



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208522063 U

(45)授权公告日 2019.02.19

(21)申请号 201821025156.5

H01M 10/6556(2014.01)

(22)申请日 2018.06.29

H01M 10/6568(2014.01)

(73)专利权人 比亚迪股份有限公司

F25B 49/02(2006.01)

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

B60H 1/00(2006.01)

B60L 58/27(2019.01)

(72)发明人 吕文春 许景中 李志杰

(74)专利代理机构 深圳众鼎专利商标代理事务所(普通合伙) 44325

代理人 胡志桐

(51)Int.Cl.

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/637(2014.01)

H01M 10/663(2014.01)

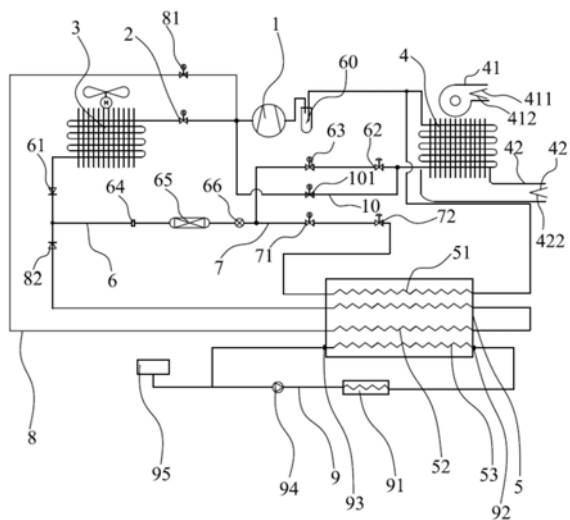
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)实用新型名称

电池热管理装置、空调系统及车辆

(57)摘要

本实用新型属于电池热管理的技术领域,尤其涉及一种电池热管理装置、空调系统及车辆。该电池热管理装置,设立第一支路、第二支路、第三支路及第四支路,当打开第一开关阀、关闭第二开关阀时,高温高压的过热气态工质经外部换热器换热后形成中温高压的液态工质,并经过第一支路、第二支路及第四支路实现车厢和电池的冷却。当关闭第一开关阀、打开第二开关阀时,高温高压的过热气态工质经过第三支路及第四支路实现电池的加热。该电池热管理装置不仅适用于没有配备空调的车辆,还适用于配备了单冷空调系统的车辆,不需要在原有空调系统(尤其是一体式空调)的基础上设立额外的用于电池热管理的空调系统,从而节约了成本。



1. 一种电池热管理装置,其特征在于,包括压缩机、第一开关阀、外部换热器、内部换热器、第一组合换热器、第一支路、第二支路、第三支路及第四支路,所述压缩机的出口与所述第一开关阀的入口连接,所述第一开关阀的出口与所述外部换热器的入口连接,所述内部换热器的出口与所述压缩机的入口连接,所述第一组合换热器具有第一介质通道、第二介质通道及第三介质通道;

所述第一支路包括第一单向阀及第一膨胀阀,所述第一单向阀的入口与所述外部换热器的出口连接,所述第一单向阀的出口所述第一膨胀阀的入口连接,所述第一膨胀阀的出口与所述内部换热器的入口连接,流经所述第一膨胀阀的流量可调;

所述第二支路包括第二膨胀阀,所述第二膨胀阀的入口与所述第一支路的所述第一膨胀阀的入口处连接,所述第二膨胀阀的出口与所述第一介质通道的入口连接,所述第一介质通道的出口与所述压缩机的入口连接,流经所述第二膨胀阀的流量可调;

所述第三支路包括第二开关阀及第二单向阀,所述第二开关阀的入口与所述压缩机的出口连接,所述第二开关阀的出口与所述第二介质通道的入口连接,所述第二介质通道的出口与所述第二单向阀的入口连接,所述第二单向阀的出口与所述第一支路的位于第一单向阀的出口处连接;

所述第四支路包括第一电池换热器,所述第一电池换热器的入口与所述第三介质通道的出口连接,所述第一电池换热器的出口与所述第三介质通道的入口连接。

2. 根据权利要求1所述的电池热管理装置,其特征在于,所述第一支路还包括第三开关阀,所述第三开关阀的入口与所述第一单向阀的出口连接,所述第三开关阀的出口与所述第一膨胀阀的入口连接;

所述第二支路还包括第四开关阀,所述第四开关阀的入口与所述第一支路的所述第三开关阀的入口处连接,所述第四开关阀的出口与所述第二膨胀阀的入口连接。

3. 根据权利要求1所述的电池热管理装置,其特征在于,所述电池热管理装置还包括除霜支路,所述除霜支路包括除霜开关阀,所述除霜开关阀的入口与所述压缩机的出口连接,所述除霜开关阀的出口与所述内部换热器的入口连接。

4. 根据权利要求1所述的电池热管理装置,其特征在于,所述内部换热器具有进风风门及出风风门,所述进风风门包括与外界空气连通的车外进风通道及与车厢空气连通的车内进风通道,所述出风风门包括与外界空气连通的车外出风通道及与车厢空气连通的车内出风通道。

5. 根据权利要求1所述的电池热管理装置,其特征在于,所述第四支路还包括用于检测所述第三介质通道的入口的温度的第一温度传感器及用于检测所述第三介质通道的出口的温度的第二温度传感器。

6. 根据权利要求1所述的电池热管理装置,其特征在于,所述第四支路还包括第一加热器,所述第一加热器的通道的入口与所述第一电池换热器的出口连接,所述第一加热器的通道的出口与所述第一电池换热器的入口连接。

7. 根据权利要求1-6任意一项所述的电池热管理装置,其特征在于,所述电池热管理装置还包括第二组合换热器、第五支路、第六支路及第七支路,所述第二组合换热器具有第四介质通道、第五介质通道及第六介质通道;

所述第五支路包括第三膨胀阀,所述第三膨胀阀的入口与所述第一支路的所述第一膨

胀阀的入口处连接,所述第三膨胀阀的出口与所述第四介质通道的入口连接,所述第四介质通道的出口与所述压缩机的入口连接,流经所述第三膨胀阀的流量可调;

所述第六支路包括第三单向阀,所述第五介质通道的入口与所述第二开关阀的出口连接,所述第五介质通道的出口与所述第三单向阀的入口连接,所述第三单向阀的出口与所述第一支路的位于第一单向阀的出口处连接;

所述第七支路包括第二电池换热器,所述第二电池换热器的入口与所述第六介质通道的出口连接,所述第二电池换热器的出口与所述第六介质通道的入口连接。

8. 根据权利要求7所述的电池热管理装置,其特征在于,所述电池热管理装置还包括气液分离器,所述气液分离器的出口与所述压缩机的入口连接,所述气液分离器的入口与所述内部换热器的出口、所述第一介质通道的出口及所述第六介质通道的出口连接。

9. 根据权利要求7所述的电池热管理装置,其特征在于,所述第七支路还包括用于检测所述第六介质通道的入口的温度的第三温度传感器及用于检测所述第六介质通道的出口的温度的第四温度传感器。

10. 一种空调系统,其特征在于,包括权利要求1-9任意一项所述的电池热管理装置。

11. 一种车辆,其特征在于,包括权利要求1-9任意一项所述的电池热管理装置。

## 电池热管理装置、空调系统及车辆

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于电池热管理的技术领域,尤其涉及一种电池热管理装置、空调系统及车辆。

### 背景技术

[0002] 电池包作为电动车的动力源扮演着至关重要的角色,而温度则是影响电池包的工作性能、安全性及使用寿命的重要因素。低温环境下,电池包的可用容量会有较大损失,高温环境下,电池包存在安全隐患,而高低温的交变冲击则严重影响电池包的使用寿命。因此,需要对电池包进行合理的热管理从而使电池包在合适的温度下工作,以保证电池包的工作性能、安全性及使用寿命。

[0003] 电池包的热管理系统包括电池包冷却系统及电池包加热系统,现有技术中的电池包冷却系统是通过将冷风送入电池组进行冷却,换热形成热风后进入空调系统的蒸发器进行冷却降温,在进行下一个冷却循环;电池包加热系统是通过将热风送入电池组进行加热,换热形成冷风后进入空调系统的外部换热器进行加热升温,再进入下一个加热循环。

[0004] 上述的电池包的热管理系统其换热介质为空气,传热效率低。另外,也可选用单独的空调系统对电池包进行冷却,此时冷却介质虽为液态工质,但是只能实现对电池包的冷却,而不能实现对电池包的加热。且对于已经使用了一体式空调的车辆来说,使用单独的空调系统用于电池包的冷却,增加了热管理成本。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是:针对现有技术中使用单独的空调系统对电池包进行热管理时不能实现对电池包的加热的技术缺陷,提供一种电池热管理装置、空调系统及车辆。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型一方面提供一种电池热管理装置,包括压缩机、第一开关阀、外部换热器、内部换热器、第一组合换热器、第一支路、第二支路、第三支路及第四支路,所述压缩机的出口与所述第一开关阀的入口连接,所述第一开关阀的出口与所述外部换热器的入口连接,所述内部换热器的出口与所述压缩机的入口连接,所述第一组合换热器具有第一介质通道、第二介质通道及第三介质通道;

[0007] 所述第一支路包括第一单向阀及第一膨胀阀,所述第一单向阀的入口与所述外部换热器的出口连接,所述第一单向阀的出口与所述第一膨胀阀的入口连接,所述第一膨胀阀的出口与所述内部换热器的入口连接,流经所述第一膨胀阀的流量可调;

[0008] 所述第二支路包括第二膨胀阀,所述第二膨胀阀的入口与所述第一支路的所述第一膨胀阀的入口处连接,所述第二膨胀阀的出口与所述第一介质通道的入口连接,所述第一介质通道的出口与所述压缩机的入口连接,流经所述第二膨胀阀的流量可调;

[0009] 所述第三支路包括第二开关阀及第二单向阀,所述第二开关阀的入口与所述压缩机的出口连接,所述第二开关阀的出口与所述第二介质通道的入口连接,所述第二介质通

道的出口与所述第二单向阀的入口连接,所述第二单向阀的出口与所述第一支路的位于第一单向阀的出口处连接;

[0010] 所述第四支路包括第一电池换热器,所述第一电池换热器的入口与所述第三介质通道的出口连接,所述第一电池换热器的出口与所述第三介质通道的入口连接。

[0011] 可选地,所述第一支路还包括第三开关阀,所述第三开关阀的入口与所述第一单向阀的出口连接,所述第三开关阀的出口与所述第一膨胀阀的入口连接;

[0012] 所述第二支路还包括第四开关阀,所述第四开关阀的入口与所述第一支路的所述第三开关阀的入口处连接,所述第四开关阀的出口与所述第二膨胀阀的入口连接。

[0013] 可选地,所述电池热管理装置还包括除霜支路,所述除霜支路包括除霜开关阀,所述除霜开关阀的入口与所述压缩机的出口连接,所述除霜开关阀的出口与所述内部换热器的入口连接。

[0014] 可选地,所述内部换热器具有进风风门及出风风门,所述进风风门包括与外界空气连通的车外进风通道及与车厢空气连通的车内进风通道,所述出风风门包括与外界空气连通的车外出风通道及与车厢空气连通的车内出风通道。

[0015] 可选地,所述第四支路还包括用于检测所述第三介质通道的入口的温度的第一温度传感器及用于检测所述第三介质通道的出口的温度的第二温度传感器。

[0016] 可选地,所述第四支路还包括第一加热器,所述第一加热器的通道的入口与所述第一电池换热器的出口连接,所述第一加热器的通道的出口与所述第一电池换热器的入口连接。

[0017] 可选地,所述电池热管理装置还包括第二组合换热器、第五支路、第六支路及第七支路,所述第二组合换热器具有第四介质通道、第五介质通道及第六介质通道;

[0018] 所述第五支路包括第三膨胀阀,所述第三膨胀阀的入口与所述第一支路的所述第一膨胀阀的入口处连接,所述第三膨胀阀的出口与所述第四介质通道的入口连接,所述第四介质通道的出口与所述压缩机的入口连接,流经所述第三膨胀阀的流量可调;

[0019] 所述第六支路包括第三单向阀,所述第五介质通道的入口与所述第二开关阀的出口连接,所述第五介质通道的出口与所述第三单向阀的入口连接,所述第三单向阀的出口与所述第一支路的位于第一单向阀的出口处连接;

[0020] 所述第七支路包括第二电池换热器,所述第二电池换热器的入口与所述第六介质通道的出口连接,所述第二电池换热器的出口与所述第六介质通道的入口连接。

[0021] 可选地,所述电池热管理装置还包括气液分离器,所述气液分离器的出口与所述压缩机的入口连接,所述气液分离器的入口与所述内部换热器的出口、所述第一介质通道的出口及所述第六介质通道的出口连接。

[0022] 可选地,所述第七支路还包括用于检测所述第六介质通道的入口的温度的第三温度传感器及用于检测所述第六介质通道的出口的温度的第四温度传感器。

[0023] 上述实施例提供的电池热管理装置,设立第一支路、第二支路、第三支路及第四支路,当打开所述第一开关阀、关闭所述第二开关阀时,高温高压的过热气态工质经外部换热器换热后形成中温高压的液态工质,并经过第一支路、第二支路及第四支路实现车厢和电池的冷却。当关闭所述第一开关阀及第二开关阀、打开所述第二开关阀时,高温高压的过热气态工质经过第三支路及第四支路实现电池的加热。该电池热管理装置不仅适用于没有配

备空调的车辆,还适用于配备了单冷空调系统的车辆,其第一支路、第二支路及第三支路均可由车辆的单冷空调系统分出,不需要在原有空调系统(尤其是一体式空调)的基础上设立额外的用于电池热管理的空调系统,从而节约了成本。该电池热管理装置的通用性高,能够使电池处于合适的温度环境,确保电池的使用性能及安全性能,以延长电池的使用寿命。

[0024] 另一方面,本实用新型实施例还提供一种空调系统,包括上述的电池热管理装置。

[0025] 再一方面,本实用新型实施例还提供一种车辆,包括上述的电池热管理装置。

## 附图说明

[0026] 图1是本实用新型第一实施例提供的电池热管理装置的示意图;

[0027] 图2是图1提供的电池热管理装置用于电池冷却的示意图;

[0028] 图3是图1提供的电池热管理装置用于电池加热的示意图;

[0029] 图4是图1提供的电池热管理装置用于除霜的示意图;

[0030] 图5是本实用新型第二实施例提供的电池热管理装置的示意图;

[0031] 图6是图5提供的电池热管理装置用于电池冷却的示意图;

[0032] 图7是图5提供的电池热管理装置用于电池冷却的示意图;

[0033] 图8是本实用新型第三实施例提供的电池热管理装置的示意图。

[0034] 说明书中的附图标记如下:

[0035] 1、压缩机;2、第一开关阀;3、外部换热器;4、内部换热器;41、进风风门;411、车外进风通道;412、车内进风通道;42、出风风门;421、车外出风通道;422、车内出风通道;5、第一组合换热器;51、第一介质通道;52、第二介质通道;53、第三介质通道;6、第一支路;61、第一单向阀;62、第一膨胀阀;63、第三开关阀;64、压力传感器;65、干燥过滤器;66、视液镜;7、第二支路;71、第四开关阀;72、第二膨胀阀;8、第三支路;81、第二开关阀;82、第二单向阀;9、第四支路;91、第一电池换热器;92、第一温度传感器;93、第二温度传感器;94、第一进液泵;95、第一补水箱;96、第一加热器;10、除霜支路;101、除霜开关阀;20、第二组合换热器;201、第四介质通道;202、第五介质通道;203、第六介质通道;30、第五支路;301、第五开关阀;302、第三膨胀阀;40、第六支路;401、第三单向阀;50、第七支路;501、第二电池换热器;502、第三温度传感器;503、第四温度传感器;504、第二进液泵;505、第二补水箱;506、第二加热器;60、气液分离器。

## 具体实施方式

[0036] 为了使本实用新型所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步的详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0037] 本文的“流经膨胀阀的流量可调”指的是所述膨胀阀流量可由0至全开调节。

[0038] 第一实施例

[0039] 如图1至图3所示,本实用新型第一实施例提供了一种电池热管理装置,包括压缩机1、第一开关阀2、外部换热器3、内部换热器4、第一组合换热器5、第一支路6、第二支路7、第三支路8及第四支路9,所述压缩机1的出口与所述第一开关阀2的入口连接,所述第一开关阀2的出口与所述外部换热器3的入口连接,所述内部换热器4的出口与所述压缩机1的入

口连接,所述第一组合换热器5具有第一介质通道51、第二介质通道52及第三介质通道53。所述第一支路6包括第一单向阀61及第一膨胀阀62,所述第一单向阀61的入口与所述外部换热器3的出口连接,所述第一单向阀61的出口与所述第一膨胀阀62的入口连接,所述第一膨胀阀62的出口与所述内部换热器4的入口连接,流经所述第一膨胀阀62的流量可调。所述第二支路7包括第二膨胀阀72,所述第二膨胀阀72的入口与所述第一支路6的所述第一膨胀阀62的入口处连接,所述第二膨胀阀72的出口与所述第一介质通道51的入口连接,所述第一介质通道51的出口与所述压缩机1的入口连接,其中,流经所述第二膨胀阀72的流量可调。所述第三支路8包括第二开关阀81及第二单向阀82,所述第二开关阀81的入口与所述压缩机1的出口连接,所述第二开关阀81的出口与所述第二介质通道52的入口连接,所述第二介质通道52的出口与所述第二单向阀82的入口连接,所述第二单向阀82的出口与所述第一支路6的位于第一单向阀61的出口处连接。所述第四支路9包括第一电池换热器91,所述第一电池换热器91的入口与所述第三介质通道53的出口连接,所述第一电池换热器91的出口与所述第三介质通道53的入口连接。

[0040] 上述实施例提供的电池热管理装置,设立第一支路6、第二支路7、第三支路8及第四支路9,当打开所述第一开关阀2、关闭所述第二开关阀81关闭时,高温高压的过热气态工质经外部换热器3换热后形成中温高压的液态工质,并经过第一支路6、第二支路7及第四支路9实现车厢和电池的冷却。当关闭所述第一开关阀2、打开第二开关阀81且使通过所述第二膨胀阀72的流量为零时,高温高压的过热气态工质经过第三支路8及第四支路9实现电池的加热。该电池热管理装置不仅适用于没有配备空调的车辆,还适用于配备了单冷空调系统的车辆,其第一支路6、第二支路7及第三支路8均可由车辆的单冷空调系统分出,不需要在原有空调系统(尤其是一体式空调)的基础上设立额外的用于电池热管理的空调系统,从而节约了成本。该电池热管理装置的通用性高,能够使电池处于合适的温度环境,确保电池的使用性能及安全性能,以延长电池的使用寿命。

[0041] 如图1所示,所述第一支路6还包括第三开关阀63,所述第三开关阀63的入口与所述第一单向阀61的出口连接,所述第三开关阀63的出口与所述第一膨胀阀62的入口连接。所述第二支路7还包括第四开关阀71,所述第四开关阀71的入口与所述第一支路6的所述第三开关阀的入口处连接,所述第四开关阀71的出口与所述第二膨胀阀72的入口连接。这样,所述第一支路6可由所述第三开关阀63单独控制,所述第二支路7可由所述第四开关阀71单独控制,从而实现在不需要车厢制冷的情况下实现电池的冷却,在不需要冷却电池的情况下实现车厢的制冷,增加了该电池热管理装置的灵活调控功能。

[0042] 如图1及图2所示,当需要冷却电池时,打开所述第一开关阀2及第四开关阀71,关闭所述第二开关阀81,经所述压缩机1压缩后形成的高温高压的过热气态工质进入所述外部换热器3,放热后形成中温高压的液态工质,中温高压的液态工质进入所述第一支路6的第一单向阀61,一部分经所述第二支路7的所述第二膨胀阀72节流降压后形成低温低压的液态工质或气液两相混合工质并进入所述第一介质通道51,所述第一介质通道51内的低温低压的液态工质或气液两相混合工质与所述第三介质通道53内的工作介质进行热交换,所述第一介质通道51内的低温低压的液态工质或气液两相混合工质吸热形成低温低压的过热气态工质进入所述压缩机1的入口进行下一个循环。所述第三介质通道53内的工作介质放热后形成冷介质进入所述第一电池换热器91以吸收电池的热量,实现电池的冷却,冷介

质从所述第一电池换热器91处吸热后形成热介质进入所述第三介质通道53进行下一个循环。

[0043] (需要车厢制冷时)另一部分中温高压的液态工质经所述第一支路6进入所述第三开关阀63,并经所述第一膨胀阀62节流降压后形成低温低压的液态工质或气液两相混合工质并进入所述内部换热器4,以吸收车厢内的热量,实现车厢的制冷,低温低压的液态工质或气液两相混合工质从所述内部换热器4吸热后形成低温低压的过热气态工质进入所述压缩机1的入口进行下一个循环。

[0044] 如图1及图3所示,需要加热电池时,关闭所述第一开关阀2及第四开关阀71,打开所述第二开关阀81,经所述压缩机1压缩后形成的高温高压的过热气态工质经所述第二开关阀81进入所述第二介质通道52与所述第三介质通道53内的工作介质进行热交换,所述第二介质通道52内的高温高压的过热气态工质放热后形成中温高压的液态工质,经所述第二单向阀82进入所述第一支路6的所述第一膨胀阀62,节流降压后形成低温低压的液态工质或气液两相混合工质进入所述内部换热器4,吸热后形成低温低压的过热气态工质进入所述压缩机1的入口进行下一个循环。第三介质通道53内的工作介质吸取所述第二介质通道52内的高温高压的过热气态工质的热量后形成热介质,并进入所述第一电池换热器91以供给电池热量,实现电池的加热,热介质经所述第一电池换热器91放热后形成冷介质进入所述第三介质通道53进行下一个循环。

[0045] 如图1所示,所述内部换热器4具有进风风门41及出风风门42,所述进风风门41包括与外界空气连通的车外进风通道411及与车厢空气连通的车内进风通道412,所述出风风门42包括与外界空气连通的车外出风通道421及与车厢空气连通的车内出风通道422。这样,当需要加热电池时,所述内部换热器4可通过所述车外进风通道411由车外进风,即,经过所述内部换热器4的低温低压的液态工质或气液两相混合工质吸收的热量是车外空气的热量,放热后的(冷)空气通过所述车外出风通道421排向车外,避免了吸收车内热量、向车内通冷风带来的车厢温度的降低。而在车厢需要制冷时,所述内部换热器4可通过所述车内进风通道412及车内出风通道422采取车内进风、车外出风,以吸收车内的热量、向车内通冷风,降低车厢温度。

[0046] 如图1及图4所示,所述电池热管理装置还包括除霜支路10,所述除霜支路10包括除霜开关阀101,所述除霜开关阀101的入口与所述压缩机1的出口连接,所述除霜开关阀101的出口与所述内部换热器4的入口连接。当环境温度较低时,为避免所述内部换热器4可能出现的结霜问题,将由所述压缩机1压缩后形成的高温高压的过热气态工质经所述除霜开关阀101通入所述内部换热器4。此时第一开关阀2、第四开关阀71、第二开关阀81及第三开关阀63应处于关闭状态,即,所述第一支路6、第二支路7、第三支路8及第四支路9均停止工作,电池的冷却及加热均停止进行。

[0047] 如图1所示,所述第四支路9还包括用于检测所述第三介质通道53的入口的温度的第一温度传感器92及用于检测所述第三介质通道53的出口的温度的第二温度传感器93,以实现进入所述第一电池换热器91的介质温度的精确控制,实时性更高。

[0048] 如图1所示,所述电池热管理装置还包括气液分离器60,所述气液分离器60的入口与所述内部换热器4的出口及所述第一介质通道51的出口连接,这样,经所述换热器及第一介质通道51形成的低温低压的过热气态工质经所述气液分离器60分离后进入所述压缩机



1。

[0049] 如图1所示,所述第一支路6还包括依次设置在所述第一单向阀61的出口与所述第三开关阀63的入口之间的压力传感器64、干燥过滤器65及视液镜66。所述第四支路9还包括第一进液泵94及第一补水箱95,所述第一进液泵94的入口与所述第三介质通道53的出口连接,所述第一进液泵94的出口与第一电池换热器91的入口连接,所述第一补水箱95的出口与所述第一进液泵94的入口连接。

[0050] 在其他实施例中,所述第四支路9还包括第一加热器,所述第一加热器96的通道的入口与所述第一电池换热器91的出口连接,所述第一加热器的通道的出口与所述第一电池换热器91的入口连接。在只需要加热电池时,所述第一加热器96可适当地提高进入所述第三介质通道53内的介质温度,以减轻所述电池热管理装置的加热压力,也可以在压缩机不工作的情况下实现对电池的加热。

[0051] 第二实施例

[0052] 如图5至图7所示,本实用新型第二实施例提供了一种电池热管理装置,与第一实施例的不同之处在于,所述电池热管理装置还包括第二组合换热器20、第五支路30、第六支路40及第七支路50,所述第二组合换热器20具有第四介质通道201、第五介质通道202及第六介质通道203。所述第五支路30包括第五开关阀301及第三膨胀阀302,所述第五开关阀301的入口与所述第一支路6的所述第一膨胀阀62的入口处连接,所述第五开关阀301的出口与所述第三膨胀阀302的入口连接,所述第三膨胀阀302的出口与所述第四介质通道201的入口连接,所述第四介质通道201的出口与所述压缩机1的入口连接。所述第六支路40包括第三单向阀401,所述第五介质通道202的入口与所述第二开关阀81的出口连接,所述第五介质通道202的出口与所述第三单向阀401的入口连接,所述第三单向阀401的出口与所述第一支路6的位于第一单向阀61的出口处连接。所述第七支路50包括第二电池换热器501,所述第二电池换热器501的入口与所述第六介质通道203的出口连接,所述第二电池换热器501的出口与所述第六介质通道203的入口连接。

[0053] 然而,在其他实施例中,还可以用电子膨胀阀代替所述第五开关阀301及第三膨胀阀302,以实现流经所述第三膨胀阀302的流量可调。

[0054] 如图5及图6所示,当需要冷却电池时,当需要冷却电池时,打开所述第一开关阀2、第四开关阀71及第五开关阀301,关闭所述第二开关阀81,经所述压缩机1压缩后形成的高温高压的过热气态工质进入所述外部换热器3,放热后形成中温高压的液态工质,中温高压的液态工质进入所述第一支路6的第一单向阀61,一部分经所述第二支路7的所述第二膨胀阀72节流降压后形成低温低压的液态工质或气液两相混合工质并进入所述第一介质通道51,所述第一介质通道51内的低温低压的液态工质或气液两相混合工质与所述第三介质通道53内的工作介质进行热交换,所述第一介质通道51内的低温低压的液态工质或气液两相混合工质吸热形成低温低压的过热气态工质进入所述压缩机1的入口进行下一个循环。所述第三介质通道53内的工作介质放热后形成冷介质进入所述第一电池换热器91以吸收电池的热量,实现电池的冷却,冷介质从所述第一电池换热器91处吸热后形成热介质进入所述第三介质通道53进行下一个循环。

[0055] 一部分经所述第五支路30的所述第三膨胀阀302节流降压后形成低温低压的液态工质或气液两相混合工质并进入所述第四介质通道201,所述第四介质通道201内的低温低

压的液态工质或气液两相混合工质与所述第六介质通道203内的工作介质进行热交换,所述第四介质通道201内的低温低压的液态工质或气液两相混合工质吸热形成低温低压的过热气态工质进入所述压缩机1的入口进行下一个循环。所述第六介质通道203内的工作介质放热后形成冷介质进入所述第二电池换热器501以吸收电池的热量,实现电池的冷却,冷介质从所述第二电池换热器501处吸热后形成热介质进入所述第三介质通道53进行下一个循环。

[0056] (需要车厢制冷时) 另一部分中温高压的液态工质经所述第一支路6进入所述第三开关阀63,并经所述第一膨胀阀62节流降压后形成低温低压的液态工质或气液两相混合工质并进入所述内部换热器4,以吸收车厢内的热量,实现车厢的制冷,低温低压的液态工质或气液两相混合工质从所述内部换热器4吸热后形成低温低压的过热气态工质进入所述压缩机1的入口进行下一个循环。

[0057] 如图5及图7所示,需要加热电池时,关闭所述第一开关阀2、第四开关阀71及第五开关阀301,打开所述第二开关阀81,经所述压缩机1压缩后形成的高温高压的过热气态工质分成两部分:

[0058] 一部分经所述第二开关阀81进入所述第二介质通道52与所述第三介质通道53内的工作介质进行热交换,所述第二介质通道52内的高温高压的过热气态工质放热后形成中温高压的液态工质,经所述第二单向阀82进入所述第一支路6的所述第一膨胀阀62,节流降压后形成低温低压的液态工质或气液两相混合工质进入所述内部换热器4,吸热后形成低温低压的过热气态工质进入所述压缩机1的入口进行下一个循环。第三介质通道53内的工作介质吸取所述第二介质通道52内的高温高压的过热气态工质的热量后形成热介质,并进入所述第一电池换热器91以供给电池热量,实现电池的加热,热介质经所述第一电池换热器91放热后形成冷介质进入所述第三介质通道53进行下一个循环。

[0059] 另一部分经所述第二开关阀81进入所述第五介质通道202与所述第六介质通道203内的工作介质进行热交换,所述第五介质通道202内的高温高压的过热气态工质放热后形成中温高压的液态工质,经所述第三单向阀401进入所述第一支路6的所述第一膨胀阀62,节流降压后形成低温低压的液态工质或气液两相混合工质进入所述内部换热器4,吸热后形成低温低压的过热气态工质进入所述压缩机1的入口进行下一个循环。第六介质通道203内的工作介质吸取所述第五介质通道202内的高温高压的过热气态工质的热量后形成热介质,并进入所述第二电池换热器501以供给电池热量,实现电池的加热,热介质经所述第二电池换热器501放热后形成冷介质进入所述第六介质通道203进行下一个循环。

[0060] 上述实施例提供的电池热管理装置,在用于电池冷却时,通过所述第四开关阀71、第三开关阀63、第五开关阀301的打开和关闭,分别实现车厢的冷却、可与第一电池换热器91换热的电池(组)的冷却及可与第二电池换热器501换热的电池(组)的冷却。

[0061] 如图5至图7所示,所述气液分离器60的入口与所述内部换热器4的出口、所述第一介质通道51的出口及所述第六介质通道203的出口连接。这样,经所述换热器、第一介质通道51及第二介质通道52形成的低温低压的过热气态工质经所述气液分离器60分离后进入所述压缩机1。

[0062] 如图5至图7所示,所述第七支路50还包括用于检测所述第六介质通道203的入口的温度的第三温度传感器502及用于检测所述第六介质通道203的出口的温度的第四温度

传感器503。以实现进入所述第二电池换热器501的介质温度的精确控制,实时性更高。

### [0063] 第三实施例

[0064] 如图8所示,本实用新型第三实施例提供了一种电池热管理装置。与第二实施例的不同之处在于,所述第四支路9还包括第一加热器96,所述第一加热器96的通道入口与所述第一电池换热器91的出口连接,所述第一加热器96的通道出口与所述第一电池换热器91的入口连接。所述第七支路50还包括第二加热器506,所述第二加热器506的通道入口与所述第二电池换热器501的出口连接,所述第二加热器506的通道出口与所述第二电池换热器501的入口连接。在只需要加热电池时,所述第一加热器96及第二加热器506起到辅助加热的作用,可适当地提高进入第三介质通道53及第六介质通道203内的介质温度,以减轻所述电池热管理装置的加热压力,也可以在压缩机不工作的情况下实现对电池的加热。

[0065] 所述第七支路50还包括第二进液泵504及第二补水箱505,所述第二进液泵504的入口与所述第六介质通道203的出口连接,所述第二进液泵504的出口与所述第二电池换热器501的入口连接,所述第二补水箱505的出口与所述第二进液泵504的入口连接。

[0066] 如图5至图8所示的实施例提供的电池热管理装置可对两组电池(包)进行热管理。

[0067] 然而,在其他实施例中,当需要对多组电池(包)进行热管理时,可由车辆的空调系统设立多条分支,以满足多组电池(包)的热管理。

[0068] 本实用新型另一实施例还提供了一种空调系统,包括上述的电池热管理装置。

[0069] 本实用新型再一实施例还提供了一种车辆,包括上述的电池热管理装置。

[0070] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

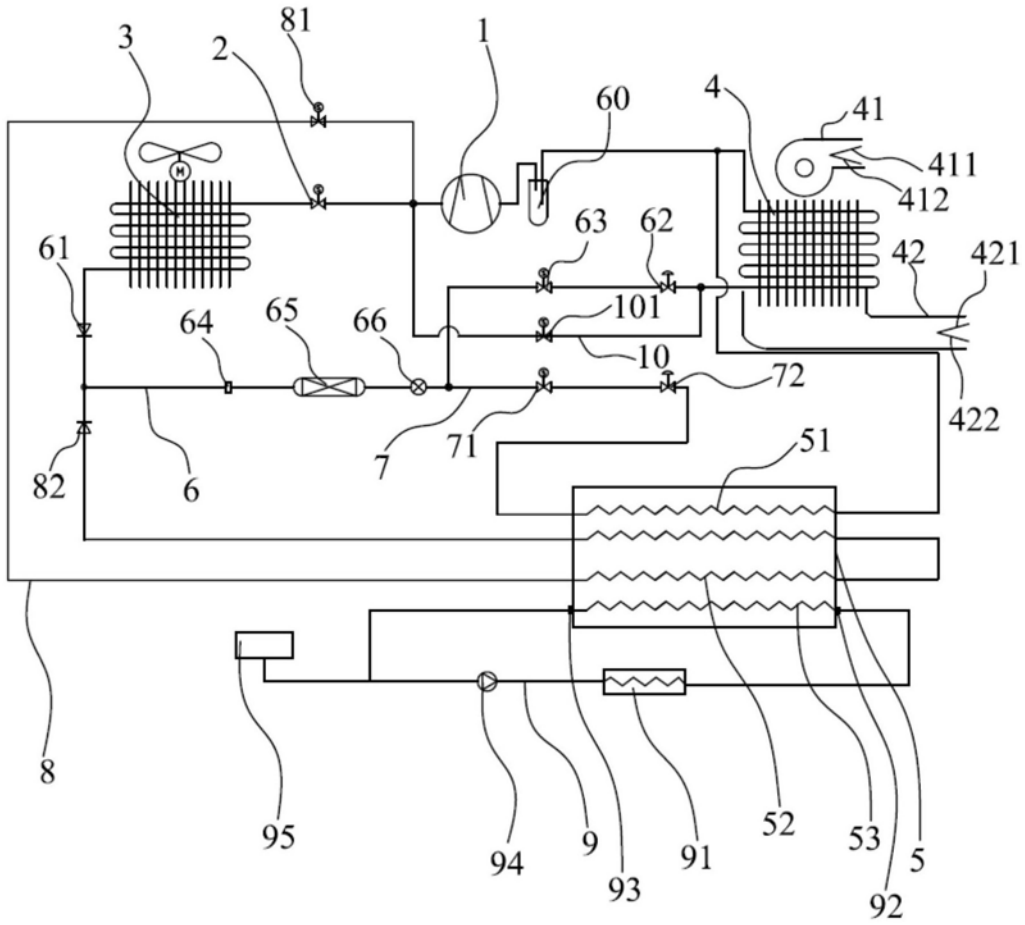


图1

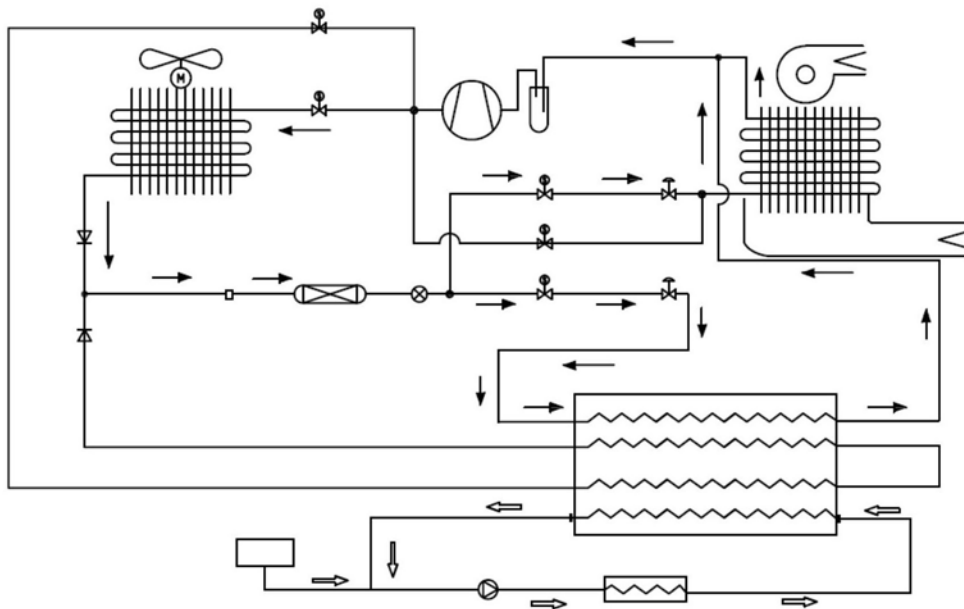


图2

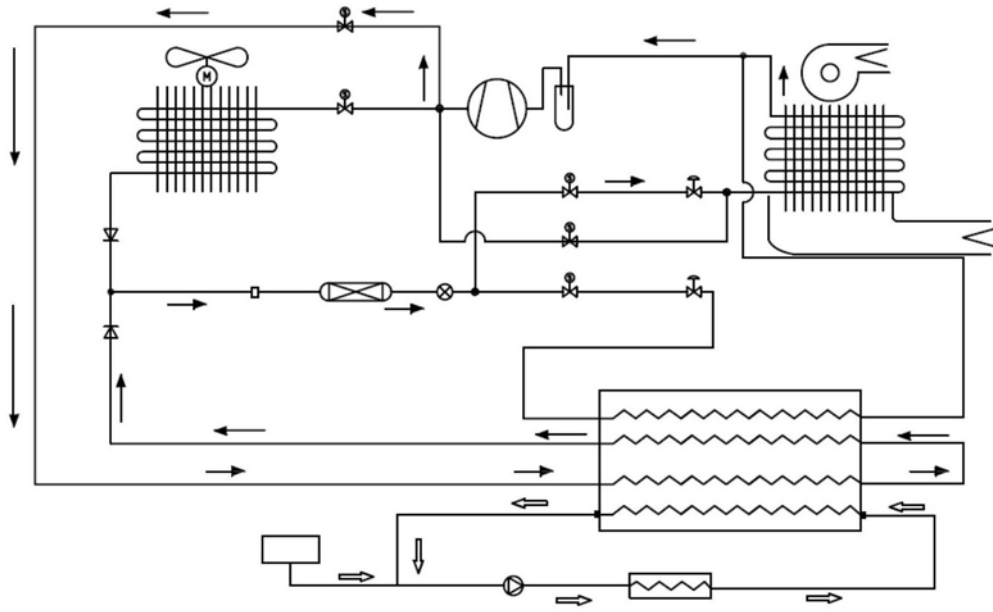


图3

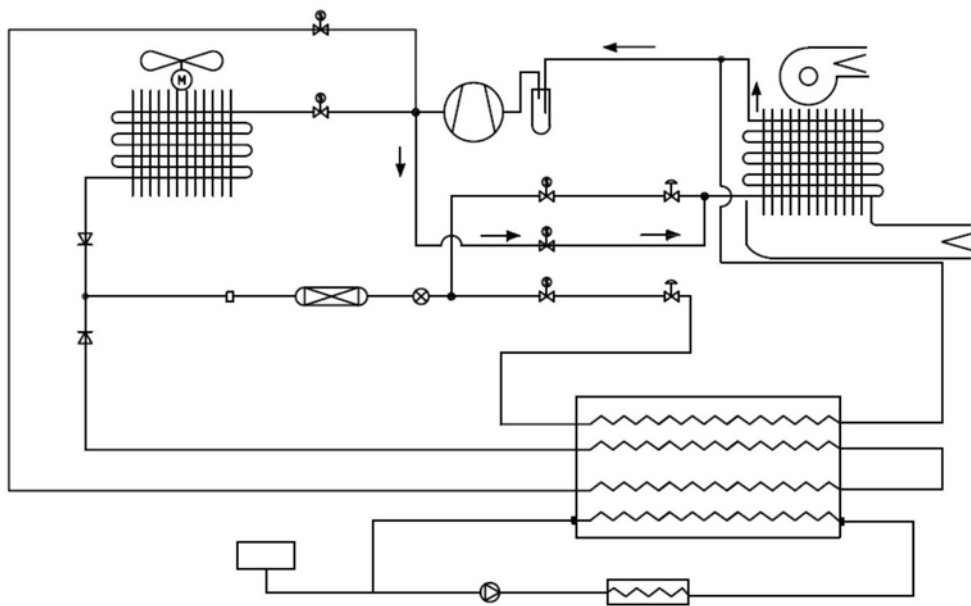


图4

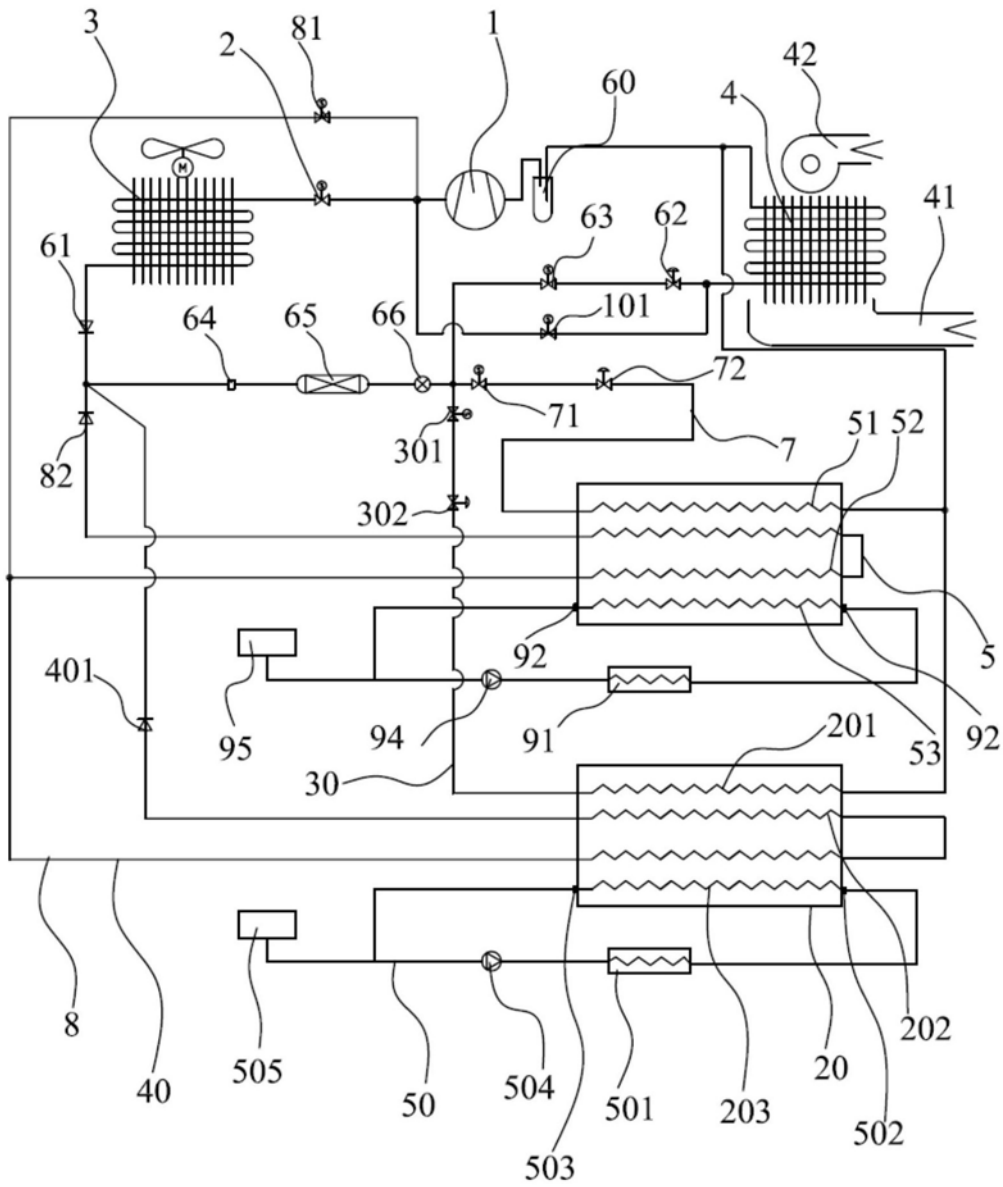


图5

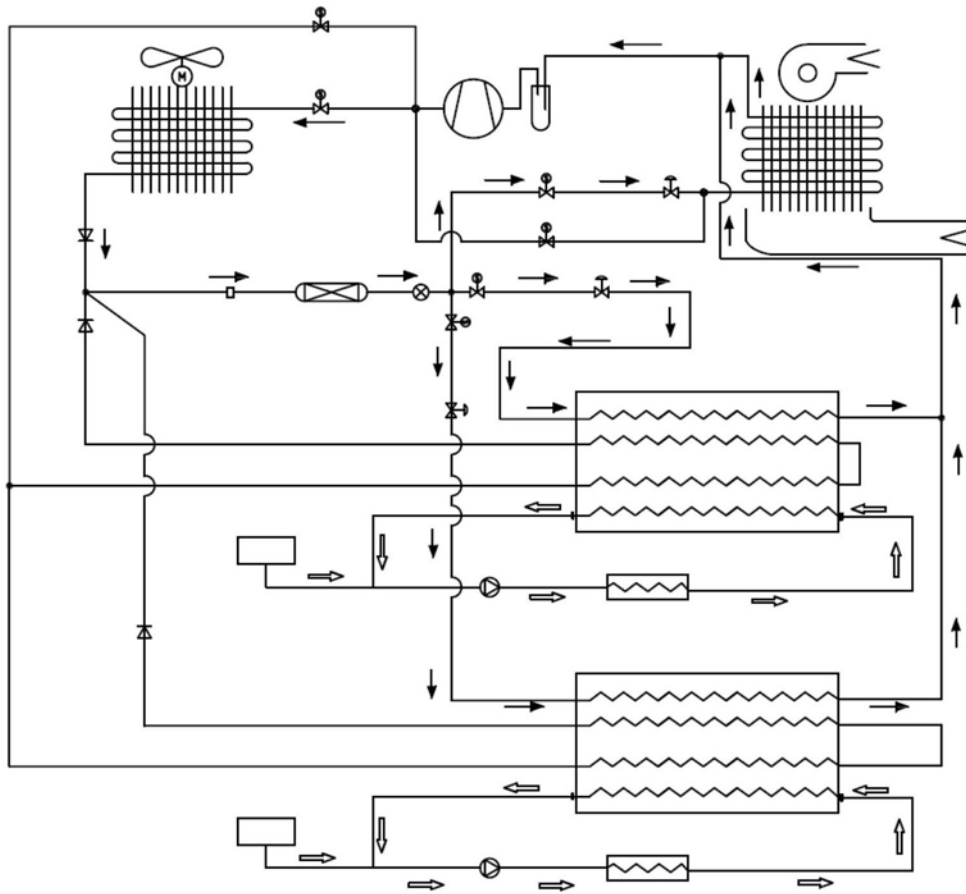


图6

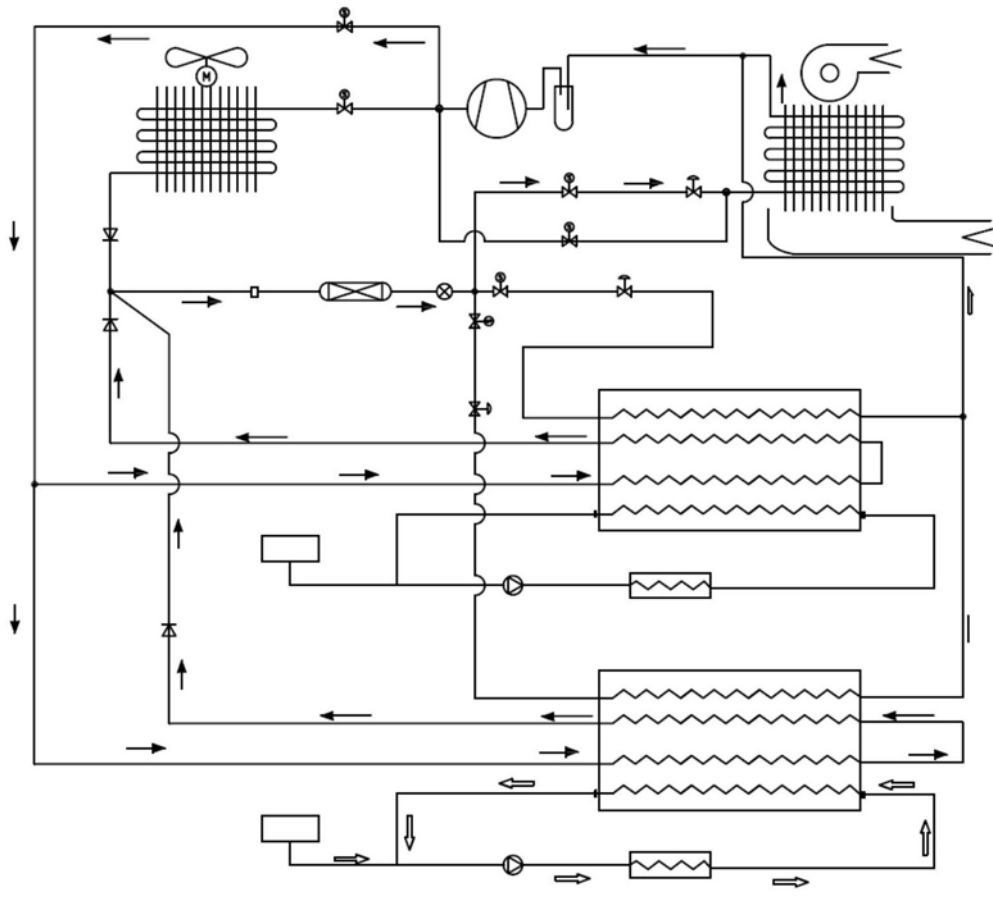


图7



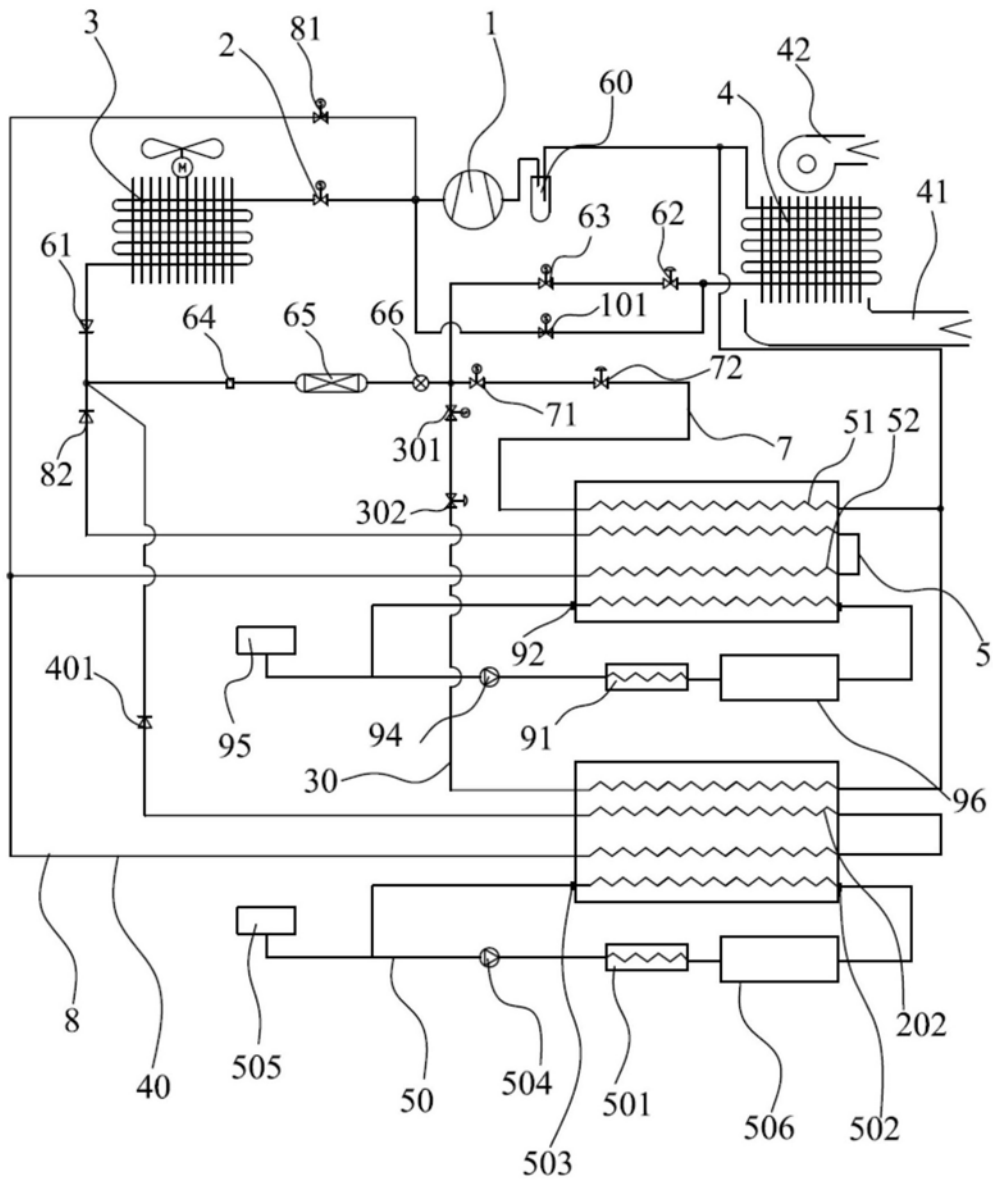


图8