



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620029593.5

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 201054033Y

[22] 申请日 2006.11.16

[21] 申请号 200620029593.5

[73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 王一凡 薛 育

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所  
代理人 赵炳仁

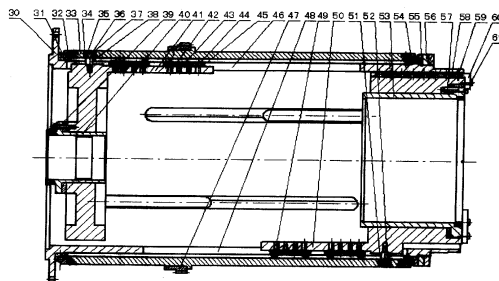
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

## [54] 实用新型名称

一种变焦距镜头的带有全通导向槽和密珠轴系的变焦机构

## [57] 摘要

一种变焦距镜头的带有全通导向槽和密珠轴系的变焦机构，属于光学仪器技术领域中的涉及的光学变焦镜头的变焦机构。要解决的技术问题：提供一种变焦距镜头的带有全通导向槽和密珠轴系的变焦机构，技术方案包括：主体轴、凸轮、带动钉、变倍组滑架、变倍组导向槽、补偿组导向槽、补偿组滑架、保持架组件等部件。主体轴是一个圆筒空心轴，上面带有三条变倍组导向槽和三条补偿组导向槽，圆周均布的两种导向槽均平行于主体轴的轴线，相邻两种导向槽的轴线夹角为  $60^\circ$ ；主体轴的外侧是凸轮，大齿轮装在凸轮上，变倍组滑架和补偿组滑架安装在主体轴的内径，保持架组件装在补偿组滑架上，当大齿轮带动凸轮转动时，通过带动钉带动两种滑架及其镜框沿各自的导向槽作直线往复运动，从而达到调焦的目的。



1、一种变焦距镜头的带有全通导向槽和密珠轴系的变焦机构，包括主体轴、钢球、左轴承外环、凸轮、滚动轴承、固定钉、变倍曲线槽、滚动轴承套、变倍组带动钉、变倍镜框、变倍镜框螺钉、变倍组滑架、变倍组偏心轴、大头螺钉、轴承、压钉、补偿组滑架、变倍组导向槽、补偿组带动钉、补偿曲线槽、补偿组导向槽、大齿轮、右轴承外环、止推轴承环、大螺母、补偿镜框、补偿镜框螺钉、补偿组偏心轴；其特征在于还包括由保持架用钢球（59）和保持架（60）组成的保持架组件（58），保持架用螺钉（61）；主体轴（30）是一个圆筒空心轴，偏左部位带有三条变倍组全通导向槽（46），偏右部位带有三条补偿组全通导向槽（48），两种导向槽均平行于主体轴（30）的轴线，在主体轴（30）的圆周上均匀分布，相邻两个相同导向槽相对于主体轴的轴线夹角为  $120^\circ$ ，而相邻的变倍组全通导向槽（46）和补偿组全通导向槽（48）相对于主体轴（30）的轴线夹角为  $60^\circ$ ；在主体轴（30）左右两端的台肩上，各置有一圈钢球（31），左端的钢球（31）与左轴承外环（32）组成滑动轴套，右端的钢球（31）与右轴承外环（54）组成滑动轴套，右端的钢球（31）靠止推轴承环（55）和大螺母（56）备紧，大螺母（56）与主体轴（30）之间是螺纹配合；左右轴承外环之间是凸轮（33），且均用螺钉固连，凸轮（33）和主体轴（30）之间靠两端的滑动轴承套接触；在凸轮（33）的偏右部位台肩处装有大齿轮（52），用螺钉固连；装在凸轮（33）左侧的变倍曲线槽（37）中的变倍组带动钉（38），穿过主体轴（30）的壁伸向主体轴内径，与变倍组滑架（41）用螺纹固连，其上端装有滚动轴承（35），外侧装有滚动轴承套（34），并用固定钉（36）固定；在变倍组滑架（41）上装有四根变倍组偏心轴（42），第一、第三根变倍组偏心轴靠近变倍组全通导向槽（46）的一侧，第二、第四根偏心轴靠近变倍组全通导向槽（46）的另一侧，四根变倍组偏心轴（42）均用大头螺钉（43）在旁固定，其上端都装有轴承（45），且用压钉（44）

固紧，通过轴承（45）与变倍组全通导向槽（46）的侧壁滚动接触；装在凸轮（33）右侧的补偿曲线槽（51）中的补偿组带动钉（52），穿过主体轴（30）的壁伸向主体轴内径，与补偿组滑架（50）用螺纹固连，其上端安装有滚动轴承（35），外侧装有滚动轴承套（34），并用固定钉（36）固定；在补偿组滑架（50）上，装有四根补偿组偏心轴（49），第一、第三根偏心轴靠近补偿组全通导向槽（48）的一侧，第二、第四根偏心轴靠近补偿组全通导向槽（48）的另一侧，四根补偿组偏心轴（49）均用大头螺钉（43）在旁固定，其上端均装有轴承（45），且用压钉（44）固紧，通过轴承（45）与补偿组全通导向槽（48）的侧壁滚动接触；变倍镜框（40）用变倍镜框螺钉（39）固定在变倍组滑架（41）上，补偿镜框（53）用补偿镜框螺钉（57）固定在补偿组滑架（50）上，在补偿组滑架（50）的外圆上，加装了三组（圆周均布）保持架组件（58），每组保持架组件由保持架（60）和保持架钢球（59）组成，且由保持架用螺钉（61）固定在补偿组滑架上。其中，每组保持架采用三排、每排 8 个钢球，亦即每组保持架所用钢球为 24 个，保持架钢球（59）含在保持架（60）中，分别与主体轴（30）的内径和补偿组滑架（50）的外径相配合。

## 一种变焦距镜头的带有全通导向槽和密珠轴系的变焦机构

### 一、技术领域

本实用新型属于光学仪器技术领域涉及的一种光学变焦距镜头的变焦机构。

### 二、背景技术

光学变焦距镜头，是利用镜头的焦距连续变化，完成对目标的由近至远或由远至近连续捕获跟踪。在实际工作中，为了始终能抓住移动的目标，需要对镜头的焦距进行连续的调整，变焦机构对调整焦距是至关重要的，它涉及到变焦距镜头伸缩的灵活性和变焦精度。

与本实用新型最为接近的已有技术，是中国科学院长春光学精密机械与物理研究所研究设计的一种变焦距镜头的变焦机构，如图1所示：包括主体轴1、钢球2、左轴承外环3、凸轮4、滚动轴承5、固定钉6、变倍曲线槽7、滚动轴承套8、变倍组带动钉9、变倍镜框压圈10、变倍镜框11、变倍组滑架12、变倍组偏心轴13、大头螺钉14、轴承15、压钉16、轴承套17、补偿组滑架18、变倍组半通导向槽19、补偿组带动钉20、补偿曲线槽21、补偿组半通导向槽22、大齿轮23、右轴承外环24、止推轴承环25、大螺母26、补偿镜框27、补偿镜框压圈28、补偿组偏心轴29。

在主体轴1的左右两端的台肩上，各置有一圈钢球2，在左边的台肩上的钢球2和与它接触的左轴承外环3组成滑动轴套，在右边的台肩上的另一圈钢球2和与它接触的右轴承外环24组成滑动轴套，左轴承外环3和右轴承外环24之间是凸轮4，左轴承外环3和右轴承外环24分别用螺钉与凸轮4固连，主体轴1右边的一圈钢球2靠止推轴承环25和大螺母26备紧，装在凸轮4偏右边的台肩上的大齿轮23与凸轮4固连。

主体轴1是一个圆筒空心轴，内表面有三条变倍组半通导向槽

19, 位于主体轴 1 的偏左部位, 平行于主体轴 1 的轴线, 在主体轴的内表面圆周上均匀分布, 相邻两个半通导向槽相对于主体轴轴线的夹角为  $120^\circ$ ; 在主体轴 1 上的内表面还有三条补偿组半通导向槽 22, 位于主体轴 1 的偏右部位, 平行于主体轴 1 的轴线, 在主体轴的内表面圆周上均匀分布, 相邻两个半通导向槽相对于主体轴轴线的夹角为  $120^\circ$ , 相邻的变倍组半通导向槽 19 和补偿组半通导向槽 22 之间相对于主体轴轴线的夹角为  $60^\circ$ 。这里提到的半通导向槽是指槽的深度没有穿透主体轴 1 的壁厚, 是在圆筒主体轴内表面壁上开的槽沟。

在圆筒主体轴 1 的外侧安装的凸轮 4 上, 偏左部位带有变倍曲线槽 7, 偏右部位带有补偿曲线槽 21, 当凸轮 4 转动时, 变倍组带动钉 9 沿变倍曲线槽 7 运动, 补偿组带动钉 20 沿补偿曲线槽 21 运动。

变倍组滑架 12 安装在主体轴 1 的左边部位, 通过变倍组带动钉 9 与主体轴 1、凸轮 4 连接, 当大齿轮 23 带动凸轮 4 转动时, 变倍组带动钉 9 带动变倍组滑架 12, 通过安装在变倍组滑架 12 上的三个变倍组偏心轴 13 上的轴承套 17, 沿主体轴 1 上的变倍组半通导向槽 19 做直线往复运动; 补偿组滑架 18 安装在主体轴 1 的右边部位, 通过补偿组带动钉 20 与主体轴 1、凸轮 4 连接, 当大齿轮 23 带动凸轮 4 转动时, 补偿组带动钉 20 带动补偿组滑架 18, 通过安装在补偿组滑架 18 上的三个补偿组偏心轴 29 上的轴承套, 沿主体轴 1 上的补偿组半通导向槽 22 做直线往复运动, 补偿组偏心轴 29 上的轴承套与变倍组偏心轴 13 上的轴承套一致。

变倍镜框 11 由变倍镜框压圈 10 固定在变倍组滑架 12 上, 随变倍组滑架 12 沿变倍组半通导向槽 19 做直线往复运动; 补偿镜框 27 由补偿镜框压圈 28 固定在补偿组滑架 18 上, 随补偿组滑架 18 沿补偿组半通导向槽 22 做直线往复运动。

该变焦机构存在的主要问题是: 由于变倍组半通导向槽 19 和补偿组半通导向槽 22 均为圆筒主体轴 1 上的内表面半槽, 使得加工工艺复杂, 不易保证加工精度, 同时给整个变焦机构的装调带来难度, 影响工作计划周期和产品质量。在实际应用过程中, 有些补偿组光学

透镜的尺寸比变倍组光学透镜的尺寸大，重量加大。在工作过程中，使光轴倾斜，与主光轴不同轴，最终导致工作精度下降。同时，也将造成运动不平稳，甚至有可能出现卡死的状态。

### 三、发明内容

为了克服已有技术存在的缺点，本实用新型的目的在于简化对主体轴的加工工艺，提高对变倍组导向槽和补偿组导向槽的加工精度，缩短对变焦机构的装调时间，提高运动精度，防止卡滞现象的发生，从而提高镜头的产品质量。特设计一种带有全通导向槽和密珠轴系的变焦机构。

本实用新型要解决的技术问题是：提供一种变焦距镜头的带有全通导向槽和密珠轴系的变焦机构，解决技术问题的技术方案如图2所示，包括：主体轴30，钢球31，左轴承外环32，凸轮33，滚动轴承套34，滚动轴承35，固定钉36，变倍曲线槽37，变倍组带动钉38，变倍镜框螺钉39，变倍镜框40，变倍组滑架41，变倍组偏心轴42，大头螺钉43，压钉44，轴承45，变倍组全通导向槽46，大齿轮47，补偿组全通导向槽48，补偿组偏心轴49，补偿组滑架50，补偿曲线槽51，补偿组带动钉52，补偿镜框53，右轴承外环54，止推轴承环55，大螺母56，补偿镜框螺钉57，保持架组件58，保持架用钢球59，保持架60，保持架用螺钉61。

主体轴30是一个圆筒空心轴，偏左部位带有三条变倍组全通导向槽46，偏右部位带有三条补偿组全通导向槽48，三条变倍组全通导向槽46平行于主体轴30的轴线，在主体轴30的圆周上均匀分布，相邻两个导向槽相对于主体轴的轴线夹角为 $120^\circ$ ，三条补偿组全通导向槽48平行于主体轴30的轴线，在主体轴30的圆周上均匀分布，相邻两个导向槽相对于主体轴的轴线夹角为 $120^\circ$ ，相邻的变倍组全通导向槽46和补偿组全通导向槽48相对于主体轴30的轴线夹角为 $60^\circ$ 。

在主体轴30的左右两端的台肩上，各置有一圈钢球31，在左端台肩上的一圈钢球31和与它们接触的左轴承外环32组成滑动轴套，

在右端台肩上的一圈钢球 31 和与它们接触的右轴承外环 54 组成滑动轴套，一圈钢球 31 靠止推轴承环 55 和大螺母 56 备紧，大螺母 56 与主体轴 30 之间是螺纹配合；左轴承外环 32 和右轴承外环 54 之间是凸轮 33，左轴承外环 32 和右轴承外环 54 分别用螺钉与凸轮 33 固连，凸轮 33 和主体轴 30 之间靠两端的滑动轴套接触；在凸轮 33 的偏右部位台肩处装有大齿轮 47，两者用螺钉固连；在凸轮 33 上，偏左部位带有变倍曲线槽 37，偏右部位带有补偿曲线槽 51，当凸轮 33 转动时，变倍组带动钉 38，通过其上的滚动轴承套 34，沿变倍曲线槽 37 运动，补偿组带动钉 52 通过其上的轴承套（与变倍组带动钉 38 上的轴承套相同）沿补偿曲线槽 51 运动。

变倍组滑架 41，安装在主体轴 30 内径的左边部位，通过变倍组带动钉 38 穿过主体轴 30 的壁伸向主体轴内径，下端与变倍组滑架 41 用螺纹固连，变倍组带动钉 38 的上端装有滚动轴承 35，其外侧装有滚动轴承套 34，并用固定钉 36 固定，变倍组带动钉 38 上端的滚动轴承套 34，装在凸轮 33 上的变倍曲线槽 37 中；在变倍组滑架 41 上从左至右装有四根变倍组偏心轴 42，第一、第三根偏心轴靠近变倍组全通导向槽 46 的一侧，第二、第四根偏心轴靠近变倍组全通导向槽 46 的另一侧，四根变倍组偏心轴 42 中的每一根，都用大头螺钉 43 在一旁固定，每一根变倍组偏心轴 42 的上端都装有轴承 45，用压钉 44 固紧，每一根变倍组偏心轴 42 通过上端装有的轴承 45 与变倍组全通导向槽 46 的侧壁滚动接触；补偿组滑架 50 安装在主体轴 30 内径的右边部位，补偿组带动钉 52 穿过主体轴 30 的壁伸向主体轴内径，下端与补偿组滑架 50 用螺纹固连，补偿组带动钉 52 的上端安装的滚动轴承和滚动轴承套（与变倍组带动钉 38 上端安装的滚动轴承和滚动轴承套相同）置于凸轮 33 上的补偿曲线槽 51 中，在补偿组滑架 50 上，从右至左装有四根补偿组偏心轴 49，第一、第三根偏心轴靠近补偿组全通导向槽 48 的一侧，第二、第四根偏心轴靠近补偿组全通导向槽 48 的另一侧，四根补偿组偏心轴 49 中的每一根，都用大头螺钉 43 在一旁固定，每一根补偿组偏心轴 49 的上端都装有轴承，

用压钉固紧，每一根补偿组偏心轴 49，通过上端装有的轴承与补偿组全导向槽 48 的侧壁滚动接触。补偿组偏心轴 49 中所用的大头螺钉、轴承、压钉都与变倍组偏心轴 42 中所用的大头螺钉 43、轴承 45、压钉 44 完全相同。上述偏心轴的概念是指轴线的位置偏离变倍组全通导向槽 46 的槽宽中线位置和偏离补偿组全通导向槽 48 的槽宽中线位置。

变倍镜框 40 用变倍镜框螺钉 39 固定在变倍组滑架 41 上，随变倍组滑架 41 沿变倍组全通导向槽 46 做直线往复运动；补偿镜框 53 用补偿镜框螺钉 57 固定在补偿组滑架 50 上，随补偿组滑架 50 沿补偿组全通导向槽 48 做直线往复运动。为防止出现卡滞现象，特在补偿组滑架 50 的外圆上，加装了三组（圆周均布）保持架组件 58，每组保持架组件由保持架 60 和保持架钢球 59 组成，且由保持架用螺钉 61 固定在补偿组滑架上。其中，每组保持架采用三排、每排 8 个钢球，亦即每组保持架所用钢球为 24 个，用以保证提高运动精度。由图 2 中可以看到，保持架钢球 59 含在保持架 60 中，分别与主体轴 30 的内径和补偿组滑架 50 的外径相配合，形成滑道，这样在变焦过程中，可以使运动平稳，也避免了卡死的现象出现，保证了镜头的运动精度，提高了产品质量。

工作原理说明：当大齿轮 47 带动凸轮 33 旋转时，变倍组带动钉 38 沿凸轮 33 上的变倍曲线槽 37 运动，带动变倍组滑架 41，通过变倍组偏心轴 42，在变倍组全通导向槽 46 内作直线往复运动，与此同时，补偿组带动钉 52 也沿凸轮 33 上的补偿曲线槽 51 运动，带动补偿组滑架 50 通过补偿组偏心轴 49 在补偿组全通导向槽 48 内作直线往复运动，因为变倍镜框 40 安装在变倍组滑架 41 上，随滑架同步运动，补偿镜框 53 安装在补偿组滑架 50 上，随滑架同步运动，因此，在变倍组带动钉 38 带动变倍组滑架 41 运动、补偿组带动钉 52 带动补偿组滑架 50 运动的同时，变倍镜框 40 和补偿镜框 53 也做直线往复运动。从而达到变焦、变倍的目的。

本实用新型的积极效果：变倍组导向槽和补偿组导向槽由半槽改



为全通导向槽，大大简化了对主体轴的加工工艺，提高了对导向槽的加工精度，降低了对变焦机构的装调难度，缩短了装调时间，提高了装调精度。补偿组滑架上加上密珠轴系后，使补偿组滑架运动平稳，消除卡滞现象，保证了运动调焦精度。2

#### 四、附图说明

图 1 是已有技术的结构示意图；

图 2 是本实用新型的结构示意图。

#### 五、具体实施方式

本实用新型按图 2 所示的结构实施，尺寸大小和焦距长短根据需要设计。其中主体轴 30 的材料采用 2A12 铝，上面的三条变倍组全通导向槽 46，平行于主体轴 30 的轴线，相邻的导向槽相对于轴线的夹角为  $120^\circ$ ；三条补偿组全通导向槽 48，平行于主体轴的轴线，相邻的导向槽相对于轴线的夹角为  $120^\circ$ ，相邻的变倍组全通导向槽 46 和补偿组全通导向槽 48 之间相对于主体轴轴线的夹角为  $60^\circ$ ，每个导向槽槽沟侧面平行度不大于 0.006mm，钢球采用 0 级钢球，钢球的材料为 GCr15，左轴承外环的材料也选用 GCr15，与钢球 31 组成轴承付。凸轮 33 的材料是根据其加工性和稳定性的要求选择的，选用的是 ZL24 铸铝，凸轮 33 上的变倍曲线槽 37 和补偿曲线槽 51 要求加工的等宽性。变倍组带动钉 38 和补偿组带动钉 52 的材料选用 45<sup>#</sup>，两者要求的尺寸和结构相同，两个带动钉的上端安装滚动轴承 35，滚动轴承套 34 的材料为聚铈亚胺，与滚动轴承 35 配合为过盈配合，过盈量为 0.3mm~0.4 mm，用固定钉 36 压紧。变倍组滑架 41 和补偿组滑架 50 的材料采用 2A12 铝，两者上面安装的偏心轴 42 和 49 的材料采用 45<sup>#</sup>。两种偏心轴上安装的轴承 45 采用 GCr15 轴承，压钉 44 采用 45<sup>#</sup>，变倍镜框 40 和补偿镜框 53 的材料采用 2A12 铝，右轴承外环 54 和止推轴承环 55 的材料采用 GCr15，并与钢球 31 组成右轴承。保持架 60 的材料采用 HPb59-1 铜，保持架用钢球 59 采用 0 级标准，椭圆度和棱面度允差为 0.00025mm，各钢球直径相互差不大于 0.0005mm，同时，为保证运动光滑、平稳，要求主体轴 30、补偿

---

组滑架 50 与保持架用钢球 59 的接触面的尺寸必须配作, 配合的间隙为 0.005mm~0.008mm。

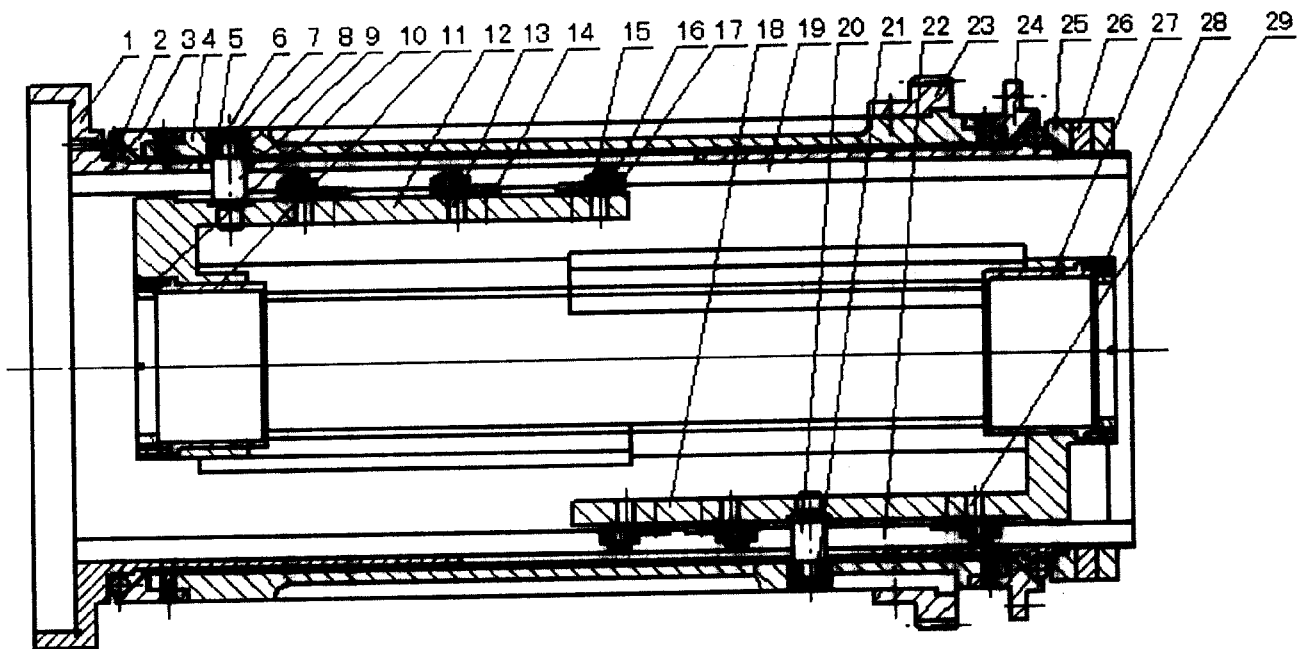


图 1

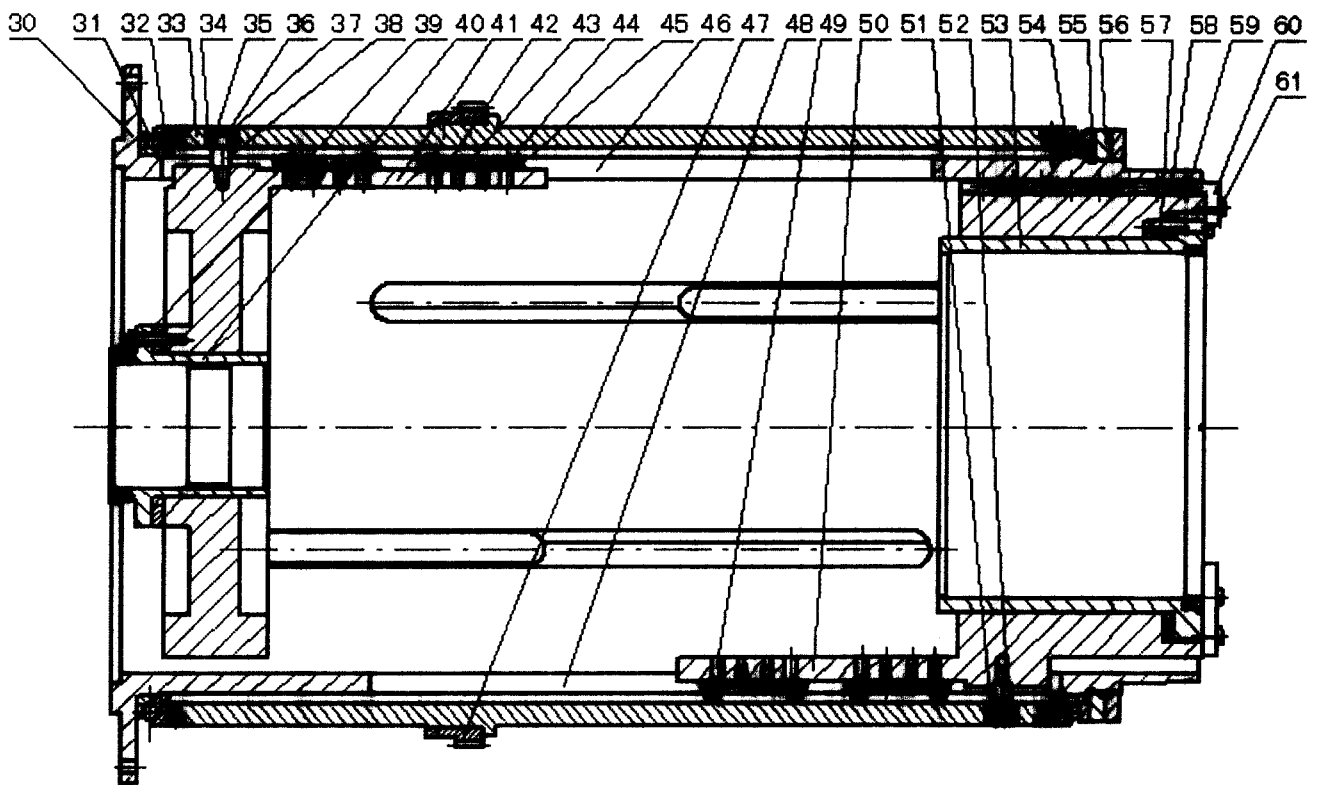


图 2