(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209486405 U
(45)授权公告日 2019.10.11

(21)申请号 201920239167.1

(22)申请日 2019.02.26

(73)专利权人 弗提图德萨沃有限公司
地址 英属维尔京群岛托托拉岛

(72)发明人 不公告发明人

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
代理人 赵永丽 鲁兵

(51)Int.Cl.
G02B 27/62(2006.01)
G02B 27/01(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

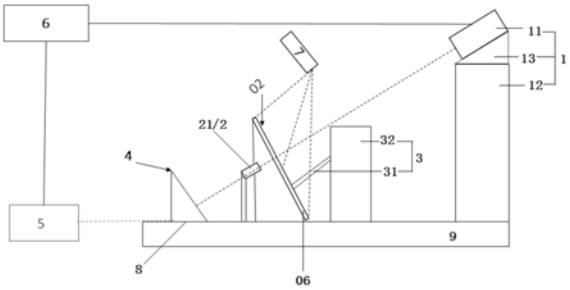
权利要求书2页 说明书13页 附图4页

(54)实用新型名称

一种光学模组中光学平片的装调系统

(57)摘要

本实用新型提供一种光学模组中光学平片的装调系统，包括光学定位组件、限位机构、标准件和调节机构，通过获取光学平片相对于预设姿态的角度偏移数据，采用调节机构根据光学定位组件获取的角度偏移量来调整光学平片的姿态，从而将光学平片相对于限位机构的第一基准按照预设姿态固定在支架上。本实用新型将标准件作为基准来定位光学平片的预设姿态，可补偿支架本身的加工误差；通过获取角度偏差量可以消除工装本身加工误差造成的装调误差；通过实时监控光学平片的装调过程和固化过程，及时识别装调过程或固化过程中影响精度风险，及时调整或修复，避免返工，从而将光学平片按预设姿态精确固定；该装调系统操作简单，稳定可靠，适应量产需求。



CN 209486405 U

1.一种光学模组中光学平片的装调系统,用于将光学模组中光学平片相对于第一基准按照预设姿态固定在支架(06)上,其特征在于,所述系统至少包括:

光学定位组件(1),处于相对于第一基准的第一预定姿态并使得所述光学定位组件的发射的光能够落在所述光学平片上,用于获取光学平片相对于预设姿态的角度偏移信息,处于所述第一预定姿态的所述光学定位组件仅能绕所述光学定位组件的光轴转动或沿所述光学定位组件的光轴平移;和

限位机构,用于限定支架(06)的姿态,使所述支架(06)处于相对于所述光学定位组件(1)的第二预定姿态。

2.根据权利要求1所述的光学模组中光学平片的装调系统,其特征在于,

所述第二预定姿态是指支架不能转动的姿态,或能够绕与光学定位组件的光轴平行的轴转动的姿态。

3.根据权利要求2所述的光学模组中光学平片的装调系统,其特征在于,

所述第一基准包括柱体或锥体,所述限位机构包括第一基准,第一预定姿态为光学定位组件(1)的光轴与柱体或锥体的轴线重合或平行时的姿态。

4.根据权利要求2所述的光学模组中光学平片的装调系统,其特征在于,

所述第一基准包括平面,所述限位机构包括与支架(06)配合的第一基准和限位件,以实现支架(06)处于第二预定姿态;第一预定姿态是指光学定位组件的光轴与第一基准的夹角与预定姿态的参数一致。

5.根据权利要求4所述的光学模组中光学平片的装调系统,其特征在于,所述夹角为30-60度。

6.根据权利要求1至5任一项所述的光学模组中光学平片的装调系统,其特征在于,所述光学定位组件(1)包括准直仪(11)。

7.根据权利要求6所述的光学模组中光学平片的装调系统,其特征在于,所述光学定位组件(1)还包括可调整准直仪(11)姿态的准直仪固定座(12),准直仪(11)固定在准直仪固定座(12)的顶部;

或者,所述光学定位组件(1)还包括准直仪固定座(12)和用于调整准直仪(11)的姿态的锁紧机构(13),准直仪(11)通过锁紧机构(13)与准直仪固定座(12)的顶部锁定。

8.根据权利要求1至5任一项所述的光学模组中光学平片的装调系统,其特征在于,还包括一调节机构(3),用于根据光学定位组件(1)获取的角度偏移信息来调整光学平片(02)的姿态。

9.根据权利要求8所述的光学模组中光学平片的装调系统,其特征在于,所述调节机构(3)包括操作悬臂(31)以及能够驱动操作悬臂(31)旋转、平移运动的调节平台(32),操作悬臂(31)的端部设有用于可拆卸地固定光学平片(02)的结构。

10.根据权利要求1至5任一项所述的光学模组中光学平片的装调系统,其特征在于,还包括一标准件(4),所述标准件(4)具有与第一基准配合的第二基准和相对于第二基准呈预设姿态的标准面(41)。

11.根据权利要求10所述的光学模组中光学平片的装调系统,其特征在于,还包括用于配合标准件(4)的第三基准(21),使得光学定位组件(1)的光轴垂直于标准件(4)的标准面(41)。

12.根据权利要求11所述的光学模组中光学平片的装调系统，其特征在于，所述标准件的第二基准与第三基准的配合关系为与第三基准贴合。

13.根据权利要求11所述的光学模组中光学平片的装调系统，其特征在于，所述光学定位组件能够同时测量标准件的标准面和光学平片的角度偏移量。

14.根据权利要求1至5任一项所述的光学模组中光学平片的装调系统，其特征在于，所述支架(06)与第一基准的配合关系为支架的一部分与第一基准贴合。

15.根据权利要求12所述的光学模组中光学平片的装调系统，其特征在于，还包括一用于确认标准件(4)的第二基准与第三基准(21)是否贴合的贴合度确认组件。

16.根据权利要求14所述的光学模组中光学平片的装调系统，其特征在于，还包括一用于确认支架(06)与第一基准是否贴合的贴合度确认组件。

一种光学模组中光学平片的装调系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光学元件的装调技术，具体涉及一种光学模组中光学平片的装调系统。

背景技术

[0002] 现代计算机技术、显示技术、传感器技术等多种科学技术促进了AR(Augmented Realiy，简称增强现实)和VR(Virtual Reality，简称虚拟现实)体验的系统的开发，VR场景在多维信息空间上创建了一个虚拟信息环境，能使用户具有身临其境的沉浸感，具有与环境完善的交互作用能力；AR场景将虚拟信息应用于真实世界，真实的环境和虚拟环境实时地叠加到同一个画面或空间同时存在。

[0003] 目前AR、VR行业中，光学模组产品的装调检测流程和工具并不完善，通常利用治具辅助进行卡位装配，装调是否到位，主要靠操作人员的经验和主观感受，无法定量检测装调精度，并且工装过程因变形磨损等引起精度差异无法评估，造成产品稳定性、一致性较差，目前的装调系统或装调流程并不适用于大规模量产。

[0004] 以图1所示的AR光学模组为例，如图1所示，该光学模组主要构件包括光学弧片01、光学平片02和显示器件03，其中，光学平片02作为具有反射和透射功能的分光镜，其相对于基准面04的固定角度α(即光学平片02与基准面04之间的夹角) 的精度影响人眼观察的图像质量。其他光学模组中光学平片的装调也存在同样的问题。

实用新型内容

[0005] 为了解决上述技术问题，本实用新型提供一种光学模组中光学平片的装调系统，该系统将光学平片相对于第一基准按预设姿态精确固定，该系统能够实时监控光学平片的装调及固化过程，及时识别装调过程或固化过程中影响精度风险，及时调整或修复，避免返工，从而实现精确固定光学平片，为光学模组的量产提供了技术支持。

[0006] 本实用新型的上述目的是由以下技术方案来实现的：

[0007] 一种光学模组中光学平片的装调系统，用于将光学模组中光学平片相对于第一基准按照预设姿态固定在支架(06)上，所述系统至少包括：

[0008] 光学定位组件(1)，处于相对于第一基准的第一预定姿态并使得所述光学定位组件的发射的光能够落在所述光学平片上，用于获取光学平片相对于预设姿态的角度偏移信息，处于所述第一预定姿态的所述光学定位组件仅能绕所述光学定位组件的光轴转动或沿所述光学定位组件的光轴平移；和

[0009] 限位机构，用于限定支架(06)的姿态，使所述支架(06)处于相对于所述光学定位组件(1)的第二预定姿态。

[0010] 上述光学模组中光学平片的装调系统中，所述第二预定姿态是指支架不能转动的姿态，或能够绕与光学定位组件的光轴平行的轴转动的姿态。

[0011] 可选的，上述光学模组中光学平片的装调系统中，所述第一基准包括柱体或锥体，

所述限位机构包括第一基准，第一预定姿态为光学定位组件(1)的光轴与柱体或锥体的轴线重合或平行时的姿态。

[0012] 可选的，上述光学模组中光学平片的装调系统中，所述第一基准包括平面，所述限位机构包括与支架(06)配合的第一基准和限位件，以实现支架(06)处于第二预定姿态；第一预定姿态是指光学定位组件的光轴与第一基准的夹角与预定姿态的参数一致。

[0013] 可选的，上述光学模组中光学平片的装调系统中，所述光学定位组件的光轴与第一基准的夹角为30-60度。

[0014] 可选的，上述光学模组中光学平片的装调系统中，所述光学定位组件(1)包括准直仪(11)。

[0015] 进一步的，上述光学模组中光学平片的装调系统中，所述光学定位组件(1)还包括可调整准直仪(11)姿态的准直仪固定座(12)，准直仪(11)固定在准直仪固定座(12)的顶部；

[0016] 或者，所述光学定位组件(1)还包括准直仪固定座(12)和用于调整准直仪(11) 的姿态的锁紧机构(13)，准直仪(11)通过锁紧机构(13)与准直仪固定座(12) 的顶部锁定。

[0017] 进一步的，上述光学模组中光学平片的装调系统还包括一调节机构(3)，用于根据光学定位组件(1)获取的角度偏移信息来调整光学平片(02)的姿态。

[0018] 进一步的，上述光学模组中光学平片的装调系统中，所述调节机构(3)包括操作悬臂(31)以及能够驱动操作悬臂(31)旋转、平移运动的调节平台(32)，操作悬臂(31)的端部设有用于可拆卸地固定光学平片(02)的结构。

[0019] 进一步的，上述光学模组中光学平片的装调系统还包括一标准件(4)，所述标准件(4)具有与第一基准配合的第二基准和相对于第二基准呈预设姿态的标准面(41)。

[0020] 进一步的，上述光学模组中光学平片的装调系统还包括用于配合标准件(4)的第三基准(21)，使得光学定位组件(1)的光轴垂直于标准件(4)的标准面(41)。

[0021] 可选的，上述光学模组中光学平片的装调系统中，所述标准件的第二基准与第三基准的配合关系为与第三基准贴合。

[0022] 进一步的，上述光学模组中光学平片的装调系统中，所述光学定位组件能够同时测量标准件的标准面和光学平片的角度偏移量。

[0023] 可选的，上述光学模组中光学平片的装调系统中，所述支架(06)与第一基准的配合关系为支架的一部分与第一基准贴合。

[0024] 进一步的，上述光学模组中光学平片的装调系统还包括一用于确认标准件(4) 的第二基准与第三基准(21)或支架(06)与第一基准是否贴合的贴合度确认组件。

[0025] 采用以上方案，本实用新型具有以下技术效果：本实用新型装调系统采用光学定位组件和限位机构配合定量检测装调精度，有助于提高产品的稳定性和一致性；将标准件作为基准来定位光学平片，可补偿支架本身的加工误差；通过获取角度偏差量 (Δm，Δn)可以消除装调系统工装本身加工误差造成的装调误差，进一步降低了工装本身精度要求，减少加工成本；通过实时监控光学平片的装调过程及固化过程，及时识别装调过程或固化过程中影响精度的风险，及时调整或修复，避免返工，从而将光学平片相对于第一基准按预设姿态精确固定。该装调系统操作简单，稳定可靠，适应量产需求。

附图说明

[0026] 图1是应用于AR眼镜中光学模组的成像结构示意图；

[0027] 图2A是第一基准为柱体时的实施例的结构示意图；

[0028] 图2B是第一基准为平面时的支架与限位机构的配合示意图；

[0029] 图3是标准件的实施例的结构示意图；

[0030] 图4A、图4B是贴合面的贴合度图像示意图；

[0031] 图5A是光学定位组件检测光学平片的角度偏移量的显示面板的图像示例；

[0032] 图5B是光学定位组件同时检测光学平片和标准件的角度偏移量的显示面板的图像示例。

[0033] 图中附图标记表示为：

[0034] 01-光学弧片，02-光学平片，03-显示器件，04-基准面，05-法线面，06-支架；

[0035] 1-光学定位组件，11-准直仪，12-准直仪固定座，13-锁紧机构；

[0036] 2-限位机构，21-第一基准，22-限位件；

[0037] 3-调节机构，31-操作悬臂，32-调节平台；

[0038] 4-标准件，41-斜面，42-第二基准；

[0039] 5-相机；6-处理器；7-UV灯；8-第三基准；9-底座。

具体实施方式

[0040] 针对现有的光学模组中光学平片装调工具无法定量检测装调精度、工装过程因变形磨损等引起精度差异无法评估、造成产品稳定性、一致性较差等问题，本实用新型提供一种光学模组中光学平片的装调系统，该装调系统采用光学定位组件(例如准直仪或干涉仪等)和限位机构配合定量检测装调精度，有助于提高产品的稳定性和一致性；通过实时监控光学平片的装调过程和固化过程，及时识别光学平片的姿态与预设姿态的角度偏移量以及固化过程中影响精度风险，及时通过调节机构调整或修复，避免返工，从而将光学平片按预设角度精确固定。

[0041] 需要说明的是，本实用新型中提到的设计要求，主要包括平面平整度、夹角精度、平行度等满足预设的数值范围，不同的应用场合所要求的数值范围并不相同，下文中并不限定具体的数值范围，但其至少包括目前普通同类产品所能达到的相关精度；本申请中提到的第一基准是本申请装调系统预设的参考基准，可以是平面或立体结构，第二基准和第三基准为与第一基准具有一定位置关系的参考基准，一般为平面，以下本申请提到的第二基准和第三基准均为平面。本申请中所提到的预设姿态主要是指光学平片与第一基准的配合关系和相对位置关系，针对不同的第一基准形状和装配位置，光学平片的预设姿态的参数并不相同，例如，若第一基准为平面，光学平片的预设姿态参数为光学平片与第一基准的夹角(即预设角度β)以及光学平片的法线与光学模组的入瞳光轴之间的角度(参照图2B，限位件22可限定该角度)。显然，针对不同的第一基准形状和装配位置，第一预设姿态、第二预设姿态参数也不同。

[0042] 下面结合附图及实例对本实用新型光学模组中光学平片的装调系统进行详细说明。

[0043] 本实用新型提供一种光学模组中光学平片的装调系统，该系统将光学平片相对于

第一基准按预设姿态精确固定，该系统能够实时监控光学平片的装调过程及固化过程，及时识别装调过程或固化过程中影响精度的风险，及时调整或修复，避免返工，从而实现精确固定光学平片。下面以图1中所示的AR眼镜中常用的光学模组为例，描述本实用新型系统结构及光学平片的具体装调过程，当然本实用新型应用并不限于此种结构的光学模组，也可以很容易的对本实用新型装调系统进行局部结构改变并应用于其他结构的光学模组。

[0044] 如图1所示，在一个实施例中，该光学模组包括：

[0045] 光学弧片01，为具有反射和透射功能的非球面凹面镜，沿其凹面顶面处形成一法线面05，人眼位于该法线面05上，光学弧片01的反射面可选地为凹面，且位于靠近人眼的一侧；

[0046] 光学平片02，为具有反射和透射功能的分光镜，其位于人眼前侧。

[0047] 显示器件03，其与光学模组的基准面04平行设置，光学平片02的反射面朝向显示器件03和光学弧片01。

[0048] 该光学模组将显示器件03发出的光线投射至作为分光镜的光学平片02上，光学平片02将一部分光线进行反射，反射的光线投射至光学弧片01的凹面内侧，然后反射并穿过光学平片02成像于人眼中，同时，外界的光线能够穿过光学弧片01和光学平片02进入人眼，使得佩戴该AR眼镜的使用者可同时看到现实世界的物理对象和由显示器件03生成的虚拟影像，实现增强现实的功能。

[0049] 显然，光学弧片01、光学平片02和显示器件03需要满足一定的空间位置关系以实现上述功能。在一个实施例中，该空间位置关系由支架06保证。在这种情况下，支架06被预先设计成具有基准或者具有与基准配合的组件，以使得光学弧片01、光学平片02和显示器件03能够相对于基准以预定的姿态附接至支架06。以这样的方式，光学弧片01、光学平片02和显示器件03之间的空间位置关系被确定。在本申请的上下文中，除非特别示明，术语“姿态”用于同时限定物体的空间位置、倾角、旋转角、朝向等6个自由度参数。换言之，物体A相对于参考物体的姿态唯一地定义了物体A 与参考物体在三维空间中的位置和朝向关系。

[0050] 在一个实施例中，基准可以包括平面，这时，光学平片02与基准或与基准贴合的光学模组的基准面04之间的夹角(即光学平片02的固定角度)等于预设角度β，预设角度β由光学系统设计确定，其影响光学畸变清晰度等成像质量。请注意，在本申请的上下文中，基准可以在支架上，也可以在与支架具有配合组件的装调设备上。在下文中，为了清楚的目的，以基准位于装调设备上作为示例进行描述。请注意，前述光学模组的基准面04可以是支架上的一个平面，也可以是支架上的非平面地一部分(例如仅为两个臂或杆)，只要该部分能够与基准所包括的平面贴合以对支架的空间位置进行限定即可。

[0051] 在前述示例过程中，光学平片02与光学模组的基准面04之间的夹角α(即光学平片02相对基准面04的固定角度)的精度影响光线传输以及人眼成像的质量。如果光学平片02的固定角度α偏离理论设计值，可能会和其他组件(如光学弧片01、显示器件03)的误差复合在一起造成成像畸变(如梯形畸变)，同时会影响成像清晰度，降低成像质量，如果装调一致性无法保证，也会降低AR眼镜后续双目调节的对准良率。

[0052] 光学平片02的装调过程是光学模组装调流程中的重要一步，在一个实施例中将光学弧片01和光学平片02固定于一支架06上(参照图2A)，支架06可以是横截面为三角形的柱形框架结构，基准面04可以设置在支架06的一侧架体上。在一个实施例中，将光学弧片01相

对于基准面04固定在支架06上;将光学平片02按照预设姿态固定在支架06上;将显示器件03安装在支架06的基准面04所在的一侧。

[0053] 图2A为本实用新型光学模组中光学平片的装调系统的一个结构示例。在一个实施例中,如图2A所示,该光学模组中光学平片的装调系统至少包括光学定位组件1 和限位机构2,限位机构2用于定位支架06。如图2B所示的实施例中,限位机构2 包括第一基准21和限位件22,第一基准21为与支架06配合的平面。支架上与第一基准21匹配的平面,例如可以是图1所示的基准面04。在一个实施例中,第一基准 21可以设置在一底座9或平台上。

[0054] 在图2A中,光学定位组件1相对于第一基准21处于第一预定姿态,并使得所述光学定位组件的发射的光能够落在所述光学平片上。在一个实施例中,第一预定姿态是指光学定位组件1的光轴与第一基准21所包括的平面或直线的夹角是已知的姿态。在这种情况下,显然处于第一预定姿态的光学定位组件是固定的或能够绕所述光学定位组件的光轴转动或沿所述光学定位组件的光轴平移。在一个实施例中,第一预定姿态是指光学定位组件1的光轴与第一基准21的夹角与预设姿态的参数(即光轴与第一基准21所在的平面的夹角与预设角度β一致)。在一个实施例中,限位件22配合第一基准21能够将支架06定位,使得支架06处于第二预设姿态。第二预设姿态是指支架06相对于光学定位组件1的光轴不能转动的姿态或能够绕与光学定位组件的光轴平行的轴转动的姿态。

[0055] 在一个实施例中,限位件22为与第一基准所包括的平面不垂直的一个或多个螺钉或类似物,或为与第一基准所包括的平面垂直或多个螺钉或类似物,其与支架06 上预先配置的孔配合以使支架不能转动。

[0056] 在一个实施例中,限位件22为第一基准所包括的柱体,其与支架06上预先配置的柱状孔接合以使得接合后所述支架仅能绕所述柱体的轴线转动或沿所述轴线平移。在一个实施例中,限位件22为第一基准所包括的锥体,其与支架06上预先配置的锥状孔接合以使得接合后所述支架仅能绕所述锥体的轴线转动。

[0057] 在图2A所示的一个实施例中,光学定位组件1包括准直仪固定座12、设置在准直仪固定座12上的准直仪11。在一个实施例中,光学定位组件1还包括用于将准直仪11锁定在准直仪固定座12上的锁紧机构13。准直仪11可以通过锁紧机构13固定于准直仪固定座12的顶部,用于将光学平片02相对于第一基准精确定位。在一个实施例中,锁紧机构13具有调整水平角和俯仰角的功能,能够调整准直仪11的水平角度和俯仰角度并将准直仪11与准直仪固定座12的顶部锁定,防止装调过程中因准直仪11出现位置移动而引起精度误差。

[0058] 在光学定位组件1的另一实施例中,光学定位组件1包括准直仪固定座12和固定在准直仪固定座12上的准直仪11,准直仪固定座12能够调整准直仪11的俯仰角度和水平距离。

[0059] 可选的,该装调系统还包括一调节机构3,调节机构3能够根据光学定位组件1 获取的光学平片02的角度偏移量来调整光学平片02的位置。

[0060] 在一个实施例中,调节机构3包括调节平台32和与调节平台32相连的操作悬臂31,操作悬臂31为具有伸缩功能的杆件,其端部设有用于固定光学平片02的结构,例如,粘接或吸附光学平片02的粘接台或吸附扣,调节平台32至少两个维度的旋转驱动机构,即以光学平片02的长度方向为轴旋转、以光学平片02的宽度方向为轴旋转。在另一实施例中,调解平台32具有前后、左右、垂直、俯仰、旋转五个维度的驱动机构,能够实现对光学平片02的

前后、左右、高低、俯仰角和方向角五个维度的调整。

[0061] 上述实施例只是本实用新型光学模组中光学平片的装调系统的结构示例，例如，光学定位组件1和调节机构3的安装位置并不限定限位机构2上，也可以安装在其他位置，只要能够实现相应的操作效果即可。

[0062] 在一个实施例中，该装调系统还包括一高精度的标准件4，如图3所示，标准件 4上设有与第一基准21配合的第二基准42和相对于第二基准42呈预设姿态的标准面 41。在一个实施例中，标准件4上设有与装调系统的限位机构2匹配的标准限位组件，以使得装调系统的限位机构2能够限位标准件4，在被限位时标准件4的标准面相对于第一基准21的姿态与光学平片相对于第一基准21的符合设计要求的预设姿态一致。在一个实施例中，标准件4上的标准限位组件与支架06上与第一基准21匹配的部件一致。在一个实施例中，第一基准21包括平面，则第二基准42与第一基准21的配合关系为平行设置的关系，标准面41与第二基准42的夹角与预设姿态的参数(即预设角度β)一致，且标准面41的法线与光学模组的光轴之间的夹角也与预设姿态的参数一致。可选的，标准件4的形状与支架06的形状相同、尺寸成比例且精度满足设计要求。

[0063] 可选的，限位机构2的第一基准21设置在一底座9上，用于配合支架06；该装调系统还设置有用于配合标准件4的第三基准8，该实施例中，第一基准21为平面，第一基准21与底座9的上表面紧密贴合，标准件4的第二基准42和第三基准8均为与第一基准21平行的平面，第二基准42与第三基准8紧密贴合，并使得光学定位组件1的光轴垂直于标准件4的标准面41。

[0064] 该实施例中，标准件4的第二基准42具有与限位机构2的第一基准21同样设计精度的基准面，支架06由于加工误差、组装误差、加工操作的经验随机性等因素的影响，并不能保证支架06中光学平片安装一侧的框架相对于第一基准21与预设姿态的角度偏移量满足设计要求，从而不能保证光学平片02的安装姿态满足设计要求，在一定程度上降低了光学模组的产品良率。在一个实施例中，为防止装调过程中标准件4因滑动或倾倒等不稳定状态导致出现误差，标准件4的重心位置应靠近第二基准 42第三基准8的贴合面处。

[0065] 该实施例的装调过程中，需要通过锁紧机构13调整准直仪11的俯仰角度和水平位置，确保准直仪11的光轴垂直于标准件4的标准面41(准直仪11成像点位于其显示面板的中心坐标原点处)或准直仪11的光轴与第一基准21的夹角与预定姿态的参数保持一致，通过读取准直仪11检测到的光学平片02的角度偏移信息(即相对于限位机构2或标准件4的角度偏移信息)，判断光学平片02的安装位置和固定角度是否满足设计要求，如果不满足，则调整调节机构3直到光学平片02满足设计要求为止，然后将光学平片02固化在支架06上，为防止固化过程中光学平片02发生偏移产生误差，同时监测准直仪11检测到的角度偏移信息，超出要求误差范围，要及时调整。

[0066] 可选的，该装调系统还设有一用于确认标准件4的第二基准42与第三基准8或支架06与限位机构2的第一基准21是否贴合的贴合度确认组件。

[0067] 在一个实施例中，贴合度确认组件包括至少一相机5，其设置于第一基准21或第三基准8一端(参照图2)或可移动的设置在第一基准21或第三基准8的任一侧。设置相机5的目的在于，确认标准件4的第二基准42与第三基准8或支架06与第一基准21是否紧密贴合。

[0068] 该实施例的装调过程中，可通过相机5拍摄的图像来确认标准件4的第二基准42

与第三基准8或支架06与第一基准21是否贴合到位。例如，相机5可移动的设置在第一基准21或第三基准8的一侧，若贴合到位，如图4A所示，标准件4的第二基准 42与第三基准8或支架06与第一基准21的贴合面重叠为一条线(二者之间没有缝隙)；若未贴合到位，如图4B所示，标准件4的第二基准42与第三基准8或支架06与第一基准21的贴合面有缝隙，此时需要检查、擦拭第一基准21或第三基准8表面保证其平整，并按压标准件4或支架06使得第二基准42与第三基准8或支架06与第一基准21充分贴合，再次通过相机5拍摄图像直到满足要求；如果一直不能满足平整度要求，可能是标准件4或支架06的加工平整度不够或发生了变形，需要更换标准件4或支架06。

[0069] 另外，相机5可移动的设置在第一基准21或第三基准8的一侧时，可在相机5 的对侧设置一可移动的光源，将标准件4的第二基准42与第三基准8或支架06与第一基准21的贴合面外的图像作为基准图像，若标准件4的第二基准42与第三基准8 或支架06与第一基准21的贴合面处图像亮度与基准图像的亮度对比度小于对比度预设值(例如，考虑到环境光的影响，对比度预设值为50:1，100:1，150:1等)(即贴合面处没有光线透出，相机5拍摄的贴合面处的图像亮度值低，相对于基准图像的对比度就低)，则表明标准件4的第二基准42与第三基准8或支架06与第一基准21的贴合面贴合到位；否则，表明标准件4的第二基准42与第三基准8或支架06与第一基准21的贴合面贴合不到位(即贴合面处有光线透出，相机5拍摄的贴合面处的图像亮度值高，相对于基准图像的对比度就高)。

[0070] 在另一实施例中，相机5可移动的设置在第一基准21或第三基准8的一侧时，在相机5对侧设置光源，通过一处理器6提取拍摄的标准件4的第二基准42与第三基准8或支架06与第一基准21的贴合面处的图像的亮度与贴合面邻近区域图像的亮度的对比度，若对比度大于对比度预设值，表明没有完全贴合；若对比度小于对比度预设值，则表明贴合面已完全贴合。

[0071] 上述实施例提到的相机5安装位置只是示例，并不限定于此，只要满足拍摄要求即可。

[0072] 可选的，贴合度确认组件为气密组件，例如，通过在第一基准21或第三基准8 上设置通孔，通孔下方放置精密气体流量计，通过检测对通孔施加一定气压后该通孔处的气体流量，来确认标准件4的第二基准42与第三基准8或支架06与第一基准21 的贴合面是否贴合到位。

[0073] 可选的，准直仪11或/和相机5的数据输出接口均连接至处理器6，相机5将拍摄到的标准件4的第二基准42与第三基准8或支架06与第一基准21的贴合面的贴合图像传输至处理器6显示，有助于操作人员观察、判断；在装调过程中，准直仪11 检测的标准件4和光学平片02的角度偏移信息均存储在处理器6的存储器上并经处理后实时显示(参照图5A和5B)，便于操作人员判断并及时调整光学平片02的位置和角度，有助于提高工作效率。

[0074] 可选的，处理器6实时处理、分析检测数据或/和图像，并将处理结果转化为文字、图形、图标、语音提示中的任一种或多种形式，节省了操作人员的观察、转换时间，进一步提高工作效率。

[0075] 可选的，调节机构3的驱动机构电连接至处理器6，处理器6根据获取的光学平片02的角度偏移量信息生成控制指令，并发送至调节机构3的驱动机构，控制调节机构3调节光学平片02的位置。

[0076] 可选的，装调系统配置有UV灯7。在一个实施例中，UV灯7设置在限位机构02 的一侧或双侧；在一个实施例中，在固定光学平片02阶段，使用点胶的方式固定光学平片02；在一个实施例中，点胶位置相对于所述光学镜片的几何中心对称。在一个实施例中，利用UV胶、低收缩树脂快干胶、热熔胶或双组分胶中的至少一种进行点胶来固定光学平片02。在使用UV胶的实施例中，可以使用UV灯照射光学平片02的需要粘合的部位，将光学平片02固定在支架06上，减少固化时间。在一个实施例中，使用限位机构02两侧的UV灯对光学平片02的两侧同时固化，减少形变，避免由于胶的固化收缩导致的对光学平片02的角度及位置的影响。在上述UV固化过程中，通过准直仪11实时监测光学平片02相对预设姿态的角度偏移量，一旦光学平片02的角度偏移量精度超出允许范围，应及时修复、调整，避免返工或出现次品，实现高效装调，提高工作效率，有助于量产化。

[0077] 可选的，光学平皮02的固定并不限于上述胶粘方式，也可以采用机械固定方式固定，例如卡扣方式、螺纹和垫片组合固定等。

[0078] 基于上述光学模组中光学平片的装调系统，本申请的一个或多个实施例描述了光学模组中光学平片的装调过程。

[0079] 在一个实施例中，光学平片02的装调过程具体包括以下步骤(以下准直仪11测量值的单位根据选择的准直仪型号不同而有所区别，对应的坐标系的对应关系也有所不同，一般单位为分，即1′＝(1/60)°)：

[0080] 步骤S100，将支架06安装至所述装调系统的限位机构。

[0081] 步骤S300，将光学平片固定于支架06上，其中，光学平片可通过胶粘、机械固定等方式固定于支架06上。

[0082] 步骤S400，利用装调系统的光学定位组件1获取光学平片相对于预设姿态的角度偏移信息。在一个实施例中，光学平片相对于预设姿态的角度偏移信息是光学平片相对于预设姿态的角度偏移量(m,n)。在一个实施例中，光学平片相对于预设姿态的角度偏移信息是指示光学平片相对于预设姿态的角度偏移量(m,n)的信息。

[0083] 在一个实施例中，光学平片相对于预设姿态的角度偏移信息被展示为光学定位组件发射的测量光与反射光之间的角度差或指示光学定位组件发射的测量光与反射光之间的角度差的信息。在这里，反射光是由所述测量光在所述光学平片上反射而形成的。在一个实施例中，光学平片相对于预设姿态的角度偏移信息被展示为光学定位组件发射的测量光与反射光之间的角度差或指示光学定位组件发射的测量光与反射光之间的角度差的信息。在这里，反射光是由所述测量光在所述光学平片上反射而形成的。

[0084] 在一个实施例中，步骤400具体包括：

[0085] 步骤S410，光学定位组件1相对于限位机构2的第一基准21处于第一预定姿态并使得所述光学定位组件的发射的光能够落在所述光学平片上。

[0086] 在一个实施例中，处于第一预定姿态的光学定位组件1的光轴与第一基准21的夹角(第一基准21为平面时)与预定姿态的参数(预设角度β)一致，或者光学定位组件1的光轴与第一基准21的轴线(第一基准21为柱体或锥体时)重合或平行。

[0087] 其中，使光学定位组件1相对于限位机构2处于第一预定姿态具有如下多种方式。

[0088] 在一个实施例中，当第一基准21为平面时，使标准件4的第二基准42平行于第一基准21，例如将标准件4的第二基准42与第一基准21贴合。使用限位机构的固定标准件。使用

光学定位组件标定指示标准件的标准面相对于第一基准的参考角度的信息。此时光学定位组件即处于第一预定位置。

[0089] 在一个实施例中，当第一基准21为平面时，使标准件4的第二基准42平行于第一基准21，例如将标准件4的第二基准42与第一基准21贴合。使用限位机构的固定标准件。调节光学定位组件的位置，使得其光轴垂直于标准件4的标准面41，此时光学定位组件1处于第一预定姿态。

[0090] 在一个实施例中，当第一基准21为柱体或锥体时。调节光学定位组件的位置，使得其光轴与柱体或锥体的轴线重合或平行，此时光学定位组件1处于第一预定姿态。在这种情况下，使用光学定位组件1获取指示参考角度的信息，前述参考角度是指被限位机构固定的标准件的标准面相对于第一基准的柱体或锥体的轴线的角度。

[0091] 步骤S420，限位机构2将支架06限定在第二预定姿态。

[0092] 在一个实施例中，装调系统的第一基准包括柱体，限位机构包括第一基准。在这种情况下，将所述支架上与所述柱体匹配的柱状孔与所述柱体接合，所述支架上的所述柱状孔被配置为使得接合后所述支架仅能绕所述柱体的轴线转动或沿所述轴线平移。在一个实施例中，装调系统的第一基准包括锥体，限位机构包括第一基准。在这种情况下，将所述支架上与所述锥体匹配的锥状孔与所述锥体接合，所述支架上的所述锥状孔被配置为使得接合后所述支架仅能绕所述锥体的轴线转动。

[0093] 上述步骤S410和步骤S420执行顺序可以互换。先执行步骤S410时，支架与第一基准配合的柱状孔或锥状孔可以是通孔或盲孔；若先执行步骤S420，支架与第一基准配合的柱状孔或锥状孔为通孔，以方便定位光学定位组件1。

[0094] 在一个实施例中，装调系统的第一基准包括平面，限位机构包括与支架06配合的第一基准和限位件。在这种情况下，将支架上与平面匹配的部分与第一基准所包括的平面贴合，使用限位件将支架固定，支架具有与限位件匹配的组件以使得支架被固定时不能转动或仅能绕光学定位组件的光轴转动或沿光学定位组件的光轴平移。

[0095] 步骤S430，由光学定位组件1获取角度偏移信息(m,n)。

[0096] 在一个实施例中，利用光学定位组件向光学平片发射测量光，并接收反射光。使用光学定位组件或本领域公知的其他设备确定指示反射光与测量光的角度的信息，反射光是由测量光在光学平片上反射而形成的。进一步地，根据前述角度和预先设置的参考角度，确定光学平片相对于预设姿态的角度偏移信息，其中预先设置的参考角度即上文中使用标准件标定的参考角度。在一个实施例中，指示反射光与测量光的角度的信息体现为光学定位组件1(例如准直仪)的显示部件展示的反射光的光斑的位置与预先配置的测量光的位置(例如，在一些具有刻度的显示界面上的原点)的距离或位置关系(参见图5A、5B)。

[0097] 在一个实施例中，配置装调系统的标准件4，以使得标准件的标准面41与所述光学定位组件1的光轴垂直，且光学定位组件1的发射的光能够落在所述光学平片和所述标准件的标准面上。之后利用光学定位组件1向光学平片和标准件4发射测量光，并接收光学平片的反射光和标准件的标准面的反射光。分别确定指示光学平片的反射光与测量光的角度和标准件的反射光与测量光的角度的信息，光学平片的反射光和标准件的反射光是由测量光分别在光学平片和标准件的标准面上反射而形成的。根据光学平片的反射光与测量光的角度和标准件的反射光与测量光的角度，确定光学平片相对于预设姿态的角度偏移信息。在

一个实施例中，指示光学平片的反射光及标准件的反射光与测量光的角度的信息体现为光学定位组件1(例如准直仪)的显示部件展示的光学平片的反射光的光斑的位置及标准件的反射光与预先配置的测量光的位置(例如，在一些具有刻度的显示界面上的原点)的距离或位置关系。

[0098] 在一个实施例中，角度偏移信息可通过观察光学定位组件1的显示部件的光斑位置获得。在另一实施例中，可以通过处理器6对光学定位组件1的显示面板的光斑位置图像进行处理自动获取。

[0099] 根据前述装调过程，可以判断已安装的光学平片是否符合设计要求，即其相对于预设姿态的角度偏移信息是否足够小。需要注意的是，在本申请的上下文中，除非特别示出，装调过程中的各个步骤可以顺序执行、可以逆序执行、或者可以整体或部分地并行等，只要其能够实现本申请预期的效果即可。

[0100] 本实用新型的一个或多个实施例提供了用于提高安装精度的措施。在一个实施例中，在执行步骤S300将光学平片固定于支架06上之前，执行步骤S200，即根据获取的角度偏移量信息(m,n)调整光学平片的姿态，使得光学平片相对于预设姿态的角度偏移信息小于预设值。显然，可以使用如步骤S410至S430获取的角度偏移量信息，为了简明的目的，在此不再赘述。

[0101] 其中，步骤S400中，若标准件4的第二基准42和支架6依次与第一基准21配合获取角度偏移量(m,n)，则光学定位组件1的显示面板上的光斑、坐标与光学平片的位置关系如图5A所示，其中，Y轴对应光学平片的宽度方向，X轴对应光学平片的长度方向，则步骤S200中，对应的调节机构3的调整过程如下(因光学定位组件1选用的准直仪11实现结构不同，其显示面板的坐标与光学平片的自身坐标可能不同)：

[0102] 设视线方向分别沿X轴正向和Y轴正向，若m、n均为正值，表示光学平片的偏移量为绕X轴顺时针旋转m、绕Y轴顺时针旋转n；

[0103] 若m,n均为负值，表示光学平片的偏移量为绕X轴逆时针旋转|m|、绕Y轴逆时针旋转|n|；

[0104] 若m为正值，n为负值，表示光学平片的偏移量为绕X轴顺时针旋转m、绕Y轴逆时针旋转|n|；

[0105] 若m为负值，n为正值，表示光学平片的偏移量为绕X轴逆时针旋转|m|、绕Y轴顺时针旋转n；

[0106] 则调节机构3需要在绕Y轴和X轴方向分别与光学定位组件1测量的角度偏移量相反的方向旋转同样的偏移量值。

[0107] 步骤S300中，若标准件4的第二基准42和支架6依次与第三基准8、第一基准 21配合获取角度偏移量(m,n)，即先将标准件4的第二基准42与第三基准8配合，调整光学定位组件1使得光学定位组件1的光轴与标准件4的标准面41垂直或者使光学定位组件1的光轴与第二基准42重合或平行，再将支架06与第一基准21配合 (即限位机构2将支架06定位至第二预定姿态，此时，支架06的安装面(即用于安装光学平片的部分限定的平面)平行于标准件4的标准面(41)，光学定位组件1的光照射在光学平片上，通过直接读取光学定位组件1的显示面板的光斑位置获取光学平片的角度偏移量(m,n)，或者通过处理器6读取光学定位组件1的显示面板的光斑位置获取光学平片的角度偏移量(m,n)，并分析处理后的结果以文

字、图形、图表中的任一种或多种形式显示在屏幕上，或者以语音提示方式输出，或者发送给调节机构3的驱动机构，驱动调节平台32自动调整光学平片的姿态。

[0108] 在一个实施例中包括步骤S500，即基准误差校准步骤，包括以下步骤：

[0109] 将标准件4的第二基准42首先与第三基准8配合，调整光学定位组件1的姿态，使得光学定位组件1的光轴垂直于标准件4的标准面41，此时，光学定位组件1的光斑位于显示面板的中心坐标原点处；然后将标准件4的第二基准42与第一基准21配合，从光学定位组件1的显示面板获取第三基准8与第一基准21之间的角度偏差量 (Δm，Δn)。该步骤可以补偿第三基准8和第一基准21由于加工误差引起的角度偏移量测量误差。

[0110] 可选的，可多次重复上述过程，得到多组角度偏差量，将其均值作为最终的角度偏差量(Δm，Δn)。

[0111] 此时，步骤S200中，根据获取的角度偏移量(m,n)调整光学平片的姿态，具体包括以下步骤：

[0112] 设视线方向分别沿X轴正向和Y轴正向，若m-Δm、n-Δn均为正值，表示光学平片(02)的偏移量为绕X轴顺时针旋转m-Δm、绕Y轴顺时针旋转n-Δn；

[0113] 若m-Δm，n-Δn均为负值，表示光学平片的偏移量为绕X轴逆时针旋转 |m-Δm|、绕Y轴逆时针旋转|n-Δn|；

[0114] 若m-Δm为正值，n-Δn为负值，表示光学平片的偏移量为绕X轴顺时针旋转m-Δm、绕Y轴逆时针旋转|n-Δn|；

[0115] 若m-Δm为负值，n-Δn为正值，表示光学平片的偏移量为绕X轴逆时针旋转 |m-Δm|、绕Y轴顺时针旋转n-Δn；

[0116] 则调节机构3需要在绕Y轴和X轴方向分别与光学定位组件1获取的角度偏移量相反的方向旋转同样的偏移量值。

[0117] 在一个实施例中，步骤S200中，若标准件4的第二基准42和支架6同时与第三基准8、第一基准21配合，光学定位组件1的光轴依次经过光学平片和标准件4的标准面41，则可通过光学定位组件1获取光学平片相对于标准件4的角度偏移量(m’, n’)，如图5B所示，将光学定位组件1的显示面板的坐标原点O移至标准件4所对应的光斑中心O1建立新的坐标系(X’轴与X轴平行，Y’轴与Y轴平行)，计算此时光学平片所对应的光斑中心O2相对于新原点O1的坐标(m’,n’)。

[0118] 此时，根据获取的光学平片相对于标准件4的角度偏移量(m’,n’)，调整光学平片的姿态，具体包括以下步骤：

[0119] 设视线方向分别沿X轴正向和Y轴正向，若m’、n’均为正值，表示光学平片的偏移量为绕X轴顺时针旋转m’、绕Y轴顺时针旋转n’；

[0120] 若m’,n’均为负值，表示光学平片的偏移量为绕X轴逆时针旋转|m’|、绕Y轴逆时针旋转|n’|；

[0121] 若m’为正值，n’为负值，表示光学平片的偏移量为绕X轴顺时针旋转m’、绕Y 轴逆时针旋转|n’|；

[0122] 若m’为负值，n’为正值，表示光学平片的偏移量为绕X轴逆时针旋转|m’|、绕Y 轴顺时针旋转n’；

[0123] 则调节机构3需要在绕Y轴和X轴方向分别与光学定位组件1测量的角度偏移量相

反的方向旋转同样的偏移量值。

[0124] 可选的，步骤S300中，以点胶的方式将光学平片固定于支架06的上。在一个实施例中，点胶位置相对于所述光学镜片的几何中心对称。在一个实施例中，利用UV 胶、低收缩树脂快干胶、热熔胶或双组分胶中的至少一种进行点胶。在一个实施例中，可以在光学平片两侧点UV胶，然后UV灯同时照射光学平片的两侧需要粘合的部位，以将光学平片固定在支架06的安装面上。在一个实施例中，UV固化过程中，通过光学定位组件1实时监测光学平片相对预设姿态的角度偏移量，一旦光学平片的角度偏移量超出允许范围，通过调节机构3调整光学平片的姿态，以使角度偏移量保持在允许范围之内。光学平片固定于支架06上之后，将粘结或吸附光学平片的操作悬臂31 (调节机构3)与光学平片分离。

[0125] 可选的，为了防止支架06在UV固化过程中发生移动，影响光学平片的固定精度，限位机构2的限位件22可与设置在支架06的框架侧边上的限位结构(例如，限位孔) 配合使用，防止支架06发生旋转和移动。

[0126] 上述步骤中，通过步骤S500获取的角度偏差量(Δm，Δn)可以消除本实用新型装调系统工装本身加工误差造成的装调误差；采用标准件4作为基准来定位光学平片的预设姿态，可补偿支架06本身的加工误差，使得光学平片相对于第一基准21精确按照预设姿态固定于支架06的安装面上，保证了光学模组的装调精度。

[0127] 第一基准21为平面时，标准件4的第二基准42与第三基准8或第一基准21的贴合度影响光学平片的固定姿态的精度，因此，在标准件4的第二基准42与第三基准8或第一基准21贴合之后，执行步骤S600贴合度确认步骤。

[0128] 步骤S600，贴合度确认步骤，即标准件4的第二基准42与第三基准8或第一基准21的贴合面是否完全贴合。可通过气密方式或通过相机5拍摄标准件4的第二基准42与第三基准8或第一基准21的贴合面的贴合图像，判断标准件4的第二基准42 与第三基准8或第一基准21的贴合面是否完全贴合。

[0129] 具体的，若标准件4的第二基准42与第三基准8或第一基准21的贴合面贴合到位，如图4A所示，贴合图像中，标准件4的第二基准42与第三基准8或第一基准21 的贴合面重叠为一条线(二者之间没有缝隙)；若标准件4的第二基准42与第三基准 8或第一基准21的贴合面贴合不到位，标准件4的第二基准42与第三基准8或第一基准21的贴合面之间有缝隙，此时需要检查、擦拭标准件4的第二基准42与第三基准8或第一基准21的贴合面的表面保证其平整，并按压标准件4或支架06使得标准件4的第二基准42与第三基准8或第一基准21的贴合面充分贴合，再次通过相机5 拍摄图像直到满足要求；如果一直不能满足平整度要求，可能是标准件4或支架06 的加工平整度不够或发生了变形，需要更换标准件4或支架06。

[0130] 在一个实施例中，在相机5对侧设置光源，将标准件4的第二基准42与第三基准8或第一基准21的贴合面外的图像作为基准图像，通过处理器6提取拍摄的标准件4的第二基准42与第三基准8或第一基准21的贴合面处的图像的亮度与基准图像的亮度的对比度，若对比度大于对比度预设值(可设置为80:1，100:1，150:1等)，即贴合面处有光线透出，表明没有完全贴合；若对比度小于对比度预设值，即贴合面处没有灯光透出，则表面贴合面已完全贴合。

[0131] 在另一实施例中，在相机5对侧设置光源，通过处理器6提取拍摄的标准件4的第二基准42与第三基准8或第一基准21的贴合面处的图像的亮度与贴合面邻近区域图像的亮度

的对比度，若对比度大于对比度预设值，表明没有完全贴合；若对比度小于对比度预设值，则表明贴合面已完全贴合。

[0132] 上述过程通过步骤S500，即获取第三基准8与第一基准21之间的角度偏差量（Δm，Δn）后，只需将标准件4的第二基准42置于第三基准8，调整光学定位组件 1的姿态（即处于第一预定姿态），使光学定位组件1的光轴垂直于标准件4的标准面 41，对于批量光学模组中光学平片的装调，只需更换支架06进行后续装调即可，装调不同的光学模组时无需重新调整光学定位组件1的姿态，提高了装调效率。

[0133] 本实用新型还提供另一种光学模组中光学平片的装调过程，该过程省去了测量第三基准8与第一基准21之间的角度偏差量（Δm，Δn）的步骤（即步骤S500），且在步骤S400中，获取光学平片相对于预设姿态的角度偏移量时，标准件4和支架06依次与第一基准21配合，即首先将标准件4的第二基准42放置在限位机构2的第一基准21表面并紧密贴合，调整光学定位组件1的姿态，使光学定位组件1的光路（光轴）垂直对准标准件4的标准面41且光学定位组件1的反射光斑位于其显示面板的中心坐标原点处（此时，标准面41所处的姿态与预设姿态的参数一致）；取下标准件 4，将支架06与第一基准21配合，获取光学平片相对于预设姿态的角度偏移量（m， n）。该装调过程省去了测量第三基准8与第一基准21之间的角度偏差量（Δm，Δn） 的步骤，对于单次装调来说，提高了装调效率。当装调不同的光学模组时，需要重复进行光学定位组件1的调整，对于批量光学模组的装调，效率较低。

[0134] 基于上述光学模组中光学平片的装调系统和装调过程，本实用新型实施例实现了将光学平片相对于第一基准21按预设姿态精确固定的目的。本实用新型的一个或多个实施例具有以下有益效果的部分或全部：

[0135] (a)本实用新型装调系统采用光学定位组件1和限位机构2配合定量检测装调精度，有助于提高产品的稳定性和一致性；

[0136] (b)通过标准件4作为基准来定位光学平片的姿态，可补偿支架06本身的加工误差，使得光学平片相对于第一基准21精确按照预设姿态固定于支架06的安装面上，保证了光学模组的装调精度。

[0137] (c)通过获取角度测量误差（Δm，Δn）来消除装调系统工装本身加工误差造成的装调误差，进一步降低了工装本身精度要求，减少加工成本；

[0138] (d)通过对光学平片点胶、固化过程实时监测，能够及时识别固化过程中影响精度风险，及时修复，避免返工或出现次品，实现高效装调，提高工作效率，有助于量产化。

[0139] (e)光学平片两侧点胶，并通过设置的UV灯同时照射光学平片两侧需要粘合的部位，减少固化时间，并且两侧同时固化，减少形变，避免由于胶的固化收缩导致的对光学平片的角度及位置的影响。

[0140] 该装调系统操作简单，稳定可靠，适应量产需求。

[0141] 本领域技术人员应当理解，这些实施例仅用于说明本实用新型而不限制本实用新型的范围，对本实用新型所做的各种等价变型和修改均属于本实用新型公开内容。

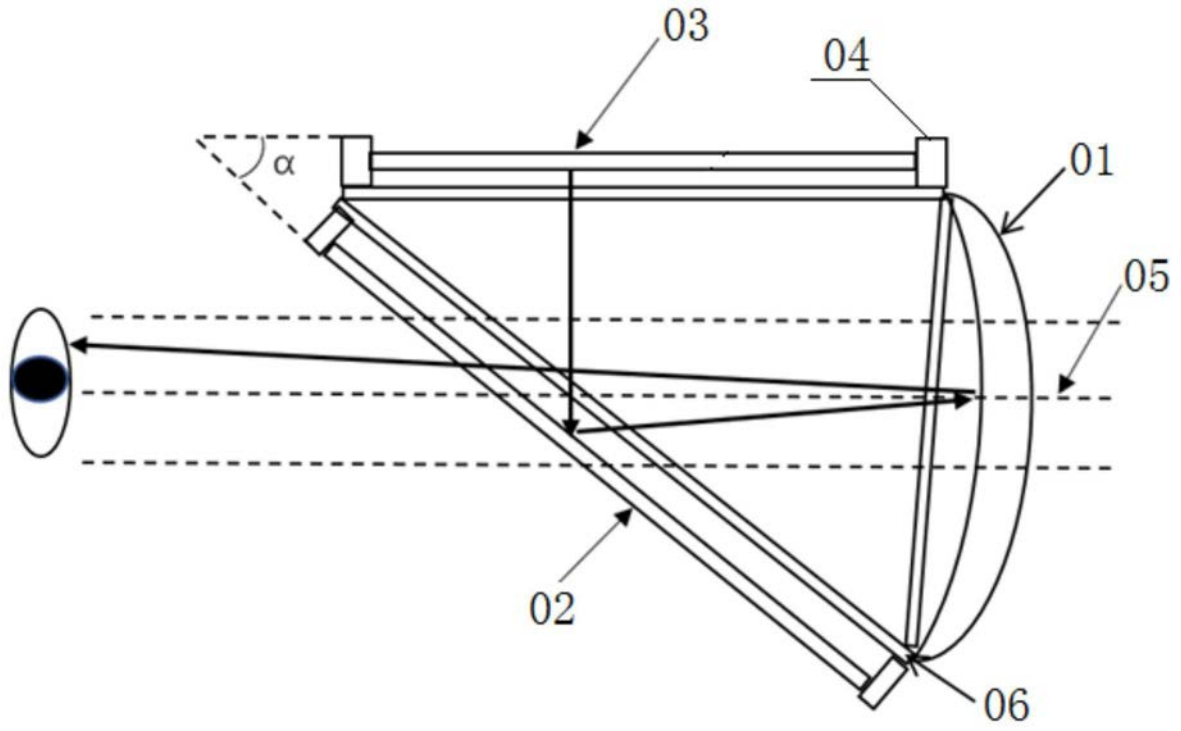


图1

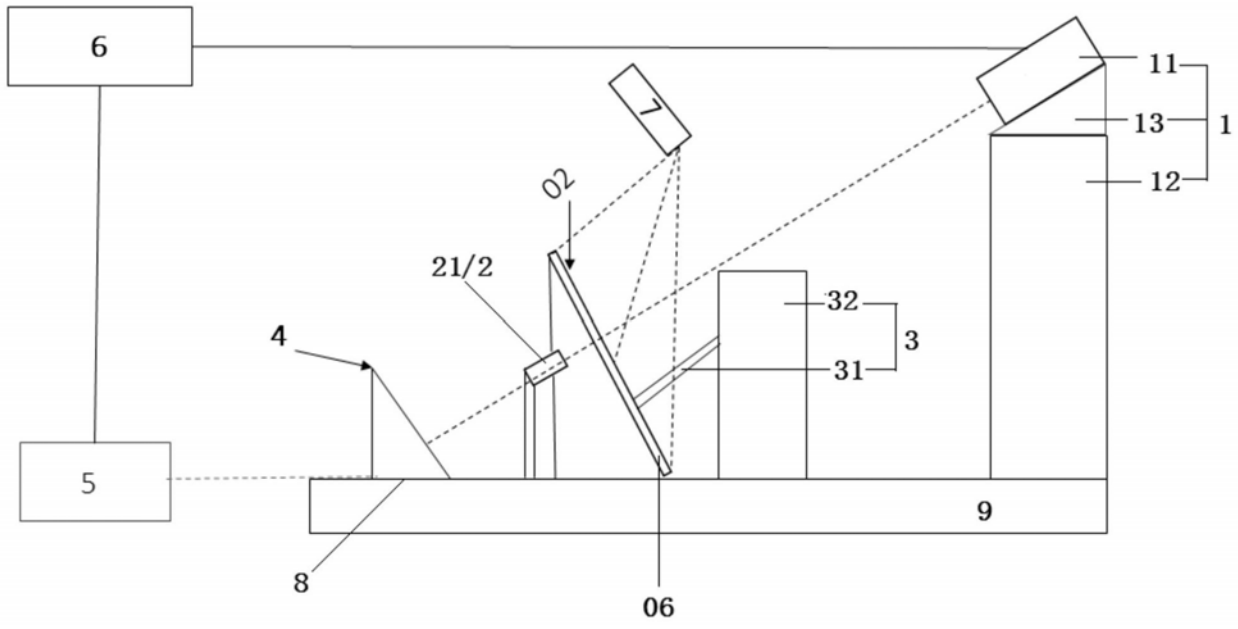


图2A

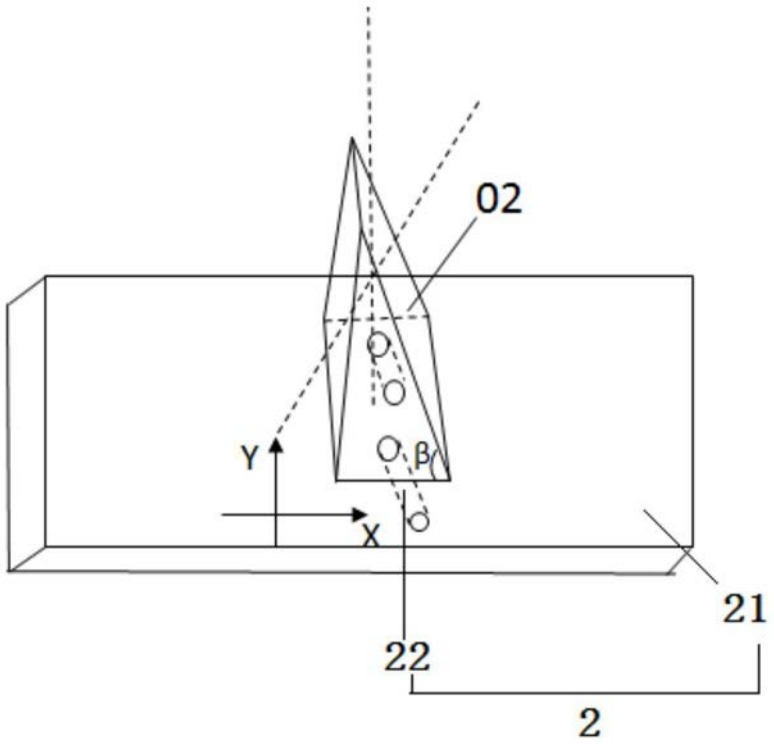


图2B

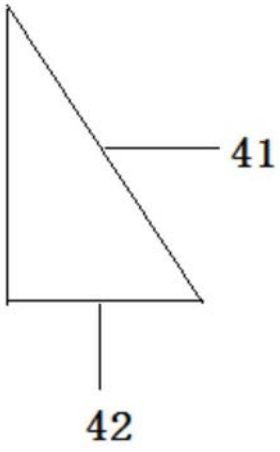


图3

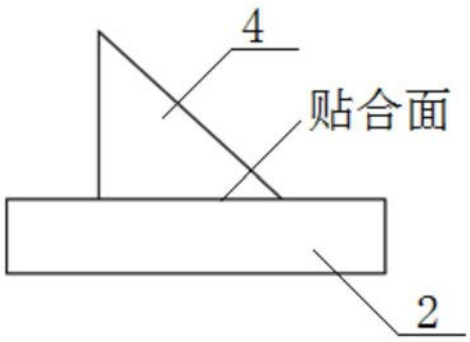


图4A

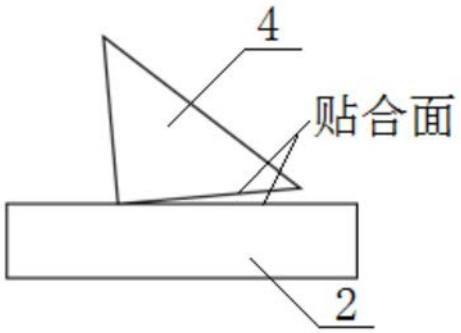


图4B

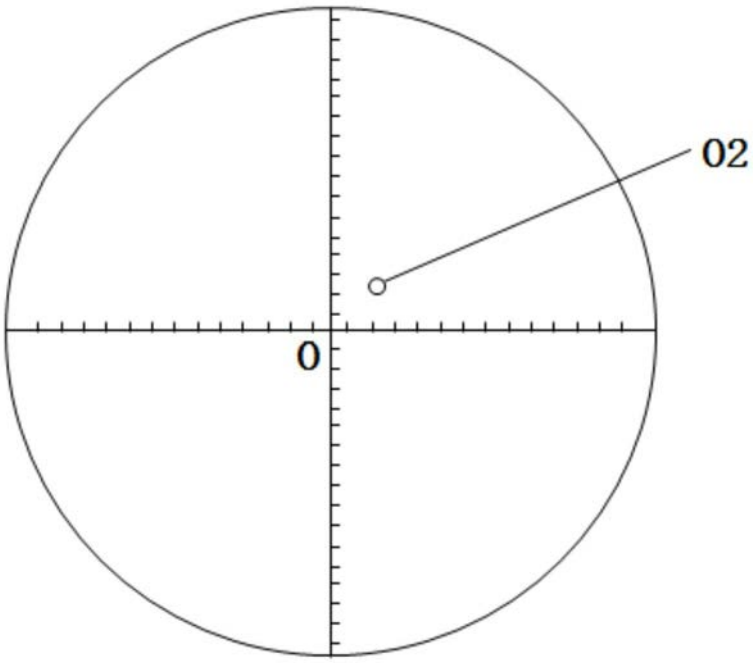


图5A

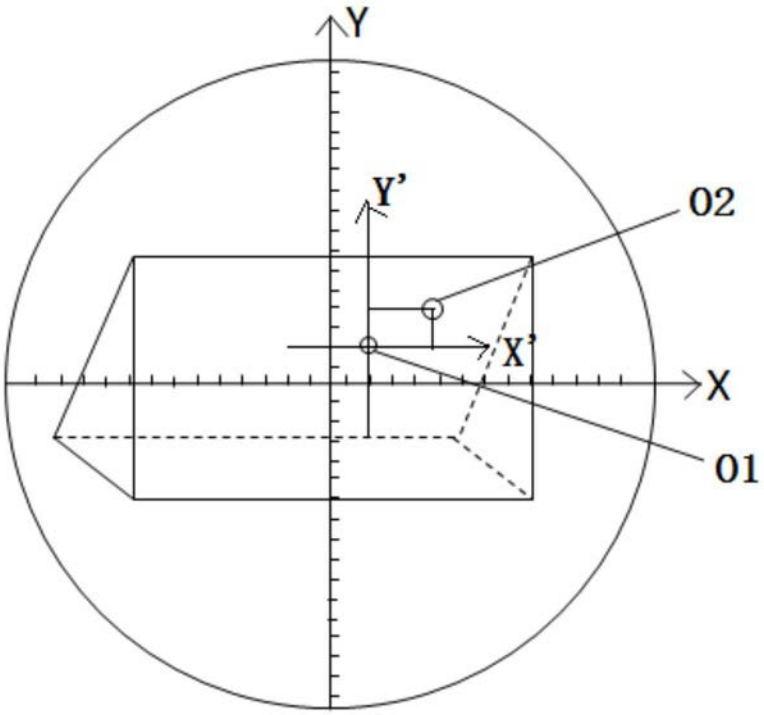


图5B