



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110311190 A

(43)申请公布日 2019.10.08

(21)申请号 201910701218.2

H01M 10/42(2006.01)

(22)申请日 2019.07.31

H01M 10/615(2014.01)

B60L 58/26(2019.01)

(71)申请人 嘉兴明灼新能源科技有限公司

地址 314200 浙江省嘉兴市平湖市经济技术开发区花园大厦2楼201-20室(宏建路与平黎公路交叉口易买盛购物广场旁)

(72)发明人 吴坤 温燕勤

(74)专利代理机构 杭州永航联科专利代理有限公司 33304

代理人 江程鹏

(51)Int.Cl.

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 10/655(2014.01)

H01M 10/613(2014.01)

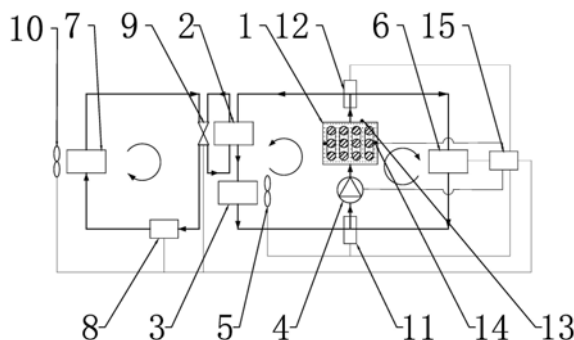
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种新能源汽车电池热管理系统

(57)摘要

本发明提供了一种新能源汽车电池热管理系统,属于汽车技术领域。本新能源汽车电池热管理系统,包括电池包,所述的电池包连接有冷却回路和加热回路,所述的冷却回路包括热交换器、散热器和电子循环泵,电池包的出液口通过管道与热交换器连接,热交换器通过管道与散热器连接,散热器通过管道与电子循环泵连接,电子循环泵通过管道与电池包的进液口连接;所述的加热回路包括辅助加热器,所述的辅助加热器的进液端通过管道与上述的三通阀二连接,所述辅助加热器的出液端通过管道与上述的三通阀一连接。本发明使得电池包始终工作在15~35℃的温度范围内,有效地延长了电池包的使用时间,从而保证了电池包的工作寿命和使用安全,既节能又高效。



1. 一种新能源汽车电池热管理系统,包括具有进液口和出液口的电池包(1),所述的电池包(1)连接有一能够供其进行冷却的冷却回路和一能够为其进行加热的加热回路,其特征在于:所述的冷却回路包括热交换器(2)、散热器(3)和电子循环泵(4),电池包(1)的出液口通过管道与热交换器(2)连接,热交换器(2)通过管道与散热器(3)连接,散热器(3)通过管道与电子循环泵(4)连接,电子循环泵(4)通过管道与电池包(1)的进液口连接,散热器(3)与电子循环泵(4)连通的管道上设置有三通阀一(11),电池包(1)的出液口与热交换器(2)连通的管道上设置有三通阀二(12),所述的散热器(3)的一侧还设置有风扇一(5);所述的加热回路包括辅助加热器(6),所述的辅助加热器(6)的进液端通过管道与上述的三通阀二(12)连接,所述辅助加热器(6)的出液端通过管道与上述的三通阀一(11)连接;所述的热交换器(2)还连接有一制冷剂循环回路;本新能源汽车电池热管理系统,还包括控制器(15),所述的电池包(1)、电子循环泵(4)、三通阀一(11)、三通阀二(12)、风扇一(5)、辅助加热器(6)均与控制器(15)电性连接。

2. 根据权利要求1所述的新能源汽车电池热管理系统,其特征在于,所述的制冷剂循环回路包括冷凝器(7)、压缩机(8)和膨胀阀(9),所述的冷凝器(7)通过管道与膨胀阀(9)的一端相连接,膨胀阀(9)的另一端通过管道与压缩机(8)的一端相连接,压缩机(8)的另一端通过管道与所述的冷凝器(7)相连,所述的冷凝器(7)、膨胀阀(9)与压缩机(8)连接构成顺时针循环回路,所述冷凝器(7)的一侧设置有风扇二(10),所述的压缩机(8)、膨胀阀(9)、风扇二(10)均与上述的控制器(15)电性连接;所述的膨胀阀(9)与热交换器(2)之间分别设置有进液管和出液管。

3. 根据权利要求1或2所述的新能源汽车电池热管理系统,其特征在于,所述的冷却回路和加热回路的循环介质为冷却液。

4. 根据权利要求2所述的新能源汽车电池热管理系统,其特征在于,所述的制冷剂循环回路的循环介质是制冷剂。

5. 根据权利要求1-4中任意一项所述的新能源汽车电池热管理系统,其特征在于,所述的电池包(1)包括若干个相互电连接的电池单元,所述的电池单元包括若干相互电连接的电池单体,所述的电池包(1)中设置有冷却液,电池单元被填充的冷却液包围,且电池包(1)内的冷却液相互连通;所述电池包(1)外部设置有绝热层,所述绝热层的外部设置有单层金属壳或者软包。

6. 根据权利要求1-4中任意一项所述的新能源汽车电池热管理系统,其特征在于,所述电池包(1)的内部设置有若干个内置温度传感器(14),且若干个内置温度传感器(14)分布于所述电池包(1)内部的最高温度位置处;所述电池包(1)的外部设置有一外置温度传感器(13),且外置温度传感器(13)安装于电池包(1)的外壳上,所述的内置温度传感器(14)与外置温度传感器(13)均与控制器(15)电性连接。

7. 根据权利要求1所述的新能源汽车电池热管理系统,其特征在于,所述辅助加热器(6)为电加热器,包括膜加热器或PTC水暖加热器。

## 一种新能源汽车电池热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于汽车技术领域,涉及一种新能源汽车电池,特别是一种新能源汽车电池热管理系统。

### 背景技术

[0002] 近年来国家大力推动汽车尾气减排和节约能源等方针政策,由于新能源汽车有助于节能减排,因而得到大力发展。新能源汽车的电池包是新能源汽车的储能元件,电池包充放电时,电池包工作温度会升高,过高的工作温度将降低其工作寿命和效率,同时存在重大的安全隐患,到目前为止发生了多起新能源汽车电池自燃事件。因此保证汽车电池和其他的发热动力系统在正常的工作温度范围内,是非常重要的。因此新能源汽车电池热管理系统的出现,对于保证汽车的电池包在正常温度范围内工作,并对其进行管理是非常必要的,也是非常重要的。

[0003] 新能源汽车的电池包,由多个电池单元串并联组成,如果某些电池单元因温度过高造成电池单元性能下降,就会造成整个电池包的性能大幅下降;如果失效的电池单元达到一定数量,就有可能造成整个电池包不能满足正常使用。由于电池包是整体封装的,当失效的电池单元达到一定数量时,无法维护更换失效的电池单元,即使有相当部分电池单元仍能工作,也不得不更换整个电池包,这势必造成资源浪费,同时增加成本。造成电池单元性能失效最重要的一个原因就是各电池单元的温度不均衡,导致温度过高的电池单元加速老化或失效。

[0004] 除此之外,电池包在充电时也会造成温度过高,严重时还会造成电池包部分电路发生短路故障,此时过高温度或者短路故障非常容易引起电池包性能恶化,甚至引起电池包燃烧或者爆炸等严重事故,给乘客埋下了重大的安全隐患。

[0005] 电池包的性能失效或者燃烧爆炸严重制约了新能源汽车的进一步推广和普及,目前新能源汽车电池的安全性和使用寿命已经成为新能源汽车发展的瓶颈,从事新能源汽车生产、研发的所有厂家和研究人员纷纷投入大量财力和人力到电池包的研究工作上。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是针对现有的技术存在上述问题,提出了一种新能源汽车电池热管理系统,本发明所要解决的技术问题是如何使新能源汽车的电池包始终在合适温度范围内工作,从而延长电池包的使用寿命,同时保证安全。

[0007] 本发明的目的可通过下列技术方案来实现:一种新能源汽车电池热管理系统,包括具有进液口和出液口的电池包,所述的电池包连接有一能够供其进行冷却的冷却回路和一能够为其进行加热的加热回路,其特征在于:所述的冷却回路包括热交换器、散热器和电子循环泵,电池包的出液口通过管道与热交换器连接,热交换器通过管道与散热器连接,散热器通过管道与电子循环泵连接,电子循环泵通过管道与电池包的进液口连接,散热器与电子循环泵连通的管道上设置有三通阀一,电池包的出液口与热交换器连通的管道上设置

有三通阀二,所述的散热器的一侧还设置有风扇一;所述的加热回路包括辅助加热器,所述的辅助加热器的进液端通过管道与上述的三通阀二连接,所述辅助加热器的出液端通过管道与上述的三通阀一连接;所述的热交换器还连接有一制冷剂循环回路;本新能源汽车电池热管理系统,还包括控制器,所述的电池包、电子循环泵、三通阀一、三通阀二、风扇一、辅助加热器均与控制器电性连接。

[0008] 在上述的新能源汽车电池热管理系统中,所述的制冷剂循环回路包括冷凝器、压缩机和膨胀阀,所述的冷凝器通过管道与膨胀阀的一端相连接,膨胀阀的另一端通过管道与压缩机的一端相连接,压缩机的另一端通过管道与所述的冷凝器相连,所述的冷凝器、膨胀阀与压缩机连接构成顺时针循环回路,所述冷凝器的一侧设置有风扇二,所述的压缩机、膨胀阀、风扇二均与上述的控制器电性连接;所述的膨胀阀与热交换器之间分别设置有进液管和出液管。

[0009] 在上述的新能源汽车电池热管理系统中,所述的冷却回路和加热回路的循环介质为冷却液。

[0010] 在上述的新能源汽车电池热管理系统中,所述的制冷剂循环回路的循环介质是制冷剂。

[0011] 在上述的新能源汽车电池热管理系统中,所述的电池包包括若干个相互电连接的电池单元,所述的电池单元包括若干相互电连接的电池单体,所述的电池包中设置有冷却液,电池单元被填充的冷却液包围,且电池包内的冷却液相互连通;所述电池包外部设置有绝热层,所述绝热层的外部设置有单层金属壳或者软包。

[0012] 在上述的新能源汽车电池热管理系统中,所述电池包的内部设置有若干个内置温度传感器,且若干个内置温度传感器分布于所述电池包内部的最高温度位置处;所述电池包的外部设置有一外置温度传感器,且外置温度传感器安装于电池包的外壳上,所述的内置温度传感器与外置温度传感器均与控制器电性连接。

[0013] 在上述的新能源汽车电池热管理系统中,所述辅助加热器为电加热器,包括膜加热器或PTC水暖加热器。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0015] 1、本发明通过冷却回路可以实现液冷强制对流换热的弱冷模式,通过加热回路可以实现冷却液的加热,当强制对流换热无法满足制冷要求时,通过制冷剂循环回路可以实现液冷强制对流换热的强冷模式,可以很好的保证电池包中冷却液的温度在使电池单体正常工作的温度水平,从而使电池包始终工作在合适的温度范围内(15~35℃),有效地延长了电池包的使用时间,从而保证了电池包的工作寿命和使用安全。

[0016] 2、本发明中的电子循环泵具有过流、过热、过压、防堵转,防反接和软启动功能,这些功能可以有效地保护电子水泵,使得电子循环泵具有足够的寿命和良好的性能,延迟作业年限;同时,电子循环泵具有液位监测能力,可以根据工作力矩负载,给出管道中冷却液的液位高度,当管道中的冷却液位高度低于一定值时,电子水泵会报警。

[0017] 3、本发明通过两个内置温度传感器和一个外置温度传感器的温度数值,可对压缩机、风扇一、风扇二、电子循环泵的转速进行精密控制,对辅助加热器的电功率进行控制,从而获得精细化的制冷调节;这样既节能又高效,同时使得电池包的工作温度区间最佳化。

[0018] 4、本发明中的电池包的设计采用模块化的电池单元,电池单元之间充满了冷却

液,电池单元与电池外壳之间也充满冷却液,使得电池单元和冷却液能快速地交换热量,可以保证所有电池单元的温度一致,从而提高电池包的性能和使用寿命;一旦个别电池单元发生过热,由于电池单元完全浸没在冷却液里,所以可以避免个别电池单元因短路或者其他原因产生的大量热量影响到其他电池单元,有效地隔离了局部过热单元,从而提高了电池包的安全系数。

### 附图说明

[0019] 图1是本发明的结构示意图。

[0020] 图中:1、电池包;2、热交换器;3、散热器;4、电子循环泵;5、风扇一;6、辅助加热器;7、冷凝器;8、压缩机;9、膨胀阀;10、风扇二;11、三通阀一;12、三通阀二;13、外置温度传感器;14、内置温度传感器;15、控制器。

### 具体实施方式

[0021] 以下是本发明的具体实施例并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0022] 一种新能源汽车电池热管理系统,包括具有进液口和出液口的电池包1,所述的电池包1连接有一能够供其进行冷却的冷却回路和一能够为其进行加热的加热回路。

[0023] 如图1所示,冷却回路包括热交换器2、散热器3和电子循环泵4;电池包1的出液口通过管道与热交换器2连接,热交换器2通过管道与散热器3连接,散热器3通过管道与电子循环泵4连接,电子循环泵4通过管道与电池包1的进液口连接,散热器3与电子循环泵4连通的管道上设置有三通阀一11,电池包1的出液口与热交换器2连通的管道上设置有三通阀二12,所述的散热器3的一侧还设置有风扇一5。

[0024] 如图1所示,加热回路包括辅助加热器6,与冷却回路中的电子循环泵4、三通阀一11和三通阀二12形成循环;所述的辅助加热器6的进液端通过管道与上述的三通阀二12连接,所述辅助加热器6的出液端通过管道与上述的三通阀一11连接,所述辅助加热器6为电加热器,包括膜加热器或PTC水暖加热器,加热安全可靠,可控性能强。

[0025] 其中,电子循环泵4具有液位监测能力,电子循环泵4可以根据负载力矩获得管道中的液位,一旦液位过低时,将发出报警,管道中的冷却液液位过低,将严重影响电池包1的电池单元与冷却液的热交换,将不利于电池包1冷却和加热;过低的液位将导致电池过热,从而使得管理系统失去作用,因此电子循环泵4的液位监测能力将有效地避免了因液位过低而带来的危害。

[0026] 在本实施例中,冷却回路和加热回路的循环介质为冷却液。冷却液不限于50%的水和乙二醇,或者生物柴油。

[0027] 如图1所示,热交换器2还连接有一制冷剂循环回路,制冷剂循环回路包括冷凝器7、压缩机8和膨胀阀9,所述的冷凝器7通过管道与膨胀阀9的一端相连接,膨胀阀9的另一端通过管道与压缩机8的一端相连接,压缩机8的另一端通过管道与所述的冷凝器7相连,所述的冷凝器7、膨胀阀9与压缩机8连接构成顺时针循环回路,所述冷凝器7的一侧设置有风扇二10,所述的膨胀阀9与热交换器2之间分别设置有进液管和出液管。

[0028] 在本实施例中,制冷剂循环回路的循环介质是制冷剂。

[0029] 制冷剂循环为汽车空调循环系统,如果车辆自带空调系统,可以用车辆的自带空调系统替代;如果没有则需要搭建,其中制冷剂不需要储液罐,可以根据需要加注,加注量和压力根据采用的制冷剂和需要的制冷量进行加注。

[0030] 冷却模式有弱冷和强冷两种模式,弱冷模式,只有冷却循环回路工作;强冷模式,除了冷却循环回路工作之外,启动制冷剂循环回路即空调回路;在强冷模式时,冷却回路和制冷剂循环回路通过膨胀阀9和热交换器2进行热量交换。

[0031] 在本实施例中,电池包1包括若干个相互电连接的电池单元,所述的电池单元包括若干个相互电连接的电池单体,所述的电池包1中设置有冷却液,电池单元被填充的冷却液包围,且电池包1内的冷却液相互连通;所述电池包1外部设置有绝热层,所述绝热层的外部设置有单层金属壳或者软包,金属壳的材质可以为铝等。电池包1的绝缘层可以防止冷却液泄漏,同时与外部环境温度绝缘,避免环境温度对电池包1产生的影响;金属壳或者软包起保护作用,可以降低撞击引起的安全隐患。电池包1的设计采用模块化的电池单元,电池单元之间充满了冷却液,电池单元与电池外壳之间也充满冷却液,使得电池单元和冷却液能快速地交换热量,可以保证所有电池单元的温度一致,从而提高电池包1的性能和使用寿命;一旦个别电池单元发生过热,由于电池单元完全浸没在冷却液里,所以可以避免个别电池单元因短路或者其他原因产生的大量热量影响到其他电池单元,有效地隔离了局部过热单元,从而提高了电池包1的安全系数。所述电池包1的内部设置有若干个内置温度传感器14,且若干个内置温度传感器14分布于所述电池包1内部的最高温度位置处,最高温度位置处会随着电池包1的结构发生变化,其主要决定性因素为电池包1内的流道结构;所述电池包1的外部设置有一外置温度传感器13,且外置温度传感器13安装于电池包1的外壳上。在电池包1冷却液里最大温度点的位置布置若干个内置温度传感器14以便测量电池温度;电池包1上设置有冷却液的进液口和出液口,进液口设置在电池包1的下方或者侧方,出液口设置在电池包1的上方或者与进液口相对的侧方。

[0032] 本新能源汽车电池热管理系统,还包括控制器15,所述的电池包1、电子循环泵4、三通阀二12、三通阀一11、风扇一5、辅助加热器6均与控制器15电性连接;所述的压缩机8、膨胀阀9、风扇二10均与上述的控制器15电性连接;所述的内置温度传感器14与外置温度传感器13均与控制器15电性连接。

[0033] 其中控制器15会根据电池包1的内置温度传感器14和外置温度传感器13的温度,决定是否启用制冷剂循环回路,如果环境温度大于40℃,此时控制器15会发送信号给压缩机8、膨胀阀9和风扇二10,启动制冷剂循环回路,开启强冷模式。

[0034] 其中冷却回路与加热回路的作业功率可以根据电池包1内外温度调节的,冷却主要调节冷却回路的风扇一5转速和电子循环泵4转速,制冷剂循环回路的压缩机8转速与风扇二10转速;加热回路主要调节辅助加热器6的电功率,控制模式为PWM占空比控制;电池包1的电池热管理系统可以根据内外温度,选择冷却回路的弱冷和强冷模式,加热回路也可以通过控制电压来实现功率变化,电池包1的电池热管理系统采用的是闭环主动控制模式,可以保证电池包1工作在最佳温度区间。

[0035] 加热模式:当新能源汽车启动后,电池热管理系统会根据电池包1外置温度传感器13的数值决定是否启用辅助加热,当外置温度传感器13检测到的温度值小于0℃时,会将该信息反馈给控制器15,通过控制器15启动辅助加热器6,并控制三通阀一11、三通阀二12,同

时启动电子循环泵4,此时加热回路开始工作,冷却回路关闭,给电池包1加热;在加热过程中,控制器15会根据电池包1内置温度传感器14的数值来判断是否终止辅助加热;当电池包1内置温度传感器14检测到的温度达到15℃时,会将该信息反馈给控制器15,通过控制器15关闭辅助加热器6,电子循环泵4则继续工作5分钟,5分钟后停止工作;如果电池包1内置温度传感器14检测到的温度高于35℃,会将该信息反馈给控制器15,通过控制器15控制三通阀一11、三通阀二12切换到冷却回路,启动风扇一5,电子循环泵4开始工作,直到电池包1内置温度传感器14检测到的温度下降到30℃,会将该信息反馈给控制器15,通过控制器15使电子循环泵4继续工作5分钟,5分钟后停止工作;当新能源汽车关闭运行,电池包1的内置温度传感器14处于带电工作状态,一旦电池包1的内置温度传感器14检测到的温度高于35℃,会将该信息反馈给控制器15,通过控制器15控制三通阀一11、三通阀二12关闭加热回路,启动冷却回路,风扇一5,电子循环泵4开始工作,直到电池包1内置温度传感器14的温度下降到30℃,此时电子循环泵4继续工作5分钟,5分钟后停止工作,完成加热模式。

[0036] 制冷模式:当新能源汽车启动后,电池热管理系统会根据电池包1外置温度传感器13的数值决定是否启用冷却回路,当外置温度传感器13检测到的温度值大于35℃时,会将该信息反馈给控制器15,通过控制器15启动冷却回路,并控制三通阀一11、三通阀二12,同时启动电子循环泵4、散热器3和风扇一5,此时冷却回路开始工作,加热回路关闭,给电池包1冷却,且此时系统进入弱冷工作模式;在冷却过程中,控制器15会根据电池包1内置温度传感器14的数值来判断是否启动制冷剂循环回路;当电池包1内置温度传感器14检测到的温度达到40℃,会将该信息反馈给控制器15,通过控制器15控制制冷剂循环回路开始工作,启动压缩机8、冷凝器7、膨胀阀9和风扇二10,此时系统进入强冷工作模式;当电池包1内置温度传感器14的温度降到35℃时,制冷剂循环回路停止工作,冷却回路依然正常工作,此时系统恢复弱冷工作模式;当运行在弱冷工作模式时,电子循环泵4则继续工作5分钟,5分钟后停止工作;如果电池包1内置温度传感器14检测到的温度高于35℃,会将该信息反馈给控制器15,通过控制器15控制冷却回路启动,风扇一5和电子循环泵4开始工作,直到电池包1内置温度传感器14的温度下降到35℃,此时电子循环泵4继续工作5分钟,5分钟后停止工作;当新能源汽车停止运行时,电池包1的内置温度传感器14处于带电工作状态,如果电池包1内置温度传感器14检测到的温度高于35℃,会将该信息反馈给控制器15,通过控制器15控制冷却回路启动,即风扇一5电子循环泵4开始工作,直到电池包1内置温度传感器14的温度下降到35℃,此时电子循环泵4继续工作5分钟,5分钟后停止工作,完成制冷模式。

[0037] 本文中所述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0038] 尽管本文较多地使用了1、电池包;2、热交换器;3、散热器;4、电子循环泵;5、风扇一;6、辅助加热器;7、冷凝器;8、压缩机;9、膨胀阀;10、风扇二;11、三通阀一;12、三通阀二;13、外置温度传感器;14、内置温度传感器;15、控制器等术语,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

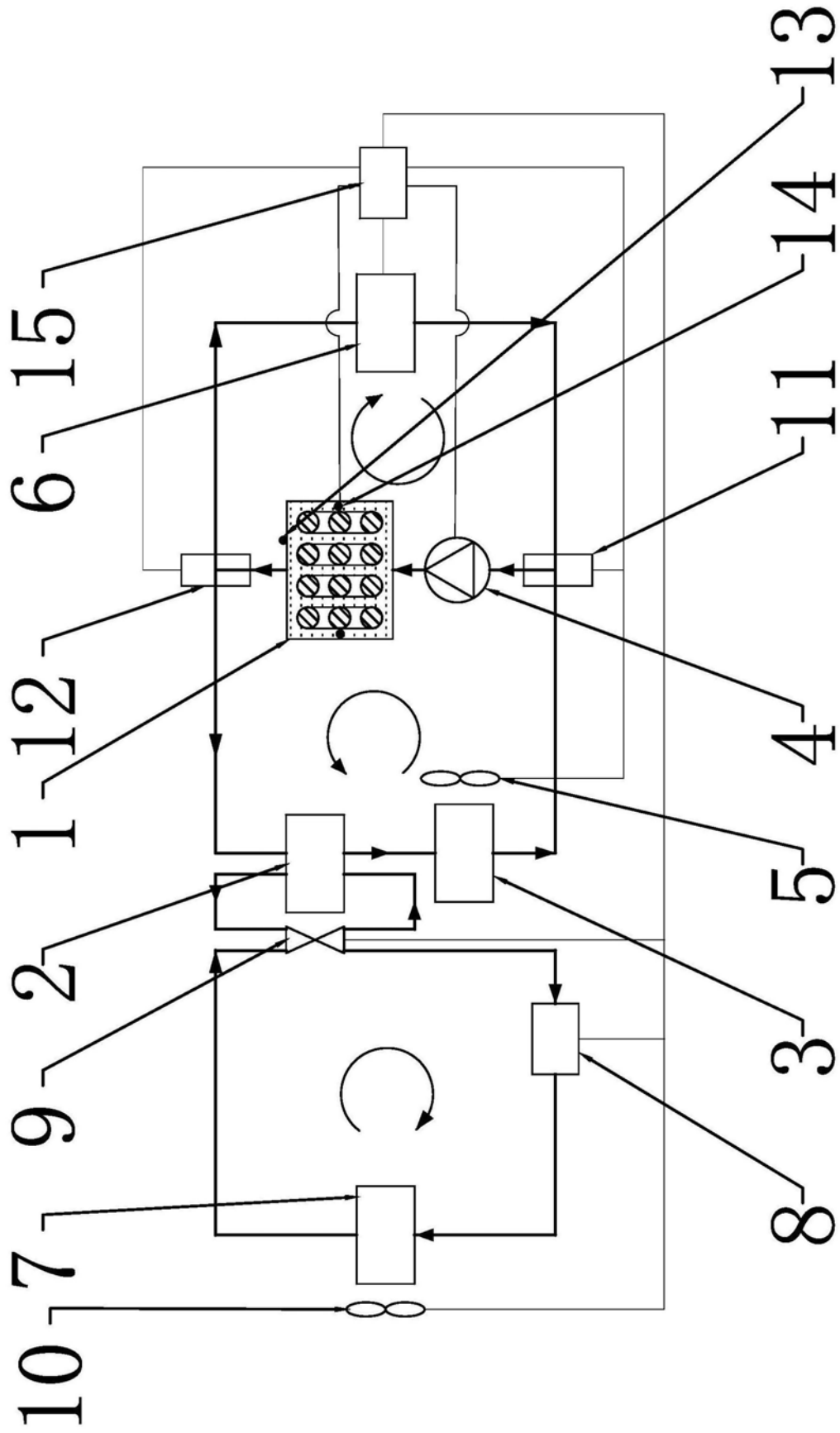


图1