



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110053518 A

(43)申请公布日 2019.07.26

(21)申请号 201910362274.8

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2019.04.30

H01M 10/637(2014.01)

(71)申请人 威马智慧出行科技(上海)有限公司

H01M 10/6568(2014.01)

地址 201702 上海市青浦区涞港路77号

H01M 10/6569(2014.01)

510-1室

(72)发明人 刘志强

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 徐伟

(51)Int.Cl.

B60L 58/27(2019.01)

B60H 1/00(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/66(2014.01)

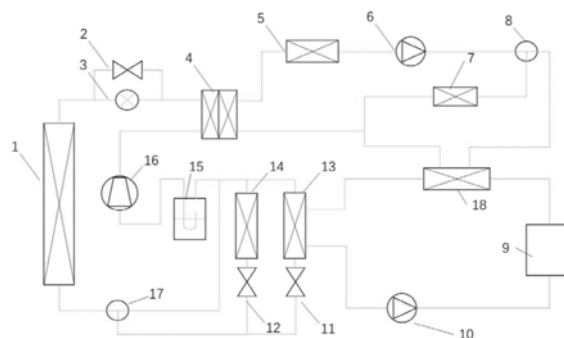
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

电动汽车及其热管理装置

(57)摘要

本发明提供了一种电动汽车及其热管理装置,热管理装置包括构成第一冷却液回路的冷却液加热组件、三通比例调节阀、第一中间换热器的一流路及暖风芯体和构成第二冷却液回路的第一中间换热器的另一流路及动力电池包;第一冷却液回路对暖风芯体进行加热;冷却液加热组件连接至三通比例调节阀的输入端,三通比例调节阀的两个输出端分别连接至暖风芯体及第一中间换热器;第二冷却液回路对动力电池包进行热管理;三通比例调节阀根据预设比例分别调节流经暖风芯体的第一冷却液的流量和流经第一中间换热器的第一冷却液的流量,以分别调节暖风芯体的工作温度和第二冷却液的温度。本发明可以使乘员舱与动力电池包工作在不同的温度区间,提升热管理效率。



1. 一种用于电动汽车的热管理装置,其特征在于,包括冷却液加热组件、三通比例调节阀、第一中间换热器、暖风芯体及动力电池包;

所述冷却液加热组件、所述三通比例调节阀、所述第一中间换热器的一流路及所述暖风芯体构成第一冷却液回路,所述第一冷却液回路用于循环第一冷却液,以对所述暖风芯体进行加热,所述暖风芯体用于加热所述电动汽车内的空气;

用于加热所述第一冷却液的所述冷却液加热组件连接至所述三通比例调节阀的输入端,所述三通比例调节阀的两个输出端分别连接至所述暖风芯体及所述第一中间换热器的一流路;

所述第一中间换热器的另一流路及所述动力电池包构成第二冷却液回路,所述第二冷却液回路用于循环第二冷却液,以对所述动力电池包进行热管理;

所述三通比例调节阀用于根据预设比例分别调节流经所述暖风芯体的第一冷却液的流量和流经所述第一中间换热器的一流路的第一冷却液的流量,以分别调节所述暖风芯体的工作温度和所述第二冷却液的温度。

2. 如权利要求1所述的热管理装置,其特征在于,所述热管理装置还包括控制器、第一温度传感器及第二温度传感器;

所述控制器分别与所述三通比例调节阀、所述第一温度传感器及所述第二温度传感器通信连接;

所述第一温度传感器设置于所述暖风芯体的位置处,所述第二温度传感器设置于所述动力电池包的位置处;

所述第一温度传感器配置为采集流经所述暖风芯体的所述第一冷却液的第一温度值并发送至所述控制器;

所述第二温度传感器配置为采集流经所述动力电池包的所述第二冷却液的第二温度值并发送至所述控制器;

所述控制器配置为响应于接收到的所述第一温度值及所述第二温度值,设定所述预设比例。

3. 如权利要求1所述的热管理装置,其特征在于,所述热管理装置还包括热泵空调组件;

所述热泵空调组件包括外部换热器、热泵节流机构、电动压缩机、气液分离器及三通换向阀;

所述冷却液加热组件包括第二中间换热器;

所述外部换热器、所述热泵节流机构、所述第二中间换热器的一流路、所述电动压缩机、所述气液分离器及所述三通换向阀构成制冷剂回路;

所述热泵节流机构分别与所述外部换热器及所述第二中间换热器的一流路连接,所述电动压缩机分别与所述第二中间换热器的一流路及所述气液分离器连接,所述三通换向阀的流体输入端与所述外部换热器连接,所述三通换向阀的第一流体输出端与所述气液分离器连接;

所述第二中间换热器的另一流路为所述第一冷却液回路的构成单元。

4. 如权利要求3所述的热管理装置,其特征在于,响应于启动同步加热模式,开启所述热泵节流机构,导通所述三通换向阀的流体输入端与第一流体输出端,以使在所述制冷剂

回路中形成第一热泵制热循环；

所述第二中间换热器工作，并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液；

所述三通比例调节阀用于根据预设比例分别调节流经所述暖风芯体的第一冷却液的流量和流经所述第一中间换热器的第一冷却液的流量，以分别加热所述暖风芯体及所述动力电池包。

5. 如权利要求3所述的热管理装置，其特征在于，响应于启动单电池加热模式，开启所述热泵节流机构，导通所述三通换向阀的流体输入端与第一流体输出端，以使在所述制冷剂回路中形成第一热泵制热循环；

所述第二中间换热器工作，并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液；

所述三通比例调节阀用于将加热后的第一冷却液全部导入至所述第一中间换热器，以加热所述动力电池包。

6. 如权利要求3所述的热管理装置，其特征在于，响应于启动单热泵加热模式，开启所述热泵节流机构，导通所述三通换向阀的流体输入端与第一流体输出端，以使在所述制冷剂回路中形成第一热泵制热循环；

所述第二中间换热器工作，并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液；

所述三通比例调节阀用于将加热后的第一冷却液全部导入至所述暖风芯体，以加热所述暖风芯体。

7. 如权利要求3所述的热管理装置，其特征在于，所述冷却液加热组件还包括高压电加热器；

所述高压电加热器为所述第一冷却液回路的构成单元，并且用于加热所述第一冷却液。

8. 如权利要求3所述的热管理装置，其特征在于，所述热泵空调组件还包括旁通阀、蒸发器及蒸发器节流机构；

所述旁通阀并联于所述热泵节流机构，并且分别与所述外部换热器及所述第二中间换热器的一流路连接；

所述蒸发器分别与所述气液分离器及所述蒸发器节流机构连接，所述蒸发器节流机构与所述三通换向阀的第二流体输出端连接；

所述蒸发器设置于所述电动汽车的空调箱中，并且用于对电动汽车内的空气制冷和除湿。

9. 如权利要求8所述的热管理装置，其特征在于，响应于启动第一制冷模式，分别开启所述旁通阀及所述蒸发器节流机构，关闭所述热泵节流机构，导通所述三通换向阀的流体输入端与第二流体输出端，

以使在所述外部换热器、所述旁通阀、所述第二中间换热器、所述电动压缩机、所述气液分离器、所述蒸发器、所述蒸发器节流机构及所述三通换向阀之间形成第一制冷循环。

10. 如权利要求9所述的热管理装置，其特征在于，所述热泵空调组件还包括电池冷却器及电池冷却节流机构；

所述电池冷却器分别与所述气液分离器及所述电池冷却节流机构连接,所述电池冷却节流机构与所述三通换向阀的第二流体输出端连接;

所述电池冷却器用于通过降温后的制冷剂对所述第二冷却液回路中的所述第二冷却液进行降温。

11. 如权利要求10所述的热管理装置,其特征在于,响应于启动第二制冷模式,分别开启所述旁通阀、所述蒸发器节流机构及所述电池冷却节流机构,关闭所述热泵节流机构,导通所述三通换向阀的流体输入端与第二流体输出端,

以形成所述第一制冷循环,并且在所述外部换热器、所述旁通阀、所述第二中间换热器、所述电动压缩机、所述气液分离器、所述电池冷却器、所述电池冷却节流机构及所述三通换向阀之间形成第二制冷循环。

12. 如权利要求11所述的热管理装置,其特征在于,响应于启动偏暖季节除湿模式,分别开启所述旁通阀、所述蒸发器节流机构及所述电池冷却节流机构,关闭所述热泵节流机构,导通所述三通换向阀的流体输入端与第二流体输出端,以形成所述第一制冷循环及所述第二制冷循环;

所述第二中间换热器工作,并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液;

所述三通比例调节阀用于将加热后的第一冷却液全部导入至所述暖风芯体,以加热所述暖风芯体。

13. 如权利要求11所述的热管理装置,其特征在于,响应于启动偏冷季节除湿模式,分别开启热泵节流机构、所述蒸发器节流机构及所述电池冷却节流机构,关闭所述旁通阀,导通所述三通换向阀的流体输入端与第二流体输出端,以使在所述制冷剂回路中形成第二热泵制热循环;

所述第二中间换热器工作,并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液;

所述三通比例调节阀用于将加热后的第一冷却液全部导入至所述暖风芯体,以加热所述暖风芯体;

所述电池冷却器工作,并且用于通过降温后的制冷剂对所述第二冷却液回路中的所述第二冷却液进行降温。

14. 如权利要求1~13中任意一项所述的热管理装置,其特征在于,所述热管理装置还包括第一电子水泵及第二电子水泵;

所述第一电子水泵为所述第一冷却液回路的构成单元,并且用于驱动所述第一冷却液的循环;

所述第二电子水泵为所述第二冷却液回路的构成单元,并且用于驱动所述第二冷却液的循环。

15. 如权利要求1~13中任意一项所述的热管理装置,其特征在于,所述三通比例调节阀包括比例积分电动三通调节阀。

16. 一种电动汽车,其特征在于,所述电动汽车包括如权利要求1~15中任意一项所述的用于电动汽车的热管理装置。

## 电动汽车及其热管理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及热管理技术领域,尤其涉及一种电动汽车及其热管理装置。

### 背景技术

[0002] 随着近年来电动汽车的逐渐普及,纯电动汽车的续航里程也越来越长,同时对于电动汽车的热管理的要求也越来越高。

[0003] 目前,电动汽车的热管理上有两个比较重要的问题点需要解决。第一为采暖时电耗过高导致续航里程衰减幅度大的问题。目前,大部分电动汽车采暖都采用高压电加热器,由于其效率较低,导致电量消耗大。因此,一般通过使用热泵系统降低采暖时的能量消耗,从而降低续航里程的衰减幅度。第二为电池低温充放电性能衰减明显的问题。当动力电池包的温度低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 时,电池的充放电性能衰减逐渐变大,导致充电时间变长,放电效率变低。因此,通过增加动力电池包加热措施,保持动力电池包处于舒适的温区,以保障充放电效率。

[0004] 随着电动汽车的动力电池包电量及能量密度逐渐增大,对于热泵系统和电池热管理的需求已成必然趋势。目前,当同时需要使用上述两个技术时,多采用两套系统,导致系统部件冗余,得不到充分发挥,并且成本高。

[0005] 而且,当将两套系统集成整合后,不能实现电池加热与乘员舱加热同步工作。原因为动力电池包加热需求的冷却液温度与乘员舱加热器需求的温度并不相同,乘员舱加热器需求的温度至少为 $60^{\circ}\text{C}$ 以上,而动力电池包加热需求的冷却液温度一般小于 $30^{\circ}\text{C}$ ,导致不同的温度使用区间。

### 发明内容

[0006] 以下给出一个或多个方面的简要概述以提供对这些方面的基本理解。此概述不是所有构想到的方面的详尽综览,并且既非旨在指出所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定任何或所有方面的范围。其唯一的目的是要以简化形式给出一个或多个方面的一些概念以为稍后给出的更加详细的描述之序。

[0007] 本发明要解决的技术问题是为了克服现有技术中无法实现电池加热与乘员舱加热同步工作,导致电动汽车热管理效率低的缺陷,提供一种电动汽车及其热管理装置。

[0008] 本发明是通过下述技术方案来解决所述技术问题:

[0009] 一种用于电动汽车的热管理装置,包括冷却液加热组件、三通比例调节阀、第一中间换热器、暖风芯体及动力电池包;

[0010] 所述冷却液加热组件、所述三通比例调节阀、所述第一中间换热器的一流路及所述暖风芯体构成第一冷却液回路,所述第一冷却液回路用于循环第一冷却液,以对所述暖风芯体进行加热,所述暖风芯体用于加热所述电动汽车内的空气;

[0011] 用于加热所述第一冷却液的所述冷却液加热组件连接至所述三通比例调节阀的输入端,所述三通比例调节阀的两个输出端分别连接至所述暖风芯体及所述第一中间换热

器的一流路；

[0012] 所述第一中间换热器的另一流路及所述动力电池包构成第二冷却液回路，所述第二冷却液回路用于循环第二冷却液，以对所述动力电池包进行热管理；

[0013] 所述三通比例调节阀用于根据预设比例分别调节流经所述暖风芯体的第一冷却液的流量和流经所述第一中间换热器的一流路的第一冷却液的流量，以分别调节所述暖风芯体的工作温度和所述第二冷却液的温度。

[0014] 可选地，所述热管理装置还包括控制器、第一温度传感器及第二温度传感器；

[0015] 所述控制器分别与所述三通比例调节阀、所述第一温度传感器及所述第二温度传感器通信连接；

[0016] 所述第一温度传感器设置于所述暖风芯体的位置处，所述第二温度传感器设置于所述动力电池包的位置处；

[0017] 所述第一温度传感器配置为采集流经所述暖风芯体的所述第一冷却液的第一温度值并发送至所述控制器；

[0018] 所述第二温度传感器配置为采集流经所述动力电池包的所述第二冷却液的第二温度值并发送至所述控制器；

[0019] 所述控制器配置为响应于接收到的所述第一温度值及所述第二温度值，设定所述预设比例。

[0020] 可选地，所述热管理装置还包括热泵空调组件；

[0021] 所述热泵空调组件包括外部换热器、热泵节流机构、电动压缩机、气液分离器及三通换向阀；

[0022] 所述冷却液加热组件包括第二中间换热器；

[0023] 所述外部换热器、所述热泵节流机构、所述第二中间换热器的一流路、所述电动压缩机、所述气液分离器及所述三通换向阀构成制冷剂回路；

[0024] 所述热泵节流机构分别与所述外部换热器及所述第二中间换热器的一流路连接，所述电动压缩机分别与所述第二中间换热器的一流路及所述气液分离器连接，所述三通换向阀的流体输入端与所述外部换热器连接，所述三通换向阀的第一流体输出端与所述气液分离器连接；

[0025] 所述第二中间换热器的另一流路为所述第一冷却液回路的构成单元。

[0026] 可选地，响应于启动同步加热模式，开启所述热泵节流机构，导通所述三通换向阀的流体输入端与第一流体输出端，以使在所述制冷剂回路中形成第一热泵制热循环；

[0027] 所述第二中间换热器工作，并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液；

[0028] 所述三通比例调节阀用于根据预设比例分别调节流经所述暖风芯体的第一冷却液的流量和流经所述第一中间换热器的第一冷却液的流量，以分别加热所述暖风芯体及所述动力电池包。

[0029] 可选地，响应于启动单电池加热模式，开启所述热泵节流机构，导通所述三通换向阀的流体输入端与第一流体输出端，以使在所述制冷剂回路中形成第一热泵制热循环；

[0030] 所述第二中间换热器工作，并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液；

[0031] 所述三通比例调节阀用于将加热后的第一冷却液全部导入至所述第一中间换热器,以加热所述动力电池包。

[0032] 可选地,响应于启动单热泵加热模式,开启所述热泵节流机构,导通所述三通换向阀的流体输入端与第一流体输出端,以使在所述制冷剂回路中形成第一热泵制热循环;

[0033] 所述第二中间换热器工作,并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液;

[0034] 所述三通比例调节阀用于将加热后的第一冷却液全部导入至所述暖风芯体,以加热所述暖风芯体。

[0035] 可选地,所述冷却液加热组件还包括高压电加热器;

[0036] 所述高压电加热器为所述第一冷却液回路的构成单元,并且用于加热所述第一冷却液。

[0037] 可选地,所述热泵空调组件还包括旁通阀、蒸发器及蒸发器节流机构;

[0038] 所述旁通阀并联于所述热泵节流机构,并且分别与所述外部换热器及所述第二中间换热器的一流路连接;

[0039] 所述蒸发器分别与所述气液分离器及所述蒸发器节流机构连接,所述蒸发器节流机构与所述三通换向阀的第二流体输出端连接;

[0040] 所述蒸发器设置于所述电动汽车的空调箱中,并且用于对电动汽车内的空气制冷和除湿。

[0041] 可选地,响应于启动第一制冷模式,分别开启所述旁通阀及所述蒸发器节流机构,关闭所述热泵节流机构,导通所述三通换向阀的流体输入端与第二流体输出端,

[0042] 以使在所述外部换热器、所述旁通阀、所述第二中间换热器、所述电动压缩机、所述气液分离器、所述蒸发器、所述蒸发器节流机构及所述三通换向阀之间形成第一制冷循环。

[0043] 可选地,所述热泵空调组件还包括电池冷却器及电池冷却节流机构;

[0044] 所述电池冷却器分别与所述气液分离器及所述电池冷却节流机构连接,所述电池冷却节流机构与所述三通换向阀的第二流体输出端连接;

[0045] 所述电池冷却器用于通过降温后的制冷剂对所述第二冷却液回路中的所述第二冷却液进行降温。

[0046] 可选地,响应于启动第二制冷模式,分别开启所述旁通阀、所述蒸发器节流机构及所述电池冷却节流机构,关闭所述热泵节流机构,导通所述三通换向阀的流体输入端与第二流体输出端,

[0047] 以形成所述第一制冷循环,并且在所述外部换热器、所述旁通阀、所述第二中间换热器、所述电动压缩机、所述气液分离器、所述电池冷却器、所述电池冷却节流机构及所述三通换向阀之间形成第二制冷循环。

[0048] 可选地,响应于启动偏暖季节除湿模式,分别开启所述旁通阀、所述蒸发器节流机构及所述电池冷却节流机构,关闭所述热泵节流机构,导通所述三通换向阀的流体输入端与第二流体输出端,以形成所述第一制冷循环及所述第二制冷循环;

[0049] 所述第二中间换热器工作,并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液;

[0050] 所述三通比例调节阀用于将加热后的第一冷却液全部导入至所述暖风芯体,以加热所述暖风芯体。

[0051] 可选地,响应于启动偏冷季节除湿模式,分别开启热泵节流机构、所述蒸发器节流机构及所述电池冷却节流机构,关闭所述旁通阀,导通所述三通换向阀的流体输入端与第二流体输出端,以使在所述制冷剂回路中形成第二热泵制热循环;

[0052] 所述第二中间换热器工作,并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液;

[0053] 所述三通比例调节阀用于将加热后的第一冷却液全部导入至所述暖风芯体,以加热所述暖风芯体;

[0054] 所述电池冷却器工作,并且用于通过降温后的制冷剂对所述第二冷却液回路中的所述第二冷却液进行降温。

[0055] 可选地,所述热管理装置还包括第一电子水泵及第二电子水泵;

[0056] 所述第一电子水泵为所述第一冷却液回路的构成单元,并且用于驱动所述第一冷却液的循环;

[0057] 所述第二电子水泵为所述第二冷却液回路的构成单元,并且用于驱动所述第二冷却液的循环。

[0058] 可选地,所述三通比例调节阀包括比例积分电动三通调节阀。

[0059] 一种电动汽车,所述电动汽车包括如上述的用于电动汽车的热管理装置。

[0060] 在符合本领域常识的基础上,所述各优选条件,可任意组合,即得本发明各较佳实施例。

[0061] 本发明的积极进步效果在于:

[0062] 本发明提供的电动汽车及其热管理装置,可实现乘员舱加热与动力电池包加热同步工作,合理地分配对乘员舱和动力电池包的供热量,以使乘员舱与动力电池包的冷却液回路工作在不同的温度区间,从而有效地管理乘员舱和动力电池包的温度,极大地提升电动汽车热管理效率。

## 附图说明

[0063] 在结合以下附图阅读本公开的实施例的详细描述之后,能够更好地理解本发明的所述特征和优点。在附图中,各组件不一定是按比例绘制,并且具有类似的相关特性或特征的组件可能具有相同或相近的附图标记。

[0064] 图1为本发明较佳实施例的用于电动汽车的热管理装置的结构示意图。

[0065] 图2为本发明较佳实施例的用于电动汽车的热管理装置在第一制冷模式下的流体循环示意图。

[0066] 图3为本发明较佳实施例的用于电动汽车的热管理装置在第二制冷模式下的流体循环示意图。

[0067] 图4为本发明较佳实施例的用于电动汽车的热管理装置在偏暖季节除湿模式下的流体循环示意图。

[0068] 图5为本发明较佳实施例的用于电动汽车的热管理装置在偏冷季节除湿模式下的流体循环示意图。



[0069] 图6为本发明较佳实施例的用于电动汽车的热管理装置在单热泵加热模式下的流体循环示意图。

[0070] 图7为本发明较佳实施例的用于电动汽车的热管理装置在单电池加热模式下的流体循环示意图。

[0071] 图8为本发明较佳实施例的用于电动汽车的热管理装置在同步加热模式下的流体循环示意图。

[0072] 附图标记说明：

[0073]	外部换热器	1;
[0074]	旁通阀	2;
[0075]	热泵节流机构	3;
[0076]	第二中间换热器	4;
[0077]	高压电加热器	5;
[0078]	第一电子水泵	6;
[0079]	暖风芯体	7;
[0080]	三通比例调节阀	8;
[0081]	动力电池包	9;
[0082]	第二电子水泵	10;
[0083]	电池冷却节流机构	11;
[0084]	蒸发器节流机构	12;
[0085]	电池冷却器	13;
[0086]	蒸发器	14;
[0087]	气液分离器	15;
[0088]	电动压缩机	16;
[0089]	三通换向阀	17;
[0090]	第一中间换热器	18。

### 具体实施方式

[0091] 以下结合附图和具体实施例对本发明作详细描述。注意，以下结合附图和具体实施例描述的诸方面仅是示例性的，而不应被理解为对本发明的保护范围进行任何限制。

[0092] 给出以下描述以使得本领域技术人员能够实施和使用本发明并将其结合到具体应用背景中。各种变型、以及在不同应用中的各种使用对于本领域技术人员将是容易显见的，并且本文定义的一般性原理可适用于较宽范围的实施例。由此，本发明并不限于本文中给出的实施例，而是应被授予与本文中公开的原理和新颖性特征相一致的最广义的范围。

[0093] 在以下详细描述中，阐述了许多特定细节以提供对本发明的更透彻理解。然而，对于本领域技术人员显而易见的是，本发明的实践可不必局限于这些具体细节。换言之，公知的结构和器件以框图形式示出而没有详细显示，以避免模糊本发明。

[0094] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，

可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0095] 另外,在以下的说明中所使用的“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“水平”、“垂直”应被理解为该段以及相关附图中所绘示的方位。此相对性的用语仅是为了方便说明之用,其并不代表其所叙述的装置需以特定方位来制造或运作,因此不应理解为对本发明的限制。

[0096] 能理解的是,虽然在此可使用用语“第一”、“第二”、“第三”等来叙述各种组件、区域、层和/或部分,这些组件、区域、层和/或部分不应被这些用语限定,且这些用语仅是用来区别不同的组件、区域、层和/或部分。因此,以下讨论的第一组件、区域、层和/或部分可在不偏离本发明一些实施例的情况下被称为第二组件、区域、层和/或部分。

[0097] 本实施例提供一种用于电动汽车的热管理装置,可实现乘员舱加热与动力电池包加热同步工作,合理地分配对乘员舱和动力电池包的供热量,以使乘员舱与动力电池包的冷却液回路工作在不同的温度区间。

[0098] 如图1至图8所示,所述热管理装置主要包括热泵空调组件、冷却液加热组件、第一电子水泵6、三通比例调节阀8、第二电子水泵10、第一中间换热器18、暖风芯体7及动力电池包9。

[0099] 具体如图1所示,在本实施例中,所述热泵空调组件主要包括外部换热器1、旁通阀2、热泵节流机构3、电池冷却节流机构11、蒸发器节流机构12、电池冷却器13、蒸发器14、气液分离器15、电动压缩机16及三通换向阀17。

[0100] 当然,本实施例并不具体限定所述热泵空调组件的组成部件,能够实现本实施例提供的功能的前提下,也可根据实际情况增设相应的其他部件。

[0101] 在本实施例中,所述冷却液加热组件包括第二中间换热器4及高压电加热器5(PTC)。

[0102] 当然,本实施例并不具体限定所述冷却液加热组件的组成部件,能够实现本实施例提供的功能的前提下,也可根据实际情况增设相应的其他部件。

[0103] 在本实施例中,优选地,三通比例调节阀8为比例积分电动三通调节阀,但本实施例并不具体限定三通比例调节阀8的类型,可根据实际情况进行相应的选择。

[0104] 具体地,如图1所示,热泵节流机构3分别与外部换热器1及第二中间换热器4的一流路连接,旁通阀2并联于热泵节流机构3,并且分别与外部换热器1及第二中间换热器4的一流路连接。

[0105] 电动压缩机16分别与第二中间换热器4的一流路及气液分离器15连接,三通换向阀17的流体输入端与外部换热器1连接,三通换向阀17的第一流体输出端与气液分离器15连接。

[0106] 蒸发器14分别与气液分离器15及蒸发器节流机构12连接,蒸发器节流机构12与三通换向阀17的第二流体输出端连接。

[0107] 蒸发器14设置于电动汽车的空调箱中,并且用于对电动汽车内的空气制冷和除湿。

[0108] 电池冷却器13的一流路分别与气液分离器15及电池冷却节流机构11连接,电池冷却节流机构11与三通换向阀17的第二流体输出端连接。

[0109] 在本实施例中,外部换热器1、旁通阀2、热泵节流机构3、第二中间换热器4的一流路、电动压缩机16、气液分离器15、蒸发器14、蒸发器节流机构12、电池冷却器13的一流路、电池冷却节流机构11及三通换向阀17构成制冷剂回路,即热泵冷媒循环回路,所述制冷剂回路用于循环制冷剂。

[0110] 具体地,如图1所示,高压电加热器5分别与第二中间换热器4的另一流路及第一电子水泵6连接。

[0111] 三通比例调节阀8的输入端与第一电子水泵6连接,三通比例调节阀8的第一输出端与暖风芯体7连接,并且第二输出端与第一中间换热器18的一流路连接。

[0112] 第二中间换热器4的另一流路分别与暖风芯体7及第一中间换热器18的一流路连接。

[0113] 暖风芯体7设置于所述空调箱中,并且用于加热电动汽车内的空气。

[0114] 在本实施例中,第二中间换热器4的另一流路、高压电加热器5、第一电子水泵6、三通比例调节阀8、暖风芯体7及第一中间换热器18的一流路构成第一冷却液回路,即热泵采暖水回路,所述第一冷却液回路用于循环第一冷却液,以对暖风芯体7进行加热。

[0115] 高压电加热器5用于加热所述第一冷却液。

[0116] 第一电子水泵6用于驱动所述第一冷却液的循环。

[0117] 具体地,如图1所示,第一中间换热器18的另一流路分别与电池冷却器13的另一流路及动力电池包9连接,第二电子水泵10分别与电池冷却器13及动力电池包9连接。

[0118] 在本实施例中,第一中间换热器18的另一流路、动力电池包9、第二电子水泵10及电池冷却器13的另一流路构成第二冷却液回路,即电池热管理水回路,所述第二冷却液回路用于循环第二冷却液,以对动力电池包9进行热管理。

[0119] 第二电子水泵10用于驱动所述第二冷却液的循环。

[0120] 电池冷却器13用于通过降温后的制冷剂对所述第二冷却液回路中的所述第二冷却液进行降温。

[0121] 三通比例调节阀8用于根据预设比例分别调节流经暖风芯体7的第一冷却液的流量和流经第一中间换热器18的第一冷却液的流量,以分别调节暖风芯体7的工作温度和所述第二冷却液的温度。

[0122] 在本实施例中,优选地,所述热管理装置还包括控制器(图中未示出)、第一温度传感器(图中未示出)及第二温度传感器(图中未示出)。

[0123] 具体地,所述控制器分别与所述热泵空调组件、高压电加热器5、第一电子水泵6、三通比例调节阀8、第二电子水泵10、所述第一温度传感器及所述第二温度传感器通信连接。

[0124] 所述第一温度传感器设置于暖风芯体7的位置处,所述第二温度传感器设置于动力电池包9的位置处。

[0125] 所述第一温度传感器配置为采集流经暖风芯体7的所述第一冷却液的第一温度值并发送至所述控制器。

[0126] 所述第二温度传感器配置为采集流经动力电池包9的所述第二冷却液的第二温度值并发送至所述控制器。

[0127] 所述控制器配置为响应于接收到的所述第一温度值及所述第二温度值,设定所述

预设比例。

[0128] 具体如图2至图8所示,下面具体说明所述热管理装置的几种工作模式,但本实施例并不将所述热管理装置的工作模式限定在以下几种模式,也可根据实际情况进行相应的调整。

[0129] 在图2至图8中,较粗实线示出相对高温流体流经的路线,虚线示出相对低温流体流经的路线,较细实线示出各部件之间的连接关系。

### [0130] 1、第一制冷模式

[0131] 参考图2所示,响应于启动第一制冷模式(主要用于夏季),分别开启旁通阀2及蒸发器节流机构12,关闭热泵节流机构3,导通三通换向阀17的流体输入端与第二流体输出端,以使在外部换热器1、旁通阀2、第二中间换热器4、电动压缩机16、气液分离器15、蒸发器14、蒸发器节流机构12及三通换向阀17之间形成第一制冷循环。

[0132] 所述第一制冷模式为单独对乘员舱进行降温的工作模式,在所述第一制冷模式下,电池冷却器13不工作。

[0133] 在所述第一制冷模式下,高温高压气态制冷剂经过蒸发器节流机构12转变为低温低压气液混合制冷剂,以通过蒸发器14对乘员舱进行降温。

[0134] 在本实施例中,在所述第一制冷模式下,对阀门、节流机构和换热器等部件的控制可以由所述控制器执行,也可以由人工等其他方式来执行,可根据实际情况进行相应的选择。

### [0135] 2、第二制冷模式

[0136] 参考图3所示,响应于启动第二制冷模式(主要用于夏季),分别开启旁通阀2、蒸发器节流机构12及电池冷却节流机构11,关闭热泵节流机构3,导通三通换向阀17的流体输入端与第二流体输出端,以形成所述第一制冷循环,并且在外部换热器1、旁通阀2、第二中间换热器4、电动压缩机16、气液分离器15、电池冷却器13、电池冷却节流机构11及三通换向阀17之间形成第二制冷循环。

[0137] 所述第二制冷模式为同时对乘员舱和动力电池包9进行降温的工作模式,在所述第二制冷模式下,蒸发器14及电池冷却器13同时工作。

[0138] 在所述第二制冷模式下,高温高压气态制冷剂分别经过蒸发器节流机构12及电池冷却节流机构11转变为低温低压气液混合制冷剂,以分别通过蒸发器14及电池冷却器13的一流路对乘员舱和所述第二冷却液进行降温。

[0139] 在本实施例中,在所述第二制冷模式下,对阀门、节流机构和换热器等部件的控制可以由所述控制器执行,也可以由人工等其他方式来执行,可根据实际情况进行相应的选择。

### [0140] 3、偏暖季节除湿模式

[0141] 参考图4所示,响应于启动偏暖季节除湿模式(主要用于偏暖的春秋季节),分别开启旁通阀2、蒸发器节流机构12及电池冷却节流机构11,关闭热泵节流机构3,导通三通换向阀17的流体输入端与第二流体输出端,以形成所述第一制冷循环及所述第二制冷循环。

[0142] 此时,第二中间换热器4工作,并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液。

[0143] 优选地,此时,高压电加热器5可根据需求选择关闭或开启使用的功率,以辅助维

持车内温度稳定。

[0144] 同时,三通比例调节阀8用于将加热后的第一冷却液全部导入至暖风芯体7,以加热暖风芯体7。

[0145] 所述偏暖季节除湿模式为制冷加制热混风模式,位于空调箱中的暖风芯体7及蒸发器14同时工作,以维持一定的温度,并且通过蒸发器14进行除湿。但在所述偏暖季节除湿模式下,热泵空调组件的主体模式为制冷模式。

[0146] 在所述偏暖季节除湿模式下,高温高压气态制冷剂经过第二中间换热器4的一流路,以将热量传递至所述第一冷却液。而且,高温高压气态制冷剂分别经过蒸发器节流机构12及电池冷却节流机构11转变为低温低压气液混合制冷剂。

[0147] 在本实施例中,在所述偏暖季节除湿模式下,对阀门、节流机构和换热器等部件的控制可以由所述控制器执行,也可以由人工等其他方式来执行,可根据实际情况进行相应的选择。

[0148] 4、偏冷季节除湿模式

[0149] 参考图5所示,响应于启动偏冷季节除湿模式(主要用于偏冷的春秋季节),分别开启热泵节流机构3、蒸发器节流机构12及电池冷却节流机构11,关闭旁通阀2,导通三通换向阀17的流体输入端与第二流体输出端,以使在所述制冷剂回路中形成第二热泵制热循环。

[0150] 此时,第二中间换热器4工作,并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液。

[0151] 同时,三通比例调节阀8用于将加热后的第一冷却液全部导入至暖风芯体7,以加热暖风芯体7。

[0152] 同时,电池冷却器13工作,并且用于通过降温后的制冷剂对所述第二冷却液回路中的所述第二冷却液进行降温。

[0153] 所述偏冷季节除湿模式为制热加制冷混风模式,位于空调箱中的暖风芯体7及蒸发器14同时工作,以维持一定的温度,并且通过蒸发器14进行除湿。但在所述偏冷季节除湿模式下,热泵空调组件的主体模式为制热模式。

[0154] 在所述偏冷季节除湿模式下,高温高压气态制冷剂经过第二中间换热器4的一流路,以将热量传递至所述第一冷却液。而且,高温高压气态制冷剂经过热泵节流机构3转变为低温低压气液混合制冷剂,低温低压气液混合制冷剂经过外部换热器1后会升温,但依然为相对低温状态(温度高于制冷模式下的低温),并分别通过蒸发器14及电池冷却器13,因此制冷效果相对较差。

[0155] 在本实施例中,在所述偏冷季节除湿模式下,对阀门、节流机构和换热器等部件的控制可以由所述控制器执行,也可以由人工等其他方式来执行,可根据实际情况进行相应的选择。

[0156] 5、单热泵加热模式

[0157] 参考图6所示,响应于启动单热泵加热模式(主要用于冬季),开启热泵节流机构3,关闭旁通阀2,导通三通换向阀17的流体输入端与第一流体输出端,以使在所述制冷剂回路中形成第一热泵制热循环。

[0158] 此时,第二中间换热器4工作,并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液。

[0159] 同时,三通比例调节阀8用于将加热后的第一冷却液全部导入至暖风芯体7,以加热暖风芯体7。

[0160] 优选地,此时,高压电加热器5根据环境温度进行辅助制热,当环境温度较低,热泵制热能力不足时,开启高压电加热器5提供热量。

[0161] 在所述单热泵加热模式下,蒸发器14及电池冷却器13不工作。

[0162] 在本实施例中,在所述单热泵加热模式下,对阀门、节流机构和换热器等部件的控制可以由所述控制器执行,也可以由人工等其他方式来执行,可根据实际情况进行相应的选择。

[0163] 6、单电池加热模式

[0164] 参考图7所示,响应于启动单电池加热模式(主要用于冬季),开启热泵节流机构3,关闭旁通阀2,导通三通换向阀17的流体输入端与第一流体输出端,以使在所述制冷剂回路中形成第一热泵制热循环。

[0165] 此时,第二中间换热器4工作,并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液。

[0166] 同时,三通比例调节阀8用于将加热后的第一冷却液全部导入至第一中间换热器18,以加热动力电池包9。通过中间换热器18的使用,将乘员舱采暖回路与电池热管理回路由质交换改为仅热交换,以此保证两条回路的冷却液工作在不同的温度。

[0167] 优选地,此时,也可开启高压电加热器5,以补充热量。

[0168] 在所述单电池加热模式下,蒸发器14及电池冷却器13不工作。

[0169] 在本实施例中,在所述单电池加热模式下,对阀门、节流机构和换热器等部件的控制可以由所述控制器执行,也可以由人工等其他方式来执行,可根据实际情况进行相应的选择。

[0170] 7、同步加热模式

[0171] 参考图8所示,响应于启动同步加热模式(主要用于冬季),开启热泵节流机构3,关闭旁通阀2,导通三通换向阀17的流体输入端与第一流体输出端,以使在所述制冷剂回路中形成第一热泵制热循环。

[0172] 此时,第二中间换热器4工作,并且用于将一流路的制冷剂产生的热量传递至另一流路的第一冷却液。

[0173] 同时,三通比例调节阀8用于根据预设比例分别调节流经暖风芯体7的第一冷却液的流量和流经第一中间换热器18的第一冷却液的流量,以分别加热暖风芯体7及动力电池包9。

[0174] 通过三通比例调节阀8进行流量控制,在保证乘员舱采暖需求不变的情况下,调节第二冷却液的温度,使暖风芯体7工作在60℃左右,同时将第二冷却液的温度控制在30℃。

[0175] 优选地,此时,也可开启高压电加热器5,以补充热量。

[0176] 在所述单电池加热模式下,蒸发器14及电池冷却器13不工作。

[0177] 在本实施例中,在所述同步加热模式下,对阀门、节流机构和换热器等部件的控制可以由所述控制器执行,也可以由人工等其他方式来执行,可根据实际情况进行相应的选择。

[0178] 本实施例提供的用于电动汽车的热管理装置,通过回路设计,将热泵采暖水回路

与电池热管理回路进行耦合,形成一个完整的热管理系统。不仅可以通过热泵系统实现采暖工况下减少续航里程衰减的目的,还可以通过热泵系统为动力电池包进行加热,充分发挥出热泵系统高效的优点。同时,通过回路的设计将采暖与电池加热都需要的高压电加热器从两个减为一个,简化了电动汽车的热管理系统回路,通过回路的优化实现了电池和乘员舱不同温度区间需求的同时加热功能。

[0179] 本实施例还提供一种电动汽车,所述电动汽车包括如上述的用于电动汽车的热管理装置。

[0180] 优选地,所述电动汽车为纯电动汽车,但并不具体限定所述电动汽车的类型,也可以是混动等其他类型的电动汽车,可根据实际情况进行相应的选择及调整。

[0181] 本实施例提供的电动汽车,可实现乘员舱加热与动力电池包加热同步工作,合理地分配对乘员舱和动力电池包的供热量,以使乘员舱与动力电池包的冷却液回路工作在不同的温度区间,从而有效地管理乘员舱和动力电池包的温度,极大地提升电动汽车热管理效率。

[0182] 尽管为使解释简单化将所述方法图示并描述为一系列动作,但是应理解并领会,这些方法不受动作的次序所限,因为根据一个或多个实施例,一些动作可按不同次序发生和/或与来自本文中图示和描述或本文中未图示和描述但本领域技术人员可以理解的其他动作并发地发生。

[0183] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员来说都将是显而易见的,且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变体而不会脱离本公开的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

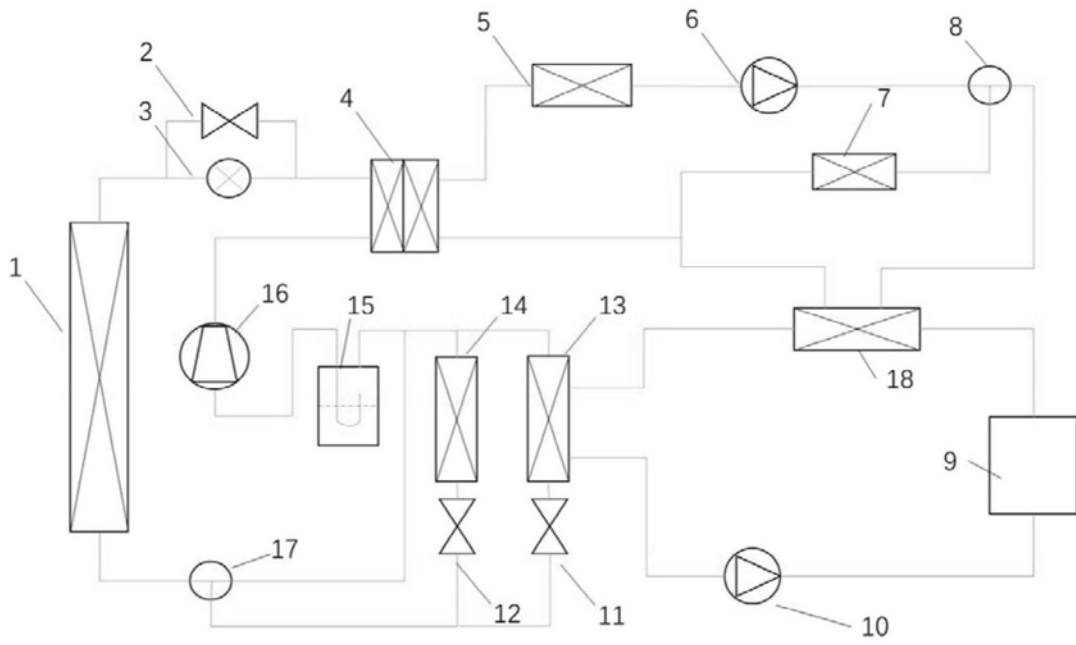


图1

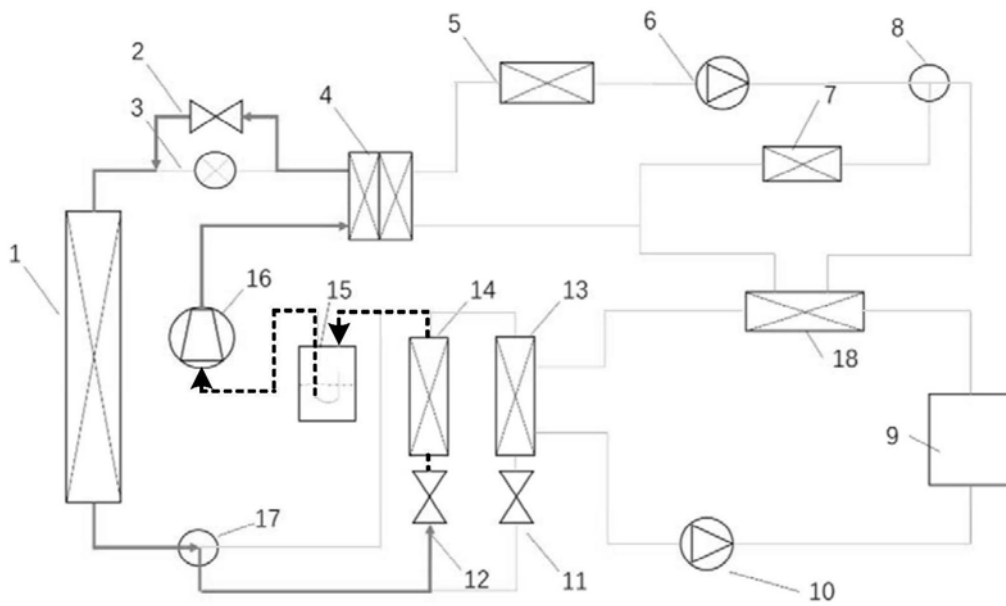


图2



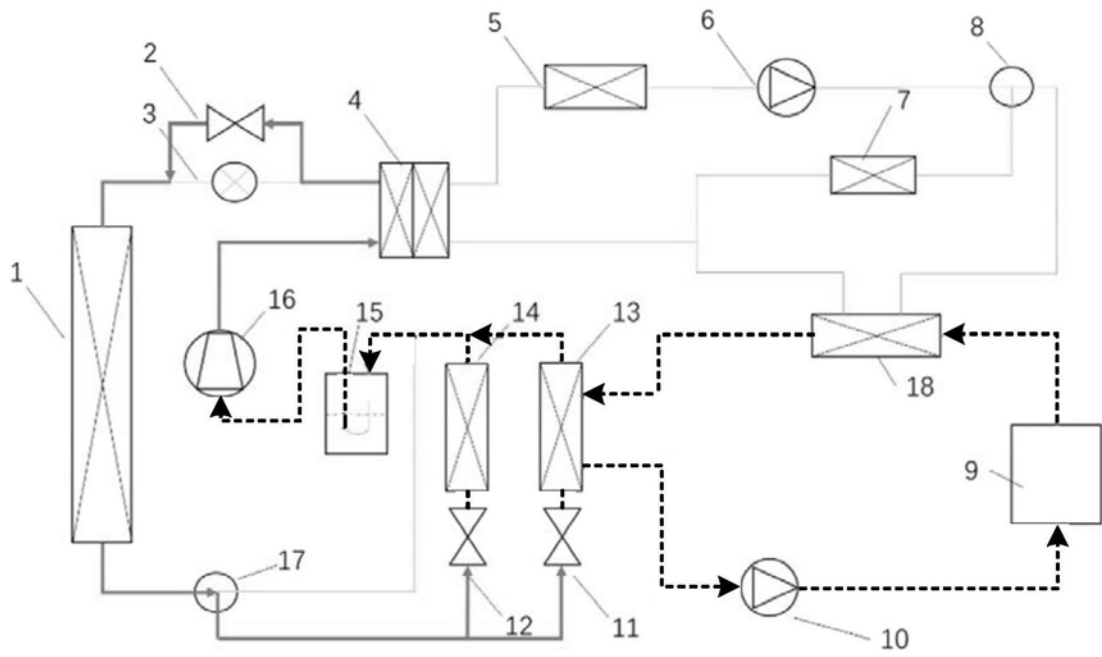


图3

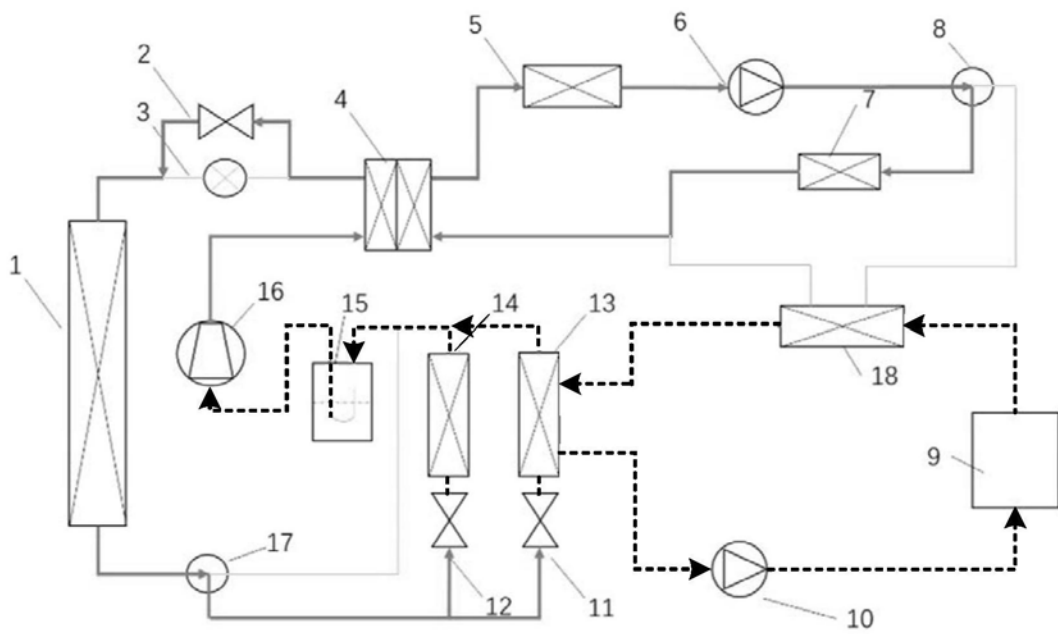


图4

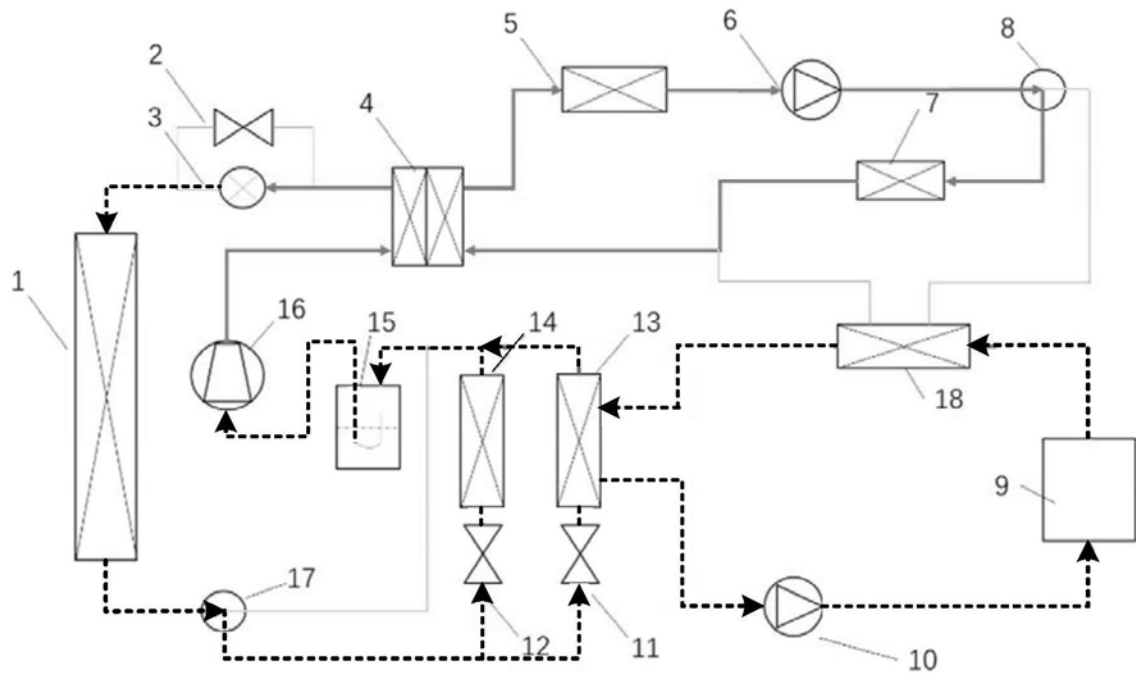


图5

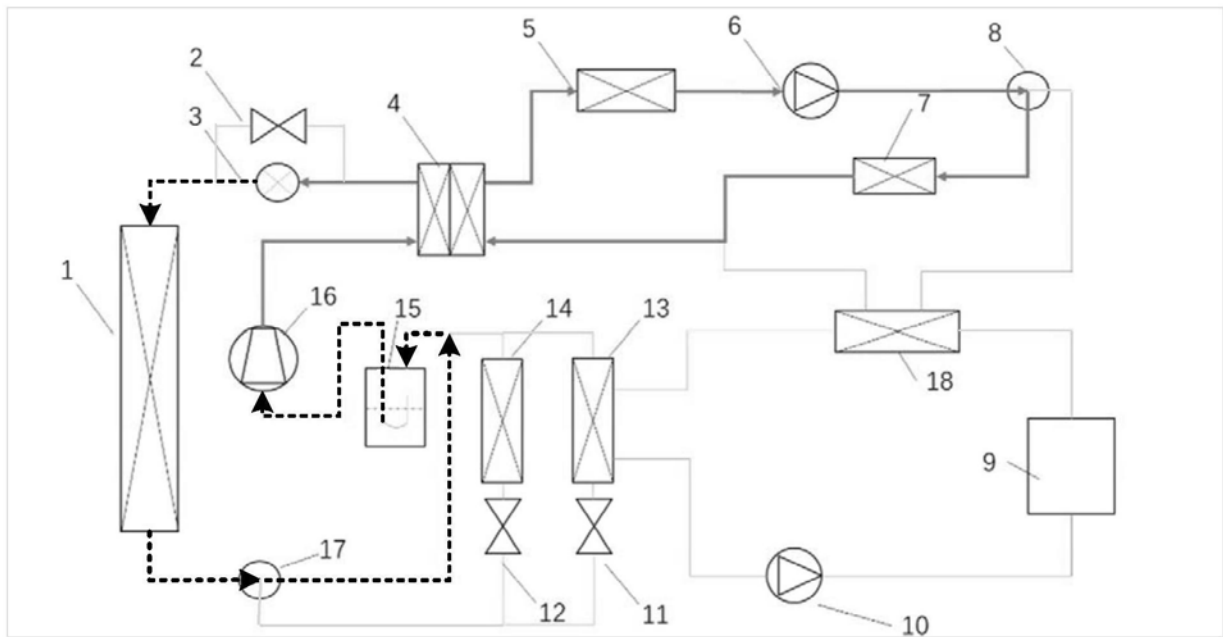


图6

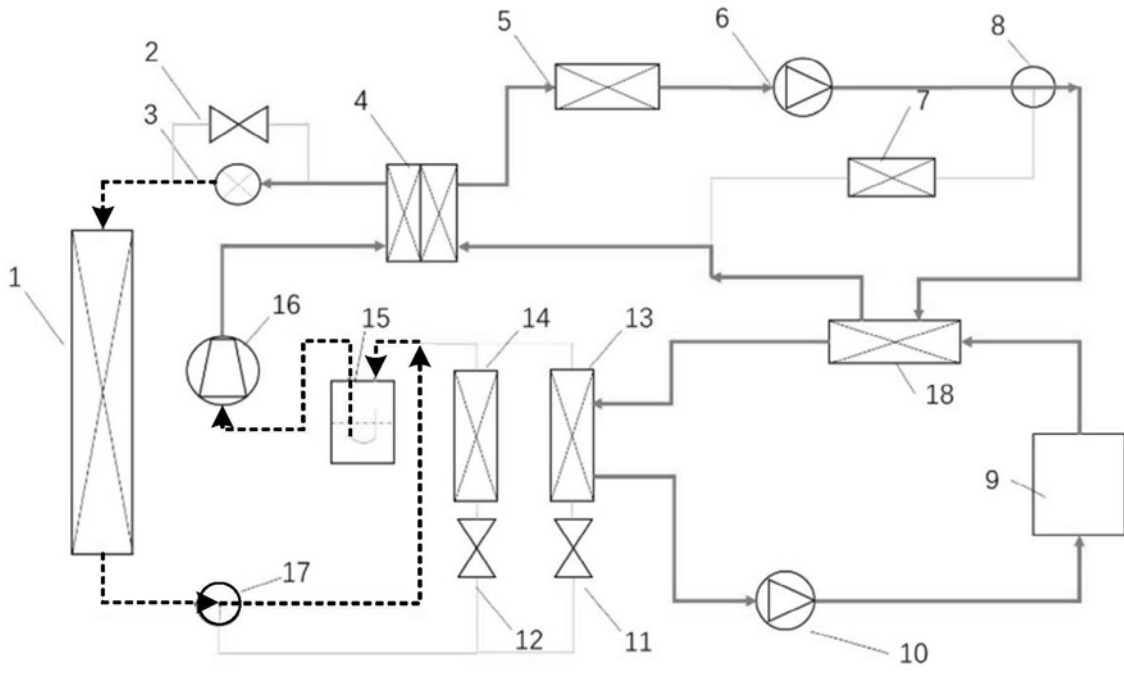


图7

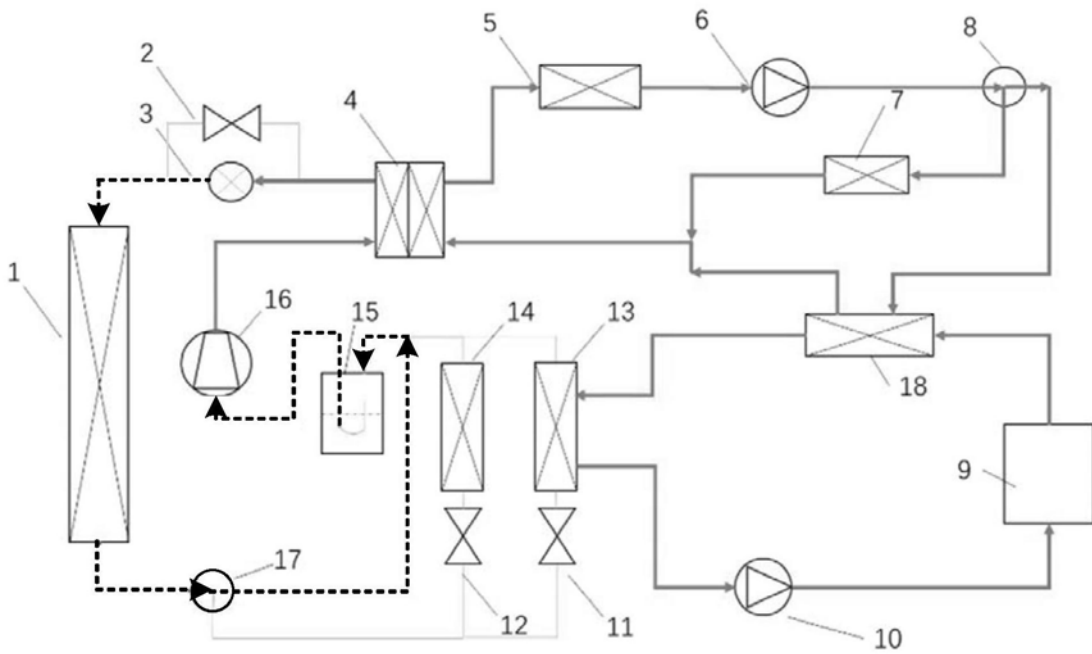


图8