



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102073124 A

(43) 申请公布日 2011.05.25

(21) 申请号 201010607385. X

(22) 申请日 2010.12.27

(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 柴方茂 杨会生 张学军 张银鹤 胡海飞

(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 7/198(2006.01)

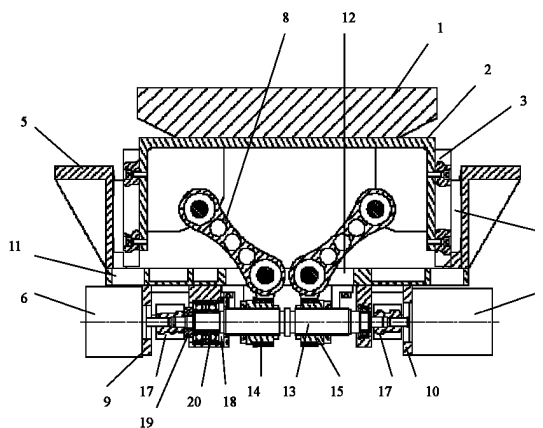
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

正反螺旋调焦机构

(57) 摘要

本发明涉及航天调焦领域,特别是一种正反螺旋调焦机构。本发明包括反射镜、反射镜背板支撑结构、底板结构、导向杆结构、正反螺旋丝杠结构、两个连杆、步进电机和多圈绝对式编码器,反射镜装在反射镜背板支撑结构上,反射镜背板支撑结构装在底板结构上,正反螺旋丝杠结构装在底板结构下部,其一端与步进电机相连,另一端与多圈绝对式编码器相连,正反螺旋丝杠结构的中部通过连杆与反射镜背板支撑结构相连。本发明提高了整个调焦机构受力均匀性,减小了丝杠螺母机构间的空回量及反射镜的镜面晃动量、增加了调焦机构运动的平稳性,增强了调焦的实时性和可控性。



1. 正反螺旋调焦机构,其特征在于,包括反射镜(1)、反射镜背板支撑结构、底板结构、导向杆结构、正反螺旋丝杠结构、两个连杆(8)、步进电机(6)和多圈绝对式编码器(7),反射镜(1)装在反射镜背板支撑结构上,反射镜背板支撑结构装在底板结构上,正反螺旋丝杠结构装在底板结构下部,其一端与步进电机(6)相连,另一端与多圈绝对式编码器(7)相连,正反螺旋丝杠(13)结构的中部通过连杆(8)与反射镜背板支撑结构相连。

2. 根据权利要求1所述的正反螺旋调焦机构,其特征在于,所说的反射镜背板支撑结构包括反射镜背板(2)、导轨(3)、导轨滑块(4)和支腿(5),反射镜(1)固定在反射镜背板(2)外底面,反射镜背板(2)的两侧装有导轨(3),导轨滑块(4)固定在支腿(5)的侧面上,导轨(3)和导轨滑块(4)相连。

3. 根据权利要求1或2所述的正反螺旋调焦机构,其特征在于,所说的反射镜背板(2)呈长方槽型,其开口朝向底板(11)。

4. 根据权利要求1或2所述的正反螺旋调焦机构,其特征在于,所说的底板结构包括底板(11)、电机支座(9)和编码器支座(10),底板(11)两端部上面与支腿(5)相连,底板(11)两端部下面分别与电机支座(9)和编码器支座(10)相连,底板(11)中间开有连接孔(12);所说的步进电机(6)装在电机支座(9)上,所说的多圈绝对式编码器(7)装在编码器支座(10)上。

5. 根据权利要求1或2所述的正反螺旋调焦机构,其特征在于,所说的正反螺旋丝杠结构包括正反螺旋丝杠(13)、左旋法兰螺母(14)、右旋法兰螺母(15)、两个螺母套(16)、联轴器(17)和轴承压盖(18),正反螺旋丝杆(13)的一端穿过电机支座(9)并通过联轴器(17)与步进电机(6)相连,其另一端穿过编码器支座(10)并通过联轴器(17)与多圈绝对式编码器(7)相连,左旋法兰螺母(14)装在正反螺旋丝杆(13)中部靠近步进电机(6)的一侧,右旋法兰螺母(15)装在正反螺旋丝杆(13)中部靠近多圈绝对式编码器(7)的一侧,左旋法兰螺母(14)和右旋法兰螺母(15)均固定在螺母套(16)上。

6. 根据权利要求5所述的正反螺旋调焦机构,其特征在于,所说的正反螺旋丝杆(13)呈阶梯轴状;所说的两个螺母套(16)中一个螺母套(16)的两端两个圆形孔圆心之间距离与另一个螺母套(16)的两端两个圆形孔圆心之间的距离相等。

7. 根据权利要求5所述的正反螺旋调焦机构,其特征在于,所说的正反螺旋丝杆(13)与电机支座(9)之间装有轴承压盖(18),轴承压盖(18)固定在电机支座(9)上;轴承压盖(18)内装有轴承;所说的正反螺旋丝杆(13)与编码器支座(10)之间装有挡圈(19),挡圈(19)之间装有轴承(20)。

8. 根据权利要求1或2所述的正反螺旋调焦机构,其特征在于,所说的两个连杆(8)结构相同,且两个连杆(8)首尾两端中心孔的圆心之间距离相等;连杆(8)的一端与反射镜背板(2)相连,另一端穿过底板(11)的连接孔(12)与螺母套(16)相连;两个连杆(8)整体呈倒八字形。

9. 根据权利要求1所述的正反螺旋调焦机构,其特征在于,所说的导向杆结构包括四个导向杆支座(21)和两个导向杆(22),四个导向杆支座(21)两个一组对应固定在底板(11)的两端,两个导向杆(22)穿过导向杆支座(21)和螺母套(16)并通过弹性挡圈固定在底板(11)上。

10. 根据权利要求1或2或9所述的正反螺旋调焦机构,其特征在于,所说的电机支座

(9) 的中心孔圆心、四个导向杆支座 (21) 的中心孔圆心和编码器支座 (10) 的中心孔圆心在平行于底板 (11) 的平面上 ;所说的底板 (11) 与反射镜背板 (2) 的底面相平行 ;所说的螺母套 (16) 和导向杆 (22) 之间装有轴承 (20), 轴承两端装有挡圈 (19)。

正反螺旋调焦机构

技术领域

[0001] 本发明涉及航天调焦领域,特别是一种正反螺旋调焦机构。

背景技术

[0002] 目前,空间光学遥感器的调焦机构多数采用丝杠螺母机构,通过丝杠的圆周运动转化为反射镜的直线运动,从而调节焦距的长度,实现调焦的目的。但是丝杠螺母机构结构空回量大,机构稳定性差。因此,研究一种新型的空间光学遥感器的调焦机构势在必行。

发明内容

[0003] 针对上述情况,为解决现有技术的缺陷,本发明提供一种正反螺旋调焦机构,可以有效解决结构空回量大、结构稳定性差的问题。

[0004] 本发明解决技术问题采用的技术方案是,正反螺旋调焦机构,包括反射镜、反射镜背板支撑结构、底板结构、导向杆结构、正反螺旋丝杠结构、两个连杆、步进电机和多圈绝对式编码器,反射镜装在反射镜背板支撑结构上,反射镜背板支撑结构装在底板结构上,正反螺旋丝杠结构装在底板结构下部,其一端与步进电机相连,另一端与多圈绝对式编码器相连,正反螺旋丝杠结构的中部通过连杆与反射镜背板支撑结构相连。

[0005] 本发明由于采用了正反螺旋丝杠、左右旋螺母及双连杆的配合结构代替单方向螺旋的丝杠螺母结构,提高了整个调焦机构受力均匀性,减小了丝杠螺母机构间的空回量及沿正反螺旋丝杠轴线方向的镜面晃动量;同时通过四个直线轴承和两个导向杆及两个导轨的导向作用,增加了调焦机构运动的平稳性,减小了反射镜的晃动;多圈绝对式编码器的使用增强了调焦的实时性和可控性。

附图说明

[0006] 图 1 是本发明的正反螺旋调焦机构的结构剖视图。

[0007] 图 2 是本发明的正反螺旋调焦机构的仰视图。

[0008] 图 3 是本发明的连杆相向运动最近位置的示意图。

[0009] 图 4 是本发明的连杆相反运动最远位置的示意图。

[0010] 图 5 是本发明的螺母套结构示意图。

[0011] 图中,1、反射镜,2、反射镜背板,3、导轨,4、导轨滑块,5、支腿,6、步进电机,7、多圈绝对式编码器,8、连杆,9、电机支座,10、编码器支座,11、底板,12、连接孔,13、正反螺旋丝杠,14、左旋法兰螺母,15、右旋法兰螺母,16、螺母套,17、联轴器,18、轴承压盖,19、挡圈,20、轴承,21、导向杆支座,22、导向杆。

具体实施方式

[0012] 以下结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明。

[0013] 由图 1、2 所示,正反螺旋调焦机构,其特征在于,包括反射镜 1、反射镜背板支撑结

构、底板结构、导向杆结构、正反螺旋丝杠结构、两个连杆 8、步进电机 6 和多圈绝对式编码器 7, 反射镜 1 装在反射镜背板支撑结构上, 反射镜背板支撑结构装在底板结构上, 正反螺旋丝杠结构装在底板结构下部, 其一端与步进电机 6 相连, 另一端与多圈绝对式编码器 7 相连, 正反螺旋丝杠结构的中部通过连杆 8 与反射镜背板支撑结构相连。

[0014] 由图 1、2 所示, 所说的反射镜背板支撑结构包括反射镜背板 2、导轨 3、导轨滑块 4 和支腿 5, 反射镜 1 固定在反射镜背板 2 外底面, 反射镜背板 2 的两侧装有导轨 3, 导轨滑块 4 固定在支腿 5 的侧面上, 导轨 3 和导轨滑块 4 相连。

[0015] 由图 1、2 所示, 所说的反射镜背板 2 呈长方槽型, 其开口朝向底板 11。

[0016] 由图 1、2 所示, 所说的底板结构包括底板 11、电机支座 9 和编码器支座 10, 底板 11 两端部上面与支腿 5 相连, 底板 11 两端部下面分别与电机支座 9 和编码器支座 10 相连, 底板 11 中间开有连接孔 12; 所说的步进电机 6 装在电机支座 9 上, 所说的多圈绝对式编码器 7 装在编码器支座 10 上。

[0017] 由图 1、2 所示, 所说的正反螺旋丝杠结构包括正反螺旋丝杠 13、左旋法兰螺母 14、右旋法兰螺母 15、两个螺母套 16、联轴器 17 和轴承压盖 18, 正反螺旋丝杠 13 的一端穿过电机支座 9 并通过联轴器 17 与步进电机 6 相连, 其另一端穿过编码器支座 10 并通过联轴器 17 与多圈绝对式编码器 7 相连, 左旋法兰螺母 14 装在正反螺旋丝杠 13 中部靠近步进电机 6 的一侧, 右旋法兰螺母 15 装在正反螺旋丝杠 13 中部靠近多圈绝对式编码器 7 的一侧, 左旋法兰螺母 14 和右旋法兰螺母 15 均固定在螺母套 16 上。

[0018] 由图 1、2 所示, 所说的正反螺旋丝杠 13 呈阶梯轴状; 所说的两个螺母套 16 中一个螺母套 16 的两端两个圆形孔圆心之间距离与另一个螺母套 16 的两端两个圆形孔圆心之间的距离相等。

[0019] 由图 1、2 所示, 所说的正反螺旋丝杠 13 与电机支座 9 之间装有轴承压盖 18, 轴承压盖 18 固定在电机支座 9 上; 轴承压盖 18 内装有轴承; 所说的正反螺旋丝杠 13 与编码器支座 10 之间装有挡圈 19, 挡圈 19 之间装有轴承 20。

[0020] 由图 1、2 所示, 所说的两个连杆 8 结构相同, 且两个连杆 8 首尾两端中心孔的圆心之间距离相等; 连杆 8 的一端与反射镜背板 2 相连, 另一端穿过底板 11 的连接孔 12 与螺母套 16 相连; 两个连杆 8 整体呈倒八字形。

[0021] 由图 1、2 所示, 所说的导向杆结构包括四个导向杆支座 21 和两个导向杆 22, 四个导向杆支座 21 两个一组对应固定在底板 11 的两端, 两个导向杆 22 穿过导向杆支座 21 和螺母套 16 并通过弹性挡圈固定在底板 11 上。

[0022] 由图 1、2 所示, 所说的电机支座 9 的中心孔圆心、四个导向杆支座 21 的中心孔圆心和编码器支座 10 的中心孔圆心在平行于底板 11 的平面上; 所说的底板 11 与反射镜背板 2 的底面相平行; 所说的螺母套 16 和导向杆 22 之间装有轴承 20, 轴承两端装有挡圈 19。

[0023] 本发明包括: 反射镜 1、反射镜背板 2、导轨 3、支腿 5、底板 11、步进电机 6、电机支座 9、联轴器 17、锁紧螺母、正反螺旋丝杠 13、轴承压盖 18、左旋法兰螺母 14、右旋法兰螺母 15、多圈绝对式编码器 7、小轴、深沟球轴承、连杆 8、导向杆支座 21、导向杆 22、编码器支座 10、螺母套 16。如图 1、图 2 所示: 反射镜 1 通过内六角螺钉与反射镜背板 2 紧固; 两端的导轨 3 的滑轨通过内六角螺钉与反射镜背板 2 紧固, 导轨 3 的滑块通过内六角螺钉与支腿 5 紧固; 支腿 5 通过圆锥销与底板 11 限位, 通过内六角螺钉与底板 11 紧固; 步进电机 6 通

过内六角螺钉与电机支座 9 紧固；电机支座 9 通过内六角螺钉与底板 11 紧固；角接触球轴承通过锁紧螺母、电机支座 9、轴承压盖 18 和正反螺旋丝杠 13 限位；丝杠通过联轴器 17 一端与步进电机 6 联结，一端与多圈绝对式编码器 7 联结；轴承压盖 18 通过内六角螺钉与电机支座 9 紧固；左旋法兰螺母 14 通过内六角螺钉与螺母套 16 紧固；右旋法兰螺母 15 通过内六角螺钉与螺母套 16 紧固；深沟球轴承通过孔用弹性挡圈、轴用弹性挡圈、正反螺旋丝杠 13 和编码器支座 10 限位；多圈绝对式编码器 7 通过内六角螺钉与编码器支座 10 紧固；连杆 8 通过小轴、深沟球轴承一端与反射镜背板 2 联结，一端与螺母套 16 联结；四个导向杆支座 21 通过内六角螺钉与底板 11 紧固；两个导向杆 22 穿过导向杆支座 21，两端通过轴用弹性挡圈限位；编码器支座 10 通过内六角螺钉与底板 11 紧固；四个直线轴承分别穿过螺母套 16 两端用轴用弹性挡圈限位；

[0024] 本发明中的四个直线轴承和两套导轨 3 对整个结构起到导向作用和支撑作用，左旋法兰螺母 14 和右旋法兰螺母 15 同步运动，运动距离大小相等，方向相反。

[0025] 本发明中的反射镜 1 采用 SiC 材料制成。反射镜背板 2 采用高体份硅铝合金材料制成。支腿 5 采用 ZTC 材料制成。底板 11 采用 TC4 材料制成。电机支座 9 采用 TC4 材料制成。锁紧螺母采用 45# 钢材料制成。正反螺旋丝杠 13 采用 GCr15 材料制成。轴承压盖 18 采用 45# 钢材料制成。左旋法兰螺母 14 和右旋法兰螺母 15 采用 QSn6.5-0.1 材料制成。小轴采用 40Cr 材料制成。连杆 8、导向杆支座 21 采用 TC4 材料制成。导向杆 22 采用 GCr15 材料制成。编码器支座 10、螺母套 16 采用 TC4 材料制成。圆锥销采用 1Cr18Ni9Ti 材料制成。导轨 3 选用 SRS12WM+70L。步进电机 6 选用 BYG020G 型号。角接触球轴承选用 7000C 型号。深沟球轴承选用 61800 型号。选用 Q235 材料的内六角螺钉。选择 65Mn 材料制成的轴用弹性挡圈、孔用弹性挡圈和联轴器 17。

[0026] 本发明的工作原理：当步进电机 6 输出正向转动力矩，通过联轴器 17 带动正反螺旋丝杠 13 顺时针转动，左旋法兰螺母 14 和右旋法兰螺母 15 通过直线轴承和导向杆 22 的导向作用，产生远离对方的直线运动，螺母套 16 通过左旋法兰螺母 14 和右旋法兰螺母 15 的直线运动拉动两个连杆 8 的近端，使两个连杆 8 绕各自的远端转动，两个连杆 8 间的夹角变大，反射镜 1 和反射镜背板 2 伴随着连杆 8 的夹角增大，经过两端的导轨 3 的导向作用，产生沿导轨 3 方向直线运动，从而完成远离焦面的调焦运动。当步进电机 6 输出反向转动力矩，通过联轴器 17 带动正反螺旋丝杠 13 逆时针转动，左旋法兰螺母 14 和右旋法兰螺母 15 通过直线轴承和导向杆 22 的导向作用，产生靠近对方的直线运动，螺母套 16 通过左旋法兰螺母 14 和右旋法兰螺母 15 的直线运动拉动两个连杆 8 的近端，使两个连杆 8 绕各自的远端转动，两个连杆 8 间的夹角变小，反射镜 1 和反射镜背板 2 伴随着连杆 8 的夹角较小，经过两端的导轨 3 的导向作用，产生沿导轨 3 方向直线运动，从而完成靠近焦面的调焦运动。

[0027] 本发明由于采用了正反螺旋丝杠、左右旋螺母及双连杆的配给代替单方向螺旋的丝杠螺母，提高了整个调焦机构受力均匀性，减小了丝杠螺母机构间的空回量及沿正反螺旋丝杠轴线方向的镜面晃动量；同时通过四个直线轴承和两个导向杆及两个导轨的导向作用，增加了调焦机构运动的平稳性，减小了反射镜的晃动；多圈绝对式编码器的使用增强了调焦的实时性和可控性。

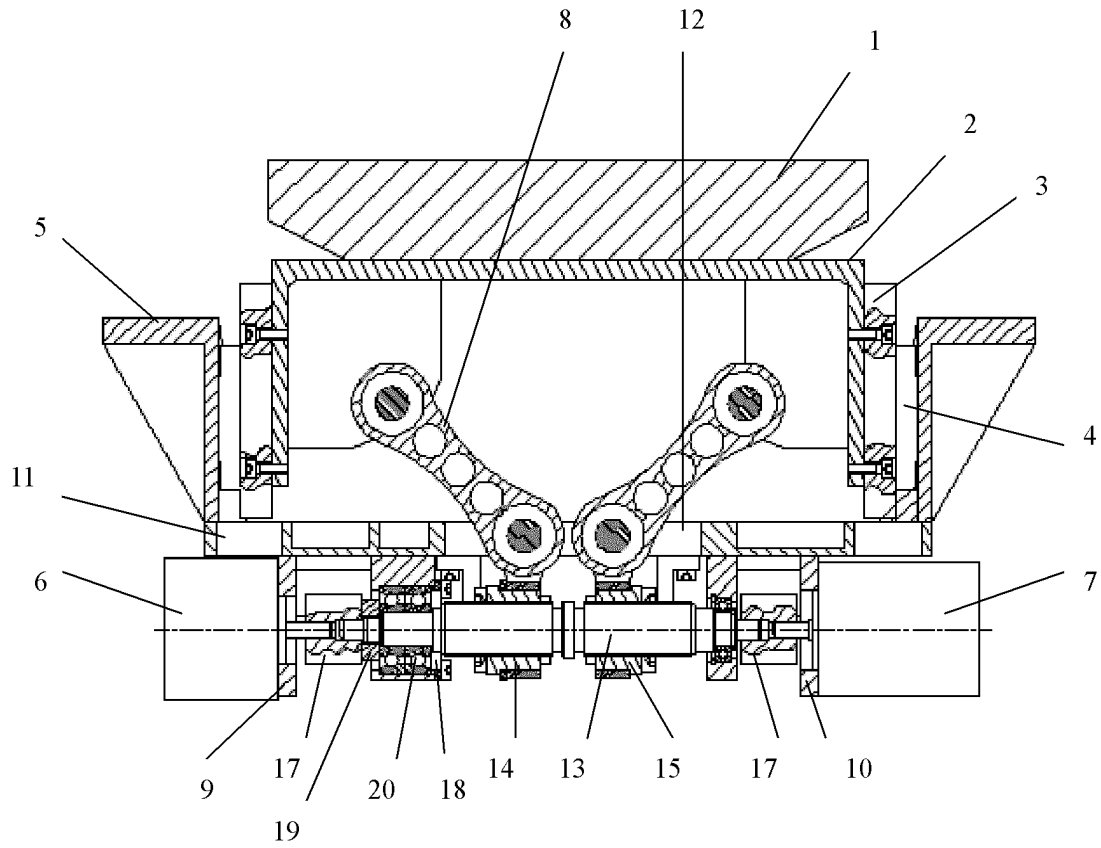


图 1

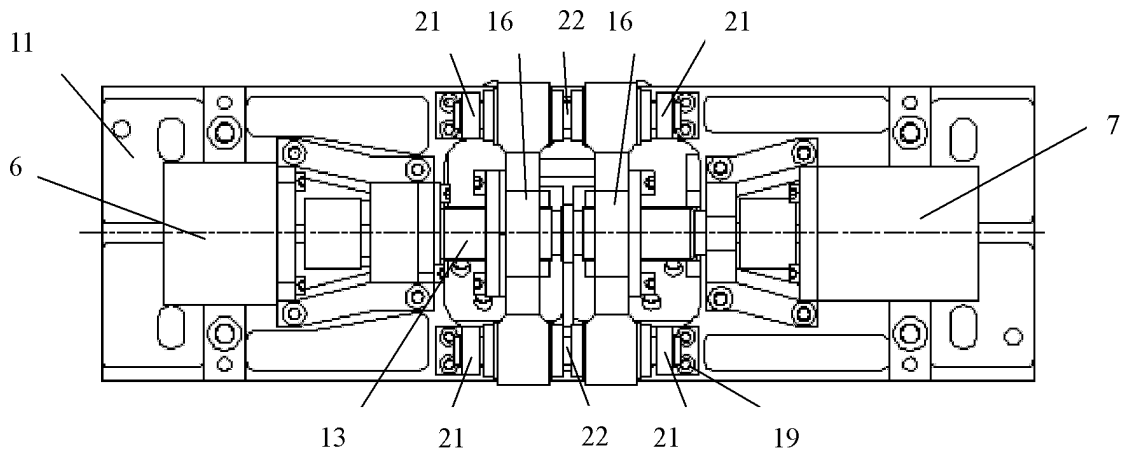


图 2

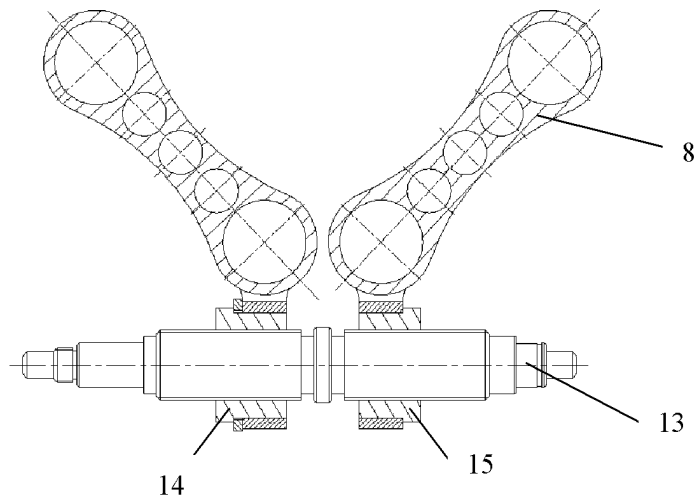


图 3

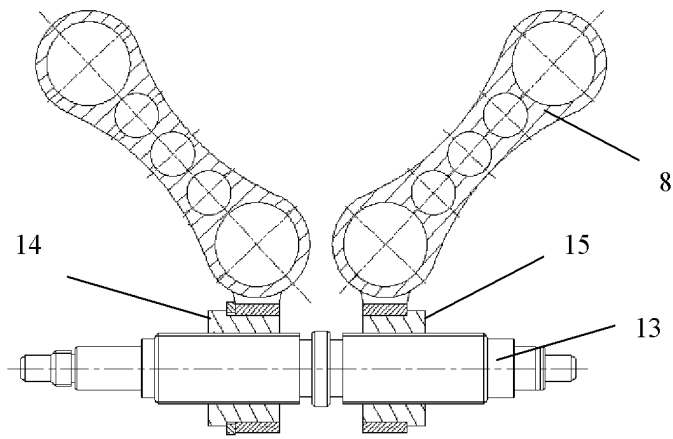


图 4

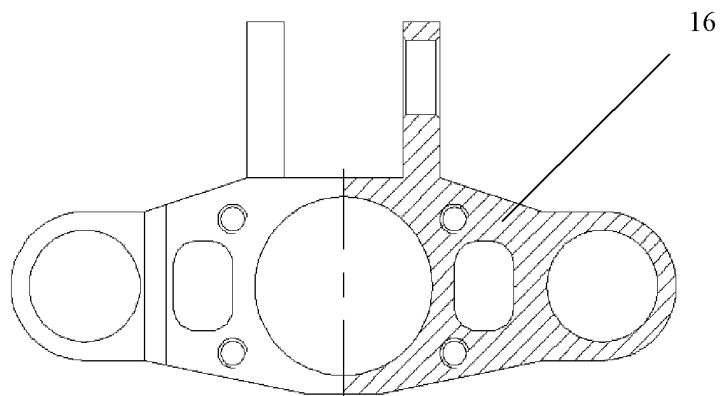


图 5