



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105977573 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(21)申请号 201610484757.1

H01M 10/6567(2014.01)

(22)申请日 2016.06.24

(71)申请人 天津三电汽车空调有限公司

地址 300385 天津市西青区西青经济开发区赛达二大道8号

(72)发明人 李凤栖 陆新林 马贺明 魏庆奇 陈启

(74)专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有限公司 12101

代理人 刘英梅

(51)Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6561(2014.01)

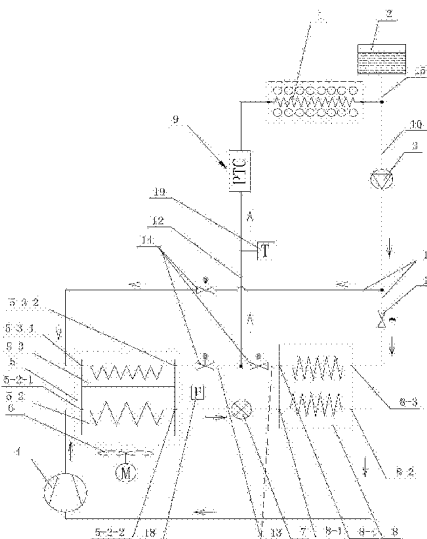
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种电动汽车用电池热管理系统

(57)摘要

一种电动汽车用电池热管理系统,包括内置换热器、水箱、水泵、压缩机、冷凝器、冷凝器风扇、膨胀阀、冷却用外置换热器、可通断的加热装置;冷凝器通过设在两端集流管内的挡板分割为制冷剂通过区和调温介质通过区;压缩机、冷凝器、膨胀阀、冷却用外置换热器通过管路连接,形成制冷剂循环回路;内置换热器、水泵、冷却用外置换热器连接形成第一电池调温介质循环回路;内置换热器、水泵、冷凝器连接形成第二电池调温介质循环回路。本电池热管理系统设置了多个循环回路,这样可根据环境温度的不同,切换不同的循环回路,在高温环境下,对电池包内实现有效降温,而在较低环境温度下,又能有效提升电池包的温度,从而始终使电池包内保持最适宜的温度。



1.一种电动汽车用电池热管理系统,其特征在于:包括内置换热器、水箱、水泵、压缩机、冷凝器、冷凝器风扇、膨胀阀、冷却用外置换热器、可通断的加热装置;所述内置换热器设置在电池包内部,在内置换热器上设有进水口和出水口;所述冷凝器为微通道换热器结构,在构成冷凝器的两端集流管内相对正的分别设置有一挡板,挡板将冷凝器整体分割为制冷剂通过区和调温介质通过区,制冷剂通过区和调温介质通过区相互独立,在与制冷剂通过区相对应的两端集流管段上分别设有制冷剂进口和制冷剂出口,在与调温介质通过区相对应的两端集流管段上分别设有进水口和出水口;在所述冷却用外置换热器上设有制冷剂进口、制冷剂出口、进水口和出水口;

压缩机的出口与冷凝器的制冷剂进口、冷凝器的制冷剂出口与膨胀阀的进口、膨胀阀的出口与冷却用外置换热器的制冷剂进口、冷却用外置换热器的制冷剂出口与压缩机的进口依次通过管路连接,形成制冷剂循环回路;

内置换热器的出水口通过管路与水泵的进水口连接,水泵的出水口通过出水干管和连接出水干管的两个出水分管分别与冷却用外置换热器的进水口和冷凝器的进水口连接,内置换热器的进水口通过进水干管和连接进水干管的两个进水分管分别与冷却用外置换热器的出水口及冷凝器上的出水口连接;内置换热器、水泵、冷却用外置换热器连接形成第一电池调温介质循环回路;内置换热器、水泵、冷凝器连接形成第二电池调温介质循环回路;在每个进水分管上和每个出水分管上均设置有一电磁阀;在出水干管上连接有一旁支管路,旁支管路与所述水箱连接;所述可通断的加热装置设置于进水干管上。

2.根据权利要求1所述的电动汽车用电池热管理系统,其特征在于:在纯电动汽车上,所述加热装置采用电加热器,所述电加热器串接在所述进水干管上。

3.根据权利要求1所述的电动汽车用电池热管理系统,其特征在于:在油电混合动力汽车上,所述加热装置包括加热用外置换热器,在加热用外置换热器上设有第一进水口、第一出水口、第二进水口和第二出水口,所述加热用外置换热器通过第一进水口和第一出水口串接于所述进水干管上,所述第二进水口通过外设的进水管路与设置在汽车发动机水箱上的出水口连接,所述第二出水口通过外设的出水管路与设置在汽车发动机水箱上的进水口连接,在外设的进水管路和外设的出水管路上分别安装一电磁阀。

4.根据权利要求1所述的电动汽车用电池热管理系统,其特征在于:冷凝器的调温介质通过区所对应的微通道扁管的水力直径大于冷凝器的制冷剂工作区所对应的微通道扁管的水力直径。

5.根据权利要求1所述的电动汽车用电池热管理系统,其特征在于:在冷凝器的制冷剂出口与膨胀阀的进口之间的连接管路上靠近冷凝器的制冷剂出口的位置设置有压力传感器。

6.根据权利要求1所述的电动汽车用电池热管理系统,其特征在于:在进水干管上设置有温度传感器。

7.根据权利要求1所述的电动汽车用电池热管理系统,其特征在于:所述冷却用外置换热器采用板式换热器。

一种电动汽车用电池热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车技术领域,特别涉及一种电动汽车用电池热管理系统。

背景技术

[0002] 在汽车领域中,纯电动汽车或油电混合动力汽车相比于传统的燃油汽车,不会产生有害物质或产生较少的有害物质,因此,具有较好的发展前景。对纯电动的车辆或带电动的混合动力的汽车来说,由于以电池作为动力源,目前主要配备有对电池进行降温的单独热管理系统。目前,对电池进行降温的热管理系统一般采用空气-水换热的方式进行降温,该种降温方式的换热效率不高,因此,在环境温度不是太高的情况下,基本能满足电池的降温需要,但当环境温度较高时,比如在夏季的高温环境下,该种换热方式就不能充足满足电池的降温需要,这样会对电池的使用寿命造成不利影响。另外,当外界的环境温度较低时,通常低于10℃时,对电池的充电和放电,特别是充电也会带来不利的影响,当环境温度低于0℃时,就很难实现充电了。

发明内容

[0003] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种在高温环境下能实现对电池有效降温、且在低温环境下能实现对电池加热,从而使电池包在工作时始终处于较佳温度环境中的电动汽车用电池热管理系统。

[0004] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是:

[0005] 一种电动汽车用电池热管理系统,其特征在于:包括内置换热器、水箱、水泵、压缩机、冷凝器、冷凝器风扇、膨胀阀、冷却用外置换热器、可通断的加热装置;所述内置换热器设置在电池包内部,在内置换热器上设有进水口和出水口;所述冷凝器为微通道换热器结构,在构成冷凝器的两端集流管内相对正的分别设置有一挡板,挡板将冷凝器整体分割为制冷剂通过区和调温介质通过区,制冷剂通过区和调温介质通过区相互独立,在与制冷剂通过区相对应的两端集流管段上分别设有制冷剂进口和制冷剂出口,在与调温介质通过区相对应的两端集流管段上分别设有进水口和出水口;在所述冷却用外置换热器上设有制冷剂进口、制冷剂出口、进水口和出水口;

[0006] 压缩机的出口与冷凝器的制冷剂进口、冷凝器的制冷剂出口与膨胀阀的进口、膨胀阀的出口与冷却用外置换热器的制冷剂进口、冷却用外置换热器的制冷剂出口与压缩机的进口依次通过管路连接,形成制冷剂循环回路;

[0007] 内置换热器的出水口通过管路与水泵的进水口连接,水泵的出水口通过出水干管和连接出水干管的两个出水分管分别与冷却用外置换热器的进水口和冷凝器的进水口连接,内置换热器的进水口通过进水干管和连接进水干管的两个进水分管分别与冷却用外置换热器的出水口及冷凝器上的出水口连接;内置换热器、水泵、冷却用外置换热器连接形成第一电池调温介质循环回路;内置换热器、水泵、冷凝器连接形成第二电池调温介质循环回路;在每个进水分管上和每个出水分管上均设置有一电磁阀;在出水干管上连接有一旁支

管路,旁支管路与所述水箱连接;所述可通断的加热装置设置于进水干管上。

[0008] 优选的:在纯电动汽车上,所述加热装置采用电加热器,所述电加热器串接在所述进水干管上。

[0009] 优选的:在油电混合动力汽车上,所述加热装置包括加热用外置换热器,在加热用外置换热器上设有第一进水口、第一出水口、第二进水口和第二出水口,所述加热用外置换热器通过第一进水口和第一出水口串接于所述进水干管上,所述第二进水口通过外设的进水管路与设置在汽车发动机水箱上的出水口连接,所述第二出水口通过外设的出水管路与设置在汽车发动机水箱上的进水口连接,在外设的进水管路和外设的出水管路上分别安装一电磁阀。

[0010] 优选的:冷凝器的调温介质通过区所对应的微通道扁管的水力直径大于冷凝器的制冷剂工作区所对应的微通道扁管的水力直径。

[0011] 优选的:在冷凝器的制冷剂出口与膨胀阀的进口之间的连接管路上靠近冷凝器的制冷剂出口的位置设置有压力传感器。

[0012] 优选的:在进水干管上设置有温度传感器。

[0013] 优选的:所述冷却用外置换热器采用板式换热器。

[0014] 本发明具有的优点和积极效果是:

[0015] 本电池热管理系统设置了多个循环回路,这样,可根据环境温度的不同,切换不同的循环回路,一般环境温度在25℃以上,可启动制冷剂循环回路和第一电池调温介质循环回路,通过冷却用外置换热器,实现对电池的有效降温,而环境温度在15℃~25℃时,启动第二电池调温介质循环回路,形成一种空气-水换热的模式,对电池实现降温,这样,根据环境温度的不同,采用不同的降温方式,一方面充分满足了电池的降温需要,另一方面实现了能源的合理有效利用。当环境温度低于10℃时,启动加热装置,对电池进行适度的升温,这样就保证了电池的充电和放电功能。综上,通过本电池热管理系统,保证了电池包在工作时始终处于较佳的温度环境中,从而保证了电池包的使用寿命。

附图说明

[0016] 图1是本发明用于纯电动汽车上的结构示意图;

[0017] 图2是本发明用于油电混合动力汽车上的结构示意图;

[0018] 图3是本发明中采用的冷凝器的结构示意图。

[0019] 图中:1、内置换热器;2、水箱;3、水泵;4、压缩机;5、冷凝器;5-1、挡板;5-2、制冷剂通过区;5-2-1、制冷剂进口;5-2-2、制冷剂出口;5-3、调温介质通过区;5-3-1、进水口;5-3-2、出水口;6、冷凝器风扇;7、膨胀阀;8、冷却用外置换热器;8-1、制冷剂进口;8-2、制冷剂出口;8-3、进水口;8-4、出水口;9、加热装置;9-1、加热用外置换热器;9-1-1、第一进水口;9-1-2、第一出水口;9-1-3、第二进水口;9-1-4、第二出水口;10、出水干管;11、出水分管;12、进水干管;13、进水分管;14、电磁阀;15、旁支管路;16、外设的进水管路;17、外设的出水管路;18、压力传感器;19、温度传感器。

具体实施方式

[0020] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图

详细说明如下：

[0021] 请参阅图1-3,一种电动汽车用电池热管理系统,主要包括内置换热器1、水箱2、水泵3、压缩机4、冷凝器5、冷凝器风扇6、膨胀阀7、冷却用外置换热器8、可通断的加热装置9,其中冷凝器风扇相对于冷凝器的设置位置与现有汽车空调系统中两者的设置位置一致,在此不再赘述。所述内置换热器设置在电池包内部,在内置换热器上设有进水口和出水口。所述冷凝器为微通道换热器结构,即由设置在两端的集流管、连接两端集流管的多组微通道扁管及设置在微通道扁管之间的翅片构成,在附图3中省略了翅片结构。在构成冷凝器的两端集流管内相对正的分别设置有一挡板5-1,挡板将冷凝器整体分割为制冷剂通过区5-2和调温介质通过区5-3,制冷剂通过区和调温介质通过区相互独立,在与制冷剂通过区相对应的两端集流管段上分别设有制冷剂进口5-2-1和制冷剂出口5-2-2,这样,从制冷剂进口进入的制冷剂,经制冷剂通过区所对应的一端集流管段、部分微通道扁管和另一端集流管段后,从制冷剂出口排出。在与调温介质通过区相对应的两端集流管段上分别设有进水口5-3-1和出水口5-3-2,这样,从进水口进入的冷却水,经调温介质通过区所对应的一端集流管段、另一部分微通道扁管和另一端集流管段后,从出水口排出。在所述冷却用外置换热器上设有制冷剂进口8-1、制冷剂出口8-2、进水口8-3和出水口8-4。上述冷却用外置换热器的类型不受限制,只要能实现冷热流体的热量交换即可。

[0022] 上述压缩机的出口与冷凝器的制冷剂进口、冷凝器的制冷剂出口与膨胀阀的进口、膨胀阀的出口与冷却用外置换热器的制冷剂进口、冷却用外置换热器的制冷剂出口与压缩机的进口依次通过管路连接,形成制冷剂循环回路。

[0023] 上述内置换热器的出水口通过管路与水泵的进水口连接,水泵的出水口通过出水干管10和连接出水干管的两个出水分管11分别与冷却用外置换热器的进水口和冷凝器的进水口连接,这样,从水泵输出的冷却水经出水干管后,通过其中一个出水分管可流入到冷却用外置换热器内,而通过另一个出水分管可流入到冷凝器内。上述内置换热器的进水口通过进水干管12和连接进水干管的两个进水分管13分别与冷却用外置换热器的出水口及冷凝器上的出水口连接,这样,从冷却用外置换热器的出水口流出的冷却水经对应的进水分管和进水干管后,可流入到内置换热器内,而从冷凝器上的出水口流出的冷却水经对应的另一进水分管和进水干管后,同样也可流入到内置换热器内。上述内置换热器、水泵、冷却用外置换热器连接形成第一电池调温介质循环回路。上述内置换热器、水泵、冷凝器连接形成第二电池调温介质循环回路。在每个进水分管上和每个出水分管上均设置有一电磁阀14,这样,通过设置在第一电池调温介质循环回路上的两个电磁阀的开关,可控制第一电池调温介质循环回路的通断状态;同样,通过设置在第二电池调温介质循环回路上的两个电磁阀的开关,可控制第二电池调温介质循环回路的通断状态。在出水干管上连接有一旁支管路15,旁支管路与所述水箱连接,设置旁支管路和水箱的目的:一方面可将水通过水箱注入到两个调温介质循环回路中,另一方面在对电池包进行调温的过程中,在两调温介质循环回路中产生的气体可排入到水箱内,从而避免气体对水在调温介质循环回路中的运行造成不利的影 响。上述可通断的加热装置设置于进水干管上,这样,在环境温度较低的情况下,可通过开启加热装置对水进行加热,从而提高电池包的温度。

[0024] 上述结构中,可通断的加热装置可根据电动汽车的具体类型,进行最适宜的配置,具体的:

[0025] 1、在纯电动汽车上,所述加热装置采用电加热器,所述电加热器串接在所述进水干管上,这样,在低温的环境下,电加热器通电后,可对电池包进行升温。当不需要对电池包进行升温时,切断电源即可。

[0026] 2、在油电混合动力汽车上,电加热装置也可采用电加热器,在本发明中,所述加热装置优选包括加热用外置换热器9-1,在加热用外置换热器上设有第一进水口9-1-1、第一出水口9-1-2、第二进水口9-1-3和第二出水口9-1-4,所述加热用外置换热器通过第一进水口和第一出水口串接于所述进水干管上,所述第二进水口通过外设的进水管路16与设置在汽车发动机水箱上的出水口连接,所述第二出水口通过外设的出水管路17与设置在汽车发动机水箱上的进水口连接,在外设的进水管路和外设的出水管路上分别安装一电磁阀14。在油电混合动力汽车上采用上述的电加热装置,可实现发动机水箱废热的充分利用,对发动机水箱达到了降温的效果,从而节省了电能。

[0027] 上述结构中,由于调温介质主要为水,水的阻力较大,因此,为使调温介质与制冷剂的流动达到较好的流量匹配,冷凝器的调温介质通过区所对应的微通道扁管的水力直径优选大于冷凝器的制冷剂工作区所对应的微通道扁管的水力直径。实际使用时,制冷剂工作区的微通道扁管的水力直径小于1mm,而调温介质工作区的微通道扁管的水力直径大于等于1mm。

[0028] 上述结构中,在冷凝器的制冷剂出口与膨胀阀的进口之间的连接管路上靠近冷凝器的制冷剂出口的位置进一步设置有压力传感器18。压力传感器主要起保护作用,当制冷剂循环回路压力偏高或偏低时会切断压缩机,保护系统。

[0029] 上述结构中,在进水干管上进一步设置有温度传感器19。温度传感器也是起保护作用,当调温介质的水温过高或过低时,报警或切断系统。

[0030] 上述结构中,所述冷却用外置换热器优选采用板式换热器。

[0031] 本电动汽车用电池热管理系统,根据环境温度的不同,分别采用如下几种工作模式:

[0032] 1、环境温度高于25℃

[0033] 制冷剂循环回路和第一电池调温介质循环回路均处于运行状态,而第二电池调温介质循环回路处于不运行状态,在该种工作模式下,压缩机开启,冷凝器风扇通电运转,与冷却用外置换热器的进水口连接的出水分管上的电磁阀及与冷却用外置换气器的出水口连接的进水分管上的电磁阀均开启,而与冷凝器的进水口连接的出水分管上的电磁阀及与冷凝器的出水口连接出水分管上的电磁阀均关闭,此种工作模式通过冷却用外置换热器实现制冷剂与水的热量的交换,对电池包内温度进行降温处理,使电池包内实现快速及时降温,将电池包内的温度控制在25℃~30℃。

[0034] 2、环境温度15℃~25℃

[0035] 第二电池调温介质循环回路处于运行状态,而制冷剂循环回路和第一电池调温介质循环回路均处于不运行状态。在该种工作模式下,冷凝器风扇通电运转,与冷凝器的进水口连接的出水分管上的电磁阀及与冷凝器的出水口连接的出水分管上的电磁阀均开启;而压缩机关闭,与冷却用外置换热器的进水口连接的出水分管上的电磁阀及与冷却用外置换气器的出水口连接的进水分管上的电磁阀均关闭。此种工作模式通过冷凝器的调温介质通过区与外部的空气进行换热,对电池包内温度进行降温处理,使电池包内实现快速及时降

温,将电池包内的温度控制在 $30^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 。

[0036] 在上述第一种和第二种工作模式下,加热装置均处于不工作的状态,具体的,当采用电加热器结构时,电加热器处于不通电状态;当采用上述加热用外置换热器结构时,外设的进水管路和外设的出水管路上的电磁阀均处于关闭状态。

[0037] 3、环境温度小于 10°C

[0038] 第一电池调温介质循环回路和第二电池调温介质循环回路二选一处于正常运行状态,同时,加热装置处于加热工作状态,具体的,当采用电加热器结构时,电加热器通电直接对第一电池调温介质循环回路或第二电池调温介质循环回路运行的循环水进行加热;当采用上述加热用外置换热器结构时,外设的进水管路和外设的出水管路上的电磁阀均处于开启状态,这样,可通过发动机水箱内的高温水和在第一电池调温介质循环回路或第二电池调温介质循环回路运行的循环水进行热量交换。而上述制冷剂循环回路处于不运行状态。在该种工作模式下,压缩机关闭、冷凝器风扇不通电,当选用第一电池调温介质循环回路作为运行回路时,该回路上的两个电磁阀开启,同时第二电池调温介质循环回路上的两个电磁阀关闭,反之,同理。此种工作模式是通过对第一电池调温介质循环回路或第一电池调温介质循环回路内的循环水进行加热,从而实现对电池包内温度的提升,将电池包内的温度控制在 $20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$,这样就保证了电池包正常的充电和放电。

[0039] 综上,本电池热管理系统设置了多个循环回路,可根据环境温度的不同,切换不同的循环回路,在高温环境下,对电池包内实现有效降温,而在较低的环境温度下,又能有效提升电池包的温度,这样,始终使电池包内保持最适宜的温度,从而保证了电池包的使用寿命及正常的充电和放电能力。本电池热管理系统是在“带电池热管理功能的车辆空调系统”在先申请的基础上的改进和优化,其使电池热管理系统的结构更紧凑、占用空间更小,另外,不需要再单独设置空气-水换热器,从而也降低了电池热管理系统的生产成本。

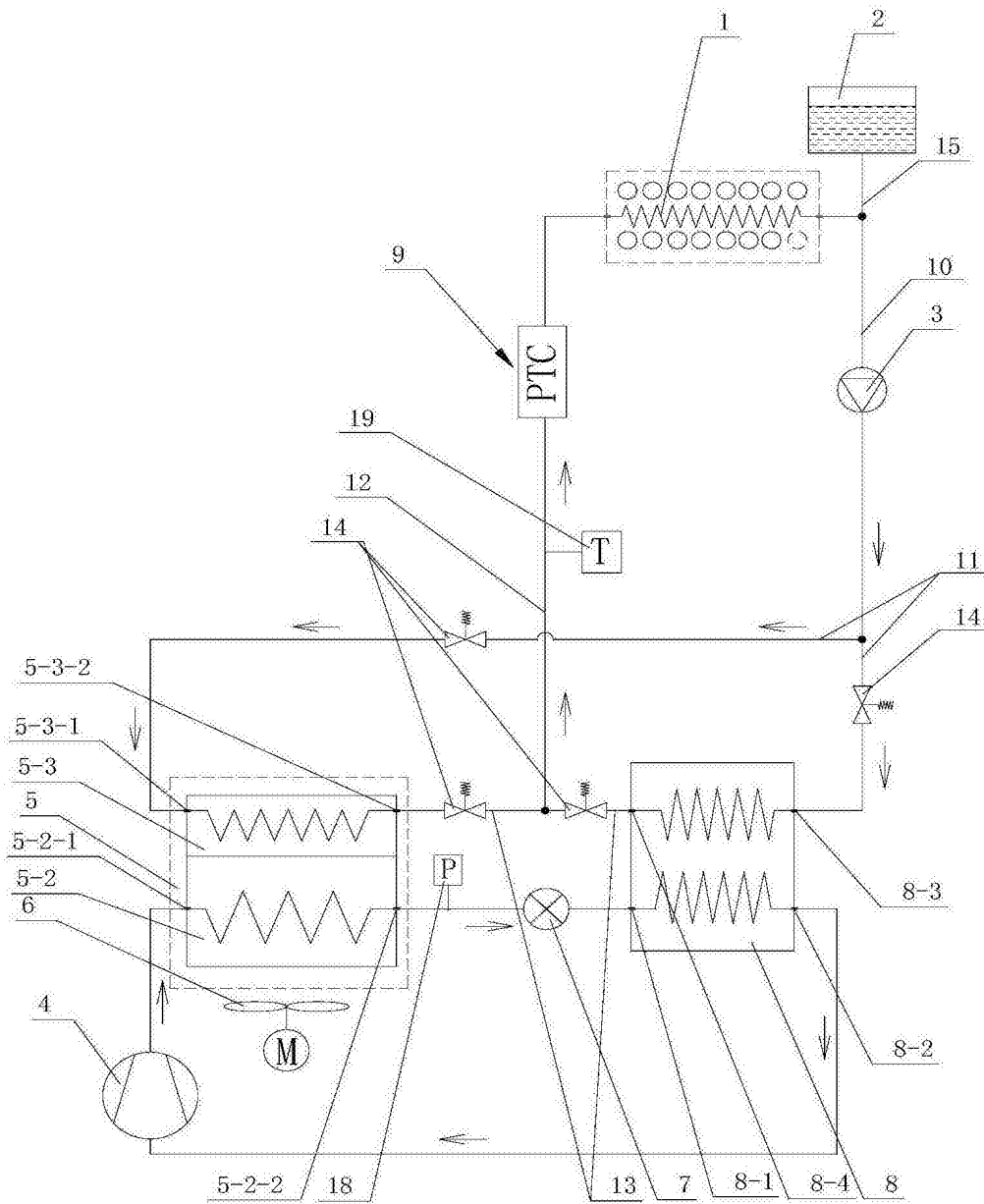


图1

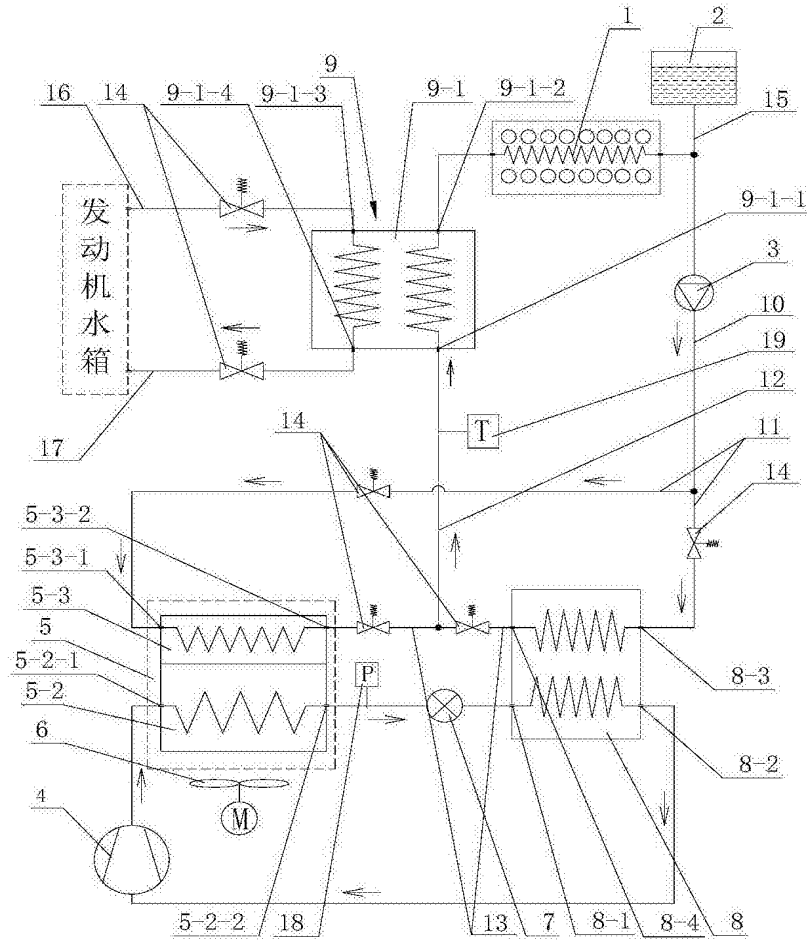


图2

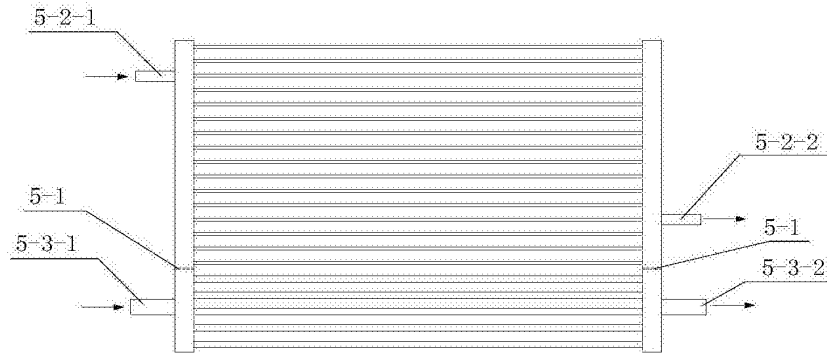


图3