



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107503948 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 10

(21) 申请号 201710915552.9

F04D 29/44 (2006.01)

(22) 申请日 2017.09.30

F04D 29/66 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107503948 A

(43) 申请公布日 2017.12.22

(73) 专利权人 江苏武新泵业有限公司

地址 214500 江苏省泰州市靖江经济开发区
城北园区新二路16号

(72) 发明人 高芬 刘铭

(74) 专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通
合伙) 11265

专利代理师 倪钜芳

(51) Int. Cl.

F04D 9/02 (2006.01)

F04D 29/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 207420882 U, 2018.05.29

JP 2000297790 A, 2000.10.24

CN 107023490 A, 2017.08.08

CN 2886149 Y, 2007.04.04

US 2015071773 A1, 2015.03.12

CN 205918649 U, 2017.02.01

CN 106402031 A, 2017.02.15

审查员 辛立君

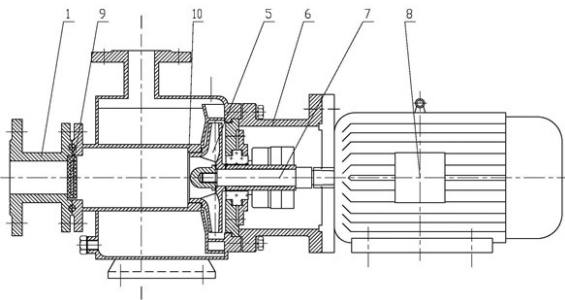
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种同心进水式双螺旋蜗壳自吸泵

(57) 摘要

本发明提供一种同心进水式双螺旋蜗壳自吸泵,包括进水段、密封止回阀、泵壳体、叶轮、悬架、泵轴和电机;泵壳体又包括吸液口、消旋导流板、蜗壳、气水分离室、挡流板、回流口、储水室和出水段;进水段固定连接于与泵壳体一端,中间夹有密封止回阀,叶轮固定于泵轴一端放置于泵壳体内,另一端连接于电机,悬架一端固定连接于电机,另一端固定连接于泵壳体;密封止回阀为一体结构形式的软性橡胶材料加工而成;泵壳体的吸液口与叶轮吸口处于同一中心;蜗壳设由双螺旋形扩散流道;气水分离室与储水室相连通;回流口为径向回流式结构。本发明能同时控制轴向径向的平衡、运行平稳、提高工作效率、自吸快、坚固耐用、安装方便和节约成本。



1. 一种同心进水式双螺旋涡壳自吸泵, 包括进水段(1)、密封止回阀(9)、泵壳体(10)、叶轮(5)、悬架(6)、泵轴(7)和电机(8), 其特征在于, 所述进水段(1)的末端通过密封止回阀(9)与所述泵壳体(10)的前端连接, 所述泵轴设置在泵壳体(10)内部, 所述叶轮(5)固定在泵轴(7)前端, 所述电机(8)固定连接在泵轴(7)后端, 所述电机(8)通过悬架(6)与泵壳体(10)相连接; 液体经进水段(1)进入通过密封止回阀(9)到达泵壳体(10)内部, 再由叶轮(5)吸入口将液体吸入蜗壳(103);

所述泵壳体(10)包括: 吸液口(101)、消漩导流板(102)、蜗壳(103)、气水分离室(104)、挡流板(105)、回流口(106)、储水室(107)以及出水段(108)和空心圆柱体(109); 所述消漩导流板(102)固定在吸液口(101)内壁上方; 所述蜗壳(103)内设置有螺旋形流道, 包括第一螺旋形流道(110)和第二螺旋形流道(111); 所述气水分离室(104)设置在蜗壳(103)的上部, 所述储水室(107)设置在蜗壳(103)的下部, 所述气水分离室(104)通过空心圆柱体(109)与所述储水室(107)相连通, 所述挡流板(105)与所述蜗壳(103)流道口设置一个夹角, 夹角在气水分离室(104)的内壁; 所述出水段(108)垂直于水平轴中心位于泵壳体(10)上部;

所述蜗壳(103)内设置有螺旋形流道, 包括第一螺旋形流道(110)和第二螺旋形流道(111)组成的双螺旋形扩散流道, 设有彼此对应的双螺旋形扩散流道; 回流口是由第一螺旋形(110)终点端与第二螺旋形(111)起始端在泵壳体下部形成的一方形口槽; 所述吸液口(101)与叶轮(5)吸口处于同一轴线位置。

2. 根据权利要求1所述的同心进水式双螺旋涡壳自吸泵, 其特征在于, 所述自吸泵为卧式结构。

3. 根据权利要求1所述的同心进水式双螺旋涡壳自吸泵, 其特征在于, 所述吸液口(101)内壁为圆柱形。

4. 根据权利要求1所述的同心进水式双螺旋涡壳自吸泵, 其特征在于, 所述螺旋形扩散流道中第一螺旋形扩散流道的曲率半径小于第二螺旋形扩散流道曲率半径。

一种同心进水式双螺旋蜗壳自吸泵

技术领域

[0001] 本发明涉及自吸泵领域,具体涉及一种同心进水式双螺旋蜗壳自吸泵。

背景技术

[0002] 自吸泵属自吸式离心泵,自吸泵的工作原理是水泵启动前先在泵壳内灌满水(或泵壳内自身存有水),启动后叶轮高速旋转使叶轮槽道中的水流向蜗壳,这时入口形成真空,使进水逆止门打开,吸入管内的空气进入泵内,并经叶轮槽道到达外缘,具有结构紧凑、操作方便、运行平稳、维护容易、效率高、寿命长,并有较强的自吸能力等优点,管路不需安装底阀,工作前只需保证泵体内储有定量引液即可。传统的自吸泵均采用轴向回液的泵体结构,泵体由吸入室、储液腔、涡卷室、回液孔、气液分离室等组成,泵正常起动后,叶轮将吸入室所存的液体及吸入管路中的空气一起吸入,并在叶轮内得以完全混合,在离心力的作用,液体夹带着气体向涡卷室外缘流动,在叶轮的外缘上形成有一定厚度的白色泡沫带及高速旋转液环。气液混合物通过扩散管进入气液分离室。此时,由于流速突然降低,较轻的气体从混合气液中被分离出来,气体通过泵体吐口继续上升排出。脱气后的液体回到储液腔,并由回流孔再次进入叶轮,与叶轮内部从吸入管路中吸入的气体再次混合,在高速旋转的叶轮作用下,再次流向叶轮外。随着这个过程周而复始的进行下去,吸入管路中的空气不断减少,直到吸尽气体,完成自吸过程,泵便投入正常作业

[0003] 自吸泵的原理有两种,内混式和外混式。外混式自吸泵与内混式自吸泵结构基本相同,内混式自吸泵气水混合过程是在叶轮进口及叶轮内部进行的,而外混式自吸泵在于回流孔开在泵蜗壳上,自吸过程中储液室中的液体通过回流孔回流进蜗室中,经由叶轮的转动在叶轮外缘与空气混合形成气液混合物,气液混合物沿着蜗室流动进入储液室进行气液分离,如此循环完成吸排气过程,实现自吸。

[0004] 目前,传统的卧式外混式自吸泵主要由叶轮、泵轴、泵体、后盖、连接架、电机等组成,主要有如下缺点:一、泵体内设置的吸入室多采用Z形弯管形作为吸水室,这种吸水室水流在较短的时间内经过两次90度的方向改变,液体流动紊乱,易有死角,进水不顺,对泵体和叶轮造成冲击现象,导致进水不流畅损失严重、泵效率低、噪声大,严重影响整个泵的使用寿命;二、传统的外混式自吸泵通常只在蜗壳的单侧开一个回流孔,单侧回流对叶轮的冲击也会使叶轮轴向力显著增大,严重降低泵的使用寿命;三、液体的单侧回流作用会破坏蜗壳内的均匀对称流动状态,使蜗壳横截面内产生随时间周期变化的单侧旋涡结构,这种旋涡结构在叶轮于蜗壳的动静干涉下变得更加复杂,不仅造成蜗壳内水力损失增大,还会诱发严重的压力脉动,引发机组振动和噪声。

发明内容

[0005] 现有技术中液体在流经Z形吸水室时,液体流动紊乱,易产生气穴,进水不顺,对叶轮造成冲击,轴向不平稳,导致进水不流畅损失严重、泵效率低、振动大、噪音高的技术缺陷。本发明提供一种新的同心进水式双螺旋蜗壳自吸泵,在蜗壳内设置有双螺旋扩散流道,

能够有效地控制泵的轴向和径向的平衡。

[0006] 为解决上述技术问题,采用的技术方案如下:

[0007] 一种同心进水式双螺旋涡壳自吸泵,包括进水段、密封止回阀、泵壳体、叶轮、悬架、泵轴和电机,其特征在于,所述进水段的末端通过密封止回阀与所述泵壳体的前端连接,所述泵轴设置在泵壳体内部,所述叶轮固定在泵轴前端,所述电机固定连接在泵轴后端,所述电机通过悬架与泵壳体相连接;

[0008] 所述泵壳体包括:空心圆柱体、消旋导流板、蜗壳、气水分离室、挡流板、回流口、储水室以及出水段;所述消旋导流板固定在空心圆柱体内壁上方;所述蜗壳内设置有螺旋形流道,包括第一螺旋形流道和第二螺旋形流道;所述气水分离室设置在蜗壳的上部,所述储水室设置在蜗壳的下部,所述气水分离室通过空心圆柱体与所述储水室相连通,所述挡流板与所述蜗壳流道口设置一个夹角,夹角在气水分离室的内壁;所述出水段垂直于水平轴中心位于本体上方。

[0009] 进一步的,所述自吸泵为卧式结构。

[0010] 进一步的,所述吸液口与叶轮吸口处于同一轴线位置。

[0011] 进一步的,所述吸液口内壁为圆柱形。

[0012] 进一步的,所述蜗壳内部流道为螺旋扩散流道。

[0013] 进一步的,所述螺旋形扩散流道中第一螺旋形扩散流道的曲率半径小于第二螺旋形扩散流道曲率半径。

[0014] 进一步的,所述回流口是方形槽。

[0015] 本发明的有益效果。

[0016] 效果一,本发明将进水段与叶轮吸口设置在同一轴线位置,减小了轴向力;蜗壳内部包括两个互相对称的螺旋形扩散流道,与传统的流道为内径相等的螺旋形流道相比,减小了径向力的脉动冲击,从而使泵在运行过程中,轴向力、径向力同时受到有效地平衡控制,运行平稳,有利于整机的长期安全稳定运行;

[0017] 效果二,本发明将消旋导流板固定在吸液口内壁上方,可以减少气体产生的汽泡和旋流作用,稳定了液体的进口流态,降低液体在流动中的损失,提高了工作效率;

[0018] 效果三,本发明气水分离室设置在所述蜗壳的上部,储水室在蜗壳的下部,气水分离室与储水室相连通,形成了一段空心圆柱体;这样就能够确保蜗壳内部保持有一定量的液体,使得液体流经叶轮在蜗壳内反复循环做功,使气水分离室的液体在重力作用下顺利、及时的回流到储液室参与后续的循环流动,可以快速的将吸入管内空气排尽,提高自吸泵的自吸性能;

[0019] 效果四,本发明在挡流板与蜗壳扩散口设置一个夹角,夹角固定在气水分离室的内壁,可以防止液体在泵壳体内旋流,减小径向力;

[0020] 效果五,本发明中回流口是由蜗壳内第一螺旋形流道与第二螺旋形流道的交叉底部形成的方形槽,回流口能使叶轮与泵的隔舌处产生的气泡在底部就能迅速排出到气液分离室,而不再需要气泡在蜗壳内运行一周才能排出,同时也减少了气泡在腔内对所述叶轮产生的径向力不平衡,从而保证了泵运行平稳,坚固耐用;

[0021] 效果六,本发明密封止回阀为一体结构,密封止回阀是由直径加粗O型圈与位于中间的圆饼状阀瓣在其上方通过一长方体片状块连接组成,圆饼状阀瓣内包一圆形金属块,

密封止回阀外包软性橡胶材料加工而成,在泵停机瞬间,由于重力作用下,软性橡胶材料的阀瓣能止住泵壳体内的液体,加粗O型圈保证了进水段与泵壳体间良好的密封效果,达到一次灌液,终生自吸,同时密封止回阀一体结构形式,也替代了现有技术中密封垫和止回阀两种零件功能,安装方便,节约成本;

[0022] 效果七,本发明第一螺旋形流道和第二螺旋形流道的首位端相互对应,保证了叶轮径向受力均匀,减少机组振动和噪声;

[0023] 效果八,本发明蜗壳是由多段半圆弧平滑连接,且第一螺旋形扩散流道曲率半径小于所述第二螺旋形扩散流道曲率半径,使液体在内处于均匀流动状态,提高了整泵的工作效率;

[0024] 效果九,本发明所述回流口为径向回流式结构,相对于现有技术中的轴向单向力回流的缺点,有效的改善了泵的轴向的平衡性能。

附图说明

[0025] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0026] 图1为现有的一种卧式自吸泵结构剖视图;

[0027] 图2为现有泵体结构剖视图;

[0028] 图3为现有泵体侧视剖视图;

[0029] 图4为本发明的一种同心进水式双螺旋蜗壳自吸泵结构剖视图;

[0030] 图5为泵体结构剖视图;

[0031] 图6为泵体侧视剖视图;

[0032] 图7为密封止回阀剖视图;

[0033] 图8为密封止回阀侧视剖视图。

[0034] 如图:

[0035] 1-进水段,2-密封垫,3-止回阀,4-泵体,5-叶轮,6-悬架,7-泵轴,8-电机,9-密封止回阀,10-泵壳体;

[0036] 41-吸水室,42-叶轮吸口,43-蜗室,44-气液分离室,45-出水段,46-回流孔,47-单一螺旋形流道;

[0037] 91-O型圈,92-圆饼状阀瓣,93-圆形金属块,94-长方形块;

[0038] 101-吸液口,102-消漩导流板,103-蜗壳,104-气水分离室,105-挡流板,106-回流口,107-储水室,108-出水段,109-同心圆柱空心体,110-第一螺旋形流道,111-第二螺旋形流道。

具体实施方式

[0039] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0040] 实施例1

[0041] 本实施例提供一种卧式自吸泵,包括进水段1、密封垫2、止回阀3、泵体4、叶轮5、悬架6、泵轴7、电机8、密封止回阀9、泵壳体10;所述进水段1的末端通过止回阀3与所述泵壳体

10的前端连接,所述进水段1的末端与止回阀3之间有密封垫2,所述泵轴设置在泵壳体10内部,所述叶轮5固定在泵轴7前端,所述电机8固定连接在泵轴7后端,所述电机8通过悬架6与泵壳体10相连接;泵体4中的吸水室41进口端设在偏于泵体4中心的上方,为了泵内保持一定量的存水,采用Z形弯管形状,水流经过两次90度的方向流入叶轮吸口42;蜗室43设为单一螺旋形流道47,并在蜗壳的单侧开一个回流孔46,最后液体经出水段45排出。

[0042] 如图2所示,当泵处于工作状态时,Z形吸水室41中的水流在较短的时间内经过两次90度的方向改变,液体流动紊乱,有死角,易产生气穴,进水不顺,对叶轮的轴向造成冲击现象,轴向不平稳,导致进水不流畅损失严重、泵效率低、振动大、噪音高、严重影响整个泵的使用寿命。

[0043] 如图3所示,蜗室43设为单一螺旋形扩散流道,并在蜗壳的单侧开一个回流孔46,单一螺旋形扩散流道,当蜗壳中液体运动到隔舌处时,瞬间易造成叶轮径向的脉动,径向不平稳,而且在隔舌处产生的气水混合将在单一螺旋形扩散流道内经过约一周才到达气液分离室44,蜗室43内的气水混合同时也对叶轮径向有脉动,径向不平稳,另外单侧回流孔属轴向回流式结构,对叶轮的冲击也会使叶轮轴向力显著增大,严重降低泵的使用寿命,并且,液体的单侧回流作用会破坏蜗壳内的液体流动状态,易产生漩涡,造成蜗壳内水力损失增大,还会诱发严重的压力脉动,引发机组振动和噪声。经过1000次的实验测试,本发明的自吸泵完成整个气液分离的过程为120s-150s。

[0044] 实施例2

[0045] 本实施例提供一种同心进水式双螺旋蜗壳自吸泵,如图4所示,包括进水段1、密封止回阀9、泵壳体10、叶轮5、悬架6、泵轴7和电机8,其特征在于,所述进水段1的末端通过密封止回阀9与所述泵壳体10的前端连接,所述泵轴设置在泵壳体10内部,所述叶轮5固定在泵轴7前端,电机8的下端螺纹连接有螺母,螺母固定设置在泵轴7的顶端;所述电机8通过悬架6与泵壳体10相连接。

[0046] 如图5所示,所述泵壳体10包括:空心圆柱体101、消旋导流板102、蜗壳103、气水分离室105、挡流板104、回流口106、储水室107以及出水段108;所述消旋导流板102固定在空心圆柱体101内壁上方,能对液体起到消气泡、旋流作用,稳定液体进口流态,降低流动损失,提高工作效率的作用。所述气水分离室104设置在蜗壳103的上部,储水室107设置在蜗壳103的下部,气水分离室104与储水室107通过空心圆柱体101相连通,挡流板105与蜗壳103的流道口设置一个夹角,夹角在气水分离室104的内壁,出水段108垂直于水平轴中心位于泵体的上方。

[0047] 如图6所示,蜗壳103内设置有螺旋形流道,包括第一螺旋形流道110和第二螺旋形流道111组成的双螺旋形扩散流道,设有彼此对应的双螺旋形扩散流道,减小了径向力的脉动冲击,从而使泵在运行过程中,轴向力、径向力同时受到有效地平衡控制,运行平稳,有利于整机的长期安全稳定运行。蜗壳103是由多段半圆弧平滑过渡连接,且第一螺旋形流道110扩散流道曲率半径小于所述第二螺旋形流道111扩散流道曲率半径,使液体在内处于均匀流动状态,提高了整泵的工作效率。所述气水分离室104设在所述蜗壳103的上部,所述储水室107设在所述蜗壳103的下部,所述气水分离室104与所述储水室107相连通,形成了一体积较大的同心圆柱空心体109,所述蜗壳103设置在同心圆柱空心体109内腔,确保有足够的液体使所述叶轮5在所述蜗壳103内反复循环做功,使所述气水分离室104的液体在重

力作用下顺利、及时的回流到所述储水室107参与后续的循环流动,快速将吸入管内空气排尽,整个所述蜗壳103设置在圆柱空心体内腔,提高自吸泵的自吸性能。所述挡流板105与所述蜗壳103扩散口端有一距离并成一夹角固定于气水分离室104的圆周内侧,能防止液体在所述泵壳体10内旋流。所述回流口106是由第一螺旋形110终点端与第二螺旋形111起始端在所述本体下部形成的一方形口槽,能使所述叶轮与泵的隔舌处产生的气泡在下部就能迅速排出到气液分离室,减少了气泡在现有技术中要运行一周才能排出,同时也减少了气泡在腔内对所述叶轮产生有的径向不平衡,从而保存证了泵运行平稳,坚固耐用。所述出水段108垂直于水平轴中心位于本体上方,在水气分离时,根据重力的原理,水保持在腔内,气位于本体的上方,从而气能从所述出水段108排出。

[0048] 如图7、8所示,所述密封止回阀9是由直径加粗O型圈91与位于中间的圆饼状阀瓣92在其上方通过一长方体块状94连接组成,所述圆饼状阀瓣92内包一圆形金属块93;所述密封止回阀9为一体结构形式;所述密封止回阀9为外包软性橡胶材料加工而成。本发明所述进水段与所述泵壳体间夹有所述密封止回阀,所述密封止回阀是由直径加粗O型圈与位于中间的圆饼状阀瓣在其上方通过一长方体块状连接组成,圆饼状阀瓣内包一圆形金属块;所述密封止回阀为一体结构形式;所述密封止回阀为外包软性橡胶材料加工而成,在泵停机瞬间,由于重力作用下,软性橡胶材料的阀瓣能止住所述泵壳体内部的液体,加粗O型圈保证了所述进水段与所述泵壳体间良好的密封效果,达到一次灌液,终生自吸,同时密封止回阀采用一体结构形式,也替代了现有技术中密封垫和止回阀两种零件功能,安装方便,节约成本。经过1000次的实验测试,本发明的自吸泵完成整个气液分离的过程为50s-70s。

[0049] 尽管上面对本发明说明性的具体实施方式进行了描述,以便于本技术领域的技术人员能够理解本发明,但是本发明不仅限于具体实施方式的范围,对本技术领域的普通技术人员而言,只要各种变化只要在所附的权利要求限定和确定的本发明精神和范围内,一切利用本发明构思的发明创造均在保护之列。

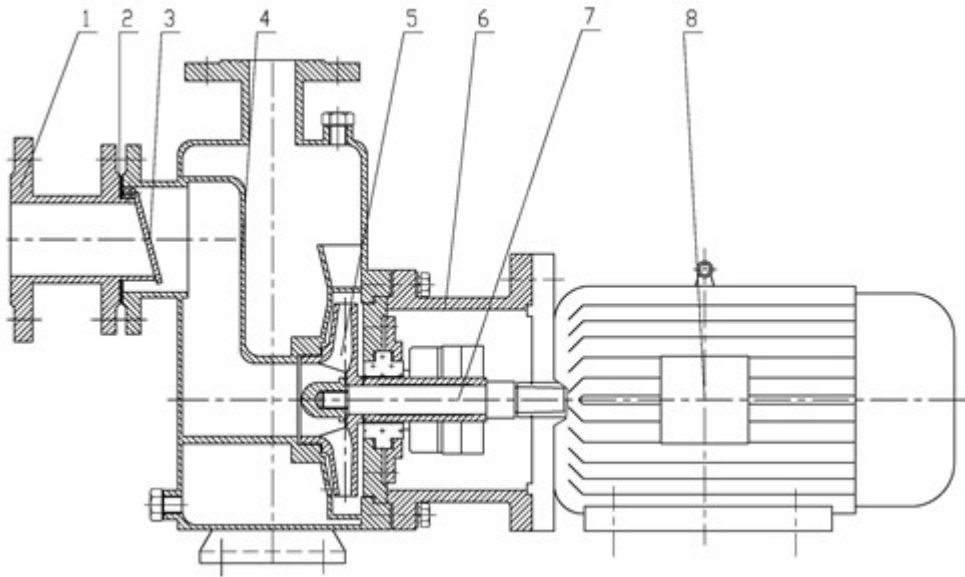


图1

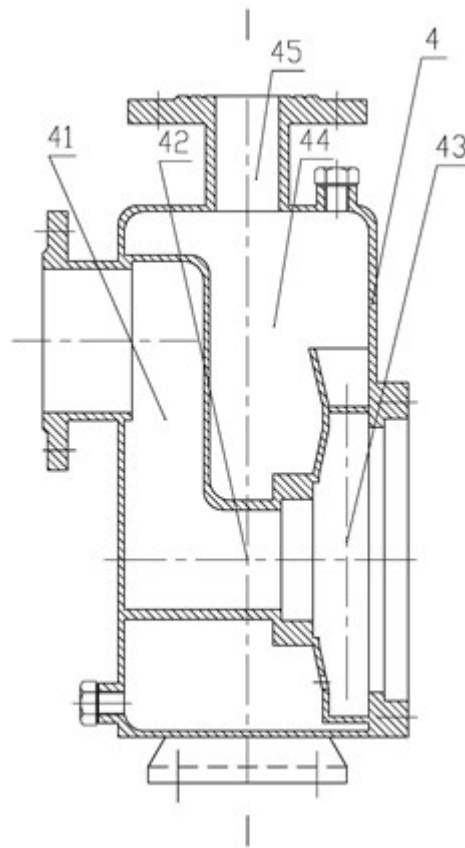


图2

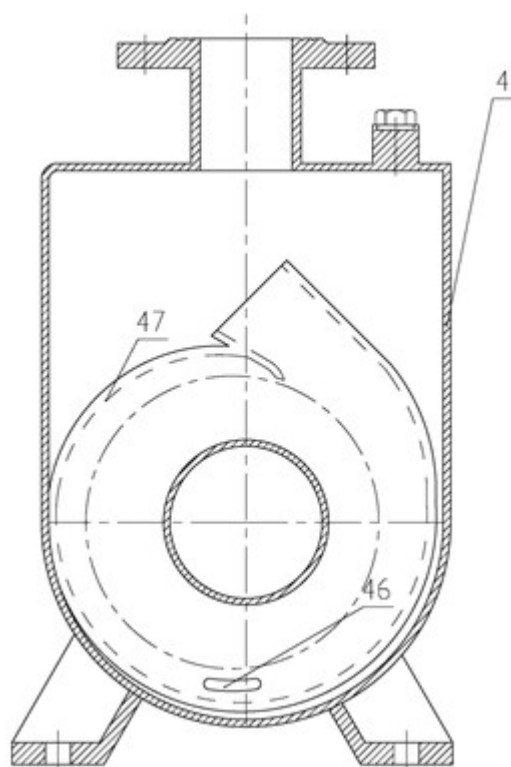


图3

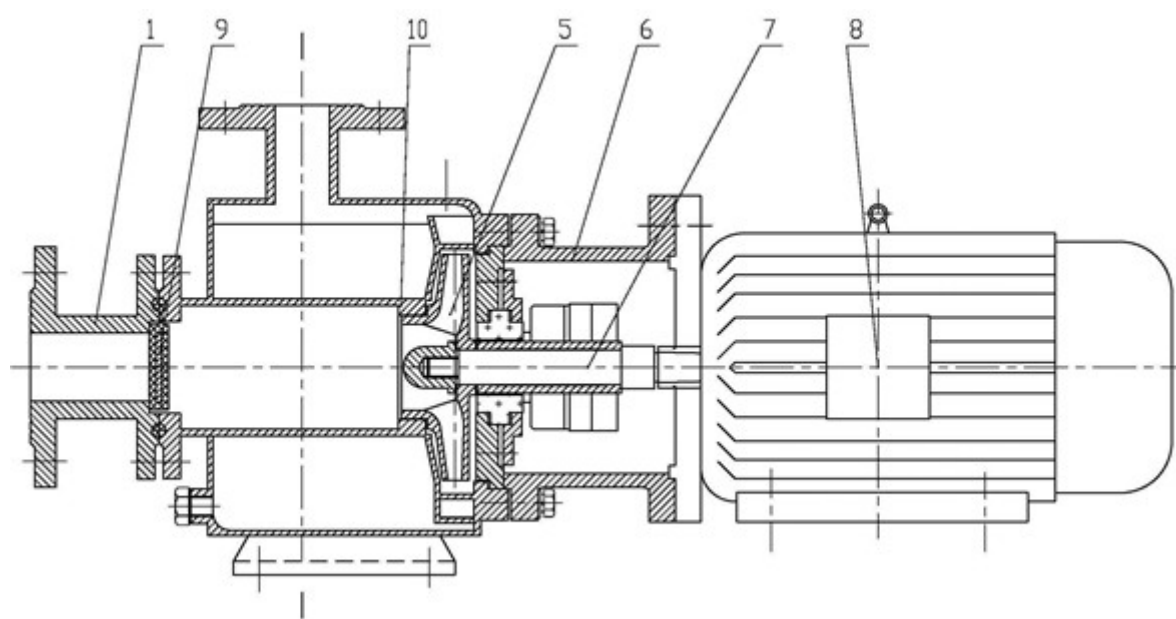


图4

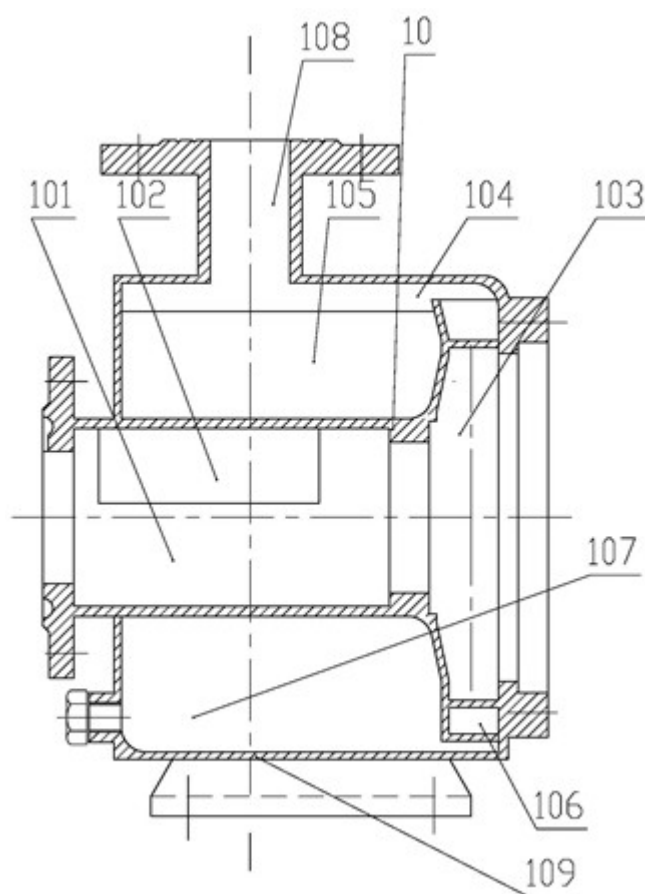


图5

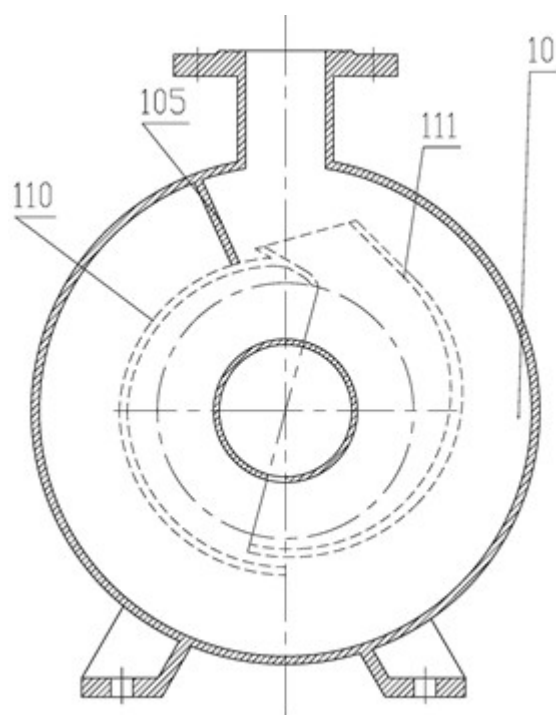


图6

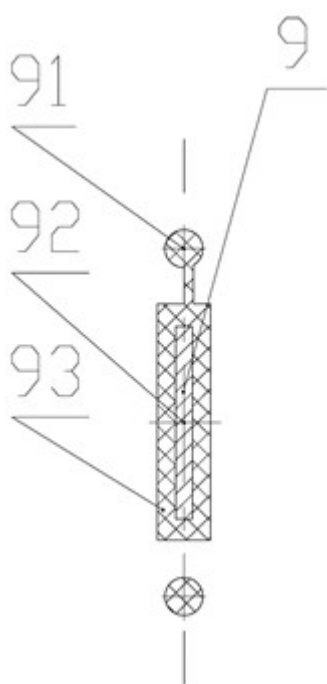


图7

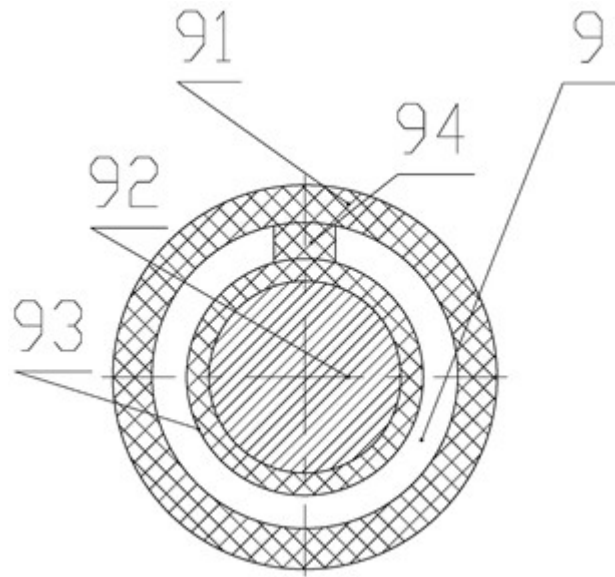


图8