



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108562992 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 19

(21) 申请号 201810633533.1

(22) 申请日 2018.06.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108562992 A

(43) 申请公布日 2018.09.21

(73) 专利权人 中国人民解放军国防科技大学
地址 410073 湖南省长沙市开福区德雅路
109号

(72) 发明人 马阎星 支冬 杨家忠 粟荣涛
马鹏飞 吴坚 周朴

(74) 专利代理机构 长沙国科天河知识产权代理
有限公司 43225
专利代理师 董惠文

(51) Int. Cl.

G02B 7/198 (2021.01)

(56) 对比文件

CN 204188861 U, 2015.03.04

WO 2018076339 A1, 2018.05.03

CN 107479187 A, 2017.12.15

CN 208314305 U, 2019.01.01

CN 102323656 A, 2012.01.18

CN 106569393 A, 2017.04.19

CN 105259634 A, 2016.01.20

CN 101563638 A, 2009.10.21

JP 2015079221 A, 2015.04.23

CN 101704242 A, 2010.05.12

审查员 王颖

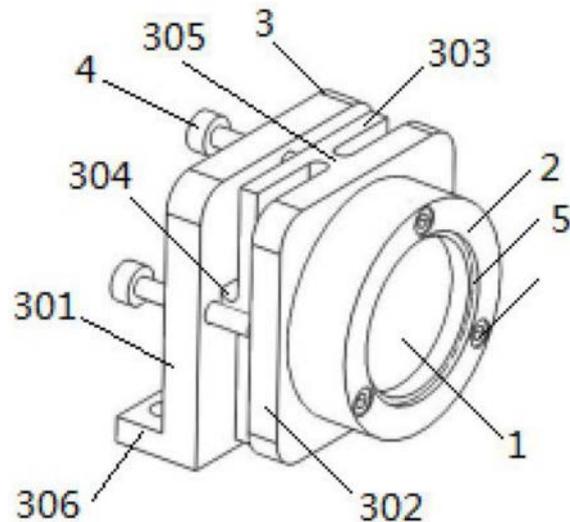
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于柔性铰链的精密反射镜架

(57) 摘要

一种基于柔性铰链的精密反射镜架,属于光学元器件技术领域,包括用于安装反射镜的反射镜组、用于支撑反射镜组的基座、用于调节反射镜组角度的调节单元,基座包括固定板和设置在固定板与反射镜组之间的连接板,固定板与连接板之间通过第一铰链铰接,连接板与反射镜组通过第二铰链铰接,第一铰链与第二铰链所限定的转动方向不相同,固定板上设有调节单元,调节单元为调节螺栓,反射镜组包括调节板、镜面持具、镜面压圈,本发明结构简单,安装方便,兼顾了现有细牙螺丝配合弹簧的反射镜面调节单元和固定式镜架的功能,保证了反射镜调节的精度和稳定性,降低了反射镜架的调节难度,具有广泛的应用空间。



1. 一种基于柔性铰链的精密反射镜架,其特征在于,包括用于安装反射镜的反射镜组、用于支撑反射镜组的基座、用于调节反射镜组角度的调节单元,所述反射镜组包括调节板、镜面持具、镜面压圈,所述基座包括固定板和设置在固定板与反射镜组之间的连接板,所述固定板与所述连接板之间通过第一铰链铰接,所述调节板与连接板之间通过第二铰链铰接,所述第一铰链与所述第二铰链所限定的转动方向不相同,所述固定板上设有调节单元;

所述调节单元为调节螺栓,所述固定板上设有四个螺纹孔,所述固定板的螺纹孔内连接有两个以上的调节螺栓,所述连接板的外形比固定板的外形和反射镜组外形都要小,至少有一个穿过螺纹孔的调节螺栓螺杆端顶住所述连接板,至少有一个穿过螺纹孔的调节螺栓螺杆端顶住所述反射镜组;

所述调节螺栓采用M4×0.25或M6×0.25的球头细牙螺栓,所述调节单元的长度 L_s 满足 $L_s > M + D$,其中M为所述固定板远离调节板一侧侧面到所述调节板之间的间距,D为所述连接板与所述固定板或所述调节板之间的距离。

2. 根据权利要求1所述的一种基于柔性铰链的精密反射镜架,其特征在于,所述螺纹孔设置在第一铰链两侧和第二铰链两侧的所述固定板上,所述固定板为矩形板,所述螺纹孔设置在靠近固定板侧壁但不超过侧壁边缘处。

3. 根据权利要求1-2任一项所述的一种基于柔性铰链的精密反射镜架,其特征在于,所述调节板在远离连接板的一侧侧壁上安装有镜面持具,所述镜面持具通过镜面压圈将反射镜固定。

4. 根据权利要求3所述的一种基于柔性铰链的精密反射镜架,其特征在于,所述第一铰链和所述第二铰链分别设置在所述连接板两侧壁的对称中心线位置,所述第一铰链和所述第二铰链分别设置在所述连接板的两相反侧壁上,所述第一铰链和第二铰链设置的方向互相垂直。

5. 根据权利要求4所述的一种基于柔性铰链的精密反射镜架,其特征在于,所述调节板的外形比所述镜面持具的外形大,所述镜面持具在垂直所述调节板的方向上开设有用于安装所述反射镜的通孔,所述镜面持具上的通孔大小与所述反射镜的大小相配合,所述镜面持具的通孔侧壁上设有用于连接镜片压圈的内螺纹,所述镜面压圈用于固定反射镜,所述镜片压圈的外侧壁上设有与所述镜面持具的通孔内螺纹对应的外螺纹,所述镜片压圈的环面设有用于装配时连接扳手的凹槽。

6. 根据权利要求5所述的一种基于柔性铰链的精密反射镜架,其特征在于,所述镜面持具上开设有三个以上的安装孔,所述调节板上开设有与所述安装孔位置和数量对应的安装孔,所述镜面持具与调节板通过安装螺栓连接在安装孔内固定安装。

7. 根据权利要求6所述的一种基于柔性铰链的精密反射镜架,其特征在于,所述固定板远离所述调节板一侧的侧壁上设有与所述固定板垂直的安装板,所述安装板上开设有两个以上用于将固定板定位在光学平台或者仪器基板上的定位孔。

8. 根据权利要求7所述的一种基于柔性铰链的精密反射镜架,其特征在于,所述基座采用高强度高弹性金属材料一体化加工制成。

一种基于柔性铰链的精密反射镜架

技术领域

[0001] 本发明属于光学元器件技术领域,具体涉及一种基于柔性铰链的精密反射镜架。

背景技术

[0002] 反射镜架主要用于改变光束的传播方向,在光学相关的科学实验、仪器设备和工程项目中得到广泛应用。在科学实验中所使用的反射镜架通常采用细牙螺丝配合弹簧的方式实现反射镜面的角度调节,调节精度较高,可实现反复调节,但稳定性较差,调节好的光路容易受震动、温度等外界因素的影响,不适合在车载等高振动平台中使用。在光学仪器设备或工程任务中通常使用固定式镜架,在光路调节后采用螺纹紧固或胶水固化方式进行固定,防止外界振动等对光路的影响,但这种镜架调节精度难以把握,对光机工程师的技术要求较高。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术应用领域中存在的不足,本发明提出了一种基于柔性铰链的精密反射镜架,在保证镜架调节精度和稳定性的情况下,还能降低镜架的调节难度。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种基于柔性铰链的精密反射镜架,包括用于安装反射镜的反射镜组、用于支撑反射镜组的基座、用于调节反射镜组角度的调节单元,所述基座包括固定板和设置在固定板与反射镜组之间的连接板,所述固定板与所述连接板之间通过第一铰链铰接,所述连接板与所述反射镜组通过第二铰链铰接,所述第一铰链与所述第二铰链所限定的转动方向不相同,所述固定板上设有调节单元。

[0006] 作为优选的,所述调节单元为调节螺栓,所述固定板上设有四个螺纹孔,所述固定板的螺纹孔内连接有两个以上的调节螺栓,所述连接板的外形比固定板的外形和反射镜组外形都要小,至少有一个穿过螺纹孔的调节螺栓螺杆端顶住所述连接板,至少有一个穿过螺纹孔的调节螺栓螺杆端顶住所述反射镜组。

[0007] 作为优选的,所述螺纹孔设置在第一铰链和第二铰链两侧的所述固定板上,所述固定板为矩形板,所述螺纹孔设置在靠近固定板侧壁但不超过侧壁边缘处。

[0008] 作为优选的,所述调节螺栓采用 $M4 \times 0.25$ 或 $M6 \times 0.25$ 的球头细牙螺栓,所述调节单元的长度 L_s 满足 $L_s > M + D$,其中 M 为所述固定板远离调节板一侧侧面到所述调节板之间的间距, D 为所述连接板与所述固定板或所述调节板之间的距离。

[0009] 作为优选的,所述反射镜组包括调节板、镜面持具、镜面压圈,所述调节板与连接板之间通过第二铰链铰接,所述调节板在远离连接板的一侧侧壁上安装有镜面持具,所述镜面持具通过镜面压圈将反射镜固定。

[0010] 作为优选的,所述第一铰链和所述第二铰链分别设置在所述连接板两侧壁的对称中心线位置,所述第一铰链和所述第二铰链分别设置在所述连接板的两相反侧壁上,所述第一铰链和第二铰链设置的方向互相垂直。

[0011] 作为优选的,所述调节板的外形比所述镜面夹具的外形大,所述镜面夹具在垂直所述调节板的方向上开设有用于安装所述反射镜的通孔,所述镜面夹具上的通孔大小与所述反射镜的大小相配合,所述镜面夹具的通孔侧壁上设有用于连接镜片压圈的内螺纹,所述镜面压圈用于固定反射镜,所述镜片压圈的外侧壁上设有与所述镜面夹具的通孔内螺纹对应的外螺纹,所述镜片压圈的环面设有用于装配时连接扳手的凹槽。

[0012] 作为优选的,所述镜面夹具上开设有三个以上的安装孔,所述调节板上开设有与所述安装孔位置和数量对应的安装孔,所述镜面夹具与调节板通过安装螺栓连接在安装孔内固定安装。

[0013] 作为优选的,所述固定板远离所述调节板一侧的侧壁上设有与所述固定板垂直的安装板,所述安装板上开设有两个以上用于将固定板定位在光学平台或者仪器基板上的定位孔。

[0014] 作为优选的,所述基座采用高强度高弹性金属材料一体化加工制成。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果有:

[0016] 一种基于柔性铰链的精密反射镜架,由于连接板与固定板和调节板之间通过第一铰链和第二铰链可转向铰接的方式,通过调节固定板上的调节单元来调节固定板与调节板之间的角度,从而精确的调节通过镜面持具安装在调节板上的反射镜角度;本发明兼顾了现有细牙螺丝配合弹簧的反射镜面调节单元和固定式镜架的功能,在科学实验中,能够实现对反射镜的反复调节,且调节的光路不会受振动和温度的因素影响,很好的适应在车载等高振动平台中使用;在光学仪器设备或工程任务中,不仅能够反射镜的调节精度,而且操作简便,不会过分依赖光机工程师的经验;这种基于柔性铰链的精密反射镜架有效的保证了反射镜调节的精度和稳定性,降低了反射镜架的调节难度,具有广泛的应用空间。

附图说明

[0017] 图1为本发明的结构示意图;

[0018] 图2为本发明基座没有调节单元、第一铰链、第二铰链的结构示意图;

[0019] 图3为本发明基座的上视图;

[0020] 图4为本发明镜面持具的结构示意图;

[0021] 图5为本发明镜片压圈的结构示意图。

[0022] 图例说明:1:反射镜,2:镜面持具,3:基座,301:固定板,302:调节板,303:连接板,304:第一铰链,305:第二铰链,306:安装板,4:调节单元,5:镜面压圈。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明的附图,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 实施例1

[0025] 如附图1-5所示,一种基于柔性铰链的精密反射镜架,包括反射镜1、用于安装反射镜1的镜面持具2、用于支撑镜面持具2的基座3、用于调节反射镜1角度的调节单元4,基座3

包括固定板301、调节板302和设置在固定板301和调节板302之间的连接板303,固定板301与连接板303之间通过第一铰链304连接,调节板302与连接板303之间通过第二铰链305连接,固定板301上设有用于调节固定板301与调节板302之间角度的调节单元4,调节板302远离连接板303的一侧固定安装有镜面持具2,镜面持具2上安装有反射镜1;第一铰链304和第二铰链305的厚度 d 取值范围为1-10mm,根据不同的基座3材料和大小取值。连接板303通过第一铰链304和第二铰链305分别与固定板301和调节板302连接,一方面可以起到稳定支撑的作用效果,另一方面,由于连接板303与固定板301和调节板302之间通过第一铰链304和第二铰链305可转向铰接的方式,通过调节固定板301上的调节单元4来调节固定板301与调节板302之间的角度,从而精确的调节通过镜面持具2安装在调节板302上的反射镜1角度。

[0026] 调节单元4为调节螺栓,固定板301的侧壁设有四个用于连接调节单元4的螺纹孔,固定板301上连接有四个调节单元4,其中两个调节单元4的螺杆端顶住调节板302靠近固定板301一侧的侧面,其中两个调节单元4的螺杆端顶住连接板303靠近固定板301一侧的侧面;通过分别调节两个顶住连接板303或者顶住调节板302,实现对安装在调节板302上的反射镜1角度的精准调节。当需要调节反射镜1向一侧偏转一定角度时,只需将对应偏转方向的调节单元4向固定面外侧拧出,并将与该拧出的调节单元4顶在同一连接板303或者调节板302上的另一个调节单元4向固定面里侧慢慢拧入,直到反射镜1的偏转角度与预期一致,再将之前拧出的调节单元4拧紧,即可在实现反射镜1的精准调节的同时,还能确保反射镜1使用时不会受振动和温度的因素影响,保证反射镜1使用的稳定性,而且这种调节方式操作简单,不会过分依赖光机工程师的经验。

[0027] 调节单元4的螺杆端端部设置成圆弧状,保证调节单元4顶住连接板303或者调节板302时,不会对连接板303或者调节板302造成损坏。

[0028] 第一铰链304和第二铰链305在连接板303上的长度为 L ,调节面的最大偏转角度为 θ ,连接板303与固定板301或调节板302之间的距离 D 满足 $D > L \cdot \tan\theta$,调节单元4采用 $M4 \times 0.25$ 或 $M6 \times 0.25$ 的商用球头细牙螺栓,使用标准件减小调节误差,调节单元4的长度 L_s 满足 $L_s > M + D$,使得调节单元4能够有效的顶住连接板303或者调节板302,其中 M 为固定面与调节面的间距, D 为连接板303与固定板301或调节板302之间的距离。

[0029] 第一铰链304设置在连接板303侧壁的竖向对称中心线位置,第二铰链305设置在连接板303侧壁的横向对称中心线位置,使用调节单元4调节时,第一铰链304和第二铰链305设置在连接板303的对称中心位置,保证第一铰链304或第二铰链305向两侧的最大偏转角度相同,第一铰链304和第二铰链305分别设置在连接板303的两相反侧壁上,且第一铰链304和第二铰链305设置的方向互相垂直,能够配合第一铰链304和第二铰链305两侧的调节单元4对反射镜1实现更有效的调节。

[0030] 螺纹孔设置在第一铰链304和第二铰链305两侧的固定板301上,螺纹孔设置在靠近固定板301边缘处,保证固定板301的强度和调节单元4的调节效果。

[0031] 调节板302的外形比镜面夹具的外形大,镜面夹具在垂直调节板302的方向上开设用于安装反射镜1的通孔,镜面夹具上的通孔大小与反射镜1的大小相配合,镜面夹具的通孔侧壁上设有用于连接镜片压圈的内螺纹,镜面压圈5用于固定反射镜1,镜片压圈的外侧壁上设有与镜面夹具的通孔内螺纹对应的外螺纹,镜片压圈的环面设有用于装配时连接扳手的凹槽;将反射镜1设置在镜面夹具的通孔内,再将镜片压圈拧入镜面夹具的通孔内,镜

片压圈将反射镜1固定在镜面夹具的通孔内。

[0032] 镜面夹具上开设有三个安装孔,三个安装孔以镜面夹具的中心线为轴环形阵列,调节板302上开设与安装孔位置和数量对应的安装孔,装好反射镜1的镜面夹具与调节板302通过安装螺栓连接在安装孔内固定,镜面夹具的安装十分方便且稳定性好。

[0033] 固定板301远离调节板302一侧的侧壁上设有与固定板301垂直的安装板306,安装板306上开设有两个以上用于将固定板301定位在光学平台或者仪器基板上的定位孔,通过固定板301上的安装板306将基座3安装在车载等高振动平台中使用,具有广泛的推广应用空间。

[0034] 基座3采用高强度高弹性的不锈钢材质一体化加工制成,保证基座3的支撑效果,且第一铰链304与第二铰链305的具有良好的弹性,能够通过调节单元4实现对反射镜1角度的反复调节。

[0035] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

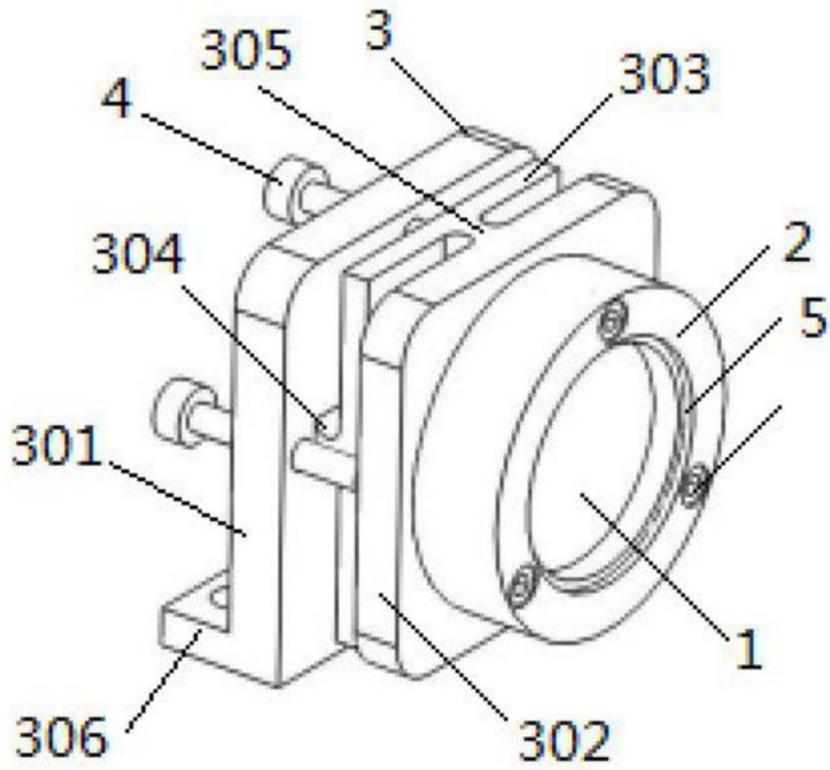


图1

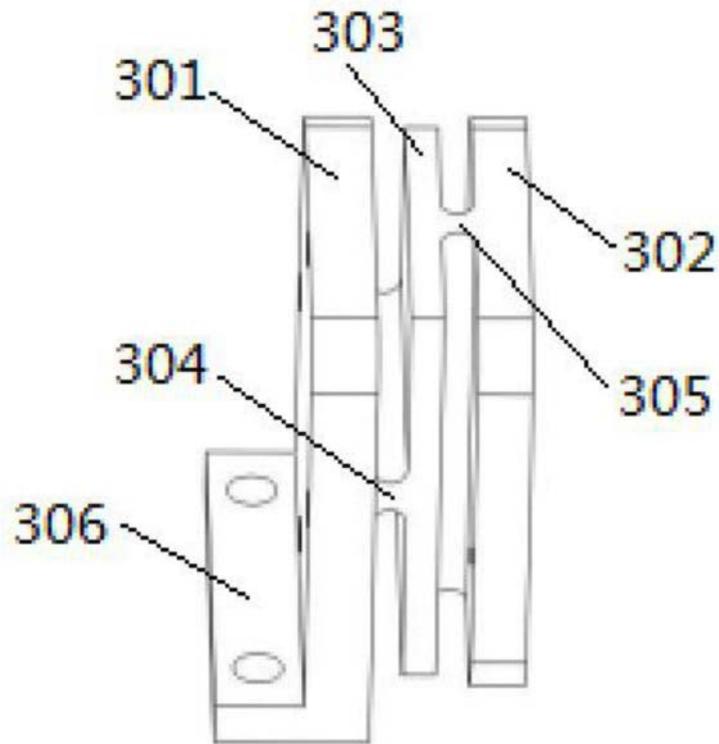


图2

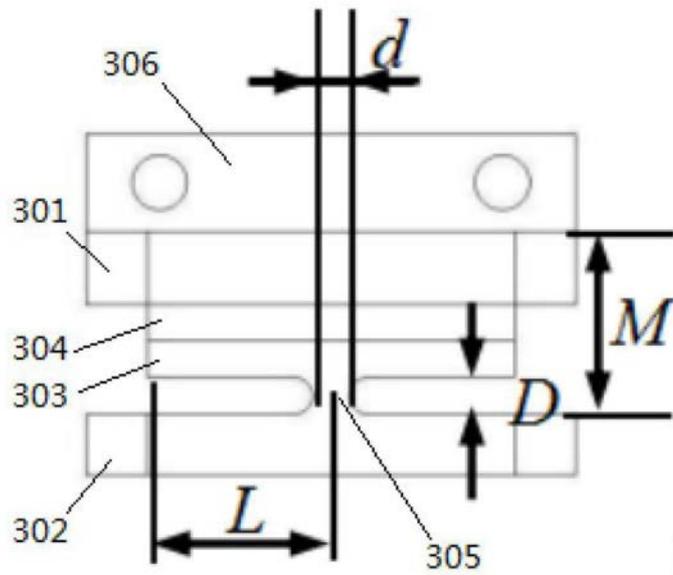


图3

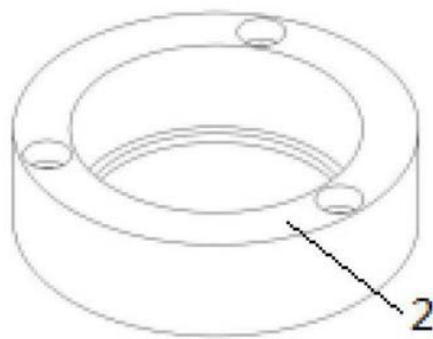


图4

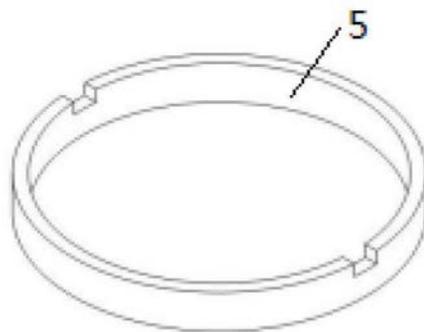


图5