



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110802995 A

(43)申请公布日 2020.02.18

(21)申请号 201911020631.9

(22)申请日 2019.10.25

(71)申请人 上海威乐汽车空调器有限公司
地址 201600 上海市松江区九亭镇威乐路1号

(72)发明人 闫继位

(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
31001

代理人 徐俊

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/04(2006.01)

B60K 1/00(2006.01)

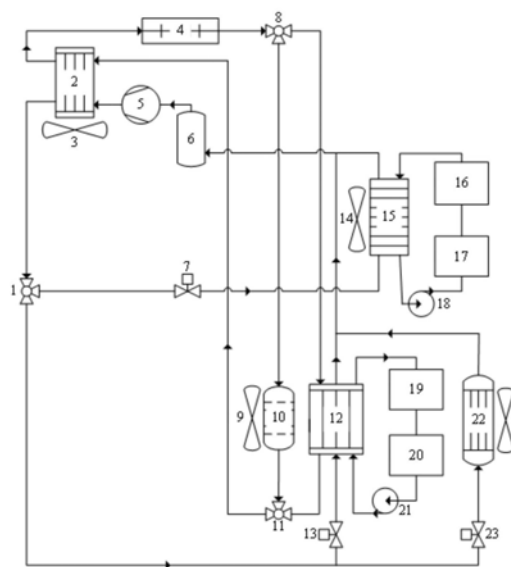
权利要求书4页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

一种电动汽车热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车热管理系统,其特征在于,包括膨胀水箱一及膨胀水箱二,膨胀水箱一与换热器三及电动汽车元器件形成回路;膨胀水箱二与换热器二及电池包形成回路;换热器三通过节流阀一连接三通阀一,换热器三连接气液分离器、电动压缩机,电动压缩机通过换热器一与三通阀一连接;三通阀一分别连接节流阀二、节流阀三,节流阀三通过换热器四与气液分离器连接,节流阀二通过换热器二与气液分离器连接。本发明热管理系统流程简单,在保障电池包、驱动电机等车载设备正常工作的同时,不仅防止了车外换热器在环境温度较低时结霜,而且充分利用了车载设备散发的热量,从而满足驾乘人员的热舒适性要求和有效延长电动汽车的续航里程。



CN 110802995 A

1. 一种电动汽车热管理系统,其特征在于,包括膨胀水箱一(17)及膨胀水箱二(20),膨胀水箱一(17)通过水泵一(18)与换热器三(15)中的一条管路及电动汽车元器件(16)形成回路;膨胀水箱二(20)通过水泵二(21)与换热器二(12)中的一条管路及电池包(19)形成回路;换热器三(15)中另一条管路的入口端通过节流阀一(7)连接三通阀一(1)的一条支路,出口端依次连接气液分离器(6)、电动压缩机(5),电动压缩机(5)通过换热器一(2)中的一条管路与三通阀一(1)的另一条支路连接;三通阀一(1)的第三条支路分别连接节流阀二(13)、节流阀三(23),节流阀三(23)通过换热器四(22)与气液分离器(6)的入口端连接,节流阀二(13)通过换热器二(12)中的另一条管路与气液分离器(6)的入口端连接,换热器二(12)中第三条管路的出口端通过三通阀三(11)连接换热器一(2)中的另一条管路的入口端,该条管路的出口端依次连接PTC加热器、三通阀二(8),三通阀二(8)再分别连接换热器二(12)中第三条管路的入口端、热水箱(10)的入口端,热水箱(10)的出口端与三通阀三(11)连接。

2. 如权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述换热器一(2)的一侧设有风机一(3);热水箱(10)的一侧设有风机二(9);换热器三(15)的一侧设有风机三(14);换热器四(22)的一侧设有风机四(24)。

3. 如权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,包括以下工作模式:

电动汽车元器件降温模式:电动压缩机(5)排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一(2)中被风机一(3)抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一(1)中,然后经过节流阀一(7)的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器三(15)中吸收电动汽车元器件散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件的降温,该气体随后进入气液分离器(6)中,从气液分离器(6)中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机(5)的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,水泵一(18)和风机一(3)启动;

电池包降温模式:电动压缩机(5)排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一(2)中被风机一(3)抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一(1)中,然后经过节流阀二(13)的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器二(12)中吸收电池包(19)散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电池包(19)的降温,该气体随后进入气液分离器(6)中,从气液分离器(6)中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机(5)的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,水泵二(21)和风机一(3)启动;

驾乘舱内降温模式:电动压缩机(5)排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一(2)中被风机一(3)抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一(1)中,然后经过节流阀三(23)的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器四(22)中吸收驾乘舱内的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现驾乘舱内的降温,该气体随后进入气液分离器(6)中,从气液分离器(6)中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机(5)的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,风机二(9)和风机一(3)启动;

电动汽车元器件和电池包降温模式:电动压缩机(5)排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一(2)中被风机一(3)抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一(1)中,并在其中分成两路,一路经过节流阀一(7)的节流作用成为低温低压的制冷剂液

体,并在换热器三(15)中吸收电动汽车元器件(16)散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件(16)的降温,该气体随后进入气液分离器(6)中;另一路经过节流阀二(13)的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器二(12)中吸收电池包(19)散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电池包(19)的降温,该气体随后进入气液分离器(6)中,从气液分离器(6)中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机(5)的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,水泵一(18)、水泵二(21)和风机一(3)启动;

电动汽车元器件和驾乘舱内降温模式:电动压缩机(5)排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一(2)中被风机一(3)抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一(1)中,并在其中分成两路,一路经过节流阀一(7)的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器三(15)中吸收电动汽车元器件(16)散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件(16)的降温,该气体随后进入气液分离器(6)中;另一路经过节流阀三(23)的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器四(22)中吸收驾乘舱内的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现驾乘舱内的降温,该气体随后进入气液分离器(6)中,从气液分离器(6)中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机(5)的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,风机二(9)、水泵一(18)和风机一(3)启动;

电池包和驾乘舱内降温模式:电动压缩机(5)排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一(2)中被风机一(3)抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一(1)中,然后分成两路,一路经过节流阀二(13)的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,在换热器二(12)中吸收电池包(19)散发的热量后变成低温低压的制冷剂气体,实现电池包(19)的降温,该气体随后进入气液分离器(6)中;另一路经过节流阀三(23)的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,在换热器四(22)中吸收驾乘舱内的热量后变成低温低压的制冷剂气体,实现驾乘舱内的降温,该气体随后进入气液分离器(6)中,从气液分离器(6)中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机(5)的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,风机二(9)、水泵二(21)和风机一(3)启动;

电动汽车元器件、电池包和驾乘舱内降温模式:电动压缩机(5)排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一(2)中被风机一(3)抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一(3)中,然后分成两路,一路经过节流阀一(7)的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器三(15)中吸收电动汽车元器件(16)散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件(16)的降温,该气体随后进入气液分离器(6)中;另一路分成两路,分别经过节流阀二(13)和节流阀三(23)的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,然后进入换热器二(12)和换热器四(22)中,并分别吸收电池包(19)散发的热量和驾乘舱内的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电池包(19)和驾乘舱内的降温,该气体随后进入气液分离器(6)中,从气液分离器(6)中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机(5)的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,风机二(9)、水泵一(18)、水泵二(21)和风机一(3)启动;

驾乘舱内加热模式:电动压缩机(5)排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一(2)中释放热量,被冷凝成高温高压的制冷剂液体后进入三通阀一(1)中,然后经过节流阀一7或/和

节流阀二(13)的节流作用变成低温低压的制冷剂液体,并在换热器三(15)或/和换热器二(12)中吸收电动汽车元器件(16)或/和电池包(19)散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件(16)或/和电池包(19)的降温,该气体随后流经气液分离器(6)并进入电动压缩机(5)的吸气口,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;水在换热器一(2)中吸收电动压缩机(5)高温高压制冷剂气体的热量后经过PTC加热器(4)(依据实际需要决定是否开启PTC加热器(4))进入三通阀二(8)中,然后进入热水箱(10)释放热量,利用风机二(9)实现为驾乘舱内的加热,从热水箱(10)流出的水经过三通阀三(11)后进入换热器一(2)中继续吸收电动压缩机(5)高温高压制冷剂气体的热量,并开始下一个循环;在此模式下,风机二(9)启动,风机一(3)关闭;电动汽车元器件(16)需要降温时,节流阀一(7)打开,节流阀二(13)关闭,水泵一(18)启动,由于电动汽车元器件(16)持续地散发热量,则换热器三(15)不会结霜,即电动汽车元器件(16)散发的热量得以充分利用;电动汽车元器件(16)不需要降温时,节流阀一(7)打开,节流阀二(13)关闭,水泵一(18)关闭,风机三(14)启动以抽吸环境空气为经过节流阀一(7)节流后的低温低压制冷剂液体提供热量;电池包(19)需要降温时,节流阀一(7)关闭,节流阀二(13)打开,水泵一(21)启动,由于电池包(19)持续地散发热量,则换热器二(12)不会结霜,即电池包(19)散发的热量得以充分利用;电池包(19)不需要降温时,节流阀一(7)打开,节流阀二(13)关闭,水泵一(18)关闭,风机三(14)启动以抽吸环境空气为经过节流阀一(7)节流后的低温低压制冷剂液体提供热量;电动汽车元器件(16)和电池包(19)都需要降温时,节流阀一(7)和节流阀二(13)打开,水泵一(18)和水泵二(21)启动,由于电动汽车元器件(16)和电池包(19)持续地散发热量,则换热器三(15)和换热器二(12)不会结霜,即电动汽车元器件(16)和电池包(19)散发的热量得以充分利用;电动汽车元器件(16)和电池包(19)都不需要降温时,节流阀一(7)打开,节流阀二(13)关闭,水泵一(18)关闭,风机三(14)启动以抽吸环境空气为经过节流阀一(7)节流后的低温低压制冷剂液体提供热量;

电池包加热模式:电动压缩机(5)排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一(2)中释放热量,被冷凝成高温高压的制冷剂液体后进入三通阀一(1)中,然后经过节流阀一(7)的节流作用变成低温低压的制冷剂液体,并在换热器三(15)中吸收电动汽车元器件(16)散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件(16)的降温,该气体随后流经气液分离器(6)并进入电动压缩机(5)的吸气口,被压缩成高温高压的制冷剂气体后开始下一个循环;水在换热器一(2)中吸收电动压缩机(5)高温高压制冷剂气体的热量后经过根据需要开启的PTC加热器(4)进入三通阀二(8)中,然后进入换热器二(12)中释放热量,实现为电池包(19)的加热,从换热器二(12)流出的水经过三通阀三(11)后进入换热器一(2)中继续吸收电动压缩机(5)高温高压制冷剂气体的热量,并开始下一个循环;在此模式下,水泵二(21)启动,风机一(3)关闭;电动汽车元器件(16)需要降温时,节流阀一(7)打开,水泵一(18)启动,由于电动汽车元器件(16)持续地散发热量,则换热器三(15)不会结霜,即电动汽车元器件(16)散发的热量得以充分利用;电动汽车元器件(16)不需要降温时,节流阀一(7)打开,水泵一(18)关闭,风机三(14)启动以抽吸环境空气为经过节流阀一(7)节流后的低温低压制冷剂液体提供热量;

电池包和驾乘舱内加热模式:电动压缩机(5)排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一(2)中释放热量,被冷凝成高温高压的制冷剂液体后进入三通阀一(1)中,然后经过节流

阀一(7)的节流作用变成低温低压的制冷剂液体,并在换热器三(15)中吸收电动汽车元器件(16)散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件(16)的降温,该气体随后流经气液分离器(6)并进入电动压缩机(5)的吸气口,被压缩成高温高压的制冷剂气体后开始下一个循环;水在换热器一(2)中吸收电动压缩机(5)高温高压制冷剂气体的热量后经过PTC加热器(4)(依据实际需要决定是否开启PTC加热器(4))进入三通阀二(8)中,然后分成两路,分别在热水箱(10)和换热器二(12)中释放热量,实现为驾乘舱内和电池包(19)的加热,从热水箱(10)和换热器二(12)流出的水经过三通阀三(11)后进入换热器一(2)中继续吸收电动压缩机(5)高温高压制冷剂气体的热量,并开始下一个循环;在此模式下,风机二(9)和水泵二(21)启动,风机一(3)关闭;电动汽车元器件(16)需要降温时,节流阀一(7)打开,水泵一(18)启动,由于电动汽车元器件(16)持续地散发热量,则换热器三(15)不会结霜,即电动汽车元器件(16)散发的热量得以充分利用;电动汽车元器件(16)不需要降温时,节流阀一(7)打开,水泵一(18)关闭,风机三(14)启动以抽吸环境空气为经过节流阀一(7)节流后的低温低压制冷剂液体提供热量。

一种电动汽车热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动汽车热管理系统,属于电动汽车技术领域。

背景技术

[0002] 在石油的消耗量居高不下而其储量短缺的情况下,大力发展电动汽车成为多个国家都很重视的创新发展方向之一。但是,当前电动汽车的续航里程不能满足大多数用户的需求。作为能耗最大的辅助设备,热管理系统对电动汽车的续航里程影响很大。除了流程复杂外,现有的电动汽车热管理系统在环境温度较低时,不仅需要消耗大量的电能才能满足驾乘人员的热舒适性要求,而且车外换热器易结霜且除霜困难,严重影响热管理系统的使用效果。同时,电池包、驱动电机等车载设备的正常工作需要在一定的温度范围内进行,它们不仅消耗电池能量,工作时散发的热量也多是白白散失。因此,如何设计一套充分利用车载设备散发的热量的电动汽车用热管理系统,在满足驾乘人员热舒适性要求和有效延长电动汽车续航里程的同时,不仅可以保障车载设备的正常工作,还可以防止车外换热器在环境温度较低时结霜,成为了电动汽车广泛普及的重要问题之一。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是:现有电动汽车热管理系统在环境温度较低时加剧电池能量的消耗,车外换热器易结霜且除霜困难,而电池包、驱动电机等车载设备散发的热量未被充分利用的问题。

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供的技术方案是:

[0005] 一种电动汽车热管理系统,其特征在于,包括膨胀水箱一及膨胀水箱二,膨胀水箱一通过水泵一与换热器三中的一条管路及电动汽车元器件形成回路;膨胀水箱二通过水泵二与换热器二中的一条管路及电池包形成回路;换热器三中另一条管路的入口端通过节流阀一连接三通阀一的一条支路,出口端依次连接气液分离器、电动压缩机,电动压缩机通过换热器一中的一条管路与三通阀一的另一条支路连接;三通阀一的第三条支路分别连接节流阀二、节流阀三,节流阀三通过换热器四与气液分离器的入口端连接,节流阀二通过换热器二中的另一条管路与气液分离器的入口端连接,换热器二中第三条管路的出口端通过三通阀三连接换热器一中的另一条管路的入口端,该条管路的出口端依次连接PTC加热器、三通阀二,三通阀二再分别连接换热器二中第三条管路的入口端、热水箱的入口端,热水箱的出口端与三通阀三连接。

[0006] 优选地,所述换热器一的一侧设有风机一;热水箱的一侧设有风机二;换热器三的一侧设有风机三;换热器四的一侧设有风机四。

[0007] 优选地,所述的电动汽车热管理系统包括以下工作模式:

[0008] 电动汽车元器件降温模式:电动压缩机排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一中被风机一抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一中,然后经过节流阀一的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器三中吸收电动汽车元器件散发

的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件的降温,该气体随后进入气液分离器中,从气液分离器中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,水泵一和风机一启动,电动汽车元器件热管理系统利用换热器三实现电动汽车元器件的降温,电动汽车元器件的温度由节流阀一的开度调控;

[0009] 电池包降温模式:电动压缩机排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一中被风机一抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一中,然后经过节流阀二的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器二中吸收电池包散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电池包的降温,该气体随后进入气液分离器中,从气液分离器中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,水泵二和风机一启动,电池包热管理系统利用换热器二实现电池包的降温,电池包的温度由节流阀二的开度调控;

[0010] 驾乘舱内降温模式:电动压缩机排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一中被风机一抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一中,然后经过节流阀三的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器四中吸收驾乘舱内的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现驾乘舱内的降温,该气体随后进入气液分离器中,从气液分离器中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,风机二和风机一启动,空调系统利用换热器四和风机二实现驾乘舱内的降温,驾乘舱内的温度由节流阀三的开度调控;

[0011] 电动汽车元器件和电池包降温模式:电动压缩机排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一中被风机一抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一中,并在其中分成两路,一路经过节流阀一的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器三中吸收电动汽车元器件散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件的降温,该气体随后进入气液分离器中;另一路经过节流阀二的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器二中吸收电池包散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电池包的降温,该气体随后进入气液分离器中,从气液分离器中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,水泵一、水泵二和风机一启动,电动汽车元器件热管理系统利用换热器三实现电动汽车元器件的降温,电池包热管理系统利用换热器二实现电池包的降温,电动汽车元器件和电池包的温度由节流阀一和节流阀二的开度调控;

[0012] 电动汽车元器件和驾乘舱内降温模式:电动压缩机排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一中被风机一抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一中,并在其中分成两路,一路经过节流阀一的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器三中吸收电动汽车元器件散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件的降温,该气体随后进入气液分离器中;另一路经过节流阀三的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器四中吸收驾乘舱内的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现驾乘舱内的降温,该气体随后进入气液分离器中,从气液分离器中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,风机二、水泵一和风机一启动,空调系统利用换热器四和风机二实现驾乘舱内的降温,

电动汽车元器件热管理系统利用换热器三实现电动汽车元器件的降温,驾乘舱内和电动汽车元器件的温度由节流阀一和节流阀三的开度调控;

[0013] 电池包和驾乘舱内降温模式:电动压缩机排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一中被风机一抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一中,然后分成两路,一路经过节流阀二的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,在换热器二中吸收电池包散发的热量后变成低温低压的制冷剂气体,实现电池包的降温,该气体随后进入气液分离器中;另一路经过节流阀三的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,在换热器四中吸收驾乘舱内的热量后变成低温低压的制冷剂气体,实现驾乘舱内的降温,该气体随后进入气液分离器中,从气液分离器中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,风机二、水泵二和风机一启动,空调系统利用换热器四和风机二实现驾乘舱内的降温,电池包热管理系统利用换热器二实现电池包的降温,驾乘舱内和电池包的温度由节流阀二和节流阀三的开度调控;

[0014] 电动汽车元器件、电池包和驾乘舱内降温模式:电动压缩机排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一中被风机一抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一中,然后分成两路,一路经过节流阀一的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器三中吸收电动汽车元器件散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件的降温,该气体随后进入气液分离器中;另一路分成两路,分别经过节流阀二和节流阀三的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,然后进入换热器二和换热器四中,并分别吸收电池包散发的热量和驾乘舱内的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电池包和驾乘舱内的降温,该气体随后进入气液分离器中,从气液分离器中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;在此模式下,风机二、水泵一、水泵二和风机一启动,空调系统利用换热器四和风机二实现驾乘舱内的降温,电动汽车元器件热管理系统利用换热器三实现电动汽车元器件的降温,电池包热管理系统利用换热器二实现电池包的降温,驾乘舱内、电动汽车元器件和电池包的温度由节流阀三、节流阀一和节流阀二的开度调控;

[0015] 驾乘舱内加热模式:电动压缩机排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一中释放热量,被冷凝成高温高压的制冷剂液体后进入三通阀一中,然后经过节流阀一或/和节流阀二的节流作用变成低温低压的制冷剂液体,并在换热器三或/和换热器二中吸收电动汽车元器件或/和电池包散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件或/和电池包的降温,该气体随后流经气液分离器并进入电动压缩机的吸气口,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环;水在换热器一中吸收电动压缩机高温高压制冷剂气体的热量后经过PTC加热器)进入三通阀二中,然后进入热水箱释放热量,利用风机二实现为驾乘舱内的加热,从热水箱流出的水经过三通阀三后进入换热器一中继续吸收电动压缩机高温高压制冷剂气体的热量,并开始下一个循环;在此模式下,风机二启动,风机一关闭,空调系统利用热水箱和风机二实现为驾乘舱内的加热,驾乘舱内的温度由PTC加热器、三通阀二和三通阀三的开度调控;电动汽车元器件需要降温时,节流阀一打开,节流阀二关闭,水泵一启动,由于电动汽车元器件持续地散发热量,则换热器三不会结霜,即电动汽车元器件散发的热量得以充分利用;电动汽车元器件不需要降温时,节流阀一打开,节流阀二关闭,水泵一关闭,风机三启动以抽吸环境空气为经过节流阀一节流后的低温低压制冷剂液体提供

热量;电池包需要降温时,节流阀一关闭,节流阀二打开,水泵一启动,由于电池包持续地散发热量,则换热器二不会结霜,即电池包散发的热量得以充分利用;电池包不需要降温时,节流阀一打开,节流阀二关闭,水泵一关闭,风机三启动以抽吸环境空气为经过节流阀一节流后的低温低压制冷剂液体提供热量;电动汽车元器件和电池包都需要降温时,节流阀一和节流阀二打开,水泵一和水泵二启动,由于电动汽车元器件和电池包持续地散发热量,则换热器三和换热器二不会结霜,即电动汽车元器件和电池包散发的热量得以充分利用;电动汽车元器件和电池包都不需要降温时,节流阀一打开,节流阀二关闭,水泵一关闭,风机三启动以抽吸环境空气为经过节流阀一节流后的低温低压制冷剂液体提供热量;

[0016] 电池包加热模式:电动压缩机排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一中释放热量,被冷凝成高温高压的制冷剂液体后进入三通阀一中,然后经过节流阀一的节流作用变成低温低压的制冷剂液体,并在换热器三中吸收电动汽车元器件散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件的降温,该气体随后流经气液分离器并进入电动压缩机的吸气口,被压缩成高温高压的制冷剂气体后开始下一个循环;水在换热器一中吸收电动压缩机高温高压制冷剂气体的热量后经过根据需要开启的PTC加热器进入三通阀二中,然后进入换热器二中释放热量,实现为电池包的加热,从换热器二流出的水经过三通阀三后进入换热器一中继续吸收电动压缩机高温高压制冷剂气体的热量,并开始下一个循环;在此模式下,水泵二启动,风机一关闭,电池包热管理系统利用换热器二实现为电池包的加热,电池包的温度由PTC加热器、三通阀二和三通阀三的开度调控;电动汽车元器件需要降温时,节流阀一打开,水泵一启动,由于电动汽车元器件持续地散发热量,则换热器三不会结霜,即电动汽车元器件散发的热量得以充分利用;电动汽车元器件不需要降温时,节流阀一打开,水泵一关闭,风机三启动以抽吸环境空气为经过节流阀一节流后的低温低压制冷剂液体提供热量;

[0017] 电池包和驾乘舱内加热模式:电动压缩机排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一中释放热量,被冷凝成高温高压的制冷剂液体后进入三通阀一中,然后经过节流阀一的节流作用变成低温低压的制冷剂液体,并在换热器三中吸收电动汽车元器件散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件的降温,该气体随后流经气液分离器并进入电动压缩机的吸气口,被压缩成高温高压的制冷剂气体后开始下一个循环;水在换热器一中吸收电动压缩机高温高压制冷剂气体的热量后经过PTC加热器)进入三通阀二中,然后分成两路,分别在热水箱和换热器二中释放热量,实现为驾乘舱内和电池包的加热,从热水箱和换热器二流出的水经过三通阀三后进入换热器一中继续吸收电动压缩机高温高压制冷剂气体的热量,并开始下一个循环;在此模式下,风机二和水泵二启动,风机一关闭,空调系统利用热水箱和风机二实现为驾乘舱内的加热,电池包热管理系统利用换热器二实现为电池包的加热,驾乘舱内和电池包的温度由PTC加热器、三通阀二和三通阀三的开度调控;电动汽车元器件需要降温时,节流阀一打开,水泵一启动,由于电动汽车元器件持续地散发热量,则换热器三不会结霜,即电动汽车元器件散发的热量得以充分利用;电动汽车元器件不需要降温时,节流阀一打开,水泵一关闭,风机三启动以抽吸环境空气为经过节流阀一节流后的低温低压制冷剂液体提供热量。

[0018] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0019] 本发明不使用四通换向阀,热管理系统流程简单,在保障电池包、驱动电机等车载

设备正常工作的同时,不仅防止了车外换热器在环境温度较低时结霜,而且充分利用了车载设备散发的热量,从而满足驾乘人员的热舒适性要求和有效延长电动汽车的续航里程。

附图说明

- [0020] 图1为本发明提供的电动汽车热管理系统的原理图;
- [0021] 图2为电动汽车元器件降温模式的示意图;
- [0022] 图3为电池包降温模式的示意图;
- [0023] 图4为驾乘舱内降温模式的示意图;
- [0024] 图5为电动汽车元器件和电池包降温模式的示意图;
- [0025] 图6为电动汽车元器件和驾乘舱内降温模式的示意图;
- [0026] 图7为电池包和驾乘舱内降温模式的示意图;
- [0027] 图8为电动汽车元器件、电池包和驾乘舱内降温模式的示意图;
- [0028] 图9为驾乘舱内加热模式的示意图;
- [0029] 图10为电池包加热模式的示意图;
- [0030] 图11为电池包和驾乘舱内加热模式的示意图。

具体实施方式

[0031] 为使本发明更明显易懂,兹以优选实施例,并配合附图作详细说明如下。

[0032] 实施例

[0033] 如图1所示,为本发明提供的电动汽车用热管理系统,其包括空调系统、电动汽车元器件热管理系统和电池包热管理系统。其中,空调系统用于驾乘舱内、电池包和电动汽车元器件的降温或加热,电动汽车元器件热管理系统用于电动汽车元器件的降温或加热,电池包热管理系统用于电池包的降温或加热。具体包括膨胀水箱一17及膨胀水箱二20,膨胀水箱一17通过水泵一18与换热器三15中的一条管路及电动汽车元器件16形成回路;膨胀水箱二20通过水泵二21与换热器二12中的一条管路及电池包19形成回路;换热器三15中另一条管路的入口端通过节流阀一7连接三通阀一1的一条支路,出口端依次连接气液分离器6、电动压缩机5,电动压缩机5通过换热器一2中的一条管路与三通阀一1的另一条支路连接;三通阀一1的第三条支路分别连接节流阀二13、节流阀三23,节流阀三23通过换热器四22与气液分离器6的入口端连接,节流阀二13通过换热器二12中的另一条管路与气液分离器6的入口端连接,换热器二12中第三条管路的出口端通过三通阀三11连接换热器一2中的另一条管路的入口端,该条管路的出口端依次连接PTC加热器、三通阀二8,三通阀二8再分别连接换热器二12中第三条管路的入口端、热水箱10的入口端,热水箱10的出口端与三通阀三11连接。换热器一2的一侧设有风机一3;热水箱10的一侧设有风机二9;换热器三15的一侧设有风机三14;换热器四22的一侧设有风机四24。

[0034] 上述电动汽车热管理系统包括以下工作模式:

[0035] 如图2所示,为电动汽车元器件降温模式:电动压缩机5排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一2中被风机一3抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一1中,然后经过节流阀一7的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器三15中吸收电动汽车元器件散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件的降

温,该气体随后进入气液分离器6中,从气液分离器6中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机5的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环。

[0036] 在此模式下,电动汽车元器件热管理系统利用换热器三15实现电动汽车元器件16的降温,电动汽车元器件16的温度由节流阀一7的开度调控。

[0037] 在此模式下,水泵一18和风机一3启动。

[0038] 如图3所示,为电池包降温模式:电动压缩机5排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一2中被风机一3抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一1中,然后经过节流阀二13的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器二12中吸收电池包19散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电池包19的降温,该气体随后进入气液分离器6中,从气液分离器6中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机5的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环。

[0039] 在此模式下,电池包热管理系统利用换热器二12实现电池包19的降温,电池包19的温度由节流阀二13的开度调控。

[0040] 在此模式下,水泵二21和风机一3启动。

[0041] 如图4所示,为驾乘舱内降温模式:电动压缩机5排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一2中被风机一3抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一1中,然后经过节流阀三23的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器四22中吸收驾乘舱内的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现驾乘舱内的降温,该气体随后进入气液分离器6中,从气液分离器6中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机5的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环。

[0042] 在此模式下,空调系统利用换热器四22和风机二9实现驾乘舱内的降温,驾乘舱内的温度由节流阀三23的开度调控。

[0043] 在此模式下,风机二9和风机一3启动。

[0044] 如图5所示,为电动汽车元器件和电池包降温模式:电动压缩机5排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一2中被风机一3抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一1中,并在其中分成两路,一路经过节流阀一7的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器三15中吸收电动汽车元器件16散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件16的降温,该气体随后进入气液分离器6中;另一路经过节流阀二13的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器二12中吸收电池包19散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电池包19的降温,该气体随后进入气液分离器6中,从气液分离器6中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机5的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环。

[0045] 在此模式下,电动汽车元器件热管理系统利用换热器三15实现电动汽车元器件16的降温,电池包热管理系统利用换热器二12实现电池包19的降温,电动汽车元器件16和电池包19的温度由节流阀一7和节流阀二13的开度调控。

[0046] 在此模式下,水泵一18、水泵二21和风机一3启动。

[0047] 如图6所示,为电动汽车元器件和驾乘舱内降温模式:电动压缩机5排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一2中被风机一3抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一1中,并在其中分成两路,一路经过节流阀一7的节流作用成为低温低压的

制冷剂液体,并在换热器三15中吸收电动汽车元器件16散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件16的降温,该气体随后进入气液分离器6中;另一路经过节流阀三23的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器四22中吸收驾乘舱内的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现驾乘舱内的降温,该气体随后进入气液分离器6中,从气液分离器6中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机5的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环。

[0048] 在此模式下,空调系统利用换热器四22和风机二9实现驾乘舱内的降温,电动汽车元器件热管理系统利用换热器三15实现电动汽车元器件16的降温,驾乘舱内和电动汽车元器件16的温度由节流阀一7和节流阀三23的开度调控。

[0049] 在此模式下,风机二9、水泵一18和风机一3启动。

[0050] 如图7所示,为电池包和驾乘舱内降温模式:电动压缩机5排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一2中被风机一3抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一1中,然后分成两路,一路经过节流阀二13的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,在换热器二12中吸收电池包19散发的热量后变成低温低压的制冷剂气体,实现电池包19的降温,该气体随后进入气液分离器6中;另一路经过节流阀三23的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,在换热器四22中吸收驾乘舱内的热量后变成低温低压的制冷剂气体,实现驾乘舱内的降温,该气体随后进入气液分离器6中,从气液分离器6中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机5的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环。

[0051] 在此模式下,空调系统利用换热器四22和风机二9实现驾乘舱内的降温,电池包热管理系统利用换热器二12实现电池包19的降温,驾乘舱内和电池包19的温度由节流阀二13和节流阀三23的开度调控。

[0052] 在此模式下,风机二9、水泵二21和风机一3启动。

[0053] 如图8所示,为电动汽车元器件、电池包和驾乘舱内降温模式:电动压缩机5排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一2中被风机一3抽吸的环境空气冷却成中温高压的制冷剂液体后进入三通阀一1中,然后分成两路,一路经过节流阀一7的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,并在换热器三15中吸收电动汽车元器件16散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件16的降温,该气体随后进入气液分离器6中;另一路分成两路,分别经过节流阀二13和节流阀三23的节流作用成为低温低压的制冷剂液体,然后进入换热器二12和换热器四22中,并分别吸收电池包19散发的热量和驾乘舱内的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电池包19和驾乘舱内的降温,该气体随后进入气液分离器6中,从气液分离器6中排出的低温低压制冷剂气体进入电动压缩机5的吸气口后,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环。

[0054] 在此模式下,空调系统利用换热器四22和风机二9实现驾乘舱内的降温,电动汽车元器件热管理系统利用换热器三15实现电动汽车元器件16的降温,电池包热管理系统利用换热器二12实现电池包19的降温,驾乘舱内、电动汽车元器件和电池包的温度由节流阀三23、节流阀一7和节流阀二13的开度调控。

[0055] 在此模式下,风机二9、水泵一18、水泵二21和风机一3启动。

[0056] 如图9所示,为驾乘舱内加热模式:电动压缩机5排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一2中释放热量,被冷凝成高温高压的制冷剂液体后进入三通阀一1中,然后经过节

流阀一7或/和节流阀二13的节流作用变成低温低压的制冷剂液体,并在换热器三15或/和换热器二12中吸收电动汽车元器件16或/和电池包19散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件16或/和电池包19的降温,该气体随后流经气液分离器6并进入电动压缩机5的吸气口,被压缩成高温高压的制冷剂气体开始下一个循环。水在换热器一2中吸收电动压缩机5高温高压制冷剂气体的热量后经过PTC加热器4(依据实际需要决定是否开启PTC加热器4)进入三通阀二8中,然后进入热水箱10释放热量,利用风机二9实现为驾乘舱内的加热,从热水箱10流出的水经过三通阀三11后进入换热器一2中继续吸收电动压缩机5高温高压制冷剂气体的热量,并开始下一个循环。

[0057] 在此模式下,空调系统利用热水箱10和风机二9实现为驾乘舱内的加热,驾乘舱内的温度由PTC加热器4、三通阀二8和三通阀三11的开度调控。

[0058] 在此模式下,电动汽车元器件16需要降温时,节流阀一7打开,节流阀二13关闭,水泵一18启动,由于电动汽车元器件16持续地散发热量,则换热器三15不会结霜,即电动汽车元器件16散发的热量得以充分利用;电动汽车元器件16不需要降温时,节流阀一7打开,节流阀二13关闭,水泵一18关闭,风机三14启动以抽吸环境空气为经过节流阀一7节流后的低温低压制冷剂液体提供热量。

[0059] 在此模式下,电池包19需要降温时,节流阀一7关闭,节流阀二13打开,水泵一21启动,由于电池包19持续地散发热量,则换热器二12不会结霜,即电池包19散发的热量得以充分利用;电池包19不需要降温时,节流阀一7打开,节流阀二13关闭,水泵一18关闭,风机三14启动以抽吸环境空气为经过节流阀一7节流后的低温低压制冷剂液体提供热量。

[0060] 在此模式下,电动汽车元器件16和电池包19都需要降温时,节流阀一7和节流阀二13打开,水泵一18和水泵二21启动,由于电动汽车元器件16和电池包19持续地散发热量,则换热器三15和换热器二12不会结霜,即电动汽车元器件16和电池包19散发的热量得以充分利用;电动汽车元器件16和电池包19都不需要降温时,节流阀一7打开,节流阀二13关闭,水泵一18关闭,风机三14启动以抽吸环境空气为经过节流阀一7节流后的低温低压制冷剂液体提供热量。

[0061] 在此模式下,风机二9启动,风机一3关闭。

[0062] 如图10所示,为电池包加热模式:电动压缩机5排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一2中释放热量,被冷凝成高温高压的制冷剂液体后进入三通阀一1中,然后经过节流阀一7的节流作用变成低温低压的制冷剂液体,并在换热器三15中吸收电动汽车元器件16散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件16的降温,该气体随后流经气液分离器6并进入电动压缩机5的吸气口,被压缩成高温高压的制冷剂气体后开始下一个循环。水在换热器一2中吸收电动压缩机5高温高压制冷剂气体的热量后经过PTC加热器4(依据实际需要决定是否开启PTC加热器4)进入三通阀二8中,然后进入换热器二12中释放热量,实现为电池包19的加热,从换热器二12流出的水经过三通阀三11后进入换热器一2中继续吸收电动压缩机5高温高压制冷剂气体的热量,并开始下一个循环。

[0063] 在此模式下,电池包热管理系统利用换热器二12实现为电池包19的加热,电池包19的温度由PTC加热器4、三通阀二8和三通阀三11的开度调控。

[0064] 在此模式下,电动汽车元器件16需要降温时,节流阀一7打开,水泵一18启动,由于电动汽车元器件16持续地散发热量,则换热器三15不会结霜,即电动汽车元器件16散发的

热量得以充分利用;电动汽车元器件16不需要降温时,节流阀一7打开,水泵一18关闭,风机三14启动以抽吸环境空气为经过节流阀一7节流后的低温低压制冷剂液体提供热量。

[0065] 在此模式下,水泵二21启动,风机一3关闭。

[0066] 如图11所示,为电池包和驾乘舱内加热模式:电动压缩机5排气口的高温高压制冷剂气体在换热器一2中释放热量,被冷凝成高温高压的制冷剂液体后进入三通阀一1中,然后经过节流阀一7的节流作用变成低温低压的制冷剂液体,并在换热器三15中吸收电动汽车元器件16散发的热量变成低温低压的制冷剂气体,实现电动汽车元器件16的降温,该气体随后流经气液分离器6并进入电动压缩机5的吸气口,被压缩成高温高压的制冷剂气体后开始下一个循环。水在换热器一2中吸收电动压缩机5高温高压制冷剂气体的热量后经过PTC加热器4(依据实际需要决定是否开启PTC加热器4)进入三通阀二8中,然后分成两路,分别在热水箱10和换热器二12中释放热量,实现为驾乘舱内和电池包19的加热,从热水箱10和换热器二12流出的水经过三通阀三11后进入换热器一2中继续吸收电动压缩机5高温高压制冷剂气体的热量,并开始下一个循环。

[0067] 在此模式下,空调系统利用热水箱10和风机二9实现为驾乘舱内的加热,电池包热管理系统利用换热器二12实现为电池包19的加热,驾乘舱内和电池包19的温度由PTC加热器4、三通阀二8和三通阀三11的开度调控。

[0068] 在此模式下,电动汽车元器件16需要降温时,节流阀一7打开,水泵一18启动,由于电动汽车元器件16持续地散发热量,则换热器三15不会结霜,即电动汽车元器件16散发的热量得以充分利用;电动汽车元器件16不需要降温时,节流阀一7打开,水泵一18关闭,风机三14启动以抽吸环境空气为经过节流阀一7节流后的低温低压制冷剂液体提供热量。

[0069] 在此模式下,风机二9和水泵二21启动,风机一3关闭。

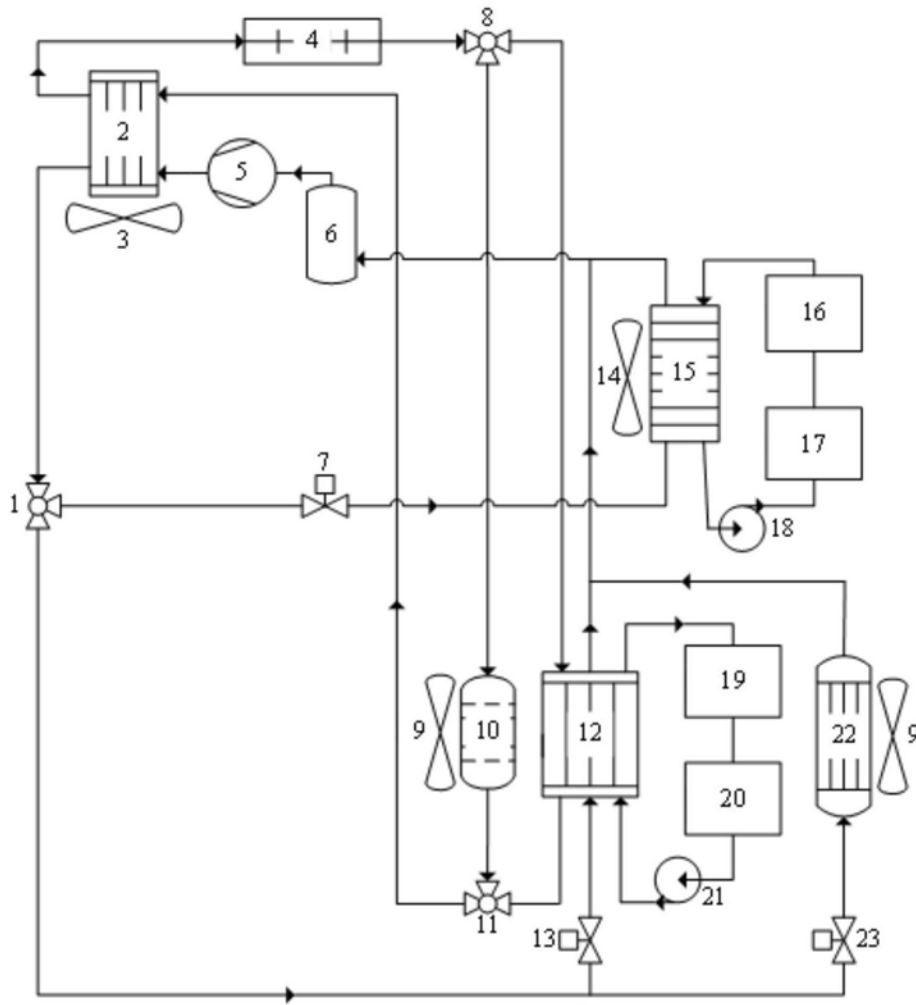


图1

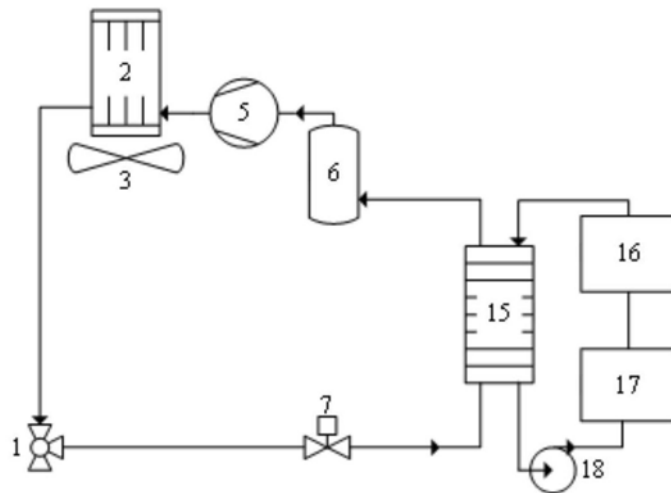


图2

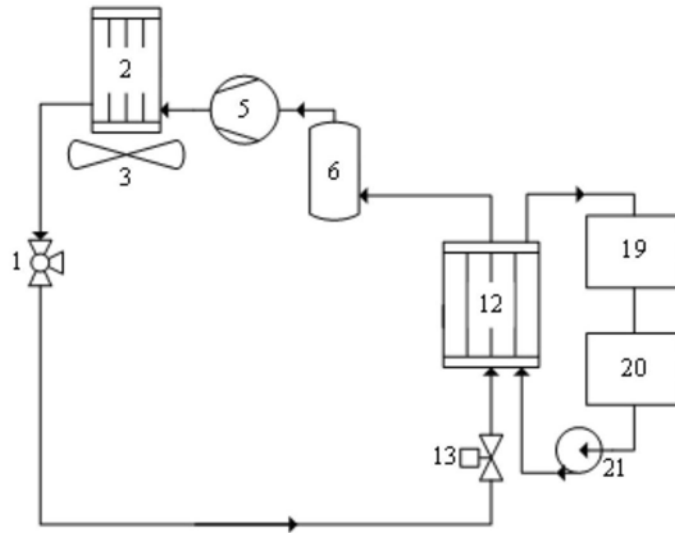


图3

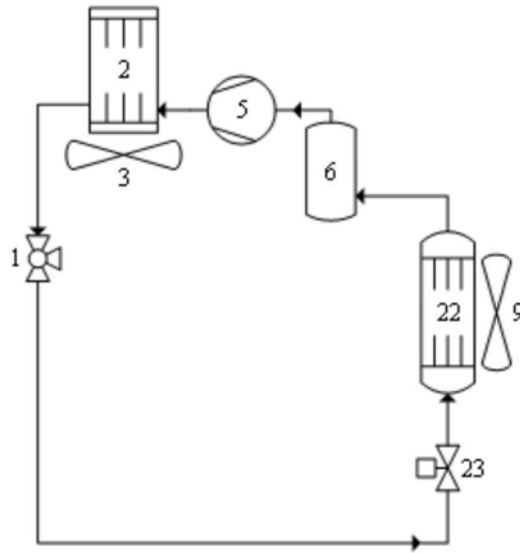


图4

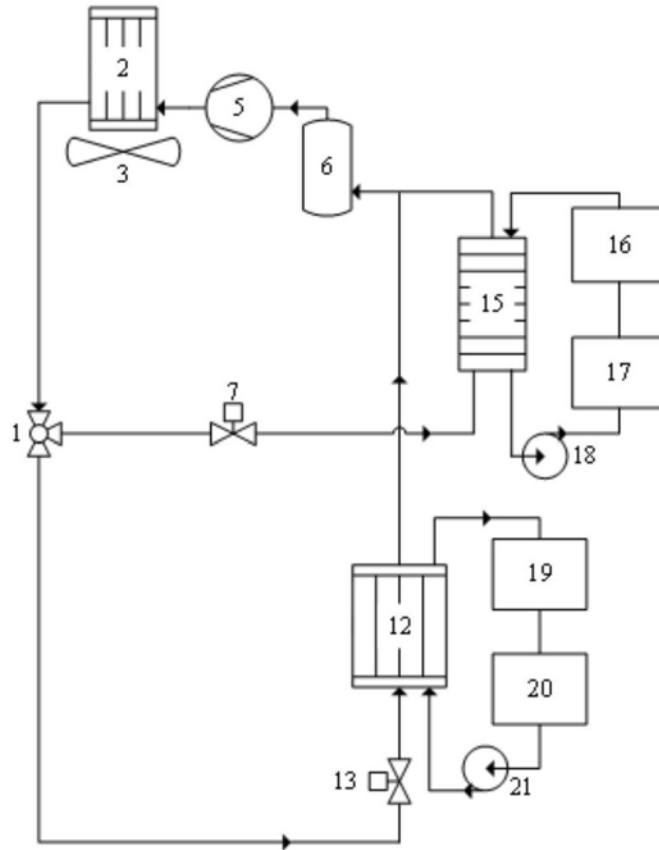


图5

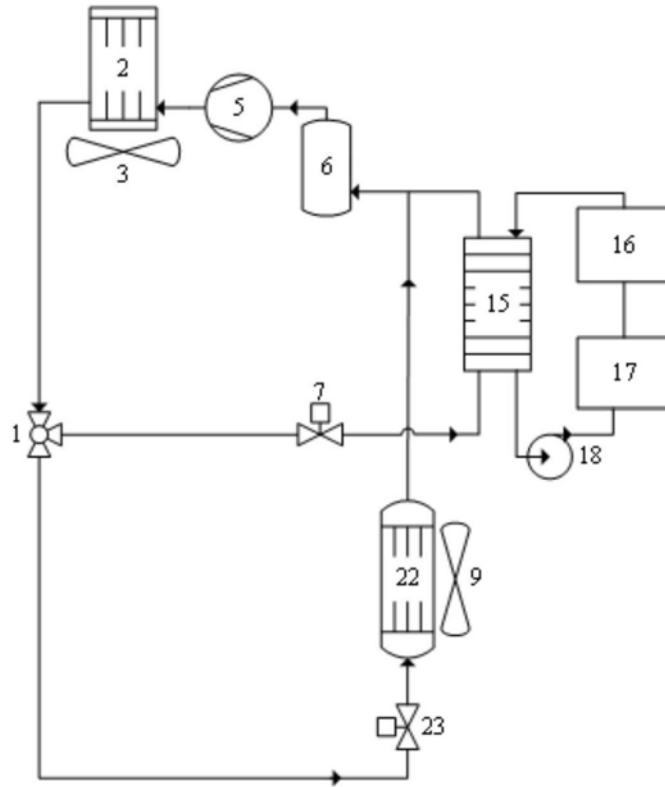


图6

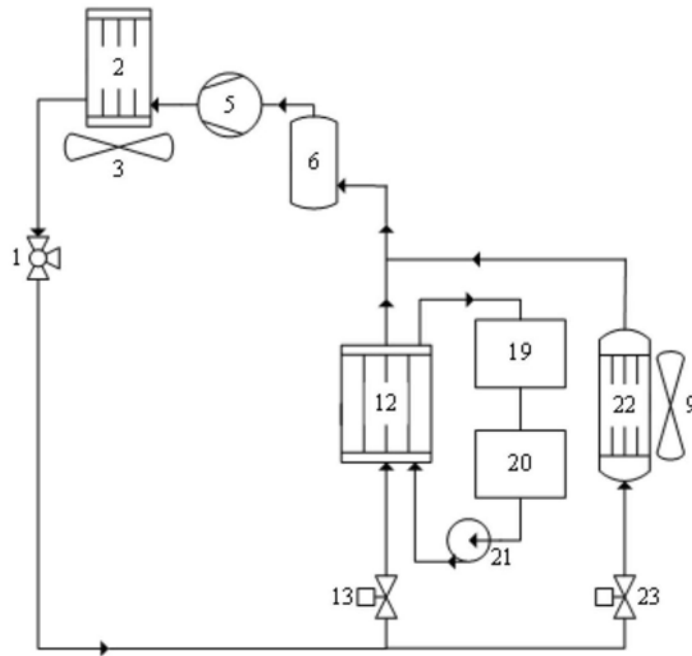


图7

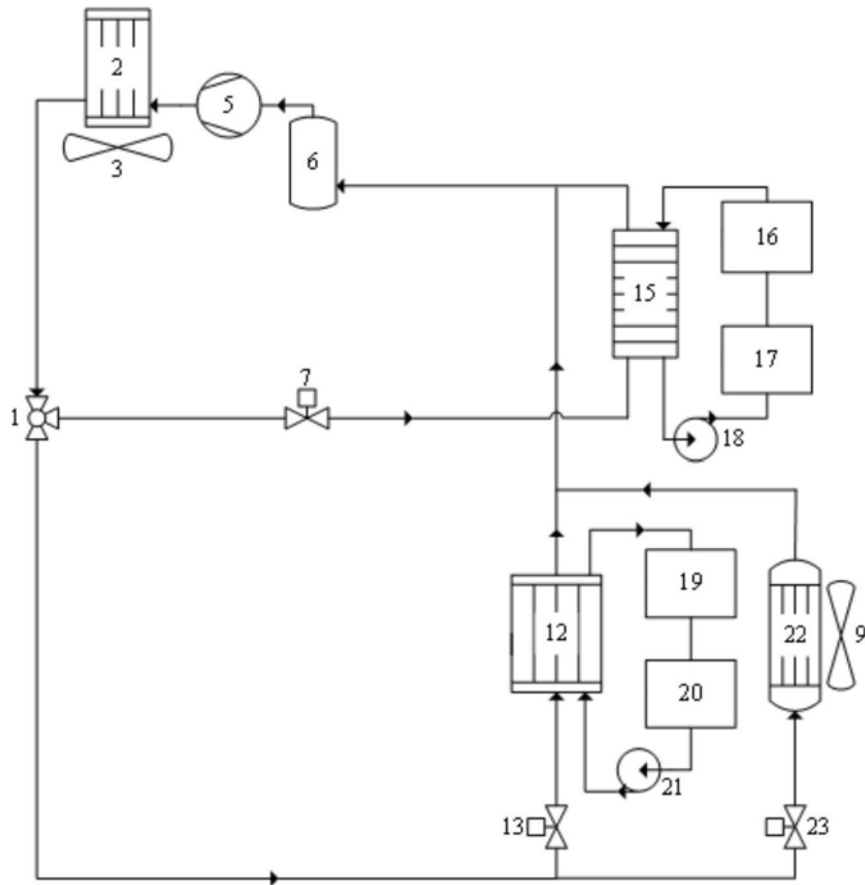


图8

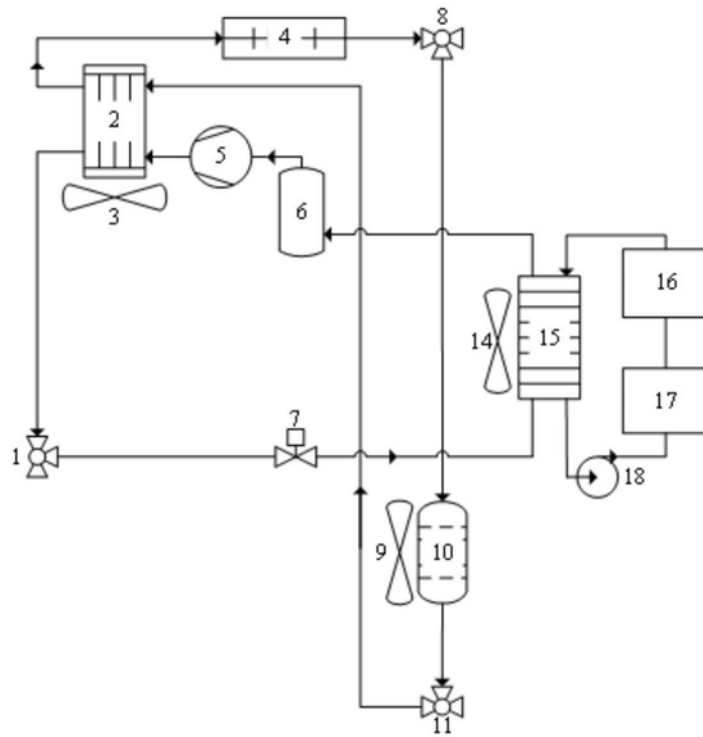


图9

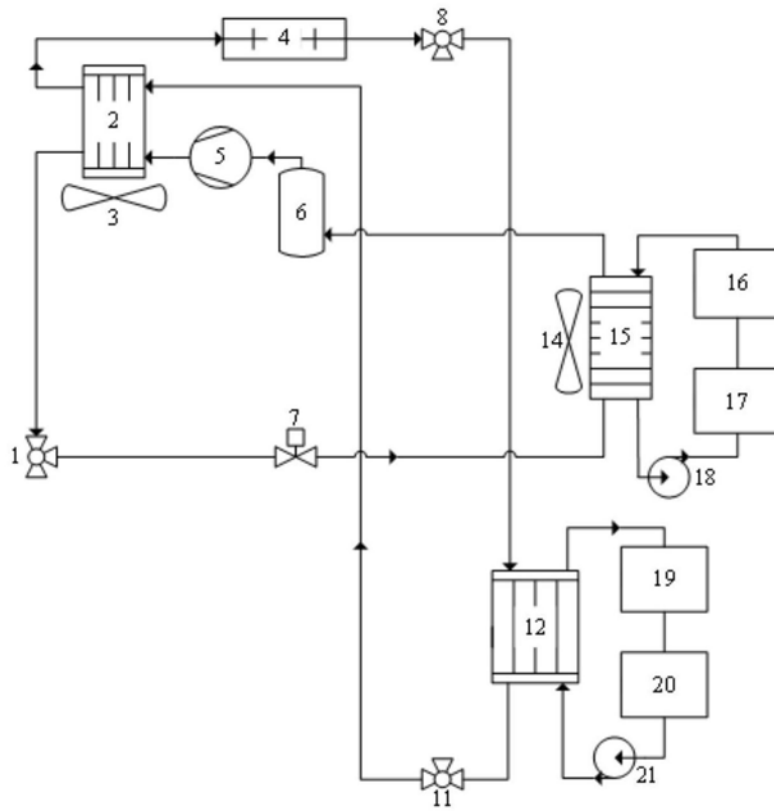


图10

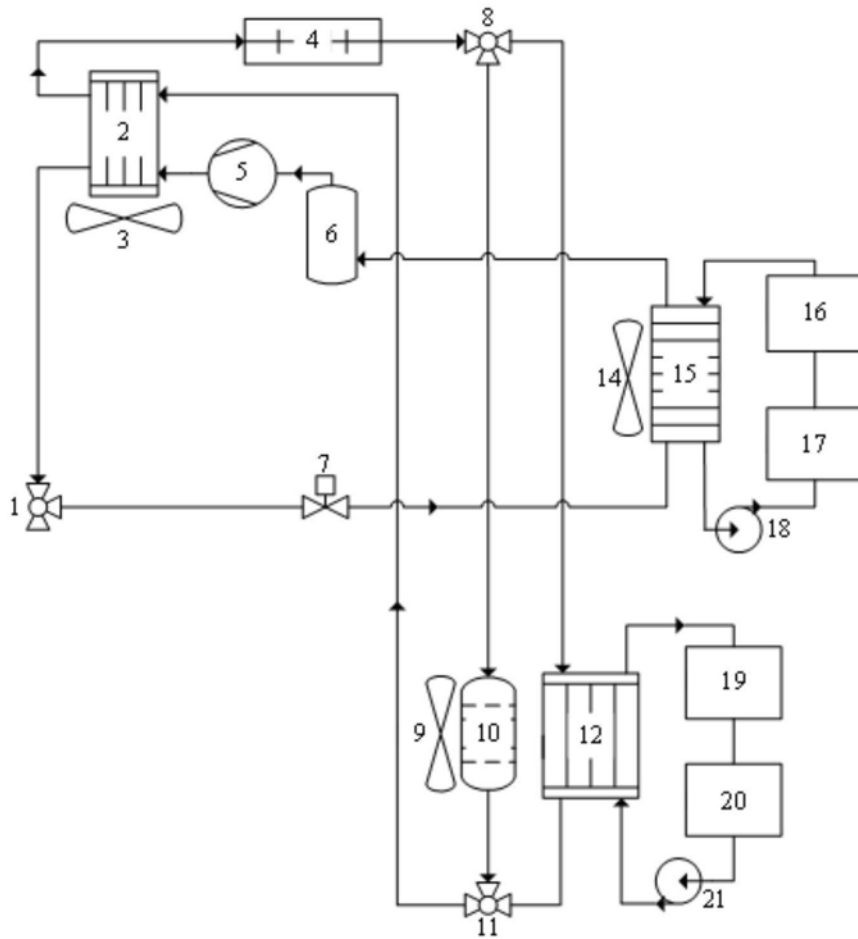


图11