(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210769564 U
(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201921303604.8

(22)申请日 2019.08.13

(73)专利权人 浙江理工大学
地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区2号大街5号

(72)发明人 钟超 翟璐璐 崔宝玲

(74)专利代理机构 杭州中成专利事务所有限公司 33212
代理人 金祺

(51)Int.Cl.
F04D 29/66(2006.01)
F04D 29/22(2006.01)
F04D 29/24(2006.01)
F04D 29/42(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

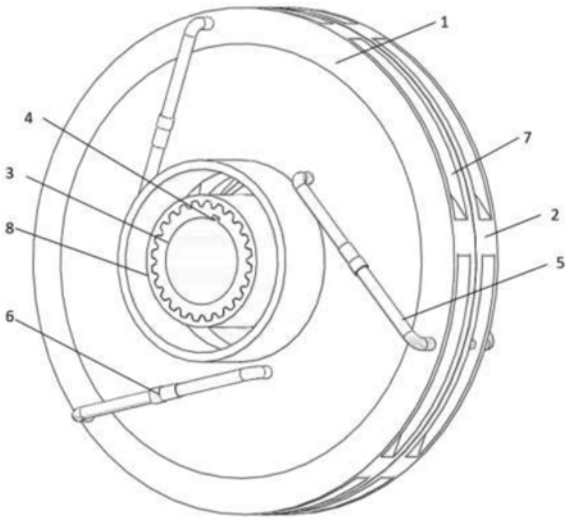
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置

(57)摘要

本实用新型提供一种防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置，包括两个对称设置的叶轮，叶轮包括叶轮前盖板、叶轮后盖板和轮毂，叶轮前盖板和叶轮后盖板相互连接，轮毂穿过叶轮前盖板和叶轮后盖板；防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置还包括轴套，轴套穿过两个叶轮的轮毂，叶轮前盖板上设置有高压流体回流口和高压流体入口，高压流体回流口和高压流体入口通过回流管道连接，回流管道上设置有低通阀。本实用新型在双吸泵叶轮的前盖板设计回流管路阀门机构，可以有效的降低叶轮运行时内部的空化现象。本实用新型根据泵的扬程进行弹簧的选型，减少设计工作，可以大幅度改善泵的空化运行状况。



CN 210769564 U

1.防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置,包括两个对称设置的叶轮,叶轮包括叶轮前盖板、叶轮后盖板和轮毂(8),叶轮前盖板和叶轮后盖板相互连接,轮毂(8)穿过叶轮前盖板和叶轮后盖板,其特征在于:防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置还包括轴套(3);

所述轴套(3)穿过两个叶轮的轮毂(8);

所述叶轮前盖板上设置有高压流体回流口(9)和高压流体入口(10),高压流体回流口(9)和高压流体入口(10)通过回流管道(5)连接;

所述回流管道(5)上设置有低通阀(6)。

2.根据权利要求1所述的防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置,其特征在于:

所述低通阀(6)包括阀体(6a)、阀盖(6b)、阀杆(6c)、活塞(6d)、活塞垫圈(6e)、弹簧(6f)、连接螺栓(6g)和填料环(6h);

所述阀体(6a)首端设置有进水口,阀体(6a)尾端设置有出水口;

所述阀体(6a)内腔中从首端到尾端依次设置有配合使用的阀杆(6c)和活塞(6d);

所述阀杆(6c)首端设置有阀杆端面(6c1),阀杆端面(6c1)的直径大于进水口的直径,阀杆(6c)尾端与活塞(6d)连接;活塞(6d)一端设置有供阀杆(6c)插入的活塞槽(6d1),活塞槽(6d1)四周设置有活塞垫圈(6e),活塞(6d)另一端设置有活塞杆(6d2)和弹簧(6f),活塞杆(6d2)四周设置有填料环(6h),弹簧(6f)的数量为四个,弹簧(6f)均与阀体(6a)尾端的内壁连接;阀杆(6c)插入活塞槽(6d1)中;

所述阀体(6a)的首端设置有阀盖(6b),阀盖(6b)通过连接螺栓(6g)与阀体(6a)固定连接。

3.根据权利要求2所述的防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置,其特征在于:

所述轴套(3)内表面设置有键(4)。

4.根据权利要求3所述的防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置,其特征在于:

所述轮毂(8)内侧设置有梯形花键,轴套(3)外侧设置有与轮毂(8)配合使用的梯形花键;

所述轴套(3)和轮毂(8)的梯形花键的花键的个数均为二十四个。

5.根据权利要求4所述的防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置,其特征在于:

所述高压流体回流口(9)设置在叶轮前盖板的外缘,所述压流体入口(10)位于叶轮前盖板的内缘。

防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及双吸泵叶轮设计技术领域，具体涉及一种防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置。

背景技术

[0002] 离心泵是工业上使用最为广泛的泵，离心泵作为与人们日常生活息息相关的将机械能转化为压能的水力机械，其在农田灌溉到石油化工再到航空航天都有广泛应用。双吸式离心泵具有流量大、结构简单和扬程高等特点，是离心泵中被应用的很广泛的一种泵，因此对于双吸泵的性能和运行时候状态的平稳要求越来越高。

[0003] 但是，大部分的双吸泵都采用流道对称布置的叶轮，这种形式的双吸泵容易产生比较大的压力脉动，特别是在蜗壳处，压力脉动的值特别大，所以在泵的运行状态下容易产生很大的振动，影响泵的平稳运行。并且，双吸泵由于流量大，一般在叶轮进口的位置流体的压力相对于其他形式的泵要小，产生的空化现象要比较严重，因此进行空化的研究很有必要，改善空化现象，可以很大程度上增加离心泵的运行效率。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种高效的防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置。

[0005] 为解决上述技术问题，本实用新型提供一种防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置，包括两个对称设置的叶轮，叶轮包括叶轮前盖板、叶轮后盖板和轮毂，叶轮前盖板和叶轮后盖板相互连接，轮毂穿过叶轮前盖板和叶轮后盖板：防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置还包括轴套；

[0006] 所述轴套穿过两个叶轮的轮毂；

[0007] 所述叶轮前盖板上设置有高压流体回流口和高压流体入口，高压流体回流口和高压流体入口通过回流管道连接；

[0008] 所述回流管道上设置有低通阀。

[0009] 作为对本实用新型防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置的改进：

[0010] 所述低通阀包括阀体、阀盖、阀杆、活塞、活塞垫圈、弹簧、连接螺栓和填料环；

[0011] 所述阀体首端设置有进水口，阀体尾端设置有出水口；

[0012] 所述阀体内腔中从首端到尾端依次设置有配合使用的阀杆和活塞；

[0013] 所述阀杆首端设置有阀杆端面，阀杆端面的直径大于进水口的直径，阀杆尾端与活塞连接；活塞一端设置有供阀杆插入的活塞槽，活塞槽四周设置有活塞垫圈，活塞另一端设置有活塞杆和弹簧，活塞杆四周设置有填料环，弹簧的数量为四个，弹簧均与阀体尾端的内壁连接；阀杆插入活塞槽中；

[0014] 所述阀体的首端设置有阀盖，阀盖通过连接螺栓与阀体固定连接。

[0015] 作为对本实用新型防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置的进一步改进：

[0016] 弹簧的选取方法为:泵的扬程为H,阀杆端面作用面积为A,取扬程H对应压力的97%为空化起始点,x为初始状态时活塞杆距离出水口的距离;

[0017] P=0.97ρgH

[0018] ρ为水的密度,g为重力加速度;

[0019] $$k=\frac{PA}{4x}$$

[0020] K为弹簧的劲度系数

[0021] 根据阀体上的弹簧套筒的面积和活塞上的弹簧套筒之间的距离进行弹簧的选型,弹簧的极限要超过扬程H对应的压力。

[0022] 作为对本实用新型防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置的进一步改进:

[0023] 所述轴套内表面设置有键。

[0024] 作为对本实用新型防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置的进一步改进:

[0025] 所述轮毂内侧设置有梯形花键,轴套外侧设置有与轮毂配合使用的梯形花键;

[0026] 所述轴套和轮毂的梯形花键的花键的个数均为二十四个。

[0027] 作为对本实用新型防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置的进一步改进:

[0028] 所述高压流体回流口设置在叶轮前盖板的外缘,所述压流体入口位于叶轮前盖板的内缘。

[0029] 本实用新型防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置的技术优势为:

[0030] 本实用新型在双吸泵叶轮的轮毂设计花键结构,通过和轴套配合使用,可以达到改善压力脉动的效果。

[0031] 本实用新型在双吸泵叶轮的前盖板设计回流管路阀门机构,可以有效的降低叶轮运行时内部的空化现象。

[0032] 根据泵的扬程,提出弹簧的选型方法,97%扬程对应的压力作用于弹簧上,根据活塞头下断面与出口的距离进行计算,确定弹簧的劲度系数,然后根据弹簧套筒的面积和两个上下套筒之间的距离进行弹簧选型。可以使用在不同类型的泵的运行工况下,只要根据泵的扬程进行弹簧的选型,减少设计工作,可以大幅度改善泵的空化运行状况。

[0033] 改进的叶轮的结构,高压流体回流口、高压流体入口、低通阀和回流管道组成一个空化自动调节的机械结构,针对泵运行时的不同工况,在压差大即不发生空化现象时,关闭,泵正常运行;但是当发生空化时,整个系统开启产生高压流体回流,改善空化现象,当压力逐渐增大时,系统又关闭,泵处于正常运行工况。优势:可以利用机械系统自动的调节泵的运行工况,使得泵及时消除空化现象,保持泵的平稳运行。

附图说明

[0034] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细说明。

[0035] 图1为本实用新型防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置的结构示意图;

[0036] 图2为图1的半剖结构示意图;

[0037] 图3为图1中左叶轮的结构示意图;

[0038] 图4为图1中轴套的结构示意图;

[0039] 图5为图1中低压阀的结构示意图。

具体实施方式

[0040] 下面结合具体实施例对本实用新型进行进一步描述，但本实用新型的保护范围并不仅限于此。

[0041] 实施例1、防空化的周向角度可调的双吸泵叶轮装置，用于改善双吸泵运行时的压力脉动和空化状况，如图1-5所示，主要包括叶轮、轴套3、键4、回流管道5、低通阀6和叶轮流道7。

[0042] 叶轮的数量为两个，两个叶轮分别为对称设置的左叶轮1和右叶轮2，左叶轮1和右叶轮2的结构相同，叶轮包括叶轮前盖板、叶轮后盖板、回流管道5、低通阀6、叶轮流道7、高压流体回流口9、高压流体入口10和轮毂8，叶轮前盖板和叶轮后盖板相互连接，左叶轮 1的后盖板和右叶轮2的后盖板紧密贴合连接，实现双吸泵的叶轮结构，轮毂8穿过叶轮前盖板和叶轮后盖板。叶轮的轮毂8采用特殊的类梯形花键进行设计，类梯形花键沿轮毂周向均匀分布，花键的个数为二十四个，每个花键对应的角度是十五度。轴套3外表面采用和轮毂8紧密配合的类梯形花键，花键的个数保持相同，轴套3穿过两个叶轮的轮毂8。交错轴套3和轮毂8的类梯形花键的角度，即保持一个叶轮不动，通过调节另外一个叶轮的转动，可以实现对双吸泵叶轮的周向角度调节，轴套3内表面设置有键4，轴套3通过键4和轴进行过盈配合，传递转动。

[0043] 每个叶轮前盖板上开有六个圆形开孔，三个为高压流体回流口9，另外三个为高压流体入口10，高压流体回流口9设置在叶轮前盖板的外缘，对应于相应流道的中间位置附近，高压流体入口10位于叶轮前盖板的内缘，对应于相应流道的中间位置附近，每个叶轮前盖板外侧(叶轮前盖板相对于叶轮后盖板的另一侧)设置有三个回流管道5。回流管道5一端与高压流体回流口9连接，另一端与高压流体入口10连接，通过高压流体回流口9和高压流体入口10确定回流管道5的方向，回流管道5的高度不大于轮毂8突出部分的高度的一半(以叶轮前盖板外侧的表面为零)，回流管道5的倾斜方向保持与前盖板一致，回流管道5为顺着叶轮的转动方向倾斜设置，回流管道5在高压流体回流口9产生回流。回流管道5中间位置设置有低通阀6，泵在运行过程中，当工作状态处于低空化状态时，扬程大致为额定扬程，压力保持在正常的工作条件下，低通阀6关闭，回流管道5没有形成流动，当空化增加时，压力下降到设计值，低通阀6打开，高压流体通过高压流体入口10进入低压区，高压流体会破灭气泡和空穴，改善叶轮的空化状况，当空化逐渐消失，压力上升，低通阀6关闭，回流管道5中没有水流动，形成对双吸泵空化的自动调节的机械系统。

[0044] 低通阀6包括阀体6a、阀盖6b、阀杆6c、活塞6d、活塞垫圈6e、弹簧6f、连接螺栓6g和填料环6h。

[0045] 阀体6a中空，阀体6a首端设置有进水口，阀体6a尾端设置有出水口。

[0046] 阀体6a内腔中从首端到尾端依次设置有配合使用的阀杆6c和活塞6d。

[0047] 低通阀6的首端到尾端为沿着高压流体回流口9到高压流体入口10的方向设置。

[0048] 阀杆6c首端设置有阀杆端面6c1，阀杆端面6c1的直径大于进水口的直径，阀杆端面6c1 用于堵住进水口，阀杆6c尾端与活塞6d连接；活塞6d一端设置有供阀杆6c插入的活塞槽 6d1，活塞槽6d1四周设置有活塞垫圈6e，活塞6d另一端设置有活塞杆6d2和弹簧6f，活塞杆6d2四周设置有填料环6h，活塞杆6d2用于堵塞出水口，弹簧6f的数量为四个，弹簧6f均与阀体6a尾端的内壁连接。阀杆6c插入活塞槽6d1中，两者固定连接，两者固定连接时的

总长度小于阀体6a内腔的长度。

[0049] 阀杆6c和活塞6d的直径均小于阀体6a内腔的直径。

[0050] 阀体6a的首端设置有阀盖6b，阀盖6b通过连接螺栓6g与阀体6a固定连接。

[0051] 弹簧6f根据不同的泵的扬程提出了一种选型方法，假设泵的扬程为H，弹簧6f的数量为 4，阀杆端面6c1作用面积为A，取扬程H对应压力的97％为空化起始点，x为初始状态时活塞6d的下端面距离出水口的距离。压差P根据扬程H计算可得P＝0.97ρgH，ρ为水的密度，g为重力加速度，取9.8m/s^2。根据得到的压差P，可以进一步的得到对应弹簧的劲度系数k＝PA/4x，然后根据低通阀6中的阀体6a上的弹簧套筒的面积和与活塞上的弹簧套筒之间的距离进行弹簧的选型，在选型过程中弹簧的极限要超过扬程H对应的压力。

[0052] 在泵运行条件下，叶轮流道7中的高压和低压流体分别通过高压流体回流口9和高压流体入口10进入回流管道5，流体的压力分别作用在阀杆端面6c1和活塞杆6d2上(高压流体从高压流体回流口9进入后作用于阀杆端面6c1上，低压流体从高压流体入口10进入后作用于活塞杆6d2上)，产生在阀杆6c上的压差，这个压差作用在四个相同的周向的弹簧6f上，来控制着活塞6d的下端出水孔开闭状态，压差大时阀体6a的出水口被活塞杆6d2堵住，填料环6h进行良好的密封；压差小时阀体6a的出水口打开，高压流体从周围预留的阀盖6b 和阀杆端面6c1形成的环形孔隙流下，活塞6d通过活塞垫圈6e进行密封，由于出水口没有被活塞杆6d2和填料环6h堵住，高压流体流下经过同样的阀体6a和活塞6d的最大端面形成的环形孔隙后，经过出水口进入叶轮低压区。

[0053] 在泵运行条件下，叶轮流道7中的高压和低压流体分别通过高压流体回流口9和高压流体入口10进入回流管道5，通过阀杆6c上的压差来控制着低通阀6的启闭，压差使得阀杆 6c的上端面一直不会和阀体6a的端面贴合，高压流体可以流下，压差大时阀体6a下的出口被堵住，压差小时阀体6a下的出口打开。

[0054] 在低通阀6的两端都会有流体，一边是高压流体，一边是低压流体，所以在低通阀6上会产生一个压差，压差通过阀杆6c作用在弹簧6f上。在没有发生空化的情况下，高压流体与低压流体的压差为泵的杨程对应的压力，压差大，出水口被堵住；当压差低于杨程对应压力的97％认为发生了空化，把这个对应的压力值作为临界点，压差小于它时，出水口被打开，改善空化现象。

[0055] 最后，还需要注意的是，以上列举的仅是本实用新型的若干个具体实施例。显然，本实用新型不限于以上实施例，还可以有许多变形。本领域的普通技术人员能从本实用新型公开的内容直接导出或联想到的所有变形，均应认为是本实用新型的保护范围。

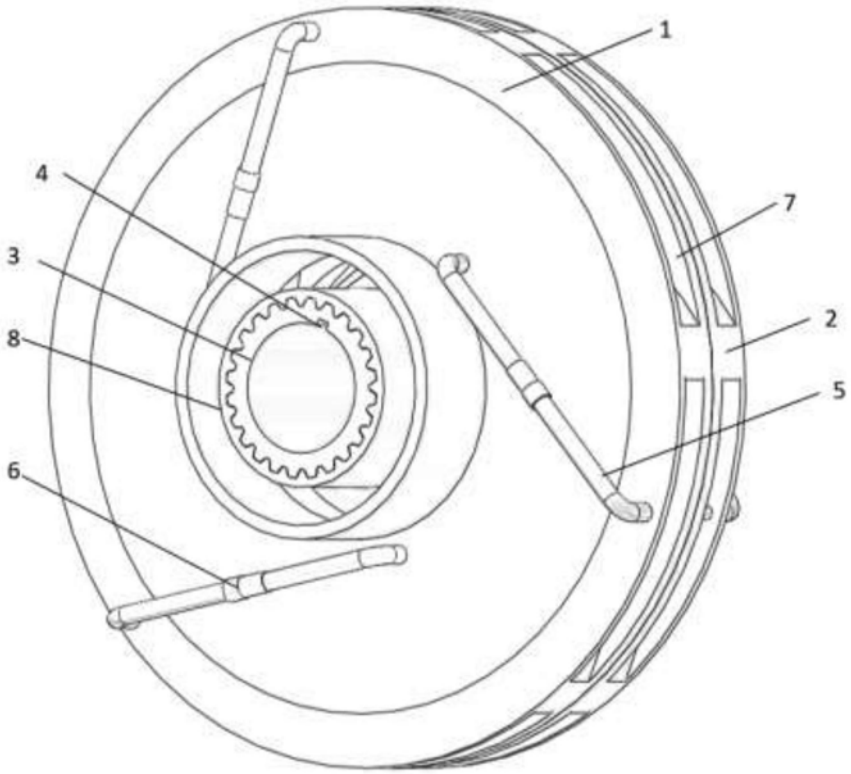


图1

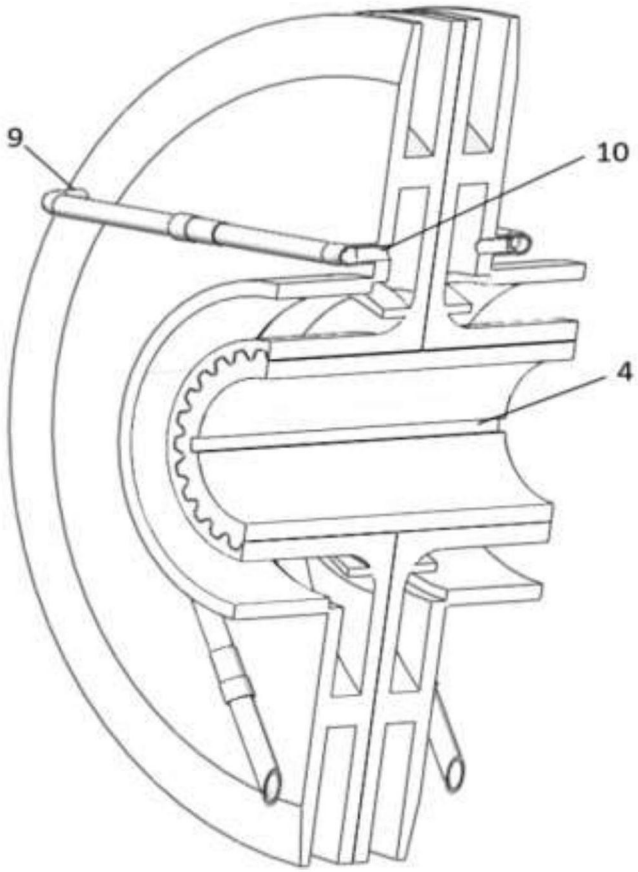


图2

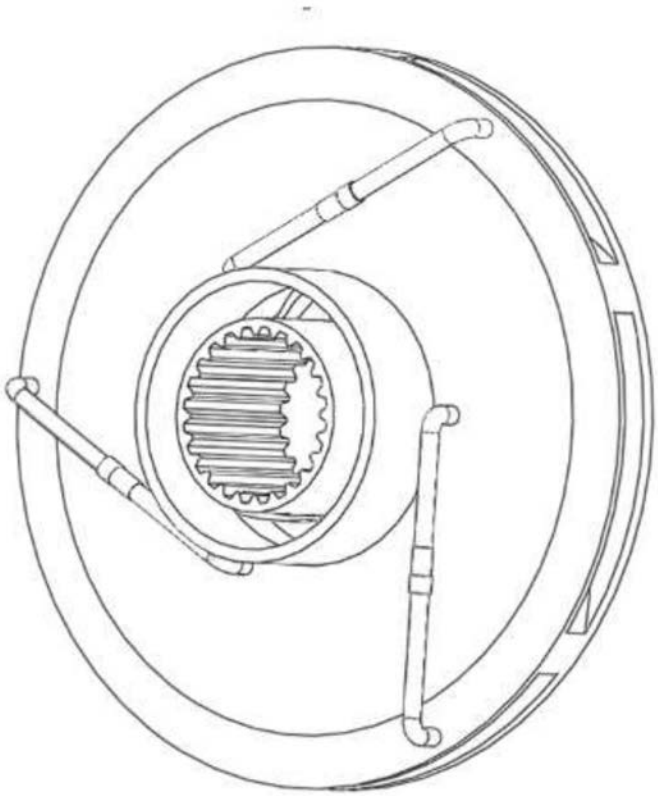


图3

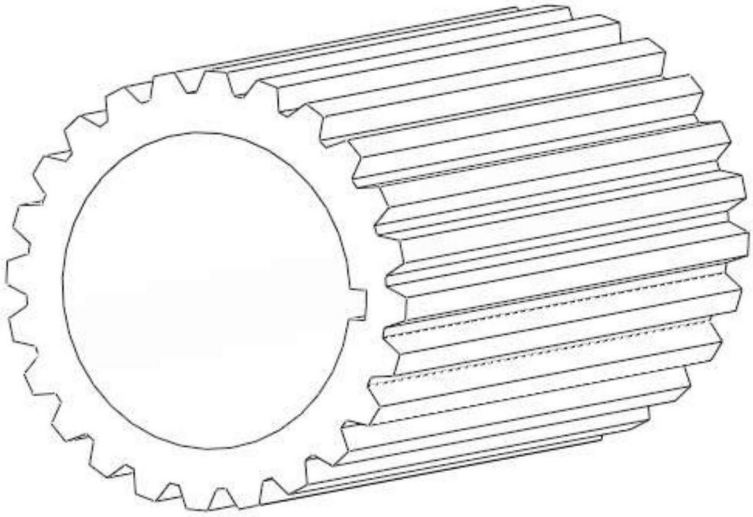


图4

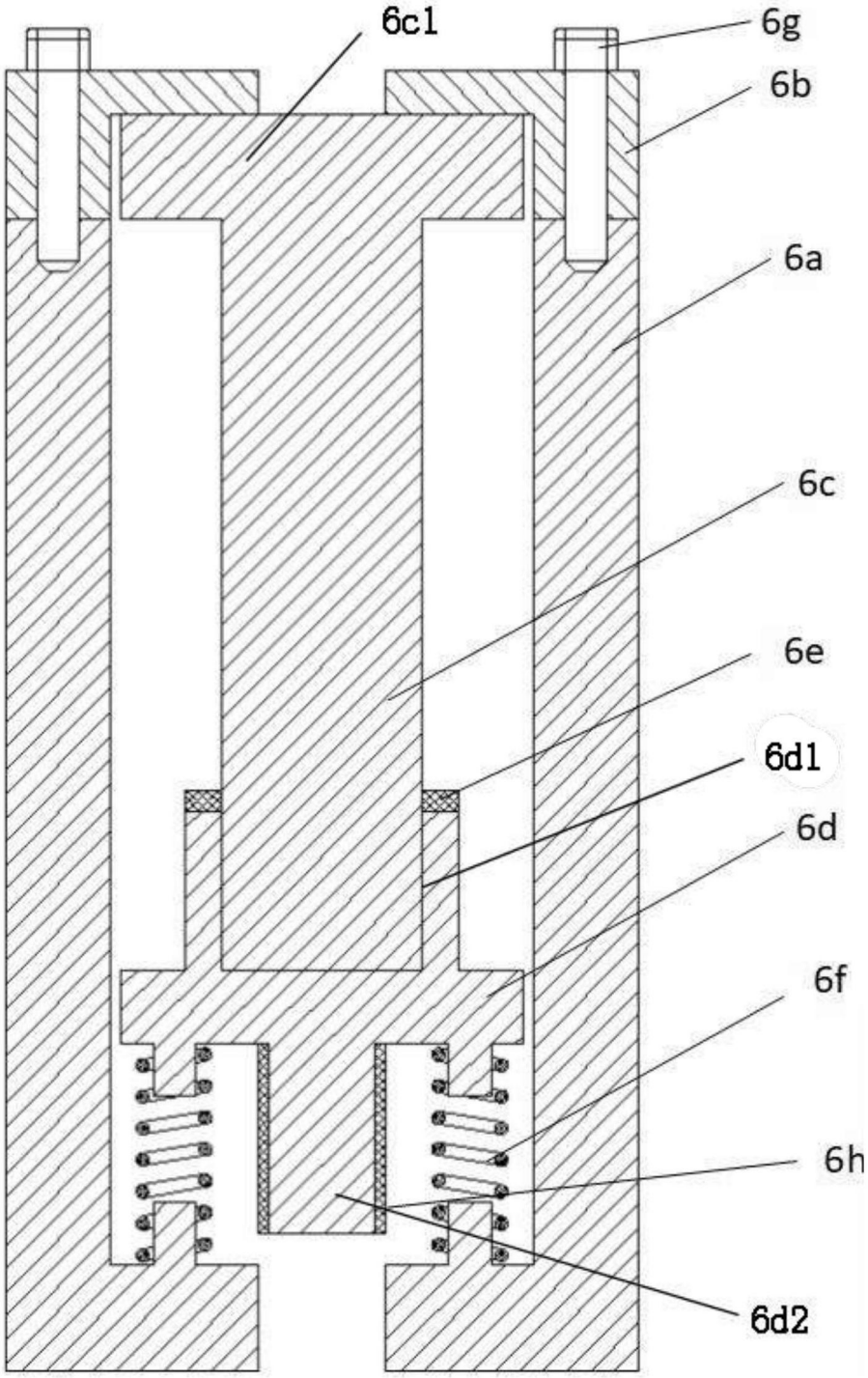


图5