



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101907757 A

(43) 申请公布日 2010.12.08

(21) 申请号 201010224066.0

(22) 申请日 2010.07.13

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 彭忠琦 卢启鹏 马磊

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 张伟

(51) Int. Cl.

G02B 7/00(2006.01)

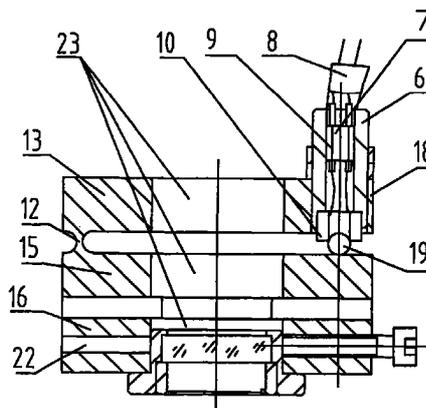
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置及方法

(57) 摘要

本发明的超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置及方法,涉及精密调节领域,该装置包括光学元件座、光学元件、柔性铰链座、第一压电陶瓷机构、第二压电陶瓷机构、第一柔性铰链和第二柔性铰链,柔性铰链座包括固定板、第一调节动板和第二调节动板。柔性铰链组布置采用两层相互垂直一块料加工成型的叠加方式,并且每层柔性铰链组与压电陶瓷形变方向构成等腰三角形支撑,在压电陶瓷伸缩变形中驱动柔性铰链组实现精密调节,精度达到微米级。本发明应用到超高真空及光谱技术领域光学元件的精密调节,准确实用,效率高,成本低,便于推广。



1. 超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置,包括光学元件座(4)和光学元件(5),光学元件(5)固定在光学元件座(4)中,其特征在于,该精密调节装置还包括柔性铰链座(1)、第一压电陶瓷机构、第二压电陶瓷机构、第一柔性铰链(12)、第二柔性铰链(14),柔性铰链座(1)中心处开有对应于光学元件座(4)的通孔(23),所说的柔性铰链座(1)包括固定板(13)、第一调节动板(15)和第二调节动板(16),光学元件座(4)被固定在第二调节动板(16)对应的通孔(23)内,第一调节动板(15)与第二调节动板(16)通过第二柔性铰链(14)相连,固定板(13)与第一调节动板(15)通过第一柔性铰链(12)相连,固定板(13)上开有对应于第一压电陶瓷(3)的第一压电孔(17),第一压电陶瓷(3)固定在第一压电孔(17)内,所说的第一柔性铰链(12)装在固定板(13)的一端,与第一压电孔(17)呈三角形布置,所说的第一调节动板(15)与固定板(13)结构相同,第一调节动板(15)上的第二压电孔(18)与第一压电孔(17)呈垂直布置,所说的第二调节动板(16)水平方向上开有与通孔(23)相连通的两个互相垂直的固定孔(22),固定孔(22)与压电孔对应。

2. 根据权利要求1所述的超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置,其特征在于,所说的第二柔性铰链(14)装在第一调节动板(15)的另一端,与第二压电孔(18)呈三角形布置,第一柔性铰链(12)和第二柔性铰链(14)也呈垂直布置。

3. 根据权利要求1所述的超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置,其特征在于,所说的第一压电陶瓷机构包括第一压电陶瓷支座(2)、第一压电陶瓷(3)、第一不锈钢球(11)、第一真空密封接线座(20)和第一真空窥入密封管道(21),第一压电陶瓷(3)固定在第一压电陶瓷支座(2)的下端,第一不锈钢球(11)装在第一压电陶瓷(3)下端,第一不锈钢球(11)与第二调节动板(16)接触,真空绝缘导线(7)装在第一真空密封接线座(20)里,与第一压电陶瓷(3)的上端相连,真空绝缘导线(7)穿过第一压电陶瓷(3)的上端并通过第一真空窥入密封管道(21)导出真空外;所说的第二压电陶瓷机构包括第二压电陶瓷支座(6)、第二压电陶瓷(10)、第二不锈钢球(19)、第二真空密封接线座(9)和第二真空窥入密封管道(8),第二压电陶瓷机构的结构与第一压电陶瓷机构的结构相同,第二不锈钢球(19)与第一调节动板(15)接触。

4. 权利要求1所述的超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置的应用方法,其特征在于,具体步骤如下:

1) 超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置接上电源,改变第一压电陶瓷支座(2)中第一压电陶瓷(3)的电信号使其发生伸缩,驱动柔性铰链座(1)内第二柔性铰链(14)沿着Z轴方向移动并沿着X轴旋转;

2) 改变第二压电陶瓷支座(6)中第二压电陶瓷(10)的电信号使其发生伸缩,驱动柔性铰链座(1)内第一柔性铰链(12)沿着Z轴方向移动并沿着Y轴旋转;

3) 根据超高真空中光学元件座(4)中光学元件(5)的空间位置要求再重复以上操作,调节光学元件座(4)中光学元件(5)的空间位置达到要求。

超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超高真空状态下的精密调节装置及方法,特别是超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置及方法。

背景技术

[0002] 在超高真空中用于机械传动精密调节光学腔中光学元件是比较难实现,特别是高精度调节就更难以实现。以往超高真空光学腔中光学元件调节均采用机械传动实现位移或转动,机械传动中的摩擦导致其传动效率低,特别是机械摩擦在超高真空中的润滑问题难以解决、机械传动中回差带来的重复精度低等缺点使机械精密传动在超高真空应用带来了难度。因此,研制出一种能在超真空环境下调节精度高的装置势在必行。

发明内容

[0003] 针对上述情况,为了解决现有技术的缺陷,本发明的目的就在于提供超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置及方法,可以有效解决超真空环境下机械摩擦润滑不便、调节精度低的问题。

[0004] 本发明解决技术问题所采用的技术方案是,超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置,包括光学元件座和光学元件,光学元件固定在光学元件座中,该精密调节装置还包括柔性铰链座、第一压电陶瓷机构、第二压电陶瓷机构、第一柔性铰链、第二柔性铰链,柔性铰链座中心处开有对应于光学元件座的通孔,所说的柔性铰链座包括固定板、第一调节动板和第二调节动板,光学元件座被固定在第二调节动板对应的通孔内,第一调节动板与第二调节动板通过第二柔性铰链相连,固定板与第一调节动板通过第一柔性铰链相连,固定板上开有对应于第一压电陶瓷的第一压电孔,第一压电陶瓷固定在第一压电孔内,所说的第一柔性铰链装在固定板的一端,与第一压电孔呈三角形布置,所说的第一调节动板与固定板结构相同,第一调节动板上的第二压电孔与第一压电孔呈垂直布置,所说的第二调节动板水平方向上开有与通孔相连的两个互相垂直的固定孔,固定孔与压电孔对应。

[0005] 本发明的应用于超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置的方法具体步骤如下:

[0006] 1) 超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置接上电源,改变第一压电陶瓷支座中第一压电陶瓷的电信号使其发生伸缩,驱动柔性铰链座内第二柔性铰链沿着 Z 轴方向移动并沿着 X 轴旋转;

[0007] 2) 改变第二压电陶瓷支座中第二压电陶瓷的电信号使其发生伸缩,驱动柔性铰链座内第一柔性铰链沿着 Z 轴方向移动并沿着 Y 轴旋转;

[0008] 3) 根据超高真空中光学元件座中光学元件的空间位置要求再重复以上操作,调节光学元件座中光学元件的空间位置达到要求。

[0009] 本发明的有益效果是:在超高真空光学腔中使光学元件快速获得精密调节,准确

实用,成本较低,便于推广。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明的超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置的主视图。

[0011] 图 2 是图 1 的 B-B 剖视图。

[0012] 图 3 是图 1 的 A-A 剖视图。

[0013] 图 4 是本发明的超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置的立体图。

[0014] 图中 :1、柔性铰链座,2、第一压电陶瓷支座,3、第一压电陶瓷,4、光学元件座,5、光学元件,6、第二压电陶瓷支座,7、真空绝缘导线,8、第二真空密封接线座,9、第二真空窥入密封管道,10、第二压电陶瓷,11、第一不锈钢球,12、第一柔性铰链,13、固定板,14、第二柔性铰链,15、第一调节动板,16、第二调节动板,17、第一压电孔,18、第二压电孔,19、第二不锈钢球,20、第一真空密封接线座,21、第一真空窥入密封管道,22、固定孔,23、通孔。

具体实施方式

[0015] 以下结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明。

[0016] 由图 1 至图 4 所示,本发明的超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置包括光学元件座 4 和光学元件 5,光学元件 5 固定在光学元件座 4 中,其特征在于,该精密调节装置还包括柔性铰链座 1、第一压电陶瓷机构、第二压电陶瓷机构、第一柔性铰链 12、第二柔性铰链 14,柔性铰链座 1 中心处开有对应于光学元件座 4 的通孔 23,所说的柔性铰链座 1 包括固定板 13、第一调节动板 15 和第二调节动板 16,光学元件座 4 被固定在第二调节动板 16 对应的通孔 23 内,第一调节动板 15 与第二调节动板 16 通过第二柔性铰链 14 相连,固定板 13 与第一调节动板 15 通过第一柔性铰链 12 相连,固定板 13 上开有对应于第一压电陶瓷 3 的第一压电孔 17,第一压电陶瓷 3 固定在第一压电孔 17 内,所说的第一柔性铰链 12 装在固定板 13 的一端,与第一压电孔 17 呈三角形布置,所说的第一调节动板 15 与固定板 13 结构相同,第一调节动板 15 上的第二压电孔 18 与第一压电孔 17 呈垂直布置,所说的第二调节动板 16 水平方向上开有与通孔 23 相连的两个互相垂直的固定孔 22,固定孔 22 与压电孔对应。

[0017] 所说的第二柔性铰链 14 装在第一调节动板 15 的另一端,与第二压电孔 18 呈三角形布置,第一柔性铰链 12 和第二柔性铰链 14 也呈垂直布置。

[0018] 所说的第一压电陶瓷机构包括第一压电陶瓷支座 2、第一压电陶瓷 3、第一不锈钢球 11、第一真空密封接线座 20 和第一真空窥入密封管道 21,第一压电陶瓷 3 固定在第一压电陶瓷支座 2 的下端,第一不锈钢球 11 装在第一压电陶瓷 3 下端,第一不锈钢球 11 与第二调节动板 16 接触,真空绝缘导线 7 装在第一真空密封接线座 20 里,与第一压电陶瓷 3 的上端相连,真空绝缘导线 7 穿过第一压电陶瓷 3 的上端并通过第一真空窥入密封管道 21 导出真空外;所说的第二压电陶瓷机构包括第二压电陶瓷支座 6、第二压电陶瓷 10、第二不锈钢球 19、第二真空密封接线座 9 和第二真空窥入密封管道 8,第二压电陶瓷机构的结构与第一压电陶瓷机构的结构相同,第二不锈钢球 19 与第一调节动板 15 接触。

[0019] 本发明的应用于超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置的方法具体步骤如下:

[0020] 1) 超高真空中压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节装置接上电源,改变第一压电陶瓷支座 2 中第一压电陶瓷 3 的电信号使其发生伸缩,驱动柔性铰链座 1 内第二柔性铰链 14 沿着 Z 轴方向移动并沿着 X 轴旋转;

[0021] 2) 改变第二压电陶瓷支座 6 中第二压电陶瓷 10 的电信号使其发生伸缩,驱动柔性铰链座 1 内第一柔性铰链 12 沿着 Z 轴方向移动并沿着 Y 轴旋转;

[0022] 3) 根据超高真空中光学元件座 4 中光学元件 5 空间位置要求再重复以上操作调节光学元件座 4 中光学元件 5 空间位置达到要求。

[0023] 所说的柔性铰链座可由铍青铜制作,第一压电陶瓷支座、光学元件座、第二压电陶瓷支座、真空窥入密封管道、真空密封接线座均可由 1Cr18Ni9Ti 加工。

[0024] 所说的固定孔内可以装紧固螺钉,也可以装别的紧固装置。

[0025] 本发明解决超高真空中机械摩擦润滑问题及机械传动回差带来的重复精度低等缺点,使用压电陶瓷驱动柔性铰链的精密调节方法在超高真空光学腔中使光学元件快速获得精密调节,准确实用,成本较低,便于推广。

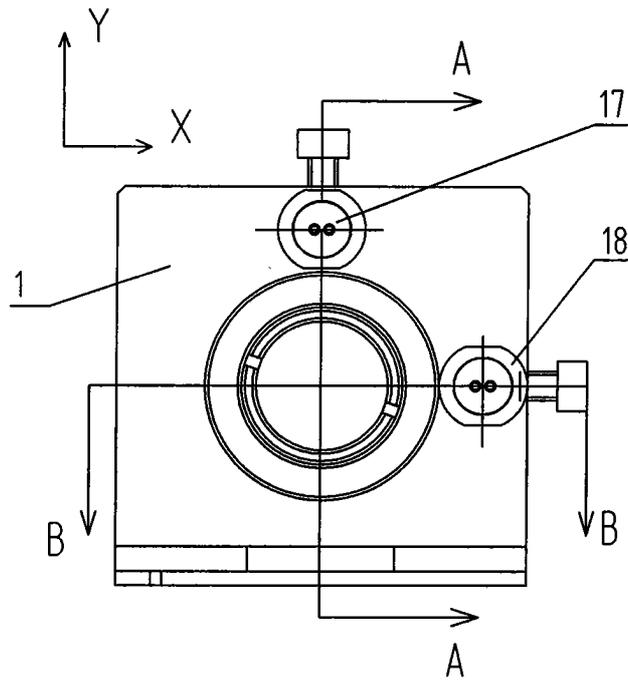


图 1

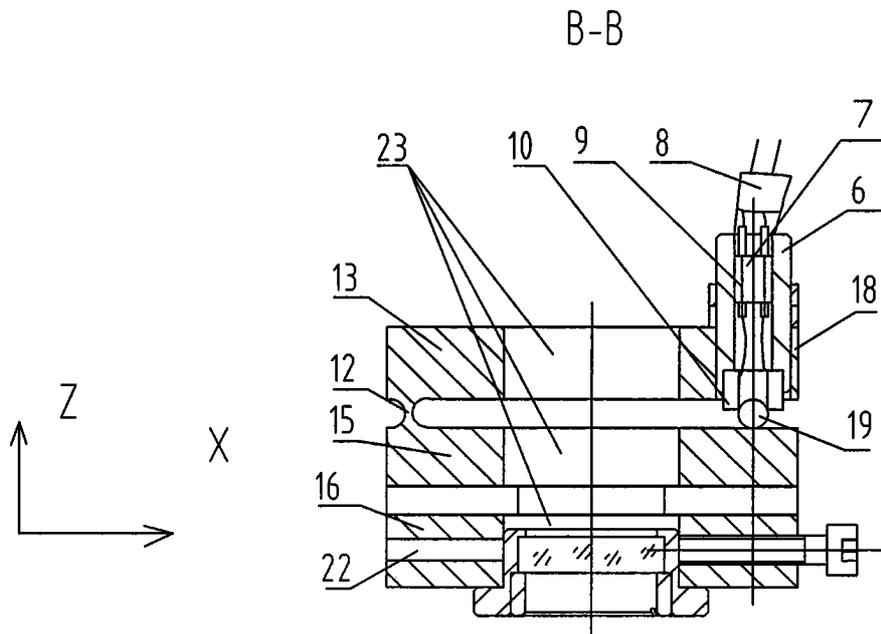


图 2

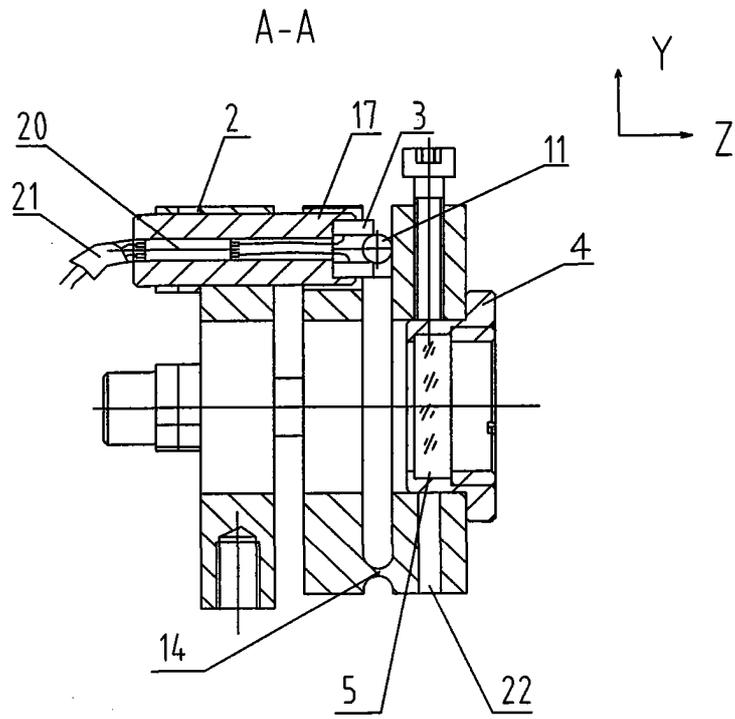


图 3

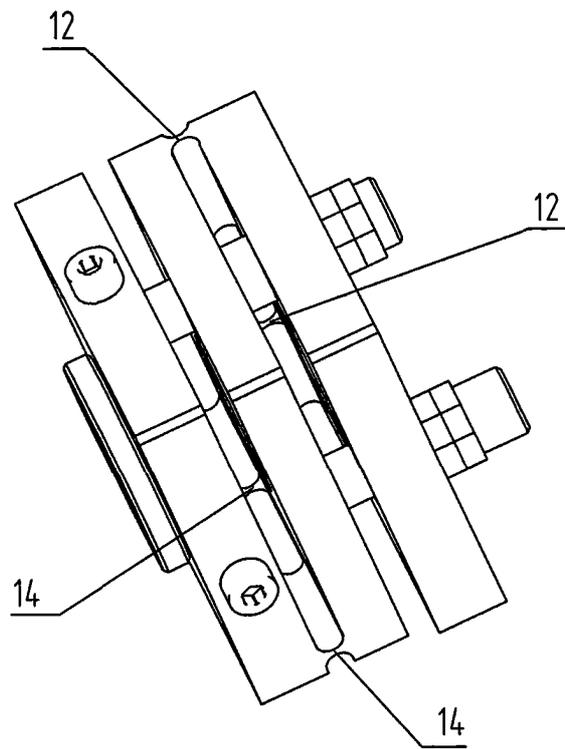


图 4