



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 114412683 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 02

(21) 申请号 202210049268.9

F03B 13/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.01.17

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104564487 A, 2015.04.29

申请公布号 CN 114412683 A

CN 111456882 A, 2020.07.28

(43) 申请公布日 2022.04.29

CN 206329361 U, 2017.07.14

(73) 专利权人 香港理工大学

JP 2017210872 A, 2017.11.30

地址 中国香港九龙红磡香港理工大学

JP 2020094509 A, 2020.06.18

(72) 发明人 杨洪兴 姚尧 沈志成 王其梁

TW 201309899 A, 2013.03.01

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

WO 2015075828 A1, 2015.05.28

专利代理师 许庆胜

审查员 李殊予

(51) Int. Cl.

F03B 3/12 (2006.01)

F03B 3/18 (2006.01)

F03B 11/00 (2006.01)

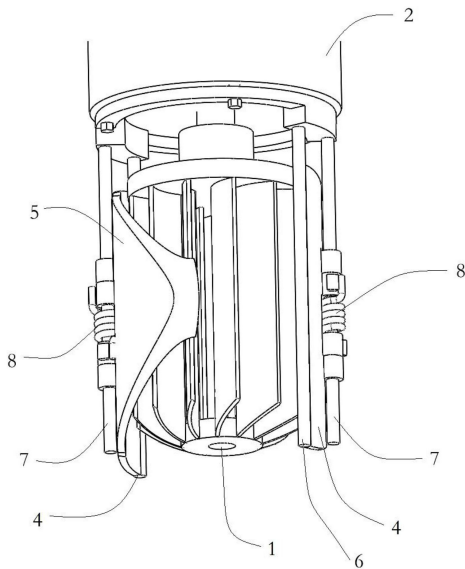
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种双向流管道可自调节流量的水轮发电机组

(57) 摘要

本发明涉及水力发电技术领域,更具体地,尤其涉及一种双向流管道可自调节流量的水轮发电机组,包括安装在输水管道内的立式水轮机,所述立式水轮机上设有引流件;所述引流件环绕在所述立式水轮机的叶片外侧,并与所述立式水轮机的叶片之间设有间隙;所述引流件的一端与所述立式水轮机转动连接,另一端与输水管道壁抵接;本发明可以有效地解决输水管道中水头波动、及水流双向流动对水轮发电机电能稳定性的影响,提高水轮发电机的发电功率,降低水头损失,保证供电稳定性。



1. 一种双向流管道可自调节流量的水轮发电机组,包括安装在输水管道内的立式水轮机,其特征在于:

所述立式水轮机上设有引流件;

所述引流件环绕在所述立式水轮机的叶片外侧,并与所述立式水轮机的叶片之间设有间隙;

所述引流件的一端与所述立式水轮机转动连接,另一端与输水管道壁抵接;

所述引流件设置为两组,分别依次间隔环绕在所述立式水轮机的叶片外侧;

两组所述引流件之间的间隔不等;

所述引流件包括固定挡片、旋转挡片、及用于限制所述旋转挡片转动角度的限位件;

所述固定挡片的一端与所述立式水轮机固定连接,所述固定挡片的另一端与所述旋转挡片铰接,所述旋转挡片的另一端与输水管道壁抵接,所述限位件分别与所述固定挡片及旋转挡片连接;

所述固定挡片及旋转挡片分别为弧形结构,所述固定挡片的弧形凹面、及旋转挡片的弧形凹面朝向所述立式水轮机;

所述旋转挡片的弧形凸面上设有若干翅片,所述翅片沿着所述旋转挡片的弧长依次间隔排列,所述翅片的长度依次变化。

2. 根据权利要求1所述的一种双向流管道可自调节流量的水轮发电机组,其特征在于,所述限位件为扭簧,所述扭簧的两端分别连接所述固定挡片及旋转挡片。

3. 根据权利要求1所述的一种双向流管道可自调节流量的水轮发电机组,其特征在于,所述旋转挡片的弧形凸面上设有第一卡位,输水管道壁上设有与第一卡位对应的第二卡位,所述第一卡位与第二卡位之间连接有拉簧。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的一种双向流管道可自调节流量的水轮发电机组,其特征在于,所述旋转挡片与输水管道抵接的一端为弧形结构。

一种双向流管道可自调节流量的水轮发电机组

技术领域

[0001] 本发明涉及水力发电技术领域,更具体地,尤其涉及一种双向流管道可自调节流量的水轮发电机组。

背景技术

[0002] 目前,随着我国城市化进程和新农村建设的不断加快,监测输水管道的实时供水和安全输运数据十分重要,因此输水管网中分布式布置了大量监测仪器表和传感器,但各分布点监测设备耗电体量较小,单独为每个分布点监测设备建设供电网的经济成本较高,因此输水管道监测设备的供电问题日益突出。其中,以中国香港地区为代表的大中型城市主要采用电池的方式为其供电,但电池使用寿命有限,且需频繁更换,长期以来耗费了大量财力和人力。在实际工作勘察中发现,为了保证供水的稳定性与可靠性,输水管道中的供水压力经常出现剩余,存在多余水头,可以利用这一部分多余的水头进行少量发电供给管网中的监测设备,而水轮发电机能够将流体机械能转化为电能输出,因此可以作为主要动力设备为输水管道监测设备提供电能。

[0003] 但是输水管道中存在水头波动的问题,水头的波动导致输水管道内部水流流量的改变,造成水轮发电机发电不稳定、及水头损失,降低了水轮发电机的发电效率,因此,如何解决水头波动、提高水轮发电机的发电功率,降低水头损失,实现输水管道监测设备的低成本、自主化调节、稳定可靠的供电方式,是城市和地区现代化进程上的一个重要课题。

发明内容

[0004] 本发明为克服上述现有技术中的缺陷,提供了一种双向流管道可自调节流量的水轮发电机组,可以有效地解决输水管道中水头波动对水轮发电机电能稳定性的影响,提高水轮发电机的发电功率,降低水头损失,保证供电稳定性。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种双向流管道可自调节流量的水轮发电机组,包括安装在输水管道内的立式水轮机,所述立式水轮机上设有引流件;所述引流件环绕在所述立式水轮机的叶片外侧,并与所述立式水轮机的叶片之间设有间隙;所述引流件的一端与所述立式水轮机转动连接,另一端与输水管道壁抵接。

[0006] 进一步地,所述引流件设置为两组,分别依次间隔环绕在所述立式水轮机的叶片外侧。

[0007] 进一步地,两组所述引流件关于所述立式水轮机的主轴中心对称。

[0008] 进一步地,所述引流件包括固定挡片、与固定挡片铰接的旋转挡片、及用于限制所述旋转挡片转动角度的限位件;所述固定挡片的一端与所述立式水轮机固定连接,所述固定挡片的另一端与所述旋转挡片铰接,所述旋转挡片的另一端与输水管道壁抵接,所述限位件分别与所述固定挡片及旋转挡片连接。

[0009] 进一步地,所述限位件为扭簧,所述扭簧的两端分别连接所述固定挡片及旋转挡片。

[0010] 进一步地,所述固定挡片通过固定轴与所述立式水轮机连接,所述固定挡片通过连接轴与所述旋转挡片铰接,所述扭簧套设在所述连接轴上,所述固定轴与连接轴的两端分别安装在所述立式水轮机上。

[0011] 进一步地,所述固定挡片及旋转挡片分别为弧形结构,所述固定挡片的弧形凹面、及旋转挡片的弧形凹面朝向所述立式水轮机。

[0012] 进一步地,所述旋转挡片的弧形凸面上设有若干翅片,所述翅片沿着所述旋转挡片的弧长依次间隔排列。

[0013] 进一步地,所述翅片的长度依次变化。

[0014] 进一步地,所述旋转挡片的弧形凸面上设有第一卡位,输水管道壁上设有与第一卡位对应的第二卡位,所述第一卡位与第二卡位之间连接有拉簧。

[0015] 进一步地,所述固定挡片为直线状结构。

[0016] 进一步地,所述立式水轮机上设有用于调节所述固定挡片安装角度的角度调节结构。

[0017] 进一步地,所述旋转挡片与输水管道抵接的一端为弧形结构。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

[0019] 本发明提供了一种双向流管道可自调节流量的水轮发电机组,包括安装在输水管道内的立式水轮机,所述立式水轮机上设有引流件;所述引流件环绕在所述立式水轮机的叶片外侧,并与所述立式水轮机的叶片之间设有间隙;所述引流件的一端与所述立式水轮机转动连接,另一端与输水管道壁抵接;

[0020] 在使用过程中,当水流流速较低时,水流冲击引流件的力较小,由于引流件的一端与输水管道壁抵接,因此引流件受到水的冲击力小于抵接的摩擦力,引流件将输水管道中所有的水流全部导向冲击立式水轮机的叶片,实现在水流流速较低时,有效提高立式水轮机扭矩进而提高水轮发电机组发电功率;

[0021] 当水流流速较高时,水流冲击引流件的力变大,引流件受到的水的冲击力大于抵接的摩擦力,则引流件发生转动,与输水管道壁之间出现缝隙,管道中一部分水流会从缝隙通过,从而冲击立式水轮机的流量相应降低,避免了水轮发电机组发电量过大;同时,输水管道中的水流水头损失也大幅降低,保证了管道输水的稳定性和可靠性。

附图说明

[0022] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0023] 图2为本发明在输水管道中,引流件处于打开状态的横截面结构示意图;

[0024] 图3为本发明在输水管道中,引流件处于闭合状态的横截面结构示意图;

[0025] 图4为本发明的旋转挡片上设有翅片的结构示意图;

[0026] 图5为本发明的旋转挡片与输水管道壁之间设有拉簧的结构示意图;

[0027] 图6为本发明的设有拉簧时工作状态的结构示意图;

[0028] 图7为本发明的固定挡片为直线状结构的结构示意图;

[0029] 图8为本发明的固定挡片与旋转挡片连接的结构示意图。

[0030] 附图标记:1-立式水轮机;2-发电机;3-输水管道;4-固定挡片;5-旋转挡片;6-固定轴;7-连接轴;8-限位件;9-翅片;10-第一卡位;11-第二卡位;12-拉簧。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。下面结合具体实施方式对本发明作在其中一个实施例中说明。其中,附图仅用于示例性说明,表示的仅是示意图,而非实物图,不能理解为对本专利的限制;为了更好地说明本发明的实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0032] 实施例

[0033] 一种双向流管道可自调节流量的水轮发电机组,如图1-8所示,包括安装在输水管道3内的立式水轮机1,立式水轮机1上设有引流件;引流件环绕在立式水轮机1的叶片外侧,并与立式水轮机1的叶片之间设有间隙;引流件的一端与立式水轮机1转动连接,另一端与输水管道3壁抵接。

[0034] 需要说明的是,在实际使用中,立式水轮机1安装在输水管道内,发电机2安装在输水管道外,立式水轮机1的转轴与发电机2连接,引流件用于调节立式水轮机1在不同水流速度下的发电效率,水流通过立式水轮机1转化为电能,连接发电机2为监测设备提供电力;

[0035] 其中,当水流流速较低时,水流冲击引流件的力较小,由于引流件的一端与输水管道3壁抵接,因此引流件受到水的冲击力小于抵接的摩擦力,引流件将输水管道3中所有的水流全部导向冲击立式水轮机1的叶片,实现在水流流速较低时,有效提高立式水轮机1扭矩进而提高水轮发电机组发电功率;当水流流速较高时,水流冲击引流件的力变大,此时引流件受到的水的冲击力大于抵接的摩擦力,则引流件发生转动,与输水管道3壁之间出现缝隙,管道中一部分水流会从缝隙通过,从而冲击立式水轮机1的流量相应降低,避免了水轮发电机组发电量过大;同时,输水管道3中的水流水头损失也大幅降低,保证了输水管道3的稳定性和可靠性;实现了对立式水轮机1流量在水流波动中的有效自我调节,保证了输水管道3和监测设备的运行可靠性和稳定性。

[0036] 在其中一个实施例中,如图1-8所示,引流件设置为两组,分别依次间隔环绕在立式水轮机1的叶片外侧。

[0037] 需要说明的是,设置两组引流件用于解决输水管道3中水流双向流动的问题,并且两组引流件之间的间隔不等,当双向流动的水流两端流速不同时,可以根据发电机2的发电功率调节两组引流件之间的间隔,例如,一侧的水流流速常常很大,可以在水流流速大的一端,将两组引流组件之间的间隔调小,避免冲击立式水轮机1的水流量过大,造成发电浪费,而另一侧的水流流速常常很小时,可以在水流流速小的一端,将两组引流组件之间的间隔调大,增加水流冲击立式水轮机1的流量,提高水流低速流动下的发电效率及发电功率,避免低流速下发电不足。

[0038] 在其中一个实施例中,如图1-8所示,两组引流件关于立式水轮机1的主轴中心对称。

[0039] 需要说明的是,引流件关于立式水轮机1主轴的中心对称,便于加工安装,同时两组关于立式水轮机1主轴中心对称的引流件可以对输水管道3中双向流动的水流进行有效的调节,不论水流从输水管道3的哪一端流入,水流速度大小,引流件均可以对水流冲击立式水轮机1的流量进行调节,保证发电机2的发电稳定。

[0040] 在其中一个实施例中,如图1-8所示,引流件包括固定挡片4、旋转挡片5、及用于限制旋转挡片5转动角度的限位件8;固定挡片4的一端与立式水轮机1固定,固定挡片4的另一端与旋转挡片5铰接,旋转挡片5的另一端与输水管道3壁抵接,限位件8分别与固定挡片4及旋转挡片5连接。

[0041] 需要说明的是,固定挡片4用于引导输水管道3中的水流以设定的角度冲击立式水轮机1叶片,旋转挡片5用于根据水流速度及方向调整冲击立式水轮机1叶片的流量大小,进而调整立式水轮机1的发电功率,限位件8用于限制旋转挡片5的旋转角度,防止旋转挡片5旋转过度,并且可以进一步根据调整水流冲击立式水轮机1的流量,同时控制水流冲击角度。

[0042] 在其中一个实施例中,如图1-8所示,限位件8为扭簧,扭簧的两端分别连接固定挡片4及旋转挡片5。

[0043] 需要说明的是,假设在图中水流流动方向为从左到右,当水流流速较低时,对于图中左侧的引流件,水流冲击旋转挡片5的力较小,旋转挡片5围绕连接轴7的扭矩会小于扭簧扭矩,因此旋转挡片5不会旋转,此时左侧引流件的旋转挡片5起阻流作用,而左侧的固定挡片4配合右侧引流件,使得输水管道3中所有的水流会沿着固定挡片4的导流轨道进入到立式水轮机1,全部冲击立式水轮机1的叶片,因此,在水流流速较低时,能有效提高立式水轮机1扭矩进而提高水轮发电机组发电功率;

[0044] 当水流流速较高时,同样对于图中左侧的引流件,水流冲击旋转挡片5的力变大;当大于扭簧的扭矩时,旋转挡片5会逆时针旋转,旋转挡片5与输水管道3壁间则会出现缝隙,因此,输水管道3中一部分水流会从缝隙通过,从而将冲击立式水轮机1的流量相应降低,避免了水轮发电机组发电量过大;同时,管道中的水流水头损失也大幅降低,通过固定挡片4、扭簧及旋转挡片5实现了对立式水轮机1流量在不同水流流速下的有效自我调节,保证了立式水轮机1发电的可靠性和稳定性;相反,当水流流动方向为从右到左时,右侧的旋转挡片5会根据水流流速转动对立式水轮机1流量进行自我调节,左侧的旋转挡片5则不会发生旋转。

[0045] 在其中一个实施例中,利用数值进行等比例计算,假定输水管道3直径为150mm,水流流向为从左到右,设定固定挡片4、旋转挡片5的圆弧半径均为50mm、厚度均为8mm,固定挡片4和旋转挡片5对应的圆心角分别为 28.2° 和 82.2° ,固定挡片4与立式水轮机1的叶片外缘的径向距离为8mm;设定扭簧扭力为 $9.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。当水流流速 $\leq 2.5 \text{ m/s}$,水流冲击旋转挡片5的扭矩低于 $9.5 \text{ N} \cdot \text{m}$,低于扭簧扭力,此时左侧的旋转挡片5不会旋转,起阻流作用,水流全部有固定挡片4引流冲击立式水轮机1叶片;当水流流速 $> 2.5 \text{ m/s}$,水流冲击旋转挡片5的扭矩高于 $9.5 \text{ N} \cdot \text{m}$,高于扭簧扭力,左侧的旋转挡片5则会发生旋转,此时,旋转挡片5将被高速水流推开并围绕连接轴7旋转 10° ,最终保持平衡,立式水轮机1的扭矩为 $12.7 \text{ N} \cdot \text{m}$,输水管道3水头损失为 6.4 m 。若当水流流速为 3 m/s 时,旋转挡片5仍不发生旋转,则此时的旋转挡片5受水流冲击扭矩为 $13.6 \text{ N} \cdot \text{m}$,输水管道3中水流冲击立式水轮机1产生的扭矩达 $16.8 \text{ N} \cdot \text{m}$,输水管道3进出口水头损失达 8.8 m 。通过以上计算可以得出,通过限位件8有效地设计旋转挡片5的旋转角度,可以进一步有效地调控立式水轮机1扭矩大小和输水管道3水头损失。

[0046] 在其中一个实施例中,如图1-8所示,固定挡片4及旋转挡片5分别为弧形结构,固

定挡片4的弧形凹面、及旋转挡片5的弧形凹面朝向立式水轮机1。

[0047] 需要说明的是,弧形结构对水流具有缓冲作用,并且能够对水流起到引流作用,避免水流冲击力过大,引起水流回流,造成水流紊乱,同时旋转挡片5设计为弧形结构,使得旋转挡片5与输水管道3壁抵接接触的面积增大,进而增加摩擦力,一方面,当水流冲击旋转挡片5的弧形凹面时,使得旋转挡片5的阻流作用更加稳定,当水流冲击旋转挡片5的弧形凸面时,使得旋转挡片5更加容易转动,不易造成卡死。

[0048] 在其中一个实施例中,如图2-6所示,固定挡片4与立式水轮机1的叶片之间设有间隙,其中最小距离位置为固定轴6处,间隙为5到10 mm。

[0049] 需要说明的是,当固定挡片4及旋转挡片5为弧形结构时,固定轴6处为引流件与立式水轮机1叶片之间的距离最小点,为了保证引流件的整体结构为弧形,使得引流件的引流更加流畅。

[0050] 在其中一个实施例中,如图4所示,旋转挡片5的弧形凸面上设有若干翅片9,翅片9沿着旋转挡片5的弧长依次间隔排列。

[0051] 需要说明的是,当输水管道3中水流流速较大时,旋转挡片5在旋转过程中,水流冲击旋转挡片5的面积随着旋转挡片5的旋转而逐渐变小,因此水轮冲击旋转挡片5的扭矩则会相应下降,导致旋转挡片5的旋转角度有限,为增加旋转挡片5在旋转一定角度后的扭矩,旋转挡片5的弧形凸面上设置了若干翅片9,当旋转挡片5旋转一定角度后,翅片9的存在可让更多水流冲击旋转挡片5,从而获得更大的扭矩,旋转挡片5则旋转的角度增加,有利于进一步减少高流速下的立式水轮机1的扭矩和输水管道3中的水头损失。

[0052] 在其中一个实施例中,如图4所示,翅片9的长度依次变化。

[0053] 需要说明的是,本实施例中,沿着旋转挡片5的弧形,从旋转挡片5与连接轴7连接的一端到与输水管道3壁抵接的一端,翅片9的长度依次减小。

[0054] 需要说明的是,由于旋转挡片5为弧形结构,因此旋转挡片5越靠近输水管道3壁的一侧与输水管道3壁之间的距离越近,则翅片9的长度就越短,便于旋转挡片5与输水管道3壁的抵接,避免出现间隙,减少水流量,同时当水流冲击旋转挡片5使得旋转挡片5旋转时,由于水流冲击侧的翅片9长度大,因此受到的水流冲击大,能使得旋转翅片9旋转的更加方便。

[0055] 在其中一个实施例中,如图4所示,翅片9为弧形结构。

[0056] 需要说明的是,翅片9为弧形结构可以增加与水流得接触面积,进一步提高水流冲击时的受力,增加旋转挡片5的旋转角度。

[0057] 在其中一个实施例中,如图5-6所示,旋转挡片5的弧形凸面上设有第一卡位10,输水管道3壁上设有与第一卡位10对应的第二卡位11,第一卡位10与第二卡位11之间连接有拉簧12。

[0058] 需要说明的是,除了扭簧结构,旋转挡片5还可通过拉簧12结构实现旋转,拉簧12与扭簧的作用相当,可根据水流流量自调节旋转挡片5的开合程度,从而有效调节冲击立式水轮机1的水流量。在输水管道3壁上焊接第一卡位10,在旋转挡片5的弧形凸面上焊接相应位置的卡位11,拉簧12的两个端部分别与第一卡位10和卡位11勾连固定。当水流从左到右流动,并且流速较小时,参见图5,水流冲击左侧的旋转挡片5的扭矩小于拉簧12对旋转挡片5的拉力扭矩,因此,旋转挡片5不会发生转动,更多的水流流量将会冲击立式水轮

机1从而产生更多的电力;但当水流流速足够大时,参见图6,冲击左侧的旋转挡片5的扭矩超过扭簧12对旋转挡片5的拉力扭矩时,旋转挡片5可围绕连接轴7旋转,实现与扭簧相同的作用,即减少冲击立式水轮机1的流量并减低立式水轮机1组引起的水头损失。类似地,当水流方向从右往左时,同理。

[0059] 在其中一个实施例中,如图7所示,固定挡片4为直线状结构。

[0060] 需要说明的是,固定挡片4设置为直线状结构,便于引导输水管道3中的水流并以更好的角度冲击立式水轮机1叶片,同时固定挡片4的安装角度可以调节,根据需要的引流角度进行安装。

[0061] 在其中一个实施例中,立式水轮机1上设有用于调节固定挡片4安装角度的角度调节结构。

[0062] 需要说明的是,角度调节结构用于调整固定挡片4的角度,由于固定挡片4通过固定轴6安装在立式水轮机1上,可以在立式水轮机1上设计多排安装孔用于调节角度,将固定轴6安装到不同的安装孔中,其次还可以设计滑槽,将固定轴6安装到滑槽内,选定角度后,将固定轴6锁紧,实现对固定挡片4的角度调节。

[0063] 在其中一个实施例中,如图1所示,旋转挡片5与输水管道3抵接的一端为弧形结构。

[0064] 需要说明的是,水流流过时,旋转挡片5的与输水管道3抵接的一端首先与水流接触,将抵接一端设计为弧形,可以减少水流的冲击阻力,并且便于沿着旋转挡片5流向立式水轮机1。

[0065] 在其中一个实施例中,如图3所示,旋转挡片5完全闭合时,可将立式水轮机1包裹起来,可有效缩小立式水轮机1组的体积,有利于立式水轮机1组在输水管道3中的安装。

[0066] 在其中一个实施例中,如图1所示,立式水轮机1外壳上设有安装架,将固定轴6、连接轴7的其中一端分别连接到立式水轮机1的安装架上,安装架则通过螺栓连接固定于发电机2的外壳下表面,从而实现立式水轮机1与发电机2一体化设计和安装。

[0067] 需要说明的是,固定挡片4、旋转挡片5与水轮发电机组实现一体化设计后,在输水管道3安装立式水轮机1及发电机2时,只需在输水管道3顶部开个安装孔,并将旋转挡片5靠拢贴近立式水轮机1叶片外边缘,即可方便地将水轮发电机组顺着安装孔放置到输水管道3中,旋转挡片5在扭簧的弹力作用下会自动展开,使边缘处贴近输水管道3壁,实现一体化安装,提高可靠性,并具有不同地区适用性,同时便于固定挡片4及旋转挡片5的检修和维护。

[0068] 在其中一个实施例中,如图1-8所示,固定挡片4通过固定轴6与立式水轮机1连接,固定挡片4通过连接轴7与旋转挡片5铰接,扭簧套设在连接轴7上,固定轴6与连接轴7的两端分别安装在立式水轮机1上。

[0069] 需要说明的是,还可以将固定轴6、连接轴7的两端分别与输水管道3壁焊接固定,直接将输水管道3设计为可以调节立式水轮机1发电功率的装配管道,再将立式水轮机1、发电机2分体安装到装配管道中,当局部需要维修时,便于局部更换零件。

[0070] 工作原理:

[0071] 通过水流冲击旋转挡片5的力矩与扭簧的扭矩比较,当水流冲击旋转挡片5的扭矩大于扭簧的扭矩时,水流流速较高,旋转挡片5会围绕连接轴7逆时针旋转,使得旋转挡片5与输水管道3壁抵接处出现缝隙,水流可以沿着缝隙通过,将冲击立式水轮机1的流量相应

降低,避免了水轮发电机组发电量过大;同时,管道中的水流水头损失也大幅降低;当水流冲击旋转挡片5的扭矩小于扭簧的扭矩时,水流流速较低,旋转挡片5不会围绕连接轴7旋转,此时左侧引流件的旋转挡片5起阻流作用,使得输水管道3中所有的水流会沿着固定挡片4的导流轨道进入到立式水轮机1,全部冲击立式水轮机1的叶片,因此,在水流流速较低时,能有效提高立式水轮机1扭矩进而提高水轮发电机组发电功率。

[0072] 在本发明的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。另外,若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,全文中出现的“和/或”的含义为,包括三个并列的方案,以“A和/或B”为例,包括A方案,或B方案,或A和B同时满足的方案。

[0073] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均应包含在本发明权利要求保护范围之内。

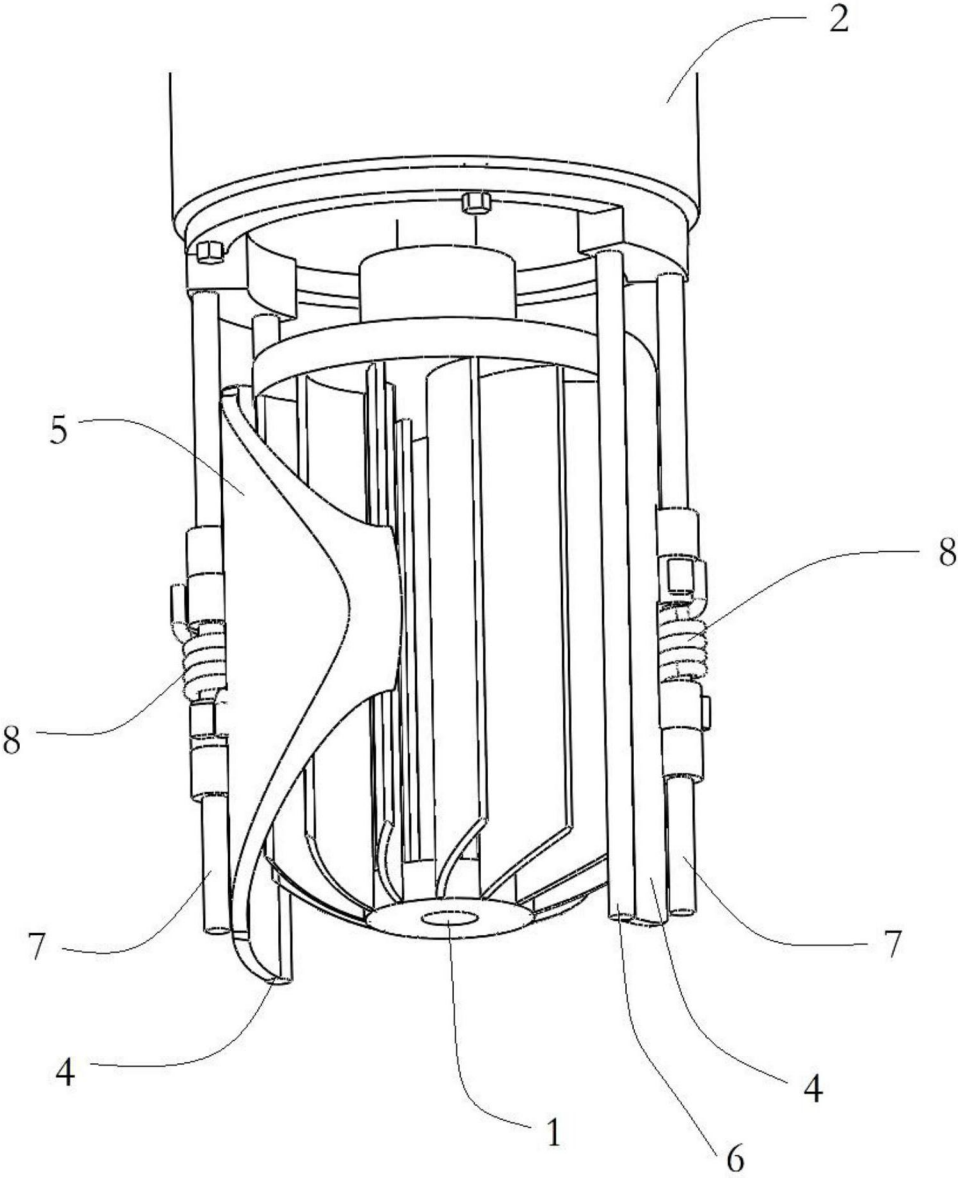


图1

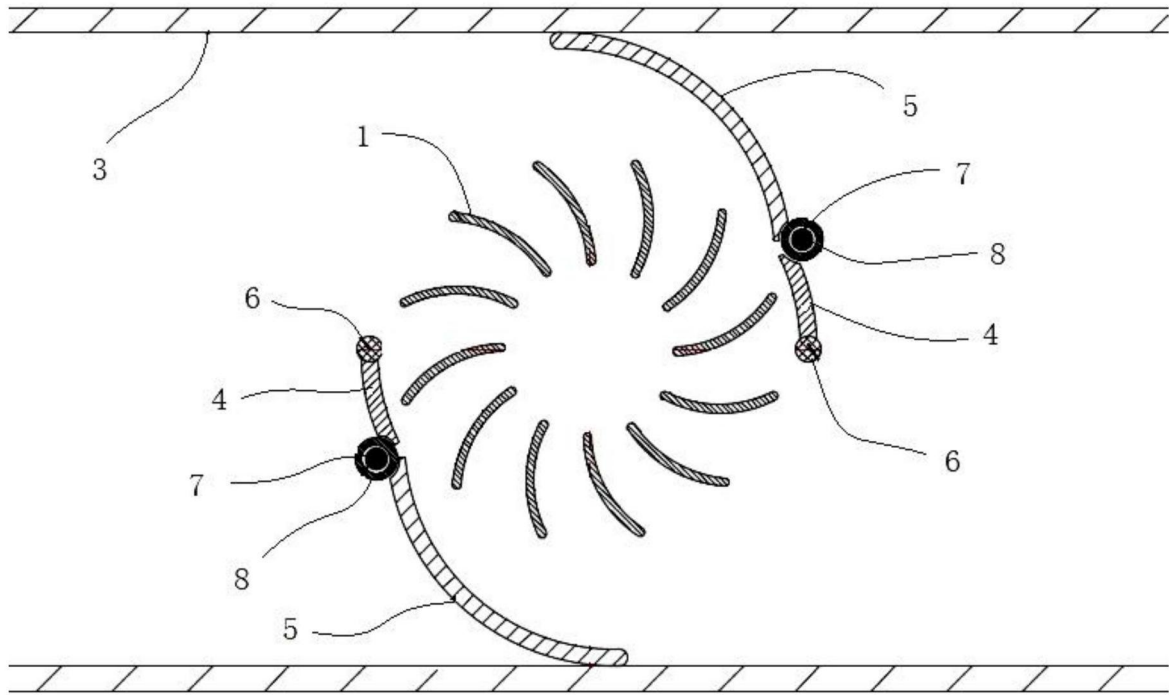


图2

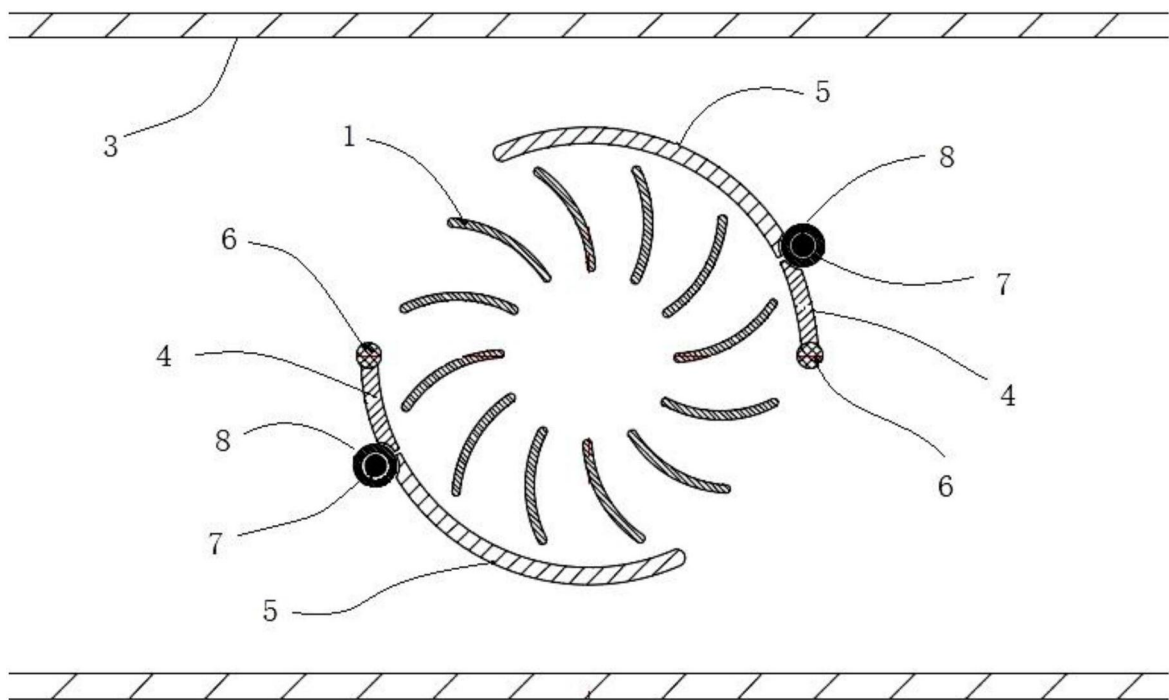


图3

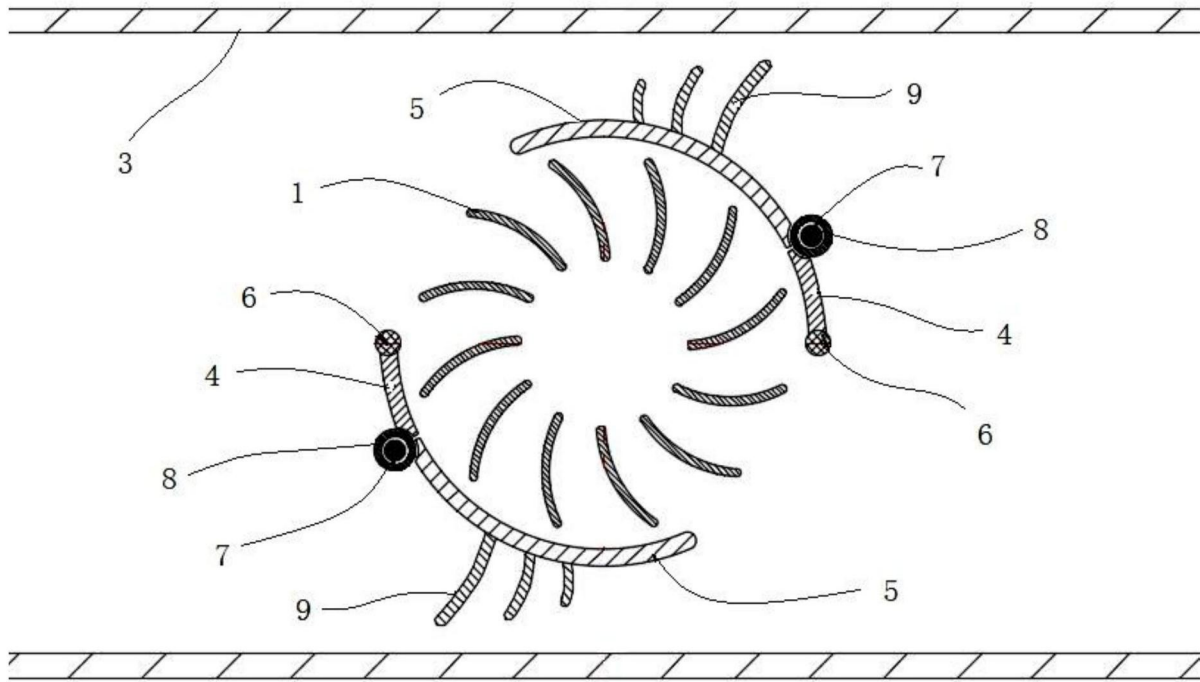


图4

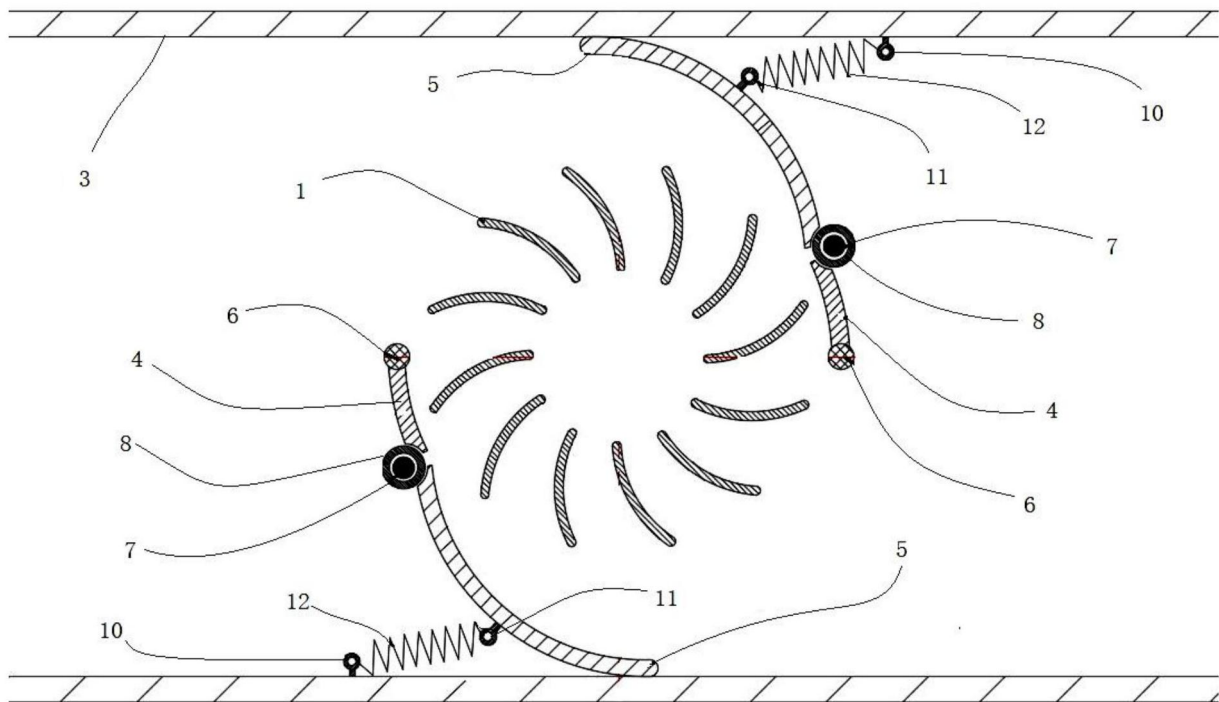


图5

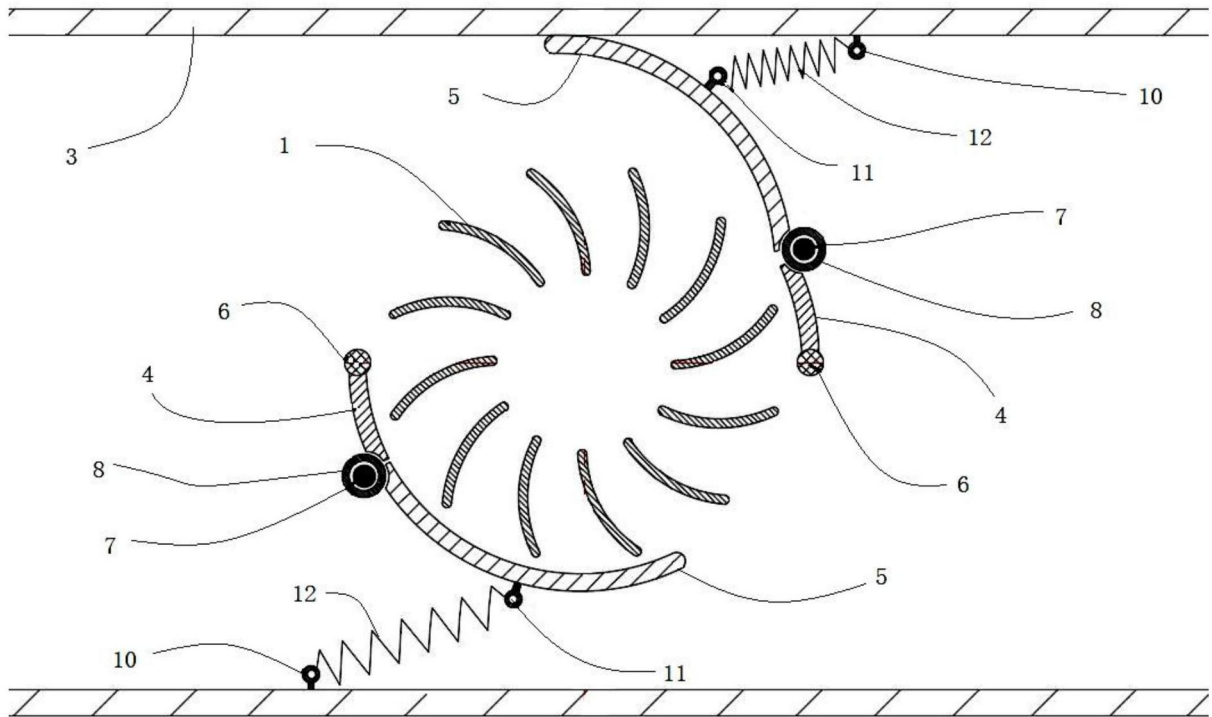


图6

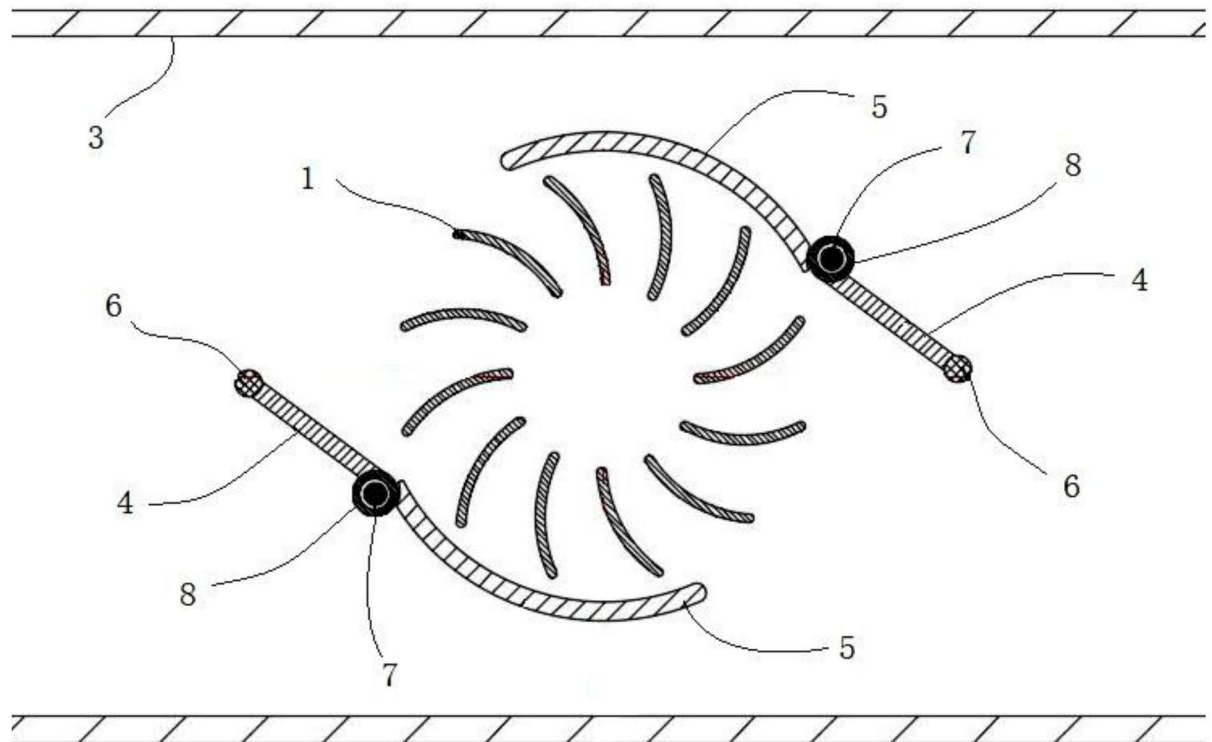


图7

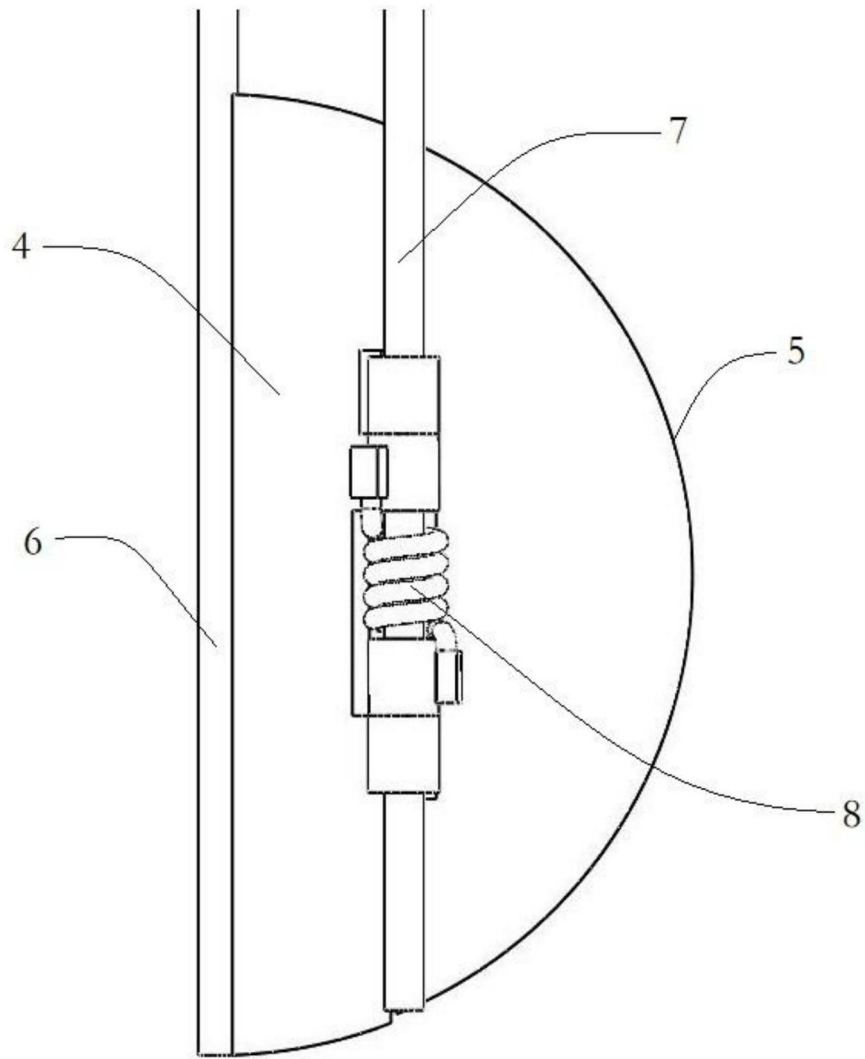


图8