, SECOND, 2ND, TWO, BARREL+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 207352242 U (AAC TECHNOLOGIES PTE. LTD.) 11 May 2018 (2018-05-11) description, paragraphs 22-34, and figures 1-3	14
A	CN 107656350 A (ZHONGSHAN UVATA OPTICS CO., LTD.) 02 February 2018 (2018-02-02) entire document	1-27
X	CN 207249220 U (NINGBO SUNNY OPTICAL TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 17 April 2018 (2018-04-17) description, paragraphs 84-103, and figures 3-9	1-3, 11, 15-20
Y	CN 207249220 U (NINGBO SUNNY OPTICAL TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 17 April 2018 (2018-04-17) description, paragraphs 84-103, and figures 3-9	4-10, 12-14, 21-27
Y	CN 206339767 U (AAC TECHNOLOGIES PTE. LTD.) 18 July 2017 (2017-07-18) description, paragraphs 25-44, and figures 1-6	4-10, 12-14, 21-27
A	CN 103513389 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. ET AL.) 15 January 2014 (2014-01-15) entire document	1-27



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

18 July 2019

Date of mailing of the international search report

07 August 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/088814

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 208432778 U (NINGBO SUNNY OPTICAL TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 25 January 2019 (2019-01-25) claims 1-16	1-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/088814

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	207352242	U	11 May 2018	None	
CN	107656350	A	02 February 2018	None	
CN	207249220	U	17 April 2018	None	
CN	206339767	U	18 July 2017	None	
CN	103513389	A	15 January 2014	None	
CN	208432778	U	25 January 2019	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/088814

A. 主题的分类 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) G02B 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; VEN: 分立, 镜片, 胶, 分体, 第二, 镜筒, 组装, SECOND, 2ND, TWO, BARREL+		
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 207352242 U (瑞声科技新加坡有限公司) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 说明书第22-34段, 图1-3	14
A	CN 107656350 A (中山依瓦塔光学有限公司) 2018年 2月 2日 (2018 - 02 - 02) 全文	1-27
X	CN 207249220 U (宁波舜宇光电子信息有限公司) 2018年 4月 17日 (2018 - 04 - 17) 说明书第84-103段, 图3-9	1-3, 11, 15-20
Y	CN 207249220 U (宁波舜宇光电子信息有限公司) 2018年 4月 17日 (2018 - 04 - 17) 说明书第84-103段, 图3-9	4-10, 12-14, 21-27
Y	CN 206339767 U (瑞声科技新加坡有限公司) 2017年 7月 18日 (2017 - 07 - 18) 说明书第25-44段, 图1-6	4-10, 12-14, 21-27
A	CN 103513389 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2014年 1月 15日 (2014 - 01 - 15) 全文	1-27
PX	CN 208432778 U (宁波舜宇光电子信息有限公司) 2019年 1月 25日 (2019 - 01 - 25) 权利要求1-16	1-27
☐ 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 7月 18日		2019年 8月 7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) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		张瑜 电话号码 86-010-62085762

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/088814

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	207352242	U	2018年 5月 11日	无	
CN	107656350	A	2018年 2月 2日	无	
CN	207249220	U	2018年 4月 17日	无	
CN	206339767	U	2017年 7月 18日	无	
CN	103513389	A	2014年 1月 15日	无	
CN	208432778	U	2019年 1月 25日	无	