



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103009145 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201310004926. 3

CN 201841392 U, 2011. 05. 25, 说明书第  
0010-0011 段及图 1- 图 2.

(22) 申请日 2013. 01. 07

CN 202245187 U, 2012. 05. 30, 全文.  
US 2010/0244347 A1, 2010. 09. 30, 全文.

(73) 专利权人 哈尔滨工程大学

EP 0036866 B1, 1984. 02. 15, 全文.  
CN 2782649 Y, 2006. 05. 24, 全文.  
KR 10-2009-0025909 A, 2009. 03. 11, 全文.  
CN 201493404 U, 2010. 06. 02, 全文.

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通  
大街 145 号哈尔滨工程大学科技处知  
识产权办公室

(72) 发明人 薛开 李玉强 王海峰 姚石磊

审查员 王贺

(51) Int. Cl.

B23Q 3/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202106162 U, 2012. 01. 11, 说明书具体实  
施方式及图 1- 图 3.

CN 201841392 U, 2011. 05. 25,  
CN 202199951 U, 2012. 04. 25, 说明书第  
0013 段-0014 段及图 1.

CN 200957890 Y, 2007. 10. 10, 说明书第 3 页  
及图 1- 图 3.

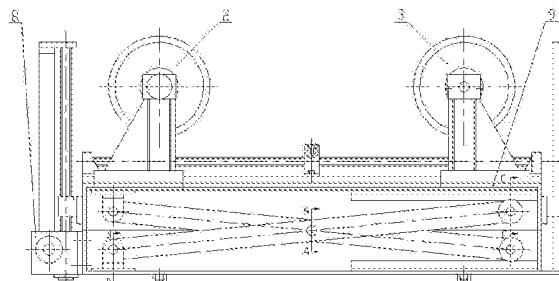
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54) 发明名称

锅炉锅筒加工姿态调整装置

(57) 摘要

本发明的目的在于提供锅炉锅筒加工姿态调  
整装置,包括托辊装置、托架、底盘、车轮装置、托  
辊水平传动装置、托辊升降传动装置,托辊装置通  
过托辊支架安装在托架上,托架安装在底盘上,底  
盘上安装车轮装置,托辊升降传动装置安装在底  
盘上,托辊水平传动装置安装在支架上。本发明改  
变了传统使用吊具对锅炉锅筒进行姿态调整的方  
式,使锅炉锅筒钻孔加工的自动化程度大大提高,  
降低了工作强度,提高了工作效率和加工精准度。  
锅炉锅筒加工姿态调整装置的成对使用以及托辊  
的可调间距功能,使该装置可以支持调整各种不  
同筒径尺寸的锅炉锅筒的加工姿态,具有非常大  
的加工范围。



1. 锅炉锅筒加工姿态调整装置,其特征是:包括托辊装置、托架、底盘、车轮装置、托辊水平传动装置、托辊升降传动装置、杠杆装置,托辊装置通过托辊支架安装在托架上,托架安装在底盘上,底盘上安装车轮装置,托辊升降传动装置安装在底盘上,托辊水平传动装置安装在支架上;

托辊装置包括主动托辊装置和从动托辊装置,从动托辊装置包括从动托辊、从动托辊轴,从动托辊安装在从动托辊轴上,主动托辊装置包括主动托辊、主动托辊轴、电机,主动托辊安装在主动托辊轴上,电机连接主动托辊轴;

所述的托辊水平传动装置包括水平丝杠、前支架、后支架、手轮,水平丝杠穿过前支架和后支架并连接手轮,旋向相反的两个螺母与水平丝杠构成双螺母丝杠副,两个螺母分别连接主动托辊装置和从动托辊装置;

所述的托辊升降传动装置包括升降丝杠、蜗轮、蜗杆、主柱,蜗轮安装在升降丝杠上,蜗轮和蜗杆相配合并安装在减速器箱体里,主柱安装在减速器箱体上,升降丝杠上安装升降螺母,升降螺母与托架相连;

杠杆装置包括杠杆,底盘上表面一端设置铰接座,另一对角端设置导轨座,托架下表面与底盘上表面有铰接座的相对应端设置铰接座,另一对角端设置导轨座,第一杠杆连接底盘上的铰接座和托架上的导轨座,第二杠杆连接托架上的铰接座和底盘上的导轨座;

从动托辊与从动托辊轴、主动托辊与主动托辊轴之间均安装档套。

## 锅炉锅筒加工姿态调整装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种锅炉锅筒加工装置。

### 背景技术

[0002] 锅炉是进行能源转换的重要设备,是火力发电必备的三大设备之一,也是工业生产中能源和动力供应的主要设备,其在经济建设和人民生活中作用非常重要。我国当前在用的锅炉有 200 万台左右,每年新增及旧设备更换的需求都很大。目前国内各类锅炉制造厂约有 2000 多家,其中大型制造厂约有 200 多家,特大型的有 50 多家,生产制造能力很大。锅筒是锅炉中最重要的部件之一,是自然循环和多次强制循环锅炉中,用以进行汽水分离和蒸汽净化,组成水循环回路并蓄存锅水的筒形压力容器,主要作用为接纳省煤器来水,进行汽水分离和向循环回路供水,向过热器输送饱和蒸汽。锅筒由优质厚钢板制成,在中低压锅炉制造中,锅筒、管板与管子的联接方法一般采用胀管联接方式,管孔的工作量一般为锅筒工作量的 40% 左右。无论是电站锅炉还是工业用热水和蒸气锅炉,制造过程中锅筒的钻孔工作量巨大且调整复杂,一般一个锅筒少则有 300 多通水孔多则上千个,尤其是现代水水管结构的节能环保型锅炉钻孔量更大。

[0003] 在锅炉锅筒的加工过程中,锅筒上大量需要钻削的通水孔按设计要求在筒壁上以一定规则排列,在钻孔的过程中需要不断地调整锅筒的姿态,包括锅筒在水平和垂直方向以及沿锅筒轴线旋转方向。传统上使用吊具对锅炉锅筒进行姿态调整,这种方式工作强度大,效率低,出错率高且有一定危险性。因此锅炉锅筒进行钻孔加工时,发明一种能够快速准确调整锅炉锅筒姿态的装置,对提高钻孔加工效率,降低工人劳动强度,确保操作安全以及提高加工位置精度非常必要。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供可以方便快速地调整锅筒在水平和垂直两个方向以及沿锅筒轴线旋转方向的姿态的锅炉锅筒加工姿态调整装置。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:

[0006] 本发明锅炉锅筒加工姿态调整装置,其特征是:包括托辊装置、托架、底盘、车轮装置、托辊水平传动装置、托辊升降传动装置,托辊装置通过托辊支架安装在托架上,托架安装在底盘上,底盘上安装车轮装置,托辊升降传动装置安装在底盘上,托辊水平传动装置安装在支架上。

[0007] 本发明还可以包括:

[0008] 1、托辊装置包括主动托辊装置和从动托辊装置,从动托辊装置包括从动托辊、从动托辊轴,从动托辊安装在从动托辊轴上,主动托辊装置包括主动托辊、主动托辊轴、电机,主动托辊安装在主动托辊轴上,电机连接主动托辊轴。

[0009] 2、所述的托辊水平传动装置包括水平丝杠、前支架、后支架、手轮,水平丝杠穿过前支架和后支架并连接手轮,旋向相反的两个螺母与水平丝杠构成双螺母丝杠副,两个螺

母分别连接主动托辊装置和从动托辊装置。

[0010] 3、所述的托辊升降传动装置包括升降丝杠、蜗轮、蜗杆、主柱，蜗轮安装在升降丝杠上，蜗轮和蜗杆相配合并安装在减速器箱体里，主柱安装在减速器箱体上，升降丝杠上安装升降螺母，升降螺母与托架相连。

[0011] 4、还包括杠杆装置，杠杆装置包括杠杆，底盘上表面一端设置铰接座，另一对角端设置导轨座，托架下表面与底盘上表面有铰接座的相对应端设置铰接座，另一对角端设置导轨座，第一杠杆连接底盘上的铰接座和托架上的导轨座，第二杠杆连接托架上的铰接座和底盘上的导轨座。

[0012] 5、从动托辊与从动托辊轴、主动托辊与主动托辊轴之间均安装档套。

[0013] 本发明的优势在于：改变了传统使用吊具对锅炉锅筒进行姿态调整的方式，使锅炉锅筒钻孔加工的自动化程度大大提高，降低了工作强度，提高了工作效率和加工精准度。锅炉锅筒加工姿态调整装置的成对使用以及托辊的可调间距功能，使该装置可以支持调整各种不同筒径尺寸的锅炉锅筒的加工姿态，具有非常大的加工范围。

## 附图说明

- [0014] 图 1 是锅炉锅筒加工姿态调整装置结构示意图一；
- [0015] 图 2 是锅炉锅筒加工姿态调整装置结构示意图二；
- [0016] 图 3 是图 1 中 A-A 向剖视图；
- [0017] 图 4 是图 1 中 B-B 向剖视图；
- [0018] 图 5 是图 1 中 C-C 向剖视图；
- [0019] 图 6 是图 2 中 D-D 向剖视图(托辊水平传动装置)；
- [0020] 图 7 是车轮装置；
- [0021] 图 8 是图 7 中局部放大图 I；
- [0022] 图 9 是主动托辊装置；
- [0023] 图 10 是托辊升降传动装置；
- [0024] 图 11 是图 10 中左向剖视图。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合附图举例对本发明做更详细地描述：

[0026] 结合图 1 ~ 11，本发明主要由车轮装置 1、主动托辊装置 2、从动托辊装置 3、托辊支架 4、托架 5、杠杆装置 6、底盘 7、托辊升降传动装置 8、托辊水平传动装置 9 等主要部分构成。

[0027] 托架 5 和底盘 7 将整个装置分为上下两个部分，杠杆装置 6 和托辊升降传动装置 8 用于两部分的联接和升降传动，在电机带动下可使工件进行垂直方向运动；车轮装置 1 安装在底盘 7 上用于整个装置的支撑，在电机的作用下可进行轴向水平运动；主动托辊装置 2、从动托辊装置 3 和托辊支架 4 安装在托架 5 上，并能通过托辊水平传动装置 9 的作用沿托架 5 进行滑动，用于调整两组托辊装置的中心距，从而可以支撑加工不同筒径的锅炉锅筒；托辊装置分为主动托辊装置 2 和从动托辊装置 3 两组，在其上放置待加工工件，从动托辊装置 3 采用关节轴承方式进行随动旋转，主动托辊装置 2 作为主动滚轮，在步进电机 57 的带

动下进行旋转,通过摩擦方式带动工件进行沿轴线方向的旋转运动。在锅炉锅筒的钻孔加工过程中,需要两套锅炉锅筒加工姿态调整装置配合使用。

[0028] 为实现装置能够沿锅炉轴线水平运动,设计了车轮装置 1,该装置中包括车轮轴 25、车轮 26、推力调心滚子轴承 27、车轮轴承端盖 28 以及车轮装置减速器等,车轮装置 1 与底盘 7 刚性联接。车轮装置减速器设计为蜗轮蜗杆减速器,以利用其自锁功能保证车轮装置 1 在加工时停止不动。蜗轮蜗杆减速器装置包括轴承压盖 34、蜗轮蜗杆减速器壳体 35、蜗轮 36、蜗轮轴 37、调心滚子轴承 38、轴承端盖 39、轴套 40、键 41、蜗杆 42 和密封挡圈 43 等。车轮轴 25 通过联轴节 33 与蜗轮蜗杆减速器联接。

[0029] 为实现装置在升降运动的同时对工件提供足够强度的支撑,底盘 7 与托架 5 通过杠杆装置 6 铰接联接。底盘 7 上表面一端设计有铰接座,另一对角端设计有导轨座,托架 5 下表面与底盘 7 上表面有铰接座的相对应端设计有铰接座,另一对角端设计有导轨座。杠杆 6 一端通过固定铰接装置,另一端通过移动铰接装置分别与托架 5 和底盘 7 联接。

[0030] 托辊升降传动装置 8 在电机驱动下,可带动托架 5 进行垂直方向运动。托辊升降传动装置 8 包括托辊升降传动装置螺母 64、立柱 65、减速器箱体 66、蜗轮 67、蜗杆 68、托辊升降传动装置丝杠 69、推力调心滚子轴承 70、调心滚子轴承 71、锁紧螺母 72、托辊升降传动装置电机联轴套 73 以及驱动电机 74 等。

[0031] 为实现加工不同筒径尺寸的锅炉锅筒,设计了主动托辊装置 2、从动托辊装置 3 及托辊水平传动装置 9,托辊 47 通过与锅炉锅筒间的摩擦力带动锅炉锅筒进行旋转运动。主动托辊装置 2 用于锅炉锅筒旋转的动力源及锅炉锅筒支撑,从动托辊装置 3 用于锅炉锅筒的支撑和锅炉筒体轴线的调整,托辊水平传动装置用于调整主动托辊装置 2 与从动托辊装置 3 间的距离,以适应不同筒径的锅炉锅筒的加工。托辊装置分别固定在相应的托辊支架 4 上,两个托辊支架 4 分别与托辊水平传动装置 9 中双螺母丝杠副螺母刚性联接,双螺母丝杠副丝杠由前支架 22 和后支架安装在托架 5 上,托辊支架 4 与托架 5 通过导轨副接触,用于支撑整个锅炉锅筒的重量。其中从动托辊与托辊轴通过关节轴承联接,油杯通过托辊轴中设计的润滑油管道对关节轴承进行润滑。主动托辊与托辊轴通过键联接。

[0032] 结合图 1、2,本发明设计了一种锅炉锅筒加工姿态调整装置,主要由车轮装置 1、主动托辊装置 2、从动托辊装置 3、托辊支架 4、托架 5、杠杆装置 6、底盘 7、托辊升降传动装置 8、托辊水平传动装置 9 等部分组成。主控托架 5 和底盘 7 将整个装置分为上下两个部分,杠杆装置 6 和托辊升降传动装置 8 用于两部分的联接和升降传动,车轮装置 1 安装在底盘 7 上用于整个装置的支撑和水平轴向运动,托架 5 上固定安装主动托辊装置 2、从动托辊装置 3、托辊支架 4 和托辊水平传动装置 9,用于对不同筒径的锅炉锅筒进行绕轴线旋转方向的姿态调整。在锅炉锅筒加工过程中,两套锅炉锅筒加工姿态调整装置配合使用。

[0033] 结合图 7、8,车轮装置 1 通过螺栓与底盘 7 联接,车轮轴 25 通过调心滚子轴承 27 置于轴承座上,轴承端面由轴承端盖 28 封挡,车轮 26 通过键安装在车轮轴 25 两端。车轮装置 1 采用蜗轮蜗杆减速器进行驱动,车轮轴动力输入端与减速器输出端通过联轴节 31 和联轴节 33 联接,蜗轮蜗杆减速器通过联接架 29 固定在轴承座支架上,驱动电机通过蜗轮蜗杆减速器驱动车轮轴 25,带动整个装置沿预先铺设好的导轨水平移动,图 8 是车轮驱动部分的局部放大图。

[0034] 结合图 3、4、5,底盘 7 直接固定在车轮装置 1 轴承座上,底盘 7 上表面一端设计有

铰接座,另一对角端设计有导轨座,托架 5 下表面与底盘 7 上表面有铰接座相对应端设计有铰接座,另一对角端设计有导轨座。底盘 7 和托架 5 上的铰接座用于安装固定铰接装置(见图 4),导轨座用于安装导轨,该导轨与水平移动铰接装置(见图 5)中的槽轮 15 配合。杠杆装置 6 中的两个杠杆分别与底盘 7 和托架 5 上的固定铰接装置、移动铰接装置进行铰接,两杠杆间通过图 3 所示装置互连,托架 5 两侧分别通过托辊升降传动装置丝杠 69 与光杆导向升降。

[0035] 杠杆联接孔与轴套过盈配合,与固定铰接装置中轴 13 形成铰接,固定铰接装置油杯 14 通过固定铰接装置轴 13 内滑油管道对杠杆轴套和固定铰接装置轴 13 进行润滑,固定铰接装置支座 12 固定在底盘 7 上。槽轮 15 与轴套 16 过盈配合,与滑动铰接装置中轴形成铰接。滑动铰接装置油杯通过滑动铰接装置轴内滑油管道对杠杆轴套和铰接装置轴进行润滑,滑动铰接装置通过支座固定在底盘 7 上。

[0036] 结合图 4、5,固定铰接装置轴 13 与轴套组成运动副,固定铰接装置油杯 14 为其润滑,整个装置安装在固定铰接装置支座 12 上。移动铰接装置如图 5 所示,移动铰接装置轴与移动铰接装置轴套 16 组成运动副,槽轮 15 与移动铰接装置轴套 16 过盈联接,槽轮 15 与托架 5 导轨组成运动副。

[0037] 结合图 1、2、10、11,托辊升降传动装置 8 安装在底盘 7 上,蜗轮 67 与蜗杆 68 组成蜗轮蜗杆减速器,驱动电机 74 通过电机联轴器 73 进行驱动,托辊升降传动装置丝杠 69 与托辊升降传动装置螺母 64 组成丝杠螺母副,托辊升降传动装置丝杠 69 与蜗轮 67 同轴,托辊升降传动装置螺母 64 与托架 5 刚性联接,丝杠悬臂端通过一对推力调心滚子轴承 70 固定在立柱 65 上,托辊升降传动装置蜗轮 67 与蜗杆 68 置于减速器箱体 66 中,采用油浴方式进行润滑。

[0038] 结合图 1、6,托辊水平传动装置 9 通过前支架 22 和后支架 19 安装在托架 5 上,前支架 22 与丝杠 21 通过一对调心滚子轴承 24 联接,旋向相反的两个螺母 20 与丝杠 21 构成双螺母丝杠副,螺母 20 分别与主动托辊装置和从动托辊装置联接,丝杠 21 通过悬臂端设计的手轮 23 进行动力传输,前支架 22 手轮侧调心滚子轴承 24 通过隔套 17 顶在手轮 23 上,反手轮侧调心滚子轴承 24 通过隔套顶在丝杠轴肩上。

[0039] 结合图 1、9,主动托辊装置 2、从动托辊装置 3 分别通过一对调心滚子轴承 55 安装在相应的托辊支架 4 上,两端设有轴承端盖 62,托辊支架 4 分别与水平传动装置 9 中双螺母丝杠副的螺母刚性联接。主动托辊装置 2 通过步进电机 57 及减速器 58 进行驱动,减速器轴通过键与托辊轴 54 进行联接,步进电机及减速器直接安装在轴承座上,托辊轴 54 通过键 61 与 5 个托辊 47 联接,挡套 53 用于托辊 47 间的分离和轴向支撑,托辊轴 54 动力输入端通过轴肩进行轴向定位,另一端通过弹簧挡圈 52 进行轴向定位。从动托辊装置 3 没有动力输入装置,托辊与托辊轴通过关节轴承联接,压盖通过螺钉固定在托辊上,用于封挡关节轴承的端面,托辊间通过隔套分离,托辊轴内部设计有润滑油管道,通过油杯内的压力油对关节轴承进行润滑。

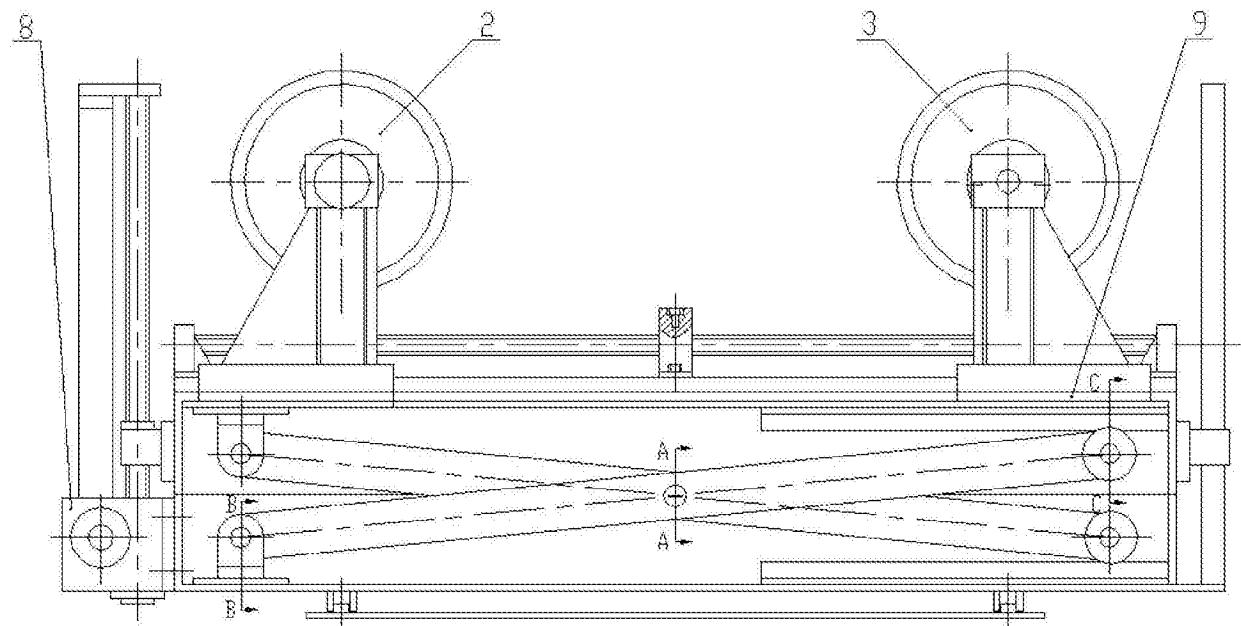


图 1

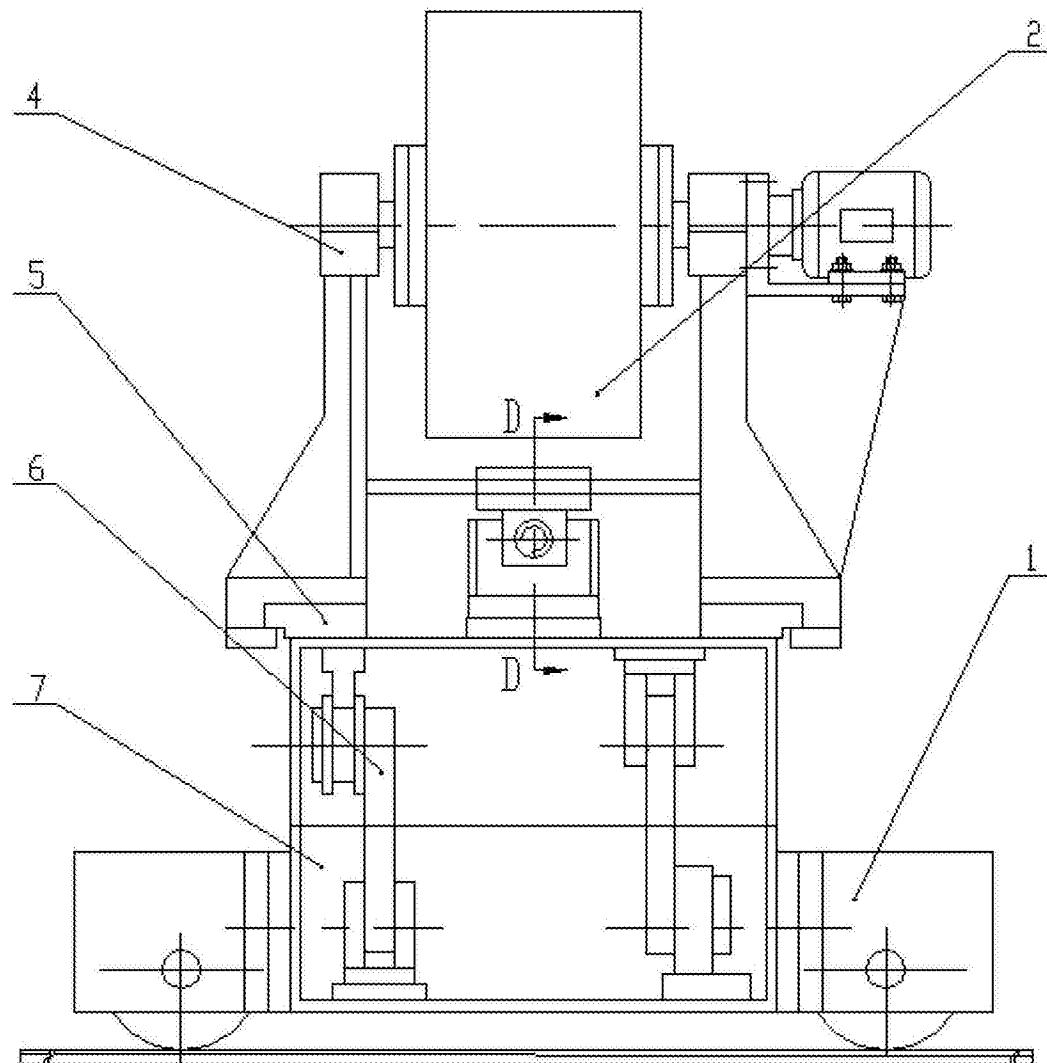


图 2

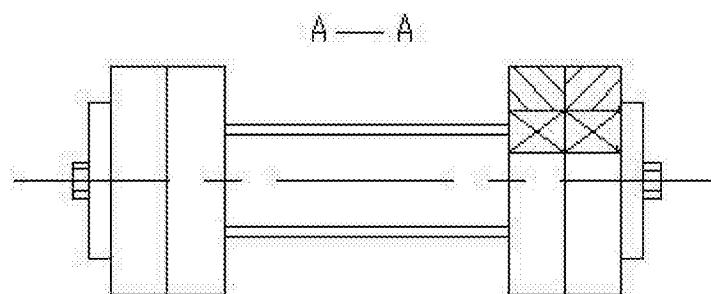


图 3

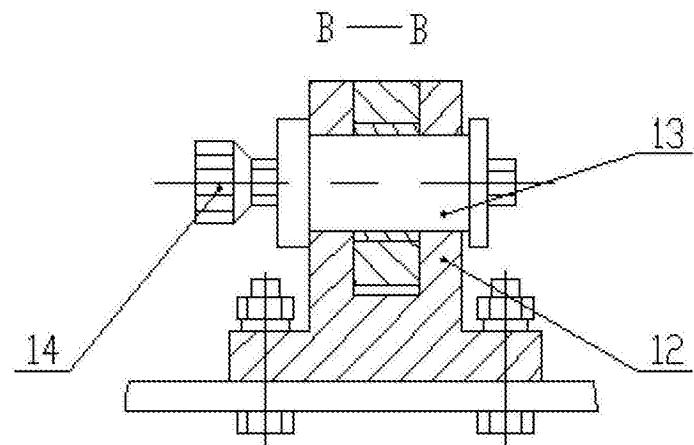


图 4

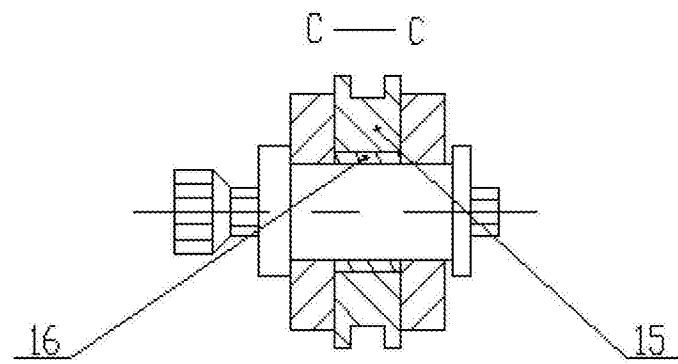


图 5

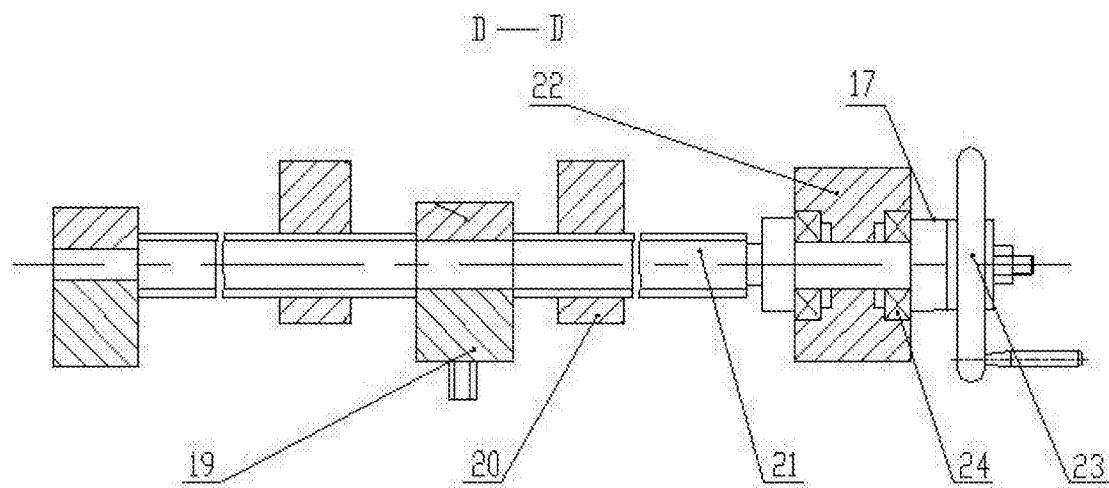


图 6

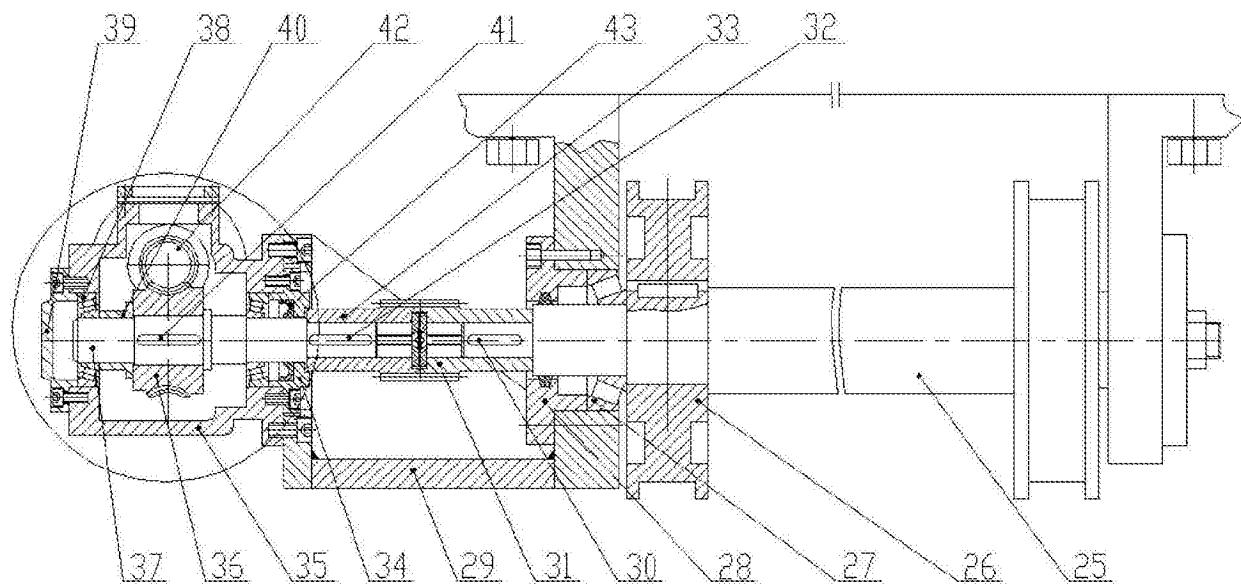


图 7

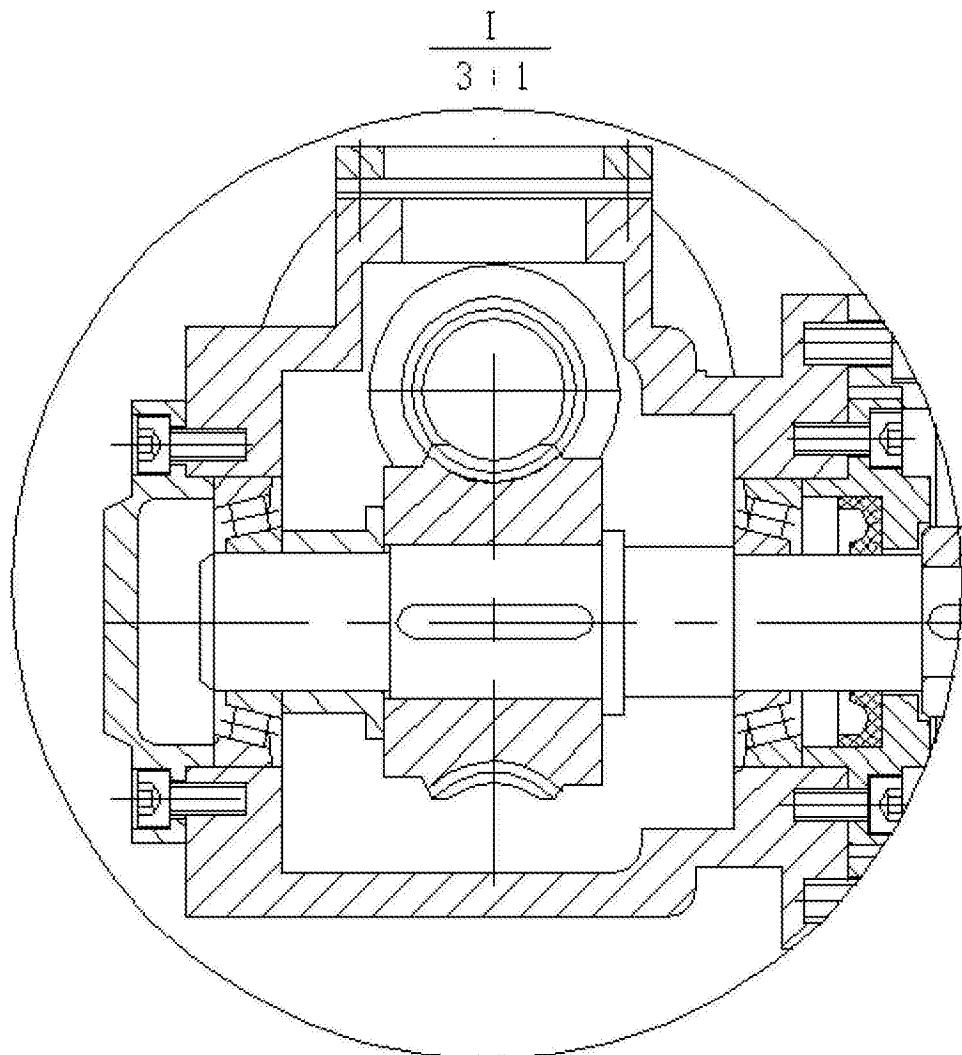


图 8

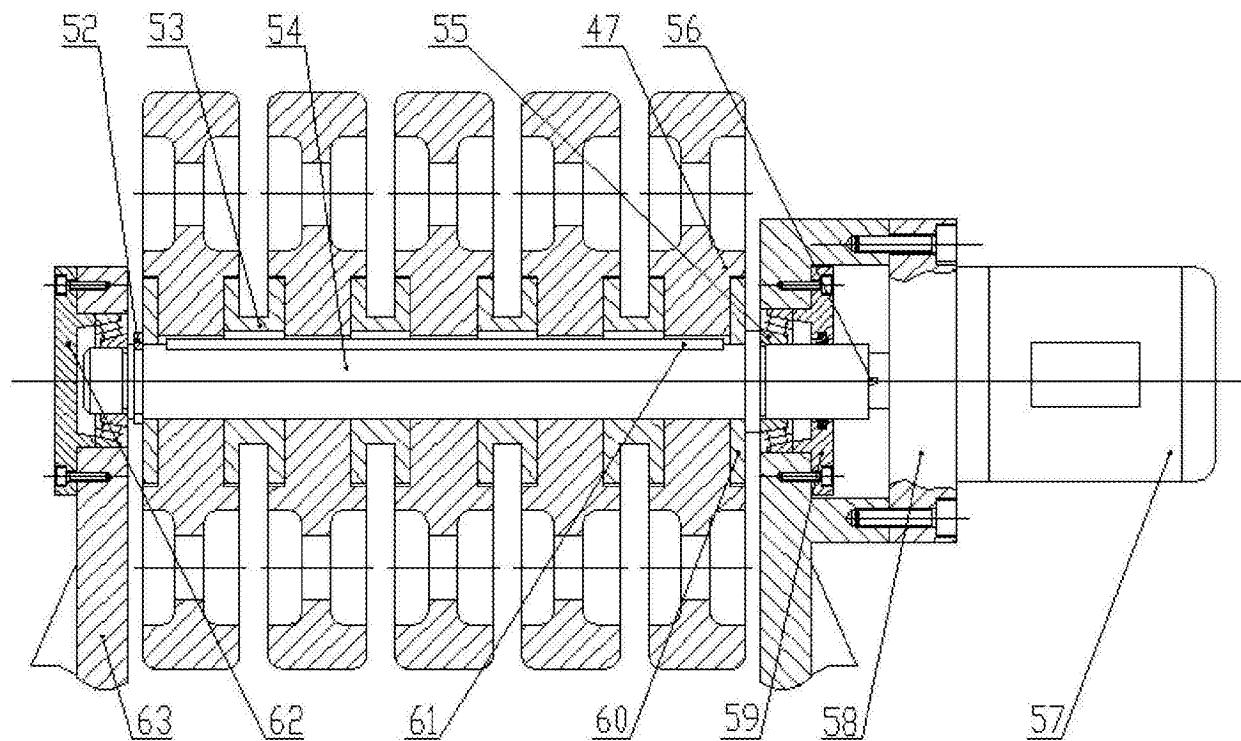


图 9

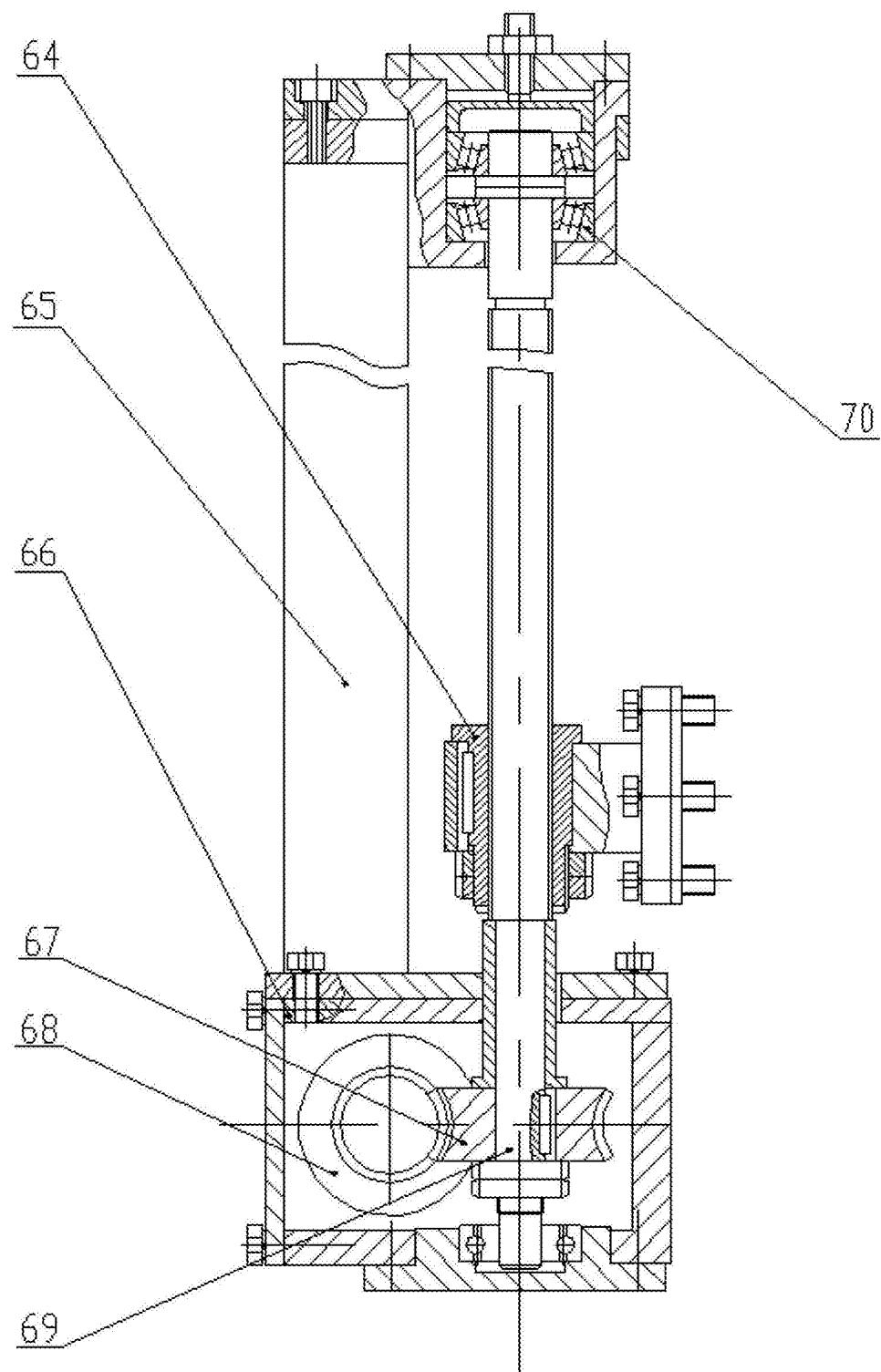


图 10

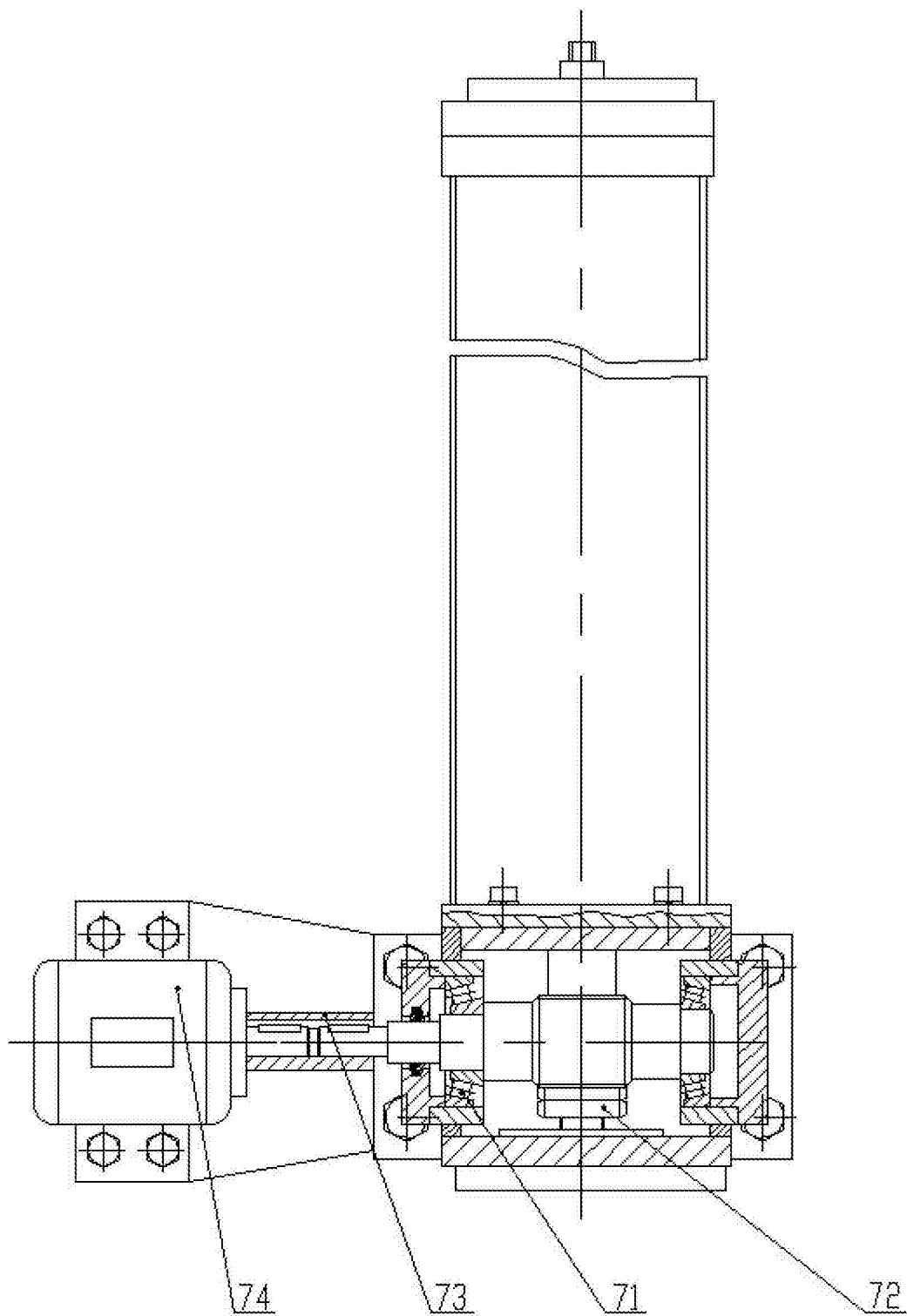


图 11