(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114895423 B
(45)授权公告日 2023.08.25

(21)申请号 202210379031.7

(22)申请日 2022.04.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114895423 A

(43)申请公布日 2022.08.12

(73)专利权人 武汉优光科技有限责任公司
地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新二路388号武汉光谷国际生物医药企业加速器1.2期19幢1-5层

(72)发明人 李学雷 贺鹏 司光慈 方志原 肖志全 张宇烨

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224
专利代理师 徐瑛

(51)Int.Cl.
G02B 7/00(2021.01)

(56)对比文件
CN 104076474 A,2014.10.01
CN 112987217 A,2021.06.18
CN 209486378 U,2019.10.11
CN 209707784 U,2019.11.29

审查员 梁乐民

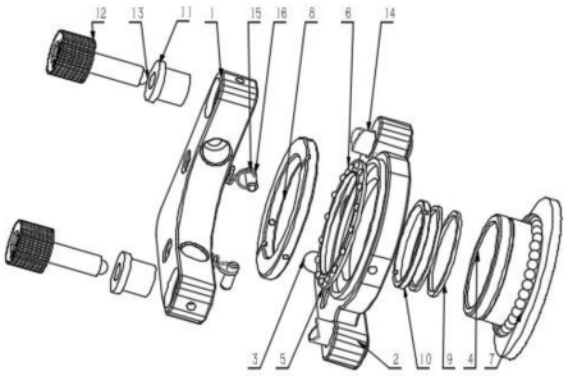
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种多维调节镜架

(57)摘要

本发明公开一种多维调节镜架，包括：俯仰调节机构，用于对光学镜片进行X方向或Y方向的单向俯仰角度调节；旋转调节机构，与俯仰调节机构相连，用于对光学镜片进行Z方向的旋转调节；通过调节X向调节螺纹实现X方向的俯仰调节，通过调节Y向调节螺纹实现Y方向的俯仰调节，且由于X向调节螺纹和Y向调节螺纹的前端分别由X向定位陶瓷和Y向定位陶瓷定位固定，因此，X向调节螺纹和Y向调节螺纹在各自调节时不会相互干扰，实现X向和Y向的单向调节，极大提高俯仰调节精度和调节效率；通过Z向旋转机构使镜片绕着旋转支架的Z轴旋转，进而调节镜片的偏振或相位，结合XY向调节一起实现镜片的高精度多维调节。



CN 114895423 B

1.一种多维调节镜架,其特征在于,包括:俯仰调节机构,用于对光学镜片进行X方向或Y方向的单向俯仰角度调节;旋转调节机构,与俯仰调节机构相连,用于对光学镜片进行Z方向的旋转调节;

其中,所述俯仰调节机构包括俯仰支架,所述俯仰支架上设有拉伸弹簧、X向调节螺纹和Y向调节螺纹;所述拉伸弹簧的一端固定于俯仰支架,另一端与旋转调节机构连接;所述X向调节螺纹和Y向调节螺纹均穿过俯仰支架并与旋转调节机构相抵;

所述旋转调节机构包括旋转支架,所述旋转支架上设有Z向旋转机构、X向定位陶瓷和Y向定位陶瓷;所述Z向旋转机构位于旋转支架中间位置且与旋转支架转动连接;所述X向定位陶瓷沿X轴水平设置且与X向调节螺纹的前端相抵,所述Y向定位陶瓷沿Y轴竖直设置且与Y向调节螺纹的前端相抵;

所述俯仰支架和旋转支架均为L型支架;两个所述L型支架的两支臂通过拉伸弹簧相连;两个所述L型支架的转角处通过第一定位钢珠相连;所述俯仰支架的两支臂端部分别开设有螺纹衬套安装孔,用于安装螺纹衬套,两个所述螺纹衬套内分别安装X向调节螺纹和Y向调节螺纹;所述X向调节螺纹和Y向调节螺纹的前端分别与旋转支架的两支臂端部相抵;

所述旋转支架的两支臂端部分别开设有定位陶瓷安装孔,用于分别安装X向定位陶瓷和Y向定位陶瓷;所述X向定位陶瓷和Y向定位陶瓷均为一端开设V型槽的结构,所述V型槽用于与调节螺纹前端的第二定位钢珠相抵;

所述俯仰支架的端面开设有两个弹簧安装孔、两个螺纹衬套安装孔及第一定位钢珠安装孔,侧面开设有与弹簧安装孔相对应的第一螺纹孔、与螺纹衬套安装孔相对应的第二螺纹孔及用于外接安装的第三螺纹孔;

所述旋转支架的端面上开设有另外两个弹簧安装孔、两个定位陶瓷安装孔及另外一个第一定位钢珠安装孔,侧面开设有与另外一个弹簧安装孔相对应的第四螺纹孔。

2.根据权利要求1所述一种多维调节镜架,其特征在于,所述旋转支架的中间位置形成有通孔,所述通孔的其中一端形成有倒角面;所述Z向旋转机构包括刻度盘,所述刻度盘朝向通孔的一面周向设置有若干第三钢珠,若干所述第三钢珠与倒角面相切接触。

3.根据权利要求2所述一种多维调节镜架,其特征在于,所述通孔与倒角面相对的另一端形成有沉孔,所述沉孔内放置有弹性垫片,所述弹性垫片的端面上周向设置有若干第四钢珠。

4.根据权利要求2所述一种多维调节镜架,其特征在于,所述刻度盘内部装设有垫圈和尾圈,所述垫圈和尾圈螺纹连接用于固定镜片。

5.根据权利要求3所述一种多维调节镜架,其特征在于,所述弹性垫片和刻度盘通过尾座固定于通孔内,所述尾座与刻度盘螺纹连接。

6.根据权利要求2所述一种多维调节镜架,其特征在于,所述刻度盘的端面设有0-360°标记线,所述旋转支架上标记有对准刻度线。

一种多维调节镜架

技术领域

[0001] 本发明涉及光学调整架技术领域，尤其涉及具有XY方向俯仰调节及Z方向旋转调节功能的光学镜架，具体为一种多维调节镜架，其适用于各种光路搭建、干涉测量、精密测量、光通信、量子光学与量子信息等实验与应用。

背景技术

[0002] 在光学领域，需采用各种调节架固定光学镜片，同时根据实际使用效果对光学镜片的位置进行微调，如进行平移，旋转等，采用调整架可以提高光学镜片使用时的稳定性。

[0003] 现有的光学镜片调节架多采用螺母锁紧的方式固定镜片位置，并进行位置调节，但其普遍存在结构复杂、使用调试时间长、稳定性差等问题，不易实现快速生产，不能适应目前的市场需求。而国外调节架则价格昂贵，使用成本高，不利于大范围推广。

[0004] 公开号CN112987217A的中国专利于2021年6月18日公开了一种光学镜片的多维调节架，其包括：俯仰调节机构以及与所述俯仰调节机构连接的XY调节机构；所述俯仰调节机构包括：固定架，其开设有第一弹簧上部安装孔和螺钉安装孔；第一弹簧上部固定件，其架设在所述第一弹簧上部安装孔内；第一弹簧，其一端与所述第一弹簧上部固定件连接，另一端连接所述XY调节机构；紧固件，其穿过所述固定架后与所述XY调节机构连接；以及俯仰调节螺钉，其穿过所述固定架后与所述XY调节机构抵持。该专利申请在俯仰调节时，通过固定架在滚珠上的滚动实现光学镜片组件的俯仰角度的调节，不能实现单向的俯仰调节，任一俯仰调节螺钉在调节时都会影响另一俯仰调节螺钉的调节结果，两者调节相互干扰，导致最终的调节精度有限，且延长了调节时间，降低了生产效率。

发明内容

[0005] 为克服上述现有技术的不足，本发明提供一种多维调节镜架，用以解决上述至少一个技术问题。

[0006] 本发明是通过以下技术方案予以实现的：

[0007] 一种多维调节镜架，包括：俯仰调节机构，用于对光学镜片进行X方向或Y方向的单向俯仰角度调节；旋转调节机构，与俯仰调节机构相连，用于对光学镜片进行Z方向的旋转调节；

[0008] 其中，所述俯仰调节机构包括俯仰支架，所述俯仰支架上设有拉伸弹簧、X向调节螺纹和Y向调节螺纹；所述拉伸弹簧的一端固定于俯仰支架，另一端与旋转调节机构连接；所述X向调节螺纹和Y向调节螺纹均穿过俯仰支架并与旋转调节机构相抵；

[0009] 所述旋转调节机构包括旋转支架，所述旋转支架上设有Z向旋转机构、X向定位陶瓷和Y向定位陶瓷；所述Z向旋转机构位于旋转支架中间位置且与旋转支架转动连接；所述X向定位陶瓷沿X轴水平设置且与X向调节螺纹的前端相抵，所述Y向定位陶瓷沿Y轴竖直设置且与Y向调节螺纹的前端相抵。

[0010] 上述技术方案中，通过调节X向调节螺纹实现X方向的俯仰调节，通过调节Y向调节

螺纹实现Y方向的俯仰调节，且由于X向调节螺纹和Y向调节螺纹的前端分别由X向定位陶瓷和Y向定位陶瓷定位固定，因此，X向调节螺纹和Y向调节螺纹在各自调节时不会相互干扰，实现X向和Y向的单向调节，极大提高俯仰调节精度和调节效率。此外，通过Z向旋转机构使镜片绕着旋转支架的Z轴旋转，进而调节镜片的偏振或相位，结合XY向调节一起实现镜片的高精度多维调节。

[0011] 作为进一步的技术方案，所述俯仰支架和旋转支架均为L型支架；两个所述L型支架的两支臂通过拉伸弹簧相连；两个所述L型支架的转角处通过第一定位钢珠相连；所述俯仰支架的两支臂端部分别开设有螺纹衬套安装孔，用于安装螺纹衬套，两个所述螺纹衬套内分别安装X向调节螺纹和Y向调节螺纹；所述X向调节螺纹和Y向调节螺纹的前端分别与旋转支架的两支臂端部相抵。

[0012] 具体地，两个L形支架叠放并通过拉伸弹簧连接在一起，将第一定位钢珠设置在L型支架的转角处，以便通过第一定位钢珠为X向调节和Y向调节提供转动支点。

[0013] 具体地，X向调节螺纹和Y向调节螺纹均采用精密螺纹，通过精密螺纹在螺纹衬套内的旋进或旋出，实现对X向或Y向俯仰角度的精密调节。

[0014] 作为进一步的技术方案，所述旋转支架的两支臂端部分别开设有定位陶瓷安装孔，用于分别安装X向定位陶瓷和Y向定位陶瓷；所述X向定位陶瓷和Y向定位陶瓷均为一端开设V型槽的结构，所述V型槽用于与调节螺纹前端的第二定位钢珠相抵。该技术方案使调节螺纹前端的第二定位钢珠与V型槽相抵，在旋转其中一调节螺纹时，未旋转的另一螺纹不会受其干扰，使X向和Y向的俯仰调节能够单独分开进行且彼此间影响很小，提高俯仰调节精度及调节效率。

[0015] 进一步地，X向定位陶瓷所对应的V型槽沿X方向水平设置，Y向定位陶瓷所对应的V型槽沿Y方向竖直设置，当X向调节螺纹旋转时，推动旋转支架以第一定位钢珠为支点左右俯仰，而Y向调节螺纹由于第二定位钢珠与V型槽的作用不移动，从而实现镜片在X方向的单向俯仰调节；同理，当Y向调节螺纹旋转时，推动旋转支架以第一定位钢珠为支点上下俯仰，而X向调节螺纹由于第二定位钢珠与V型槽的作用不移动，从而实现镜片在Y方向的单向俯仰调节。

[0016] 作为进一步的技术方案，所述俯仰支架的端面开设有两个弹簧安装孔、两个螺纹衬套安装孔及第一定位钢珠安装孔，侧面开设有与弹簧安装孔相对应的第一螺纹孔、与螺纹衬套安装孔相对应的第二螺纹孔及用于外接安装的第三螺纹孔。

[0017] 具体地，紧固螺钉通过第一螺纹孔插入弹簧安装孔内且穿过拉伸弹簧，以便将拉伸弹簧的一端固定在弹簧安装孔内。

[0018] 具体地，紧固螺钉通过第二螺纹孔插入并与螺纹衬套抵接，用于将螺纹衬套定紧，防止在俯仰调节过程中出现衬套松动，导致衬套和精密螺纹一起旋转，从而无法实现位移功能，进而也导致俯仰调节无法实现。

[0019] 具体地，第三螺纹孔，用于外接安装固定时使用。

[0020] 作为进一步的技术方案，所述旋转支架的端面上开设有两个弹簧安装孔、两个定位陶瓷安装孔及第一定位钢珠安装孔，侧面开设有与弹簧安装孔相对应的第四螺纹孔。

[0021] 具体地，第一定位钢珠安装在俯仰支架的第一定位钢珠安装孔和旋转支架的第一定位钢珠安装孔之间，用于为俯仰支架的X向或Y向调节提供支点。

[0022] 具体地，紧固螺钉通过第四螺纹孔插入旋转支架的弹簧安装孔内且穿过拉伸弹簧，以便将拉伸弹簧的一端固定在弹簧安装孔内。

[0023] 具体地，定位陶瓷安装孔内装设有定位陶瓷，用于为调节螺纹前端的第二定位钢珠提供定位功能，旋转其中一个调节螺纹时，另一调节螺纹的前端由于定位陶瓷的作用不移动，因此不受另一方向的调节螺纹的调节影响，保证俯仰支架两个方向的单向调节，且通过单向调节与精密螺纹的配合，实现X向和Y向的高精度调节，并且调节效率高。

[0024] 作为进一步的技术方案，所述旋转支架的中间位置形成有通孔，所述通孔的其中一端形成有倒角面；所述Z向旋转机构包括刻度盘，所述刻度盘朝向通孔的一面周向设置有若干第三钢珠，若干所述第三钢珠与倒角面相切接触。

[0025] 具体地，倒角面的大小根据第三钢珠的大小及刻度盘的直径来确定，保证刻度盘装配完成第三钢珠后，刻度盘与选择支架的通孔之间的间隙在0.05-0.1mm之间。

[0026] 具体地，所述刻度盘为法兰结构，若干第三钢珠周向设置在法兰盘的直角面，以便与旋转支架通孔上的倒角面相切接触。将装配好第三钢珠的刻度盘安装在旋转支架通孔内，第三钢珠与刻度盘和倒角面均相切，通过通孔和一圈第三钢珠的双重定位方式，保证刻度盘在旋转过程中，其旋转中轴线不会发生偏移，提高了装置稳定性。

[0027] 作为进一步的技术方案，所述通孔与倒角面相对的另一端形成有沉孔，所述沉孔内放置有弹性垫片，所述弹性垫片的端面上周向设置有若干第四钢珠。

[0028] 具体地，所述弹性垫片的端面上周向开设有若干小孔，小孔内装入第四钢珠。若干第四钢珠在弹性垫片内旋转，与第三钢珠配合使用，减小旋转调节所受到的摩擦，保证刻度盘旋转顺畅。

[0029] 作为进一步的技术方案，所述刻度盘内部装设有垫圈和尾圈，所述垫圈和尾圈螺纹连接用于固定镜片。该技术方案通过垫圈和尾圈对镜片进行固定，使镜片的受力比较均匀，相对于现有侧面顶丝固定方式而言，该结构的镜片安装能够避免发生角度偏移。

[0030] 作为进一步的技术方案，所述弹性垫片和刻度盘通过尾座固定于通孔内，所述尾座与刻度盘螺纹连接。

[0031] 具体地，所述尾座的内圈开始有内螺纹，与刻度盘的外螺纹相配合。通过内外螺纹的配合实现尾座与刻度盘的固定连接。

[0032] 具体地，所述尾座的侧面开设有螺钉固定孔，用于调节刻度盘的松紧。在刻度盘转动不畅的时候，减小紧固螺钉对尾座的预紧力，通过旋转紧固螺钉使刻度盘转动顺畅，然后再锁紧紧固螺钉，完成尾座的安装固定。在安装完成后，尾座和刻度盘作为整体一起绕旋转支架360度旋转。

[0033] 作为进一步的技术方案，所述刻度盘的端面设有0-360°标记线，所述旋转支架上标记有对准刻度线。对准刻度线用于与标记线对准，便于在旋转时精确观察旋转的角度。

[0034] 与现有技术相比，本发明的有益效果在于：

[0035] (1)本发明通过调节X向调节螺纹实现X方向的俯仰调节，通过调节Y向调节螺纹实现Y方向的俯仰调节，且由于X向调节螺纹和Y向调节螺纹的前端分别由X向定位陶瓷和Y向定位陶瓷定位固定，因此，X向调节螺纹和Y向调节螺纹在各自调节时不会相互干扰，实现X向和Y向的单向调节，极大提高俯仰调节精度和调节效率；此外，通过Z向旋转机构使镜片绕着旋转支架的Z轴旋转，进而调节镜片的偏振或相位，结合XY向调节一起实现镜片的高精度

多维调节。

[0036] (2)本发明通过第三定位钢珠、第四定位钢珠、倒角面、弹性垫片等结构的相互配合，保证刻度盘能够稳定旋转，提高了装置的整体稳定性。

[0037] (3)本发明通过刻度盘上的标记线和对准刻度线，实现旋转角度的快速调节及对准。

[0038] (4)本发明通过X向定位陶瓷、Y向定位陶瓷与X向调节螺纹、Y向调节螺纹的相互配合，使一个调节螺纹只控制一个方向的俯仰调节，实现俯仰单向调节，且两个方向的调节对彼此影响较小，在保证调节精度的基础上，提高了调节效率。

[0039] (5)本发明通过垫圈和尾圈的螺纹连接方式对镜片进行固定，相对于现有侧面顶丝固定方式，具有防止角度偏移的作用。

[0040] (6)本发明结构设计简单、拆装方便、成本低，可快速便捷的实现光学镜片在俯仰X向和Y向的位置调节及Z方向的旋转调节。

附图说明

[0041] 图1为根据本发明实施例的多维调节镜架的总体爆炸视图。

[0042] 图2为根据本发明实施例的俯仰调节机构的装配图。

[0043] 图3为根据本发明实施例的旋转调节机构的装配图。

[0044] 图4为根据本发明实施例的第三螺纹孔的示意图。

[0045] 图5为根据本发明实施例的多维调节镜架的剖视图。

[0046] 图6为根据本发明实施例的多维调节镜架的正视图。

[0047] 图7为根据本发明实施例的多维调节镜架的调节示意图。

[0048] 图8(a)-(b)为根据本发明实施例的通孔两端的示意图。

[0049] 图中：1、俯仰支架；1-1、弹簧安装孔；1-2、螺纹衬套安装孔；1-3、第一螺纹孔；1-4、第二螺纹孔；1-5、第三螺纹孔；1-6、第三螺纹孔；1-7、第一定位钢珠安装孔；2、旋转支架；2-1、弹簧安装孔；2-2、定位陶瓷安装孔；2-3、第四螺纹孔；2-4、第一定位钢珠安装孔；2-5、刻度盘固定螺钉孔；2-6、倒角面；2-7、沉孔；3、第一定位钢珠；4、刻度盘；5、弹性垫片；6、第四定位钢珠；7、第三定位钢珠；8、尾座；9、垫圈；10、尾圈；11、螺纹衬套；12、精密螺纹；13、第二定位钢珠；14、定位陶瓷；15、拉伸弹簧；16、紧定螺钉。

具体实施方式

[0050] 以下将结合附图对本发明各实施例的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述发实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施例，都属于本发明所保护的范围。

[0051] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于

描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0052] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接或可以相互通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0053] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0054] 如图1-5所示，本发明提供一种多维调节镜架，包括俯仰调节机构和与俯仰调节机构相连的旋转调节机构。其中，俯仰调节机构，用于对光学镜片进行X方向或Y方向的单向俯仰角度调节；旋转调节机构，与俯仰调节机构相连，用于对光学镜片进行Z方向的旋转调节。

[0055] 所述俯仰调节机构包括俯仰支架，所述俯仰支架上设有拉伸弹簧、X向调节螺纹和Y向调节螺纹；所述拉伸弹簧的一端固定于俯仰支架，另一端与旋转调节机构连接；所述X向调节螺纹和Y向调节螺纹均穿过俯仰支架并与旋转调节机构相抵。通过旋转X向调节螺纹或Y向调节螺纹，推动旋转支架左右移动或上下移动，进而实现X方向或Y方向的俯仰调节。

[0056] 所述旋转调节机构包括旋转支架，所述旋转支架上设有Z向旋转机构、X向定位陶瓷和Y向定位陶瓷；所述Z向旋转机构位于旋转支架中间位置且与旋转支架转动连接；所述X向定位陶瓷沿X轴水平设置且与X向调节螺纹的前端相抵，所述Y向定位陶瓷沿Y轴竖直设置且与Y向调节螺纹的前端相抵。通过旋转Z向旋转机构，实现绕旋转支架的Z向旋转。

[0057] 本发明通过调节X向调节螺纹实现X方向的俯仰调节，通过调节Y向调节螺纹实现Y方向的俯仰调节，且由于X向调节螺纹和Y向调节螺纹的前端分别由X向定位陶瓷和Y向定位陶瓷定位固定，因此，X向调节螺纹和Y向调节螺纹在各自调节时不会相互干扰，实现X向和Y向的单向调节，极大提高俯仰调节精度和调节效率。此外，通过Z向旋转机构使镜片绕着旋转支架的Z轴旋转，进而调节镜片的偏振或相位，结合XY向调节一起实现镜片的高精度多维调节。

[0058] 如图3所示，所述俯仰支架和旋转支架均为L型支架；两个所述L型支架的两支臂通过拉伸弹簧相连；两个所述L型支架的转角处通过第一定位钢珠相连；所述俯仰支架的两支臂端部分别开设有螺纹衬套安装孔，用于安装螺纹衬套，两个所述螺纹衬套内分别安装X向调节螺纹和Y向调节螺纹；所述X向调节螺纹和Y向调节螺纹的前端分别与旋转支架的两支臂端部相抵。

[0059] 具体地，两个L形支架叠放并通过拉伸弹簧连接在一起，将第一定位钢珠设置在L型支架的转角处，以便通过第一定位钢珠为X向调节和Y向调节提供转动支点。

[0060] 具体地，X向调节螺纹和Y向调节螺纹均采用精密螺纹，通过精密螺纹在螺纹衬套

内的旋进或旋出，实现对X向或Y向俯仰角度的精密调节。精密螺纹和螺纹衬套组成调节旋钮，在俯仰调节时，以第一定位钢珠为支点，利用拉伸弹簧连接俯仰支架和旋转支架，利用调节旋钮调节X向或Y向的俯仰角度。

[0061] 如图5所示，所述旋转支架的两支臂端部分别开设有定位陶瓷安装孔，用于分别安装X向定位陶瓷和Y向定位陶瓷；所述X向定位陶瓷和Y向定位陶瓷均为一端开设V型槽的结构，所述V型槽用于与调节螺纹前端的第二定位钢珠相抵。

[0062] 在V型槽安装方向上，X向V型槽水平放置，Y向V型槽竖直放置，减少调节XY向俯仰调节过程中两个轴之间的影响。V型槽与调节螺纹的前端第二定位钢珠相抵，保证调节过程中第二定位钢珠与V型槽不会产生左右晃动，避免两个方向调节之间的相互影响。

[0063] 调节螺纹前端的第二定位钢珠与V型槽相抵，在旋转其中一调节螺纹时，未旋转的另一螺纹不会受其干扰，使X向和Y向的俯仰调节能够单独分开进行且彼此间影响很小，提高俯仰调节精度及调节效率。

[0064] 进一步地，X向定位陶瓷所对应的V型槽沿X方向水平设置，Y向定位陶瓷所对应的V型槽沿Y方向竖直设置，当X向调节螺纹旋转时，推动旋转支架以第一定位钢珠为支点左右俯仰，而Y向调节螺纹由于第二定位钢珠与V型槽的作用不移动，从而实现镜片在X方向的单向俯仰调节；同理，当Y向调节螺纹旋转时，推动旋转支架以第一定位钢珠为支点上下俯仰，而X向调节螺纹由于第二定位钢珠与V型槽的作用不移动，从而实现镜片在Y方向的单向俯仰调节。

[0065] 作为一种实施方式，所述俯仰支架的端面开设有两个弹簧安装孔、两个螺纹衬套安装孔及第一定位钢珠安装孔，侧面开设有与弹簧安装孔相对应的第一螺纹孔、与螺纹衬套安装孔相对应的第二螺纹孔及用于外接安装的第三螺纹孔。

[0066] 具体地，紧固螺钉通过第一螺纹孔插入弹簧安装孔内且穿过拉伸弹簧，以便将拉伸弹簧的一端固定在弹簧安装孔内。

[0067] 具体地，紧固螺钉通过第二螺纹孔插入并与螺纹衬套抵接，用于将螺纹衬套定紧，防止在俯仰调节过程中出现衬套松动，导致衬套和精密螺纹一起旋转，从而无法实现位移功能，进而也导致俯仰调节无法实现。

[0068] 具体地，第三螺纹孔，用于外接安装固定时使用。如图4所示，第三螺纹孔的一端设有沉头孔，保证从沉头孔一端进行外接安装固定时，螺钉不会凸出；第三螺纹孔的另一端可直接插入螺钉并锁紧。这样设置可适用于不同的安装方式，提高操作便利性。

[0069] 上述第一螺纹孔、第二螺纹孔、第三螺纹孔的大小一样，装配的螺钉长度不一样。

[0070] 所述旋转支架的端面上开设有两个弹簧安装孔、两个定位陶瓷安装孔及第一定位钢珠安装孔，侧面开设有与弹簧安装孔相对应的第四螺纹孔。

[0071] 具体地，第一定位钢珠安装在俯仰支架的第一定位钢珠安装孔和旋转支架的第一定位钢珠安装孔之间，用于为俯仰支架的X向或Y向调节提供支点。

[0072] 具体地，紧固螺钉通过第四螺纹孔插入旋转支架的弹簧安装孔内且穿过拉伸弹簧，以便将拉伸弹簧的一端固定在弹簧安装孔内。

[0073] 具体地，定位陶瓷安装孔内装设有定位陶瓷，用于为调节螺纹前端的第二定位钢珠提供定位功能，旋转其中一个调节螺纹时，另一调节螺纹的前端由于定位陶瓷的作用不移动，因此不受另一方向的调节螺纹的调节影响，保证俯仰支架两个方向的单向调节，且通

过单向调节与精密螺纹的配合，实现X向和Y向的高精度调节，并且调节效率高。

[0074] 作为一种实施方式，如图8(a)所示，所述旋转支架的中间位置形成有通孔，所述通孔的其中一端形成有倒角面；所述Z向旋转机构包括刻度盘，所述刻度盘朝向通孔的一面周向设置有若干第三钢珠，若干所述第三钢珠与倒角面相切接触。

[0075] 具体地，倒角面的大小根据第三钢珠的大小及刻度盘的直径来确定，保证刻度盘装配完成第三钢珠后，刻度盘与选择支架的通孔之间的间隙在0.05-0.1mm之间。

[0076] 具体地，所述刻度盘为法兰结构，若干第三钢珠周向设置在法兰盘的直角面，以便与旋转支架通孔上的倒角面相切接触。将装配好第三钢珠的刻度盘安装在旋转支架通孔内，第三钢珠与刻度盘和倒角面均相切，通过通孔和一圈第三钢珠的双重定位方式，保证刻度盘在旋转过程中，其旋转中轴线不会发生偏移，提高了装置稳定性。

[0077] 如图8(b)所示，所述通孔与倒角面相对的另一端形成有沉孔，所述沉孔内放置有弹性垫片，所述弹性垫片的端面上周向设置有若干第四钢珠。

[0078] 具体地，所述弹性垫片的端面上周向开设有若干小孔，小孔内装入第四钢珠。若干第四钢珠在弹性垫片内旋转，与第三钢珠配合使用，减小旋转调节所受到的摩擦，保证刻度盘旋转顺畅。

[0079] 所述刻度盘内部装设有垫圈和尾圈，所述垫圈和尾圈螺纹连接用于固定镜片。现有的很多镜片是通过侧面安装固定的，此时镜片的直径大小与厚度对装配过程中的影响较大，很容易造成镜片安装面与支架不平行，采用本发明尾圈固定方式后，镜片受力比较均匀，故不会发生角度的偏移。

[0080] 所述弹性垫片和刻度盘通过尾座固定于通孔内，所述尾座与刻度盘螺纹连接。

[0081] 具体地，所述尾座的内圈开始有内螺纹，与刻度盘的外螺纹相配合。通过内外螺纹的配合实现尾座与刻度盘的固定连接。

[0082] 具体地，所述尾座的侧面开设有螺钉固定孔，用于调节刻度盘的松紧。在刻度盘转动不畅的时候，减小紧固螺钉对尾座的预紧力，通过旋转紧固螺钉使刻度盘转动顺畅，然后再锁紧紧固螺钉，完成尾座的安装固定。在安装完成后，尾座和刻度盘作为整体一起绕旋转支架360度旋转。

[0083] 举例而言，若尾座与刻度盘螺纹拧紧了，刻度盘比较难转动，则调节侧面的螺钉，减小预紧力，直到刻度盘比较容易转动，在此基础上，再锁紧侧面的螺钉，完成尾座的安装。

[0084] 进一步地，所述刻度盘的侧面设有刻度盘固定螺钉孔，当调节到了所需要的偏振状态，或者达到了所需要的透过率后，通过该螺钉孔锁紧螺钉，使刻度盘无法旋转，保证在后续操作中不会因刻度盘旋转导致误差。

[0085] 如图7所示，所述刻度盘的端面设有0-360°标记线，其中0刻度线处标记有光轴线，用于偏振类的光学元器件光轴的对准。所述旋转支架上标记有对准刻度线。对准刻度线用于与标记线对准，便于在旋转时精确观察旋转的角度。

[0086] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施方式”、“某些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0087] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案。

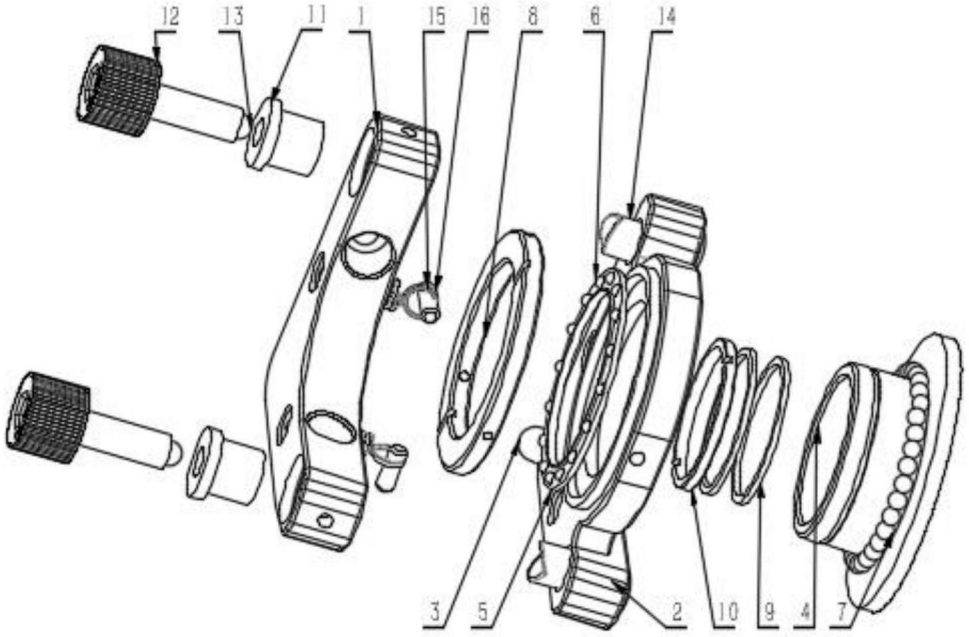


图1

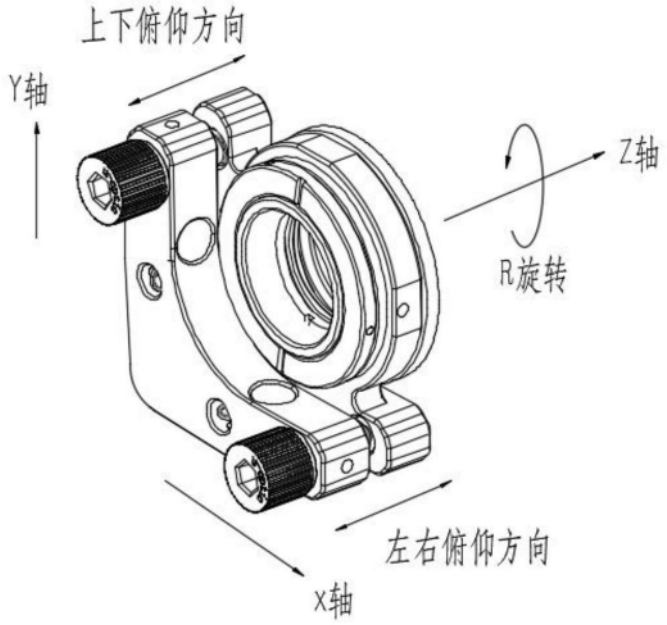


图2

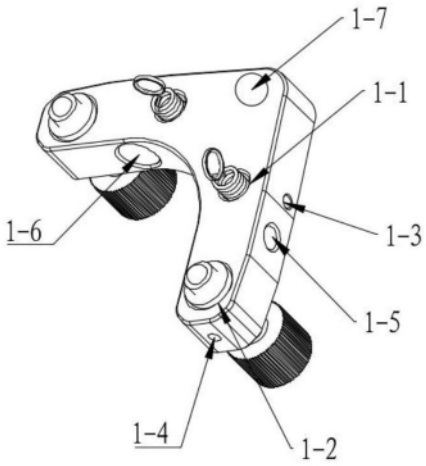


图3

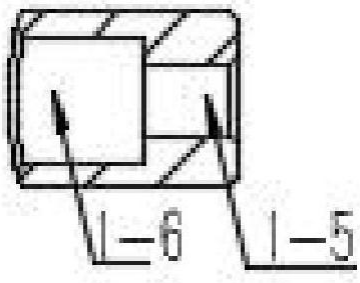


图4

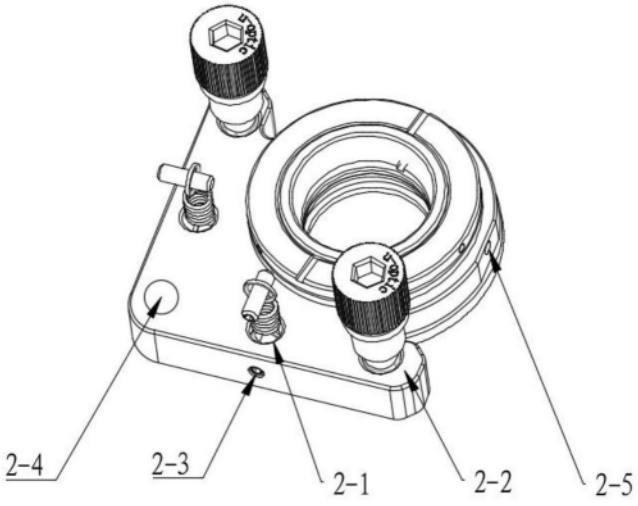


图5

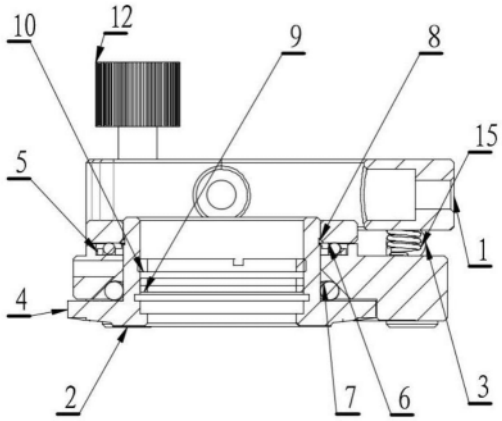


图6

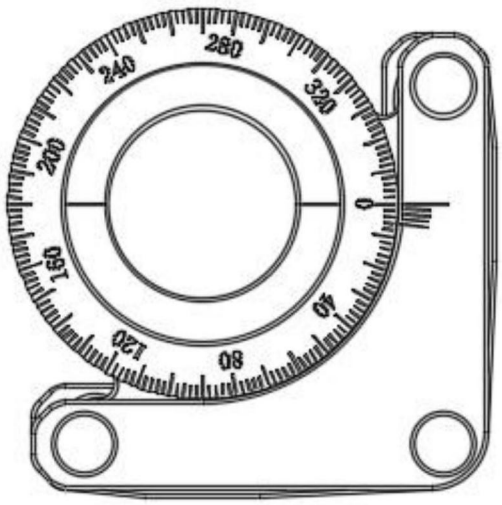


图7

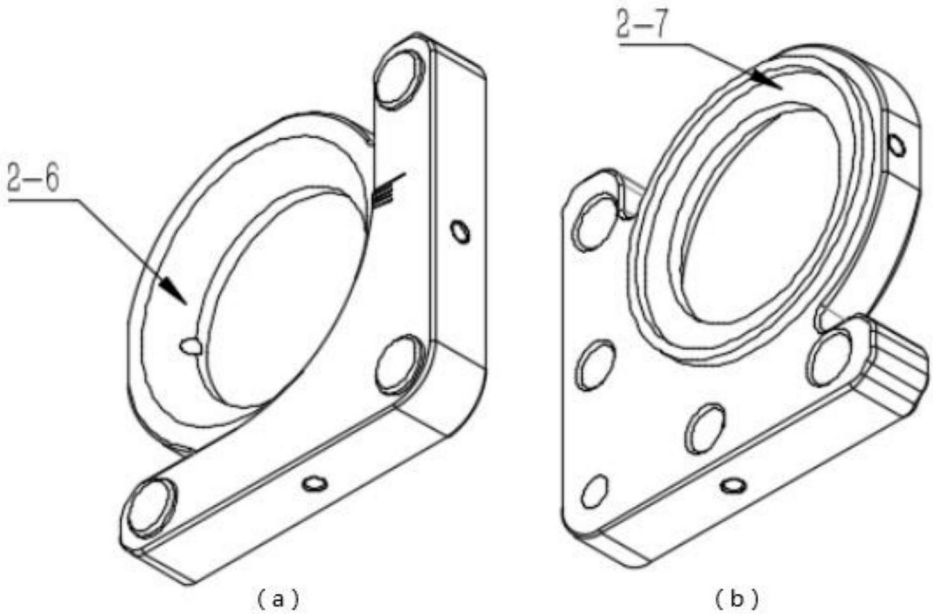


图8