

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

G02B 7/182

G02B 7/00

# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 97236305.X

[45]授权公告日 1999年2月17日

[11]授权公告号 CN 2308096Y

[22]申请日 97.6.12 [24]颁证日 98.12.4  
 [73]专利权人 中国科学院南京天文仪器研制中心  
 地址 210042 江苏省南京市太平门外板仓街188号  
 [72]设计人 姚正秋 王跃飞 崔向群

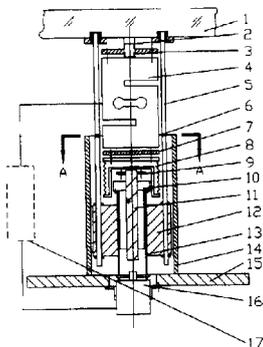
[21]申请号 97236305.X  
 [74]专利代理机构 中国科学院南京专利事务所  
 代理人 栗效东

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图页数 2 页

[54]实用新型名称 一种气压式力促动器

[57]摘要

本实用新型公开了一种用于主动光学系统中对光学镜加力的气压式力促动器，它在力传感器与滚珠丝杆之间设置有密封充气的波纹管，驱动电机通过滚珠丝杆将转动变为平动，然后通过为密封的波纹管减压将所需的力作用到光学镜或其它物体上，力传感器测出的力与所需要的力之差通过反馈系统(17)进行自动调整，直到所加的力达到理想状态。



(BJ)第 1452 号

## 权 利 要 求 书

---

- 1 一种气压式力促动器，由力传感器、杠杆、弹簧支撑片、滚珠丝杆、平衡锤、电机等构成，其特征为在力传感器与滚珠丝杆之间设置有波纹管，并通过联结件分别与力传感器和滚珠丝杆连接；杠杆（ $N \geq 1$ ）的一端与光学镜连接，另一端连接平衡锤；弹簧支撑片（ $M \geq 1$ ）作为支点设置在光学镜与平衡锤之间，其外侧与支架固接，内侧用以支撑杠杆。
- 2 根据权利要求 1 所述的气压式力促动器，其特征为波纹管的内腔密封充气，充气气压为  $5 \times 10^3 \sim 500 \times 10^3 \text{Pa}$ ，其上、下端径向截面的直径比为  $1: 1 \sim 1: 2.5$ 。

# 说明书

## 一种气压式力促动器

本实用新型申请涉及在主动光学系统中一种对光学镜加力的气压式力促动器，属于机械装置。

公知的机械类型的力促动器有两种，图 1 为日本机械减速箱型力促动器的结构示意图，其中力传感器是由导轨支撑，使光学镜变形所需的力是通过电机、减速箱、丝杆推动弹簧经力传感器而实现的。这种力促动器只能沿纵向（轴向）对光学镜作单向推力，且由于有减速箱，机构尺寸较大，造价相对也高。图 2 为意大利液压式力促动器的结构示意图，由于要防止漏油，它的制作、工艺难度较大，且加力过程会引起位置的变化，所以须加弹簧使加力与定位分开，这样就增加了结构的复杂性和成本。

本实用新型的目的就是针对上述现有技术的不足之处而提供一种气压式力促动器。该装置由于使用了波纹管 and 弹簧支撑片，因而结构简单、紧凑，性能稳定可靠，加工成本低，维修方便，同时该装置沿纵向（轴向）可双向施力，提高了使用效能。

本实用新型的设计方案为：气压式力促动器由力传感器、杠杆、弹簧支撑片、滚珠丝杆、平衡锤、电机等构成，在力传感器与滚珠丝杆之间设置有波纹管，并通过联结件分别与力传感器和滚珠丝杆连接；杠杆（ $N > 1$ ）的一端与光学镜连接，另一端设置平衡锤；弹簧支撑片（ $M > 1$ ）作为支点设置在光学镜与平衡锤之间，其外侧与支架固接，内侧用以支撑杠杆。所述波纹管的内腔密封充气，充气气压为  $5 \times 10^3 \sim 500 \times 10^3 \text{ Pa}$ ，其上、下端径向截面的直径比为  $1:1 \sim 1:2.5$ 。

本实用新型结构简单、工艺性好、成本低，不仅满足了主动光学系统中光学镜面对力促动器的技术要求，而且精度高、工作无噪音，特别是它能对光学镜面沿纵向（轴向）双向施力，提高了装置的使用效能。

以下通过附图及实施例对本实用新型作进一步详述。

图 1 为日本机械减速箱型力促动器的结构示意图

图 2 为意大利液压式力促动器的结构示意图

图 3 为本实用新型实施例的结构示意图。

图 4 为图 3 A - A 剖视图。

对图 3、图 4，在本实施例中，力传感器 [ 4 ] 的上端设有联结件 [ 3 ]，其上的螺钉 [ 2 ] 与光学镜 [ 1 ] 胶接。力传感器 [ 4 ] 的下端与滚珠丝杆 [ 11 ] 之间设置有波纹管 [ 8 ]，它通过联结件 [ 7 ]、[ 9 ] 分别与力传感器 [ 4 ] 和滚珠丝杆 [ 11 ] 连接，滚珠丝杆螺母 [ 10 ] 通过联结套 [ 13 ] 与步进电机 [ 16 ] 的旋转轴连接。2 个弹簧支撑片 [ 6 ] 支撑 2 根杠杆 [ 5 ]，并设置在光学镜 [ 1 ] 与平衡锤 [ 12 ] 之间且处于同一水平截面，它的外侧与支架 [ 14 ] 固接，内侧用以对杠杆 [ 5 ] 作径向支撑。所述弹簧支撑片 [ 6 ] 在具体的结构设计中也可制成开有两个以上槽口的弹簧圈片。

在结构设计中，为了利用空气弹性使其成为传递压力的介质，波纹管 [ 8 ] 的内腔设置为气密封结构，内腔充气的气压范围在  $5 \times 10^3 \sim 500 \times 10^3 \text{ Pa}$ ，本实施例为  $120 \times 10^3 \text{ Pa}$ 。为了使本装置能双向施力，同时防止拉压时行程相差过大，波纹管 [ 8 ] 上、下端径向截面的直径比的设计范围为 1: 1-1: 2.5，本实施例为 1: 1.4。另外，为了充分消除光学镜 [ 1 ] 在空间运动时因重力变形的侧向作用对其面形的影响，弹簧支撑片 [ 6 ] 在杠杆 [ 5 ] 中的位置应符合如下公式：

$$W \times L_1 = F \times L_2$$

其中：W 为平衡锤重量，F 为光学镜重量， $L_1$  为弹簧支撑片至平衡锤重心的距离， $L_2$  为弹簧支撑片至光学镜的距离。

本实施例的工作原理为：以力传感器 [ 4 ] 为测力元件，步进电机 [ 16 ] 为驱动元件，通过滚珠丝杆 [ 11 ] 将转动变为平动，然后通过为密封的波纹管 [ 8 ] 减速将所需的力作用到光学镜 [ 1 ] 或其它物体上，力传感器 [ 4 ] 测出的力与所需要的力之差通过反馈系统 [ 17 ] 进行自动调整，直到所加的力达到理想状态。

说明书附图

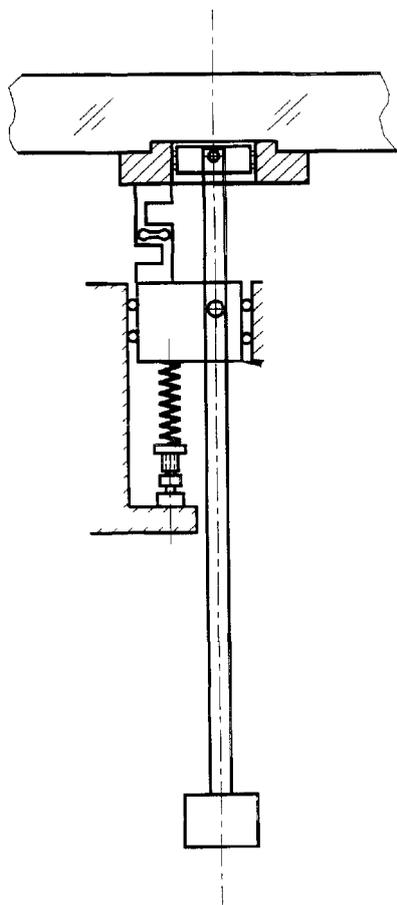


图 1

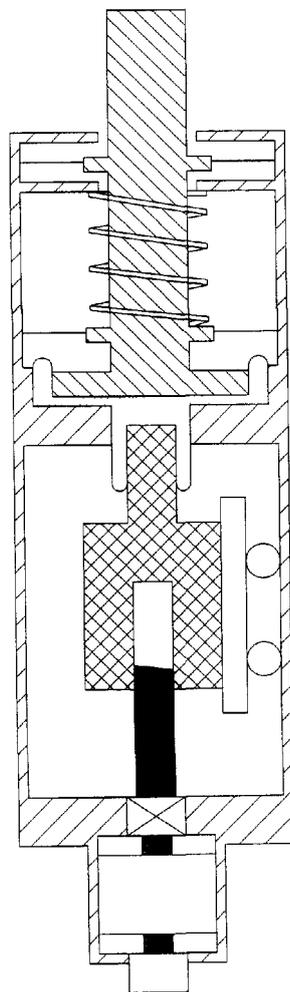


图 2

说明书附图

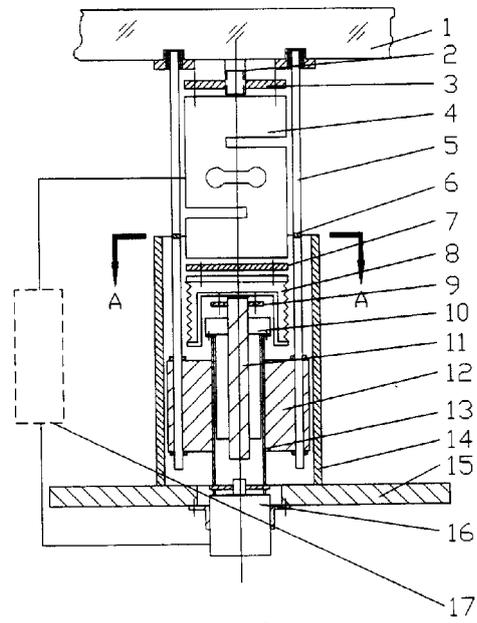


图 3

A--A

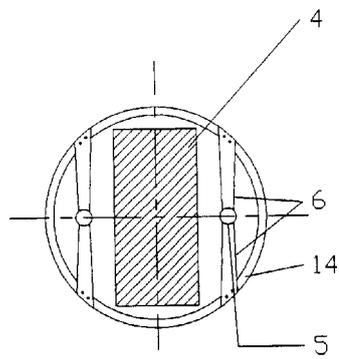


图 4