



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110243513 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201910580067.X

(22)申请日 2019.06.28

(71)申请人 无锡双益精密机械有限公司

地址 214104 江苏省无锡市锡山区蓉通路
17-1号

(72)发明人 高准 韩亚明 黄威峰 苗兴翠

(74)专利代理机构 无锡盛阳专利商标事务所
(普通合伙) 32227

代理人 顾吉云 黄莹

(51) Int. Cl.

G01L 3/26(2006.01)

G01M 13/025(2019.01)

G01M 13/027(2019.01)

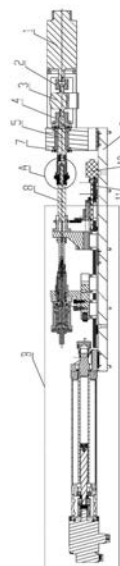
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

滚珠丝杠副效率检测装置

(57)摘要

本发明提供滚珠丝杠副效率检测装置,其可以模拟滚珠丝杠副在工作中的状态,实时检测加载到滚珠丝杠副上的力、扭矩,提高检测值的精确度。其包括预紧力加载结构、扭矩检测结构,其特征在于:其还包括推送结构,所述推送结构包括伺服电缸,所述伺服电缸中的丝杆连接于连接管的一端,所述连接管另一端固定连接输出轴的一端,所述输出轴的另一端通过第一滑动支撑结构连接所述预紧力加载结构,所述预紧力加载结构连接所述扭矩检测结构,所述预紧力加载结构和所述扭矩检测结构之间压装压力传感器,所述预紧力加载结构、所述扭矩检测结构分别连接所述待测丝杠副,所述扭矩检测结构中设置扭矩传感器,所述扭矩传感器连接伺服电机的输出端。



1. 滚珠丝杠副效率检测装置,其包括预紧力加载结构、扭矩检测结构,其特征在于:还包括推送结构,所述推送结构包括伺服电缸,所述伺服电缸中的丝杆连接于连接管的一端,所述连接管另一端固定连接输出轴的一端,所述输出轴的另一端通过第一滑动支撑结构连接所述预紧力加载结构,所述预紧力加载结构连接所述扭矩检测结构,所述预紧力加载结构和所述扭矩检测结构之间压装压力传感器,所述预紧力加载结构、所述扭矩检测结构分别连接所述待测丝杠副,所述扭矩检测结构中设置扭矩传感器,所述扭矩传感器连接伺服电机的输出端。

2. 根据权利要求1所述滚珠丝杠副效率检测装置,其特征在于:所述扭矩检测结构中的所述伺服电机通过第一联轴器连接所述扭矩传感器,所述扭矩传感器通过第二联轴器连接主轴的一端,所述主轴通过轴承安装于安装座,所述主轴的另一端伸出所述安装座后通过连接工装连接所述待测滚珠丝杠副。

3. 根据权利要求1所述滚珠丝杠副效率检测装置,其特征在于:所述预紧力加载结构还包括弹簧,所述弹簧安装在弹簧套内腔,所述弹簧套一端设置T字形预紧螺丝,所述T字形预紧螺丝的杆部从所述弹簧套伸出,所述T字形预紧螺丝的横向部压装于所述弹簧的一端,所述弹簧的另一端压装于伸入所述弹簧套的连接轴的一端,所述连接轴的另一端连接压轴的一端,所述连接轴和压轴之间设置有压力传感器,所述压轴的另一端安装于第二支撑架,所述第二支撑架通过加载轴工装连接所述待测滚珠丝杠副。

4. 根据权利要求1所述滚珠丝杠副效率检测装置,其特征在于:所述第一滑动支撑结构包括支撑架,所述弹簧套固定于所述支撑架,所述支撑架安装于第一滑块组,所述第一滑块组设置于直线导轨,所述直线导轨设置于底座;所述支撑架位于所述预紧力加载结构的一端设置弹簧腔,所述弹簧腔中设置碟形弹簧,所述碟形弹簧的自由端伸出所述弹簧腔对应于所述输出轴的伸出端。

5. 根据权利要求4所述滚珠丝杠副效率检测装置,其特征在于:所述推送结构还包括管状的拉母端头,所述拉母端头的一端螺纹连接在所述输出轴的另一端,所述拉母端头的另一端与所述弹簧腔的开口对接,所述拉母端头的外周设置拉板、通过所述拉板固定连接所述支撑架,所述碟形弹簧的自由端压装于所述拉母端头的所述弹簧腔的开口对接的一端。

6. 根据权利要求1所述滚珠丝杠副效率检测装置,其特征在于:所述连接管、所述输出轴外部设置防尘罩,所述防尘罩固定连接设置在所述拉母端头底端的固定支架。

7. 根据权利要求3所述滚珠丝杠副效率检测装置,其特征在于:还包括第二支撑滑动结构,所述第二支撑滑动结构包括滑动基板,所述第二支撑架安装于所述滑动基板,所述滑动基板安装于第二滑块组,所述第二滑块组设置在所述直线导轨上。

8. 根据权利要求7所述滚珠丝杠副效率检测装置,其特征在于:还包括位移传感器,所述位移传感器的感应杆连接所述第二滑动结构的所述滑动基板。

9. 根据权利要求7所述滚珠丝杠副效率检测装置,其特征在于:还包括原位测笔,所述原位测笔的测头连接所述第二滑动结构的所述滑动基板。

滚珠丝杠副效率检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及滚珠丝杠副技术领域,具体为滚珠丝杠副效率检测装置。

背景技术

[0002] 滚珠丝杠副是工具机械和精密机械上最常使用的传动元件,其主要功能是将旋转运动转换成线性运动,或将扭矩转换成轴向反复作用力,同时兼具高精度、可逆性和高效率的特点。通常是通过对滚珠丝杠副进行效率检测来判定产品是否合格。根据加载到滚珠丝杠副上的力和力矩的不同,效率是不同的,因此只需检测出加载力、扭矩即可计算出滚珠丝杠副的效率,以判断产品是否合格。但是现有的检测技术中,大多是分别检测多个值,然后分别计算效率后,再计算平均值。这种检测方式的问题在于检测都是定点检测,与工件在工作中的状态并不一致,所以其检测值不够精确。

发明内容

[0003] 为了解决现有检测方法中检测值精确度不够的问题,本发明提供滚珠丝杠副效率检测装置,其可以模拟滚珠丝杠副在工作中的状态,实时检测加载到滚珠丝杠副上的力、扭矩,提高检测值的精确度。

[0004] 本发明的技术方案是这样的:滚珠丝杠副效率检测装置,其包括预紧力加载结构、扭矩检测结构,其特征在于:其还包括推送结构,所述推送结构包括伺服电缸,所述伺服电缸中的丝杆连接于连接管的一端,所述连接管另一端固定连接输出轴的一端,所述输出轴的另一端通过第一滑动支撑结构连接所述预紧力加载结构,所述预紧力加载结构连接所述扭矩检测结构,所述预紧力加载结构和所述扭矩检测结构之间压装压力传感器,所述预紧力加载结构、所述扭矩检测结构分别连接所述待测丝杠副,所述扭矩检测结构中设置扭矩传感器,所述扭矩传感器连接伺服电机的输出端。

[0005] 其进一步特征在于:

所述扭矩检测结构中的所述伺服电机通过第一联轴器连接所述扭矩传感器,所述扭矩传感器通过第二联轴器连接主轴的一端,所述主轴通过轴承安装于安装座,所述主轴的另一端伸出所述安装座后通过连接工装连接所述待测滚珠丝杠副;

所述预紧力加载结构还包括弹簧,所述弹簧安装在弹簧套内腔,所述弹簧套一端设置T字形预紧螺丝,所述T字形预紧螺丝的杆部从所述弹簧套伸出,所述T字形预紧螺丝的横向部压装于所述弹簧的一端,所述弹簧的另一端压装于伸入所述弹簧套的连接轴的一端,所述连接轴的另一端连接压轴的一端,所述连接轴和压轴之间设置有压力传感器,所述压轴的另一端安装于第二支撑架,所述第二支撑架通过加载轴工装连接所述待测滚珠丝杠副;

所述第一滑动支撑结构包括支撑架,所述弹簧套固定于所述支撑架,所述支撑架安装于第一滑块组,所述第一滑块组设置于直线导轨,所述直线导轨设置于底座;所述支撑架位于所述预紧力加载结构的一端设置弹簧腔,所述弹簧腔中设置碟形弹簧,所述碟形弹簧的自由端伸出所述弹簧腔对应于所述输出轴的伸出端;

所述推送结构还包括管状的拉母端头,所述拉母端头的一端螺纹连接在所述输出轴的另一端,所述拉母端头的另一端与所述弹簧腔的开口对接,所述拉母端头的外周设置拉板、通过所述拉板固定连接所述支撑架,所述碟形弹簧的自由端压装于所述拉母端头的所述弹簧腔的开口对接的一端;

所述连接管、所述输出轴外部设置防尘罩,所述防尘罩固定连接设置在所述拉母端头底端的固定支架;

其还包括第二支撑滑动结构,所述第二支撑滑动结构包括滑动基板,所述第二支撑架安装于所述滑动基板,所述滑动基板安装于第二滑块组,所述第二滑块组设置在所述直线导轨上;

其还包括位移传感器,所述位移传感器的感应杆连接所述第二滑动结构的所述滑动基板;

其还包括原位测笔,所述原位测笔的测头连接所述第二滑动结构的所述滑动基板。

[0006] 本发明提供的滚珠丝杠副效率检测装置中,预紧力加载结构给待测的滚珠丝杠副提供一个预紧力,在伺服电机启动后带动待测滚珠丝杠副中的螺母旋转,滚珠丝杠副中的丝杆与螺母产生相对运动发生位移,同时推动预紧力加载结构发生位移,与预紧力加载结构连接的第一滑动支撑结构带动推送结构发生位移;当丝杆位移到达预设行程之后,伺服电机和推送结构中的伺服电缸都停止,然后分别开始反转;伺服电缸中的丝杆带动连接管、输出轴发生反向位移,与输出轴固定连接的第一滑动支撑结构带动预紧力加载结构、待测滚珠丝杠副中的丝杆同时反向位移,待测滚珠丝杠副中的螺母与丝杆发生相对位移;到达预设行程后,再循环反向运动。在整个装置的循环往复过程中,压力传感器、扭矩传感器一直实时的测量待测滚珠丝杠副所受到的压力和扭矩;因为是在往复运动过程中进行的检测,待测滚珠丝杠副的状态接近于实际工作状态,检测到的加载到待测工件的预紧力、扭矩都是实时的检测值,与现有技术相比更精确度更高,进而能够得到更精确的效率值。通过位移传感器实时测量测滚珠丝杠副中丝杆产生的实时位移量,结合实时测试得到的加载率、扭矩,进一步得到更精确的滚珠丝杠副的效率值。

附图说明

[0007] 图1为本发明的装置的结构示意图;

图2为本装置A处的放大后的结构示意图;

图3为本装置B处的放大后的结构示意图;

图4为本发明的装置俯视结构示意图;

图5为拉板的结构示意图

图6为拉母端头的C-C向结构示意图。

具体实施方式

[0008] 如图1~图6所示,本发明滚珠丝杠副效率检测装置,其包括设置于底座9之上的预紧力加载结构、扭矩检测结构,其还包括推送结构,推送结构包括伺服电缸30,伺服电缸30中的丝杆29连接于连接管28的一端,连接管28另一端固定连接输出轴26的一端,输出轴26通过第一滑动支撑结构连接预紧力加载结构,预紧力加载结构中的压力传感器15连接待测

滚珠丝杆副的丝杆33,待测滚珠丝杆副的螺母32连接扭矩检测结构中的主轴5,主轴5连接扭矩传感器3,扭矩传感器3通过第一联轴器2连接伺服电机1的输出轴;扭矩检测结构还包括伺服电机1、扭矩传感器3、连接工装31;伺服电机1的输出轴和扭矩传感器3之间通过第一联轴器2连接;扭矩传感器3和主轴5之间通过第二联轴器4连接;主轴5通过连接工装31连接待测滚珠丝杆副的螺母32;连接工装31通过销钉和螺纹固定连接待测滚珠丝杆副的螺母32;主轴5通过轴承安装在安装座7上,安装座7固定在底座9上;

预紧力加载结构还包括弹簧19、T字形预紧螺丝21、加载轴工装8,弹簧19安装在弹簧套20内腔,弹簧套20一端设置预紧螺丝21,T字形预紧螺丝21的杆部从弹簧套20中伸出,弹簧套20另一端设置连接轴18,连接轴18通过键槽结构在弹簧套20的内腔滑动,T字形预紧螺丝21的横向部压装于弹簧19的一端,弹簧19的另一端压装于伸入弹簧套21的连接轴18的一端;连接轴18另一端固定连接压力传感器15,压力传感器15固定连接压轴16的一端,压轴16的另一端安装于第二支撑滑动结构中的第二支撑架12,第二支撑架12连接加载轴工装8的一端,加载轴工装8的另一端通过键槽和螺钉固定连接待测滚珠丝杆副中的丝杆33;每次检测开始之前,根据被测试滚珠丝杆副的型号不同,通过调整预紧螺丝21,来调整弹簧19的预紧力;弹簧19产生的预紧力通过连接轴18、压轴16、加载轴工装8加载到待测滚珠丝杆副上,压力传感器15实时检测通过弹簧19加载的加载力的变化值;

推送结构还包括管状的拉母端头24,拉母端头24的一端螺纹连接在输出轴26的另一端,拉母端头24的外周设置拉板36,拉母端头24的另一端开口处与弹簧腔37的开口对接,通过拉板36固定连接支撑架22,碟形弹簧23一端抵压于拉母端头24与弹簧腔37对接的一端的端面、另一端抵压在弹簧腔37的封闭端;如图6所示,拉母端头24的形状与拉姆螺丝外型相同,输出轴26通过螺纹连接在拉母端头24一端的腔中,拉母端头24另一端外周固定连接拉板36;如图5所示为拉板36的形状,截面为矩形的拉板36中心开设安装孔36-1,安装孔36-1两侧设置螺栓,螺栓固定在弹簧腔37的两侧,即,拉姆端头24通过拉板36的螺栓固定连接在支撑架22的一侧;当碟形弹簧23两端受力的时候,碟形弹簧23会缓冲两侧的力,防止装置受伤损坏。

[0009] 第一滑动支撑结构包括支撑架22,弹簧套20固定在支撑架22上,支撑架22位于预紧力加载结构的一端设置弹簧腔37,弹簧腔37一端开口一端封闭,弹簧腔37内腔中设置碟形弹簧23,碟形弹簧37的自由端伸出弹簧腔37对应于输出轴26的伸出端;支撑架22底端设置第一滑块组17,第一滑块组17设置在直线导轨34上,直线导轨34设置于底座9上;第二支撑滑动结构包括滑动基板14,第二支撑架12固定设置在滑动基板14的上方,压轴16连接在第二支撑架12的一侧,加载轴工装8固定在第二支撑架12的另一侧,滑动基板14底端设置第二滑块组13,第二滑块组13设置在直线导轨34上;位移传感器10采用量程较大的传感器,其可以使用现有的位移传感器实现,比如AMT的位移传感器,位移传感器10的通过感应杆11连接第二滑动结构的滑动基板14;滑动基板14以及连接其上的加载轴工装8、丝杆33的位移数值通过位移传感器10获得。

[0010] 连接管28、输出轴26外部设置防尘罩27,防尘罩27固定连接设置在拉母端头24底端的固定支架25,固定支架25固定在底座9上;通过防尘罩27的设置,防止在使用过程中灰尘等杂质堆积在连接管28和输出轴26上,避免因灰尘堆积进而损坏设备、影响测试的精度。

[0011] 本装置通过原位测笔35定位滚珠丝杆副每次是否回到原点,一旦因为故障导致行

程发生错误,就会提出警报;原位侧笔35使用量程较小的位移传感器,使用现有技术中的短行程位移传感器实现即可,如Solartron的AX系列传感器,原位侧笔35的测头连接第二滑动结构的滑动基板14,进而获得丝杆33的位移变化量。

[0012] 如图1和图3所示,伺服电缸30启动后,伺服电缸的丝杆29转动,连接管28向右运动,设置在连接管28顶端的输出轴26、拉母端头24推动支撑架22和第一滑块组17在直线导轨34上向右侧运动;设置在支撑架22上的预紧力加载结构通过压轴16推动支撑架12向右运动,支撑架12通过第二滑块组13在直线导轨34上滑动;固定在支撑架12上的加载轴工装8带动待测滚珠丝杆副中的丝杆33向右运动;在伺服电缸30启动的同时,伺服电机1也启动开始反向转动,伺服电机1带动连接其输出轴的主轴5转动,主轴5通过连接工装31带动待测滚珠丝杆副的螺母32反向转动;即,待测滚珠丝杆副中的丝杆33和螺母32产生相对运动;当丝杆33运动到预设的行程后,伺服电机1和伺服电缸30会停止,然后分别反向运动,丝杆33进行反向运动;以此类推,本发明的检测装置使待测滚珠丝杆副处于模拟工作状态中。

[0013] 在上述模拟工作过程中,压力传感器15实时加载到待测滚珠丝杆副上的压力,设置在伺服电机1的输出轴上的扭矩传感器3实时检测加载在待测滚珠丝杆副上的扭矩,位移传感器10实时检测待测滚珠丝杆副中丝杆33产生的位置;通过三个实时检测值,可以得到更加精确的检测值,进而通过计算可以得到更加精确的待测滚珠丝杆副的效率值。

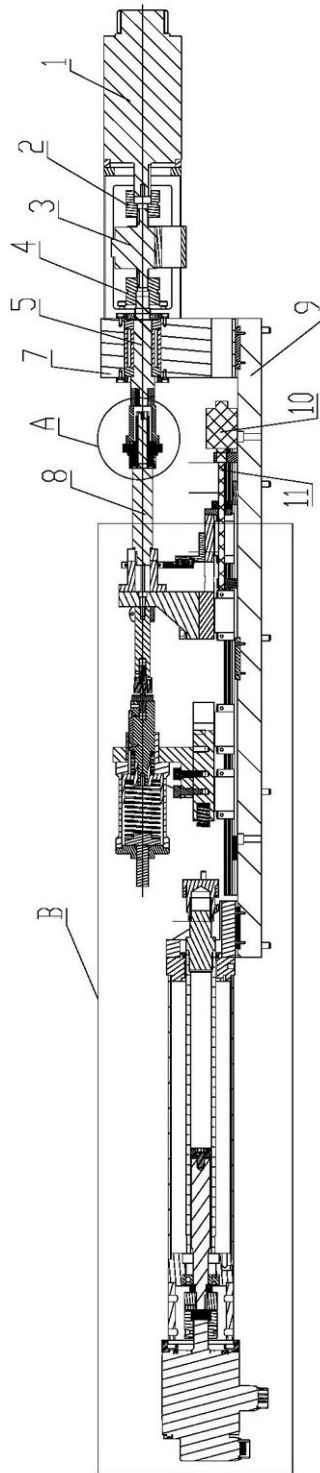


图1

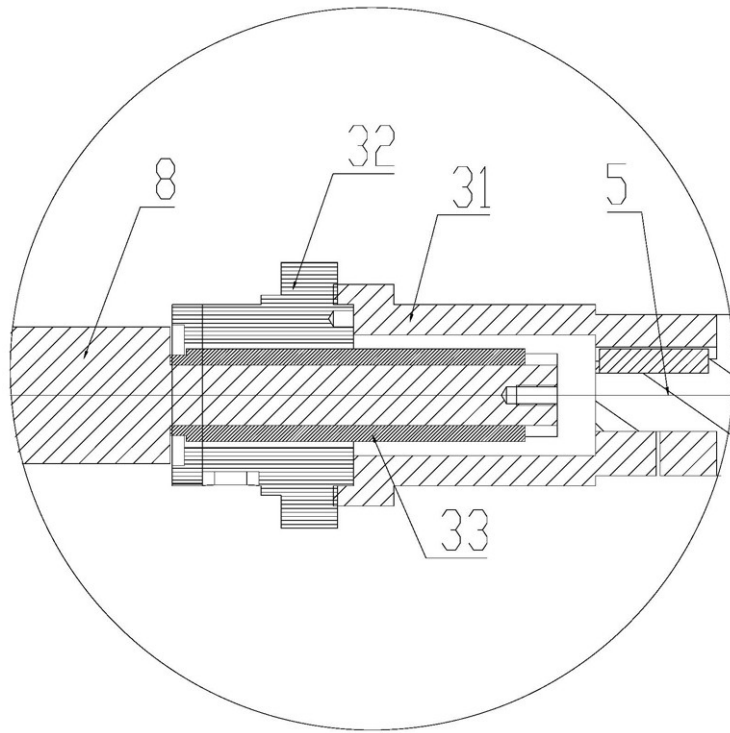


图2

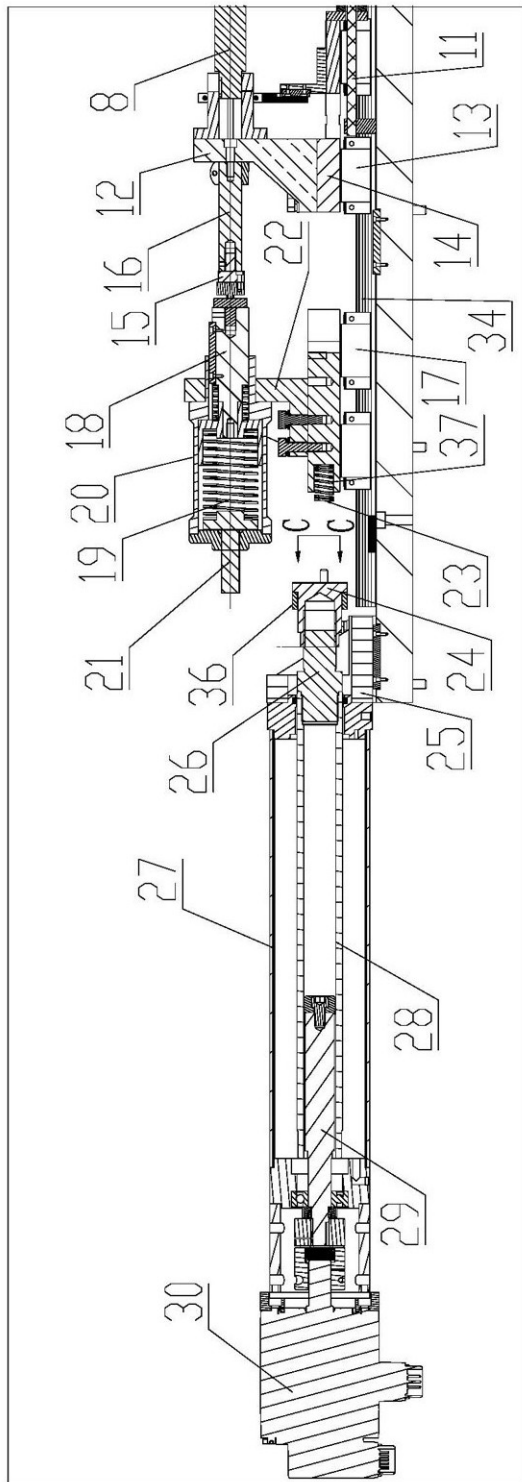


图3

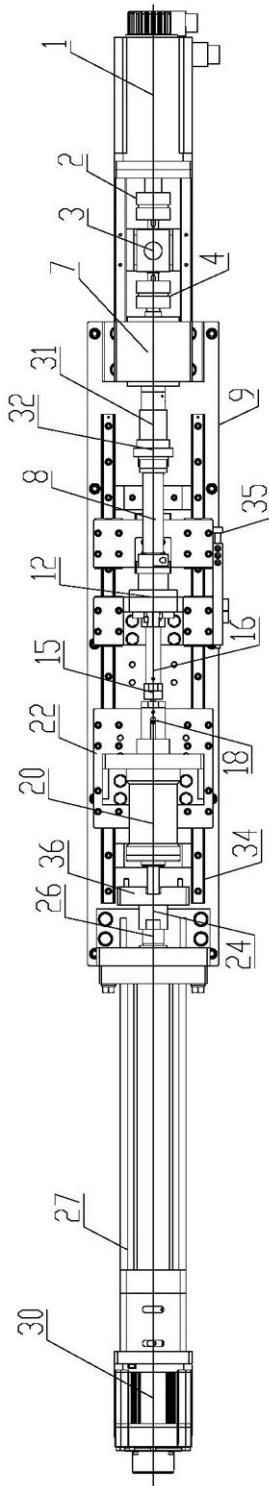


图4

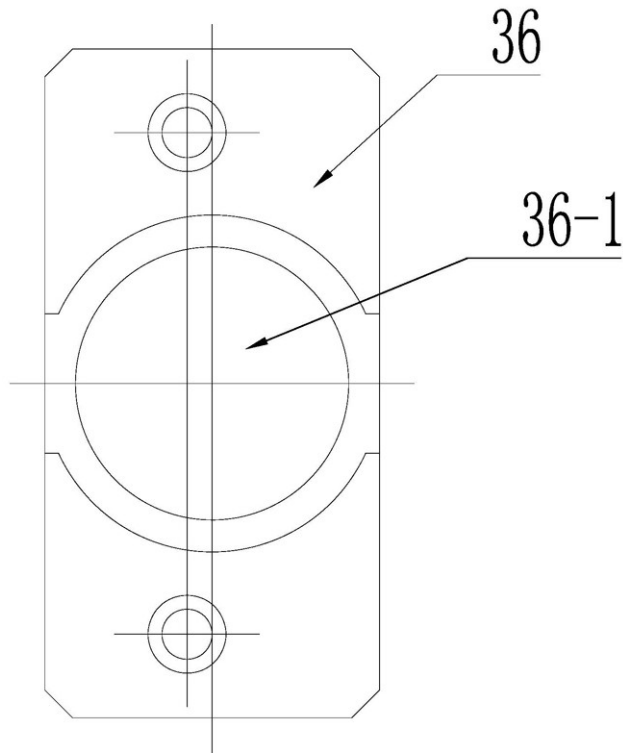


图5

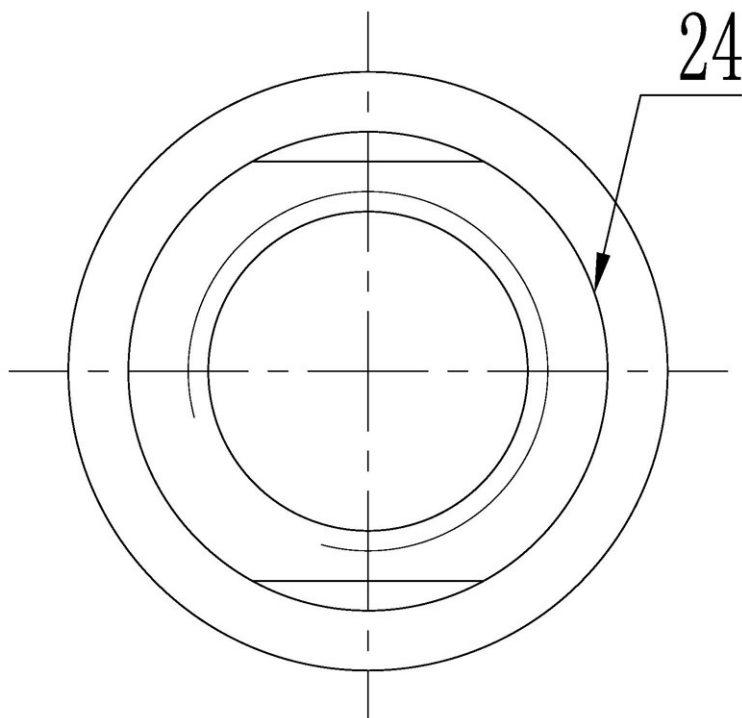


图6