



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110380152 B

(45) 授权公告日 2020. 10. 23

(21) 申请号 201910521669.8

H01M 10/617 (2014.01)

(22) 申请日 2019.06.17

H01M 10/6556 (2014.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01M 10/6568 (2014.01)

申请公布号 CN 110380152 A

H01M 10/615 (2014.01)

H01M 10/635 (2014.01)

(43) 申请公布日 2019.10.25

(56) 对比文件

(73) 专利权人 浙江零跑科技有限公司

CN 107946696 A, 2018.04.20

地址 310051 浙江省杭州市滨江区物联网街451号1楼、6楼

审查员 张锐峰

(72) 发明人 解宇飞 吕航 孔为

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公司 33109

代理人 尉伟敏

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

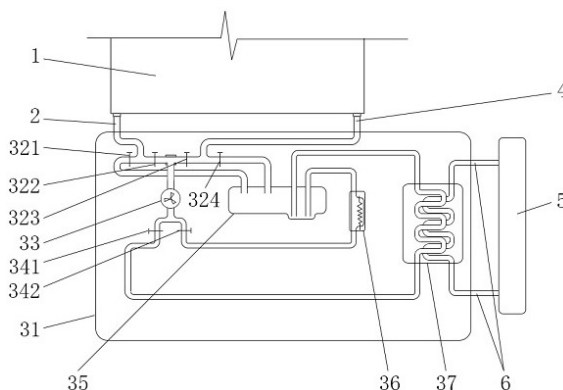
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种电池热管理模块及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及电池运维技术领域,具体涉及一种电池热管理模块及其控制方法。一种电池热管理模块,包括控制器、水泵、冷水量调节阀、热水水量调节阀、加热器和热交换器,电池包的内置水管的出水口与加热器进水口以及热交换器的进水口连接,加热器出水口通过热水水量调节阀与水泵进水口连接,热交换器的出水口通过冷水量调节阀与水泵进水口连接,水泵出水口与电池包的内置水管的进水口连接。一种电池热管理模块的控制方法,包括:A)获得并控制进水口温度;B)周期性改变水流方向。本发明的实质性效果是:方便设计以及部署;使温度管理更精准,减小温度波动;使电池包内的电芯温度更加均匀,提高电芯寿命。



1. 一种电池热管理模块,与电池包的内置水管的进水口以及出水口连接,并通过散热水管与散热器连接,电池包的内置水管的出水口安装有温度测量单元,测量电池包的内置水管的出水口水体温度,其特征在于,

包括控制器、水泵、冷水量调节阀、热水量调节阀、加热器和热交换器,冷水量调节阀、热水量调节阀、水泵以及温度测量单元均与控制器连接,电池包的内置水管的出水口与加热器进水口以及热交换器的进水口连接,加热器出水口通过热水量调节阀与水泵进水口连接,热交换器的出水口通过冷水量调节阀与水泵进水口连接,水泵出水口与电池包的内置水管的进水口连接;

还包括左进流阀、左回流阀、右进流阀、右回流阀和回流水箱,左进流阀第一端以及右进流阀第一端均与水泵出水口连通,左进流阀第二端以及左回流阀的第一端均与电池包的内置水管的进水口连通,右进流阀第二端以及右回流阀的第一端均与电池包的内置水管的出水口连通,左回流阀的第二端以及右回流阀的第二端均与回流水箱连通,回流水箱与加热器进水口以及热交换器的进水口连通,左进流阀、左回流阀、右进流阀以及右回流阀均与控制器连接。

2. 根据权利要求1所述的一种电池热管理模块,其特征在于,

还包括气压调节阀,所述气压调节阀安装在回流水箱上,气压调节阀的开闭受控制器的控制。

3. 根据权利要求1或2所述的一种电池热管理模块,其特征在于,

还包括热回流水泵、冷回流水泵、热储水箱以及冷储水箱,热回流水泵以及冷回流水泵的进水口均与回流水箱连通,热回流水泵的出水口加热器的进水口连通,冷回流水泵的出水口热交换器的进水口连通,加热器的出水口与热储水箱进水口连通,热交换器的出水口与冷储水箱的进水口连通,热储水箱的出水口通过热水量调节阀与水泵进水口连通,冷储水箱的出水口通过冷水量调节阀与水泵进水口连通,热储水箱以及冷储水箱均安装有气压调节阀以及液位计,两个所述气压调节阀以及液位计均与控制器连接。

4. 根据权利要求1或2所述的一种电池热管理模块,其特征在于,

所述回流水箱底部设置有若干个隔条,若干个所述隔条均与回流箱底部紧密固定连接,所述若干个隔条横竖交织将回流箱底部分割为若干个方形凹腔。

5. 根据权利要求4所述的一种电池热管理模块,其特征在于,

所述隔条顶部的厚度大于隔条底部的厚度。

6. 根据权利要求3所述的一种电池热管理模块,其特征在于,

还包括外壳,所述控制器、水泵、冷水量调节阀、热水量调节阀、加热器、热交换器、左进流阀、左回流阀、右进流阀、右回流阀、回流水箱、热回流水泵、冷回流水泵、热储水箱以及冷储水箱均安装在壳体内。

7. 一种如权利要求1所述的电池热管理模块的控制方法,其特征在于,

包括以下步骤:

A) 控制器读取温度测量单元的读数,根据电池包的内置水管的出水口内的水温,计算出所需散热水管的进水口的水温,控制器控制冷水量调节阀以及热水量调节阀的开度比,混合后得到所需的水温;

B) 控制器控制左进流阀以及右回流阀开启,左回流阀以及右进流阀关闭,控制器控制

水泵运转时间T1,停止运转T2时间,而后控制器控制左回流阀以及右进流阀开启,左进流阀以及右回流阀关闭,控制器控制水泵运转时间T1,停止运转T2时间;

C) 重复步骤A至B。

8. 根据权利要求7所述的一种电池热管理模块的控制方法,其特征在于,

步骤B还包括以下子步骤:

控制器控制水泵、热回流水泵以及冷回流水泵的转速,使热储水箱以及冷储水箱液位基本稳定;

当检测到电池包的内置水管的出水口内的水温上升或下降速率超过设定阈值时,加快水泵的转速,但保持热回流水泵以及冷回流水泵的转速,直至热储水箱或者冷储水箱液位低于设定水位下阈值;

加快热回流水泵以及冷回流水泵的转速,直至热储水箱或者冷储水箱液位高于设定水位上阈值。

一种电池热管理模块及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电池运维技术领域,具体涉及一种电池热管理模块及其控制方法。

背景技术

[0002] 电池,主要指电动汽车上使用的电池包,尤其是锂离子电芯串联组成的电池包,需要运行在合理的温度区间内。如果温度过高,会有自燃的危险,如果温度低于下限阈值,则会影响电池能够有效输出的电量及电压,降低电池包的性能。因而电池包均需要部署温度管理装置,在温度较高时,给电池包降温,在温度较低时,给电池包加热,提高电池包温度。目前电池热管理系统均需要板式换热器、PTC加热器、电磁阀和水泵四个主要零部件,通过管线路与空调及电池相连后实现电池的热管理。主要实现方式为:板式换热器与空调之间需空调管相连,水泵与电磁阀串联并通过电磁阀控制水路通断,从而切换板式换热器及PTC对水路加热或冷却,每个零部件均需与低压线束进行相连。此种方式具有以下不足:一、需要考虑全部零部件的装配,还需考虑彼此管路的连接与走向,在车辆后续维修方面对热管理系统的维修也有较高的成本代价。二、不能精细控制冷却水进入电池包时的温度,容易造成电池包温度在平衡温度附近振荡的问题。因而需要研制一种安装方便简单、温度控制精准的电池热管理方案。

[0003] 如中国专利CN205609706U,公开日2016年9月28日,一种电池模块的热管理系统,包括用以容纳电池模块密封的电池箱体,换热器,以及多组超导热板;所述的超导热铝板一端与换热器连接以进行热交换,另一端被夹持定位在电池模块之间;所述的换热器设置在所述的电池箱体的外部并串接在温控回路上,所述的电池模块上设有与BMS连接的温度传感器,所述的BMS控制所述的温控回路以对所述的换热器加热或者冷却。其技术方案采用水冷代替风冷,将电池模块封闭在电池箱体内部,可以防止灰尘进入以及雨水灌入。但其不能解在电池包部署在电动汽车上时,其水冷系统的水管布线复杂,和温度控制不够精细的技术问题。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是:目前缺乏部署方便、温度控制精准的电池热管理方案的技术问题。提出了一种部署方便水管连接简单的电池热管理模块及其控制方法。该技术方案还具有温度控制更加精准和均匀的技术效果。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案为:一种电池热管理模块,与电池包的内置水管的进水口以及出水口连接,并通过散热水管与散热水管连接,电池包的内置水管的出水口安装有温度测量单元,测量电池包的内置水管的出水口水体温度,包括控制器、水泵、冷水量调节阀、热水量调节阀、加热器和热交换器,冷水量调节阀、热水量调节阀、水泵以及温度测量单元均与控制器连接,电池包的内置水管的出水口与加热器进水口以及热交换器的进水口连接,加热器出水口通过热水量调节阀与水泵进水口连接,热交换器的出水口通过冷水量调节阀与水泵进水口连接,水泵出水口与电池包的内置水管的进水口连

接。通过冷水量调节阀以及热水量调节阀的开度比的调节,获得最适宜的进水口水温,使温度管理更精准,减小温度波动。

[0006] 作为优选,还包括左进流阀、左回流阀、右进流阀、右回流阀和回流水箱,左进流阀第一端以及右进流阀第一端均与水泵出水口连通,左进流阀第二端以及左回流阀的第一端均与电池包的内置水管的进水口连通,右进流阀第二端以及右回流阀的第一端均与电池包的内置水管的出水口连通,左回流阀的第二端以及右回流阀的第二端均与回流水箱连通,回流水箱与加热器进水口以及热交换器的进水口连通,左进流阀、左回流阀、右进流阀以及右回流阀均与控制器连接。电池包是由许多个电压仅3.7V左右的锂电芯,串联起来,组成380V甚至更高输出电压的电池包。靠近电池包的内置水管的进水口处的电芯,与水体具有最大的温差,能够有效的进行热交换,随着热交换的进行,水体温度亦发生变化,不仅导致远离进水口处的电芯,与水体的温差较低,热交换效率降低,而且最终热平衡时的温度也不同,导致靠近进水口处的电芯温度与远离进水口处的电芯温度存在明显的差异,进而导致电池包内电芯电压以及电芯内阻的不均衡,影响电池包整体的性能和寿命。通过将电池包的内置水管的进水口和出水口周期性交替互换,可以使电池包内的电芯温度更加均匀,提高电芯寿命。

[0007] 作为优选,还包括气压调节阀,所述气压调节阀安装在回流水箱上,气压调节阀的关闭受控制器的控制。气压调节阀能够调节水体体积因随温度变化导致的水体压力波动。

[0008] 作为优选,还包括热回流水泵、冷回流水泵、热储水箱以及冷储水箱,热回流水泵以及冷回流水泵的进水口均与回流水箱连通,热回流水泵的出水口加热器的进水口连通,冷回流水泵的出水口热交换器的进水口连通,加热器的出水口与热储水箱进水口连通,热交换器的出水口与冷储水箱的进水口连通,热储水箱的出水口通过热水量调节阀与水泵进水口连通,冷储水箱的出水口通过冷水量调节阀与水泵进水口连通,热储水箱以及冷储水箱均安装有气压调节阀以及液位计,所述两个气压调节阀以及液位计均与控制器连接。通过设置热储水箱以及冷储水箱,在电池包的温度出现短期的快速变化时,能够将其内存储的热水或冷水,加速输入到电池包的内置水管内,使电池包的温度更快的恢复到最佳温度区间,提高电池包应对温度突变的能力。

[0009] 作为优选,所述回流水箱底部设置有若干个隔条,所述若干个隔条均与回流箱底部紧密固定连接,所述若干个隔条横竖交织将回流箱底部分割为若干个方形凹腔。隔条形成的凹腔具有容纳异物的功能,能够将因水体冲刷以及磨损脱落的细小材料杂质捕获,限制在凹腔内,起到净化冷却水体的功能。

[0010] 作为优选,所述隔条顶部的厚度大于隔条底部的厚度。提高凹腔留住杂质的能力。

[0011] 作为优选,还包括外壳,所述控制器、水泵、冷水量调节阀、热水量调节阀、加热器、热交换器、左进流阀、左回流阀、右进流阀、右回流阀、回流水箱、热回流水泵、冷回流水泵、热储水箱以及冷储水箱均安装在壳体内。外壳不仅能够防尘,还具有一定的保温功能,减小热储水箱以及冷储水箱内水体温度受外界环境的影响。

[0012] 作为优选,所述外壳为具有保温功能的外壳。如为双层外壳,层间填充空气或隔热材料。隔热材料需为阻燃材料。

[0013] 一种如前述的电池热管理模块的控制方法,包括以下步骤:A) 控制器读取温度测量单元的读数,根据电池包的内置水管的出水口内的水温,计算得出所需散热水管的进水

口的水温,控制器控制冷水量调节阀以及热水量调节阀的开度比,混合后得到所需的水温;B) 控制器控制左进流阀以及右回流阀开启,左回流阀以及右进流阀关闭,控制器控制水泵运转时间T1,停止运转T2时间,而后控制器控制左回流阀以及右进流阀开启,左进流阀以及右回流阀关闭,控制器控制水泵运转时间T1,停止运转T2时间;C) 重复步骤A至B。

[0014] 作为优选,步骤B还包括以下子步骤:控制器控制水泵、热回流水泵以及冷回流水泵的转速,使热储水箱以及冷储水箱液位基本稳定;当检测到电池包的内置水管的出水口内的水温上升或下降速率超过设定阈值时,加快水泵的转速,但保持热回流水泵以及冷回流水泵的转速,直至热储水箱或者冷储水箱液位低于设定水位下阈值;加快热回流水泵以及冷回流水泵的转速,直至热储水箱或者冷储水箱液位高于设定水位上阈值。

[0015] 本发明的实质性效果是:通过将零部件集中到外壳内,仅通过预留的水管接口分别为电池包的内置水管以及散热器连接,使需要布设的水管数量大幅下降,方便设计以及部署;通过冷水量调节阀以及热水量调节阀的开度比的调节,获得最适宜的进水口水温,使温度管理更精准,减小温度波动;通过将电池包的内置水管的进水口和出水口周期性交替互换,可以使电池包内的电芯温度更加均匀,提高电芯寿命;通过设置热储水箱以及冷储水箱,在电池包的温度出现短期的快速变化时,能够将其内存储的热水或冷水,加速输入到电池包的内置水管内,使电池包的温度更快的恢复到最佳温度区间,提高电池包应对温度突变的能力。

附图说明

[0016] 图1为实施例一安装关系示意图。

[0017] 图2为实施例一结构示意图。

[0018] 图3为实施例二结构示意图。

[0019] 其中:1、电池包,2、进水口,3、热管理模块,4、出水口,5、散热器,6、散热水管,31、外壳,321、左回流阀,322、左进流阀,323、右进流阀,324、右回流阀,33、水泵,341、冷水量调节阀,342、热水量调节阀,35、回流水箱,36、加热器,361、热回流水泵,37、热交换器,371、冷回流水泵,38、热储水箱,381、气压调节阀,39、冷储水箱。

具体实施方式

[0020] 下面通过具体实施例,并结合附图,对本发明的具体实施方式作进一步具体说明。

[0021] 实施例一:

[0022] 一种电池热管理模块,如图1所示,本实施例热管理模块3具有外壳31,外壳31上预留有四个水管接口,其中两个水管接口分别与电池包1的内置水管的进水口2以及出水口4连接,另外两个水管接口分别通过散热水管6与散热器5的进水口以及出水口4连接。散热器5为具有主动热交换功能的散热器5,而非简单的金属片,如空调。

[0023] 如图2所示,本实施例包括控制器、水泵33、冷水量调节阀341、热水量调节阀342、加热器36、热交换器37、左进流阀322、左回流阀321、右进流阀323、右回流阀324和回流水箱35,冷水量调节阀341、热水量调节阀342、水泵33、温度测量单元、左进流阀322、左回流阀321、右进流阀323以及右回流阀324均与控制器连接,左进流阀322第一端以及右进流阀323第一端均与水泵33出水口连通,左进流阀322第二端以及左回流阀321的第一端均与电池包

1的内置水管的进水口2连通,右进流阀323第二端以及右回流阀324的第一端均与电池包1的内置水管的出水口4连通,构成能够交换水流方向的管道。左回流阀321的第二端以及右回流阀324的第二端均与回流水箱35连通,回流水箱35具有低洼部,加热器36进水口以及热交换器37的进水口与低洼部连通。回流水箱35底部设置有若干个隔条,若干个隔条均与回流箱底部紧密固定连接,若干个隔条横竖交织将回流箱底部分割为若干个方形凹腔。隔条顶部的厚度大于隔条底部的厚度。回流水箱35上安装有气压调节阀381,以平衡水体体积的变化带来压力变化。

[0024] 本实施例的控制方法为:

[0025] A) 控制器读取温度测量单元的读数,根据电池包1的内置水管的出水口4内的水温,计算得出所需散热水管6的进水口的水温,控制器控制冷水量调节阀341以及热水量调节阀342的开度比,混合后得到所需的水温;B) 控制器控制左进流阀322以及右回流阀324开启,左回流阀321以及右进流阀323关闭,控制器控制水泵33运转时间T1,停止运转T2时间,而后控制器控制左回流阀321以及右进流阀323开启,左进流阀322以及右回流阀324关闭,控制器控制水泵33运转时间T1,停止运转T2时间;C) 重复步骤A至B。计算得出所需散热水管6的进水口的水温,具体方法为:设定最佳工作温度,计算出水口4水体温度与最佳工作温度的温差,进水口2所需水体温度为使进水口2温度按水体比热容为权重,出水口4温度按电池包1的电芯等效比热容为权重,二者的加权平均值基本等于最佳工作温度。

[0026] 本实施例的有益效果为:通过将零部件集中到外壳31内,仅通过预留的水管接口分别为电池包1的内置水管以及散热器5连接,使需要布设的水管数量大幅下降,方便设计以及部署;通过冷水量调节阀341以及热水量调节阀342的开度比的调节,获得最适宜的进水口2水温,使温度管理更精准,减小温度波动;通过将电池包1的内置水管的进水口2和出水口4周期性交替互换,可以使电池包1内的电芯温度更加均匀,提高电芯寿命。

[0027] 实施例二:

[0028] 一种电池热管理模块,本实施例在实施例一的基础上,做了进一步的改进。如图3所示,本实施例在实施例一的基础上,增加了热回流水泵361、冷回流水泵371、热储水箱38以及冷储水箱39,热回流水泵361以及冷回流水泵371的进水口均与回流水箱35连通,热回流水泵361的出水口加热器36的进水口连通,冷回流水泵371的出水口热交换器37的进水口连通,加热器36的出水口与热储水箱38进水口连通,热交换器37的出水口与冷储水箱39的进水口连通,热储水箱38的出水口通过热水量调节阀342与水泵33进水口连通,冷储水箱39的出水口通过冷水量调节阀341与水泵33进水口连通,热储水箱38以及冷储水箱39均安装有气压调节阀381以及液位计,两个气压调节阀381以及液位计均与控制器连接。

[0029] 本实施例的控制方法为:

[0030] 控制器控制水泵33、热回流水泵361以及冷回流水泵371的转速,使热储水箱38以及冷储水箱39液位基本稳定;当检测到电池包1的内置水管的出水口4内的水温上升或下降速率超过设定阈值时,加快水泵33的转速,但保持热回流水泵361以及冷回流水泵371的转速,直至热储水箱38或者冷储水箱39液位低于设定水位下阈值;加快热回流水泵361以及冷回流水泵371的转速,直至热储水箱38或者冷储水箱39液位高于设定水位上阈值。

[0031] 本实施例的有益效果为:通过设置热储水箱38以及冷储水箱39,在电池包1的温度出现短期的快速变化时,能够将其内存储的热水或冷水,加速输入到电池包1的内置水管

内,使电池包1的温度更快的恢复到最佳温度区间,提高电池包1应对温度突变的能力。

[0032] 以上所述的实施例只是本发明的一种较佳的方案,并非对本发明作任何形式上的限制,在不超出权利要求所记载的技术方案的前提下还有其它的变体及改型。

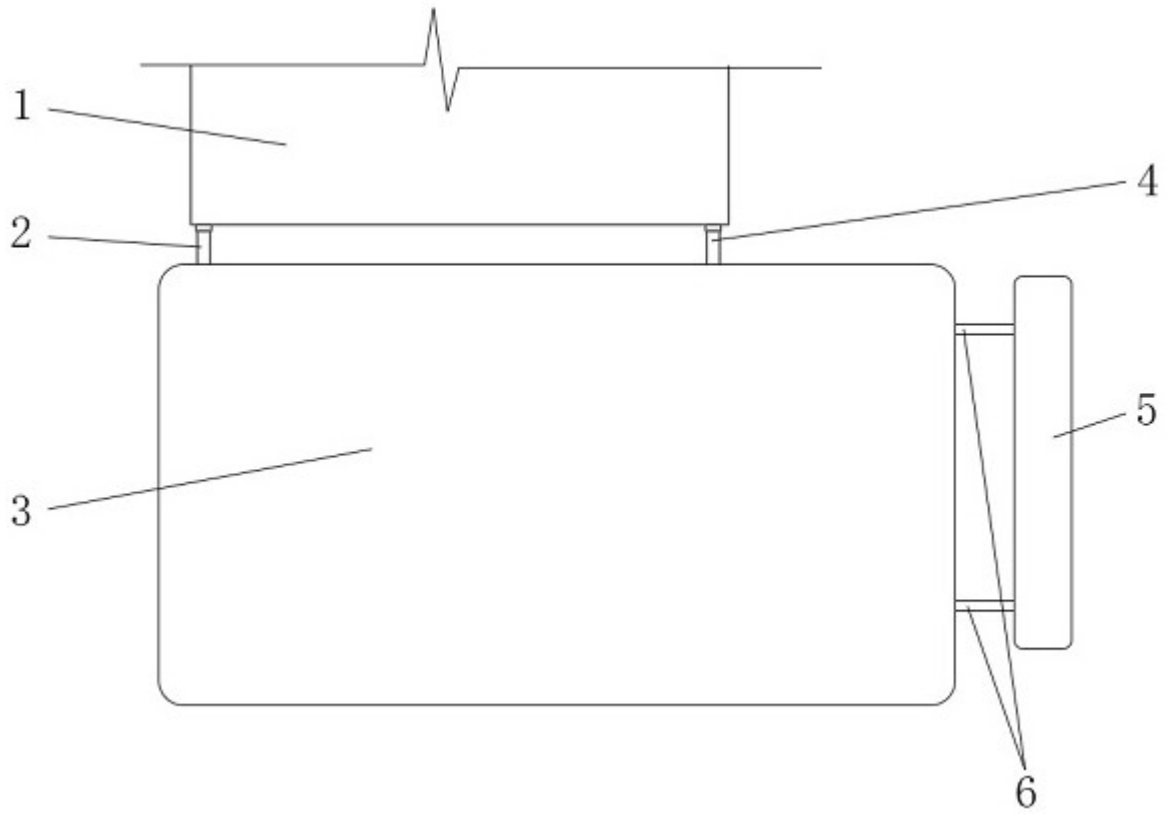


图1

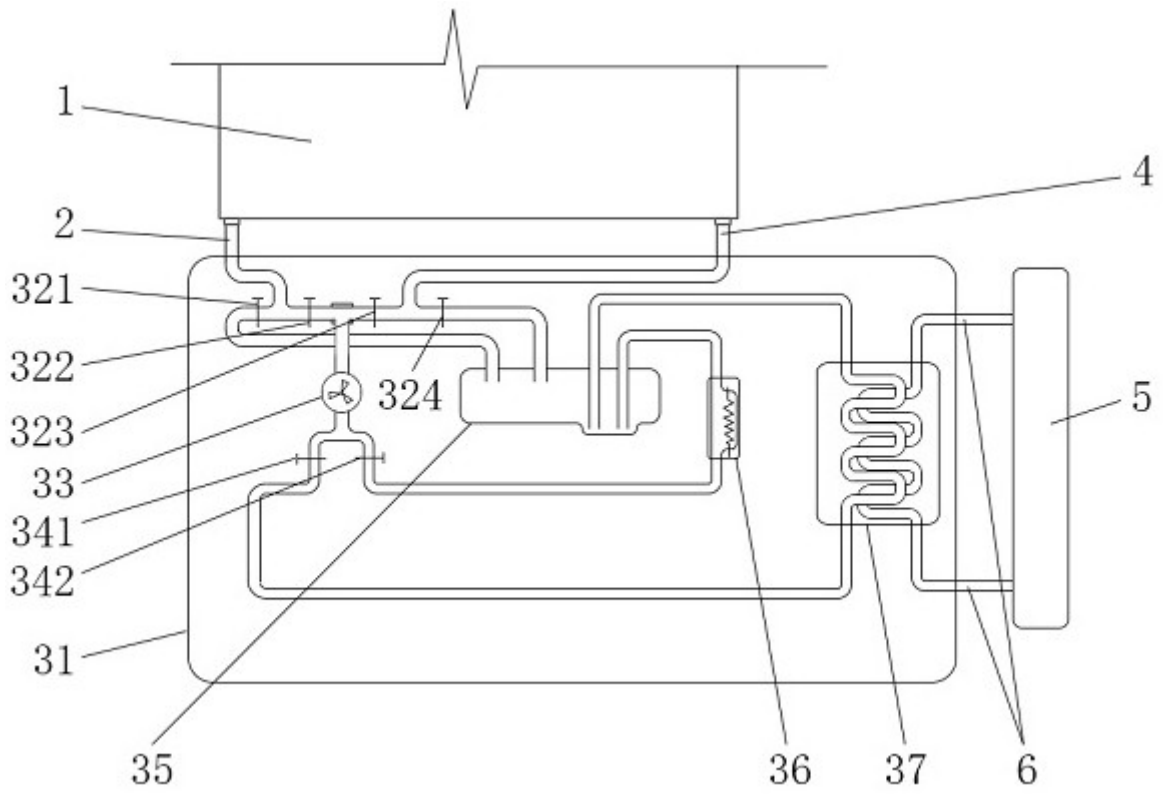


图2

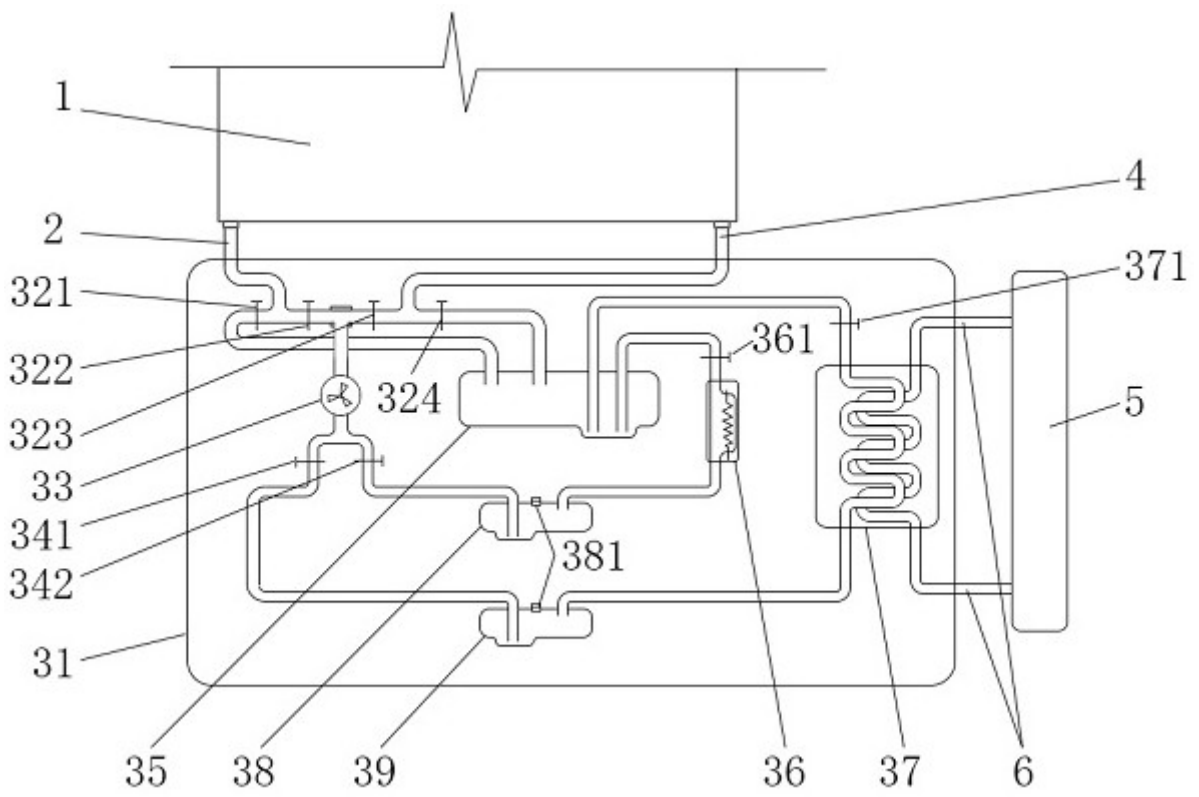


图3