



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102313961 A

(43) 申请公布日 2012.01.11

(21) 申请号 201110261089.3

(22) 申请日 2011.09.06

(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 李小虎 季兆钦 赵健 王鹤
张艳超 郭帮辉

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 南小平

(51) Int. Cl.

G02B 7/04 (2006.01)

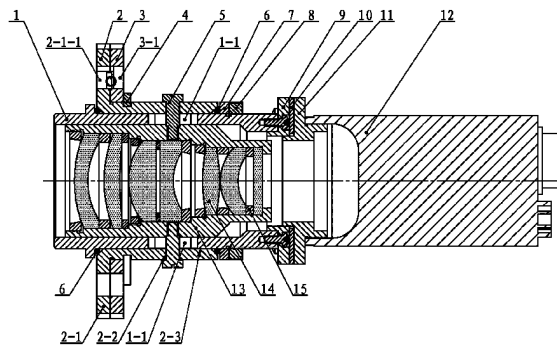
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构

(57) 摘要

本发明采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构属于光学调焦领域,该调焦机构包括直线槽套筒、齿轮-凸轮槽套筒、消间隙齿轮、调焦销钉、固定钉、弹簧以及法兰组件。光学组件套合于直线槽套筒内;齿轮-凸轮槽套筒套合于直线槽套筒外部,且两者之间安装有钢球;齿轮-凸轮槽套筒与消间隙齿轮、固定钉以及弹簧构成齿轮消间隙机构;相机通过法兰组件与直线槽套筒连接。通过电机驱动,齿轮消间隙机构传动,调焦销钉带动光学组件前后移动,从而实现光学调焦。本发明采用齿轮消间隙机构消除齿轮传动的回程误差,提高了调焦精度,并且通过法兰组件将凸轮调焦机构与相机连接,以方便调整光路的光轴与相机像面之间的垂直度。



1. 一种采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构,其特征在于:该调焦机构包括:直线槽套筒(1)、齿轮-凸轮槽套筒(2)、消间隙齿轮(3)、调焦销钉(5)、挡圈(7)、螺母(8)、光学镜筒(13)、电机齿轮(16)、电机(17)、固定钉(18)以及弹簧(19);齿轮-凸轮槽套筒(2)由齿轮盘(2-1)、凸轮槽(2-2)和套筒(2-3)组成,套筒(2-3)套在直线槽套筒(1)的外部,齿轮盘(2-1)外径上设有齿轮,齿轮盘(2-1)端面上设有圆周方向的第一环形槽(2-1-1),消间隙齿轮(3)的端面上设有第二环形槽(3-1),消间隙齿轮(3)和齿轮盘(2-1)同时与电机齿轮(16)啮合;一个固定钉(18)穿过第一环形槽(2-1-1)将弹簧(19)的一端固定在消间隙齿轮(3)的端面上,另一个固定钉(18)穿过第二环形槽(3-1)将弹簧(19)的另一端固定在齿轮盘(2-1)的端面上;螺母(8)固定在直线槽套筒(1)的外部,并位于套筒(2-3)的后面;挡圈(7)套在直线槽套筒(1)的外部,并位于套筒(2-3)和螺母(8)之间。

2. 如权利要求1所述的一种采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构,其特征在于:所述的直线槽套筒(1)上下对称设置了两个直线槽(1-1);齿轮-凸轮槽套筒(2)上下对称设置了两个凸轮槽(2-2);调焦销钉(5)穿过凸轮槽(2-2)和直线槽(1-1)固定在光学镜筒(13)上。

3. 如权利要求1或2所述的一种采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构,其特征在于:所述齿轮-凸轮槽套筒(2)的两端加工有倒角槽,倒角槽内设有钢球(6)。

4. 如权利要求1所述的一种采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构,其特征在于:所述的消间隙齿轮(3)套在套筒(2-3)上并与齿轮盘(2-1)端面贴紧;消间隙齿轮(3)与齿轮盘(2-1)具有相同的齿数和外径尺寸。

5. 如权利要求1或2或4所述的一种采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构,其特征在于:该调焦机构还包括轴用弹性挡圈(4),其套在套筒(2-3)的外部,并压紧消间隙齿轮(3)的端面。

6. 如权利要求5所述的一种采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构,其特征在于:该调焦机构还包括法兰组件,其包括套筒法兰(9)、法兰垫片(10)、相机法兰(11);法兰垫片(10)位于套筒法兰(9)和相机法兰(11)之间,套筒法兰(9)和相机法兰(11)通过螺栓固定连接。

一种采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构

技术领域

[0001] 本发明属于光学调焦领域，具体涉及一种采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构。

背景技术

[0002] 凸轮调焦机构具有结构简单、精度高、抗震能力强、运动过程中不易卡滞等特点，是一种常用的相机调焦机构。凸轮调焦机构一般采用的是齿轮或涡轮蜗杆等传动方式。由于齿轮传动存在回程误差，这在一定程度上影响了调焦的精度。现有的调焦方法或者传动方式，虽然对提高调焦精度起到了一定的作用，但是结构较为复杂，加工成本较高。

[0003] 再者，大多数情况下，相机一般直接通过螺纹连接的方式与调焦机构固定在一起。这种方式虽然结构简单，但因螺纹连接存在间隙，不适合应用于对光路的光轴与相机像面之间的垂直度要求较高的场合。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术所存在的齿轮传动中有回程误差，调焦精度低；同时无法调整光学组件的光轴与相机像面之间的垂直度问题，本发明提供一种采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构。

[0005] 本发明解决技术问题所采取的技术方案如下：

[0006] 一种采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构，包括：直线槽套筒、齿轮-凸轮槽套筒、消间隙齿轮、调焦销钉、挡圈、螺母、光学镜筒、电机齿轮、电机、固定钉以及弹簧；齿轮-凸轮槽套筒由齿轮盘、凸轮槽和套筒组成，套筒套在直线槽套筒的外部，齿轮盘外径上设有齿轮，齿轮盘端面上设有圆周方向的第一环形槽，消间隙齿轮的端面上设有第二环形槽，消间隙齿轮和齿轮盘同时与电机齿轮啮合；一个固定钉穿过第一环形槽将弹簧的一端固定在消间隙齿轮的端面上，另一个固定钉穿过第二环形槽将弹簧的另一端固定在齿轮盘的端面上；螺母固定在直线槽套筒的外部，并位于套筒的后面；挡圈套在直线槽套筒的外部，并位于套筒和螺母之间。

[0007] 本发明的有益效果是：1)、采用齿轮-凸轮槽套筒与消间隙齿轮、固定钉以及弹簧构成的消间隙机构消除了齿轮传动中的回程误差，提高了调焦精度；2)、采用套筒法兰与直线槽套筒连接固定，相机法兰与相机连接固定，套筒法兰与相机法兰之间安装有法兰垫片，装调时通过研磨法兰垫片、修整相机法兰即可方便的调整光学组件的光轴与相机像面之间的垂直度。

附图说明

[0008] 图1是本发明采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构的立体示意图。

[0009] 图2是本发明采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构在使用时沿光轴方向上的剖视图。

[0010] 图3是本发明中消间隙齿轮的立体示意图。

[0011] 图中：1、直线槽套筒，2、齿轮-凸轮槽套筒，2-1、齿轮盘，2-1-1、第一环形槽，2-2、

凸轮槽,2-3、套筒,3、消间隙齿轮,3-1、第二环形槽,4、轴用弹性挡圈,5、调焦销钉,6、钢球,7、挡圈,8、螺母,9、套筒法兰,10、法兰垫片,11、相机法兰,12、相机,13、光学镜筒,14、透镜组,15、透镜垫圈,16、电机齿轮,17、电机,18、固定钉,19、弹簧。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明做进一步详细说明。

[0013] 如图 1 至图 3 所示,本发明采用消间隙齿轮的凸轮调焦机构包括:直线槽套筒 1、齿轮-凸轮槽套筒 2、消间隙齿轮 3、轴用弹性挡圈 4、调焦销钉 5、钢球 6、挡圈 7、螺母 8、法兰组件、电机齿轮 16、电机 17、固定钉 18 以及弹簧 19。其中,法兰组件由套筒法兰 9、法兰垫片 10 和相机法兰 11 构成,齿轮-凸轮槽套筒 2 由齿轮盘 2-1、凸轮槽 2-2 和套筒 2-3 构成。该调焦机构对相机 12 的光学组件进行调焦。

[0014] 如图 2 所示,本发明的齿轮-凸轮槽套筒 2 套合于直线槽套筒 1 外部,齿轮-凸轮槽套筒 2 与消间隙齿轮 3 构成双片齿轮错齿消间隙机构,利用轴用弹性挡圈 4 压紧消间隙齿轮 3,以防止其径向移动。

[0015] 齿轮消间隙机构的原理是:齿轮-凸轮槽套筒 2 的齿轮盘 2-1 与消间隙齿轮 3 是两个半径和齿数都相同的薄片齿轮,它们共同与另一宽的电机齿轮 16 啮合,两个薄片齿轮可相对回转,依靠弹簧的拉力使薄片齿轮错位,即两个薄片齿轮的左右齿面分别贴紧在宽齿轮齿槽的左右齿面上,从而消除齿侧间隙。

[0016] 直线槽套筒 1 上下对称布置了两个直线槽 1-1,齿轮-凸轮槽套筒 2 上下对称布置了两个凸轮槽 2-2。调焦销钉 5 穿过凸轮槽 2-2 和直线槽 1-1 固定在光学镜筒 13 上。当电机 17 带动电机齿轮 16 转动时,通过消间隙机构传动,凸轮槽 2-2 驱动调焦销钉 5,在直线槽 1-1 的导向作用下,调焦销钉 5 带动光学组件做直线移动,从而实现光学调焦。

[0017] 如图 3 所示,齿轮-凸轮槽套筒 2 的齿轮盘 2-1 的端面上开有三条圆周方向的第一环形槽 2-1-1,消间隙齿轮 3 的端面上设有第二环形槽 3-1,一个固定钉 18 穿过第一环形槽 2-1-1 将弹簧 19 的一端固定在消间隙齿轮 3 的端面上,另一个固定钉 18 穿过第二环形槽 3-1 将弹簧 19 的另一端固定在齿轮盘 2-1 的端面上。装调时使弹簧 19 处于拉伸状态,确保其具有足够的张力以便让齿轮盘 2-1 与消间隙齿轮 3 的左右齿面分别与电机齿轮 16 的左右齿面贴紧,以消除齿侧间隙。

[0018] 齿轮-凸轮槽套筒 2 与消间隙齿轮 3、固定钉 18 以及弹簧 19 构成的消间隙机构消除了齿轮传动中的回程误差,提高了调焦精度。

[0019] 螺母 8 通过螺纹固定在直线槽套筒 1 的外部,并位于套筒 2-3 的后面;挡圈 7 套在直线槽套筒 1 的外部,并位于套筒 2-3 和螺母 8 之间。齿轮-凸轮槽套筒 2 的两端加工有倒角槽,直线槽套筒 1 上有一圆环凸台,在齿轮-凸轮槽套筒 2 其中一端的倒角槽与直线槽套筒 1 上的圆环凸台之间安装有钢球 6,齿轮-凸轮槽套筒 2 的另一倒角槽与挡圈 7 之间也安装有钢球 6,通过螺母 8 径向固定。钢球起到的作用有两点:1、将齿轮-凸轮槽套筒 2 与直线槽套筒 1 之间的圆周滑动摩擦转化为它们分别与钢球 6 之间的滚动摩擦,可有效的减小磨损与发热;2、钢球 6 也可以较好的防止由于螺母 8 拧的过紧而导致齿轮-凸轮槽套筒 2 的卡死。

[0020] 光学组件包括光学镜筒 13、透镜组 14、透镜垫圈 15,光学组件套合于直线槽套筒 1

内。套筒法兰 9 与直线槽套筒 1 相连并用螺钉固定,相机法兰 11 与相机 12 采用螺纹联接并固定,套筒法兰 9 与相机法兰 11 之间安装有法兰垫片 10。套筒法兰 9、法兰垫片 10 与相机法兰 11 采用螺钉连接固定。当相机 12 的像面与光学组件光轴的垂直度达不到设计要求时,可通过研磨法兰垫片 10 的两端面及相机法兰 11 以方便的调整光路的光轴与相机像面之间的垂直度。

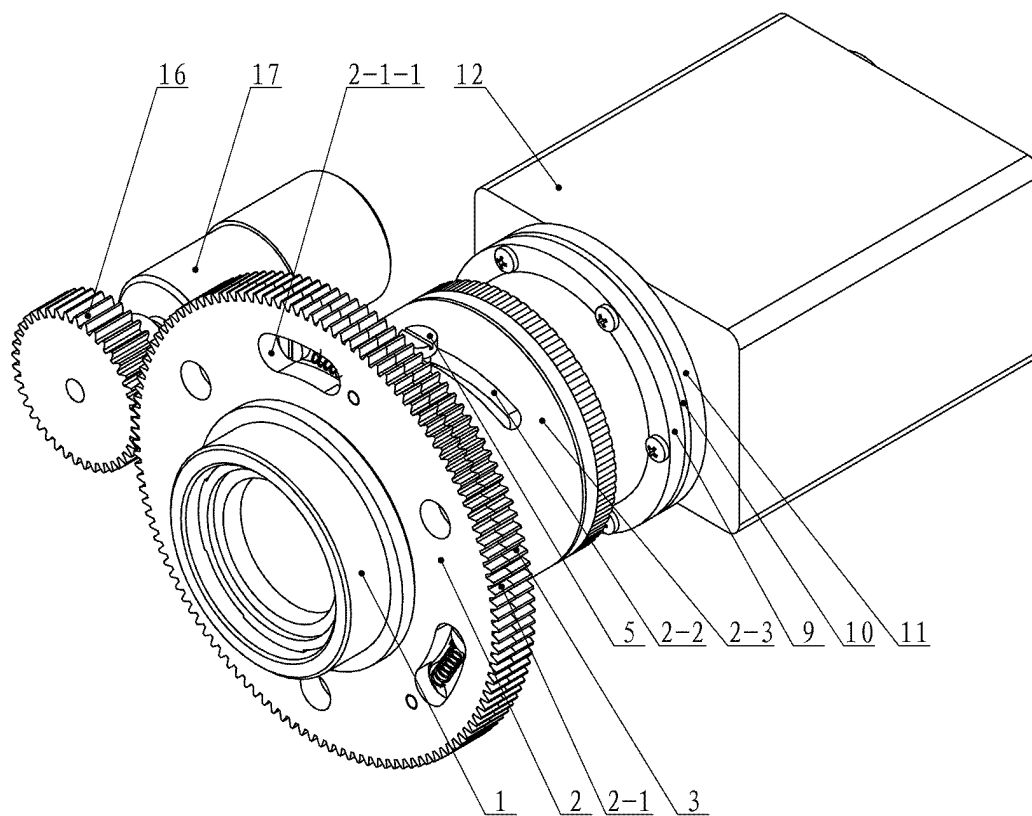


图 1

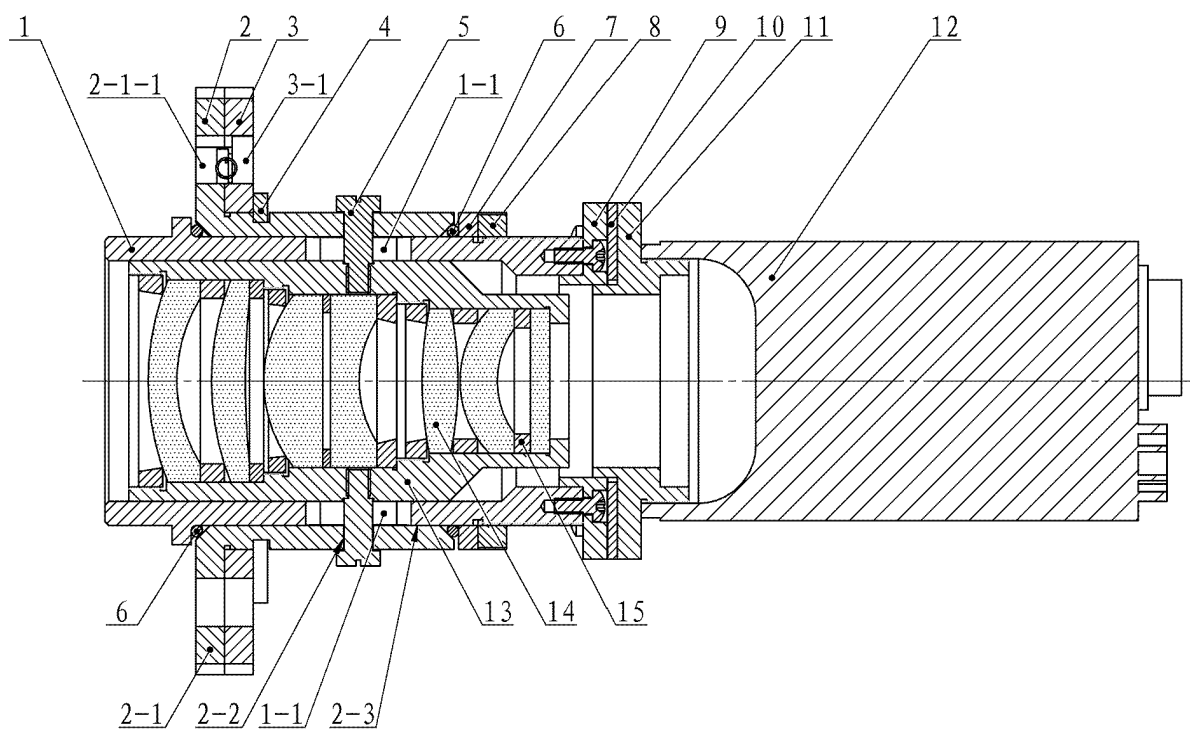


图 2

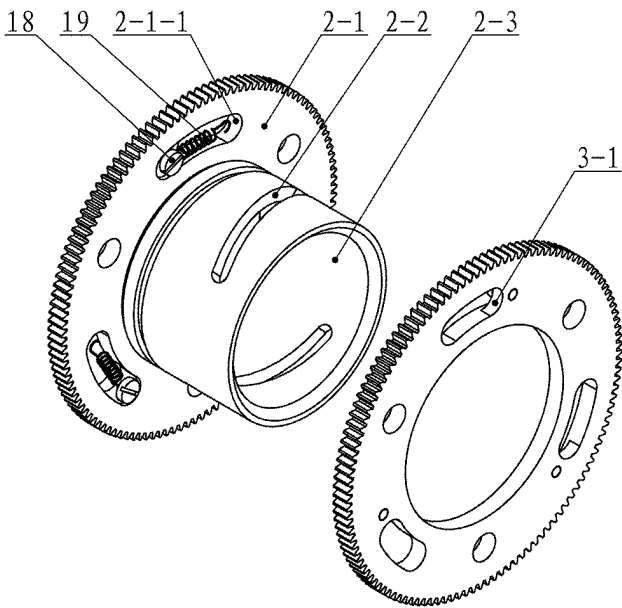


图 3