

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B23Q 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510123005.4

[43] 公开日 2006年5月24日

[11] 公开号 CN 1775470A

[22] 申请日 2005.12.13

[21] 申请号 200510123005.4

[71] 申请人 中国科学院国家天文台南京天文光学
技术研究所

地址 210042 江苏省南京市板仓街188号

[72] 发明人 杨德华 姜方华

[74] 专利代理机构 南京知识律师事务所
代理人 樊文红 栗仲平

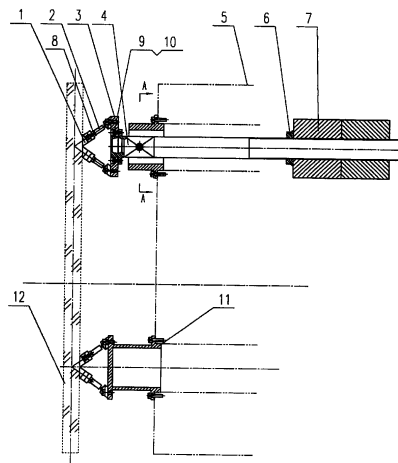
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

[54] 发明名称

基于四杆机构原理的光学镜面被动支撑机构

[57] 摘要

基于四杆机构原理的光学镜面被动支撑机构，三个支撑点成间隔120度分布，特征是：每个支撑点的结构是，沿切线方向的面内设置两根二力杆件，两根杆件相对支撑点处法线对称安排，且轴线相交于镜坯重力沿镜面的侧向力平面内，两根二力杆件的另一端连接在支座上，构成等腰梯形；支座固定在机架上。优化方案的二力杆件采用柔性铰。镜面没有绕自身轴向轴线转动运动时，上方支撑点的支座为活动支座，该活动支座与杠杆连接，杠杆的支点固定在机架上，杠杆另一端设有配重。本发明结构简单；可同时实现镜面轴向和侧向支撑，且支撑反力通过镜坯的重心；可释放镜坯和机架的热胀冷缩应力和变形；可满足变形镜在支撑点处任意方向的自由变形。



1、一种基于四杆机构原理的光学镜面被动支撑机构，三个支撑点成间隔120度分布，其特征在于，所述三个支撑点中每个支撑点的结构是：沿切线方向的面内设置两根二力杆件，两根杆件相对支撑点处法线对称安排，且轴线相交于镜坯重力沿镜面的侧向力平面内，两根二力杆件的另一端连接在支座上，构成等腰梯形；支座固定在机架上。

2、根据权利要求1所述的基于四杆机构原理的光学镜面被动支撑机构，其特征在于，所述的二力杆件采用柔性铰。

3、根据权利要求1或2所述的基于四杆机构原理的光学镜面被动支撑机构，其特征在于，至少一个支撑点处沿径向添加有一个四杆式支撑机构，其支座为活动支座，活动支座与机架之间设有杠杆，其结构是：活动支座与杠杆连接，杠杆的支点固定在机架上，杠杆另一端设有配重。

基于四杆机构原理的光学镜面被动支撑机构

技术领域

本发明涉及一种光学镜面的支撑装置，具体涉及一种基于四杆机构原理的光学镜面被动支撑机构，用于姿态和面形需要变化的光学镜面的精密支撑。

背景技术

在光学镜面的加工中，传统小型光学镜面，广泛采用弹片式三点支撑机构，该机构一般如图1、图2所示设计，三个弹片A、B和C成间隔120度分布。利用弹片具有良好的面内刚度和良好的面外柔度，同时实现轴向支撑和侧向支撑，且可释放镜坯和机架的热胀冷缩引起的应力和变形效应。但这种机构的缺点在于，支撑反力 N 不在镜坯的重心面内，故将形成力矩，从而对镜面，特别对于薄镜面面形，产生影响；对于面形需要变化的镜面，由于弹片长度方向具有良好的抗弯刚度，因而将限制镜面的局部面形沿弹片长度方向的变化；且当被支撑镜面没有绕自身轴向轴线的姿态回转变化时，因上方的弹片C为平置，故仅下方的两个弹片A和B发挥侧向支撑的作用。传统上，一般采用轴向支撑和侧向支撑分开的设计方法，或采用较厚的镜坯使支撑反力引起的力矩对面形的影响减小，或采用在镜坯背面打不通孔的办法使支撑反力通过镜坯重心面。但这些支撑机构和措施工艺较为复杂，也不适用于姿态和面形需要变化的薄镜面的支撑。

发明内容

为了克服传统弹片式三点支撑的缺点并较为简单地实现位置和面形需要变化的薄镜面的支撑，本发明提供一种基于四杆机构原理的三点式被动支撑机构，该支撑机构可以同时实现轴向支撑和侧向支撑，且支撑反力通过被支撑镜坯的重心；可以释放因镜坯和机架的热胀冷缩引起的应力和变形；可以满足变形镜在支撑点处任意方向的自由变形。特别地，对于没有绕镜面轴向轴线转动运动的情况，稍作改进引入杠杆机构可实现A、B、C三点均发挥侧向支撑的作用，且C和A、B处的支撑反力可调，从而改善镜面的受力和应力状况。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：基于四杆机构原理的光学镜面被动支撑机构，三个支撑点成间隔120度分布，其特征在于，所述三个支撑点中每个支撑点的结构是：沿切线方向的面内设置两根二力杆件，两根杆件相对支撑点处法线对称安排，且轴线相交于镜坯重力沿镜面的侧向力平面内，两根二力杆件的另一端连接在支座上，构成等腰梯形；支座固定在机架上。

这种结构的杆件内力和侧向力形成无矩的三力汇交力系。从机械结构原理上看，每组支撑是由两根二力杆和镜坯及机架本身构成等腰梯形式的四杆机构。

这样，镜面在任意工作姿态下，三组四杆式支撑均不对镜面产生弯矩；热胀冷缩引起的变形和应力可由四杆支撑径向自由摆动释放；对于变形镜，镜面在支撑点处可以绕杆件铰链任意转动和变形。

进一步改进，本发明有以下优化方案：

- 1、所述的二力杆件采用柔性铰。采用柔性铰代替常用的球铰并实现一体

化的柔性铰二力杆。

2、对于镜面没有绕自身轴向轴线转动运动的特殊情况，至少一个支撑点处沿径向添加一个四杆式支撑机构，并将其支座改为活动支座，活动支座与机架之间设有杠杆，其结构是：活动支座与杠杆连接，杠杆的支点固定在机架上，杠杆另一端设有配重。

相对于活动支座，前述的支座可称为固定支座。

所述的“至少一个支撑点”一般是处于上方的支撑点（后文图中的C点）。

本发明的有益效果是，原理明了，结构简单；可以同时实现镜面轴向和侧向支撑，且支撑反力通过被支撑镜坯的重心；可以释放因镜坯和机架的热胀冷缩引起的应力和变形；可以满足变形镜在支撑点处任意方向的自由变形。特别地，对于镜面没有绕镜面轴向轴线转动运动的情况，稍作改进引入杠杆机构可实现三点均发挥侧向支撑的作用，且支撑反力可调，从而改善镜面的受力和应力状况。

附图说明

图1、图2是传统支撑机构原理示意图；

图3、图4是本发明实施例1的结构原理图；

图5、图6是本发明实施例2的结构原理图；

图7是实施例2的四杆支撑机构的纵剖面构造图；

图8是图7中2号零件采用柔性铰链实现的二力杆及铰链的放大图；

图9是图7中的A—A剖视图；

图10、图11分别为图7中支撑点的局部放大图。

具体实施方式

实施例1, 参见图3、图4和图11: 在被支撑镜面12背面的某一最佳支撑圆上, 每隔120度沿切线方向的面内分别设置三个支撑点, 每个支撑点的结构是, 两根二力杆件2, 两根杆件相对支撑点处法线对称安排, 且轴线相交于镜坯重力沿镜面的侧向力平面内, 两根二力杆件2的另一端连接在固定支座11上, 构成等腰梯形; 固定支座11固定在机架5上。杆件内力和侧向力形成无矩的三力汇交力系。从机械结构原理上看, 每组支撑是由两根二力杆和镜坯及机架本身构成等腰梯形式的四杆机构, 因此称本发明为四杆式支撑机构。

实施例2, 与实施例1基本相同, 但是对于镜面没有绕自身轴向轴线转动运动的特殊情况, 如图5、图6: 在C处沿径向添加一个四杆式支撑机构, 将C处支座改为杠杆和配重机构。这样, A、B、C三点均发挥侧向支撑的作用, 且调节C处杠杆配重可分配C和A、B处的支撑反力, 有利于改善镜面的受力和应力状况。并且, 这种特殊情况下, A、B、C三点不必按等边三角形布置, 而可根据结构安排的方便和最佳支撑位置的要求按等腰三角形布置即可。

在图7、图11中, 被支撑镜坯12背面选定三处(如图5三点A, B, C按正三角形分布, C为上方)胶接钢垫1共四对八个, 钢垫热膨胀系数最好与镜坯热膨胀系数接近。为避免间隙, 如图8, 采用柔性铰代替球铰并实现一体化的柔性铰二力杆2。将柔性铰二力杆2两端用螺钉8连接在钢垫1和活动支座3以及固定支座11之间。固定支座11将直接安装固定于机架5上, 而活动支座3通过螺钉9和垫片10连接到杠杆4左端, 杠杆4通过杠杆支点座16(见图9)安装固定于机架5上, 杠杆的另一端安装有平衡配重7, 并采用定位止动螺母6在调节平

衡配重7的位置后将之定位锁紧。图9是杠杆支点A-A面剖视图。在图9中，杠杆的转轴14两端由轴承17支撑并安装在杠杆支点座16上。采用轴承挡盖13和轴承挡圈15对轴系进行定位，螺钉18和垫圈19将轴承挡盖13固定于杠杆支点座16上。

实施例3, 与实施例1基本相同, 但其中至少一个支撑点的支座为活动支座, 该活动支座与机架之间设有杠杆, 其结构是: 活动支座与杠杆连接, 杠杆的支点固定在机架上, 杠杆另一端设有配重。

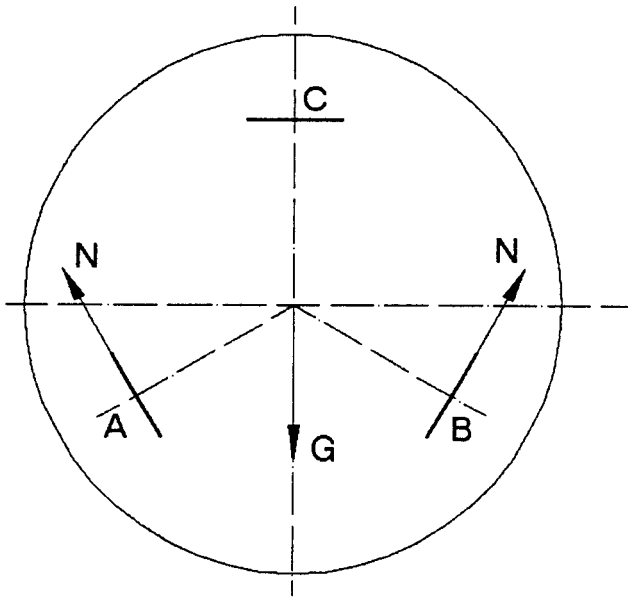


图 1

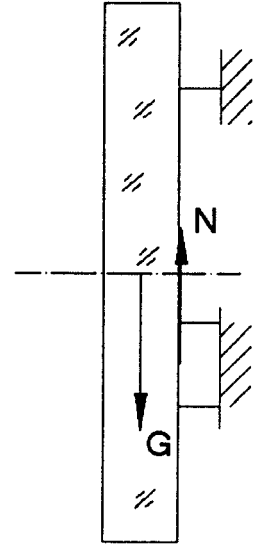


图 2

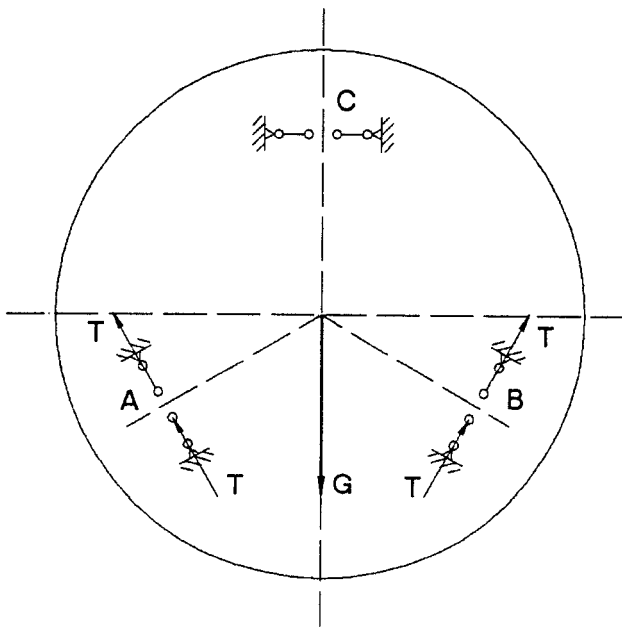


图 3

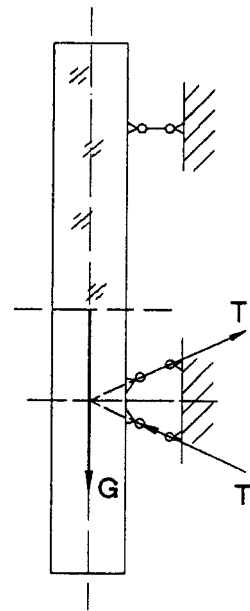


图 4

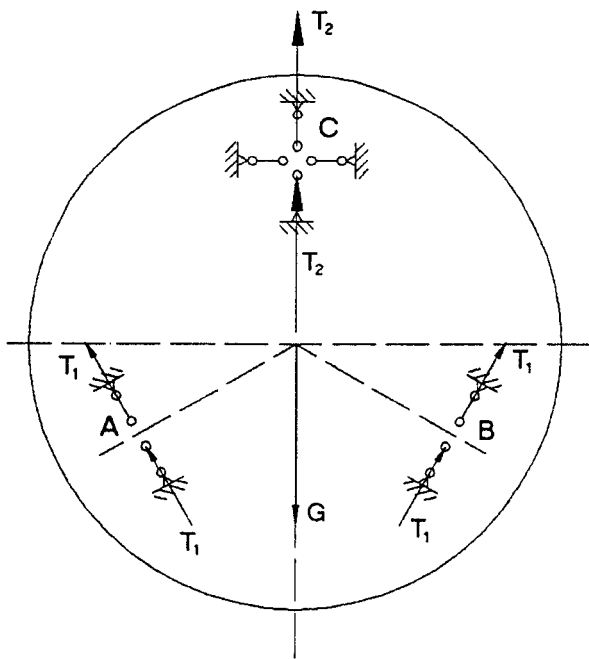


图 5

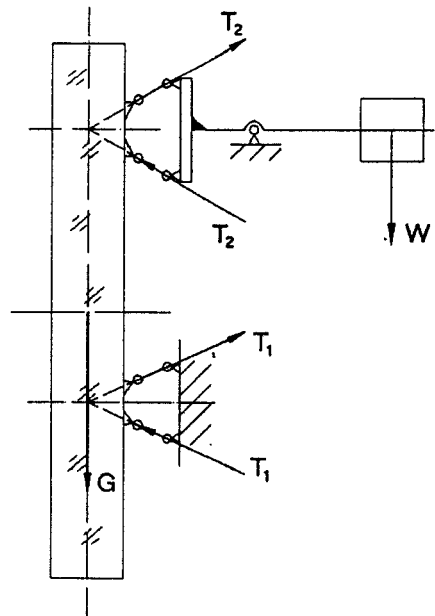


图 6

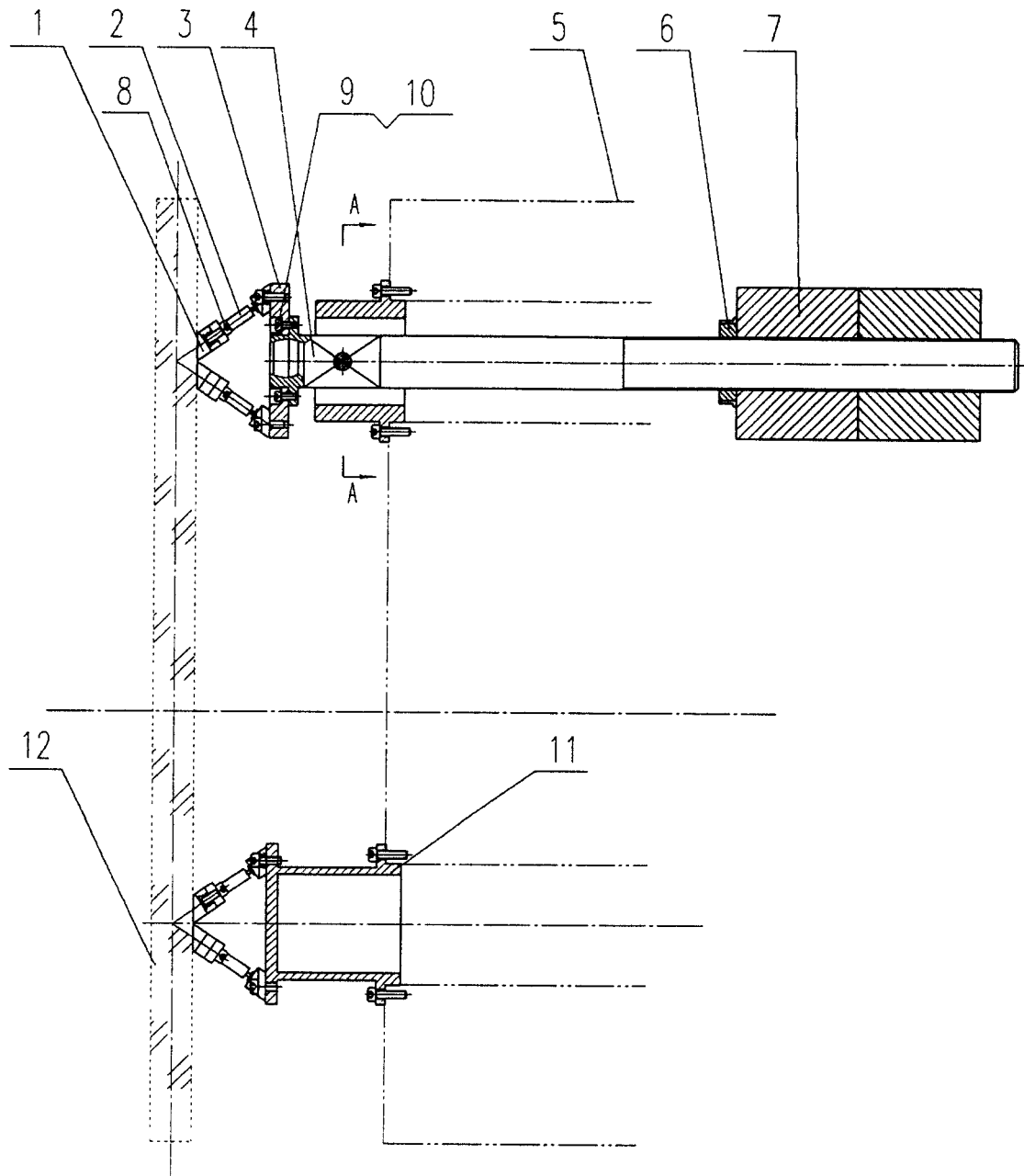


图 7

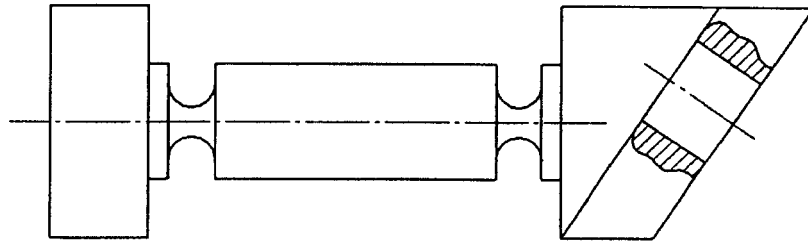


图 8

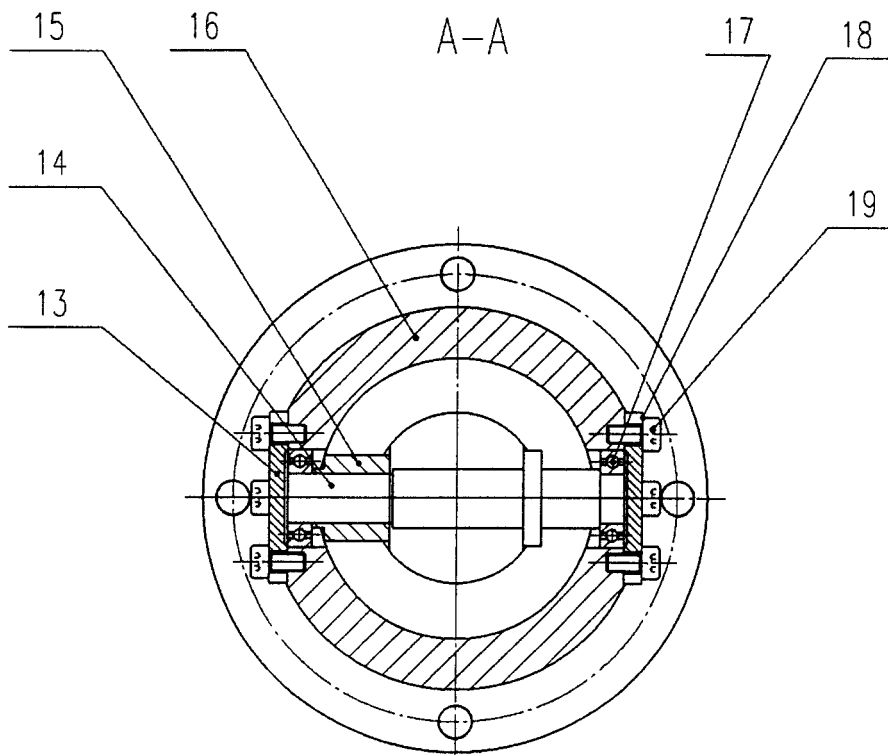


图 9

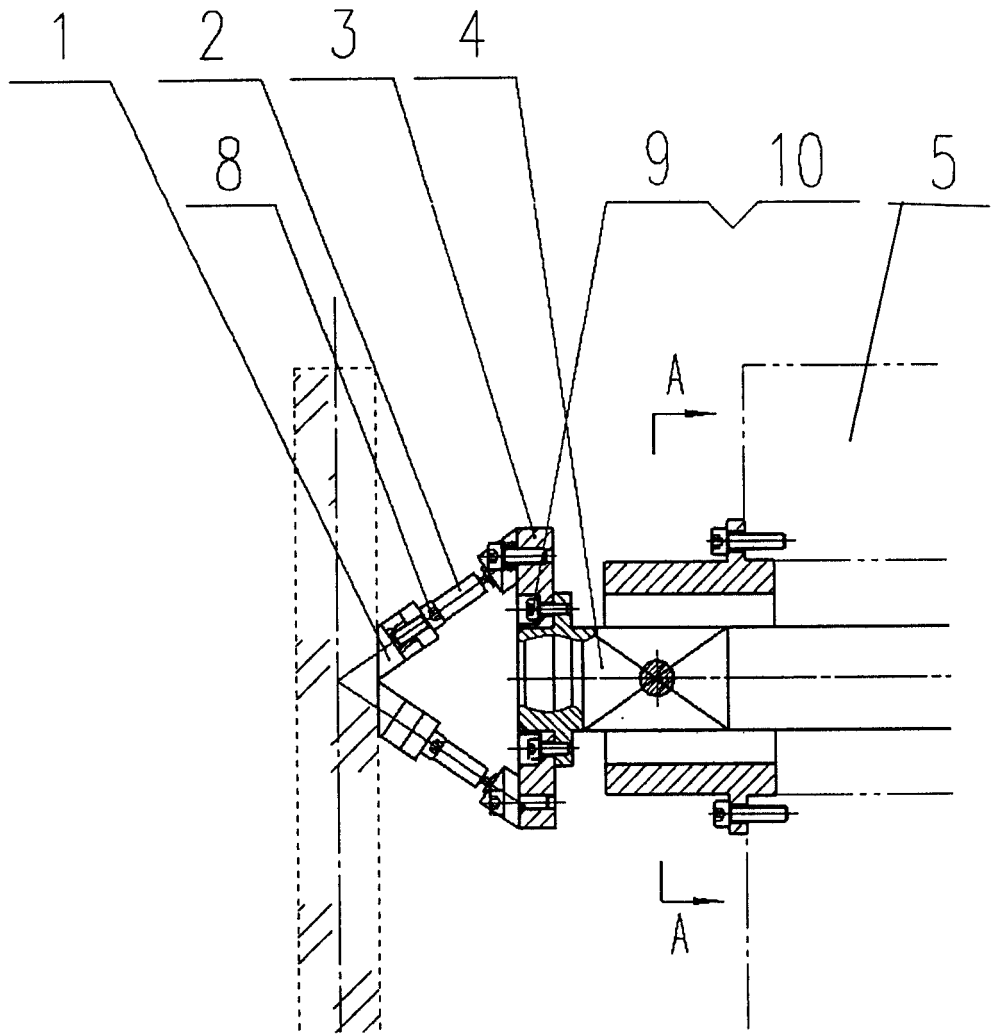


图 10

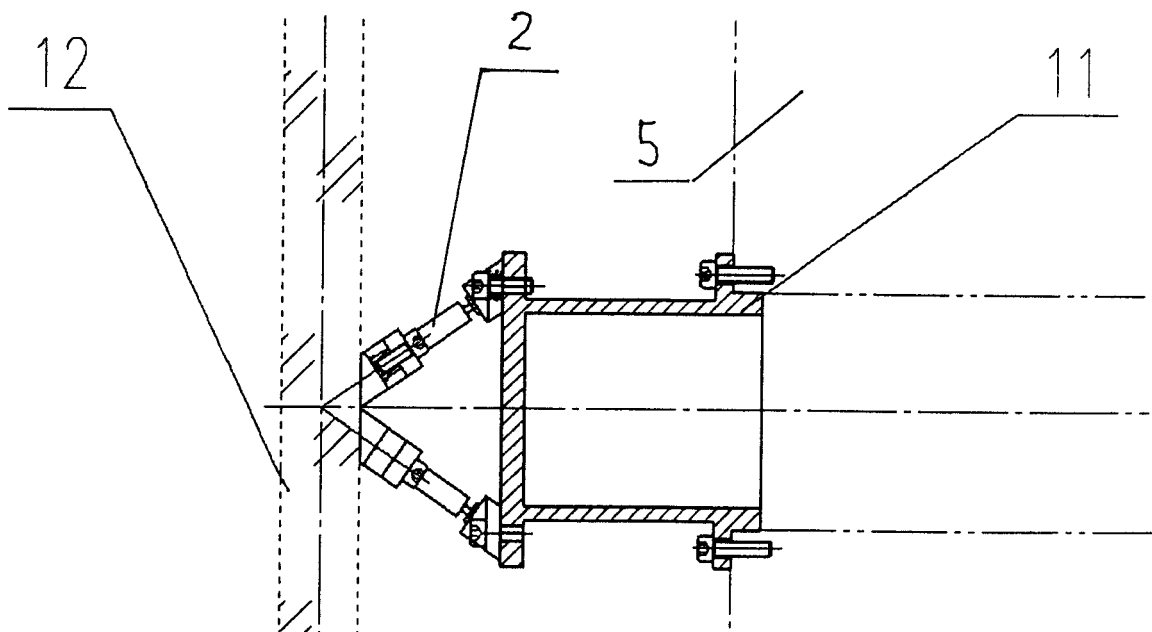


图 11