



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108571834 A

(43)申请公布日 2018.09.25

(21)申请号 201710133519.0

(22)申请日 2017.03.08

(71)申请人 杭州三花研究院有限公司
地址 310018 浙江省杭州市下沙经济开发
区12号大街289-2号

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.

F25B 13/00(2006.01)

F25B 29/00(2006.01)

F25B 41/04(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

F25B 49/02(2006.01)

B60H 1/00(2006.01)

B60H 3/02(2006.01)

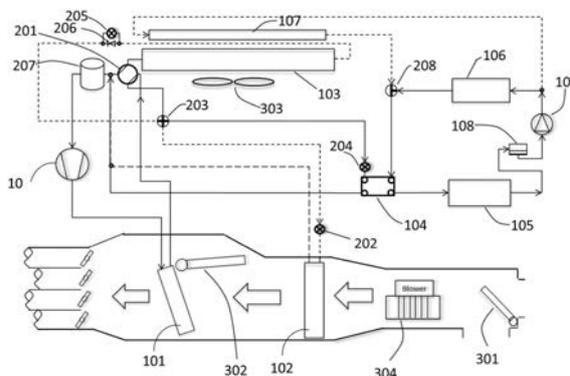
权利要求书4页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

一种热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种热管理系统,热管理系统包括制冷剂系统和冷却液系统,热管理系统还包括第四换热器,第四换热器包括第一流道和第二流道,制冷剂系统和热管理系统能够通过第四换热器热交换,本发明有利于提高热管理系统的制冷能力。



1. 一种热管理系统,所述热管理系统包括制冷剂系统和冷却液系统,所述制冷剂系统的制冷剂与所述冷却液系统的冷却液相互隔离而不流通;所述制冷剂系统包括压缩机、第一节流装置、第二节流装置、第一换热器、第二换热器和第一阀装置,所述第二换热器至少包括第一端口和第二端口,所述第一节流装置与所述第二换热器的第二端口连通,所述第一换热器的制冷剂入口与所述压缩机的出口连通,所述第一换热器的制冷剂出口与所述第一阀装置连通,所述压缩机通过所述第一换热器与所述第一阀装置连通,所述第一换热器能够通过所述第一阀装置与所述第一节流装置连通、能够通过所述第一阀装置与所述第二节流装置连通,所述第二换热器的第一端口能够通过所述第一阀装置与所述压缩机的吸口连通;

所述冷却液系统包括第三换热器和第一泵;所述热管理系统还包括第四换热器,所述第四换热器包括第一流道和第二流道,所述第四换热器的第一流道的入口与所述第二节流装置连通,所述第四换热器的第一流道的出口与所述压缩机的吸口连通,所述第四换热器的第二流道与所述第三换热器、所述第一泵连通,所述冷却液系统与所述制冷剂系统在所述第四换热器能够进行热交换。

2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述第一阀装置至少包括第一连通口、第二连通口、第三连通口和第四连通口,所述第一连通口与所述第一换热器的制冷剂出口连通,所述第四连通口与所述压缩机吸口连通,所述第二连通口与所述第一节流装置和第二节流装置连通,所述第三连通口与所述第二换热器的第一端口连通,

所述第一阀装置至少包括第一工作状态和第二工作状态,在所述第一阀装置的第一工作状态,所述第一阀装置的所述第一连通口与所述第三连通口的连通通道导通,所述第四连通口与所述第二连通口的连通通道不导通,在所述第一阀装置的第二工作状态,所述第一阀装置的所述第一连通口与所述第二连通口的连通通道导通,所述第三连通口与所述第四连通口的连通通道导通。

3. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,所述第一阀装置包括第一多通换向装置,所述第一多通换向装置包括第一进口、第一阀孔、第二阀孔和第三阀孔,所述第一进口与所述第一连通口连通,所述第一阀孔与所述第三连通口连通,所述第二阀孔与所述第四连通口连通,所述第三阀孔与所述第二连通口连通,在所述第一阀装置的第一工作状态,所述第一多通换向装置的所述第一进口与所述第一阀孔的连通通道导通,所述第二阀孔与所述第三阀孔的连通通道不导通,在所述第一阀装置的第二工作状态,所述第一多通换向装置的所述第一进口与所述第三阀孔的连通通道导通,所述第一阀孔与所述第二阀孔的连通通道导通。

4. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,所述第一阀装置包括第二多通换向装置和第一阀件,所述第二多通换向装置包括第二进口、第四阀孔、第五阀孔和第六阀孔,所述第一阀件的两个端口分别与第六阀孔和所述第二连通口连通,所述第五阀孔与所述第四连通口连通,所述第四阀孔与所述第三连通口连通,所述第二进口与所述第一连通口连通,在所述第一阀装置的第一工作状态,所述第二多通换向装置的所述第二进口与所述第四阀孔的连通通道导通,所述第五阀孔与所述第六阀孔的连通通道导通,所述第一阀装置关闭所述第一阀件,在所述第一阀装置的第二工作状态,所述第二多通换向装置的所述第二进口与所述第六阀孔的连通通道导通,所述第四阀孔与所述第五阀孔的连通通道导通。

通,所述第一阀装置打开所述第一阀件。

5. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,所述第一阀装置包括第一阀模块、第二阀模块和第三阀模块,所述第一阀模块、第二阀模块和第三阀模块均包括第一端口和第二端口,所述第一阀模块的第一端口和所述第二阀模块的第一端口与所述第一连通口连通,所述第一阀模块的第二端口与所述第二连通口连通,所述第二阀模块的第二端口和所述第三阀模块的第二端口与所述第三连通口连通,所述第三阀模块的第一端口与所述第四连通口连通,在所述第一阀装置的第一工作状态,所述第二阀模块打开,所述第一阀模块、所述第三阀模块截止,在所述第一阀装置的第二工作状态,所述第一阀模块打开,所述第三阀模块打开,所述第二阀模块截止;

或者所述第一阀装置包括第一三通阀和所述第三阀模块,所述第一三通阀包括第一接口、第二接口和第三接口,所述第一三通阀的第一接口与所述第一连通口连通,所述第二接口与所述第三连通口连通,所述第三阀模块的第二端口与所述第三连通口连通,所述第三接口与所述第二连通口连通,所述第三阀模块的第一端口与所述第四连通口连通,在所述第一阀装置的第一工作状态,所述第一三通阀的所述第一接口与所述第二接口的连通通路导通,所述第一三通阀的所述第一接口与所述第三接口的连通通路不导通,所述第三截止阀关闭,在所述第一阀装置的第二工作状态,所述第一三通阀的所述第一接口与所述第三接口的连通通路导通,所述第三阀模块打开,所述第一三通阀的所述第一接口与所述第二接口的连通通路不导通。

6. 根据权利要求1-5任一所述的热管理系统,其特征在于,所述冷却液系统还包括加热装置,所述加热装置包括至少两个端口及连通所述加热装置的两个端口的冷却液流道,所述冷却液系统的加热装置、所述第一泵、所述第三换热器和所述第四换热器的第二流道串行连通;

或所述冷却液系统还包括第一阀单元和第二阀单元,所述第一阀单元与所述第四换热器的第二流道、所述第三换热器和所述第一泵串行连通,所述第二阀单元和所述加热装置连通,所述第二阀单元和所述加热装置能够旁通所述第一阀单元;

或所述冷却液系统还包括第二三通阀,所述第二三通阀的一端口通过所述加热装置与所述第四换热器的第二流道的一侧连通,所述第二三通阀的另一端口通过冷却液管路与所述第四换热器的第二流道的另一侧连通,所述第二三通阀的又一端口与所述第四换热器的第二流道的另一侧连通,所述第一三通阀能够选择导通所述加热装置或与所述第二三通阀的另一端口连通的冷却液管路。

7. 根据权利要求6所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统还包括散热器,所述散热器包括流通冷却液的流道,所述热管理系统还包括第三三通阀,所述第三三通阀至少包括第一连接口、第二连接口和第三接口,所述第三三通阀的第一连接口通过所述加热装置的一端口与所述第四换热器的第二流道的一侧连通,所述第三三通阀的第二连接口通过所述散热器的一端口与所述第四换热器的第二流道的一侧连通,所述第三三通阀的第三连接口与所述第四换热器的第二流道的另一侧连通,所述第三三通阀能够选择性连通所述加热装置或所述散热器;

或所述热管理系统包括第三阀单元和第四阀单元,所述散热器与所述第三阀单元连通,所述加热装置与所述第四阀单元连通,所述散热器能够旁通所述加热装置。

8. 根据权利要求1-7任一所述的热管理系统,其特征在于,所述制冷剂系统还包括第五换热器及第三节流装置,所述第三节流装置与所述第五换热器的入口连通,所述第五换热器的出口与所述压缩机的吸口连通;所述第一换热器能还够通过所述第一阀装置与所述第三节流装置连通。

所述热管理系统还包括风道和温度风门,所述第一换热器、所述温度风门和所述第五换热器设置于所述风道,所述温度风门设置于所述第一换热器和所述第五换热器之间,所述第五换热器设置于所述第一换热器的上风向。

9. 根据权利要求7或8所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统至少包括除冰模式、制热模式、循环模式,

所述除冰模式,所述第一阀装置打开所述第一换热器的制冷剂出口与所述第二换热器的第一端口的连通通路,所述第二换热器的第二端口通过所述第二节流装置与所述第四换热器的第一流道连通,所述第一泵和所述第二节流装置开启;和/或打开所述加热装置与所述第一换热器的第二流道的连通通路,打开所述加热装置;

所述制热模式包括第一制热模式和第二制热模式,所述第一制热模式时,所述第一换热器的制冷剂出口通过所述第一阀装置与所述第一节流装置和所述第二节流装置连通,开启所述第一泵、所述第一节流装置和所述第二节流装置;和/或打开所述加热装置与所述第一换热器的第二流道的连通通路,打开所述加热装置;

所述第二制热模式时,所述第一换热器通过所述第一阀装置与所述第二节流装置连通,开启所述第一泵和所述第二节流装置;和/或打开所述加热装置和所述第一换热器的第二流道的连通通路,打开所述加热装置;

所述循环模式包括第一循环模式和第二循环模式,所述第一循环模式,所述压缩机关闭,所述第一泵开启,打开所述加热装置与所述第三换热器的连通通路或打开所述散热器与所述第三换热器的连通通路;

所述第二循环模式时,所述第一阀装置打开所述第一换热器的制冷剂出口与所述第二换热器的第一端口的连通通路,所述第二换热器的第二端口通过所述第二节流装置与所述第四换热器的第一流道连通,打开所述第三换热器与所述第四换热器的第二流道的连通通路,所述加热装置关闭,所述第一泵和所述第二节流装置开启。

10. 根据权利要求8所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统还包括除湿模式和制冷模式,

所述除湿模式包括第一除湿模式、第二除湿模式和第三除湿模式,所述第一除湿模式时,所述第一换热器的制冷剂出口通过所述第一阀装置与所述第三节流装置、所述第一节流装置连通和/或与所述第二节流装置连通,开启所述第三节流装置、所述第一节流装置和/或第二节流装置,打开所述第一泵和所述温度风门;

第二除湿模式时,所述第一换热器的制冷剂出口通过所述第一阀装置与所述第二换热器的第一端口连通,所述第二换热器的第二端口与所述第三节流装置连通,开启所述第三节流装置,打开所述温度风门;

第三除湿模式时,所述第一换热器的制冷剂出口通过所述第一阀装置与所述第二换热器的第一端口连通,所述第二换热器的第二端口与所述第三节流装置连通,开启所述第二节流装置和所述第三节流装置,打开所述温度风门和所述第一泵;

所述制冷模式包括第一制冷模式和第二制冷模式,所述第一制冷模式时,所述第一换热器的制冷剂出口通过所述第一阀装置与所述第二换热器的第一端口连通,所述第二换热器的第二端口与所述第三节流装置连通,开启所述第三节流装置和关闭所述温度风门;所述第二制冷模式时,所述第一换热器的制冷剂出口通过所述第一阀装置与所述第二换热器的第一端口连通,所述第二换热器的第二端口与第二节流装置和所述第三节流装置连通,开启所述第二节流装置、第三节流装置和所述第一泵,关闭所述温度风门。

一种热管理系统

【技术领域】

[0001] 本发明涉及热管理系统的技术领域。

【背景技术】

[0002] 通常,热管理系统的制热能力能够满足需求,但在某些情况下,如室外温度较低,导致热管理系统的制热能力不能满足制热需求,而电池等设备在运行中产生热量,却无法有效利用,因此,有必要对现有的技术进行改进,以解决以上技术问题。

【发明内容】

[0003] 本发明的目的在于提供一种热管理系统,有利于提高热管理系统的制热能力。

[0004] 为实现上述目的,采用如下技术方案:一种热管理系统,所述热管理系统包括制冷剂系统和冷却液系统,所述制冷剂系统的制冷剂与所述冷却液系统的冷却液相互隔离而不流通;所述制冷剂系统包括压缩机、第一节流装置、第二节流装置、第一换热器、第二换热器和第一阀装置,所述第二换热器至少包括第一端口和第二端口,所述第一节流装置与所述第二换热器的第二端口连通,所述第一换热器的制冷剂入口与所述压缩机的出口连通,所述第一换热器的制冷剂出口与所述第一阀装置连通,所述压缩机通过所述第一换热器与所述第一阀装置连通,所述第一换热器能够通过所述第一阀装置与所述第一节流装置连通、能够通过所述第一阀装置与所述第二节流装置连通,所述第二换热器的第一端口能够通过所述第一阀装置与所述压缩机的吸口连通;

[0005] 所述冷却液系统包括第三换热器和第一泵;所述热管理系统还包括第四换热器,所述第四换热器包括第一流道和第二流道,所述第四换热器的第一流道的入口与所述第二节流装置连通,所述第四换热器的第一流道的出口与所述压缩机的吸口连通,所述第四换热器的第二流道与所述第三换热器、所述第一泵连通,所述冷却液系统与所述制冷剂系统在所述第四换热器能够进行热交换。

[0006] 本发明通过在热管理系统内设置第四换热器,制冷剂系统和冷却液系统能够通过第四换热器热交换,有利于提高热管理系统的制热能力。

【附图说明】

[0007] 图1是一种热管理系统在第一制热模式时的示意图;

[0008] 图2是该热管理系统在第二制热模式时的示意图;

[0009] 图3是该热管理系统在第三制热模式时的第一实施方式的示意图;

[0010] 图4是该热管理系统在第三制热模式时的第二实施方式的示意图;

[0011] 图5是该热管理系统在第一除湿模式时的第一实施方式示意图;

[0012] 图6是该热管理系统在第一除湿模式时的第二实施方式示意图;

[0013] 图7是该热管理系统在第二除湿模式时的示意图;

[0014] 图8是热管理系统在第一制冷模式时的第一实施方式示意图;

- [0015] 图9是热管理系统在第一制冷模式时的第二实施方式示意图；
- [0016] 图10是热管理系统在第二制冷模式时的示意图；
- [0017] 图11是热管理系统在除冰模式时的示意图；
- [0018] 图12是热管理系统在第一循环模式的第一实施方式的示意图；
- [0019] 图13是热管理系统在第一循环模式的第二实施方式的示意图；
- [0020] 图14是热管理系统的另一实施例示意图；
- [0021] 图15是热管理系统的第一多通换向装置在第一工作状态下的一实施例示意图；
- [0022] 图16是热管理系统的第二多通换向装置的示意图。

【具体实施方式】

[0023] 本发明的技术方案的热管理系统可以有多种方式,其中有的可以应用于车用热管理系统,也可以应用于热管理系统或商用热管理系统等其他热管理系统,下面以一种具体的车用热管理系统为例结合附图进行说明。请参阅图1-14,热管理系统包括制冷剂系统和冷却液系统,制冷剂系统的制冷剂与冷却液系统的冷却液相互隔离而不流通,冷却液系统包括第三换热器105和第一泵109;制冷剂系统包括压缩机10、第一节流装置205、第二节流装置204、第一换热器101、第二换热器103和第一阀装置,制冷剂系统的第二换热器103至少包括第一端口和第二端口,第一节流装置205与第二换热器103的第二端口连通,第一换热器101的制冷剂入口与压缩机10的出口连通,第一换热器101的制冷剂出口与第一阀装置连通,第一换热器101的制冷剂出口能够通过第一阀装置与第一节流装置205连通,第一换热器101也能够通过第一阀装置与第二节流装置204连通,第二换热器的第一端口也能够通过第一阀装置与压缩机的吸口连通或经气液分离器207与压缩机10的入口连通。热管理系统还包括第四换热器104,第四换热器104包括第一流道和第二流道,第一流道和第二流道相互隔离而不连通,第四换热器104的第一流道为制冷剂流通通道的一部分,第四换热器104的第二流道为冷却液流通通道的一部分,流经第一流道的制冷剂和流经第二流道的冷却液第四换热器104内能够进行热交换,第四换热器104的第一流道的入口与第二节流装置204连通,第一流道的出口与压缩机的吸口连通或经气液分离器207与压缩机10的入口连通,第四换热器104的第二流道与第三换热器105、第一泵109连通。制冷剂系统还包括第五换热器102和第三节流装置202,第三节流装置202设置于第五换热器102的入口,第五换热器102的出口与压缩机10的入口连通,或经气液分离器207与压缩机10的入口连通。

[0024] 第一阀装置至少包括第一连通口、第二连通口、第三连通口和第四连通口,第一连通口与第一换热器101的制冷剂出口连通,第四连通口与压缩机10的吸口连通,第二连通口分别与第一节流装置205和第二节流装置204连通,第三连通口与第二换热器103的第一端口连通,第一阀装置至少包括第一工作状态和第二工作状态,在第一阀装置的第一工作状态,第一阀装置打开第一连通口与第三连通口的连通通道,关闭第四连通口与第二连通口及第一连通口的连通通道,在第一阀装置的第二工作状态,第一阀装置打开第一连通口与第二连通口的连通通道,打开所述第三连通口与第四连通口的连通通道。具体地,热管理系统的第一阀装置可以为第一多通换向装置201,第一多通换向装置201包括第一阀孔2011、第二阀孔2012、第三阀孔2013和第一进口2014,或第一多通换向装置201还包括与第一阀孔连通的第一连通管、与第二阀孔连通的第二连通管、与第三阀孔连通的第三连通管及与第

一进口2014连通的第四连通管,具体请参阅图16,其中,第一进口2014与第一连通口连通,第一阀孔2011与第三连通口连通,第二阀孔2012与第四连通口连通,第三阀孔2013与第二连通口连通,在第一阀装置的第一工作状态,第一多通换向装置201能够使第一进口2014与第一阀孔2011的连通通道导通,能够关闭第三阀孔2013与第二阀孔2012的连通通道;在第一阀装置的第二工作状态,第一多通换向装置201能够使第一阀孔2011与第二阀孔2012的连通通道导通,同时使第三阀孔2013与第一进口2014的连通通道导通。

[0025] 第一阀装置也可以包括第二多通换向装置201'与第一阀件209,具体请参阅图16,其中第二多通换向装置201'包括第二进口2014'、第四阀孔2011'、第五阀孔2012'和第六阀孔2013',同样地,第二多通换向装置201'也可以包括与各个阀孔或进口连通的连通管,第一阀件209的两个端口分别与第六阀孔2013'和第二连通口连通,第二进口2014'与第一连通口连通,第四阀孔2011'与第三连通孔连通,第五阀孔2012'与第四连通口连通,在第一阀装置的第一工作状态,第二多通换向装置201'使第二进口2014'与第四阀孔2011'的连通通道导通,能够使第六阀孔2013'与第五阀孔2012'的连通通道导通,关闭第一阀件209;在第一阀装置的第二工作状态,第二多通换向装置201'能够使第四阀孔2011'与第五阀孔2012'的连通通道导通,能够使第六阀孔2013'与第二进口2014'的连通通道导通,同时使第一阀件209导通。第一阀件209可以是截止阀、流量调节阀或单向阀,其中,第一阀件209为单向阀时,制冷剂流入第六阀孔2013'的方向单向阀截止,制冷剂流出第六阀孔2013'方向,单向阀导通。

[0026] 请参阅图14,请参阅热管理系统的又一实施例,这里仅介绍与实施例一的不同之处,与实施例一相比,第一阀装置包括第一阀模块401、第二阀模块402和第三阀模块403,第一阀模块401、第二阀模块402和第三阀模块403可以是截止阀或二通流量调节阀,第一阀模块401、第二阀模块402和第三阀模块403均包括第一端口和第二端口。第一阀模块401的第一端口和第二阀模块402的第一端口均与第一连通口连通,第一阀模块401的第二端口与第二连通口连通,第二阀模块402的第二端口和第三阀模块403的第二端口与所述第三连通口连通,第三阀模块403与第四连通口连通,在第一阀装置的第一工作状态,第二阀模块402打开,第一阀模块401、第三阀模块403截止,在第一阀装置的第二工作状态,第一阀模块401打开,第三阀模块403打开,第二阀模块402截止。在本实施例的其它技术方案,第一阀模块401和第二阀模块402可以用第一三通阀代替(未图示),具体地,第一三通阀包括第一接口、第二接口和第三接口,第一三通阀的第一接口与第一连通口连通,第二接口和第三阀模块的第二端口均与第三连通口连通,第三阀模块与第四连通口连通,第三接口与第二连通口连通,在第一阀装置的第一工作状态,第一三通阀打开所述第一接口与第二接口的连通通路,第一三通阀关闭所述第一接口与第三接口的连通通路,第三截止阀关闭,在第一阀装置的第二工作状态,第一三通阀打开第一接口与第三接口的连通通路,第三阀模块打开,第一三通阀关闭第一接口与第二接口的连通通路。第一三通阀的第一接口与第一换热器101的制冷剂出口连通,第一三通阀的第二开口与第二换热器103的第一端口连通,第一三通阀的第三接口与第五换热器102的入口、第四换热器104的第一流道和第二换热器103的第二端口连通或通过四通与第五换热器102的入口、第四换热器104的第一流道和第二换热器103的第二端口连通。

[0027] 热管理系统还包括四通203,四通203包括四个端口,其中一个端口与第三阀孔

2013或第一阀件209或第一阀模块401连通,四通203的其它三个端口分别与第一节流装置、第二节流装置和第三节流装置连通,可以知道,四通203的四个端口也可以连接截止阀或流量调节阀用以控制流路通断,若四通203的四个端口没有连接截止阀或流量调节阀,热管理系统通过控制第一节流装置205控制制冷剂是否流入第二换热器103、通过控制第二节流装置204控制制冷剂是否流入第四换热器104、通过控制第三节流装置202控制制冷剂是否流入第五换热器102。

[0028] 第二换热器103的第二端口还设置有与第一节流装置205并联的单向元件206,或者说第二连通口能够通过并联的第一节流装置205和单向元件206与第二换热器103的第二端口连通,其中,单向元件206在制冷剂流出第二换热器103的第二端口的方向时导通,而制冷剂流向第二换热器103的第二端口方向时截止;另外第一节流装置205还可以使用带截止功能的节流装置,这样可以取消单向元件206,如第一节流装置205带单向截止功能,流体从第二换热器103到第三阀孔2013方向时导通,从第三阀孔2013向第二换热器103方向第二节流元件205为节流状态。另外,本说明书中所述的连接或连通,可以是直接连接或连通,如两个部件之间也可组装在一起,这样可以不要连接管路,且系统更加紧凑,也可以是间接的连接或连通,如通过管路连通,或经过某一部件后再连通,此处不再一一举例说明;在本发明的技术方案,打开节流装置指节流装置的开度最大,关闭节流装置指节流装置的开度为零,开启节流装置指打开和关闭之间的状态,或者说节流装置的节流状态。

[0029] 热管理系统的冷却液系统还包括水壶108,水壶108内的介质可以是冷却液,第四换热器104的第二流道、水壶108、第一泵109与第三换热器105串行连通,水壶108可以是冷却液系统流道的一部分,水壶108也可以是仅与冷却液流道连通,或者说水壶内冷却液不参与冷却液的流动。冷却液系统能够通过第四换热器104与制冷剂系统热交换,其中,第三换热器105可以是电池温控器,用于加热或冷却电池,或者说第三换热器能够吸收电池释放的热量或向电池释放热量,第三换热器105也可以是其它设备的温控器;热管理系统还包括加热装置106,加热装置至少包括两个端口、连通加热装置的两个端口的冷却液流道,以及加热芯体,加热芯体能够加热流经加热装置106的冷却液,加热装置106可以是电加热装置,也可以是其它形式的加热装置,加热装置106设置于冷却液系统,具体地,加热装置106、第一泵109、第三换热器105和第四换热器104的第二流道串行连通;在其它技术方案,冷却液系统还可以包括第一阀单元和第二阀单元,第一阀单元与第四换热器104的第二流道、第三换热器和第一泵串行连通,第二阀单元与加热装置106串行连通,串行连通的第二阀单元和加热装置106和第一阀单元并联,或者说第一阀单元可以旁通加热装置和第二阀单元。另外,第一阀单元和第二阀单元可以是截止阀或流量调节阀代替;或者热管理系统包括第二三通阀(未图示),第二三通阀包括三个端口,第二三通阀的一个端口与加热装置连通,或者说第二三通阀的一个端口能够通过加热装置与第四换热器的第二流道的一侧连通,第二三通阀的另一个端口与一段冷却液通管路连通,或者说第二三通阀的另一个端口能够通过一段冷却液通管路与第四换热器的第二流道的一侧连通,第二三通阀能够打开或关闭第一三通阀的又一个端口与第二三通阀的一端口的连通通路,能够打开或关闭第二三通阀的又一端口与第二三通阀的另一个端口的连通通路,或者说与第二三通阀的另一端口连通的管路能够旁通加热装置106。

[0030] 在本发明的技术方案还可以采用其他实施方式,如热管理系统包括散热器107和

一个三通阀即第三三通阀208,第三三通阀208包括第一接口、第二接口和第三接口,具体地,第三接口可以是第三三通阀208入口,相应地,第二接口和第一接口是第三三通阀的出口,或者,第三接口可以是第三三通阀出口,相应地,第二接口和第一接口是第三三通阀的入口,具体地,第三三通阀208的第一接口能够与加热装置106的一端口连通,或者说,第三三通阀208的第一接口能够通过加热装置106与第四换热器的第二流道的一侧连通,第三三通阀208的第二接口与散热器107的一端口连通,或者说,第三三通阀208的第二接口能够通过散热器107与第四换热器的第二流道的一侧连通,第三三通阀208的第三接口能够与第四换热器104的第二流道连通,第三三通阀208能够选择性连通加热装置106和所述散热器107;或者第三三通阀208也可以用第三阀单元和第四阀单元代替,具体地,散热器107的一端口通过第三阀单元与第四换热器104的第二流道连通,加热装置106的一端口通过第四阀单元与第四换热器104的第二流道连通,热管理系统可以通过打开或关闭第三阀单元和第四阀单元控制冷却液流入加热装置106或散热器107,也或者说散热器和加热装置能够相互旁通。

[0031] 第三节流装置202和第一节流装置205可以是热力膨胀阀或者电子膨胀阀或者毛细管等可以调节流过的制冷剂的节流装置;单向元件206可以用具有通断控制功能的截止阀或流量调节阀或电磁阀,也可以是一个方向流通、另一方向截止的单向阀;单向元件或阀模块也可以与换热器集成,形成组合件,结构更加紧凑,如第三节流装置202和第五换热器102集成而成的组合件;以及下文所述及的第一阀模块401、第二阀模块402、第三阀模块403和单向元件206可以是电控制的通断阀,如电磁阀,也可以是流量调节阀等通断控制阀,只要能够实现可以控制制冷剂的流路的流通和关断即可,下述的其他阀件也同样可以是流量调节阀或者电磁阀等通断控制阀。

[0032] 热管理系统还包括空调箱(未标号),空调箱包括空调箱体,空调箱体设置有若干风道(未图示)与车辆室内连通,风道设置有可调节风道大小的格栅(未图示)。在空调箱体进风的一侧设置有内循环风口、外循环风口、调节内循环风口和外循环风口大小的循环风门301以及驱动循环风门301的电机。内循环风口与车辆室内连通,车辆室内的空气通过内循环风口进入空调箱体然后经风道重新进入车辆室内,形成内循环;外循环风口与车辆室外连通,车辆室外的空气通过外循环风口进入空调箱体,经过风道进入车辆室内。循环风门301设置在内循环风口与外循环风口之间,控制器可以通过电机对循环风门301进行控制,当循环风门301切换至内循环风口时能够将内循环风口关闭,形成外循环,当循环风门301切换至外循环风口时能够将外循环风口关闭,形成车内循环,调节循环风门301的位置可以调节内循环风口和外循环风口的大小,从而调节进入空调箱体41的空气中车外空气与车内空气的比例。另外,第二换热器103的一侧还设置有风机303,能够加速流经第二换热器的风速。

[0033] 第一换热器101设置于空调箱体,在空调箱体靠近内循环风口和外循环风口的位置设置有一个鼓风机304。在第一换热器101的上风侧还设置有温度风门302,热管理系统还包括第五换热器102时,第一换热器101和第五换热器102可间隔一定距离设置于空调箱体,或者说温度风门302设置于第一换热器101和第五换热器102之间,该温度风门302打开时,从内循环风口或者外循环风口吹入的空气可以经过温度风门302后面的第一换热器101,该温度风门302关闭时,从内循环风口或者外循环风口吹入的空气无法流经第一换热器101,

空气从温度风门302两侧的通道流过,然后经过风道进入车辆室内。在本发明的技术方案,加热装置106没有设置于空调箱体的风道内,加热装置106还包括冷却液流道,冷却液系统的冷却液流经加热装置106的冷却液流道,加热装置106的热量通过冷却液传递到第四换热器的第二流道。加热装置106没有设置于空调箱内的风道,可以降低风阻,增加第一换热器101和第五换热器102的换热效率;散热器107可以与第二换热器103并联设置,有利于利用风机303散热,散热器107也可以和加热装置105并行设置,共同设置于发动机舱。

[0034] 热管理系统包括制热模式、制冷模式、除湿模式以及除冰/除霜模式,下面分别对几种模式下热管理系统的工作状况进行说明。其中,热管理系统的制热模式包括第一制热模式、第二制热模式和第三制热模式。当环境温度太低,第一换热器101的加热性能不足,或者说热管理系统从第二换热器103泵取的热量不足提供室内所需热量,或者说室内的热量需求较高,仅第二换热器从外界泵热不足以满足要求,热管理系统进入第一制热模式,请参阅图1。在第一制热模式,第一阀装置或第一多通换向装置201处于第二工作状态,开启第一节流装置205和第二节流装置204,热管理系统的制冷剂经过压缩机10压缩,由低温低压的制冷剂压缩成高温高压的制冷剂,制冷剂从压缩机10出口端经过第一换热器101的制冷剂入口进入第一换热器101,这时温度风门302打开,第一换热器101的制冷剂在风道内与第一换热器101周围的空气进行热交换,第一换热器101的制冷剂向周围空气释放热量,经过热交换后的第一换热器101的制冷剂释放热量。第一换热器101的制冷剂出口通向第二换热器103第二端口和第四换热器104的第一流道的流路导通,通向第五换热器102的流路截止。相应地,制冷剂经第一节流装置205节流后进入第二换热器103,低温低压的制冷剂在第二换热器103与换热器周围的空气进行热交换,吸收空气的热量。其中,第二换热器103附近设置的风机303吹动第二换热器103周围的空气形成空气流,加速第二换热器103与周围空气的热交换,吸收空气中的热量;流经第四换热器104的第一流道的制冷剂与冷却液系统的冷却液热交换,电池等设备与第三换热器105进行热交换,第三换热器吸收电池等设备的热量,热管理系统通过第四换热器104泵取第三换热器105从电池等设备吸收的热量,可以知道,此时加热装置的冷却液流道仅为冷却液系统的流通通道。另外,如果热量仍不能满足要求,使加热装置106工作,加热装置106向冷却液释放热量,通过冷却液系统与第四换热器104进行热交换,以增加第四换热器104的制冷剂吸收的热量;制冷剂从第二换热器103流出后可回到压缩机;在制冷剂可能为液态或气液两相时,可设置气液分离器,从第二换热器103流出的制冷剂进入气液分离器207,经过气液分离器207的分离,液态的制冷剂储藏于气液分离器,而低温低压的制冷剂进入压缩机10,再次被压缩机10压缩为高温高压的制冷剂,如此循环工作;另外,在压缩机可以承受液态制冷剂的情况下,可以不设置气液分离器207,另外气液分离器207还可以用贮液器替代。而在制冷剂不是两相流的情况也可以不设置气液分离器。

[0035] 在冬天,有些地区的车外温度较低,当外界温度低于零度或接近零度时,由于制热模式时,第二换热器103从周围空气吸收热量,因为周围空气已经低于零度或接近零度,热管理系统在制热模式下长时间工作后,第二换热器103的表面易结霜或结冰,进而影响热泵运行的能效甚至丧失制热性能,热管理系统进入第二制热模式,请参阅图2。在第二制热模式,第二换热器103发生故障或第二换热器103结冰后需要化霜,第二换热器103无法向外界散冷或效率较低,或者说,热管理系统无法从第二换热器103泵取热量,第一多通换向装置

201处于第二工作状态,第一换热器101排出的制冷剂经第一阀装置或第一多通换向装置201后进入第二节流装置204,第二节流装置204工作,关闭第一节流装置205和第三节流装置202,同时开启第一泵109,驱动冷却液系统的冷却液流动,电池等设备与第四换热器热交换,和/或开启加热装置106,加热冷却液系统的冷却液,冷却液系统的冷却液在第四换热器104与制冷剂热交换,制冷剂吸收冷却液的热量。在第二换热器结冰或者出现故障时,利用电池等设备和/或加热装置的热量从而仍能室内提供一定的热量,有利于提高舒适性。

[0036] 请参阅图3及图4,当环境温度相对较高时,热管理系统进入第三制热模式,压缩机10压缩将低温低压的制冷剂压缩成高温高压的制冷剂,制冷剂从压缩机10出口经过第一换热器101的制冷剂入口进入第一换热器101,这时温度风门302打开,第一换热器101的制冷剂在风道内与第一换热器101周围的空气进行热交换,第一换热器101的制冷剂向周围空气释放热量,经过热交换后的第一换热器101的制冷剂释放热量。设置第一阀装置处于第二工作状态,开启第一节流装置205,第一换热器101的制冷剂出口通向第二换热器103的第二端口的流路打开,关闭第二节流装置204和第三节流装置202,通向第五换热器102的流路截止,通向第四换热器104的第一流道的流路截止。相应地,制冷剂经第一节流装置205节流后进入第二换热器103,低温低压的制冷剂在第二换热器103与换热器周围的空气进行热交换,吸收空气的热量。其中,第二换热器103附近设置的风机303吹动第二换热器103周围的空气形成空气流,加速第二换热器103与周围空气的热交换。其中,第二换热器103吸收空气中的热量,制冷剂从第二换热器103流出,进入气液分离器207,经过气液分离器207的分离,液态的制冷剂储藏于气液分离器,而低温低压的制冷剂进入压缩机10,再次被压缩机10压缩为高温高压的制冷剂,如此循环工作。通向第四换热器104的第一流道被截止,热管理系统的冷却液系统与制冷剂系统基本不发生热交换。当电池等设备的温度较低需要加热时,打开加热装置106及第一泵109,此时,第四换热器104的第二流道仅为冷却液系统的流通通道,第四换热器104基本不参与换热,电池等设备通过冷却液系统吸收加热装置的热量,具体请参阅图3。当电池等发热设备的温度较高,需要释放热量时,打开第一泵109,打开第二三通阀的第三接口、关闭第二三通阀的第二接口,加热装置106不参与冷却液系统,散热器107与冷却液系统连通,电池等设备通过散热器107释放电池等设备的热量,具体请参阅图4。

[0037] 当车辆乘客舱相对湿度较大时,空气中的水蒸气容易在车窗玻璃冷凝影响视野,形成安全隐患,因此需要对乘客舱空气进行除湿,即热管理系统的除湿模式,包括第一除湿模式、第二除湿模式和第三除湿模式。当气温低、加热需求较大的时候,使用第一除湿模式,请参阅图5,在第一除湿模式时,开启温度风门302,控制第一阀装置处于第二工作状态,开启第三节流装置202,第一换热器101的制冷剂出口与第五换热器102连通,开启第一节流装置205,第一换热器101的制冷剂出口与第二换热器103的第二端口连通,和/或选择开启第二节流装置204,第一换热器101的制冷剂出口与第四换热器104的第一流道连通,制冷剂经过压缩机10压缩之后变为高温高压的气体,压缩机10排出的制冷剂进入第一换热器101,此时温度风门302开启,高温高压的制冷剂在第一换热器101与第一换热器101周围的空气进行热交换,向第一换热器周围的空气释放热量;制冷剂分别进入第一节流装置205、第二节流装置204和第三节流装置202,制冷剂被第三节流装置202节流降压变为低温低压的介质,低温低压的制冷剂在第五换热器102与周围空气进行热交换,吸收周围空气的热量,由于第

五换热器102表面的湿度较低,因此空气会冷凝析出,空气被降温除湿,而经过第五换热器102的制冷剂经过气液分离器207进入压缩机10的吸口;同样地,制冷剂被第一节流装置205节流后被降压变为低温低压的介质,低温低压的制冷剂在第二换热器103与周围空气进行热交换,吸收周围空气的热量,变为低温低压的制冷剂,能够通过经过气液分离器207进入压缩机10的吸口;制冷剂被第二节流装置204节流后被降压变为低温低压的介质,这时开启第一泵109,冷却液系统的冷却液在第一泵109的驱动下在冷却液系统内流动,与第四换热器104的制冷剂热交换,制冷剂吸收冷却液系统的换热介质的热量,在冷却液系统被降温的冷却液在第三换热器105对电池等设备进行冷却。如果此时电池等设备的温度低于其工作温度,可以控制关闭第一换热器101通向第四换热器104的通路,打开加热装置106并开启第一泵,加热电池等设备,具体请参阅图6。

[0038] 当加热需求不大而第三换热器又需要冷却的时候,可以使用第二除湿模式,请参阅图7。此时控制第一阀装置处于第一工作状态,第一换热器101的制冷剂出口与第二换热器103的第一端口连通,开启第三节流装置,打开第二换热器103通向第五换热器102的流通通路,关闭第二节流装置204,截止第二换热器103通向第四换热器104的第一流道的流通通路。制冷剂经过压缩机10压缩之后变为高温高压的气体,压缩机10排出的制冷剂进入第一换热器101,此时打开温度风门302,制冷剂在第一换热器101与周围空气热交换,周围空气吸收第一换热器101内制冷剂的热量而升温,制冷剂经过第一阀装置进入第二换热器103,制冷剂在第二换热器103周围与空气热交换,对周围空气放热,变为低温高压的制冷剂,经过第二换热器103降温的制冷剂进入第五换热器102,此时制冷剂在第五换热器102与周围空气热交换,吸收周围空气热量,对第五换热器102周围的空气进行冷却除湿,空气中的水蒸汽碰到低温时冷凝析出从而达到除湿的目的。此时空调箱体的第一换热器101前方的温度风门302完全打开,气流先通过第五换热器102被降温除湿,成为低温低湿的气流,然后再经过第一换热器101被加热成低湿的空气流,被加热的空气流经过格栅进入汽车室内,实现对汽车室内除湿的功能。在第二除湿模式,第一换热器101周围的空气只吸收制冷剂的部分热量,第二换热器103作为冷凝器对周围空气放热,第五换热器102作为蒸发器吸收其周围的热量,对进入汽车室内的空气起冷却及除湿作用,第一换热器101对进入汽车室内的空气起加热作用,其中,第五换热器102的冷却程度与进入的制冷剂量相关,制冷剂量更多时冷却效果相对更强,因此实现除湿进入汽车室内的空气。在第三除湿模式,电池等设备需求冷量降低温度时,可以开启第二节流装置204,打开制冷剂通向第四换热器的流道,打开第一泵109,第四换热器104的换热介质在第一泵109的驱动下在第四换热器104的第二流道流动,与第四换热器104的第一流道的制冷剂进行热交换,第四换热器104的第一流道的制冷剂吸收冷却液的热量,冷却液吸收制冷剂的冷量而降温,进而降低电池等设备的温度;若电池等设备的温度不太高,可以将散热器107纳入冷却液系统,通过散热器107释放电池等设备的热量,或者电池等设备的温度较低,低于电池等设备的工作温度,将加热装置106纳入冷却液系统,打开加热装置106及第一泵109,通过加热装置加热电池等设备。

[0039] 当乘客舱内温度较高,需要降低乘客舱温度以提高舒适度时,热管理系统进入制冷模式,热管理系统的制冷模式包括第一制冷模式和第二制冷模式,在第一制冷模式,请参阅图8及图9,制冷剂经过压缩机10压缩之后变为高温高压的制冷剂,压缩机10排出的制冷剂进入第一换热器,此时第一换热器的温度风门302关闭,气流旁通第一换热器101,第一换

热器101基本不参与换热,第一换热器101为制冷剂的流通通道,控制第一阀装置处于第一工作状态,第一换热器101排出的制冷剂经过第一阀装置进入第二换热器103的第一端口,制冷剂在第二换热器103与周围空气热量交换,对周围空气释放热,变为相对低温高压的制冷剂,经过第二换热器103降温的制冷剂经过单向元件206并经第三节流装置202的节流,进入第五换热器102,第五换热器102的制冷剂吸收气流的热量,或者说制冷剂在第五换热器102对周围的空气冷却。此时关闭第二节流装置204,关闭第二换热器103的第二端口通向第四换热器104的第一流道的通路,冷却液系统与制冷剂系统未进行热交换,在第一制冷模式,若电池等设备温度较高,需要降低电池等设备的温度,可关闭第三三通阀208的第二接口,打开第三三通阀208的第三接口,散热器107、第四换热器的第二流道、第三换热器105和第一泵109构成冷却液系统,或者说第三换热器105通过散热器107散热,具体请参阅图8;若电池等设备温度较低,打开第三三通阀208的第一接口、第二接口,关闭第三三通阀208的第三接口,第四换热器104的第二流道、第一泵109和加热装置106构成冷却液系统,或者说第四换热器104通过加热装置106吸收热量,提高第四换热器104的温度或者说提高第三换热器105的温度,具体请参阅图9。

[0040] 在第二制冷模式,请参阅图10,第一阀装置处于第一工作状态,从第二换热器103的第二端口排出的制冷剂分别进入第四换热器104的第一流道和第五换热器102。流经第五换热器102的制冷剂经第三节流装置202的节流降压,在第五换热器102内与气流热交换,释放冷量,降低气流温度;流经第四换热器104的制冷剂经第二节流装置204节流降压后,在第四换热器104与冷却液系统的冷却液热交换,降低冷却液的温度,降温的冷却液在第三换热器与电池等设备热交换,以降低电池等设备的温度,在第二制冷模式,关闭加热装置,加热装置仅作为冷却液的流通通道,冷却液系统通过第四换热器104与制冷剂系统热交换,向第三换热器105提供冷量。

[0041] 在冬天时,有些地区的车外温度较低,当外界温度低于零度或接近零度时,由于制热模式时,第二换热器103是从周围空气吸收热量,因为周围空气已经低于零度或接近零度,在制热模式工作一定时间后,第二换热器103的表面易结霜或结冰,进而影响热泵运行的能效甚至丧失制热性能,所以需要启动除冰/除霜模式。请参阅图11,在除冰/除霜模式,压缩机10消耗一定的电能或机械能,将低温低压的制冷剂压缩成高温高压的制冷剂,第一阀装置处于第一工作状态,第一阀装置打开第一换热器101通向第二换热器103的第一端口的流道,开启第二节流装置204,打开第二换热器103的第二端口通向第四换热器104的流道,关闭第三节流装置202,关闭第二换热器103的第二端口通向第五换热器102的流道,此时关闭温度风门302,气流旁通第一换热器101,流经第一换热器的制冷剂不参与换热,高温高压的制冷剂通过第一换热器101时状态基本不变,然后高温高压的制冷剂经第一阀装置流入第二换热器103,制冷剂在第二换热器103释放热量,融化第二换热器103的冰或霜,使第二换热器103表面的冰(霜)迅速除去,恢复制热性能。高温高压的制冷剂冷却后再通过第二节流装置204节流降压,降压降温后的制冷剂流入第四换热器104的第一流道,制冷剂经第二节流装置204节流降压后,在第四换热器104与冷却液系统的冷却液热交换,冷却液系统通过第四换热器104与制冷剂进行热交换,冷却液吸收电池等设备的热量,制冷剂从冷却液吸收热量;在除冰/除霜模式,热管理系统从电池等设备泵取热量,必要时可以开启加热装置106,从加热装置106泵取更多的热量,加速消除第二换热器103的冰或/霜,有利于热管

理系统快速实现制热能力。

[0042] 热管理系统还包括第一循环模式和第二循环模式,请参阅图11-图13。在第一循环模式,关闭热管理系统的压缩机10,或者说制冷剂系统内的制冷剂不流动,当电池等设备的温度较低,将加热装置纳入冷却液系统,打开加热装置106及第一泵109,加热装置106释放热量加热冷却液,流经第三换热器105的冷却液与电池等设备热交换,向电池等设备释放热量,具体请参阅图12。当电池等设备温度较高,需要降低电池等设备的温度,关闭加热装置106,将散热器107纳入冷却液系统,打开第一泵109,冷却液在第三换热器105与电池等设备热交换,吸收电池等设备的热量,在第一泵驱动下流向散热器107,冷却液在散热器107内与周围空气热交换,向散热器107周围的空气释放热量,从而降低电池等设备的温度,具体请参阅图13。

[0043] 当电池等设备温度较高,采用第一循环模式不足以降低电等发热设备的温度时,热管理系统进入第二循环模式,具体请参阅图11,开启压缩机10,第一阀装置处于第一工作状态,第一换热器101的制冷剂出口与第二换热器103的第一端口连通,开启第二节流装置,打开第二换热器103的第二端口通向第四换热器104的第一流道的连通通道,制冷剂在第二换热器102向周围空气释放热量,从第二换热器103流出的制冷剂经第二节流装置进入第四换热器104,在第四换热器104与冷却液热交换,吸收冷却液热量,进而降低电池等发热设备的温度。

[0044] 与现有技术相比,本发明的热管理系统包括制冷剂系统和冷却液系统,理系热管统还包括第四换热器,制冷剂系统和冷却液系统能够通过第四换热器热交换,有利于提高热管理系统的制热能力。

[0045] 需要说明的是:以上实施例仅用于说明本发明而并非限制本发明所描述的技术方案,例如对“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”等方向性的界定,尽管本说明书参照上述的实施例对本发明已进行了详细的说明,但是,本领域的普通技术人员应当理解,所属技术领域的技术人员仍然可以对本发明进行相互组合、修改或者等同替换,而一切不脱离本发明的精神和范围的技术方案及其改进,均应涵盖在本发明的权利要求范围内。

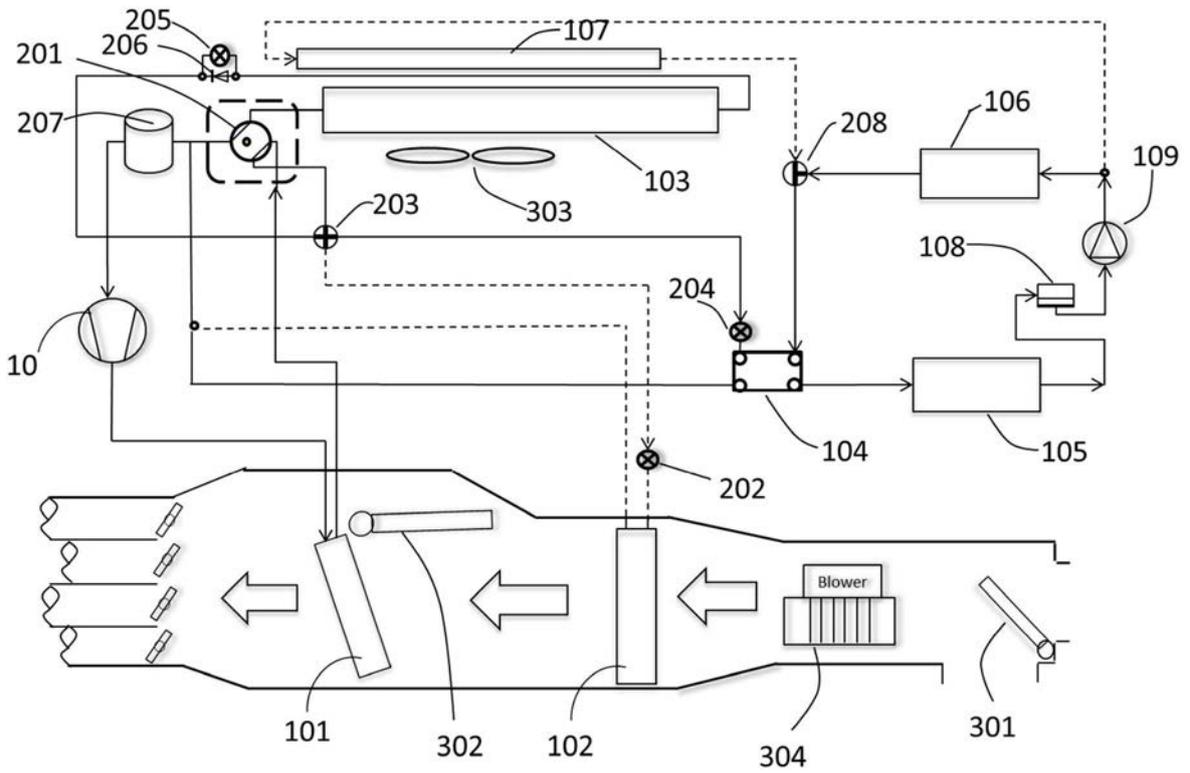


图1

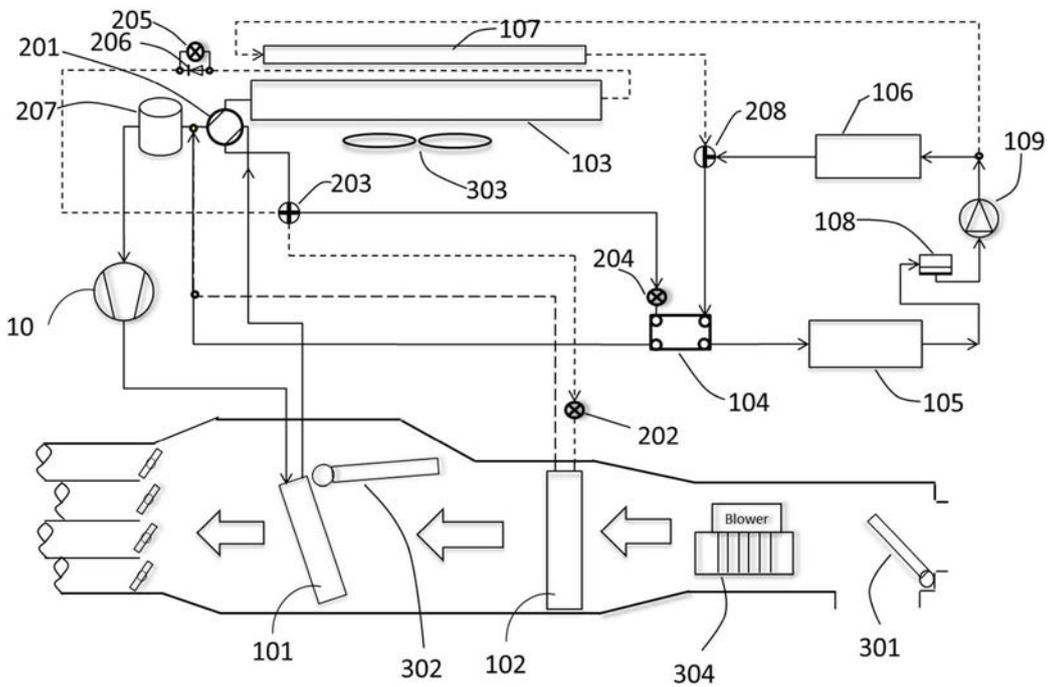


图2

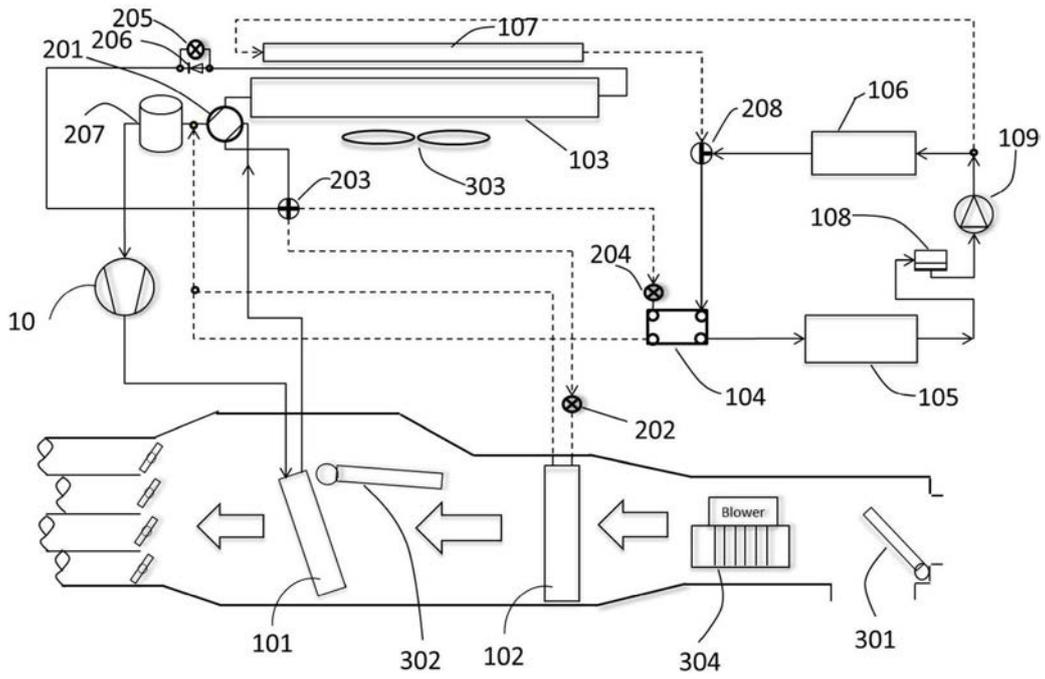


图3

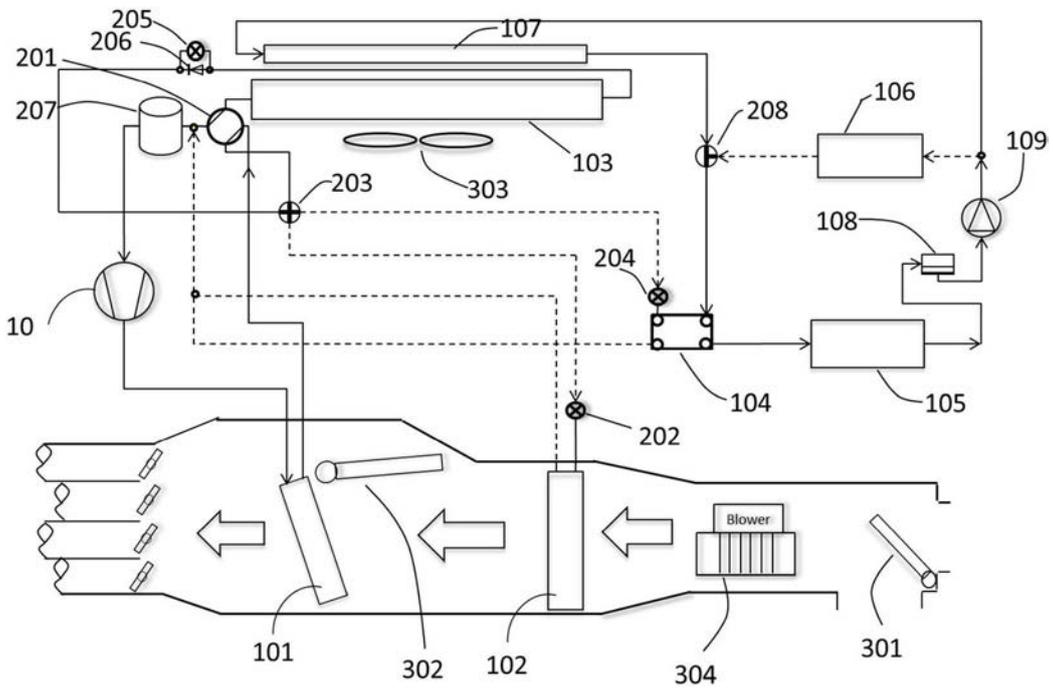


图4

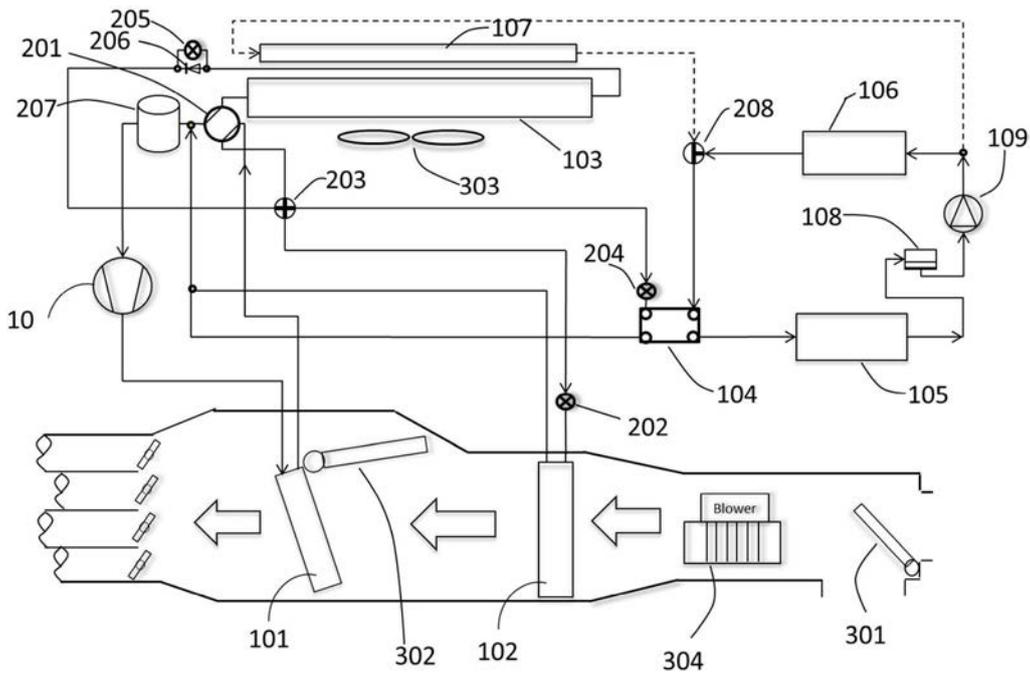


图5

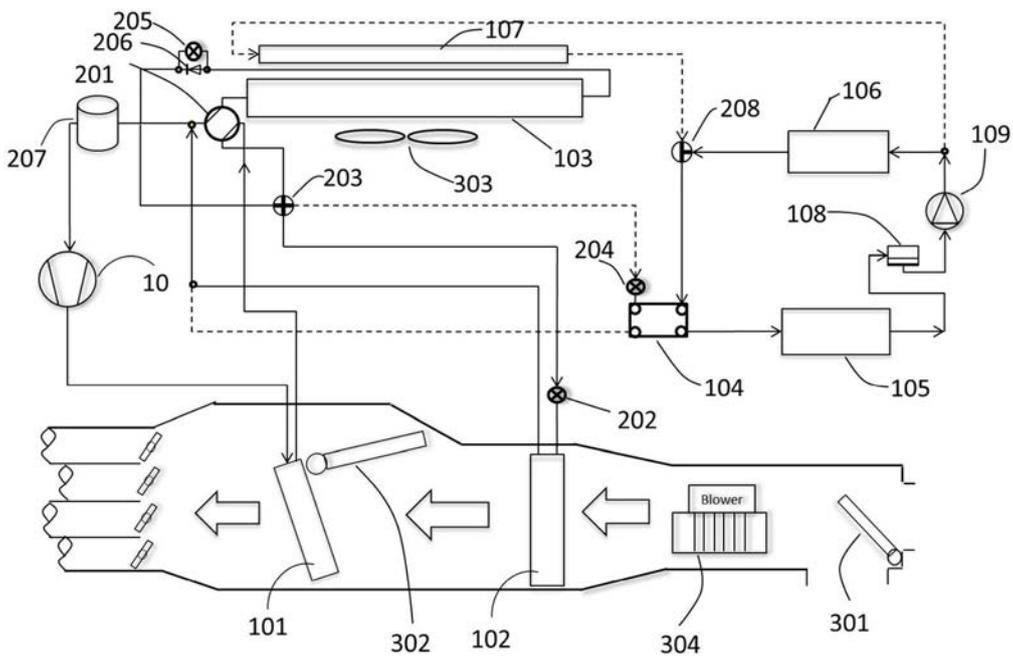


图6

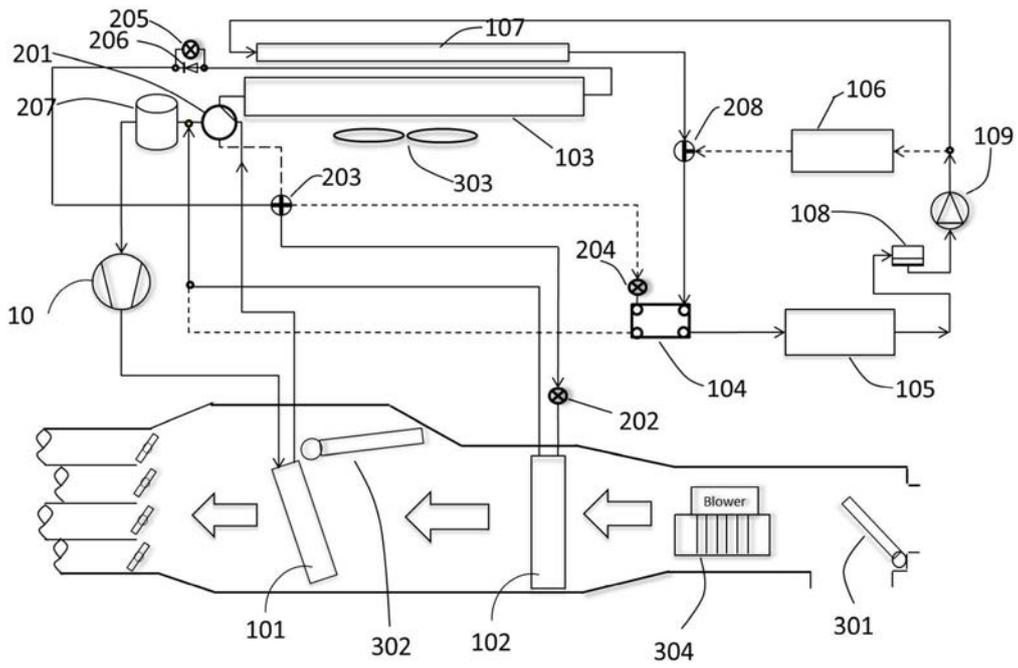


图7

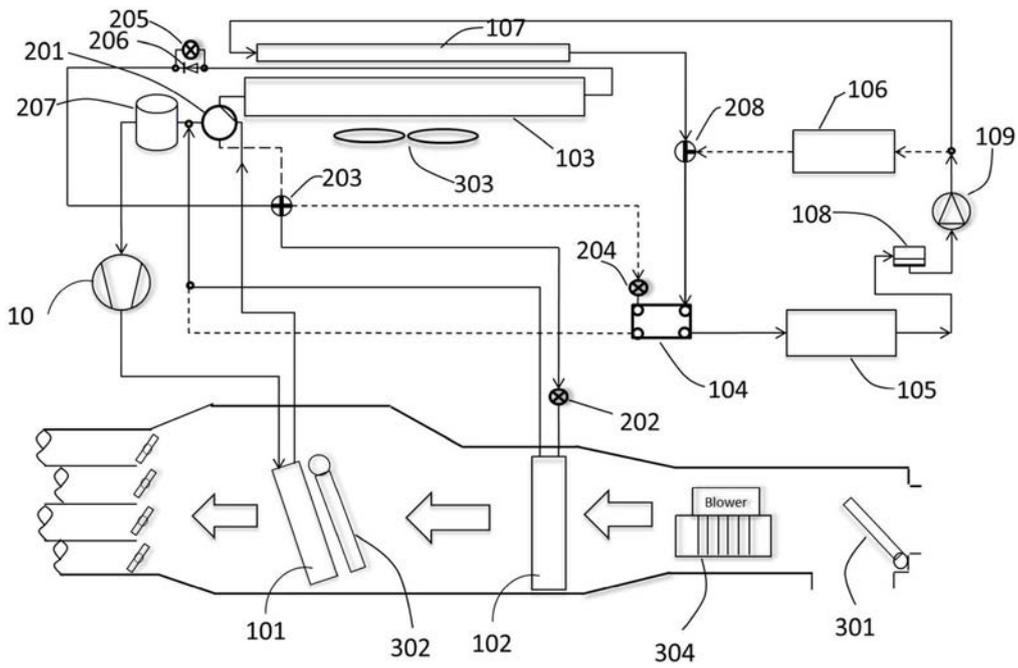


图8

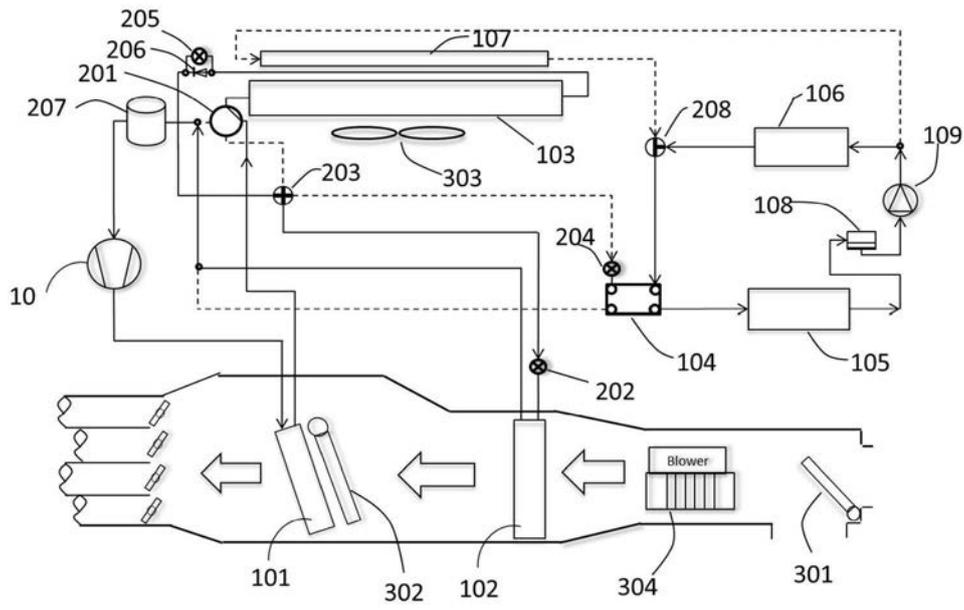


图9

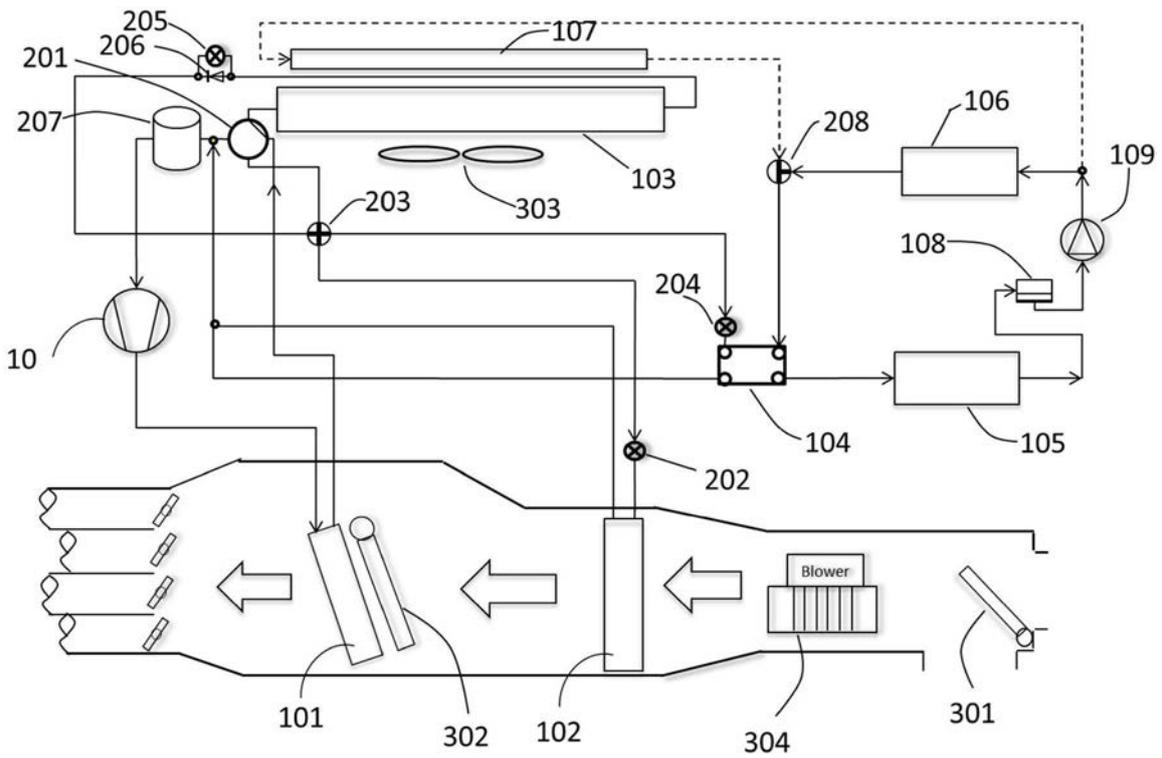


图10

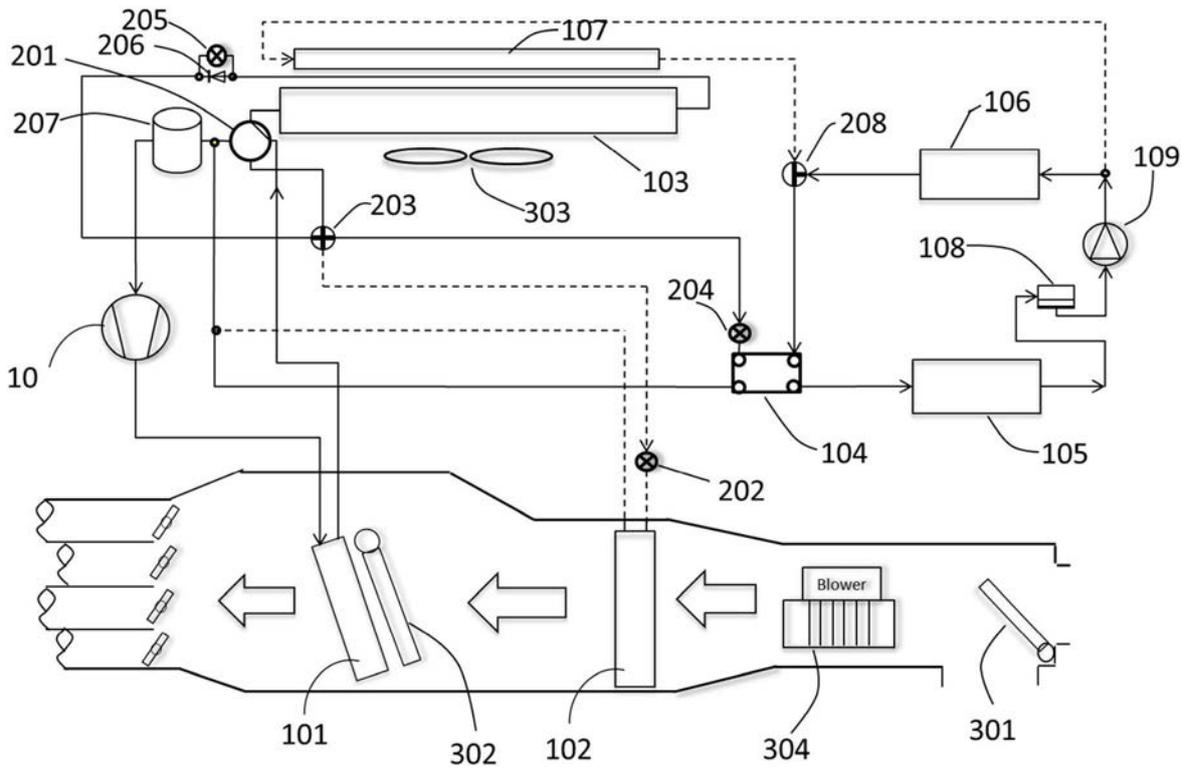


图11

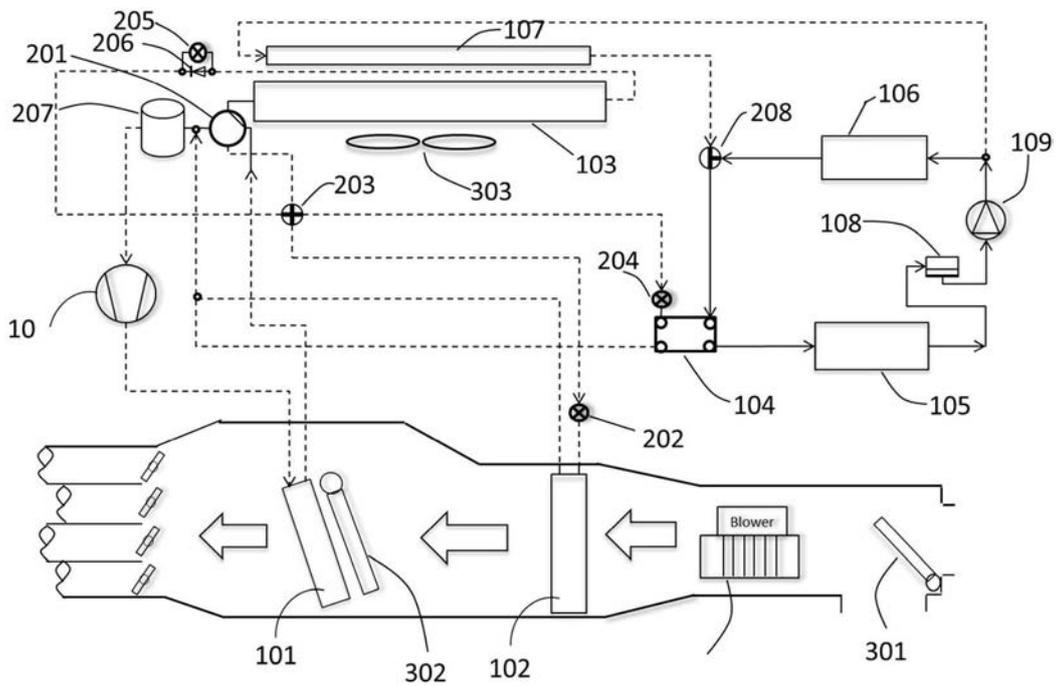


图12

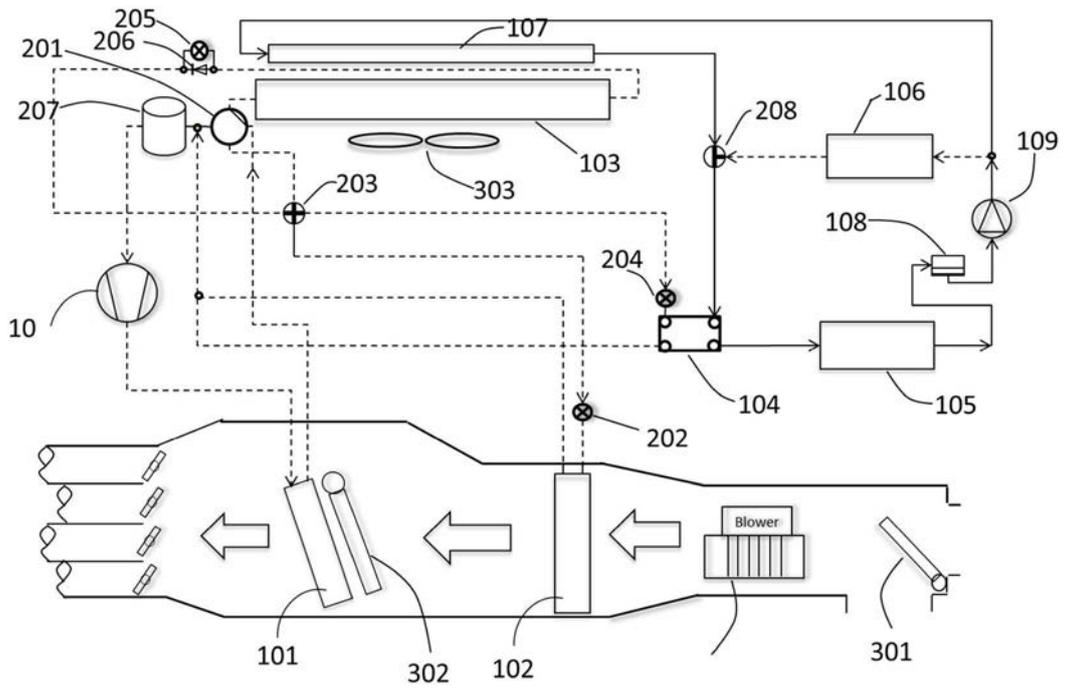


图13

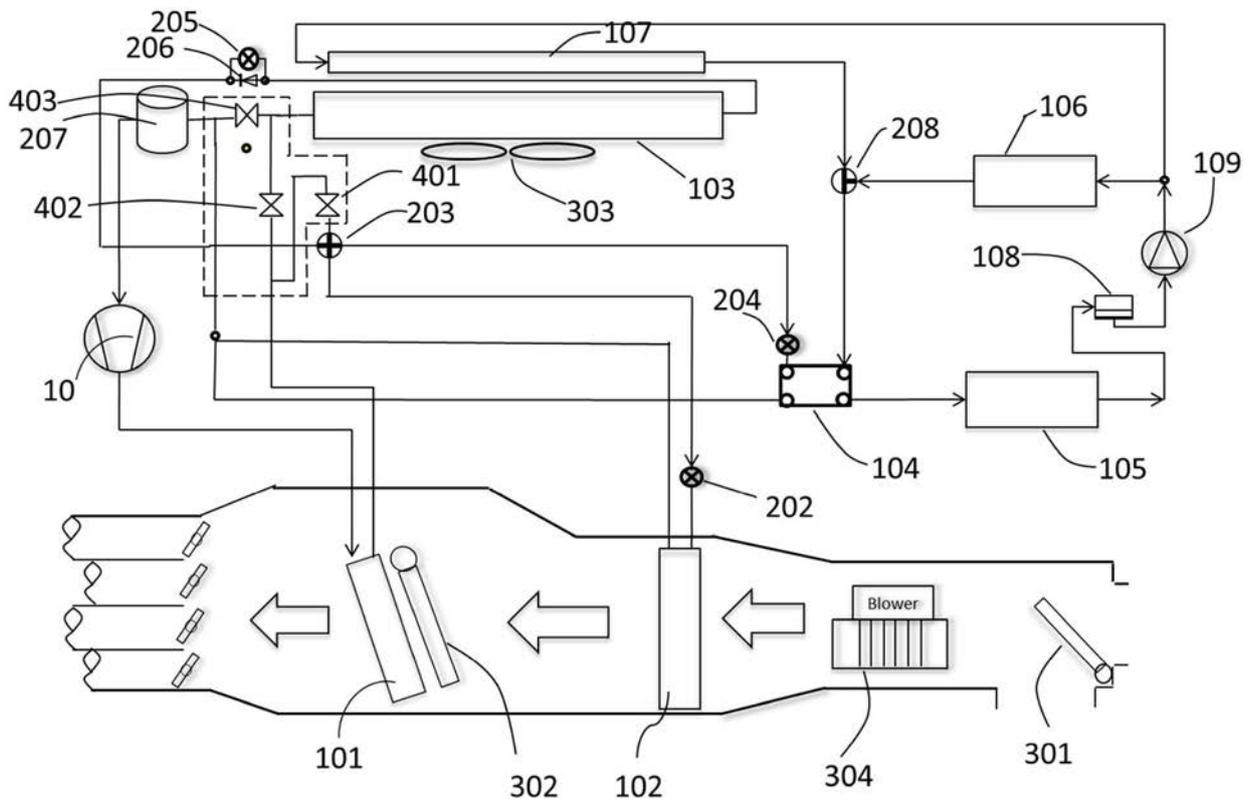


图14

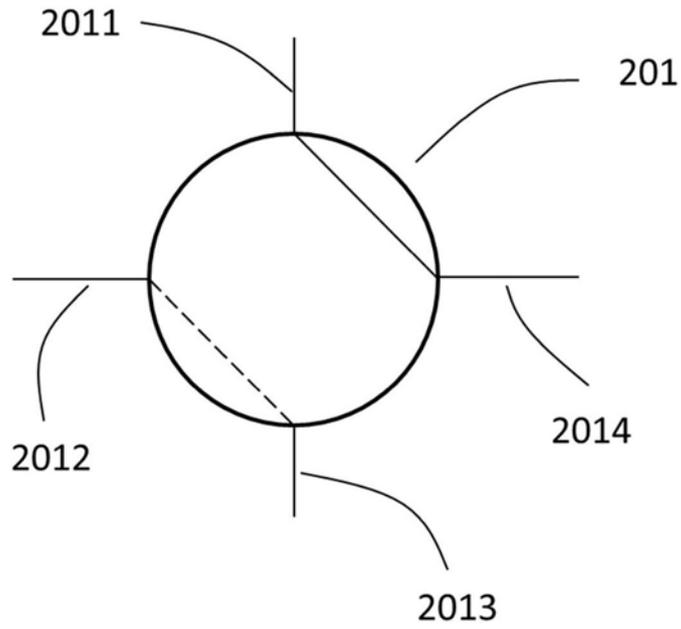


图15

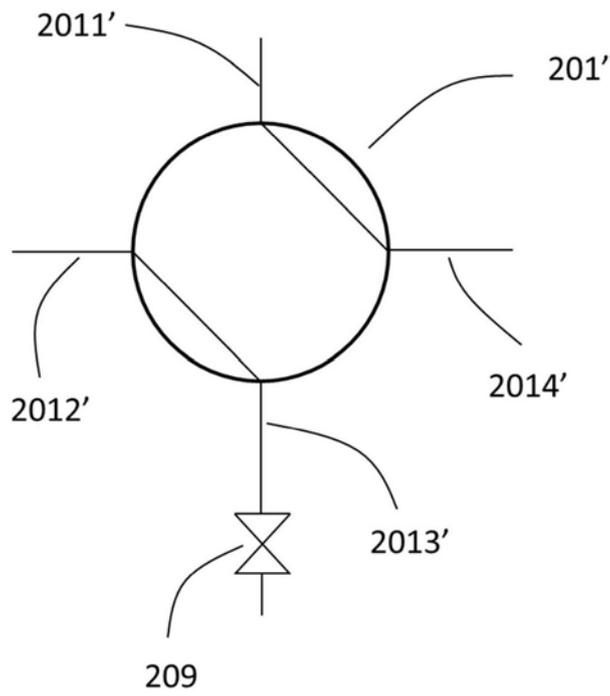


图16