



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105179140 B

(45)授权公告日 2017.08.04

(21)申请号 201510563246.4

(22)申请日 2015.09.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105179140 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(73)专利权人 香港理工大学
地址 中国香港九龙红磡

(72)发明人 杨洪兴 姜承芝 沈志成

(74)专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理
有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51)Int.Cl.

F03B 13/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 2432723 Y,2001.05.30,全文.

CN 1429423 A,2003.07.09,全文.

CN 201218165 Y,2009.04.08,全文.

US 2012187691 A1,2012.07.26,全文.

US 8456031 B1,2013.06.04,全文.

CN 102913366 A,2013.02.06,全文.

审查员 司艳雷

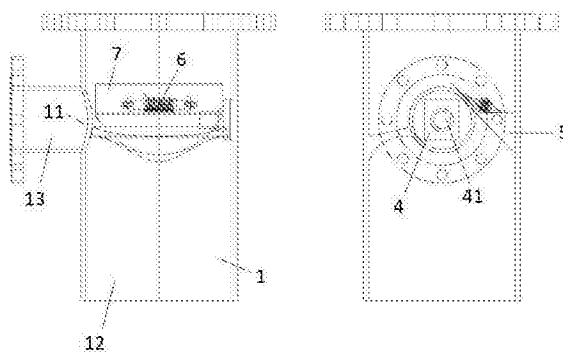
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

内联闭式水力发电机

(57)摘要

本发明公开了一种内联闭式水力发电机,包括T型喉管(1)、设于所述T型喉管(1)内的垂直涡轮水轮机(2)以及驱动设于所述T型喉管(1)开口(11)处的产生电力机产生电力的传动轴(3);所述T型喉管(1)包括第一管道(12)和第二管道(13);所述第一管道(12)的内壁设有不锈钢固定挡块(5)、活动挡块(7)以及扭簧(6);所述垂直涡轮水轮机(2)包括蜗轮轴、竖型柱状栅栏式框架(21)以及分别从所述栅栏式框架(21)的多个栅柱(22)向外延伸的多个弯曲叶片(23)。本发明的内联闭式水力发电机的所有部件可预装完毕后在现场安装,生产和投入使用周期短,减少了整套系统安装过程中对供水系统和路面交通造成的不利影响。



1. 一种内联闭式水力发电机,其特征在于,包括T型喉管(1)、设于所述T型喉管(1)内的垂直涡轮水轮机(2)以及通过所述垂直涡轮水轮机(2)的输出耦合驱动设于所述T型喉管(1)开口(11)处的发电机产生电力的传动轴(3);所述T型喉管(1)包括第一管道(12)和第二管道(13);所述T型喉管(1)的所述第一管道(12)的内壁设有固定挡块(5)、活动挡块(7)以及用于根据来流速度调整所述活动挡块(7)开度的扭簧(6),所述固定挡块(5)为不锈钢材质;所述垂直蜗轮水轮机(2)包括蜗轮轴、与所述蜗轮轴固定连接的竖型柱状栅栏式框架(21)以及分别从所述栅栏式框架(21)的多个栅柱(22)向外延伸的多个弯曲叶片(23),所述蜗轮轴与所述传动轴(3)通过联轴器连接。

2. 根据权利要求1所述内联闭式水力发电机,其特征在于,所述T型喉管(1)的所述第一管道(12)的轴线与所述第二管道(13)的轴线相垂直。

3. 根据权利要求1所述内联闭式水力发电机,其特征在于,所述T型喉管(1)的所述第一管道(12)的一侧端口使用标准对接法兰,另一侧端口使用法兰适配器。

4. 根据权利要求3所述内联闭式水力发电机,其特征在于,所述T型喉管(1)的所述第一管道(12)的直径为250mm,所述第二管道(13)的直径为100mm。

5. 根据权利要求1所述内联闭式水力发电机,其特征在于,所述第一管道(12)的管壁上与所述开口(11)相对的位置上固定设有涡轮支撑座(4),所述涡轮支撑座(4)上固定设有涡轮支撑轴(41),所述涡轮支撑轴(41)的轴线与所述第二管道(13)的轴线重合,所述垂直涡轮水轮机(2)的蜗轮轴通过轴承活动安装于所述涡轮支撑轴(41)上。

6. 根据权利要求1所述内联闭式水力发电机,其特征在于,所述不锈钢固定挡块(5)包括第一固定挡块(51)和第二固定挡块(52);所述第一固定挡块(51)包括第一面(511)、第二面(512)以及斜面(513),所述第一固定挡块(51)的所述第一面(511)固定设于所述第一管道(12)的内壁上;所述第二固定挡块(52)包括第三面(521)、第四面(522)以及弧面(523),所述第二固定挡块(52)的所述第三面(521)固定设于所述第一管道(12)的内壁上,所述弧面(523)起到引导水流的作用,使来流对涡轮形成二次冲击。

7. 根据权利要求6所述内联闭式水力发电机,其特征在于,所述第一固定挡块(51)和所述第二固定挡块(52)分别设于所述第一管道(12)的内壁的相对位置上。

8. 根据权利要求6所述内联闭式水力发电机,其特征在于,所述活动挡块(7)设于所述第一固定挡块(51)的所述第二面(512)和所述斜面(513)的交汇处。

9. 根据权利要求6所述内联闭式水力发电机,其特征在于,所述扭簧(6)的一侧固定于所述第一固定挡块(51)的所述第二面(512)上,另一侧固定于所述活动挡块(7)上。

10. 根据权利要求1所述内联闭式水力发电机,其特征在于,所述垂直涡轮水轮机(2)的所述多个弯曲叶片(23)的个数为12,每一个叶片的形状完全一致且弯曲方向相同,并与所述垂直涡轮水轮机(2)旋转方向一致,所述栅栏式框架(21)为中空结构。

内联闭式水力发电机

技术领域

[0001] 本发明涉及微型发电设备技术领域,具体涉及一种利用中等直径输水管道中多余水头进行发电的新型内联闭式装置,即一种内联闭式水力发电机。

背景技术

[0002] 城市供水系统由水源、输水管网和配水管网组成。现实生活中,一些城市供水管网常因跑、冒、滴、漏等原因造成的大量水资源的浪费。因此,利用在线监控仪器和无线电传输装置,加强对供水管网的监测显得非常重要。用以监测城市供水管网的正常运行,保证正常稳定的供水,同时也可以避免管网原因造成的水资源的浪费。通常这些设施必须具备方便可靠的电源供应。但是由于有限的地下空间和电网的限制,为地下监测系统提供稳定的电源比较困难,特别是对于偏远低区或难于铺设固网电源的市区管网。另一方面,这些设备通常只需要消耗很小的电量(低于100W)。

[0003] 供水管网为了保证城市供水系统的正常运行,通常需要保证水管内有一定的水头。这种水流正是一种潜在的连续不断的清洁能源,完全可以利用管网上多余的水头转化为动能再进行发电,变废为宝,足以供应远程监测设备正常工作。与常规的水力发电机相比,利用管道内的水流来发电必须满足以下条件:1)不能破坏原有的管路系统;2)不可对供水系统造成污染;3)不会引起泄漏;4)不可造成太大压头损失(0.05Mpa以内);5)以及在相对较低的流速下运作;6)安装简单方便,需要在较短的时间内安装完成。而现有技术无法同时满足上述要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种利用输水管道中多余水头产生电力的内联闭式水力发电机,可以克服现有技术上述不足。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种内联闭式水力发电机,包括T型喉管、设于所述T型喉管内的垂直涡轮水轮机以及通过所述垂直涡轮水轮机的输出耦合驱动设于所述T型喉管开口处的发电机产生电力的传动轴;所述T型喉管包括第一管道和第二管道;所述T型喉管的所述第一管道的内壁设有不锈钢固定挡块、活动挡块以及用于根据来流速度调整所述活动挡块开度的扭簧;所述垂直涡轮水轮机包括蜗轮轴、与所述蜗轮轴固定连接的竖型柱状栅栏式框架以及分别从所述栅栏式框架的多个栅柱向外延伸的多个弯曲叶片,所述蜗轮轴与所述传动轴通过联轴器连接。

[0006] 其中,所述T型喉管的所述第一管道的轴线与所述第二管道的轴线相垂直。

[0007] 其中,所述T型喉管的所述第一管道的一侧端口使用标准对接法兰,另一侧端口使用法兰适配器。

[0008] 其中,所述T型喉管的所述第一管道的直径为250mm,所述第二管道的直径为100mm。

[0009] 其中,所述第一管道的管壁上与所述开口相对的位置上固定设有涡轮支撑座,所

述涡轮支撑座上固定设有涡轮支撑轴,所述涡轮支撑轴的轴线与所述第二管道的轴线重合,所述垂直涡轮水轮机的蜗轮轴通过轴承活动安装于所述涡轮支撑轴上。

[0010] 其中,所述不锈钢固定挡块包括第一固定挡块和第二固定挡块;所述第一固定挡块包括第一面、第二面以及斜面,所述第一固定挡块的所述第一面固定设于所述第一管道的内壁上;所述第二固定挡块包括第三面、第四面以及弧面,所述第二固定挡块的所述第三面固定设于所述第一管道的内壁上,所述弧面起到引导水流的作用,使来流对涡轮形成二次冲击;

[0011] 其中,所述第一固定挡块和所述第二固定挡块分别设于所述第一管道的内壁的相对位置上。

[0012] 其中,所述活动挡块设于所述第一固定挡块的所述第二面和所述斜面的交汇处。

[0013] 其中,所述扭簧的一侧固定于所述第一固定挡块的所述第二面上,另一侧固定于所述活动挡板上。

[0014] 其中,所述垂直涡轮水轮机的所述多个弯曲叶片的个数为12,每一个叶片的形状完全一致且弯曲方向相同,并与所述垂直涡轮水轮机旋转方向一致,所述栅栏式框架为中空结构。

[0015] 实施本发明内联闭式水力发电机的有益效果是:不但可利用输水管道中多余水头产生电力,而且所有部件可在工厂预装完毕,工艺简单,生产周期短,可减少整套系统安装过程中对供水系统和路面交通造成的不利影响,易于安装在城市供水管在线狭小的空间内,适合于城市内较低流速和中等直径的水管中使用。

附图说明

[0016] 图1为本发明内联闭式水力发电机实施例的结构示意图;

[0017] 图2为本发明内联闭式水力发电机实施例中垂直轴涡轮的结构示意图;

[0018] 图3为本发明内联闭式水力发电机实施例的剖面示意图;

[0019] 图4为本发明内联闭式水力发电机实施例的另一剖面示意图;

[0020] 图5为利用本发明实施例的内联式水力发电系统在不同的水流流速下计算得到的发电量的参考数据曲线。

具体实施方式

[0021] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,以下结合附图及实施例,对本发明的技术方案进行进一步详细说明,显而易见地,下面描述仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些实施例获得其他的实施例。

[0022] 本发明提供了一种利用中型水管的水流的部分动能产生电力的内联闭式水力发电机,所得到电力可以应用于送水管道的数据采集和监控系统。如图1至图3所示,本发明提供的内联式水力发电机,包括T型喉管1、设于T型喉管1内的垂直涡轮水轮机2以及通过垂直涡轮水轮机2的输出耦合驱动设于T型喉管1开口11处的发电机产生电力的传动轴3;

[0023] 如图1所示,T型喉管1包括第一管道12和第二管道13,且第一管道12的轴线与第二管道13的轴线相垂直,T型喉管1的第一管道12的直径为250mm,第二管道13的直径为100mm,

第一管道12的一侧端口使用标准对接法兰,另一侧端口使用法兰适配器,采用法兰适配器时可以进行适当的调节,便于适应现场情况进行安装。

[0024] 如图2所示,垂直蜗轮水轮机2采用不锈钢制成,包括蜗轮轴、与蜗轮轴固定连接的竖型柱状栅栏式框架21以及分别从栅栏式框架21的多个栅柱22向外延伸的多个弯曲叶片23,蜗轮轴与传动轴3通过联轴器连接。其中,垂直蜗轮水轮机2的多个弯曲叶片23的个数为12,每一个叶片的形状完全一致且弯曲方向相同,并与蜗轮旋转方向一致,12个叶片组成阻力型涡轮。栅栏式框架21为中空结构,此结构有利于释放涡轮中心轴的压力,可以增加垂直蜗轮水轮机2出力,提高发电效率。

[0025] 如图3所示,第一管道12的管壁上与开口11相对的位置上固定设有涡轮支撑座4,所述涡轮支撑座4上固定设有涡轮支撑轴41,涡轮支撑轴41的轴线与第二管道13的轴线重合。将垂直蜗轮水轮机2的蜗轮轴通过轴承活动安装于涡轮支撑轴41上,可避免在中型管道和较大型管道上大流速下蜗轮轴和传动轴3的变形,有利于提高内联式水力发电机的寿命。

[0026] T型喉管1的第一管道12的内壁设有不锈钢固定挡块5、活动挡块7以及用于根据来流速度调整所述活动挡块7开度的扭簧6。

[0027] 如图4所示,不锈钢固定挡块5包括第一固定挡块51和第二固定挡块52;第一固定挡块51包括第一面511、第二面512以及斜面513,第一固定挡块51的第一面511固定设于第一管道12的内壁上;第二固定挡块52包括第三面521、第四面522以及弧面523,第二固定挡块52的第三面521固定设于第一管道12的内壁上,第二固定挡块52的弧面523起到引导水流的作用,使来流对垂直蜗轮水轮机2形成二次冲击,提高发电效率。其中,第一固定挡块51和第二固定挡块52分别设于第一管道12的内壁的相对位置上。

[0028] 活动挡块7设于第一固定挡块51的第二面512和斜面513的交汇处。扭簧6的一侧固定于第一固定挡块51的第二面512上,另一侧固定于活动挡板7上,扭簧6的大小选择需要可根据管道内的流体状态进行计算和标定。

[0029] 图5为利用本发明的内联式水力发电系统在不同的水流流速下计算得到的发电量的参考数据曲线。垂直坐标为本发明水轮发电机的模拟输出功率。当水流速度为1m/s时,最大输出功率约为200W,当水流速度达到3m/s时,最大输出功率可达480W。此发电量足够供应一般水管监测设备和数据采集系统。消耗水压在0.05Mpa之内,不会对供水稳定性有明显影响。

[0030] 当水流进入T型喉管1的第一管道12内时,水流的水动能转化为垂直蜗轮水轮机2的机械能,栅栏式框架21的多个栅柱22向外延伸的多个弯曲叶片23带动垂直蜗轮水轮机2绕中心轴转动,垂直蜗轮水轮机2带动传动轴3转动,从而驱动通过法兰盘装在设于T型喉管1开口11处的发电机产生电力。

[0031] 当来流速度比较小即进水压力比较小时,由于扭簧6的作用,活动挡块7的开度也比较小,垂直蜗轮水轮机2利用此时的水流动能转化为自身的机械能,栅栏式框架21的多个栅柱22向外延伸的多个弯曲叶片23带动垂直蜗轮水轮机2绕中心轴转动,从而带动传动轴3转动,以使设于T型喉管1开口11处的发电机产生电力。

[0032] 当来流速度比较大即进水压力比较大时,在进水压力作用下,活动挡块7开度增大,使第一管道12通过水流的截面相应变小,以释放一部分的水动能,防止过多的水流进入垂直蜗轮水轮机2内,此时垂直蜗轮水轮机2利用此时的水流动能转化为自身的机械能,栅

栏式框架21的多个栅柱22向外延伸的多个弯曲叶片23带动垂直蜗轮水轮机2绕中心轴转动,从而带动传动轴3转动,以使设于T型喉管1开口11处的发电机产生电力。活动挡块7在进水压力作用下开度增大,使第一管道12通过水流的截面相应变小,可避免由于垂直蜗轮水轮机2的转速过大而导致弯曲叶片23或者传动轴3的损坏,从而保持弯曲叶片23的正常工作和足够的电力输出,延长内联式水力发电机的实用寿命。

[0033] 本发明使用的场合是中型管道和较大型管道,一般处在主干供水管道,对安装时间有特别的限制。本发明内联闭式水力发电机的整套设备全部在工厂预装完成,简便方便,时间短,可以大大减少安装过程中对供水稳定和路面交通造成的不利影响。

[0034] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

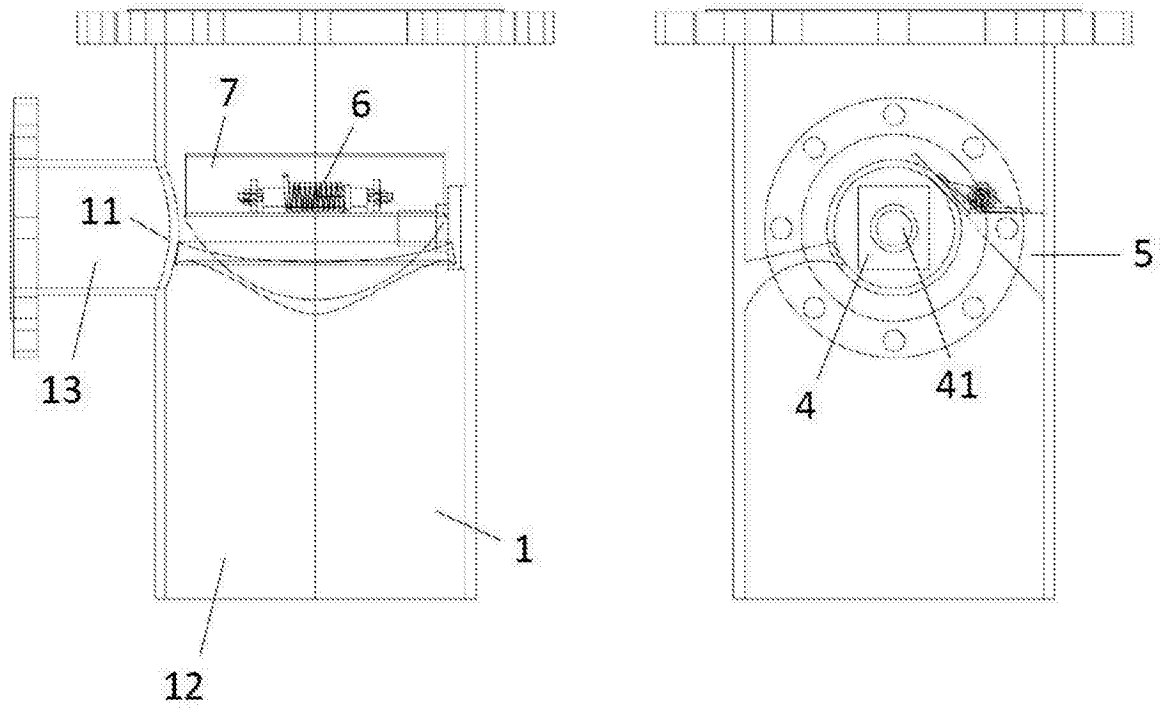


图1

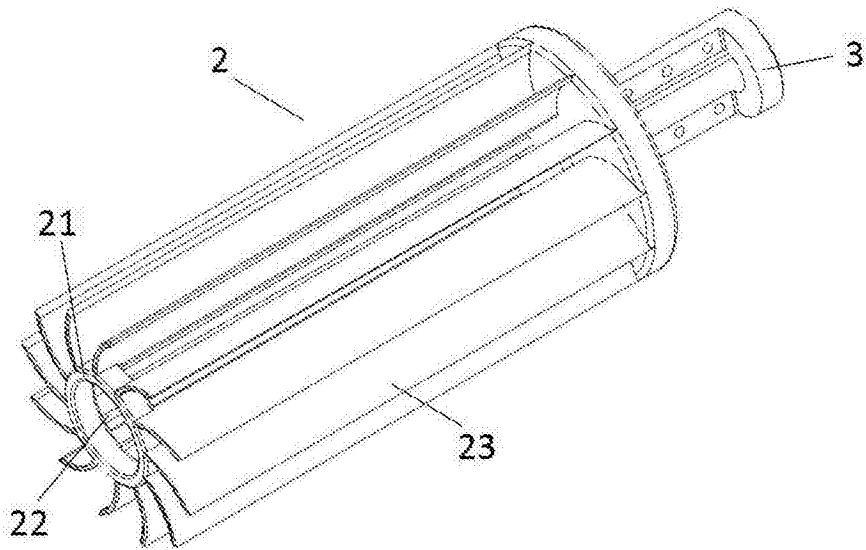


图2

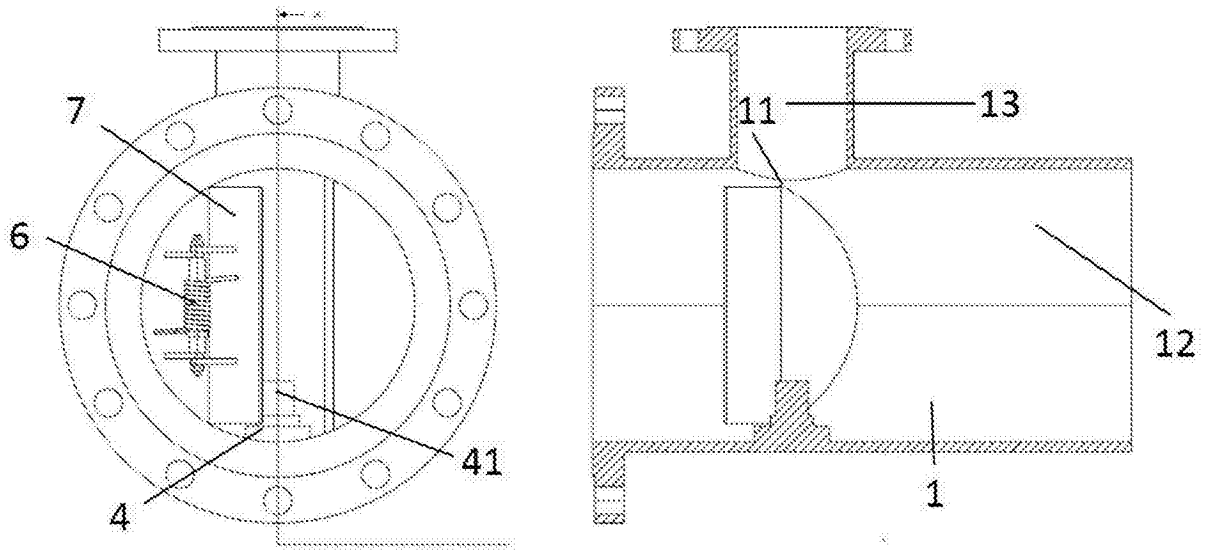


图3

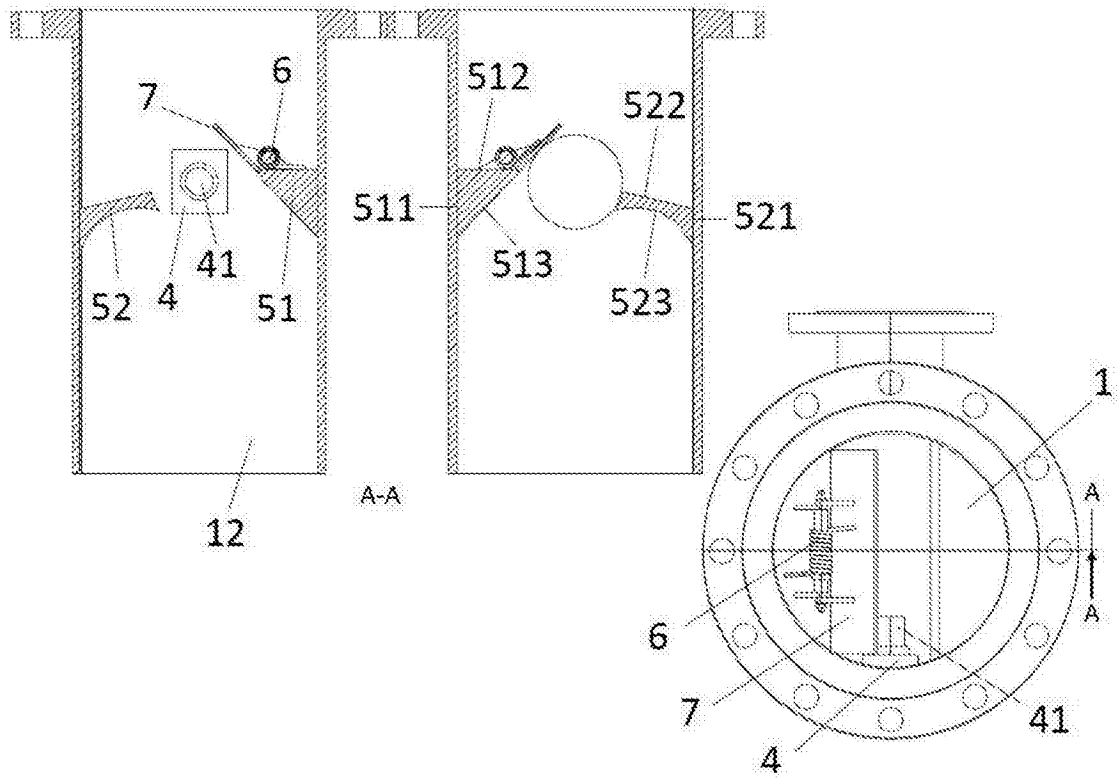


图4

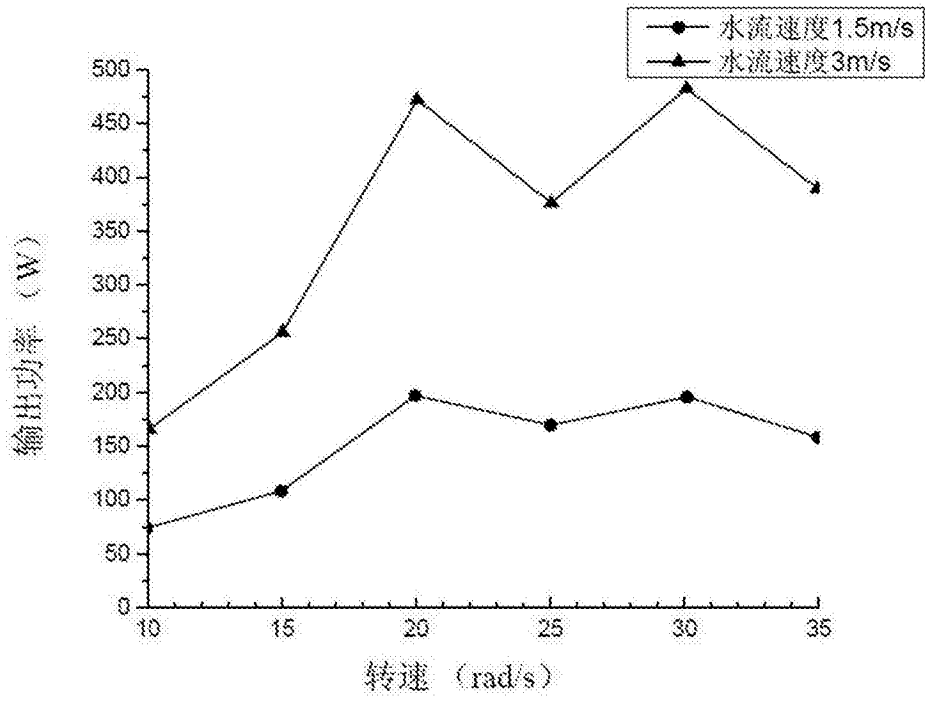


图5