(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114183215 A
(43)申请公布日 2022.03.15

(21)申请号 202111306264.6

(22)申请日 2021.11.05

(71)申请人 东风汽车集团股份有限公司
地址 430000 湖北省武汉市武汉经济技术开发区东风大道特1号

(72)发明人 陈明 贺翀 王星圆 王子剑

(74)专利代理机构 北京众达德权知识产权代理有限公司 11570
代理人 安磊

(51)Int.Cl.
F01K 27/00(2006.01)
F01K 25/08(2006.01)
F01D 15/10(2006.01)
B60L 50/70(2019.01)

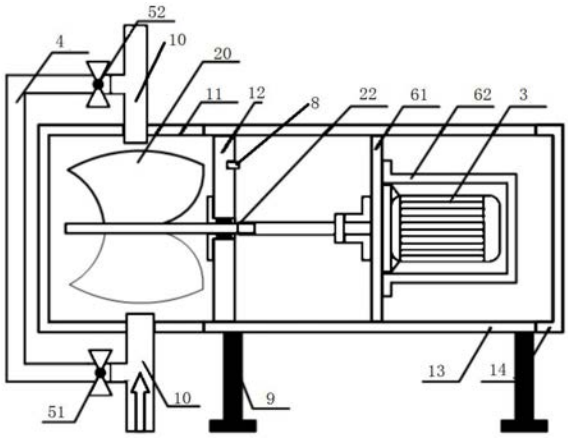
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种压差发电装置以及燃料电池车辆

(57)摘要

本发明公开了一种压差发电装置以及燃料电池车辆，实现能量回收的同时，解决发电不稳定的技术问题。该压差发电装置包括主体、发电机、叶轮和旁通管；主体具有第一腔室和与所述第一腔室连通的高压管道和低压管道，使第一腔室的流通入口和流通出口之间存在压差；发电机设置于所述第一腔室外；叶轮包括叶片和转轴；所述叶片设置于所述第一腔室内，所述转轴的两端分别连接于所述叶片和所述发电机的主轴；旁通管通过所述高压管道和所述低压管道与所述第一腔室并联；所述旁通管上设置有至少一个阀门，叶轮将压力能转化为转动的机械能并带动转轴转动，转轴带动发电机的主轴转动，发电机将机械能转化为电能，充分回收利用减压过程中释放的压力能。



CN 114183215 A

1.一种压差发电装置,其特征在于,包括:

主体,具有第一腔室和与所述第一腔室连通的高压管道和低压管道;

发电机,设置于所述第一腔室外;

叶轮,包括叶片和转轴;所述叶片设置于所述第一腔室内,所述转轴的两端分别连接于所述叶片和所述发电机的主轴;

旁通管,通过所述高压管道和所述低压管道与所述第一腔室并联;所述旁通管上设置有至少一个阀门。

2.如权利要求1所述的压差发电装置,其特征在于,所述主体包括箱体和分隔件,所述箱体的内腔通过所述分隔件分为所述第一腔室和第二腔室;所述发电机设于所述第二腔室,所述转轴贯穿所述分隔件、连接于所述发电机的主轴。

3.如权利要求2所述的压差发电装置,其特征在于,所述箱体包括依次设置的第一箱体、第二箱体和密封盖板,所述第二箱体分别与所述第一箱体和所述密封盖板可拆卸连接;所述分隔件设置于所述第一箱体和/或所述第二箱体内,或者,所述分隔件设置于所述第一箱体与所述第二箱体之间。

4.如权利要求2所述的压差发电装置,其特征在于,所述第二腔室内设有用于固定安装所述发电机的安装座。

5.如权利要求4所述的压差发电装置,其特征在于,所述安装座包括安装板和防护罩,所述防护罩罩扣于所述安装板上,以合围成用于容纳所述发电机的密封空间。

6.如权利要求5所述的压差发电装置,其特征在于,所述密封空间内充填有保护气体;所述防护罩上开设有用于导线穿设的出线口;所述防护罩内安装有压力传感器。

7.如权利要求2-6中任一项所述的压差发电装置,其特征在于,所述第二腔室内设置有用于检测所述转轴和/或所述主轴转速的转速检测件。

8.如权利要求2-6中任一项所述的压差发电装置,其特征在于,所述转轴与所述分隔件之间设有密封组件;所述密封组件包括轴承座和用于密封所述轴承座与所述转轴之间间隙的旋转坏,所述轴承座设置在所述分隔件上,所述旋转环固定在所述转轴上,且所述旋转环内嵌于所述轴承座中。

9.如权利要求1-6中任一项所述的压差发电装置,其特征在于,所述阀门包括第一电磁阀和第二电磁阀,所述第一电磁阀和所述第二电磁阀分别靠近所述高压管道和所述低压管道。

10.一种燃料电池车辆,其特征在于,包括氢气供应系统以及权利要求1-9中任一项所述的压差发电装置;所述第一腔室通过所述高压管道和所述低压管道连通于所述氢气供应系统中。

一种压差发电装置以及燃料电池车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及压差发电技术领域，具体涉及一种压差发电装置以及燃料电池车辆。

背景技术

[0002] 随着环境保护，各领域都在寻求更加节能环保的方案。在车辆领域，由于燃料电池汽车工作时不会产生废气，其燃料之一的氢气属于可再生能源，所以燃料电池汽车被认为是是能够有效避免传统汽车所带来的环境污染和能源危机的有效途径之一。

[0003] 现有技术中，储氢罐内氢气压力最高可达70Mpa，但是氢气减压过程中的压力能完全被浪费，另一方面需要额外驱动空压机使空气可以按需流入，为了获得压力能还需要耗费电能驱动，这并不符合节能以及经济性的要求。同时，现有技术中的压差发电装置存在发电不稳定的技术问题。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题，本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供了一种压差发电装置以及燃料电池车辆，利用流体减压过程中释放的压力能，将其损失的能量转化为电能，从而提升能源利用率和经济性，同时保证发电的稳定性。

[0005] 实现本发明的技术方案为，一种压差发电装置，包括：

[0006] 主体，具有第一腔室和与所述第一腔室连通的高压管道和低压管道；

[0007] 发电机，设置于所述第一腔室外；

[0008] 叶轮，包括叶片和转轴；所述叶片设置于所述第一腔室内，所述转轴的两端分别连接于所述叶片和所述发电机的主轴；

[0009] 旁通管，通过所述高压管道和所述低压管道与所述第一腔室并联；所述旁通管上设置有至少一个阀门。

[0010] 进一步地，所述主体包括箱体和分隔件，所述箱体的内腔通过所述分隔件分为所述第一腔室和第二腔室；所述发电机设于所述第二腔室，所述转轴贯穿所述分隔件、连接于所述发电机的主轴。

[0011] 进一步地，所述箱体包括依次设置的第一箱体、第二箱体和密封盖板，所述第二箱体分别与所述第一箱体和所述密封盖板可拆卸连接；所述分隔件设置于所述第一箱体和/或所述第二箱体内，或者，所述分隔件设置于所述第一箱体与所述第二箱体之间。

[0012] 进一步地，所述第二腔室内设有用于固定安装所述发电机的安装座。

[0013] 进一步地，所述安装座包括安装板和防护罩，所述防护罩罩扣于所述安装板上，以合围成用于容纳所述发电机的密封空间。

[0014] 进一步地，所述密封空间内充填有保护气体；所述防护罩上开设有用于导线穿设的出线口；所述防护罩内安装有压力传感器。

[0015] 进一步地，所述第二腔室内设置有用于检测所述转轴和/或所述主轴转速的转速检测件。

[0016] 进一步地，所述转轴与所述分隔件之间设有密封组件；所述密封组件包括轴承座和用于密封所述轴承座与所述转轴之间间隙的旋转坏，所述轴承座设置在所述分隔件上，所述旋转环固定在所述转轴上，且所述旋转环内嵌于所述轴承座中。

[0017] 进一步地，所述阀门包括第一电磁阀和第二电磁阀，所述第一电磁阀和所述第二电磁阀分别靠近所述高压管道和所述低压管道。

[0018] 基于同样的发明构思，本发明还提供了一种燃料电池车辆，包括氢气供应系统以及上述的压差发电装置；所述第一腔室通过所述高压管道和所述低压管道连通于所述氢气供应系统中。

[0019] 由上述技术方案可知，本发明提供的一种压差发电装置，包括主体、发电机、叶轮和旁通管。其中：主体具有第一腔室和均与第一腔室连通的高压管道和低压管道，使得气体可在第一腔室内流通，且使第一腔室的流通入口和流通出口之间存在压差。发电机设置于第一腔室外，发电机与第一腔室分隔开，保证发电机的正常工作。叶轮包括叶片和转轴；叶片设置于第一腔室内，转轴的两端分别连接于叶片和发电机的主轴，叶轮将氢气的压力能转化为转动的机械能并带动转轴转动，转轴带动发电机的主轴转动，发电机将机械能转化为电能，再由导线传输到氢气管道压差发电装置的外部进行处理和分配，充分回收利用氢气减压过程中释放的压力能。旁通管通过高压管道和低压管道与第一腔室并联；旁通管上设置有至少一个阀门，以通过阀门调控进入第一腔室的氢气流量、流速与压力，从而实现对氢气压力能的可控回收利用，达到调节发电量的作用，且可同时保证稳定发电和燃料电池的稳定工作。

[0020] 本发明提供的一种燃料电池车辆，包括氢气供应系统以及上述的压差发电装置，该压差发电装置连通于氢气供应系统中，应用于新能源汽车氢气供应系统释放氢气的压降过程中，当氢气从第一腔室的流通入口流动至流通出口时，在压差的作用下，叶轮带动发电机转动，充分回收利用氢气减压过程中释放的压力能，将其损失的压力能转化为电能，从而提升能源利用率和经济性。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例1提供的压差发电装置的结构示意图；

[0022] 图2为图1中的压差发电装置的密封组件与分隔件的连接示意图。

[0023] 附图说明：1-主体，11-第一箱体，12-分隔件，13-第二箱体，14-密封盖板；2-叶轮，21-叶片，22-转轴；3-发电机；4-旁通管；5-阀门，51-第一电磁阀，52-第二电磁阀；6-安装座，61-安装板，62-保护罩；7-密封组件，71-轴承座，72-旋转环；8-霍尔传感器；9-支撑座；10-高压管道；20-低压管道。

具体实施方式

[0024] 为了使本申请所属技术领域中的技术人员更清楚地理解本申请，下面结合附图，通过具体实施例对本申请技术方案作详细描述。

[0025] 为了解决现有技术中能源浪费、利用不当以及压差发电波动的技术问题，本发明提供了一种压差发电装置以及燃料电池车辆，目的是更好利用流体减压过程中释放的压力能，将其损失的能量转化为电能，从而提升能源利用率和经济性。下面以应用于燃料电池氢

气供应系统为例，通过两个具体实施例对本发明的内容进行详细说明介绍：

[0026] 实施例1

[0027] 本实施例提供了一种压差发电装置，包括主体1、发电机3、叶轮2和旁通管4。其中：主体1具有第一腔室和均与第一腔室连通的高压管道10和低压管道20，使得气体可在第一腔室内流通，且使第一腔室的流通入口和流通出口之间存在压差。发电机3设置于第一腔室外，发电机3与第一腔室分隔开，保证发电机3的正常工作。叶轮2包括叶片21和转轴22；叶片21设置于第一腔室内，转轴22的两端分别连接于叶片21和发电机3的主轴，叶轮2将氢气的压力能转化为转动的机械能并带动转轴22转动，转轴22带动发电机3的主轴转动，发电机3将机械能转化为电能，再由导线传输到氢气管道压差发电装置的外部进行处理和分配，充分回收利用氢气减压过程中释放的压力能。旁通管4通过高压管道10和低压管道20与第一腔室并联；旁通管4上设置有至少一个阀门5，以通过阀门5调控进入第一腔室的氢气流量、流速与压力，从而实现对氢气压力能的可控回收利用，达到调节发电量的作用，且可同时保证稳定发电和燃料电池的稳定工作。

[0028] 本实施例中对高压管道10和低压管道20不做具体限定，高压管道10和低压管道20即可以是该压差发电装置的自身结构，也可以是需要连通的流体输送管道的部分结构，只需要满足第一腔室的流通入口和流通出口分别与高压管道10和低压管道20连通、且流通入口和流通出口具有压差即可。

[0029] 为了保证发电机3的安全可靠性，本实施例中，优选地，主体1包括箱体和分隔件12，箱体的内腔通过分隔件12分为第一腔室和第二腔室；发电机3设于第二腔室，转轴22贯穿分隔件12、连接于发电机3的主轴，避免流体泄露带来的风险，尤其是用于氢气供应系统时，基于氢气使用安全的考虑，通过第二腔室将发电机3与氢气环境隔离，保证整个过程的安全。

[0030] 为了实现组装，同时保证后续的拆装维修，本实施例中，箱体包括依次设置的第一箱体11、第二箱体13和密封盖板14，第二箱体13分别与第一箱体11和密封盖板14可拆卸连接。由于分隔件12的具体设置位置有三种情况，所以第一腔室以及第二腔室的形成有以下几种：在一些实施方式中，分隔件12设置于第一箱体11和/或第二箱体13内，需要说明的是，当分隔件12仅设置于第一箱体11内时，为了保证拆装，分隔件12与第一箱体11可拆卸连接。当分隔件12仅设置于第二箱体13内时，包括有以下两种情况：当分隔件12设置于第二箱体13靠近第一箱体11的端部、且与第二箱体13端面齐平时，第一箱体11和分隔件12合围成第一腔室，且分隔件12、第二箱体13与密封盖板14合围成第二腔室；当分隔件12将第二箱体13分隔为两个空腔时，第一箱体11、第二箱体13和分隔件12合围成第一腔室，且分隔件12、第二箱体13与密封盖板14合围成第二腔室。当分隔件12同时位于第一箱体11和第二箱体13内时，分隔件12、第一箱体11合围成第一腔室，分隔件12、第二箱体13与密封盖板14合围成第二腔室。

[0031] 或者，在另外一些实施方式中，分隔件12设置于第一箱体11与第二箱体13之间，此时分隔件12直接将第一箱体11和第二箱体13隔开为第一腔室和第二腔室。

[0032] 本发明对阀门5的数量不做限定，一个阀门5也可以实现第一腔室内流量的调节，进而调控发电量。为了可以同时控制压力，本实施例提供的压差发电装置，阀门5包括第一电磁阀51和第二电磁阀52，第一电磁阀51和第二电磁阀52分别靠近高压管道10和低压管道

20。本发明对具体设置不做限定，在一些实施方式中，第一电磁阀51设置于旁通管4的入口即靠近高压管道10设置、第二电磁阀52设置于旁通管4的出口即靠近低压管道20设置，从而实现对氢气压力能的可控回收利用，达到调节发电量的作用，且可同时保证稳定发电和燃料电池的稳定工作。

[0033] 为了检测发电的工况以及便于调节发电量，本实施例中，压差发电装置还包括控制器。第二腔室内还设置有用于检测转轴22和/或主轴转速的转速检测件，转速检测件和阀门5均与该控制器电连接，控制器接收转速检测件的信号进行判断并对应调控第一电磁阀51和第二电磁阀52，电磁阀可根据通过调节阀门5开度，将进口压力减至某一需要的出口压力，并依靠介质本身的能量，使出口压力自动保持稳定。

[0034] 为了保证发电机3的发电过程中的安全，避免因与流体直接接触导致的安全事故，本实施例提供的压差发电装置中，转轴22与分隔件12之间设有密封组件7，以完全隔离第一腔室和第二腔室，保证发电安全。尤其适用于燃料电池的氢气供应系统的压差发电，实现发电机3与氢气的隔离，从而避免了氢气的泄漏，保证氢气压差发电过程的安全可靠。

[0035] 本发明对密封组件7的组成以及结构等不做具体要求，只要满足转轴22的转轴22以及密封即可。本实施例中，密封组件7包括轴承座71和用于密封轴承座71与转轴22之间间隙的旋转环，轴承座71设置在分隔件12上，旋转环72固定在转轴22上，且旋转环72内嵌于轴承座71中。为了保证转动，优选地，转轴22通过轴承连接轴承座71。

[0036] 为了固定安装发电机3，本实施例中，第二腔室内还设置有用于固定安装发电机3的安装座6。

[0037] 为了进一步保证氢气的密封性，避免泄露，本实施例中，安装座6包括安装板61和防护罩，安装板61与分隔件12合围成隔离腔，发电机3设置在安装板61远离隔离腔的一侧，发电机3和叶轮2通过隔离腔进一步隔离，充分避免发电机3的发电结构与氢气的接触。防护罩罩扣于安装板61上，以合围成用于容纳发电机3的密封空间，多重设置保护实现发电机3与氢气环境的充分隔离，防止氢气泄露导致的事故发生。

[0038] 为了保证发电的安全可靠，密封空间内充填有保护气体，以进一步提升压差发电装置安全性能，保护气体可以是氮气氩气等惰性气体。

[0039] 发电机3将机械能转换为电能后通过导线将电能传输至压差发电装置的外部，在发防护罩上对应于导线的位置开设有出线口，导线穿过出线口与密封盖板14连接到压差发电装置的外部，导线与出线口接触的部分需要静密封处理，例如通过打胶的方式实现导线与出线口的密封。

[0040] 本实施例中，优选地，转速检测件包括霍尔传感器8以及设置在转轴22上的磁片，霍尔传感器8设置在分隔件12上且位于第二腔室中，转轴22转动时，霍尔传感器8会采集相应的转速信号。

[0041] 本实施例中，优选地，发电机3保护罩62外涂有绝缘层。防护罩内安装有压力传感器，压力传感器与控制器的输入端电连接，压力传感器和转速检测件同时作为控制器调控阀门5的判断信号。

[0042] 叶轮2的叶片21沿周向间隔设置且倾斜设置，当第一腔室内有流体流动时，即能发生转动实现发电。为了充分利用流体的压差，本实施例提供的压差发电装置，第一腔室上的高压管道10和低压管道20设置在第一箱体11的两个不同的箱壁上。优选地，高压管道10和

低压管道20设置于两个相对的箱壁上，且高压管道10和低压管道20的连线与叶轮2的轴线之间具有夹角，本实施例中，高压管道10和低压管道20对称设置，叶轮2的转轴22垂直于分隔件12和主体1的长度方向，高压管道10和低压管道20的连线与叶轮2的轴线之间的夹角为90°。

[0043] 为了固定支撑该压差发电装置，本实施例中，压差发电装置还包括用于固定主体1的支撑座9。本实施例中，支撑座9螺栓连接在第二箱体13的下端中间位置，支撑座9上开设有用于安装在车体上的螺纹孔，支撑座9表面涂有绝缘层。

[0044] 为了保证外部的供电稳定，本实施例中，发电装置的供电端口后可增设与整流器、稳压器相连，保证动力电池供电电压稳定。

[0045] 下面以燃料电池氢气供应系统为例，本实施例提供的压差发电装置的工作原理如下：

[0046] 其中第一腔室与氢气管道连接，转轴22垂直于主体1长度方向安装在第一腔室内，叶轮2与转轴22固定带动转轴22转动，发电机3安装在第一腔室外，通过连接件与转轴22另一端连接，发电机3防护罩安装在发电机3外部，并与发电机3形成密封空间。本氢气压差发电装置，能够实现氢气与电机隔离，从而避免氢气泄漏，保证发电过程安全可靠，另外发电装置可以利用氢气减压过程中释放的压力能，提升氢能利用率。

[0047] 氢气经高压管道10和低压管道20在第一腔室内流动，当第一腔室内有氢气进入时，氢气的压力驱动叶轮2转动，叶轮2带动转轴22转动，将氢气的压力能转化为转动的机械能，转轴22带动发电机3的主轴转动，发电机3将机械能转化为电能，再由导线传输到氢气管道压差发电装置的外部进行处理和分配。氢气也可以进入与第一腔室并联的旁通管4，联合压力传感器、测量转速的霍尔传感器8的实时数据，由控制器调控第一电磁阀51和第二电磁阀52，使进入第一腔室的氢气量得以控制，从而实现对氢气压力能的可控回收利用。该压差发电装置通过充分回收利用氢气减压过程中释放的压力能，能够大幅度地提高氢气能源的利用率。

[0048] 实施例2

[0049] 基于同样的发明构思，本实施例还提供了一种燃料电池车辆，包括氢气供应系统以及实施例1提供的压差发电装置；第一腔室通过高压管道10和低压管道20连通于氢气供应系统中。发电机3的后端设有接口，接口用于将发电机3产生的电能输送给汽车动力电池。

[0050] 本实施例中，该压差发电装置连通设置于氢气供应系统的高压氢气管道与低压氢气管道之间的过流阀与减压阀之间，高压管道10的入口对应于高压氢气管线，低压管道20的出口对应于低压氢气管线，氢气的流动方向为高压氢气管线至低压氢气管线。

[0051] 本实施例中，实施例1的压差发电装置应用于燃料电池车辆时，由于燃料电池车辆本身具有整车控制器(VCU)，所以在不同的实施方式中，可以直接利用整车控制器电信号连接压力传感器、转速检测件、第一电磁阀51和第二电磁阀52，或者外设一个额外的控制器，只要满足通过控制设备同时接收压力信号、转速信号并传递输出信号调控第一电磁阀51和第二电磁阀52即可。

[0052] 通过上述实施例，本发明具有以下有益效果或者优点：

[0053] 1)本发明实施例提供的压差发电装置以及燃料电池车辆，将叶轮安装于与具有压降的管道连通的第一腔室内，发电机安装在第二腔室内，实现发电机与流体的隔离，应用于

燃料电池氢气供应系统的压降回收时，避免了氢气的泄漏，保证氢气压差发电过程的安全可靠，另外，该发电装置通过充分回收利用氢气减压过程中释放的压力能，能够大幅度地提高氢气能源的利用率。

[0054] 2)本发明实施例提供的转速检测件及压力传感器分别电性连接控制器的输入端，第一电磁阀、第二电磁阀通过VCU输出指令调节可调节进入第一腔室内的气体量，达到调节发电量及出口压力的作用。电磁阀可根据通过调节阀门开度，将进口压力减至某一需要的出口压力，并依靠介质本身的能量，使出口压力自动保持稳定。

[0055] 尽管已描述了本申请的优选实施例，但本领域内的普通技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0056] 显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

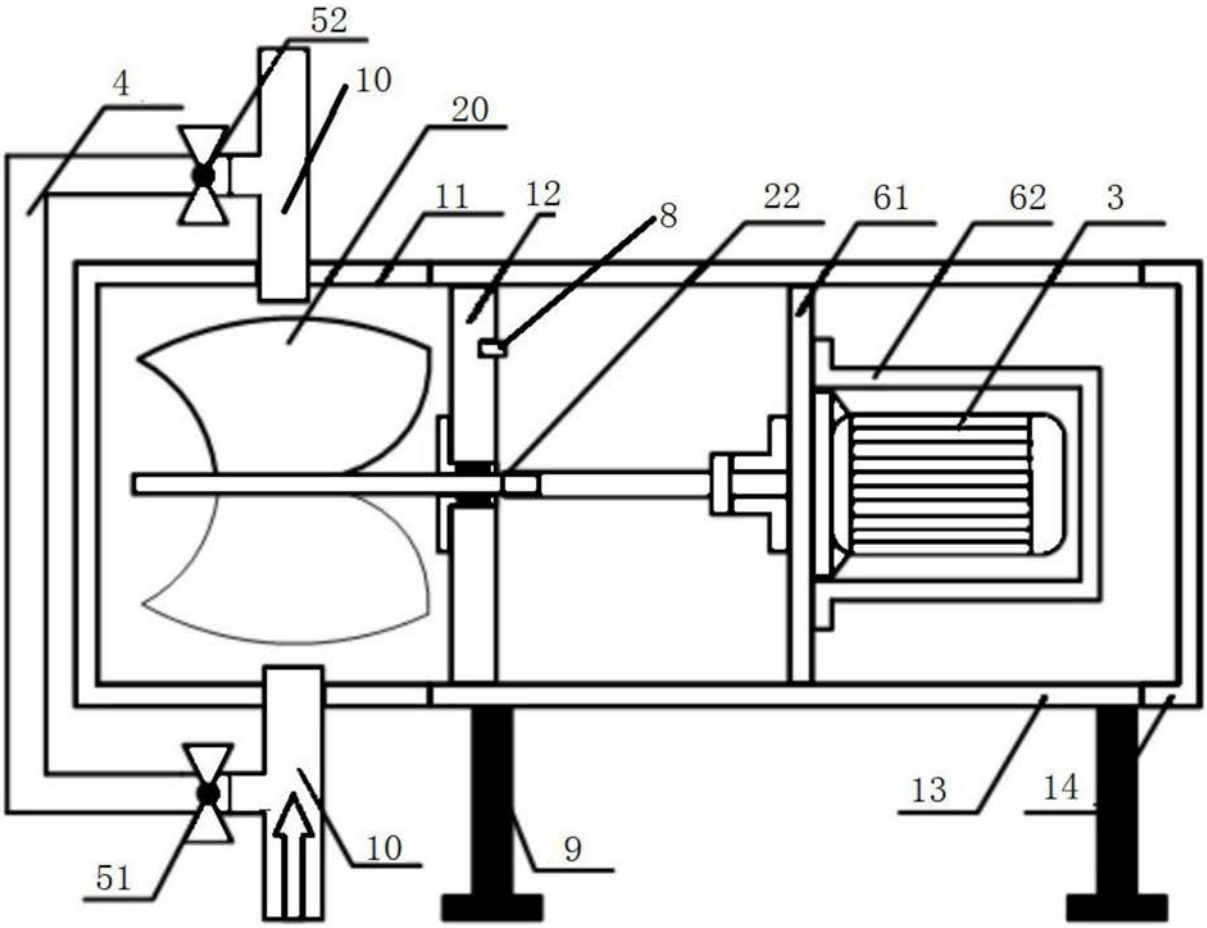


图1

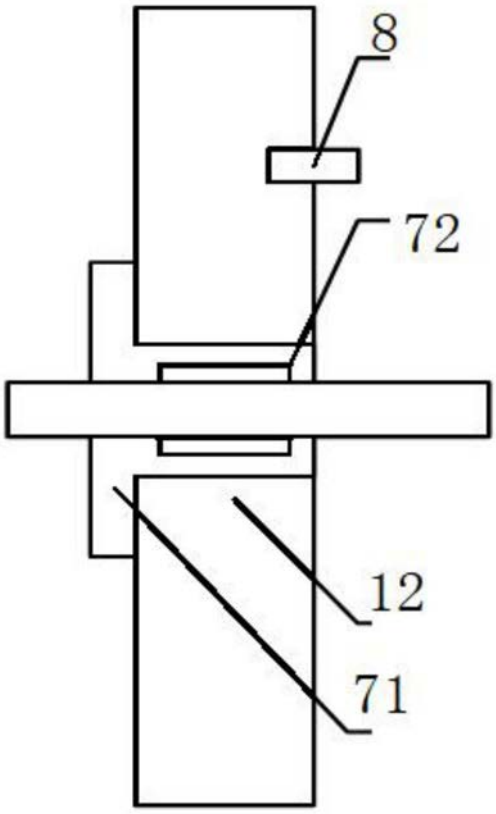


图2