



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104741911 B

(45)授权公告日 2017.01.04

(21)申请号 201310753889.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.12.31

B23P 19/06(2006.01)

F15B 11/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104741911 A

审查员 任晶

(43)申请公布日 2015.07.01

(73)专利权人 中核武汉核电运行技术股份有限公司

地址 430223 湖北省武汉市东湖高新技术
开发区民族大道长城创新科技园1021
号

专利权人 核动力运行研究所

(72)发明人 周淼 周政 李彦宾 杨海双

(74)专利代理机构 核工业专利中心 11007

代理人 高尚梅

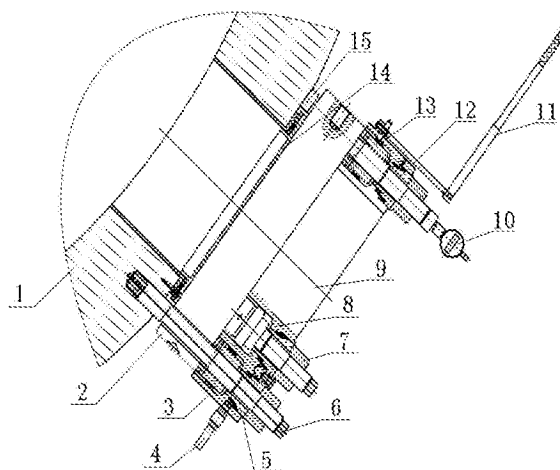
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种蒸汽发生器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统

(57)摘要

本发明涉及核电检修设备技术领域,具体涉及一种蒸汽发生器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统,目的是解决现有人孔盖螺栓安装工具存在损坏螺栓的风险,且操作时间长的问题。该蒸汽发生器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统,包括螺栓拉伸部件和液压控制部件。本发明包括螺栓拉伸部件和液压控制部件,可以避免在蒸汽发生器一次侧人孔开盖拆卸及关盖密封过程中人孔盖螺栓产生螺纹粘结损坏,同时液压控制系统的压力受到严格控制,相比于现有人孔盖螺栓安装工具在操作上更为安全和快速。



1. 一种蒸汽发生机器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统,其特征在于:它包括螺栓拉伸部件和液压控制部件,螺栓拉伸部件和液压控制部件通过高压油管连接;

所述的螺栓拉伸部件包括活塞(5)、拉伸螺母(7)、拉伸缸体(8)、力矩扳手(11)、齿轮扳杆(12)和内六方齿圈(13);拉伸缸体(8)为整体式环形零件,其上开有缸孔,各缸孔圆周均布,缸孔内安装带有密封圈的中空环形活塞(5),活塞(5)的底部与拉伸缸体(8)之间存在油腔;相邻各缸孔均由缸底侧边小孔连通,高压管接头(4)与拉伸缸体(8)及活塞(5)之间的油腔相连接;拉伸缸体(8)与活塞(5)依次套装在人孔盖拉伸螺栓(6)上,拉伸螺母(7)旋转置于活塞(5)的上方,与拉伸螺栓(6)螺纹连接;内六方齿圈(13)套装于人孔盖螺母(3)的六方上,齿轮扳杆(12)与内六方齿圈(13)相啮合;

所述的液压控制部件包括气源气控部分和高压液压部分;气源气控部分包括气源(16)、润滑过滤器(17)、气源进气截止阀(18)、减压阀(19)、气压表(20)、电磁开关阀(21)、流量控制阀(22)和单向节流阀(23);润滑过滤器(17)、气源进气截止阀(18)、减压阀(19)、气压表(20)、电磁开关阀(21)顺序串联连接,流量控制阀(22)、单向节流阀(23)并联连接于电磁开关阀后,气源气控部分输出端与气液泵(24)相连接;高压液压部分包括气液泵(24)、吸油部分和压油部分;吸油部分包括油箱(25)、截止阀(26)和一个单向阀(27),油箱(25)、截止阀(26)和一个单向阀(27)顺序串联连接并与气液泵(24)吸油口相连;压油部分包括另一个单向阀(27)、高压溢流阀(28)、高压油卸荷截止阀(29)、压力变送器(30)、油压表(31)、快换管接(32);气液泵(24)的压油口通过另一个单向阀(27)、快换管接(32)与螺栓拉伸部件相连接,高压溢流阀(28)、高压油卸荷截止阀(29)、压力变送器(30)、油压表(31)并联于气液泵(24)压油口的另一个单向阀(27)之后,其中,高压溢流阀(28)、高压油卸荷截止阀(29)的回油管分别与油箱(25)连接。

2. 根据权利要求1所述的蒸汽发生机器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统,其特征在于:所述的螺栓拉伸部件整体采用高强度合金钢制成。

一种蒸汽发生器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及核电检修设备技术领域,具体涉及一种蒸汽发生器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统。

背景技术

[0002] 核电站在进行检修的过程中,需要进行蒸汽发生器一次侧人孔开关盖操作。在操作时,由于蒸发器一次侧需承受约23MPa的试验压力,一次侧人孔盖螺栓需要对人孔盖板提供足够的预紧力以保证其在该试验压力下无泄漏。以往在进行核电站检修时,如果需要打开或压紧人孔盖板,需要使用液压力矩扳手旋转人孔盖螺栓,存在损坏螺纹的风险,而且操作时间长,操作人员容易受到较高剂量的辐射。

发明内容

[0003] 本发明的目的是解决现有人孔盖螺栓安装工具存在损坏螺栓的风险,且操作时间长的问题,提供一种可以快速并安全地完成螺栓旋紧和旋松操作的蒸汽发生器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统。

[0004] 本发明是这样实现的:

[0005] 一种蒸汽发生器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统,包括螺栓拉伸部件和液压控制部件;螺栓拉伸部件和液压控制部件通过高压油管连接。

[0006] 如上所述的螺栓拉伸部件包括活塞、拉伸螺母、拉伸缸体、力矩扳手、扳杆和内六方齿圈;拉伸缸体为整体式环形零件,其上开有缸孔,各缸孔圆周均布,缸孔内安装带有密封圈的中空环形活塞,活塞的底部与拉伸缸体之间存在油腔;相邻各缸孔均由缸底侧边小孔连通,高压管接头与拉伸缸体及活塞之间的油腔相连接;拉伸缸体与活塞依次套装在人孔盖拉伸螺栓上,拉伸螺母旋转置于活塞的上方,与拉伸螺栓螺纹连接;内六方齿圈套装于人孔盖螺母的六方上,齿轮扳杆与内六方齿圈相啮合。

[0007] 如上所述的液压控制部件包括气源气控部分和高压液压部分;气源气控部分包括气源、润滑过滤器、气源进气截止阀、减压阀、气压表、电磁开关阀、流量控制阀和单向节流阀;润滑过滤器、气源进气截止阀、减压阀、气压表、电磁开关阀顺序串联连接,流量控制阀、单向节流阀并联连接于电磁开关阀后,气源气控部分输出端与气液泵相连接;高压液压部分包括气液泵、吸油部分和压油部分;吸油部分包括油箱、截止阀和一个单向阀,油箱、截止阀和一个单向阀顺序串联连接并与气液泵吸油口相连;压油部分包括一个单向阀、高压溢流阀、高压油卸荷截止阀、压力变送器、油压表和快换管接;气液泵的压油口通过一个单向阀、快换管接与拉伸部件相连接,高压溢流阀、高压油卸荷截止阀、压力变送器、油压表并联于气液泵压油口单向阀之后,其中,高压溢流阀、高压油卸荷截止阀的回油管分别与油箱连接。

[0008] 如上所述的螺栓拉伸部件整体采用高强度合金钢制成。

[0009] 本发明的有益效果是:

[0010] 本发明包括螺栓拉伸部件和液压控制部件,可以避免在蒸汽发生器一次侧人孔开盖拆卸及关盖密封过程中人孔盖螺栓产生螺纹粘结损坏,同时液压控制系统的压力受到严格控制,相比于现有的人孔盖螺栓安装工具在操作上更为安全和快速。

附图说明

[0011] 图1是本发明的一种蒸汽发生机器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统中螺栓拉伸部件的整体截面剖视图;

[0012] 图2是本发明的一种蒸汽发生机器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统中螺栓拉伸部件的局部截面剖视图;

[0013] 图3是本发明的一种蒸汽发生机器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统中拉伸缸体的俯视图;

[0014] 图4是本发明的一种蒸汽发生机器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统中液压控制部件的电路连接图。

[0015] 图中:1.蒸汽发生器一次侧人孔,2.人孔盖,3.人孔盖螺母,4.高压管接头,5.活塞,6.人孔盖拉伸螺栓,7.拉伸螺母,8.拉伸缸体,9.螺栓拉伸机,10.数显百分表,11.力矩扳手,12.齿轮扳杆,13.内六方齿圈,14.密封垫压板,15.人孔密封组件,16.气源,17.润滑过滤器,18.气源进气截止阀,19.减压阀,20.气压表,21.电磁开关阀,22.流量控制阀,23.单向节流阀,24.气液泵,25.油箱,26.截止阀,27.单向阀,28.高压溢流阀,29.高压油卸荷截止阀,30.压力变送器,31.油压表,32.快换管接。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施例对本发明的一种蒸汽发生机器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统进行详细描述:

[0017] 一种蒸汽发生机器人孔盖整体式螺栓拉伸控制系统,包括螺栓拉伸部件和液压控制部件,螺栓拉伸部件和液压控制部件通过高压油管连接。液压控制部件用于向螺栓拉伸部件提供高压液压油,可以使螺栓拉伸部件实现对人孔盖拉伸螺栓6的拉伸。

[0018] 如图1、2所示,螺栓拉伸部件包括活塞5、拉伸螺母7、拉伸缸体8、力矩扳手11、扳杆12和内六方齿圈13。拉伸缸体8为整体式环形零件,其上开有缸孔,各缸孔圆周均布,缸孔内安装带有密封圈的中空环形活塞5,活塞5的底部与拉伸缸体8之间存在油腔。相邻各缸孔均由缸底侧边小孔连通。高压管接头4与拉伸缸体8及活塞5之间的油腔相连接;拉伸缸体8与活塞5依次套装在人孔盖拉伸螺栓6上,拉伸螺母7旋转置于活塞5的上方,与拉伸螺栓6螺纹连接。内六方齿圈13套装于人孔盖螺母3的六方上,齿轮扳杆12与内六方齿圈13相啮合。当力矩扳手11转动齿轮扳杆12时,经内六方齿圈13转动人孔盖螺母3,可以实现人孔盖螺母3的旋紧和旋松。

[0019] 如图4所示,液压控制部件包括气源气控部分和高压液压部分。气源气控部分包括气源16、润滑过滤器17、气源进气截止阀18、减压阀19、气压表20、电磁开关阀21、流量控制阀22和单向节流阀23;润滑过滤器17、气源进气截止阀18、减压阀19、气压表20、电磁开关阀21顺序串联连接,流量控制阀22、单向节流阀23并联连接于电磁开关阀后,气源气控部分输出端与气液泵24相连接。高压液压部分包括气液泵24、吸油部分和压油部分;吸油部分包括

油箱25、截止阀26和一个单向阀27,油箱25、截止阀26和一个单向阀27顺序串联连接并与气液泵24吸油口相连。压油部分包括一个单向阀27、高压溢流阀28、高压油卸荷截止阀29、压力变送器30、油压表31和快换管接32;气液泵24的压油口通过一个单向阀27、快换管接32与拉伸部件相连接,高压溢流阀28、高压油卸荷截止阀29、压力变送器30、油压表31并联于气液泵24压油口单向阀27之后,其中高压溢流阀28、高压油卸荷截止阀29的回油管分别与油箱25连接。

[0020] 工作时,先将拉伸部件套装到人孔盖拉伸螺栓6上,然后将拉伸螺母7旋转置于活塞5的上方的拉伸螺栓6上,将液压控制部件的输出端经高压软管连接至拉伸部件的高压管接头4;开启气源进气截止阀18,启动气源气控部分,经过调整减压阀19使得气压达到要求值,开启电磁开关阀21,调整单向节流阀23,使得气液泵24在压力与流量可控的条件下启动;经气液泵24转换将大流量低压气体转换为超高压微流量液压输出至螺栓拉伸机9,气液泵的吸油口将油箱内的液压油经截止阀26、单向阀27吸入气液泵24;液压油由气液泵24增压后,经单向阀27、快换管接32、高压软管输送至拉伸部件拉伸缸体8与活塞5之间的空隙中;调整高压溢流阀28的压力值,将该压力值设定为系统最高安全压力,当高压液压部分的压力值达到设定的最高安全压力时,高压溢流阀28自动卸荷,确保高压液压系统安全;当液压控制部件失效时,开启高压油卸荷截止阀14,使得高压液压部分卸荷,确保整个液压控制部件的安全;高压液压部分的压力值经压力变送器30转换成对应的电信号并传送至计算机,为拉伸部件的自动控制提供依据;油压表31用于指示超高压系统的压力。

[0021] 开盖操作程序:先将拉伸部件套装到人孔盖拉伸螺栓6上,然后将拉伸螺母7旋转置于活塞5上方的拉伸螺栓6上,将液压控制部件的输出端经高压软管连接至拉伸部件的高压管接头4;开启气源进气截止阀18,启动气源气控部分,经气液泵24转换后输出的高压液压油推动活塞5向远离人孔盖2的方向运动,经拉伸螺母7对人孔盖拉伸螺栓6进行拉伸,使人孔盖拉伸螺栓6伸长,带动人孔盖螺母3向远离人孔盖2的方向移动;转动力矩扳手11,经齿轮扳杆12、内六方齿圈13旋松人孔盖螺母3,使人孔盖螺母3与人孔盖2两者间距大于拉伸螺栓6回弹的位移量,关闭气源16,打开高压油卸荷截止阀29,高压液压油返回油箱25,使高压液压部分卸荷,人孔盖拉伸螺栓6回弹;拆除所有拉伸螺母7后再拆卸拉伸部件,拆除所有人孔盖螺母3后拆下人孔盖。

[0022] 关盖操作程序:先将人孔盖2套装于拉伸螺栓上并旋上人孔盖螺母3;将拉伸部件套装到人孔盖拉伸螺栓6上,然后将拉伸螺母7旋转置于活塞5的上方的拉伸螺栓6上,将液压控制部件的输出端经高压软管连接至拉伸部件的高压管接头4;开启气源进气截止阀18,启动气源气控部分,经气液泵24转换后输出的高压液压油推动活塞5向远离人孔盖2的方向运动,经拉伸螺母7对人孔盖拉伸螺栓6进行拉伸,使人孔盖拉伸螺栓6伸长,带动人孔盖螺母3向远离人孔盖2的方向移动;转动力矩扳手11,经齿轮扳杆12、内六方齿圈13旋紧人孔盖螺母3,关闭气源16,打开高压油卸荷截止阀29,高压液压油返回油箱25,使高压液压部分卸荷,人孔盖拉伸螺栓6回弹,人孔盖螺母3将人孔盖2压紧;拆除所有拉伸螺母7后再拆卸拉伸部件。

[0023] 本发明包括螺栓拉伸部件和液压控制部件,可以避免在蒸汽发生器一次侧人孔开盖拆卸及关盖密封过程中人孔盖螺栓产生螺纹粘结损坏,同时液压控制系统的压力受到严格控制,相比于现有的人孔盖螺栓安装工具在操作上更为安全和快速。

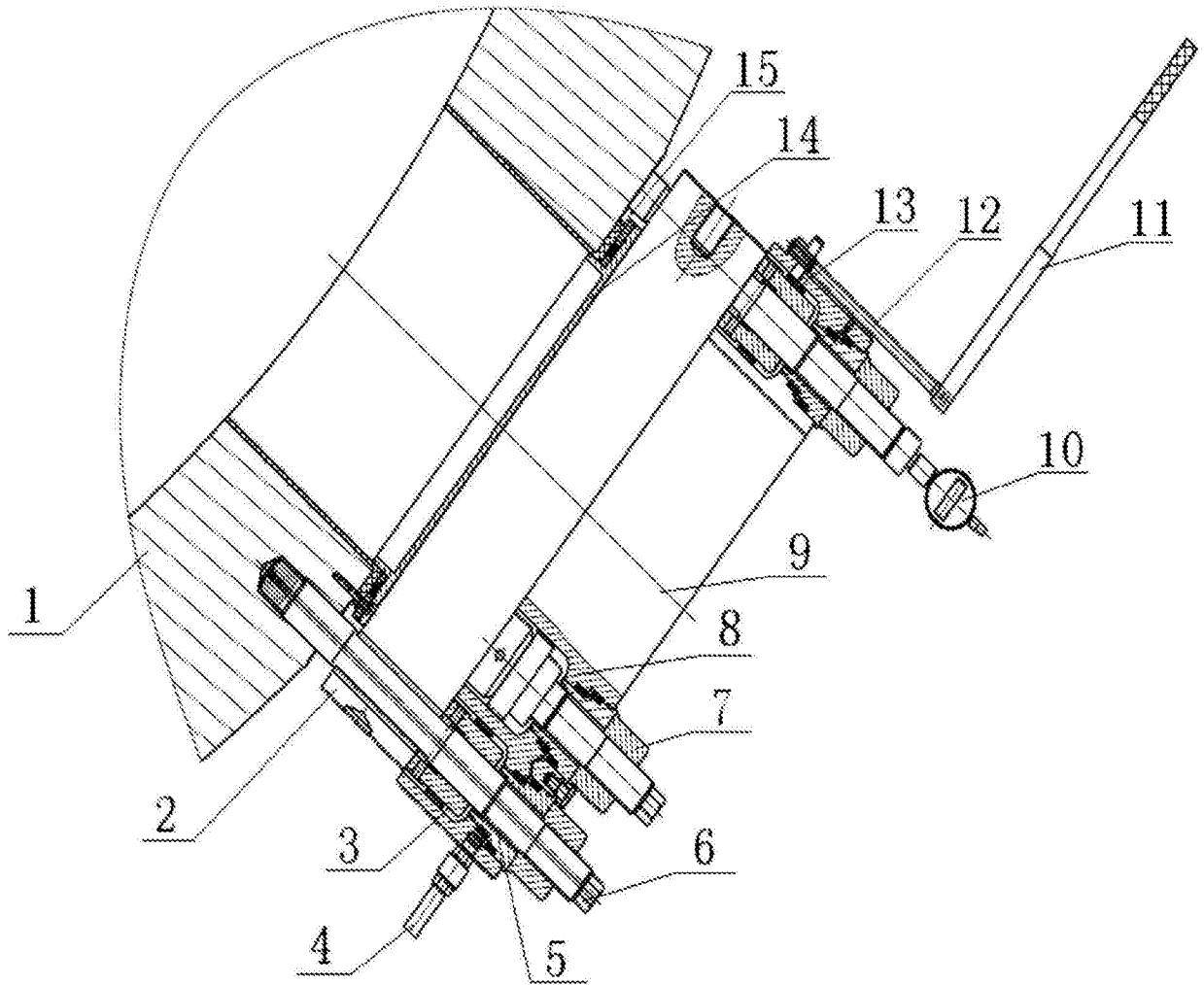


图1

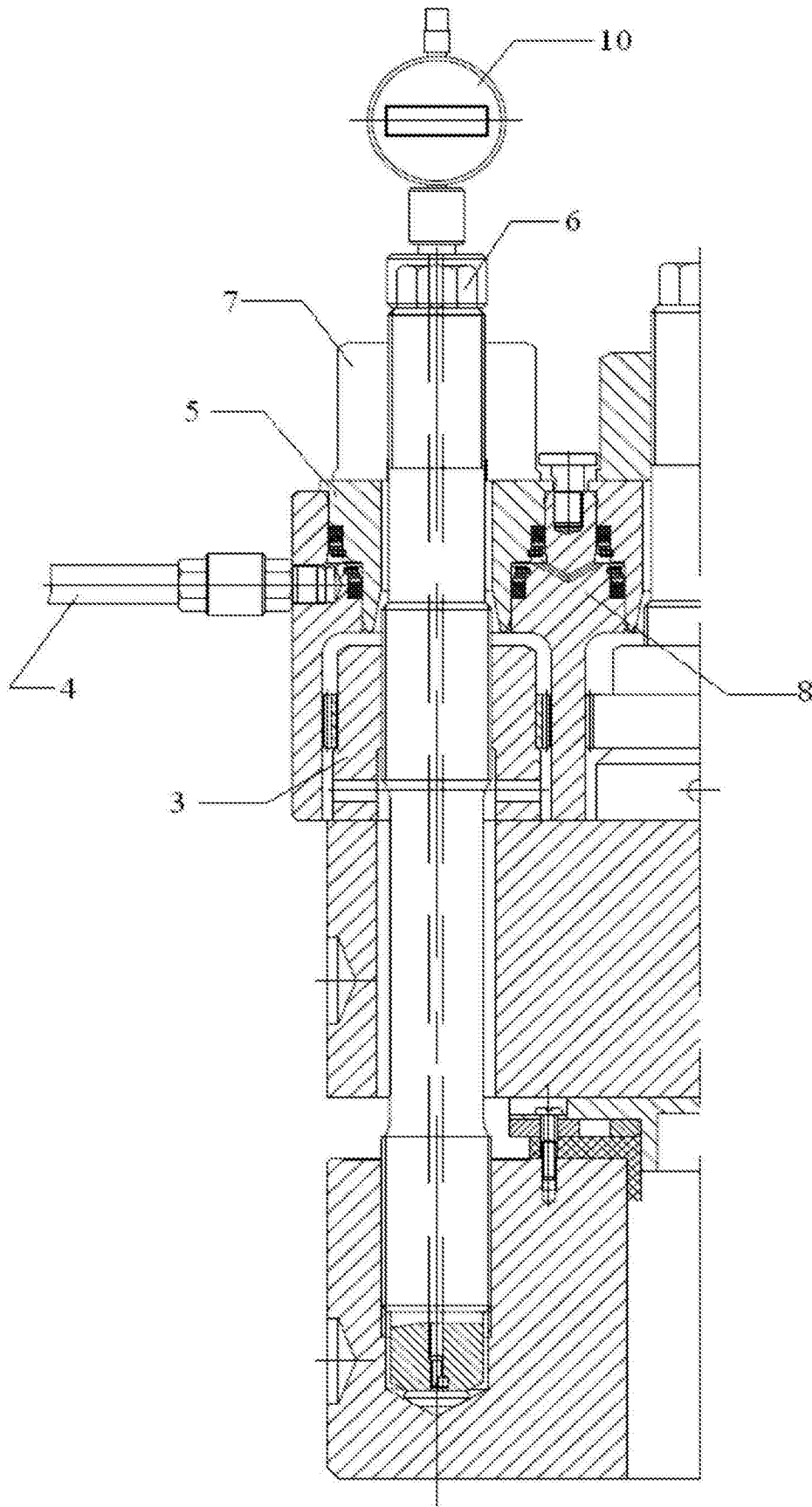


图2

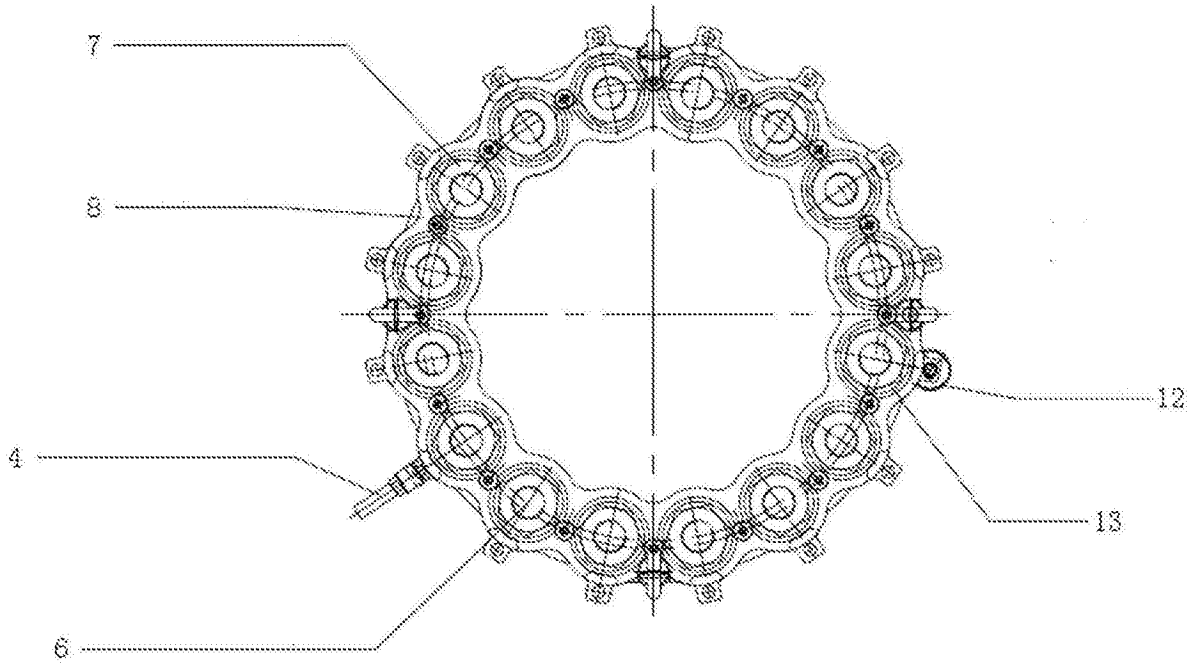


图3

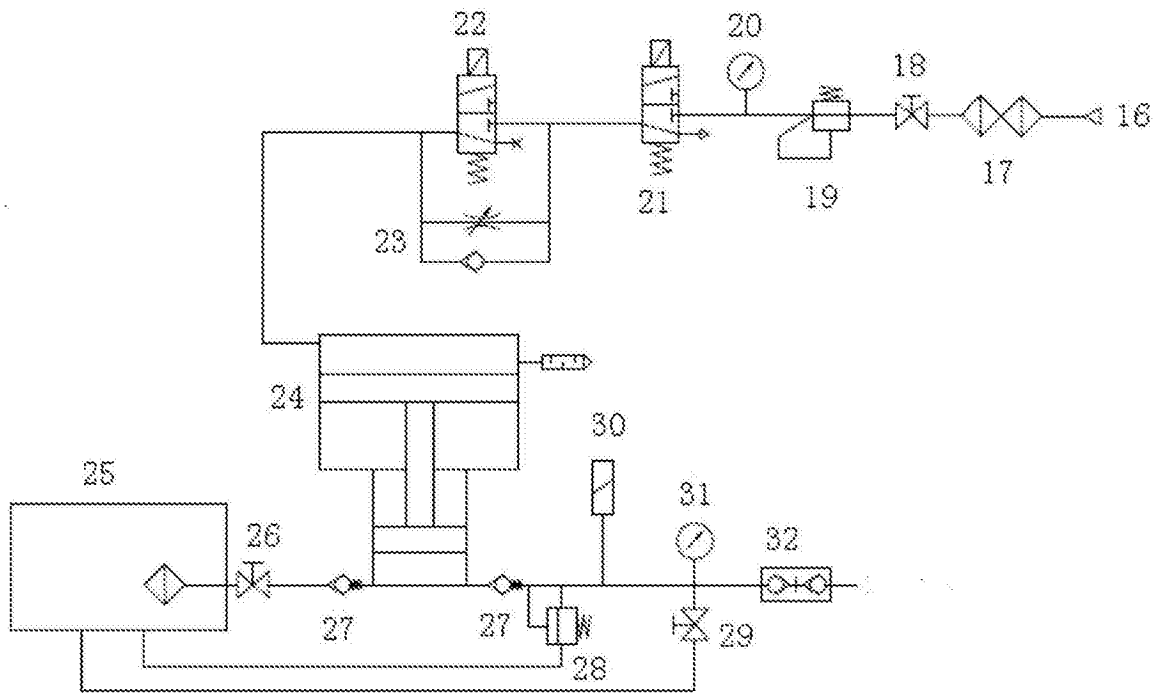


图4