



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112140831 A

(43)申请公布日 2020.12.29

(21)申请号 201910578933.1

(22)申请日 2019.06.28

(71)申请人 杭州三花研究院有限公司

地址 310018 浙江省杭州市经济技术开发区12号大街289-2号

(72)发明人 刘巧凤 董军启

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有限公司 11415

代理人 陈蕾

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

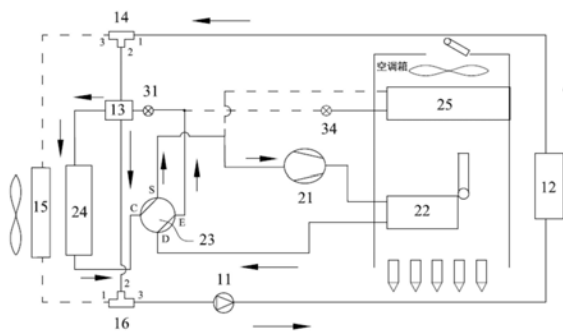
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

热管理系统

(57)摘要

本申请公开了一种热管理系统,在制热模式下:压缩机、第一室内换热器、第一流量调节装置、第一换热器、室外换热器连通并形成第一回路,第一换热器接于第一室内换热器和所述室外换热器之间;所述泵、所述发热组件、所述第一换热器连通并形成第二回路;其中,在制热模式下,在所述第一流量调节装置节流时,所述第一回路通过所述第一换热器吸收所述第二回路的热量。本申请热管理系统的制热模式下,先通过第一换热器利用冷却剂循环回路的余热,然后气态或气液两相的制冷剂流入室外换热器,此时室外换热器中存储气态或气液两相的制冷剂,可以改善室外换热器换热性能较弱时,室外换热器中会储存较多制冷剂的现象。



1. 一种热管理系统,其特征在于,包括:制冷剂循环回路和冷却剂循环回路,所述制冷剂循环回路包括压缩机(21)、第一室内换热器(22)、第一流量调节装置(31)、第一换热器(13)和室外换热器(24);所述冷却剂循环回路包括泵(11)、发热组件(12)和第一换热器(13);

所述热管理系统包括制热模式,在制热模式下:

所述压缩机(21)、所述第一室内换热器(22)、所述第一流量调节装置(31)、所述第一换热器(13)、所述室外换热器(24)连通并形成第一回路,在所述第一回路上,所述第一换热器(13)连接于所述第一室内换热器(22)和所述室外换热器(24)之间;

所述泵(11)、所述发热组件(12)、所述第一换热器(13)连通并形成第二回路;

其中,在所述第一流量调节装置(31)节流时,所述第一回路通过所述第一换热器(13)吸收所述第二回路的热量。

2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述制冷剂回路还包括第二流量调节装置(32),所述第二流量调节装置(32)连接于第一换热器(13)和所述室外换热器(24)之间;

其中,在所述第一流量调节装置(31)导通,所述第二流量调节装置(32)节流操作时,第二回路断开,所述第一回路通过所述室外换热器(24)吸收空气中的热量。

3. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述制冷剂回路还包括第二流量调节装置(32),所述第二流量调节装置(32)连接于第一换热器(13)和所述室外换热器(24)之间;

其中,在所述第一流量调节装置(31)节流操作时,所述第二流量调节装置(32)节流或导通。

4. 根据权利要求2或3中任一项所述的热管理系统,其特征在于,所述制冷剂循环回路还包括流体切换装置(23),所述流体切换装置(23)包括第一端口、第二端口、第三端口和第四端口;

其中,所述第一端口与所述第一室内换热器(22)的出口连通,所述第二端口与所述第一流量调节装置(31)连通,所述第三端口与所述压缩机(21)连通,所述第四端口与所述室外换热器(24)连通;所述热管理系统在制热模式下,所述第一端口与所述第二端口连通,所述第三端口与所述第四端口连通。

5. 根据权利要求4所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统包括制冷模式,所述制冷剂循环回路还包括第二室内换热器(25),所述第二室内换热器(25)的进口与所述第一流量调节装置(31)连通,所述第二室内换热器(25)的出口与所述压缩机(21)连通;

在制冷模式下,所述第二回路断开,所述流体切换装置(23)的第一端口与第四端口连通;所述压缩机(21)、所述第一室内换热器(22)、所述室外换热器(24)、所述第二流量调节装置(32)、所述第一换热器(13)、所述第一流量调节装置(31)、所述第二室内换热器(25)连通并形成第三回路。

6. 根据权利要求5所述的热管理系统,其特征在于,所述冷却剂循环回路还包括第一阀控件(14)、第二阀控件(16)以及散热器(15),所述第一阀控件(14)包括第一接口、第二接口、第三接口,第二阀控件(16)包括第一接口、第二接口、第三接口;

其中,所述发热组件(12)连接于所述第一阀控件(14)的第一接口和第二阀控件(16)的

第三接口之间,所述第一换热器(13)连接于所述第一阀控件(14)的第二接口和第二阀控件(16)的第二接口之间,所述散热器(15)连接于所述第一阀控件(14)的第三接口和第二阀控件(16)的第一接口之间;

所述发热组件(12)包括电机组,在制冷模式下,所述第一阀控件(14)的第一接口和第三接口连通,所述第二阀控件(16)的第一接口和第三接口连通,所述泵(11)、所述发热组件(12)、所述第一阀控件(14)、所述散热器(15)、所述第二阀控件(16)连通并形成回路,所述散热器(15)用以为所述电机组散热。

7.根据权利要求5所述的热管理系统,其特征在于,所述制冷剂循环回路还包括与所述第二室内换热器(25)并联设置的冷却支路,所述冷却支路包括第二换热器(27),所述第二换热器(27)通过所述冷却支路连接在所述第一流量调节装置(31)与所述压缩机(21)之间;所述发热组件(12)包括电池组,所述第二换热器(27)还与所述电池组进行热交换,以在制冷模式下为所述电池组冷却。

8.根据权利要求4所述的热管理系统,其特征在于,所述发热组件(12)包括电池组,所述热管理系统在制热模式下还为电池组加热;

其中,所述第一流量调节装置(31)导通,所述第二流量调节装置(32)节流操作,所述流体切换装置(23)的所述第一端口与所述第二端口连通,所述第三端口与所述第四端口连通,所述第二回路流通,所述电池组所在的第二回路可以通过所述第一换热器(13)吸收所述第一回路的热量。

9.根据权利要求4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,所述制冷剂循环回路还包括第二室内换热器(25),所述第二室内换热器(25)的进口与第二端口连通,所述第二室内换热器(25)的出口与所述压缩机(21)连通;

在除湿模式下,所述流体切换装置(23)的第一端口与第二端口连通,所述第二回路断开,所述压缩机(21)、所述第一室内换热器(22)、所述第二室内换热器(25)连通并形成第四回路。

10.根据权利要求4所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统还包括制热除湿模式,所述制冷剂循环回路还包括第二室内换热器(25),所述第二室内换热器(25)的进口与第二端口连通,所述第二室内换热器(25)的出口与所述压缩机(21)连通;

在制热除湿模式下,所述流体切换装置(23)的第一端口与第二端口连通,第三端口与第四端口连通,所述第一回路连通,所述第二回路断开,所述压缩机(21)、所述第一室内换热器(22)、所述第二室内换热器(25)连通并形成第四回路。

## 热管理系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及热管理技术领域,尤其涉及一种热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着新能源汽车的高速发展,热管理系统越来越受到汽车主机厂的重视。在新能源汽车空调系统中,热管理系统是实现对车厢内空气进行制冷、加热、换气和空气净化等的装置。它可以为乘车人员提供舒适的乘车环境,降低驾驶员的疲劳强度,提高行车安全。

[0003] 如图1所示,相关热管理系统在制热模式下,高温高压的制冷剂经第一室内换热器32与空气换热后进入室外换热器48,然后再进入第一换热器75对部分元器件产生的热量进行回收利用。上述热管理系统中制冷剂先经过室外换热器48换热再经过第一换热器75,当第一换热器75的换热能力较大时,室外换热器48换热能力会被削弱,低压低干度两相态的制冷剂流动经过室外换热器48,由于液态制冷剂从空气中吸热较少,出口干度变化不大,此时室外换热器48内会存储较多的液态制冷剂,相关热管理系统维持系统正常运行需要增加制冷剂充注量。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请提出了一种热管理系统,可以改善室外换热器换热性能较弱时,室外换热器中会储存较多制冷剂的现象,可以在不增加制冷剂充注量的前提下,维持系统的正常运行。

[0005] 为了达到上述目的,本申请所采用的技术方案为:

[0006] 根据本申请的实施例,提供了一种热管理系统,包括:制冷剂循环回路和冷却剂循环回路,所述制冷剂循环回路包括压缩机、第一室内换热器、第一流量调节装置、第一换热器和室外换热器;所述冷却剂循环回路包括泵、发热组件和第一换热器;

[0007] 所述热管理系统包括制热模式,在制热模式下:

[0008] 所述压缩机、所述第一室内换热器、所述第一流量调节装置、所述第一换热器、所述室外换热器连通并形成第一回路,在所述第一回路上,所述第一换热器连接于所述第一室内换热器和所述室外换热器之间;

[0009] 所述泵、所述发热组件、所述第一换热器连通并形成第二回路;

[0010] 其中,在所述第一流量调节装置节流时,所述第一回路通过所述第一换热器吸收所述第二回路的热量。

[0011] 可选地,所述制冷剂回路还包括第二流量调节装置,所述第二流量调节装置连接于第一换热器和所述室外换热器之间;

[0012] 其中,在所述第一流量调节装置导通,所述第二流量调节装置节流操作时,第二回路断开,所述第一回路通过所述室外换热器吸收空气中的热量。

[0013] 可选地,所述制冷剂回路还包括第二流量调节装置,所述第二流量调节装置连接于第一换热器和所述室外换热器之间;

- [0014] 其中,在所述第一流量调节装置节流操作时,所述第二流量调节装置节流或导通。
- [0015] 可选地,其特征在于,所述制冷剂循环回路还包括流体切换装置,所述流体切换装置包括第一端口、第二端口、第三端口和第四端口;
- [0016] 其中,所述第一端口与所述第一室内换热器的出口连通,所述第二端口与所述第一流量调节装置连通,所述第三端口与所述压缩机连通,所述第四端口与所述室外换热器连通;所述热管理系统在制热模式下,所述第一端口与所述第二端口连通,所述第三端口与所述第四端口连通。
- [0017] 可选地,所述热管理系统包括制冷模式,所述制冷剂循环回路还包括第二室内换热器,所述第二室内换热器的进口与所述第一流量调节装置连通,所述第二室内换热器的出口与所述压缩机连通;
- [0018] 在制冷模式下,所述第二回路断开,所述流体切换装置的第一端口与第四端口连通;所述压缩机、所述第一室内换热器、所述室外换热器、所述第二流量调节装置、所述第一换热器、所述第一流量调节装置、所述第二室内换热器连通并形成第三回路。
- [0019] 可选地,所述冷却剂循环回路还包括第一阀控件、第二阀控件以及水箱,所述第一阀控件包括第一接口、第二接口、第三接口,第二阀控件包括第一接口、第二接口、第三接口;
- [0020] 其中,所述发热组件连接于所述第一阀控件的第一接口和第二阀控件的第三接口之间,所述第一换热器连接于所述第一阀控件的第二接口和第二阀控件的第二接口之间,所述水箱连接于所述第一阀控件的第三接口和第二阀控件的第一接口之间;
- [0021] 所述发热组件包括电机组,在制冷模式下,所述第一阀控件的第一接口和第三接口连通,所述第二阀控件的第一接口和第三接口连通,所述泵、所述发热组件、所述第一阀控件、所述水箱、所述第二阀控件连通并形成回路,所述水箱用以为所述电机组散热。
- [0022] 可选地,所述制冷剂循环回路还包括与所述第二室内换热器并联设置的冷却支路,所述冷却支路包括第二换热器,所述第二换热器通过所述冷却支路连接在所述第一流量调节装置与所述压缩机之间;所述发热组件包括电池组,所述第二换热器还与所述电池组进行热交换,以在制冷模式下为所述电池组冷却。
- [0023] 可选地,所述发热组件包括电池组,所述热管理系统在制热模式下还为电池组加热;
- [0024] 其中,所述第一流量调节装置导通,所述第二流量调节装置节流操作,所述流体切换装置的所述第一端口与所述第二端口连通,所述第三端口与所述第四端口连通,所述第二回路流通,所述电池组所在的第二回路可以通过所述第一换热器吸收所述第一回路的热量。
- [0025] 可选地,所述热管理系统还包括除湿模式,所述制冷剂循环回路还包括第二室内换热器,所述第二室内换热器的进口与第二端口连通,所述第二室内换热器的出口与所述压缩机连通;
- [0026] 在除湿模式下,所述流体切换装置的第一端口与第二端口连通,所述第二回路断开,所述压缩机、所述第一室内换热器、所述第二室内换热器连通并形成第四回路。
- [0027] 可选地,所述热管理系统还包括制热除湿模式,所述制冷剂循环回路还包括第二室内换热器,所述第二室内换热器的进口与第二端口连通,所述第二室内换热器的出口与

所述压缩机连通；

[0028] 在制热除湿模式下，所述流体切换装置的第一端口与第二端口连通，第三端口与第四端口连通，所述第一回路连通，所述第二回路断开，所述压缩机、所述第一室内换热器、所述第二室内换热器连通并形成第四回路。

[0029] 本申请的热管理系统的制热模式下，第一换热器连接于第一室内换热器和所述室外换热器之间，高温高压的制冷剂经第一室内换热器与空气换热后进入第一换热器，实现制冷剂循环回路和冷却剂循环回路的换热，然后气态或气液两相的制冷剂流入室外换热器，此时室外换热器中存储气态或气液两相的制冷剂，可以改善室外换热器换热性能较弱时，室外换热器中会储存较多制冷剂的现象，可以在不增加制冷剂充注量的前提下，维持系统的正常运行。

[0030] 应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本申请。

### 附图说明

[0031] 图1是现有相关热管理系统的制热模式的示意图；

[0032] 图2是本申请一示例性实施例示出的一种热管理系统的制热模式的示意图；

[0033] 图3是本申请一示例性实施例示出的一种热管理系统的第二制热模式和第三制热模式的示意图；

[0034] 图4是本申请一示例性实施例示出的一种热管理系统的第二制热模式的示意图；

[0035] 图5是本申请一示例性实施例示出的一种热管理系统的制热模式的压焓示意图；

[0036] 图6是本申请又一示例性实施例示出的一种热管理系统的制热模式的压焓示意图；

[0037] 图7是本申请一示例性实施例示出的一种热管理系统的制冷模式的示意图；

[0038] 图8是本申请一示例性实施例示出的一种热管理系统的另一制冷模式的示意图；

[0039] 图9是本申请另一示例性实施例示出的一种热管理系统的制冷模式及电池组冷却的示意图；

[0040] 图10是本申请一示例性实施例示出的一种热管理系统的制热模式及电池组加热的示意图；

[0041] 图11是本申请一示例性实施例示出的一种热管理系统的制热模式及电池组加热的压焓示意图；

[0042] 图12是本申请一示例性实施例示出的一种热管理系统的除湿模式的示意图；

[0043] 图13是本申请一示例性实施例示出的一种热管理系统的制热除湿模式的示意图；

[0044] 图14是本申请一示例性实施例示出的一种热管理系统的除霜模式的示意图。

### 具体实施方式

[0045] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本申请进行详细描述。但这些实施方式并不限制本申请，本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本申请的保护范围内。

[0046] 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本申请。

在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0047] 下面结合附图,对本申请的一些实施方式作详细说明,在不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0048] 本申请提供了一种热管理系统,该热管理系统具有制热模式、制冷模式、制热电池加热模式、除湿模式、制热除湿模式、除霜模式、电池冷却模式等多种工作模式。本申请实施例中的热管理系统可以应用于汽车中,该热管理系统可以实现对车厢内空气进行制冷、加热、换气和空气净化等。当然,本申请实施例中的热管理系统还可以应用于其他相对密闭且需要空气调节的空间,例如船舱,飞机舱、货舱等。

[0049] 如图2所示,本申请的热管理系统包括制冷剂循环回路和冷却剂循环回路。该制冷剂循环回路包括压缩机21、第一室内换热器22、第一流量调节装置31、第一换热器13和室外换热器24。冷却剂循环回路包括泵11、发热组件12和第一换热器13。

[0050] 在冷却剂循环回路中,冷却剂可以为水和乙醇的混合液,该泵11用于为冷却剂循环回路提供流动动力,该泵11可以为水泵,该水泵配合连接有水壶。当然,本申请的泵11并不限于水泵,还可以是其它泵体结构。

[0051] 本申请的热管理系统包括制热模式,在制热模式下:

[0052] 压缩机21、第一室内换热器22、第一流量调节装置31、第一换热器13、室外换热器24连通并形成第一回路,第一换热器13接于第一室内换热器22和室外换热器24之间。泵11、发热组件12、第一换热器13连通并形成第二回路。其中,在第一流量调节装置31节流时第一回路通过第一换热器13吸收第二回路的热量。本申请中,通过第一流量调节装置31采用节流的方式,可以利用发热组件12的余热,增加热管理系统的制热能力,减少热管理系统对电源的消耗,从而增加汽车电池的续航里程。

[0053] 如图1所示,相关热管理系统中,制冷剂先经过室外换热器48换热再经过第一换热器75,当第一换热器75的换热能力较大时,室外换热器48换热能力会被削弱,低压低干度两相态的制冷剂流动经过室外换热器48,由于液态制冷剂从空气中吸热较少,出口干度变化不大,此时室外换热器48内会存储较多的液态制冷剂,相关热管理系统维持系统正常运行可以采用增加制冷剂充注量的办法。本申请的热管理系统中,第一换热器连接于第一室内换热器和所述室外换热器之间,高温高压的制冷剂经第一室内换热器与空气换热后进入第一换热器,实现制冷剂循环回路和冷却剂循环回路的换热,然后气态或气液两相的制冷剂流入室外换热器,此时室外换热器中流动的是气态或气液两相的制冷剂,相较于相关热管理系统,本申请室外换热器中存储的是气态或气液两相的制冷剂,由于气态制冷剂密度相对于液态制冷剂密度较小,在同样的室外换热器中储存的制冷剂会较少,可以在不增加制冷剂充注量的前提下,维持系统正常运行。

[0054] 需要说明的是,本申请中顺序连通仅说明各个器件之间连接的顺序关系,而各个器件之间还可包括其他器件。

[0055] 在本申请的具体实施例中,该热管理系统的制冷剂循环回路还包括第二室内换热器25,第二室内换热器25的进口与第一流量调节装置31连接,第二室内换热器25的出口与压缩机21连接。本实施例中,第一室内换热器22起换热作用时为冷凝器,第二室内换热器25

起换热作用时为蒸发器,室外换热器24在不同工况下,有时为蒸发器有时为冷凝器。

[0056] 如图3所示,该热管理系统还包括气液分离器26,该气液分离器26的出口与压缩机21的进口连接,气液分离器26的进口与室外换热器24连接且与第二室内换热器25连接。可选地,该气液分离器26可以将流经的制冷剂进行分离,以使液态制冷剂储存在气液分离器26内,气态制冷剂流入压缩机21。进一步地,储存在气液分离器26内的液态制冷剂也可以重新导入制冷剂流路增加充注量。

[0057] 进一步地,该制冷剂回路还包括第二流量调节装置32,该第二流量调节装置32连接于第一换热器13和室外换热器24之间。压缩机21、第一室内换热器22、第一流量调节装置31、第一换热器13、第二流量调节装置32、室外换热器24连通并形成第一回路。

[0058] 本具体实施例中,第一换热器13为板式换热器,第一流量调节装置31和第二流量调节装置32为电子膨胀阀,发热组件12可以为电机组、电池组、逆变器等等会散发热量的器件中的一种或者多种组合。当然,第一换热器13也可以为管壳式换热器,只要能实现两种换热介质的热交换即可;第一流量调节装置31和第二流量调节装置32也可以为其他具有节流、导通、截止功能为一体的装置,该装置可以是一个零部件,也可以是多个零部件的组合;发热组件12可以同时包括电机组、电池组、逆变器等多个器件,也可以只包括电机组、电池组、逆变器等多个器件中的部分器件,例如只包括电机组或只包括电池组。

[0059] 如图4所示,在第一制热模式中,第一流量调节装置31处于导通状态,第二流量调节装置32起节流作用,此时第二回路断开,该第一回路通过室外换热器24吸收空气中的热量。该制热模式中,冷却剂循环回路在第一换热器13处断开,不发挥换热作用,室外换热器24处于低压侧,该室外换热器24吸收空气的热量。

[0060] 如图3所示,在第二制热模式中,第一流量调节装置31起节流作用,第二流量调节装置32处于导通状态,第一回路通过第一换热器13吸收第二回路的热量,并且通过室外换热器24吸收空气中的热量。该制热模式下第一换热器13和室外换热器24具有相同蒸发温度,第一换热器13可以回收发热组件12产生的余热。

[0061] 如图3所示,在第三制热模式中,第一流量调节装置31和第二流量调节装置32均起节流作用,第一回路通过第一换热器13吸收第二回路的热量,并且通过室外换热器24吸收空气中的热量。该制热模式下,经过二次节流,第一换热器13和室外换热器24处于不同的蒸发温度,不仅能有效地利用发热组件12的余热,同时还可以提升室外换热器24的换热能力,可以节约能源,从而增加车辆续航里程。

[0062] 图3结合图5和图6的压焓图,第一流量调节装置31起节流作用,第二流量调节装置32处于导通状态,第一换热器13与室外换热器24串联,可以分别从冷却剂循环回路和室外空气中吸收热量,两个换热器具有相同的蒸发温度,该热管理系统循环为:b-1-2-3-a-b。

[0063] 在第二流量调节装置32也起到节流作用后,热管理系统循环为:d-4-5-6-c-d。具体地,状态d的制冷剂被压缩机21压缩至状态4,经过第一室内换热器22冷凝后变成状态5,经第一流量调节装置31节流后进入第一换热器13,吸收发热组件12的余热后,再经过第二流量调节装置32节流后达到状态c后进入室外换热器24,吸收空气侧能量到达状态d被压缩机21吸入,最终完成整个循环。

[0064] 第一换热器13与室外换热器24具有不同的蒸发温度,这样不仅回收了发热组件12产生的余热,同时还增强了室外换热器24的换热能力,有利于提升系统的制热量。本申请通



过二次节流的方法,降低进入室外换热器24的制冷剂温度,增大室外换热器24与环境之间的温差,从而提升室外换热器24的换热能力。

[0065] 本实施例的制冷剂循环回路还包括流体切换装置23,流体切换装置23包括第一端口D、第二端口E、第三端口S和第四端口C。其中,第一端口D与第一室内换热器22的出口连通,第二端口E与第二流量调节装置32连通且与第二室内换热器25的进口连通,第三端口S与气液分离器26的进口连通且与第二室内换热器25的出口连通,第四端口C与室外换热器24连通。

[0066] 该热管理系统在制热模式下,第一端口D与第二端口E连通,第三端口S与第四端口C连通。

[0067] 工作原理:在第三制热模式下,压缩机21消耗一定的电能,将低压的气态制冷剂压缩成高压的气态制冷剂进入第一室内换热器22放热,在室内空气流的冷却下,制冷剂的热量传递给低温的室内空气流,本身发生相变而冷凝为液态或者气液两相状态。液态制冷剂从第一室内换热器22流出后经过流体切换装置23经第一流量调节装置31节流后进入第一换热器13,通过该第一换热器13吸收发热组件12产生的余热,而后经过第二流量调节装置32节流降压后进入室外换热器24,液体制冷剂在室外换热器24中与室外空气流进行热交换,吸收空气热量后蒸发而变成低温低压的气态制冷剂或气液两相的制冷剂,而后经过流体切换装置23流向气液分离器26,最后经气液分离器26的分离以使液态制冷剂储存在气液分离器26内,低温低压的气态制冷剂流入压缩机21,如此循环工作。

[0068] 冷却剂循环回路还包括第一阀控件14、第二阀控件16以及散热器15。本实施例中,该第一阀控件14和第二阀控件16均为三通阀,分别包括三个接口(图中三通阀上的数字代替接口号)。该第一阀控件14包括第一接口、第二接口及第三接口,第二阀控件16包括第一接口、第二接口及第三接口。当然,第一阀控件和第二阀控件也可以为其他具有三个接口的阀件或阀件组合,例如两个阀并联的阀件组合,两个阀的其中一端连接后形成一个接口,各自的另一端分别形成一个接口;当然,第一阀控件和第二阀控件可以为同种类也可以为不同种类,例如第一阀控件为三通阀,第二阀控件为上述阀件组合。

[0069] 其中,发热组件12连接于第一阀控件14的第一接口和第二阀控件16的第三接口之间,第一换热器13连接于第一阀控件14的第二接口和第二阀控件16的第二接口之间,散热器15连接于第一阀控件14的第三接口和第二阀控件16的第一接口之间。

[0070] 在第一制热模式下,第一阀控件14的第一接口与第二接口和第三接口均断开,第二阀控件16的第一接口与第二接口和第三接口均断开,第二回路断开。在第二制热模式和第三制热模式下,第一阀控件14的第一接口与第二接口连通,第三接口断开,第二阀控件16的第一接口断开,第二接口与第三接口连通。

[0071] 此外,在另一种制热模式下,第一流量调节装置31导通,第二流量调节装置32节流操作,流体切换装置23的第一端口D与第二端口E连通,第三端口S与第四端口C连通,第二回路流通,此时第二回路中的冷却液还是比第一回路中的制冷剂温度高,还可以通过控制第一阀控件14的第三接口和第二阀控件16的第一接口连通,以启用散热器15去冷却发热组件12,比如电机。

[0072] 如图7所示,本申请的热管理系统包括制冷模式,制冷剂循环回路还包括与第二室内换热器25连接的第四流量调节装置34,该第四流量调节装置34一端连通于第二流量调节

装置32和流体切换装置23的第四端口C,第四流量调节装置34的另一端连通于第二室内换热器25的进口。第四流量调节装置34为具有节流、导通、截止功能一体的装置。

[0073] 在制冷模式下,第一阀控件14的第一接口与第三接口连通,第二接口断开;第二阀控件16的第一接口与第三接口连通,第二接口断开,此时第二回路断开。流体切换装置23的第一端口D与第四端口C连通。

[0074] 在制冷模式下,压缩机21、第一室内换热器22、室外换热器24、第二流量调节装置32、第一换热器13、第一流量调节装置31、第四流量调节装置34、第二室内换热器25、气液分离器26连通并形成第三回路。第一阀控件14和第二阀控件16与第一换热器13断开连接,泵21、发热组件12、第一阀控件14、散热器15、第二阀控件16连通并形成回路,散热器15为发热组件12散热。该制冷剂循环回路与冷却剂循环回路为两个独立的回路。

[0075] 工作原理:在制冷模式下,压缩机21消耗一定的电能,将制冷剂压缩成高温高压的气态制冷剂,流经第一室内换热器22后经过流体切换装置23流入室外换热器24,与室外空气流进行热交换以将热量释放到室外空气中,液态制冷剂本身被冷却降温,液态制冷剂经过第二流量调节装置32、第一流量调节装置31和第四流量调节装置34后流向第二室内换热器25,第二流量调节装置32和第一流量调节装置31处于导通状态,第四流量调节装置34起节流作用,低温低压的液体制冷剂在第二室内换热器25中吸收室内空气流的热量以使车厢内降温,制冷剂吸收热量后本身发生相变或部分相变而蒸发吸热,而后流向气液分离器26,经过气液分离器26的后制冷剂再被压缩机21压缩成高温高压的气体制冷剂,如此循环工作。

[0076] 如图8所示,在另一种制冷模式下,第一阀控件14的第一接口与第二接口和第三接口均连通;第二阀控件16的第一接口与第二接口和第三接口均连通,此时第二回路流通,且泵21、发热组件12、第一阀控件14、散热器15、第二阀控件16连通并形成回路。流体切换装置23的第一端口D与第四端口C连通。

[0077] 在制冷模式下,压缩机21、第一室内换热器22、室外换热器24、第二流量调节装置32、第一换热器13、第一流量调节装置31、第四流量调节装置34、第二室内换热器25、气液分离器26连通并形成第三回路。

[0078] 第二回路在第一换热器13处吸收第三回路的热量,进一步降低进入第二室内换热器25的制冷剂温度,增加过冷度,可以提升第二室内换热器25的换热性能。第二回路中的冷却液经过第一换热器13后,在第二阀控件16的作用下,与流经散热器15后的冷却液汇合降低冷却液温度,然后可以为发热组件12散热。

[0079] 如图9所示,本申请热管理系统的另一实施例中,该热管理系统在制冷模式下还为电池组冷却。本申请的制冷剂循环回路还包括与第二室内换热器25并联设置的冷却支路。该冷却支路包括第二换热器27,第二换热器27通过冷却支路连接在第一流量调节装置31与压缩机21之间。具体地,第二换热器27的进口与第一流量调节装置31连通,第二换热器27的出口与压缩机21连通。该冷却支路还包括与第二换热器27配合的第三流量调节装置33,该第三流量调节装置33连接在第一流量调节装置31与第二换热器27之间。该发热组件12包括电池组,该电池组与水泵17连通形成回路,第二换热器27连接在该回路以与电池组进行热交换,从而在制冷模式下为电池组冷却。

[0080] 该实施例中,在制冷模式下,从第一流量调节装置31流出的低温低压的液体制冷

剂一部分流向第二室内换热器25,另一部分流向第二换热器27,通过第三流量调节装置33进一步地节流降温后吸收电池组所在回路的热量,从而为电池冷却降温。最后制冷剂流向气液分离器26,经过气液分离器26的气液分离后,将气体制冷剂流回压缩机21。

[0081] 如图10和图11所示,热管理系统在制热模式下还可以为电池组加热,发热组件12包括电池组。其中,第一流量调节装置31处于导通状态,第二流量调节装置32起节流作用,流体切换装置23的第一端口D与第二端口E连通,第三端口S与第四端口C连通,第二回路流通,电池组所在的第二回路通过第一换热器13吸收第一回路的热量。

[0082] 工作原理:在制热模式及电池加热模式下,压缩机21消耗一定的电能,将低压的气态制冷剂压缩成高压的气态制冷剂进入第一室内换热器22放热,在室内空气流的冷却下,制冷剂的热量传递给低温的室内空气流,本身发生相变而冷凝为液态。高压液态制冷剂从第一室内换热器22流出后经过流体切换装置23进入第一换热器13,制冷剂与冷却剂循环回路中的冷却液发生换热,此时冷却液的温度升高,温度升高后的冷却液流经电池组,可以将电池组的温度加热到适宜的温度区间,从而有益于发挥电池的最大放电性能。而制冷剂的温度进一步降低,有助于第二流量调节装置32节流后的制冷剂的干度,从而有利于室外换热器24内制冷剂的分配,提升室外换热器24的换热能力,从而提高热管理系统的制热能力。

[0083] 如图12所示,该热管理系统还包括除湿模式。在除湿模式下,流体切换装置23的第一端口D与第二端口E连通,第二回路断开。压缩机21、第一室内换热器22、第四流量调节装置34、第二室内换热器25、气液分离器26连通并形成第四回路。

[0084] 工作原理:在除湿模式下,压缩机21消耗一定的电能,将低压的气态制冷剂压缩成高温高压的气态制冷剂流入第一室内换热器22,在室内空气流的冷却下,制冷剂的热量传递给低温的室内空气流。制冷剂从第一室内换热器22出来后通过流体切换装置23经过第四流量调节装置34节流后流向第二室内换热器25,制冷剂在第二室内换热器25中与室内空气流进行热交换,由于第二室内换热器25的表面温度低于车厢内温度,因此在此过程中,第二室内换热器25前的空气的露点温度高于第二室内换热器25的表面温度,这样就会有水分在第二室内换热器25的表面上冷凝而析出,并通过设置的管道排出,这样就降低了车厢内空气中的水蒸汽的含量,即降低了相对湿度,从而达到车厢内除湿的目的。制冷剂从第二室内换热器25流出后流向气液分离器26,经过气液分离器26的分离后的气体制冷剂再被压缩机21压缩成高温高压的气体制冷剂,如此循环工作。

[0085] 如图13所示,热管理系统还包括制热除湿模式,在制热除湿模式下,流体切换装置23的第一端口D与第二端口E连通,第三端口S与第四端口C连通,第一回路连通,第二回路断开。压缩机21、第一室内换热器22、第四流量调节装置34、第二室内换热器25、气液分离器26连通并形成第四回路。该实施例中,从第一室内换热器22流出的制冷剂经过流体切换装置23后分为两路,形成第一回路和第四回路,即在制热模式下同时实现除湿,具体地工作原理请分别参照上述制热模式和除湿模式的实施例,在此不再赘述。

[0086] 如图14所示,热管理系统还包括除霜模式,在除霜模式下,流体切换装置23的第一端口D与第四端口C连通,第二回路流通。压缩机21、第一室内换热器22、室外换热器24、第二流量调节装置32、第一换热器13、第一流量调节装置31、第四流量调节装置34、第二室内换热器25、气液分离器26连通并形成第五回路。该除霜模式下,第四流量调节装置34和第一流量调节装置31处于导通状态,第二流量调节装置32起节流作用。

[0087] 工作原理:除霜模式下,压缩机21将低温低压的制冷剂压缩成高温高压的气态制冷剂,高温高压的气态制冷剂流经第一室内换热器22,第一室内换热器22处于风门处于关闭状态,该第一室内换热器22不参与换热,而后经过流体切换装置23流入室外换热器24,与室外空气流进行热交换以将热量释放到室外空气中,从而化除室外换热器24表面的霜层,制冷剂的温度降低,而后经过第二流量调节装置32节流后进入第一换热器13,制冷剂通过第一换热器13吸收第二回路中发热组件12的余热后流入第二室内换热器25,此时第一流量调节装置31和第四流量调节装置34导通,制冷剂在第二室内换热器25中吸收室内空气流的热量以使车厢内降温,制冷剂吸收热量后本身发生相变或部分相变而蒸发吸热,而后流向气液分离器26,经过气液分离器26的分离后饱和态的气体制冷剂再被压缩机21压缩成高温高压的气体制冷剂,如此循环工作。

[0088] 本申请的热管理系统包括通过第一换热器实现换热的制冷剂循环回路和冷却剂循环回路,并且通过制冷剂循环回路中的第一流量调节装置与第二流量调节装置的配合调控,可以增加室外换热器与环境工况之间的换热温差,利用冷却剂循环回路余热的同时,最大可能的吸收空气源热量,从而提升系统的最大制热能力。此外,在制热的同时,可以使电池组加热到合适的温度区间,提升电池组放电效率,同时还可以降低节流后制冷剂的干度,有益于室外换热器制冷剂的分配。

[0089] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的申请后,将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本申请的真正范围和精神由本申请的权利要求指出。

[0090] 应当理解的是,本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本申请的范围仅由所附的权利要求来限制。

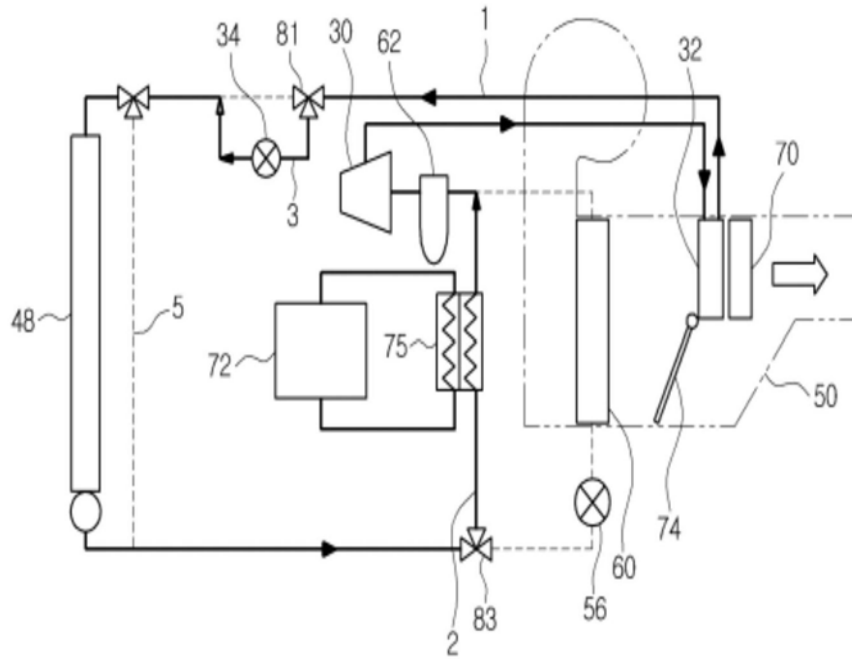


图1

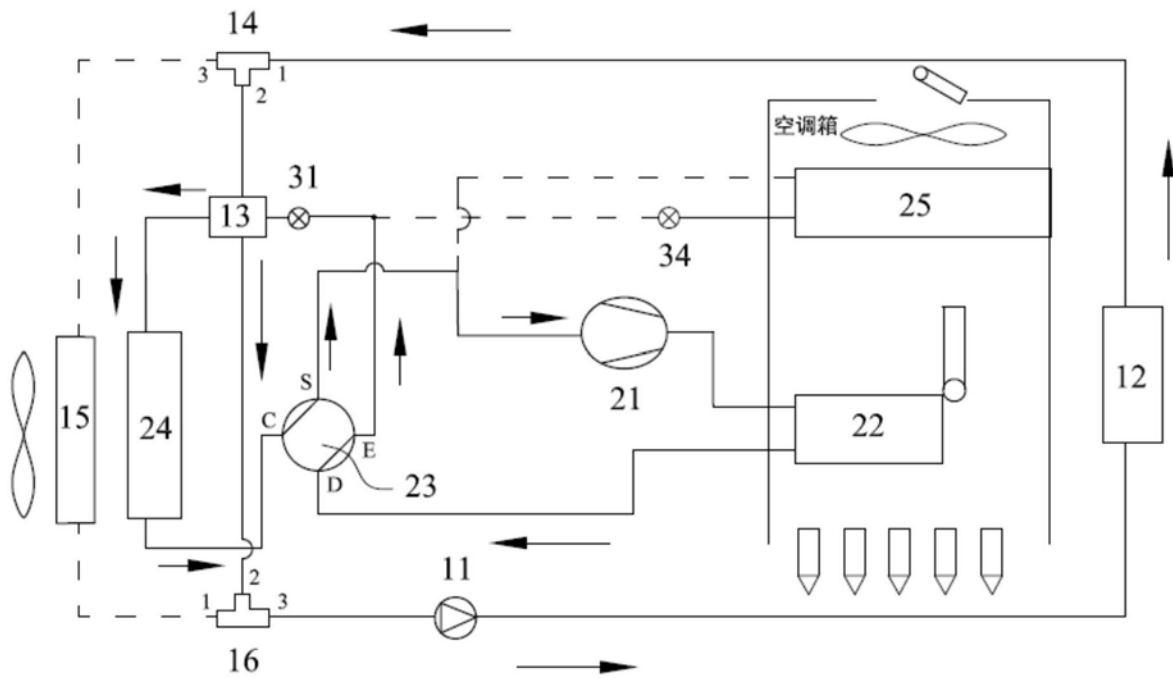


图2

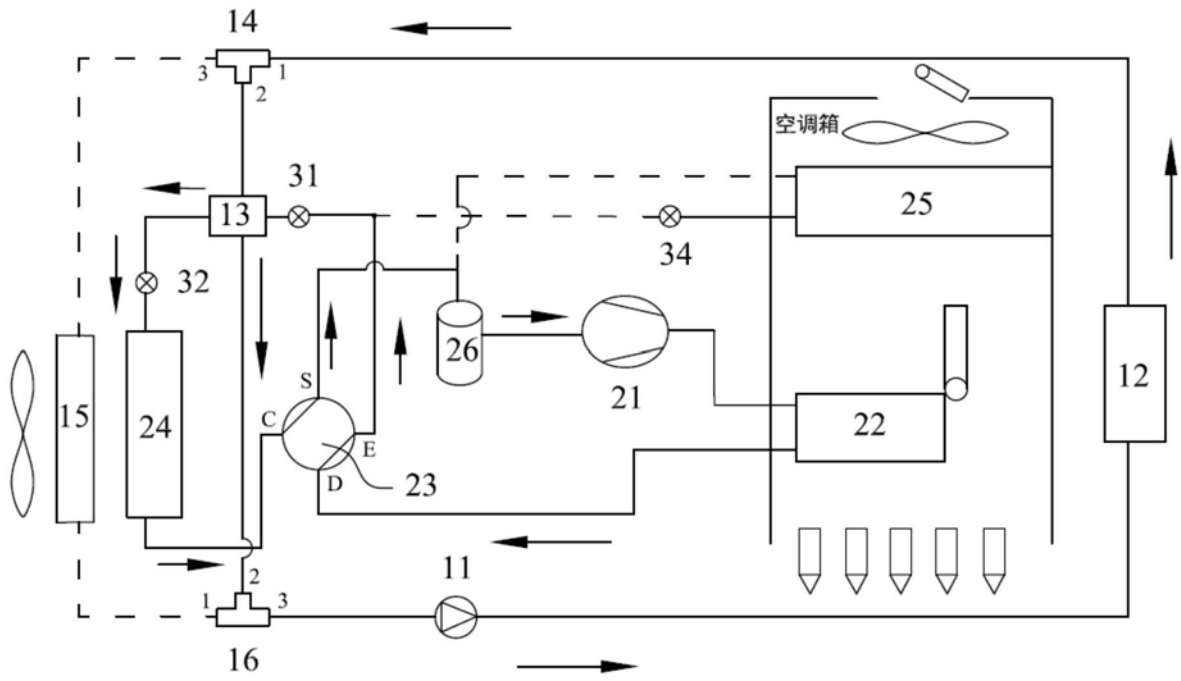


图3

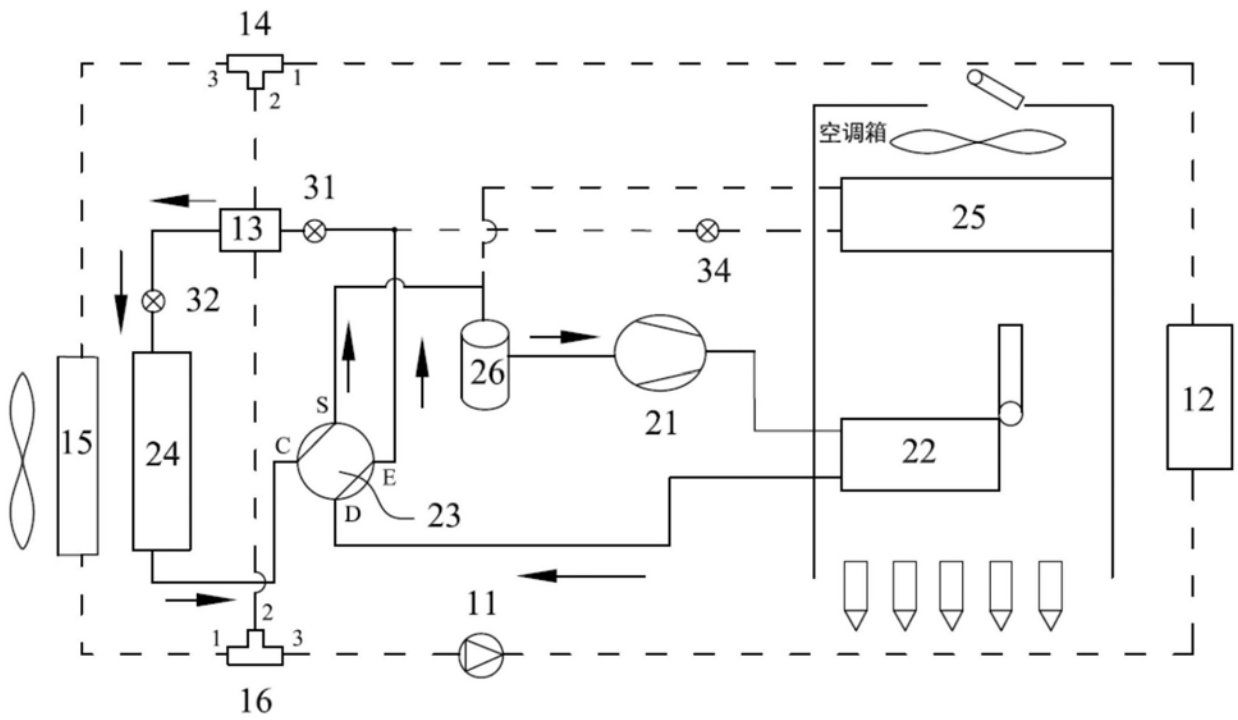


图4



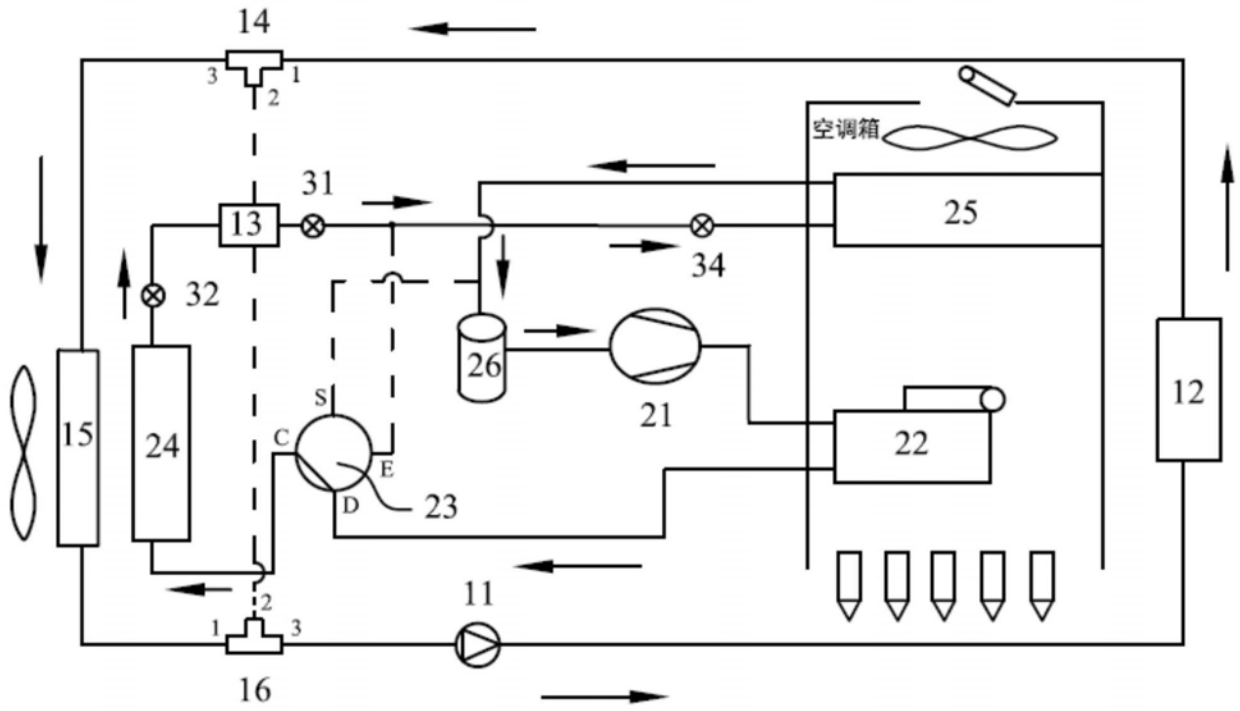


图7

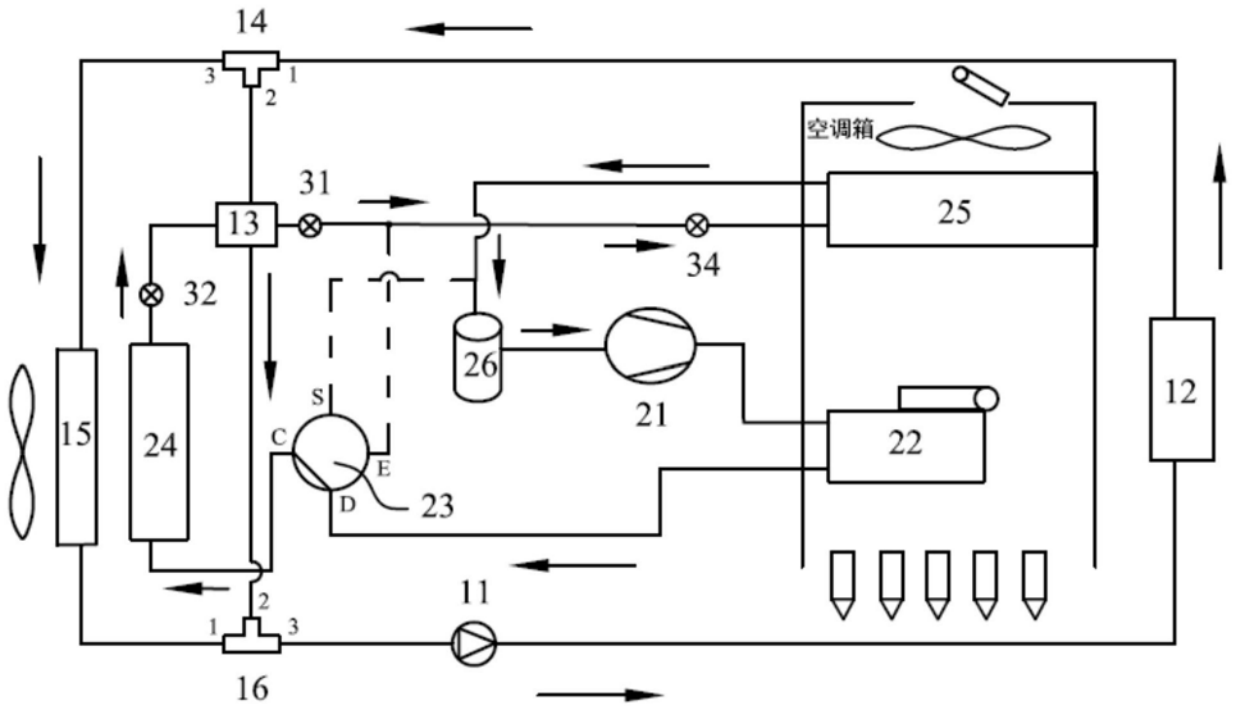


图8





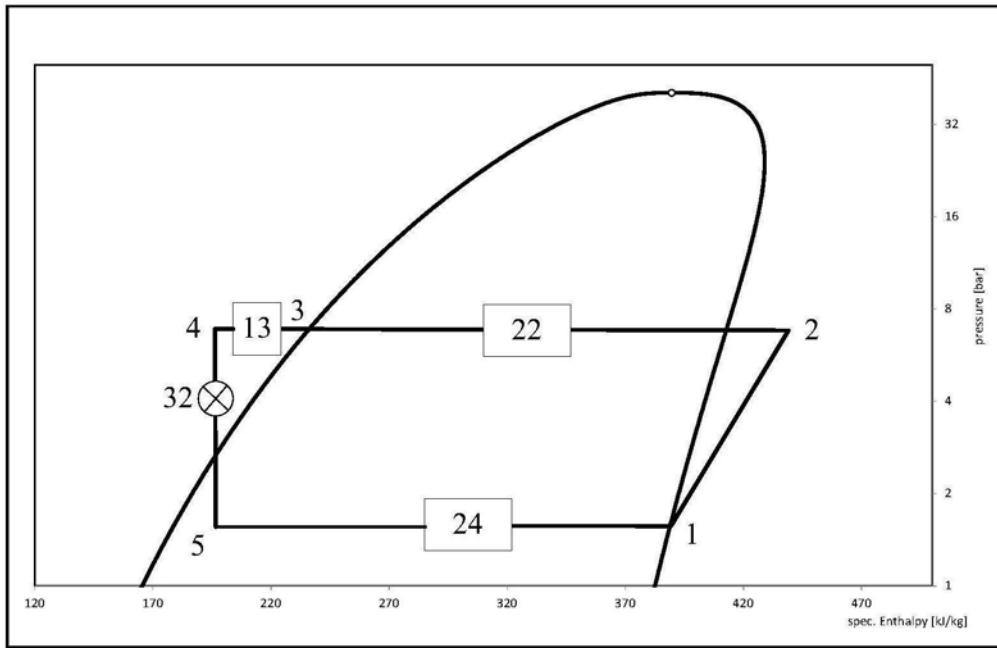


图11

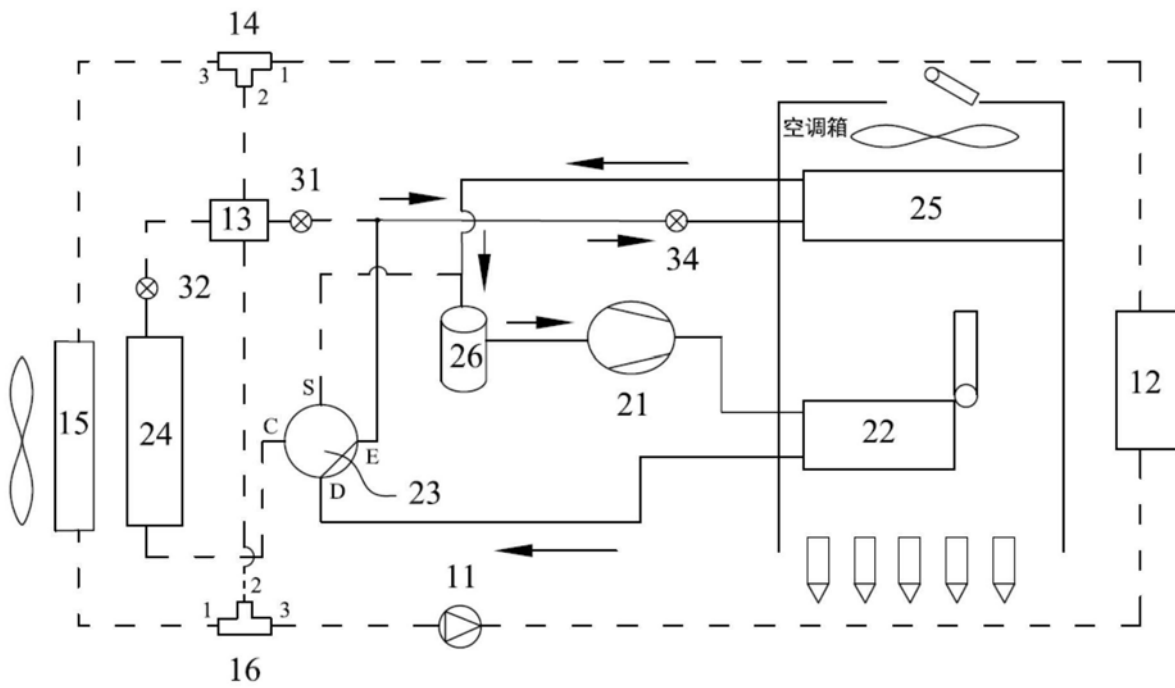


图12

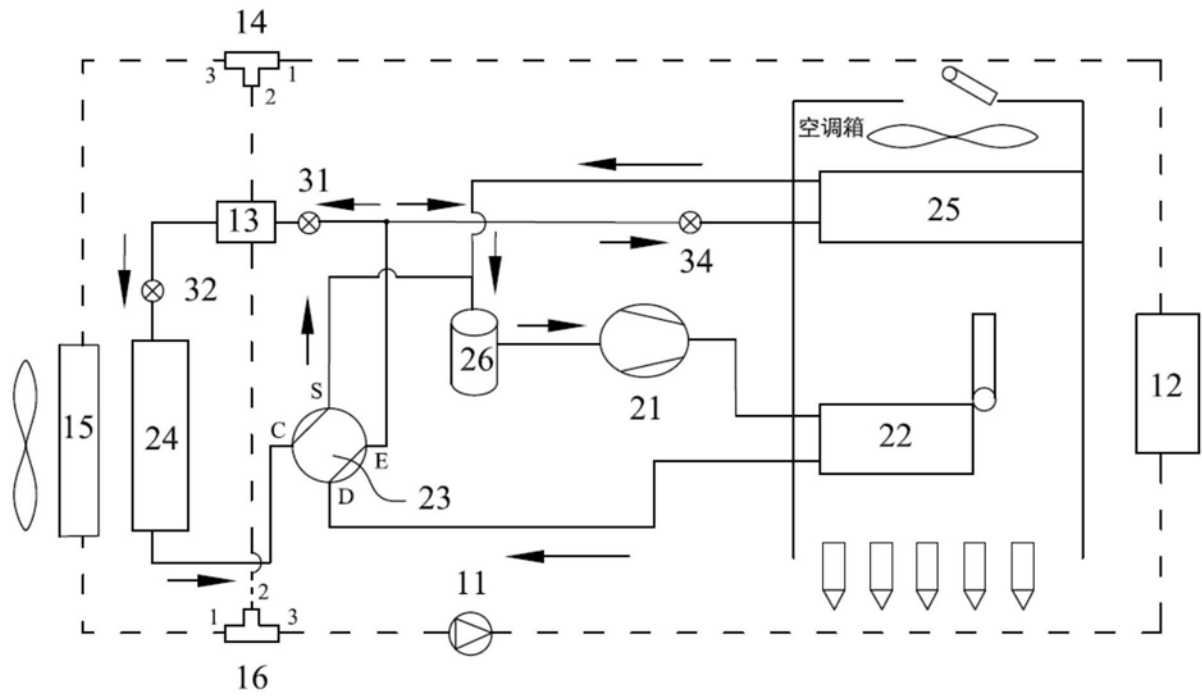


图13

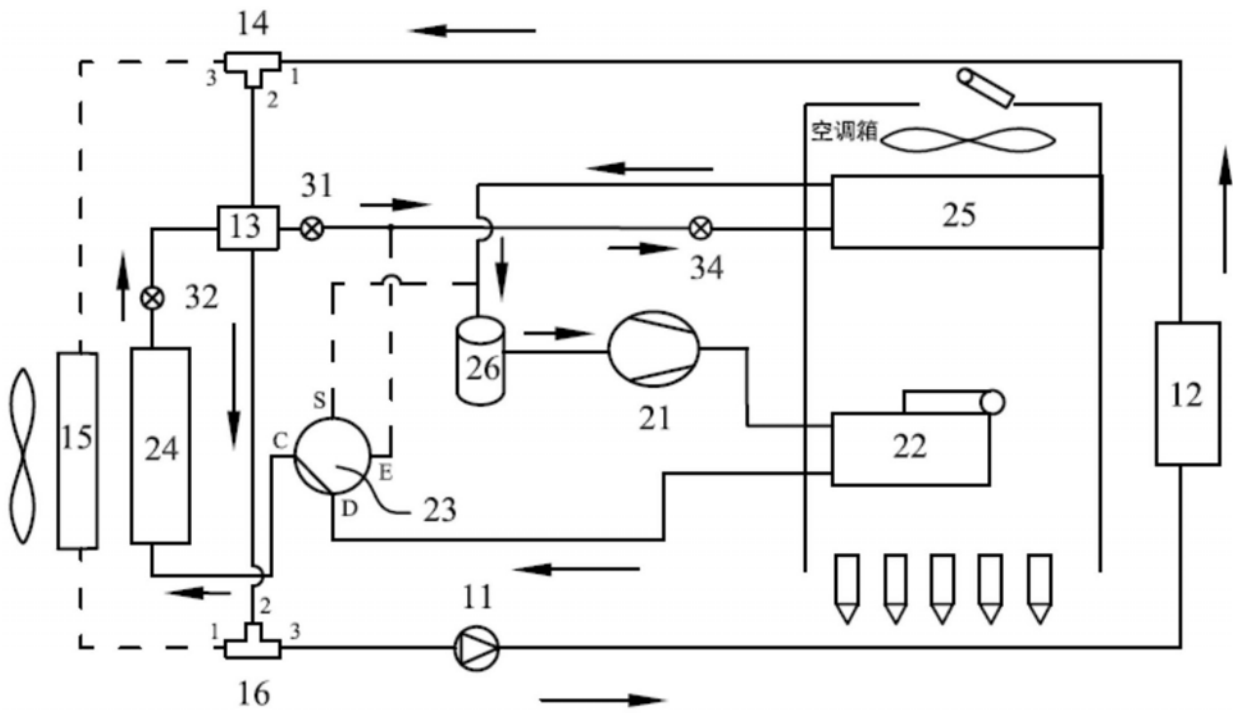


图14