



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104728070 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201510086587. 7

(22) 申请日 2015. 02. 17

(71) 申请人 上海金箭水射流设备制造有限公司
地址 200123 上海市浦东新区三林镇红同路
451 号

(72) 发明人 汤擎嵩

(51) Int. Cl.

F04B 17/03(2006. 01)

F04B 53/16(2006. 01)

F04B 53/10(2006. 01)

F04B 53/14(2006. 01)

B05B 9/04(2006. 01)

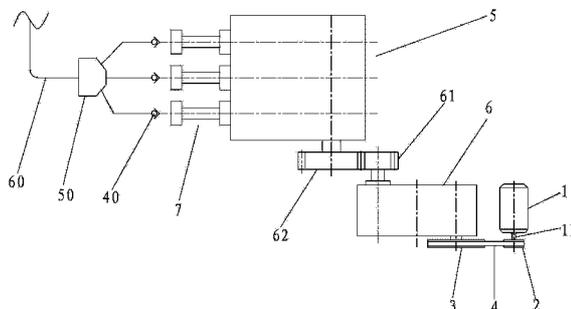
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种高压水射流泵的动力驱动系统

(57) 摘要

本发明的一种高压水射流泵的动力驱动系统,包括主电机、主动齿轮、从动齿轮、传动皮带和曲轴箱,还包括有减速箱和高压缸组,减速机用于主电机与曲轴箱之间的传动连接,高压缸组包括若干高压缸体,高压缸体锁固在曲轴箱外,高压缸体内设有活塞杆,且活塞杆的第一端处于高压缸体内,第二端端部与连杆活塞固定连接,高压缸体与活塞杆之间形成有出水腔室,高压缸体的侧壁上开设有供外界水流入至出水腔室内的进水通道,和与出水腔室相连通的出水通道,高压缸体内设有随活塞杆的运动而导通或封堵进水通道的密封垫,高压缸体的第二端外安装有与出水通道相连通的宝石喷嘴。与现有技术相比,其具有出水量大,结构简单,制造、维修成本低的优点。



1. 一种高压水射流泵的动力驱动系统,包括主电机、主动齿轮、从动齿轮、传动皮带和曲轴箱,该主动齿轮套固在该主电机的输出轴外,该曲轴箱具有箱体和处于箱体內的曲轴连杆机构,该曲轴连杆机构具有作旋转运动的曲轴和作往复直线运动的连杆,曲轴的输入端伸出箱体外,该连杆具有若干根,各连杆沿曲轴的轴线方向间隔排列,连杆的第一端与曲轴连接,连杆的第二端具有连杆活塞;其特征在于:还包括有减速箱和高压缸组,上述减速箱的输入轴外套固有上述从动齿轮,上述传动皮带绕设在上述主动齿轮与上述从动齿轮上,上述减速箱的输出轴外套设有小齿轮,上述曲轴的输入端外套设有大齿轮,上述小齿轮与上述大齿轮相啮合,上述箱体内对应于各连杆活塞处对应设置有互不相通的活塞腔室,上述连杆活塞紧配合伸入活塞腔室内,上述高压缸组包括若干个高压缸体,各高压缸体与各活塞腔室一一相对应设置,高压缸体的第一端锁固在箱体外,上述高压缸体内设有活塞杆,且上述活塞杆的第一端处于高压缸体内,活塞杆的第二端端部紧配合伸出高压缸体的第一端外至上述活塞腔室内与上述连杆活塞固定连接,上述高压缸体的第二端与上述活塞杆的第二端之间形成有出水腔室,上述高压缸体的第二端端部侧壁上开设有供外界水流入至出水腔室内的进水通道,上述高压缸体的第二端端部内开设有与出水腔室相连通的出水通道,上述高压缸体内设有随活塞杆的运动而导通或封堵进水通道的密封垫,上述高压缸体的第二端外安装有与出水通道相连通的宝石喷嘴。

2. 根据权利要求1所述的一种高压水射流泵的动力驱动系统,其特征在于:上述高压缸体包括缸体、第一端盖、第二端盖和堵头,第一端盖与第二端盖分别处于缸体的轴向两端端部处,上述缸体的轴向第一端端部紧配合伸入上述第一端盖内,上述缸体的轴向第二端端部紧配合伸入第二端盖内,上述第一端盖与上述第二端盖通过螺栓锁固在一起,上述活塞杆的第一端处于上述缸体的轴向第一端内,且上述活塞杆与上述缸体之间通过套装在活塞杆外的密封圈进行密封配合,上述活塞杆的第二端紧配合穿出上述第一端盖外,上述第二端盖上开设有安装腔室,上述堵头安装于上述安装腔室内,且上述堵头的第一端端部紧密伸入上述缸体的轴向第二端内,上述堵头的第二端端部伸出上述第二端盖外,上述活塞杆的第一端端部与上述堵头的第一端端部之间的间距为上述的出水腔室,上述堵头的外侧壁上凹设有环形流道,上述第二端盖上开设有与环形流道相连通的直流道,上述堵头内开设有其第一端与环形流道相通,第二端通至堵头第一端端部外的连通流道,上述环形流道、直流道与上述连通流道构成上述进水通道,上述堵头内开设有贯通堵头两端的贯通孔,上述贯通孔为上述出水通道,上述宝石喷嘴安装在上述堵头的第二端端部外,并与贯通孔相连通,上述堵头的第一端端部外贴设有支撑块,上述支撑块与上述堵头锁固连接,上述支撑块与上述缸体的内侧壁之间具有过水间隙,上述支撑块位于上述连通流道第二端处凹设有与过水间隙相连通的容置腔室,上述密封垫以可在容置腔室的腔室与堵头之间活动移动的方式活动叠放于上述容置腔室的腔底上,并与上述连通流道的第二端端部相对设置。

3. 根据权利要求2所述的一种高压水射流泵的动力驱动系统,其特征在于:上述容置腔室的腔底上开设有导向孔,上述密封垫上延伸设有伸入导向孔内的导向柱。

4. 根据权利要求2所述的一种高压水射流泵的动力驱动系统,其特征在于:上述堵头外套装有处于安装腔室内,并与安装腔室的内壁密贴的O形密封圈,上述O形密封圈设置有二个,二O形密封圈分别处于上述环形流道的两侧。

一种高压水射流泵的动力驱动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种驱动系统,特别涉及一种高压水射流泵的动力驱动系统。

背景技术

[0002] 现有高压水射流泵的动力驱动系统主要分为二种形式,一种是电机直接驱动,皮带轮减速后带动曲轴旋转,曲轴带动高压系统上的三个活塞做直线往复运动,从而将水推出,此种形式为机械式直驱;另一种是电机驱动油泵,油泵通过液压系统,由液压油推动油缸的油缸活塞做直线往复运动,从而将水推出,此种形式为液压柱塞式直驱。

[0003] 现国内外普遍采用的机械式直驱动力驱动系统的高压水射流泵,如图 1 所示,包括有主动机 10、曲轴箱 20 和液力箱 30、单向阀组 40、四通阀 50 和高压管路 60 等部件,具有结构简单,制造成本低的优点,然而,此种动力驱动系统的曲轴箱 20 的活塞杆 201 是直接伸入液力箱 30 内的,且液力箱 30 与曲轴箱 20 共用同一箱体,这样,活塞杆 201 推动时外界的低压水会一直流至液力箱 30 内,影响活塞杆 201 的推力,使活塞杆 201 推出液力箱 30 外的水水压较低,从而使射流泵的出水量较小,其只能保持在 3.0L/min,但是,现有射流泵的出水量需达到 4.3 左右 L/min,则,为了提高机械式高压水射流泵的出水量只能将曲轴箱 20 的轴 202 的转速提高到 700r/min 左右,而曲轴箱 20 的活塞杆 202 的直径只在 8mm 左右,这样会出现高转速的曲轴带动小直径活塞杆运动的传动方式,该传动方式极易造成液力箱 30 内的密封部件损坏快的问题。

[0004] 现市面上采用的液压柱塞式直驱动力驱动系统的高压水射流泵,如图 2 所示,包括主电机 100、油泵 200、液压系统 300、冷却系统 400、高压缸 500、活塞杆 600 和高压管路 700 等部件组成,因采用液力驱动,使主电机 100 的转速 $\leq 40\text{r/min}$ 即可使射流泵的出水量 $\geq 4.3\text{L/min}$,出水量大,但此动力驱动系统需具备一套完整的液压系统,且液压系统中必须有冷却系统,具有结构复杂,制造成本高的缺陷。

[0005] 有鉴于此,本发明人对现有动力驱动系统的缺陷进行深入研究,遂由本案产生。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种出水量大,结构简易及制造成本低的高压水射流泵的动力驱动系统。

[0007] 为了达成上述目的,本发明的解决方案是:一种高压水射流泵的动力驱动系统,包括主电机、主动齿轮、从动齿轮、传动皮带和曲轴箱,该主动齿轮套固在该主电机的输出轴外,该曲轴箱具有箱体和处于箱体内的曲轴连杆机构,该曲轴连杆机构具有作旋转运动的曲轴和作往复直线运动的连杆,曲轴的输入端伸出箱体外,该连杆具有若干根,各连杆沿曲轴的轴线方向间隔排列,连杆的第一端与曲轴连接,连杆的第二端具有连杆活塞;还包括有减速箱和高压缸组,上述减速箱的输入轴外套固有上述从动齿轮,上述传动皮带绕设在上述主动齿轮与上述从动齿轮上,上述减速箱的输出轴外套设有小齿轮,上述曲轴的输入端外套设有大齿轮,上述小齿轮与上述大齿轮相啮合,上述箱体内对应于各连杆活塞处对应

设置有互不相通的活塞腔室,上述连杆活塞紧配合伸入活塞腔室内,上述高压缸组包括若干个高压缸体,各高压缸体与各活塞腔室一一相对应设置,高压缸体的第一端锁固在箱体外,上述高压缸体内设有活塞杆,且上述活塞杆的第一端处于高压缸体内,活塞杆的第二端端部紧配合伸出高压缸体的第一端外至上述活塞腔室内与上述连杆活塞固定连接,上述高压缸体的第二端与上述活塞杆的第二端之间形成有出水腔室,上述高压缸体的第二端端部侧壁上开设有供外界水流入至出水腔室内的进水通道,上述高压缸体的第二端端部内开设有与出水腔室相连通的出水通道,上述高压缸体内设有随活塞杆的运动而导通或封堵进水通道的密封垫,上述高压缸体的第二端外安装有与出水通道相连通的宝石喷嘴。

[0008] 上述高压缸体包括缸体、第一端盖、第二端盖和堵头,第一端盖与第二端盖分别处于缸体的轴向两端端部处,上述缸体的轴向第一端端部紧配合伸入上述第一端盖内,上述缸体的轴向第二端端部紧配合伸入第二端盖内,上述第一端盖与上述第二端盖通过螺栓锁固在一起,上述活塞杆的第一端处于上述缸体的轴向第一端内,且上述活塞杆与上述缸体之间通过套装在活塞杆外的密封圈进行密封配合,上述活塞杆的第二端紧配合穿出上述第一端盖外,上述第二端盖上开设有安装腔室,上述堵头安装于上述安装腔室内,且上述堵头的第一端端部紧密伸入上述缸体的轴向第二端内,上述堵头的第二端端部伸出上述第二端盖外,上述活塞杆的第一端端部与上述堵头的第一端端部之间的间距为上述的出水腔室,上述堵头的外侧壁上凹设有环形流道,上述第二端盖上开设有与环形流道相连通的直流道,上述堵头内开设有其第一端与环形流道相通,第二端通至堵头第一端端部外的连通流道,上述环形流道、直流道与上述连通流道构成上述进水通道,上述堵头内开设有贯通堵头两端的贯通孔,上述贯通孔为上述出水通道,上述宝石喷嘴安装在上述堵头的第二端端部外,并与贯通孔相连通,上述堵头的第一端端部外贴设有支撑块,上述支撑块与上述堵头锁固连接,上述支撑块与上述缸体的内侧壁之间具有过水间隙,上述支撑块位于上述连通流道第二端处凹设有与过水间隙相连通的容置腔室,上述密封垫以可在容置腔室的腔室与堵头之间活动移动的方式活动叠放于上述容置腔室的腔底上,并与上述连通流道的第二端端部相对设置。

[0009] 上述容置腔室的腔底上开设有导向孔,上述密封垫上延伸设有伸入导向孔内的导向柱。

[0010] 上述堵头外套装有处于安装腔室内,并与安装腔室的内壁密贴的O形密封圈,上述O形密封圈设置有二个,二O形密封圈分别处于上述环形流道的两侧。

[0011] 采用上述技术方案后,本发明的一种高压水射流泵的动力驱动系统,工作时,外界的水经高压缸体的进水通道流至出水腔室内,曲轴箱推动活塞杆向高压缸体的轴向第二端方向移动,密封垫与进水通道相密贴,进水通道被封堵,外界的低压水停止流至高压缸体内,使活塞杆将出水腔室内的水推出时不会受外界低压水的影响,则出水通道流出的水呈高压水,进而使高压水射流泵的出水量能够达到4.3L—4.5L/min,出水量大;同时,当曲轴箱推动活塞杆向高压缸体的轴向第一端方向移动时密封垫受高压缸体内压强变小的影响而与进水通道相分离,进水通道导通,外界的低压水即可再次流入高压缸体内,如此循环,高压缸体可不断地喷射出高压水。与现有技术相比,本发明的高压水射流泵的动力驱动系统,利用高压缸体使射流泵的出水量可达到液压柱塞式直驱动力驱动系统的高压水射流泵的出水量,出水量大,同时整一结构采用机械式结构,具有机械式直驱动力驱动系统的高压

水射流泵的结构简单,制造成本低的优点,同时无需设置冷却水系统和液压系统,大大降低了维修成本。

附图说明

[0012] 图 1 为传统机械式直驱动力驱动系统的高压水射流泵的结构示意图;

图 2 为传统液压柱塞式直驱的动力驱动系统高压水射流泵的结构示意图;

图 3 为采用本发明的高压水射流泵结构示意图;

图 4 为本发明中曲轴箱的剖视图;

图 5 为本发明中高压缸体的剖视图。

[0013]

具体实施方式

[0014] 为了进一步解释本发明的技术方案,下面通过具体实施例来对本发明进行详细阐述。

[0015] 本发明的一种高压水射流泵的动力驱动系统,如图 3-5 所示,包括主电机 1、主动齿轮 2、从动齿轮 3、传动皮带 4、曲轴箱 5、减速箱 6 和高压缸组,该主动齿轮 2 套固在该主电机 1 的输出轴 11 外,该曲轴箱 5 具有箱体 51 和处于箱体 51 内的曲轴连杆机构 52,该曲轴连杆机构 52 具有作旋转运动的曲轴 521 和作往复直线运动的连杆 522,曲轴 521 的输入端伸出箱体 51 外,该连杆 522 具有若干根,本实施例以三根为例,各连杆 522 沿曲轴 521 的轴线方向间隔排列,连杆 522 的第一端与曲轴 521 连接,连杆 522 的第二端具有连杆活塞 523,该曲轴连杆机构 52 中曲轴 521 的旋转可一同带动各连杆 522 作相应的往复直线运动的工作原理与现市面上曲轴箱内的曲轴连杆机构的工作原理相类似,在此不再详细复述,减速箱 6 处于曲轴箱 5 与主电机 1 之间,从动齿轮 3 套固在减速箱 6 的输入轴外,传动皮带 4 绕设在主动齿轮 2 与从动齿轮 3 上,减速箱 6 的输出轴外套设有小齿轮 61,曲轴 521 的输入端外套设有大齿轮 62,小齿轮 61 与大齿轮 62 相啮合,箱体 51 内对应于各连杆活塞 523 处对应设置有互不相通的活塞腔室 511,连杆活塞 523 紧配合伸入活塞腔室 511 内。主电机 1 工作时,主动齿轮 2 旋转,经传动皮带 4 带动从动齿轮 3 旋转,从动齿轮 3 的旋转带动减速箱 6 的输入轴旋转,减速箱 6 输入轴的旋转带动减速箱 6 输出轴的旋转,减速箱 6 输出轴的旋转带动小齿轮 61 旋转,小齿轮 61 的旋转带动大齿轮 62 的旋转,大齿轮 62 的旋转带动曲轴 521 旋转,曲轴 521 的旋转带动各连杆 522 作往复直线运动。

[0016] 该高压缸组包括若干个高压缸体 7,各高压缸体 7 与各活塞腔室 511 一一相对应设置,即高压缸体 7 相应设置有三个,高压缸体 7 的第一端锁固在箱体 511 外,高压缸体 7 内设有活塞杆 8,且活塞杆 8 的第一端处于高压缸体 7 内,活塞杆 8 的第二端端部紧配合伸出高压缸体 7 的第一端外至活塞腔室 511 内与连杆活塞 523 固定连接,高压缸体 7 的第二端与活塞杆 8 的第二端之间形成有出水腔室 100,高压缸体 7 的第二端端部侧壁上开设有供外界水流入至出水腔室 100 内的进水通道,高压缸体 7 的第二端端部内开设有与出水腔室相连通的出水通道,高压缸体 7 内设有随活塞杆 8 的运动而导通或封堵进水通道的密封垫 9,高压缸体 7 的第二端外安装有与出水通道相连通的宝石喷嘴(图中未示出)。

[0017] 具体的是:该高压缸体 7 包括缸体 71、第一端盖 72、第二端盖 73 和堵头 74,以缸

体 71 的轴向方向为上下方向, 第一端盖 72 处于缸体 1 的下端, 第二端盖 73 处于缸体 1 的上端, 缸体 71 的下端端部紧配合伸入第一端盖 72 内, 并与第一端盖 72 螺装配合, 缸体 72 的上端端部紧配合伸入第二端盖 73 内, 第一端盖 72 与第二端盖 73 通过螺栓 75 锁固在一起, 活塞杆 8 的第一端处于缸体 71 的下端内, 且活塞杆 8 的第一端与缸体 72 的下端内之间通过套装在活塞杆 8 外的密封圈进行密封配合, 活塞杆 8 的第二端紧配合穿出第一端盖 72 外, 活塞杆 8 的第二端与第一端盖 72 之间通过嵌装于第一端盖 72 内的密封圈进行密封, 第二端盖 72 上开设有安装腔室 731, 堵头 74 竖直安装于安装腔室 731 内, 且堵头 74 的下端端部紧密伸入缸体 71 的上端端内, 堵头 74 的下端端部与缸体 71 之间通过嵌装于堵头 74 外的密封圈进行密封, 堵头 74 的上端端部伸出第二端盖 73 外, 活塞杆 8 的第一端端部与堵头 74 的下端端部之间的间距为所述的出水腔室 100, 堵头 74 位于安装腔室 731 内部位的外侧壁向内凹设有环形流道 741, 第二端盖 73 上开设有其一端通至第二端盖 73 的外侧壁, 另一与环形流道 741 相连通的直流道 732, 堵头 74 内开设有其第一端与环形流道 741 相通, 第二端通至堵头 74 下端端部外的连通流道 742, 直流道 732、环形流道 741 与连通流道 742 构成所述的进水通道, 堵头 74 内开设有贯通堵头 74 上下两端的贯通孔 743, 贯通孔 743 为所述的出水通道, 该宝石喷嘴(图中未示出)安装在堵头 74 的上端端部外, 并与贯通孔 743 相连通, 堵头 74 的下端端部外贴设有支撑块 75, 支撑块 75 通过螺栓 76 与堵头 74 锁固在一起, 螺栓 76 的头部限固在支撑块 75 外, 螺栓 76 的杆部伸入贯通孔 743 内, 贯通孔 743 的孔壁上设有与螺栓 76 的外螺纹相螺合的内螺纹, 螺栓 76 上开设有贯通螺栓 76 两端的通孔, 利用此通孔可实现出水腔室 100 与贯通孔 743 的连通, 该支撑块 75 与缸体 1 的内侧壁之间具有过水间隙 200, 支撑块 75 位于连通流道 742 的第二端处凹设有与过水间隙 200 相连通的容置腔室(图中未示出), 密封垫 9 以可上下移动的方式活动叠放于容置腔室的腔底上, 并与连通流道 742 的第二端端部相对设置, 即密封垫 9 叠放在容置腔室的腔底上后密封垫 9 与堵头 74 的下端端部之间具有供密封垫 9 上下移动的间距。

[0018] 本发明的一种高压水射流泵的动力驱动系统, 应用时将宝石喷嘴与射流泵的单向阀组 40 相连通, 各单向阀组 40 通过四通阀 50 与射流泵的高压管路 60 相连通。工作时, 外界的低压水可依次经直流道 732、环形流道 741 及连通流道 742 至出水腔室 100 内, 此时主电机 1 带动曲轴箱 5 的连杆活塞 523 向缸体 71 方向移动, 连杆活塞 523 的移动可带动活塞杆 8 向上运动, 活塞杆 8 的向上运动可将出水腔室 100 内的水推至贯通孔 743 内, 因活塞杆 8 的推力和出水腔室 100 与贯通孔 743 的口径差, 使贯通孔 743 内的水呈高压水, 同时密封垫 9 被出水腔室 100 内的水向上推动至堵头 74 的下端端部上, 与堵头 74 的下端端部密贴, 连通流道 742 被封堵, 外界的低压水无法流至出水腔室 100 内, 使贯通孔 743 流出的高压水不会受外界低压水扰乱而影响水压, 经测试得到该高压水射流泵的出水量能够达到 4.3L—4.5L/min, 出水量大; 当曲轴箱 5 推动活塞杆 8 向下移动时密封垫 9 受出水腔室 100 内压强变化而与连通流道 742 相分离, 进水通道导通, 外界的低压水即可再次流入出水腔室 100 内, 如此循环, 外界的低压水经高压缸体 7 后可不断地形成高压水喷射而出, 经测试贯通孔 743 可喷射其水压为 350—350MPa 的高压水箭。

[0019] 本发明的高压水射流泵的动力驱动系统, 其有益效果如下:

1、整一驱动系统为机械驱动式, 无需液压柱塞式直驱动力驱动系统的高压水射流泵的冷却水系统和液压系统, 具有机械式直驱动力驱动系统的高压水射流泵的结构简单, 制造

成本低、故障率低等优点,并大大降低了维修和使用成本;

2、利用高压缸体 7 与密封垫 9 的配合使射流泵的出水量可达到 4.3L—4.5L/min,出水量大;

3、利用高压缸体 7 使曲轴箱 5 的输入轴以 36r/min 的转速即可使射流泵的出水量大,避免了传统高转速的曲轴箱的输入轴带动小直径的活塞杆才能增大射流泵的出水量从而造成部件损坏快的问题,使曲轴箱 5 呈低速运转,延长了曲轴箱的使用寿命,平均提高使用寿命的 5 倍。

[0020] 本发明中,该容置腔室的腔底上开设有导向孔,密封垫 9 上延伸设有伸入导向孔内的导向柱 91,利用导向柱 91 与导向孔的配合可对密封垫 9 的上下移动起到导向作用。

[0021] 本发明中,该堵头 74 外套装有处于安装腔室 731 内,并与安装腔室 731 的内壁密封贴的 O 形密封圈 744, O 形密封圈 744 设置有二个,二 O 形密封圈 744 分别处于环形流道 741 的两侧,利用二 O 形密封圈 744 可防止外界的低压水流出堵头 74 外。

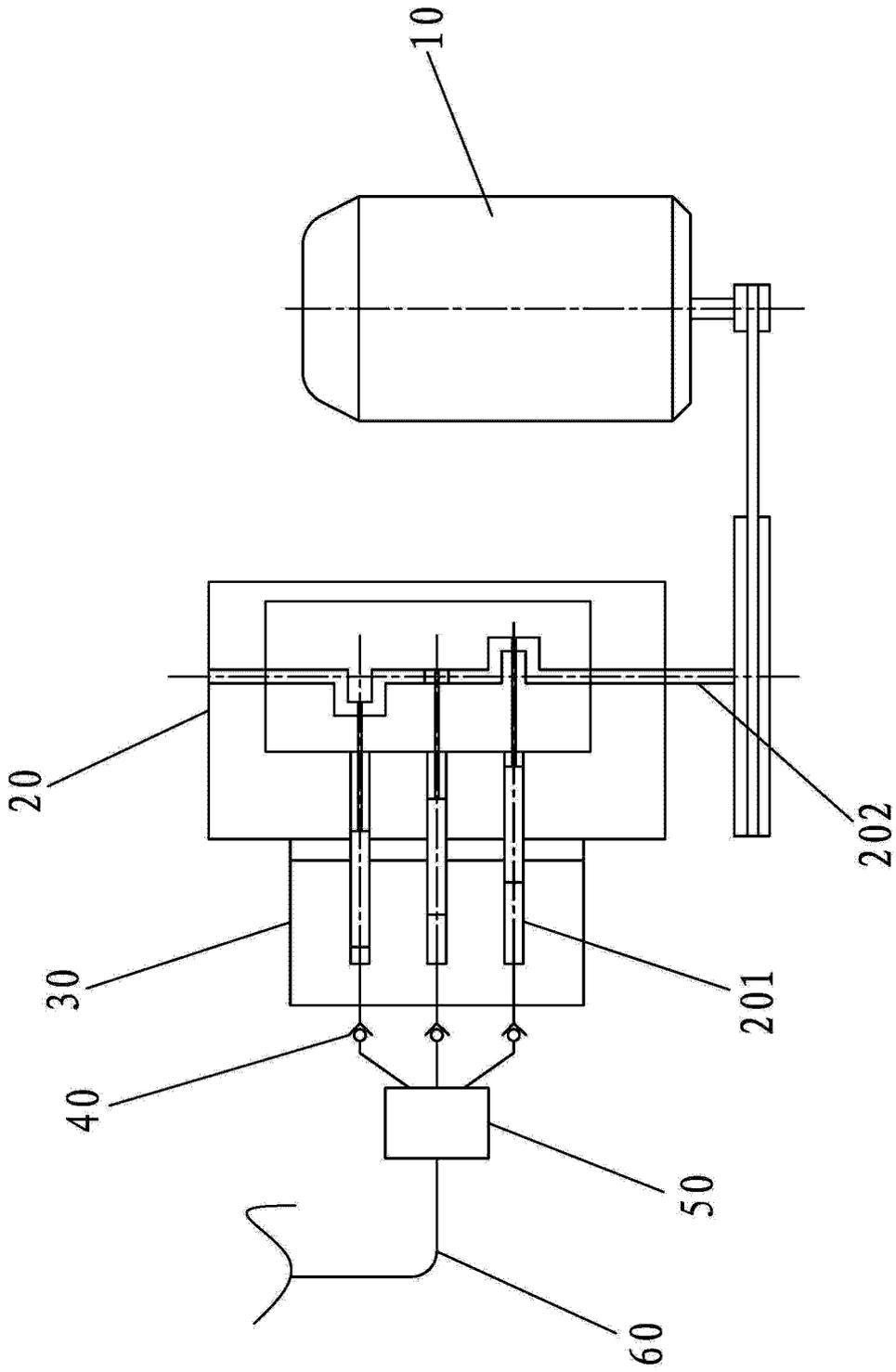


图 1

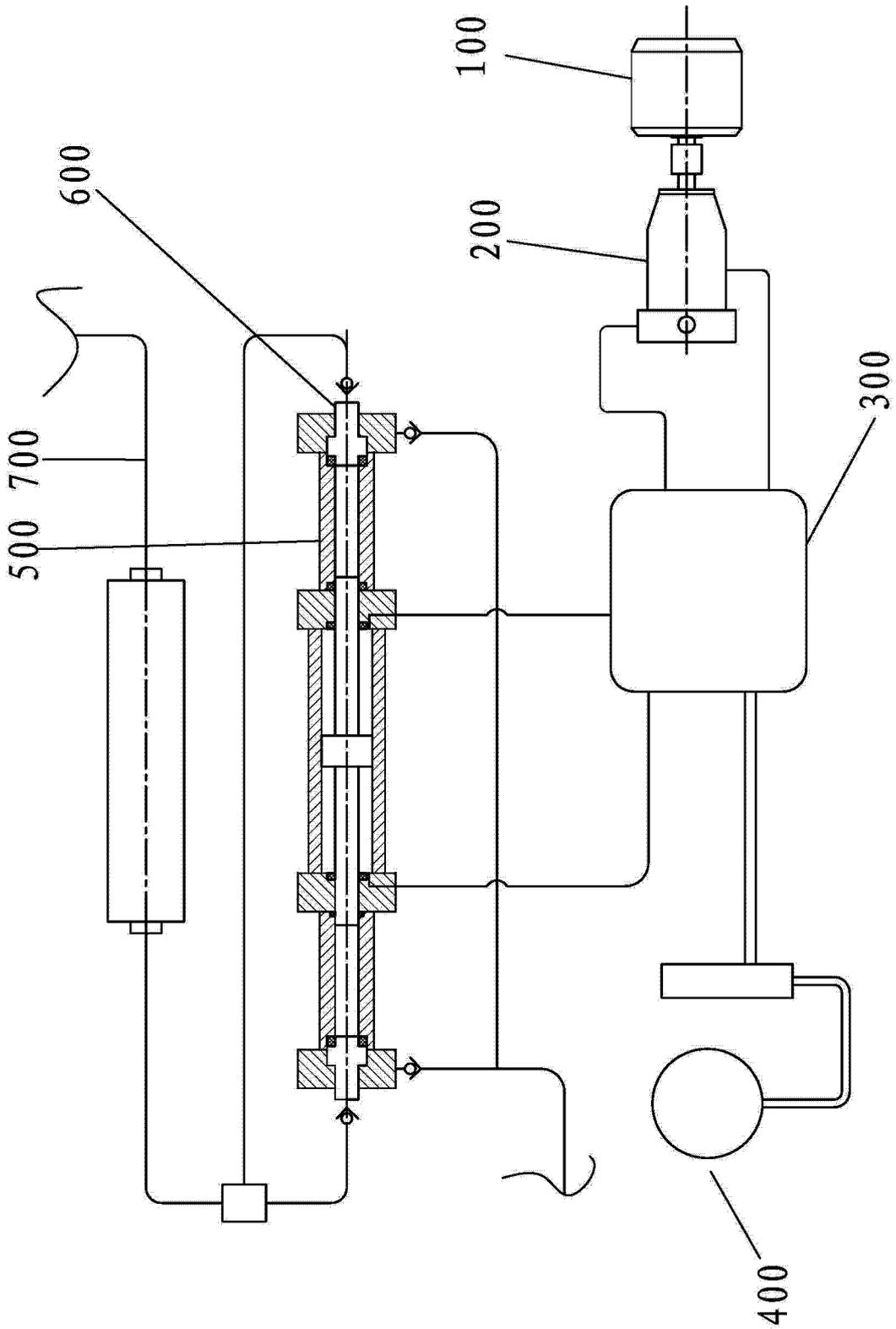


图 2

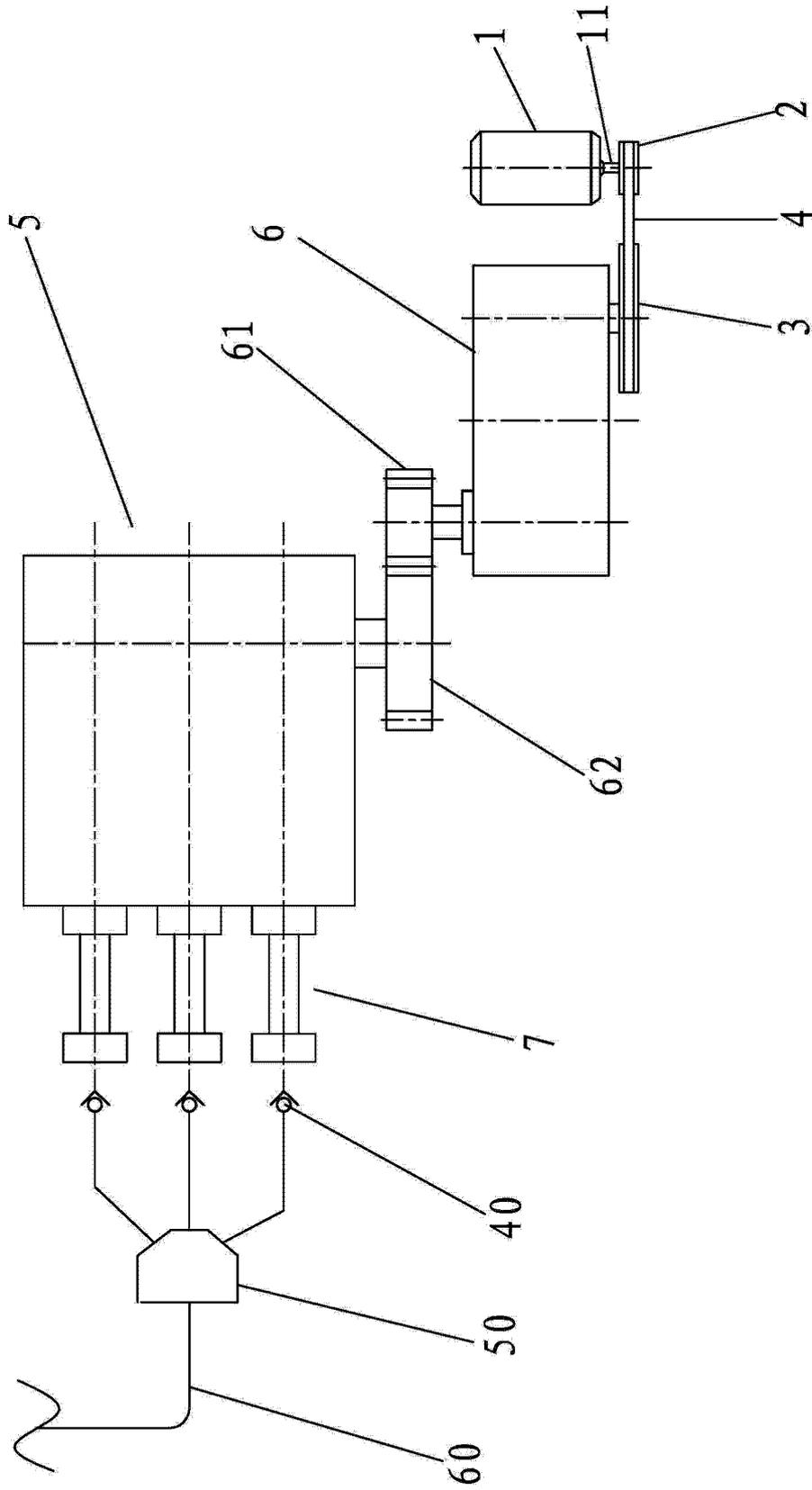


图 3

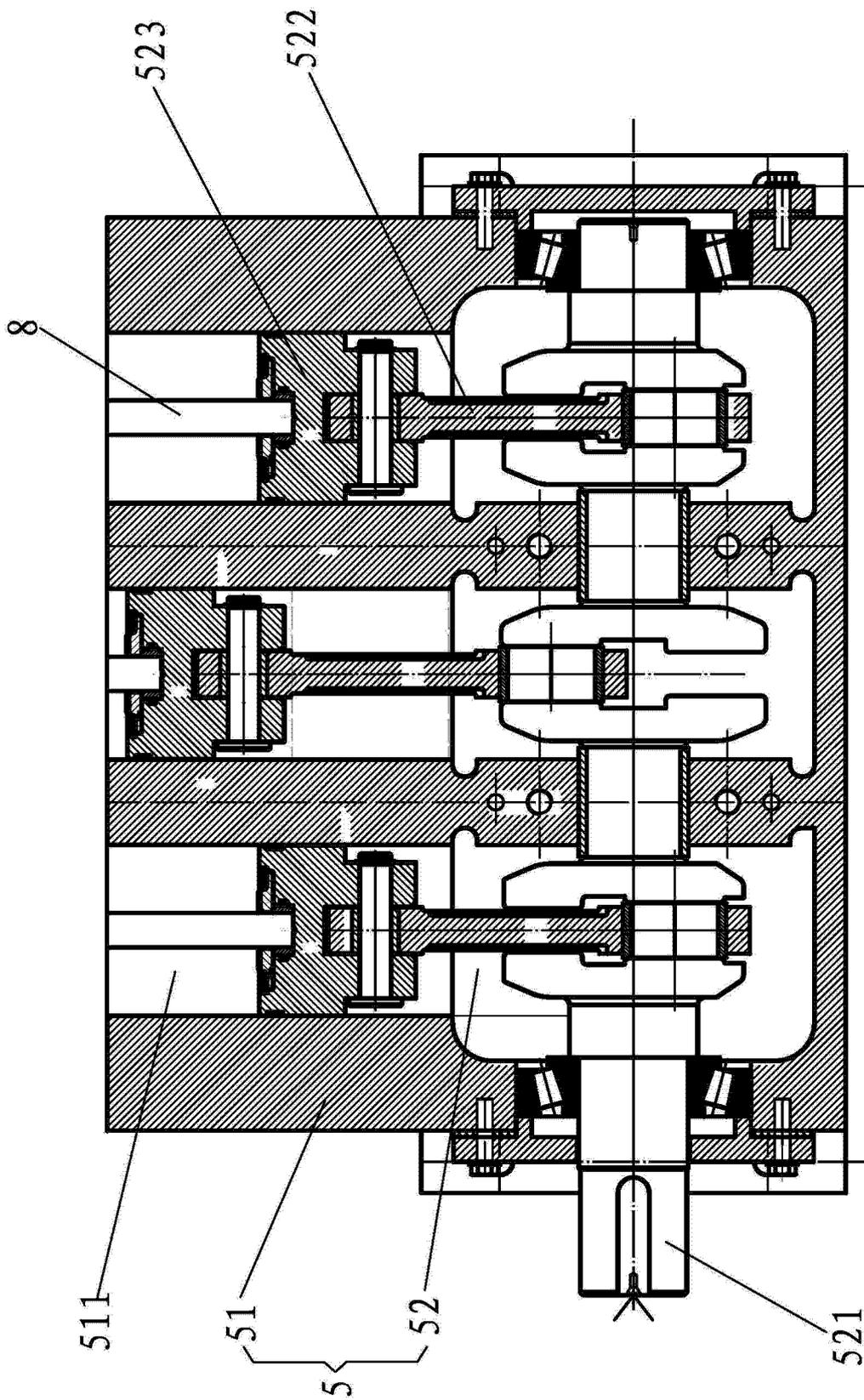


图 4

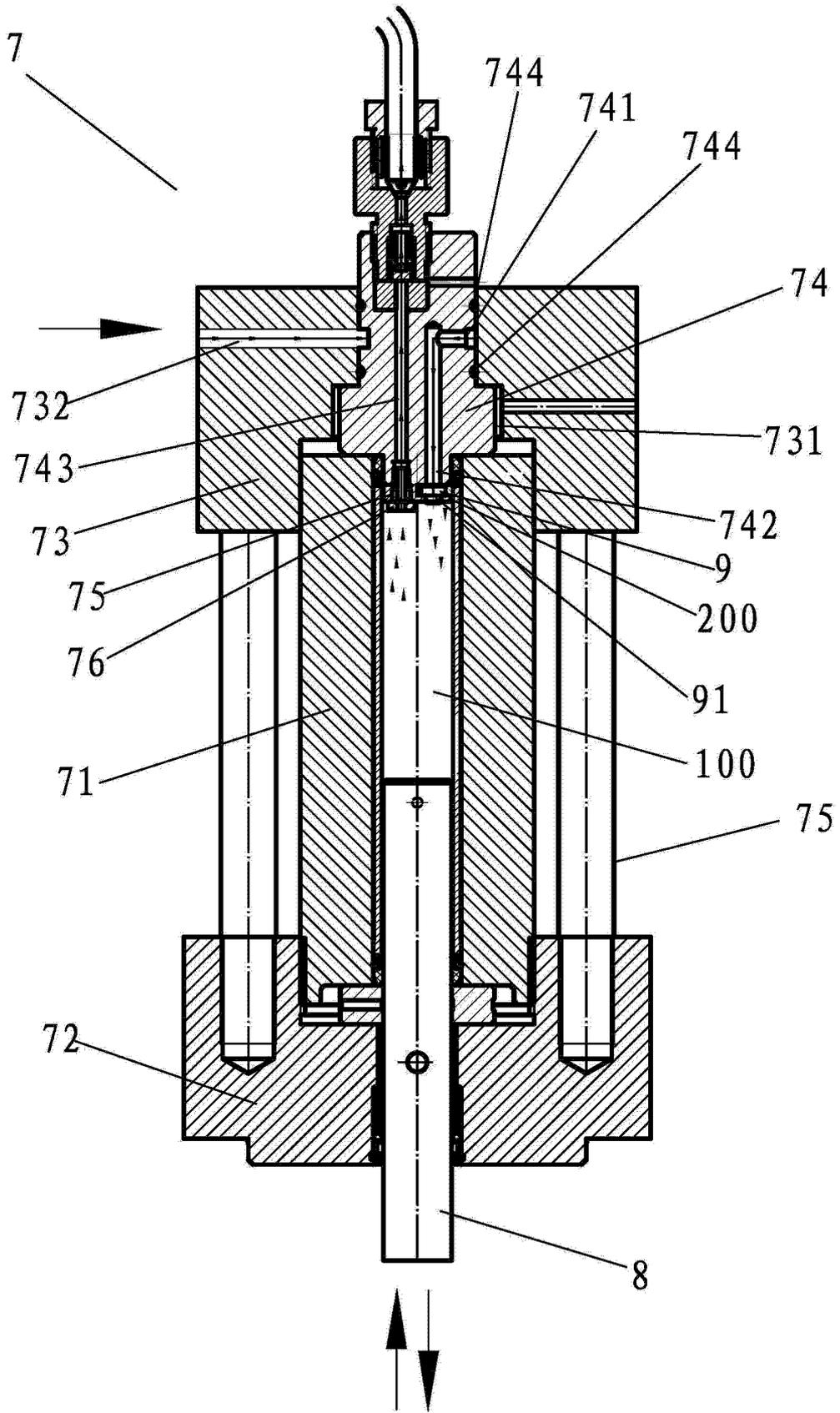


图 5