



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112158053 A

(43) 申请公布日 2021.01.01

(21) 申请号 202011052432.9

(22) 申请日 2020.09.29

(71) 申请人 曼德电子电器有限公司

地址 072550 河北省保定市徐水区朝阳北大街(徐)299号

(72) 发明人 尤古塔纳·贝努利

(74) 专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理事务所(普通合伙) 11447

代理人 邵飞先

(51) Int.Cl.

B60H 1/32 (2006.01)

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/22 (2006.01)

B60L 58/26 (2019.01)

B60L 58/27 (2019.01)

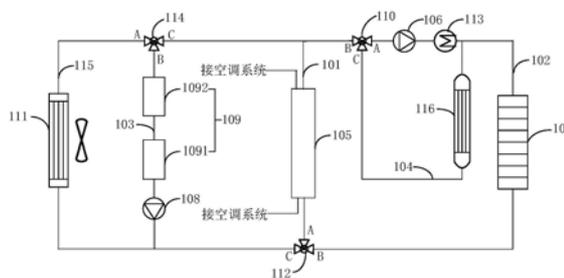
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

车辆热管理系统和车辆

(57) 摘要

本公开涉及一种车辆热管理系统和车辆,在该车辆热管理系统中第一冷却液流路的第一端、第二冷却液流路的第一端、第三冷却液流路的第一端相互连通,第一冷却液流路的第二端选择性地与第三冷却液流路的第二端或第三冷却液流路的第二端连通;换热器同时设置在空调系统和第一冷却液流路中,第二冷却液流路上串联有第一水泵、加热器和电池包,第三冷却液流路上串联有第二水泵和车辆的待冷却设备;第四冷却液流路上设置有暖风芯体,第一三通阀的A口和第一三通阀B口位于第二冷却液流路上,第四冷却液流路的第一端与第一三通阀的C口连通,第四冷却液流路的第二端旁接在第一冷却液流路或第二冷却液流路上。



1. 一种车辆热管理系统,其特征在于,包括第一冷却液流路(101)、第二冷却液流路(102)、第三冷却液流路(103)、第四冷却液流路(104)、第一三通阀(110)以及换热器(105);

所述第一冷却液流路(101)的第一端、所述第二冷却液流路(102)的第一端、所述第三冷却液流路(103)的第一端相互连通,所述第一冷却液流路(101)的第二端选择性地与所述第三冷却液流路(103)的第二端或第三冷却液流路(103)的第二端连通;

所述换热器(105)同时设置在空调系统和所述第一冷却液流路(101)中,所述第二冷却液流路(102)上串联有第一水泵(106)、加热器(113)以及电池包(107),所述第三冷却液流路(103)上串联有第二水泵(108)和车辆的待冷却设备(109);

所述第四冷却液流路(104)上设置有暖风芯体(116),所述第一三通阀(110)的A口和所述第一三通阀(110)的B口位于所述第二冷却液流路(102)上,所述第四冷却液流路(104)的第一端与所述第一三通阀(110)的C口连通,所述第四冷却液流路(104)的第二端旁接在所述第一冷却液流路(101)或所述第二冷却液流路(102)上,以使所述暖风芯体(116)能够与所述第一水泵(106)和加热器(113)串联成一个回路并与所述电池包(107)相互并联。

2. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述车辆热管理系统还包括第二三通阀(112),所述第二三通阀(112)的A口与所述第一冷却液流路(101)的第二端连通,所述第二三通阀(112)的B口与所述第二冷却液流路(102)的第二端连通,所述第二三通阀(112)的C口与所述第三冷却液流路(103)的第二端连通。

3. 根据权利要求2所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述车辆热管理系统还包括第五冷却液流路(115)、第三三通阀(114),所述第五冷却液流路(115)上设置有散热器(111);

所述第三三通阀(114)的A口与所述第五冷却液流路(115)的第一端连通,所述第三三通阀(114)的B口与所述第三冷却液流路(103)的第一端连通,所述第三三通阀(114)的C口与所述第一冷却液流路(101)的第一端和所述第二冷却液流路(102)的第一端连通,所述第五冷却液流路(115)的第二端与所述第三冷却液流路(103)的第二端和所述第二三通阀(112)的C口连通。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第四冷却液流路(104)的第二端旁接在所述第一冷却液流路(101)上,所述第一水泵(106)的出口与所述加热器(113)的入口连通,所述加热器(113)的出口与所述第一三通阀(110)的A口,所述第一三通阀(110)的B口与所述电池包(107)的入口连通,所述第一三通阀(110)的C口与所述暖风芯体(116)的入口连通,所述暖风芯体(116)出口连接在所述换热器(105)的下游,且所述暖风芯体(116)的出口、所述第三冷却液流路(103)的第一端、所述第一水泵(106)的入口相互连通。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第四冷却液流路(104)的第二端旁接在所述第二冷却液流路(102)上,所述第一三通阀(110)的A口与所述第一水泵(106)的入口连通,所述第一水泵(106)的出口与所述加热器(113)的入口连通,所述加热器(113)的出口与所述暖风芯体(116)的入口和所述电池包(107)的入口连通,所述暖风芯体(116)的出口与所述第一三通阀(110)的C口连通,所述第一冷却液流路(101)的第一端、所述第三冷却液流路(103)的第一端、所述第一三通阀(110)的B口相互连通。

6. 根据权利要求1-3中任一项所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第四冷却液流路(104)的第二端旁接在所述第二冷却液流路(102)上,所述第一水泵(106)的出口与所述

加热器(113)的入口连通,所述加热器(113)的出口与所述第一三通阀(110)的A口连通,所述第一三通阀(110)的B口与所述电池包(107)的入口连通,所述第一三通阀(110)的C口与所述暖风芯体(116)的入口连通,所述第一冷却液流路(101)的第二端选择性地与所述暖风芯体(116)的出口和所述电池包(107)的出口连通,或者与所述第三冷却液流路(103)的第二端连通。

7.根据权利要求1-3中任一项所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述待冷却设备(109)包括电机(1091)、充电器(1092)、电机控制器、DC-DC-变换器以及发动机中的至少一者。

8.根据权利要求1-3中任一项所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第一水泵(106)设置为能够将所述第二冷却液流路(102)内的冷却液从所述第二冷却液流路(102)的第一端朝向所述第二冷却液流路(102)的第二端泵送;

所述第二水泵(108)设置为能够将所述第三冷却液流路(103)内的冷却液从所述第三冷却液流路(103)的第一端朝向所述第三冷却液流路(103)的第二端泵送。

9.根据权利要求1-3中任一项所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述换热器(105)为板式换热器。

10.一种车辆,其特征在于,包括权利要求1-9中任一项所述的车辆热管理系统。

## 车辆热管理系统和车辆

### 技术领域

[0001] 本公开涉及车辆热管理技术领域,具体地,涉及一种车辆热管理系统和使用该车辆热管理系统的车辆。

### 背景技术

[0002] 在车辆热管理系统中,通常包括空调热管理系统、电机和/或发动机热管理系统、以及电池热管理系统。对于空调热管理系统而言,当环境温度较低时,空调采暖能力较差,通常难以满足乘员舱的采暖需求;对于电机或电机和发动机热管理系统而言,电机或发动机在驱动车辆行驶的过程中会产生热量,为了保证电机或发动机的正常运行,需要对电机或发动机进行散热冷却;对于电池热管理系统而言,为保证电池包能够在其适宜的温度范围内工作,需要对温度过高的电池包进行冷却,对温度过低的电池包进行加热。

[0003] 由于现有的空调热管理系统、电机或电机和发动机热管理系统、以及电池热管理系统之间相互独立运行,一方面会导致车辆热管理系统的热量收集规划不合理,造成能量的浪费,另一方面会导致车辆热管理系统的管路、阀门、接头等部件数量增多,造成成本的增加。

### 发明内容

[0004] 本公开的目的是提供一种车辆热管理系统和使用该车辆热管理系统的车辆,以克服相关技术中存在的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本公开提供一种车辆热管理系统,包括第一冷却液流路、第二冷却液流路、第三冷却液流路、第四冷却液流路、第一三通阀以及换热器;

[0006] 所述第一冷却液流路的第一端、所述第二冷却液流路的第一端、所述第三冷却液流路的第一端相互连通,所述第一冷却液流路的第二端选择性地与所述第三冷却液流路的第二端或第三冷却液流路的第二端连通;

[0007] 所述换热器同时设置在空调系统和所述第一冷却液流路中,所述第二冷却液流路上串联有第一水泵、加热器以及电池包,所述第三冷却液流路上串联有第二水泵和车辆的待冷却设备;

[0008] 所述第四冷却液流路上设置有暖风芯体,所述第一三通阀的A口和所述第一三通阀的B口位于所述第二冷却液流路上,所述第四冷却液流路的第一端与所述第一三通阀的C口连通,所述第四冷却液流路的第二端旁接在所述第一冷却液流路或所述第二冷却液流路上,以使所述暖风芯体能够与所述第一水泵和加热器串联成一个回路并与所述电池包相互并联。

[0009] 可选地,所述车辆热管理系统还包括第二三通阀,所述第二三通阀的A口与所述第一冷却液流路的第二端连通,所述第二三通阀的B口与所述第二冷却液流路的第二端连通,所述第二三通阀的C口与所述第三冷却液流路的第二端连通。

[0010] 可选地,所述车辆热管理系统还包括第五冷却液流路、第三三通阀,所述第五冷却

液流路上设置有散热器；

[0011] 所述第三三通阀的A口与所述第五冷却液流路的第一端连通,所述第三三通阀的B口与所述第三冷却液流路的第一端连通,所述第三三通阀的C口与所述第一冷却液流路的第一端和所述第二冷却液流路的第一端连通,所述第五冷却液流路的第二端与所述第三冷却液流路的第二端和所述第二三通阀的C口连通。

[0012] 可选地,所述第四冷却液流路的第二端旁接在所述第一冷却液流路上,所述第一水泵的出口与所述加热器的入口连通,所述加热器的出口与所述第一三通阀的A口,所述第一三通阀的B口与所述电池包的入口连通,所述第一三通阀的C口与所述暖风芯体的入口连通,所述暖风芯体出口连接在所述换热器的下游,且所述暖风芯体的出口、所述第三冷却液流路的第一端、所述第一水泵的入口相互连通。

[0013] 可选地,所述第四冷却液流路的第二端旁接在所述第二冷却液流路上,所述第一三通阀的A口与所述第一水泵的入口连通,所述第一水泵的出口与所述加热器的入口连通,所述加热器的出口与所述暖风芯体的入口和所述电池包的入口连通,所述暖风芯体的出口与所述第一三通阀的C口连通,所述第一冷却液流路的第一端、所述第三冷却液流路的第一端、所述第一三通阀的B口相互连通。

[0014] 可选地,所述第四冷却液流路的第二端旁接在所述第二冷却液流路上,所述第一水泵的出口与所述加热器的入口连通,所述加热器的出口与所述第一三通阀的A口连通,所述第一三通阀的B口与所述电池包的入口连通,所述第一三通阀的C口与所述暖风芯体的入口连通,所述第一冷却液流路的第二端选择性地与所述暖风芯体的出口和所述电池包的出口连通,或者与所述第三冷却液流路的第二端连通。

[0015] 可选地,所述待冷却设备包括电机、充电机、电机控制器、DC-DC-变换器以及发动机中的至少一者。

[0016] 可选地,所述第一水泵设置为能够将所述第二冷却液流路内的冷却液从所述第二冷却液流路的第一端朝向所述第二冷却液流路的第二端泵送；

[0017] 所述第二水泵设置为能够将所述第三冷却液流路内的冷却液从所述第三冷却液流路的第一端朝向所述第三冷却液流路的第二端泵送。

[0018] 可选地,所述换热器为板式换热器。

[0019] 通过上述技术方案,本公开提供的车辆热管理系统能够实现利用空调系统的冷量或热量为电池包进行冷却或加热,以保证电池包能够在其适宜的温度范围内工作,并且能够利用待冷却设备的热量对空调系统的冷媒进行增焓,以提升空调系统在低温环境下的采暖能力,从而使得车辆热量收集规划合理,避免能量的浪费。

[0020] 此外,通过控制第一三通阀可以使第一水泵、加热器、暖风芯体串联成一个回路,以实现乘员舱采暖;或者第一水泵、加热器、电池包串联成一个回路,以实现通过加热器对电池包进行加热;或者,第一水泵、加热器、暖风芯体串联成一个回路,第一水泵、加热器、电池包串联成另一个回路,以同时实现乘员舱采暖和电池包加热。对于纯电动车而言,由于纯电动车中没有发动机,无法利用发动机的余热实现乘员舱的采暖,通过设置加热器和暖风芯体也可以利于纯电动车实现乘员舱采暖的功能。

[0021] 根据本公开的另一个方面,提供一种车辆,包括上述的车辆热管理系统。

[0022] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

## 附图说明

[0023] 附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:

[0024] 图1是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的结构示意图,其中,未示出空调系统;

[0025] 图2是本公开另一种实施方式提供的车辆热管理系统的结构示意图,其中,未示出空调系统;

[0026] 图3是本公开又一种实施方式提供的车辆热管理系统的结构示意图,其中,未示出空调系统;

[0027] 图4是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的结构示意图,其中,车辆热管理系统处于电机冷却模式,图中的粗实线和箭头表示该模式下冷却液的流动路径和流动方向;

[0028] 图5是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的结构示意图,其中,车辆热管理系统处于电池包冷却模式,图中的粗实线和箭头表示该模式下冷却液的流动路径和流动方向;

[0029] 图6是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的结构示意图,其中,车辆热管理系统处于电机及电池包冷却模式,图中的粗实线和箭头表示该模式下冷却液的流动路径和流动方向;

[0030] 图7是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的结构示意图,其中,车辆热管理系统处于电池包主动冷却或电池包加热模式,图中的粗实线和箭头表示该模式下冷却液的流动路径和流动方向;

[0031] 图8是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的结构示意图,其中,车辆热管理系统处于电机冷却及电池包主动冷却模式,图中的粗实线和箭头表示该模式下冷却液的流动路径和流动方向;

[0032] 图9是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的结构示意图,其中,车辆热管理系统处于乘员舱加热模式,图中的粗实线和箭头表示该模式下冷却液的流动路径和流动方向;

[0033] 图10是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的结构示意图,其中,车辆热管理系统处于电池包及乘员舱加热模式,图中的粗实线和箭头表示该模式下冷却液的流动路径和流动方向;

[0034] 图11是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的结构示意图,其中,车辆热管理系统处于余热回收模式,图中的粗实线和箭头表示该模式下冷却液的流动路径和流动方向。

[0035] 附图标记说明

[0036] 101-第一冷却液流路;102-第二冷却液流路;103-第三冷却液流路;104-第四冷却液流路;105-换热器;106-第一水泵;107-电池包;108-第二水泵;109-待冷却设备;1091-电机;1092-充电机;110-第一三通阀;111-散热器;112-第二三通阀;113-加热器;114-第三三通阀;115-第五冷却液流路;116-暖风芯体。

## 具体实施方式

[0037] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开,并不用于限制本公开。

[0038] 如图1至图11所示,本公开提供一种车辆热管理系统,包括第一冷却液流路101、第二冷却液流路102、第三冷却液流路103以及换热器105;第一冷却液流路101的第一端、第二冷却液流路102的第一端、第三冷却液流路103的第一端相互连通,第一冷却液流路101的第二端选择性地与第三冷却液流路103的第二端或第三冷却液流路103的第二端连通;换热器105同时设置在空调系统和第一冷却液流路101中,第二冷却液流路102上串联有第一水泵106、加热器113以及电池包107,第三冷却液流路103上串联有第二水泵108和车辆的待冷却设备109。也就是说,第一冷却液流路101可以选择性地与第二冷却液流路102形成一个回路,或与第三冷却液流路103形成一个回路,以使位于第一冷却液流路101上的换热器105能够选择性地与位于第二冷却液流路102上的第一水泵106、电池包107串联成一个回路,或与位于第三冷却液流路103上的待冷却设备109、第二水泵108串联成一个回路。

[0039] 参照图7,当第一冷却液流路101的第二端与第二冷却液流路102的第二端连通时,第一冷却液流路101与第二冷却液流路102形成一个回路,第一水泵106使冷却液能够在第一冷却液流路101和第二冷却液流路102中循环流动。由于第一冷却液流路101上设置的换热器105还同时位于空调系统中,第一冷却液流路101中的冷却液能够通过换热器105与空调系统中的冷媒进行热量交换,即,第一冷却液流路101中的冷却液能够在换热器105中吸收冷媒的热量或对冷媒进行放热,以使换热器105的冷却液出口流出低温冷却液或高温冷却液,该低温冷却液或高温冷却液在第一水泵106的作用下流入第二冷却液流路102中,从而能够对设置在第二冷却液流路102上的电池包107进行冷却或加热,以实现利用空调系统的冷量或热量冷却或加热电池包107的目的。

[0040] 参照图11,当第一冷却液流路101的第二端与第三冷却液流路103的第二端连通时,第一冷却液流路101与第三冷却液流路103形成一个回路,第二水泵108使冷却液能够在第一冷却液流路101和第三冷却液流路103中循环流动。在第三冷却液流路103中的冷却液流过待冷却设备109时,冷却液吸收待冷却设备109的热量,使得待冷却设备109的温度降低,冷却液的温度升高,该温度升高的高温冷却液能够在第二水泵108的作用下流入第一冷却液流路101并进入换热器105中,由于换热器105还同时位于空调系统中,进入换热器105中的高温冷却液能够在换热器105中向空调系统的冷媒放热,从而对冷媒进行增焓,提高冷媒的温度。在环境温度较低时,冷媒从环境中吸收的热量有限,而利用待冷却设备109的热量对冷媒进行增焓能够有助于提高冷媒的温度,从而提升空调系统在低温环境下的采暖能力。

[0041] 换言之,通过上述技术方案,本公开提供的车辆热管理系统能够实现利用空调系统的冷量或热量为电池包107进行冷却或加热,以保证电池包107能够在其适宜的温度范围内工作,并且能够利用待冷却设备109的热量对空调系统的冷媒进行增焓,以提升空调系统在低温环境下的采暖能力,从而使得车辆热量收集规划合理,避免能量的浪费。

[0042] 这里,需要说明的是,上文提到的待冷却设备109指的是除电池包107以外的在工作过程中因产生热量而需要被冷却液的设备。可选地,作为一种实施方式,待冷却设备109可以包括电机1091、充电机1092、电机控制器、DC-DC变换器以及发动机中的至少一者。对于

待冷却设备109包括电机1091、充电机1092、电机控制器、DC-DC变换器以及发动机中的一者的情况而言,该一个待冷却设备109与第二水泵108相互串联,对于待冷却设备109包括电机1091、充电机1092、电机控制器、DC-DC变换器以及发动机中的多者的情况而言,多个待冷却设备109和第二水泵108可以相互串联,或者,多个待冷却设备109可以先相互并联再与第二水泵108串联,只要第三冷却液流路103中的冷却液能够流过每个待冷却设备109即可,本公开对此不作限定。

[0043] 当本公开提供的车辆热管理系统用于纯电动车时,在纯电动车行驶的过程中,电机1091将电池包107的电能转化为机械能以驱动车辆行驶,电机1091在运行过程中会产生热量;在电池包107充电的过程中,用于为电池包107充电的充电机1092、电机控制器、DC-DC变换器会产生热量,因此,对于纯电动车而言,第三冷却液流路103中的待冷却设备109可以包括电机1091、充电机1092、电机控制器、DC-DC变换器中的至少一者。

[0044] 当本公开提供的车辆热管理系统用于混动车时,在混动车以电池包107的电能作为动力源行驶的过程中,电机1091将电池包107的电能转化为机械能以驱动车辆行驶,电机1091产生热量,在混动车以燃料(例如,汽油、压缩天然气等)作为动力源行驶的过程中,发动机产生热量;在混动车的电池包107充电的过程中,充电机1092、电机控制器、DC-DC变换器产生热量,因此,对于混动车而言,第三冷却液流路103103中的待冷却设备109可以包括电机1091、充电机1092、电机控制器、DC-DC变换器以及发动机中的至少一者。这里,本公开对车辆热管理系统是用于纯电动车还是混动车不作限定。

[0045] 此外,如图1至图3所示,本公开提供的车辆热管理系统还可以包括第四冷却液流路104和第一三通阀110,第四冷却液流路104上设置有暖风芯体116,第一三通阀110的A口和第一三通阀110的B口位于第二冷却液流路102上,第四冷却液流路104的第一端与第一三通阀110的C口连通,第四冷却液流路104的第二端旁接在第一冷却液流路101或第二冷却液流路102上,以使暖风芯体116能够与第一水泵106和加热器113串联成一个回路并与电池包107相互并联。通过控制第一三通阀110可以使第一水泵106、加热器113、暖风芯体116串联成一个回路,以实现乘员舱采暖;或者第一水泵106、加热器113、电池包107串联成一个回路,以实现通过加热器113对电池包107进行加热;或者,第一水泵106、加热器113、暖风芯体116串联成一个回路,第一水泵106、加热器113、电池包107串联成另一个回路,以同时实现乘员舱采暖和电池包107加热。

[0046] 这里,需要说明的是,上文提到的暖风芯体116能够与第一水泵106和加热器113串联成一个回路指的是该串联回路中包括暖风芯体116、第一水泵106和加热器113,并不是指该串联回路由暖风芯体116、第一水泵106和加热器113组成,即,仅包括暖风芯体116、第一水泵106和加热器113。

[0047] 在具体实施时,作为本公开提供的第一种实施方式,如图3所示,第四冷却液流路104的第二端旁接在第一冷却液流路101上,第一水泵106的出口与加热器113的入口连通,加热器113的出口与第一三通阀110的A口,第一三通阀110的B口与电池包107的入口连通,第一三通阀110的C口与暖风芯体116的入口连通,暖风芯体116出口连接在换热器105的下游(即换热器105的出口和暖风芯体116的出口与第一水泵106的入口连通),且暖风芯体116的出口、第三冷却液流路103的第一端、第一水泵106的入口相互连通。

[0048] 在该实施方式中,当第一三通阀110的A口和B口导通,且第一冷却液流路101的第

二端与第二冷却液流路102的第二端连通时,第一冷却液流路101和第二冷却液流路102串联成一个回路,即,第一水泵106、加热器113、电池包107、换热器105依次串联,第一水泵106使冷却液在第一冷却液流路101和第二冷却液流路102串联成的回路中循环流动,加热器113加热第二冷却液流路102中的冷却液,被加热后的冷却液流入电池包107中并对电池包107放热,电池包107的温度升高,以实现通过加热器113对电池包107进行加热,在电池包107处放热后的冷却液的温度降低,温度降低的低温冷却液依次流经换热器105、第一水泵106回到加热器113中被再次加热。这里,在低温冷却液流经换热器105时,换热器105不与空调系统发生热量交换,即,换热器105此时用作通流流道。

[0049] 当第一三通阀110的A口与C口导通时,第一水泵106、加热器113、暖风芯体116串联成一个回路,加热器113加热的高温冷却液流入暖风芯体116中,通过向暖风芯体116吹风,可以使得经过暖风芯体116的风被加热并流入乘员舱中,实现乘员舱的采暖。在环境温度较低,空调系统无法满足乘员舱的采暖需求时,可以通过加热器113加热暖风芯体116内的冷却液的方式满足乘员舱的采暖需求。对于纯电动车而言,由于纯电动车中没有发动机,无法利用发动机的余热实现乘员舱的采暖,通过设置加热器113和暖风芯体116也可以利于纯电动车实现乘员舱采暖的功能。

[0050] 当第一三通阀110的A口与B口导通,第一三通阀110的A口与C口导通时,且第一冷却液流路101的第二端与第二冷却液流路102的第二端连通时,第一水泵106、加热器113、暖风芯体116串联成一个回路,第一水泵106、加热器113、电池包107、换热器105串联成另一个回路,且暖风芯体116与电池包107和换热器105相互并联。加热器113加热后的冷却液被分成两股,一股流入暖风芯体116中,另一股流入电池包107中,从而可以同时实现乘员舱采暖和电池包107加热的功能。

[0051] 在上述第一种实施方式中,暖风芯体116的出口也可以连接在换热器105的上游,即,暖风芯体116的出口与换热器105的入口连通,换热器105的出口与第一水泵106的入口连通。

[0052] 在本公开提供的第二种实施方式中,如图1所示,第四冷却液流路104的第二端旁接在第二冷却液流路102上,第一三通阀110的A口与第一水泵106的入口连通,第一水泵106的出口与加热器113的入口连通,加热器113的出口与暖风芯体116的入口和电池包107的入口连通,暖风芯体116的出口与第一三通阀110的C口连通,第一冷却液流路101的第一端、第三冷却液流路103的第一端、第一三通阀110的B口相互连通。

[0053] 在该实施方式中,当第一三通阀110的A口与B口导通,且第一冷却液流路101的第二端与第二冷却液流路102的第二端连通时,如图7所示,第一水泵106、加热器113、电池包107、换热器105依次串联成一个回路,以实现加热器113对电池包107的加热;如图9所示,当第一三通阀110的A口与C口导通时,第一水泵106、加热器113、暖风芯体116依次串联成一个回路,以实现乘员舱的采暖;如图10所示,当第一三通阀110的A口与B口导通,第一三通阀110的A口与C口导通,且第一冷却液流路101的第二端与第二冷却液流路102的第二端连通时,第一水泵106、加热器113、暖风芯体116依次串联成一个回路,第一水泵106、加热器113、电池包107、换热器105依次串联成另一个回路,以同时实现乘员舱采暖和电池包107加热。

[0054] 在本公开提供的第三种实施方式中,如图2所示,第四冷却液流路104的第二端旁接在第二冷却液流路102上,第一水泵106的出口与加热器113的入口连通,加热器113的出

口与第一三通阀110的A口连通,第一三通阀110的B口与电池包107的入口连通,第一三通阀110的C口与暖风芯体116的入口连通,第一冷却液流路101的第二端选择性地与暖风芯体116的出口和电池包107的出口连通,或者与第三冷却液流路103的第二端连通。

[0055] 在该实施方式中,当第一三通阀110的A口与B口导通,且第一冷却液流路101的第二端与暖风芯体116的出口和电池包107的出口连通时,由于第一三通阀110的C口与A口和B口断开,因此,冷却液无法从暖风芯体116的入口朝向暖风芯体116的出口流动,第一水泵106、加热器113、电池包107、换热器105形成一个回路,且冷却液在该回路中循环流动,通过加热器113对冷却液进行加热,可以实现电池包107的加热;当第一三通阀110的A口与C口导通,且第一冷却液流路101的第二端与暖风芯体116的出口和电池包107的出口连通时,由于第一三通阀110的B口与A口和C口断开,因此,冷却液无法从加热器113流向电池包107,第一水泵106、加热器113、暖风芯体116形成一个回路,且冷却液在该回路中循环流动,通过加热器113对冷却液进行加热,可以实现对暖风芯体116进行加热,从而使吹过暖风芯体116的风能够被升温并流入乘员舱中,实现乘员舱采暖;当第一三通阀110的A口与B口导通,第一三通阀110的A口与C口导通,且第一冷却液流路101的第二端与暖风芯体116的出口和电池包107的出口连通时,第一水泵106、加热器113、电池包107、换热器105形成一个回路,第一水泵106、加热器113、暖风芯体116形成另一个回路,经过加热器113加热后的冷却液被分成两股,一股流入电池包107中,另一股流入暖风芯体116中,以同时实现电池包107和乘员舱的采暖。

[0056] 这里,需要注意的是,在上述加热器113对电池包107和/或暖风芯体116进行加热的过程中,虽然在一些实施例中冷却液会流过换热器105,但此时换热器105中的冷却液不与空调系统中的冷媒进行热量交换,即,可以通过控制空调系统使空调系统中的冷媒不流过换热器105,此时,虽然冷却液流过换热器105但并不在换热器105中与空调系统进行热量交换,换热器105作为通流流道使用。

[0057] 可选地,加热器113可以为任意类型的能够对冷却液进行加热的加热器113。例如,加热器113可以为PTC加热器或者HVCH加热器(高压冷却液加热器),本公开对加热器113的具体类型不作限定。

[0058] 为了实现上述第一冷却液流路101的第二端选择性地与第二冷却液流路102的第二端或第三冷却液流路103的第二端连通,如图1至图3所示,在本公开提供的一种示例性实施方式中,所述车辆热管理系统还包括第二三通阀112,所述第二三通阀112的A口与所述第一冷却液流路101的第二端连通,所述第二三通阀112的B口与所述第二冷却液流路102的第二端连通,所述第二三通阀112的C口与所述第三冷却液流路103的第二端连通。

[0059] 这样,通过使第二三通阀112的A口与B口导通,能够实现第一冷却液流路101的第二端与第二冷却液流路102的第二端连通,通过使第二三通阀112的A口与C口导通,能够实现第一冷却液流路101的第二端与第三冷却液流路103的第二端连通。

[0060] 在其他实施方式中,可以在第一冷却液流路101的第二端与第二冷却液流路102的第二端之间、以及第一冷却液流路101的第二端与第三冷却液流路103的第二端之间均设置开关阀,通过操纵开关阀的开启和关闭实现与其连接的流路之间的导通或截断。

[0061] 此外,为了对待冷却设备109和电池包107再提供一种散热冷却方式,如图1至图3所示,车辆热管理系统还包括第五冷却液流路115、第三三通阀114,第五冷却液流路115上

设置有散热器111；第三三通阀114的A口与第五冷却液流路115的第一端连通，第三三通阀114的B口与第三冷却液流路103的第一端连通，第三三通阀114的C口与第一冷却液流路101的第一端和第二冷却液流路102的第一端连通，第五冷却液流路115的第二端与第三冷却液流路103的第二端和第二三通阀112的C口连通。通过控制第一三通阀110、第二三通阀112、以及第三三通阀114可以使待冷却设备109和/或电池包107实现通过散热器111进行散热。

[0062] 具体地，如图4所示，通过使第一三通阀110的A口、B口、C口相互断开，第二三通阀112的A口、B口、C口相互断开，第三三通阀114的A口和B口导通，可以使得第三冷却液流路103和第五冷却液流路115形成一个回路，当空调系统没有增焓需求时，第三冷却液流路103上的待冷却设备109（例如电机1091、充电机1092等）可以通过散热器111进行散热。

[0063] 如图5所示，通过使第一三通阀110的A口与B口导通，第二三通阀112的B口与C口导通，第三三通阀114的A口与C口导通，可以使第二冷却液流路102和第五冷却液流路115形成一个回路，从而使得设置在第二冷却液流路102上的电池包107可以利用散热器111进行散热。在具体实施时，当电池包107的温度值高于第一预设值且小于第二预设值时，可以通过使第一三通阀110的A口与B口导通，第二三通阀112的B口与C口导通，第三三通阀114的A口与C口导通，实现电池包107通过散热器111进行散热；当电池包107的温度值高于第二预设值时，可以通过使第一三通的A口与B口导通，第二三通阀112的A口与B口导通，第三三通阀114的A口与B口、C口均断开，使第一冷却液流路101和第二冷却液流路102串联成一个回路，从而使得设置在第二冷却液流路102上的电池包107可以利用设置在第一冷却液流路101上的换热器105与空调系统发生热量交换，通过空调系统的冷量冷却电池包107。也就是说，当电池包107的当前温度值与其适宜的工作温度值之间的差值较小时，可以通过散热器111对电池包107进行散热，从而可以避免开启空调系统，节约车辆的电能；当电池包107的当前温度值与其适宜的工作温度值之间的差值较大时，可以通过空调系统的冷量对电池包107进行冷却，从而使电池包107的温度能够快速降低。或者，当电池包107的温度上升速度较慢时，可以通过散热器111对电池包107进行散热，当电池包107的温度上升速度较快时，可以通过空调系统的冷量对电池包107进行冷却。

[0064] 如图6所示，通过使第一三通阀110的A口与B口导通，第二三通阀112的B口与C口导通，第三三通阀114的A口与B口导通且A口与C口导通，可以使得第二冷却液流路102和第五冷却液流路115形成一个回路，第三冷却液流路103和第五冷却液流路115形成另一个回路，且第二冷却液流路102和第三冷却液流路103相互并联。这样，从散热器111流出的低温冷却液能够分成两股，一股流入第三冷却液流路103并对第三冷却液流路103上设置的待冷却设备109进行冷却，另一股流入第二冷却液流路102并对第二冷却液流路102上设置的电池包107进行冷却，从待冷却设备109和电池包107流出的吸热后的高温冷却液汇流后流回散热器111中，并在散热器111中向外界环境放热，从而实现待冷却设备109和电池包107同时通过散热器111进行散热。

[0065] 如图8所示，通过使第一三通阀110的A口与B口导通，第二三通阀112的A口与B口导通，第三三通阀114的A口与B口导通，可以使第一冷却液流路101和第二冷却液流路102形成一个回路，第三冷却液流路103和第五冷却液流路115形成另一个回路，且该两个回路相互独立、互不影响。这样，待冷却设备109可以通过散热器111进行散热，而电池包107可以通过换热器105利用空调系统的冷量进行冷却。

[0066] 可选地,如图1至图3所示,第一水泵106设置为能够将第二冷却液流路102内的冷却液从第二冷却液流路102的第一端朝向第二冷却液流路102的第二端泵送;第二水泵108设置为能够将第三冷却液流路103内的冷却液从第三冷却液流路103的第一端朝向第三冷却液流路103的第二端泵送。这样,在上文提到的电池包107和待冷却设备109同时通过散热器111进行散热时,冷却液在第二冷却液流路102和第五冷却液流路115形成的回路中的流动方向能够与第三冷却液流路103和第五冷却液流路115形成的回路中的流动方向相同,即,冷却液在第二冷却液流路102和第五冷却液流路115形成的回路中、以及第三冷却液流路103和第四五冷却液流路形成的回路中均顺时针流动(如图6所示),以使第二冷却液流路102的第二端流出的冷却液能够与第三冷却液流路103的第二端流出的冷却液汇流后流入散热器111的入口,而散热器111的出口流出的冷却液能够分成两股,该两股冷却液从第二冷却液流路102的第一端和第三冷却液流路103的第一端流入分别流入第二冷却液流路102和第三冷却液流路103。

[0067] 可选地,在第二冷却液流路102中,第一水泵106、加热器113、电池包107可以以任意适当的串联顺序依次串联。例如,从第一冷却液流路101的第一端到其第二端的方向,可以是第一水泵106、加热器113、电池包107依次串联,也可以是加热器113、第一水泵106、电池包107依次串联,或者电池包107、第一水泵106、加热器113依次串联,本公开对第一水泵106、加热器113、电池包107在第二流路上的串联顺序不作限定。

[0068] 可选地,在第三冷却液流路103中,待冷却设备109可以位于第二水泵108的上游(即,待冷却设备109的出口与第二水泵108的入口连通),也可以位于第二水泵108的下游(即,第二水泵108的出口与待冷却设备109的入口连通),本公开对待冷却设备109和第二水泵108在第三冷却液流路103上的串联顺序不作限定。

[0069] 正如上文所提到的,换热器105同时位于空调系统和第一冷却液流路101中,为了能够实现利用空调系统的冷量对电池包107进行冷却,并实现利用待冷却设备109(例如电机1091、充电机1092)的热量对空调系统的冷媒进行增焓,换热器105可以与空调系统的蒸发器相互并联设置。

[0070] 具体地,作为一种示例性实施方式,空调系统可以包括压缩机、室内冷凝器、室外换热器和室内蒸发器,压缩机的出口与室内冷凝器的入口连通,室内冷凝器的出口与室外换热器的入口连通,室外换热器的出口选择性地与室内蒸发器的入口或换热器105的冷媒入口连通,室内蒸发器的出口和换热器105的冷媒出口与压缩机的入口连通。这样,在需要利用空调的冷量冷却电池包时,低温低压的液态冷媒可以从换热器105的冷媒入口流入换热器105中,以吸收位于换热器105中的冷却液的热量。在需要利用待冷却设备109(例如电机1091、充电机1092)的热量对空调系统的冷媒进行增焓时,由于换热器105的冷媒出口与压缩机的入口连通,冷媒可以在换热器105中吸收冷却液的热量,从而提高压缩机入口处的冷媒的温度。

[0071] 在其他实施方式中,若需要实现利用空调系统的热量对电池包107进行加热,可以使换热器105与室内冷凝器203相互并联。

[0072] 可选地,上文提及的换热器105可以为任意类型的能够使两种流体进行换热的换热器,例如,板式换热器、管壳式换热器、套管式换热器等,本公开对换热器105的具体类型不作限定。

[0073] 下面将以图1中的实施例为例,结合图4到图11来描述本公开提供的车辆热管理系统的主要工作模式下的循环过程及原理。其他实施方式(例如,图2、图3)下的系统的循环过程及原理与图1和图11是相似的,在此不再一一赘述。

[0074] 模式一:电机冷却模式。如图4所示,在该模式下,第一三通阀110的A口、B口、C口之间均相互断开,第二三通阀112的A口、B口、C口之间均相互断开,第三三通阀114的A口与B口导通,第二水泵108开启,以使冷却液在第三冷却液流路103和第五冷却液流路115中循环流动。从散热器111的出口流出的低温冷却液经由第三三通阀114的A口和B口进入第三冷却液流路103中,在该低温冷却液流经设置在第三冷却液流路103上的电机1091时,低温冷却液吸收电机1091的热量,以使电机1091的温度降低,实现电机1091的冷却,吸热后的高温冷却液被第二水泵108泵送回散热器111中,该高温冷却液在散热器111中向外界空气释放热量,以使散热器111的出口能够流出低温冷却液。这里,充电机1092冷却模式与电机1091冷却模式的循环过程及原理类似,在此不再赘述。

[0075] 模式二:电池包冷却模式。如图5所示,在该模式下,第一三通阀110的A口与B口导通,第二三通阀112的B口与C口导通,第三三通阀114的A口与C口导通,第一水泵106开启,以使冷却液在第二冷却液流路102和第五冷却液流路115中循环流动,加热器113关闭(即,加热器113作为流道使用)。从散热器111的出口流出的低温冷却液经由第三三通阀114的A口和C口进入第二冷却液流路102中,在该低温冷却液流经设置在第二冷却液流路102上的电池包107时,低温冷却液吸收电池包107的热量,以使电池包107的温度降低,吸热后的高温冷却液经由第二三通阀112的B口和C口回到散热器111中,该高温冷却液在散热器111中向外界空气释放热量,以使散热器111的出口能够流出低温冷却液。

[0076] 模式三:电机及电池包冷却模式。如图6所示,在该模式下第一三通阀110的A口与B口导通,第二三通阀112的B口与C口导通,第三三通阀114的A口与B口导通,第三三通阀114的A口与C口导通,第一水泵106开启,以使冷却液在第二冷却液流路102和第五冷却液流路115中循环流动,第二水泵108开启,以使冷却液在第三冷却液流路103和第五冷却液流路115中循环流动,加热器113关闭(即,加热器113作为流道使用)。从散热器111的出口流出的低温冷却液被分成两股,一股经由第三三通阀114的A口和C口流入第二冷却液流路102中,另一股经由第三三通阀114的A口和B口流入第三冷却液中,第二冷却液流路102中的低温冷却液流经设置在第二冷却液流路102上的电池包107时吸收电池包107的热量,以使电池包107的温度降低,第三冷却液流路103中的低温冷却液流经设置在第三冷却液流路103上的电机1091时吸收电机1091的热量,以使电机1091的温度降低,从第二冷却液流路102流出的吸收了电池包107的热量后的高温冷却液与从第三冷却液流出的吸收了电机1091的热量后的高温冷却液汇流后回到散热器111中,高温冷却液在散热器111中向外界空气释放热量,以使散热器111的出口能够流出低温冷却液。

[0077] 模式四:电池包主动冷却模式。在该模式下,参照图7,第一三通阀110的A口与B口导通,第二三通阀112的A口与B口导通,第二三通阀112的A口、B口、C口均相互断开,第一水泵106开启,加热器113关闭。在该模式下,空调系统中的低温低压的液态冷媒流入换热器105,在换热器105中,参照图7所示,低温低压的液态冷媒吸收冷却液的热量,以使换热器105的冷却液出口流出低温冷却液,该低温冷却液从第一冷却液流路101流入第二冷却液流路102,以吸收设置在第二冷却液流路102上的电池包107的热量,实现电池包107的冷却。需

要说明的是,对于换热器105与空调系统的室内蒸发器相互并联的实施例而言,电池包主动冷却模式可以与空调系统的乘员舱制冷模式同时运行,也就是说,在电池包107冷却的同时可以对乘员舱进行制冷,即,使从空调系统的室外换热器的出口流出的冷媒分成两股,分别进入室内蒸发器和换热器105中。

[0078] 模式五:电池包加热模式。在该模式下,参照图7所示,第一三通阀110的A口与B口导通,第二三通阀112的A口与B口导通,第三三通阀114的A口、B口、C口相互断开,第一水泵106开启,加热器113开启,换热器105不与空调系统发生热量交换,即换热器105作为流道使用。加热器113对冷却液进行加热,使冷却液的温度升高,温度升高后的冷却液流经电池包107时对电池包107释放热量,电池包107的温度升高,冷却液的温度降低,从电池包107的出口流出的低温冷却液依次经由第二三通阀112的A口和B口、换热器105、第一三通阀110的B口和A口、第一水泵106回到加热器113中再次被加热。这里需要说明的是,在模式四和模式五中,冷却液的流动路径相同,模式四与模式五的区别在于,在模式四中,加热器113关闭,换热器105与空调系统发生热量交换,在模式五中,加热器113开启,换热器105不与空调系统发生热量交换。

[0079] 模式六:电机冷却及电池包主动冷却模式。在该模式下,参照图8所示,第一三通阀110的A口与B口导通,第二三通阀112的A口与B口导通,第三三通阀114的A口与B口导通,第一水泵106开启,以使冷却液在第一冷却液流路101和第二冷却液流路102形成的回路中循环流动,第二水泵108开启,以使冷却液在第三冷却液流路103和第五冷却液流路115形成的回路中循环流动,加热器113关闭(即,加热器113作为流道使用)。在该模式下,空调系统中的低温低压的液态冷媒流入换热器105,在换热器105中,参照图8所示,低温低压的液态冷媒吸收冷却液的热量,以使换热器105的冷却液出口流出低温冷却液,该低温冷却液从第一冷却液流路101流入第二冷却液流路102,以吸收设置在第二冷却液流路102上的电池包107的热量,实现电池包107的冷却。参照图8所示,从散热器111的出口流出的低温冷却液经由第三三通阀114的A口和B口进入第三冷却液流路103中,在该低温冷却液流经设置在第三冷却液流路103上的电机1091时,低温冷却液吸收电机1091的热量,以使电机1091的温度降低,实现电机1091的冷却,吸热后的高温冷却液被第二水泵108泵送回散热器111中,该高温冷却液在散热器111中向外界空气释放热量,以使散热器111的出口能够流出低温冷却液。

[0080] 需要说明的是,在模式六中,电机1091的冷却和电池包107的冷却相互独立运行,互不干涉。

[0081] 模式七:乘员舱加热模式。在该模式下,如图9所示,第一三通阀110的A口与C口导通,第二三通阀112的A口、B口、C口均相互断开,第三三通阀114的A口、B口、C口均相互断开,第一水泵106开启,加热器113开启。在该模式下,第一水泵106出口流出的冷却液经过加热器113加热后流入暖风芯体116中,暖风芯体116中的冷却液为被加热器113加热后的高温冷却液,通过向暖风芯体116吹风,可以暖风芯体116内的高温冷却液向空气释放热量,提高空气的温度,温度升高后的空气流入乘员舱中能够升高乘员舱的温度,实现乘员舱的加热,从暖风芯体116流出的低温冷却液经由第一三通阀110的C口和A口回到加热器113中被再次加热。

[0082] 模式八:电池包及乘员舱加热模式。在该模式下,如图10所示,第一三通阀110的B口与C口导通,第一三通阀110的B口与A口导通,第二三通阀112的A口、B口、C口均相互断开,

第三三通阀114的A口、B口、C口均相互断开,第一水泵106开启,加热器113开启,换热器105不与空调系统发生热量交换,即换热器105作为流道使用。在该模式下,第一水泵106出口流出的冷却液经过加热器113加热后分为两股,一股流入暖风芯体116中,暖风芯体116中的冷却液为被加热器113加热后的高温冷却液,通过向暖风芯体116吹风,可以暖风芯体116内的高温冷却液向空气释放热量,提高空气的温度,温度升高后的空气流入乘员舱中能够升高乘员舱的温度,实现乘员舱的加热,另一股流入电池包107中,对电池包107释放热量,提高电池包107的温度,从暖风芯体116流出的低温冷却液和从电池包107流出的低温冷却液汇流后回到加热器113中被再次加热。

[0083] 模式九:余热回收模式。在该模式下,如图11所示,第二三通阀112的A口与C口导通,第三三通阀114的B口与C口导通,第二水泵108开启,以使冷却液在第一冷却液流路101和第三冷却液流路103中循环流动。在该模式下,在换热器105中,低温低压的液态冷媒与吸收了电机1091的热量的高温冷却液发生热量交换,低温低压的液态冷媒的温度升高,从换热器105的冷媒出口流出并回到压缩机201,从而实现利用待冷却设备109的热量给空调系统的冷媒加热的目的。在环境温度较低时,利用电机1091的余热给空调系统的冷媒加热能够提高压缩机201的吸气温度和吸气量,从而提高空调系统在低温环境下的采暖能力,使冷媒在室内冷凝器处释放的热量能够满足乘员舱的采暖需求。

[0084] 综上,本公开提供的车辆热管理系统可以实现电机1091和/或电池包107通过散热器111散热、电池包107利用空调系统的冷量冷却、电池包107和/或暖风芯体116通过加热器113加热、电机1091的余热给空调系统的冷媒增焓等多个工作模式。整车热量收集规划合理,能够避免能量的浪费,且系统回路简单,能够有效降低管路、阀门、接头等零部件的数量,降低成本。

[0085] 根据本公开的另一个方面,还提供一种车辆,包括上述的车辆热管理系统。

[0086] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0087] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0088] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

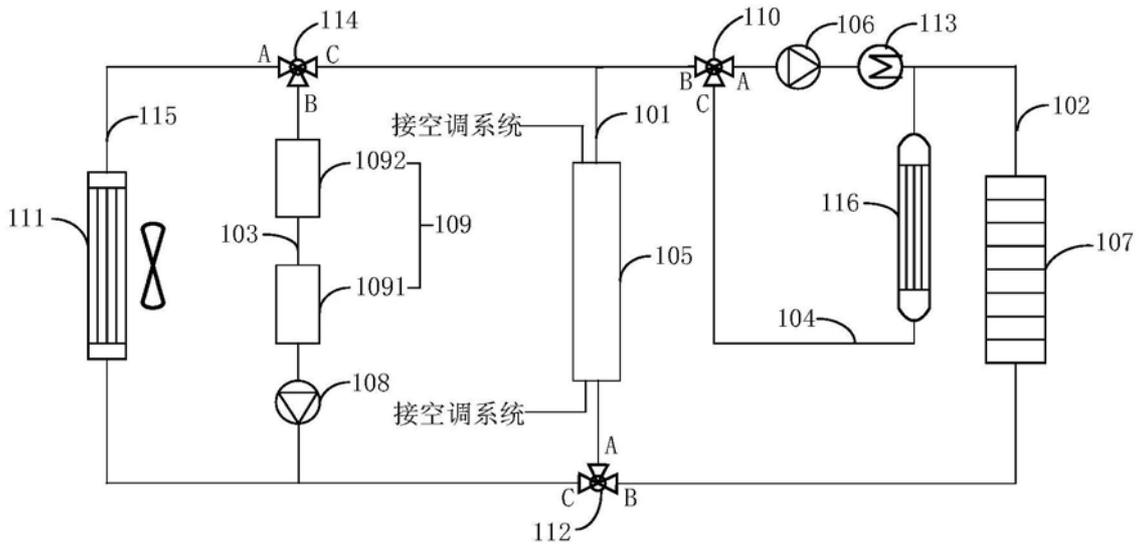


图1

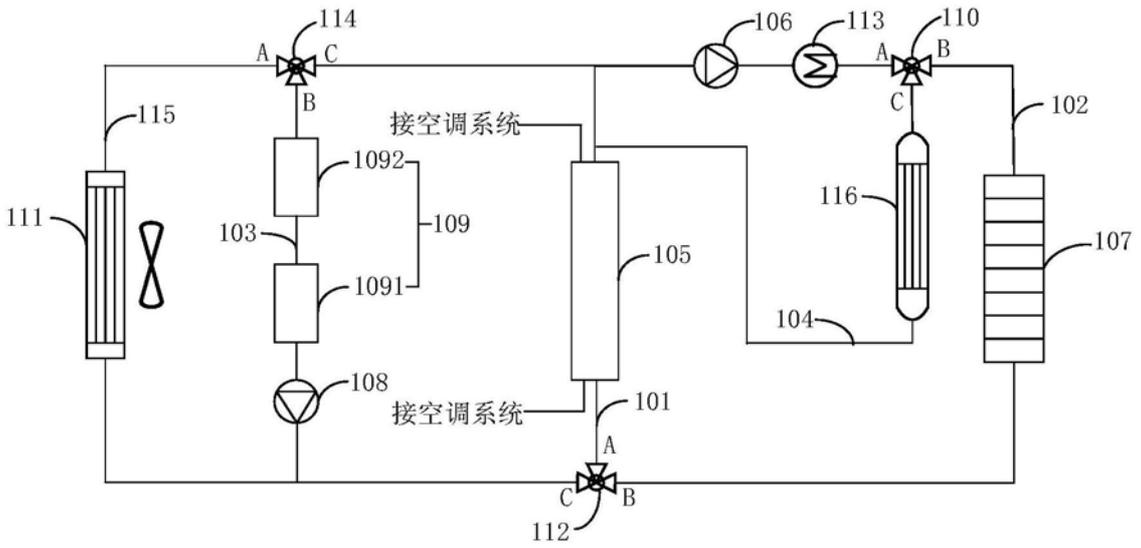


图2

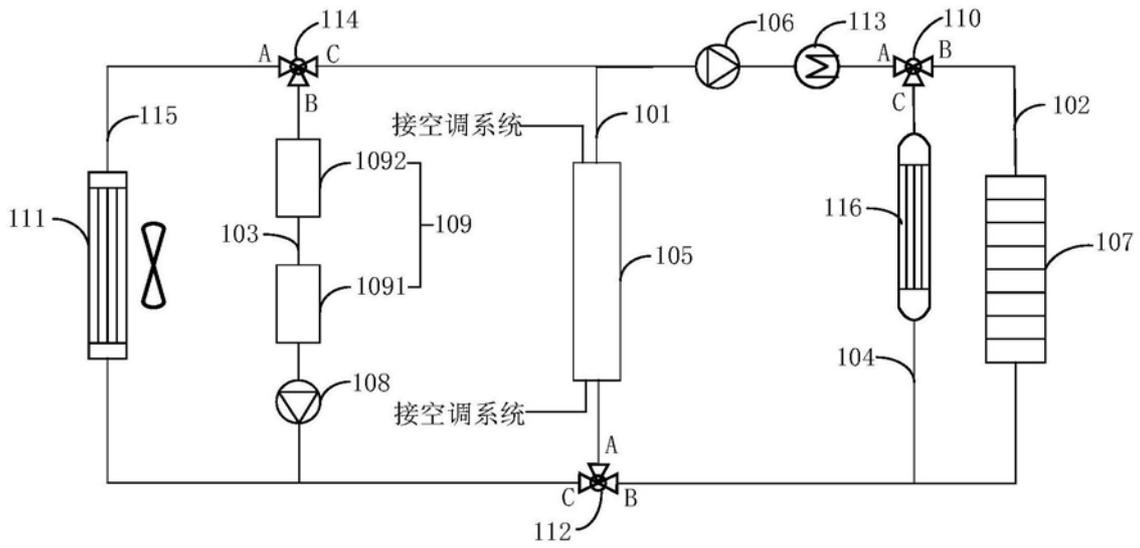


图3

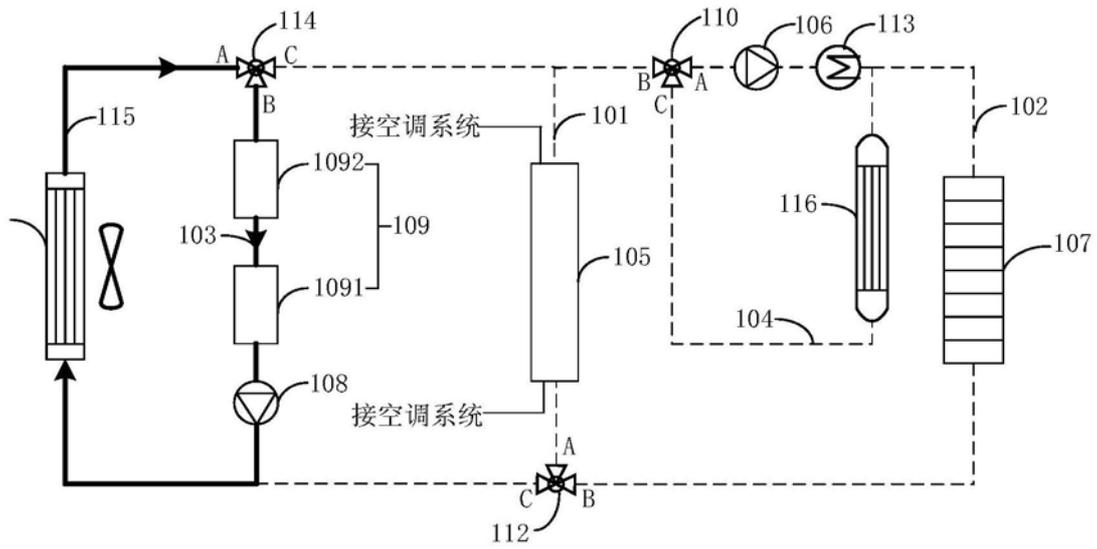


图4

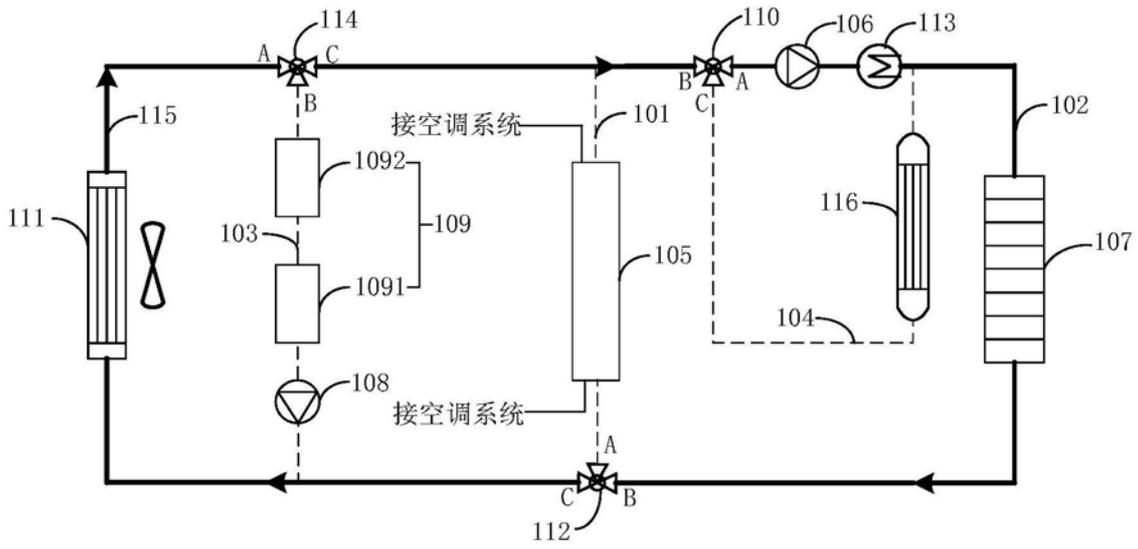


图5

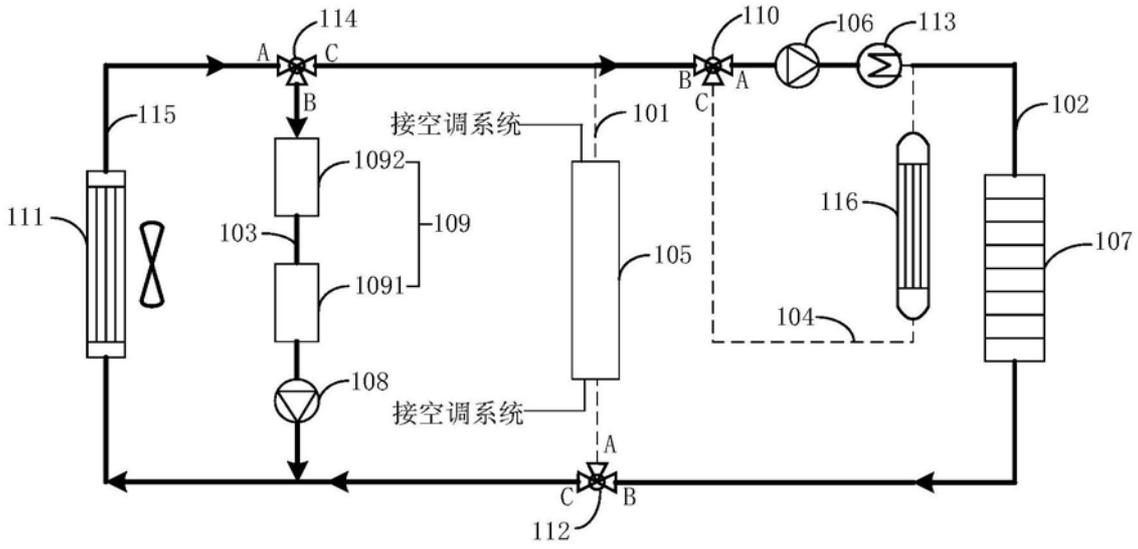


图6

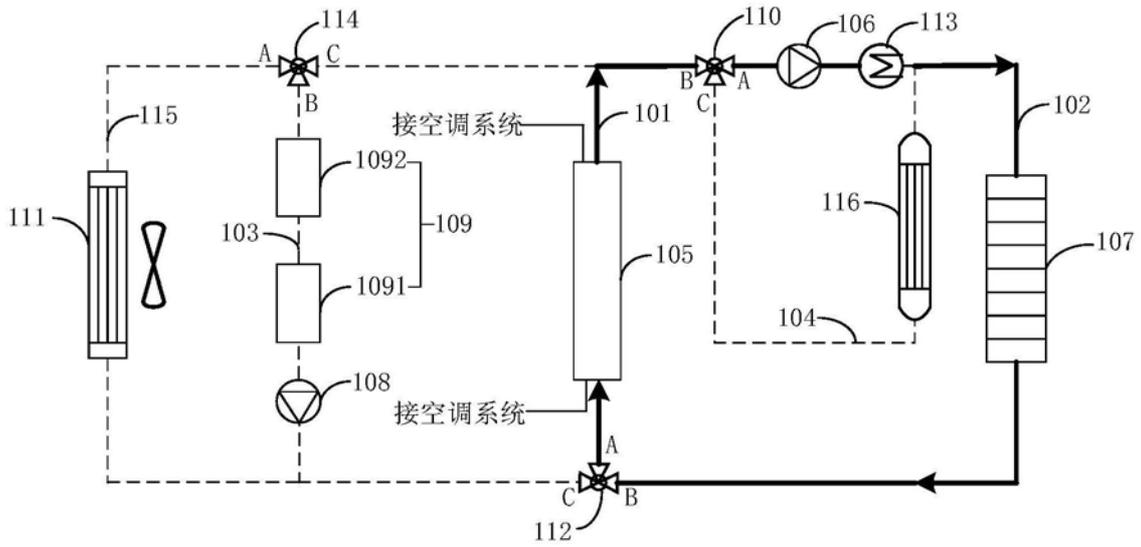


图7

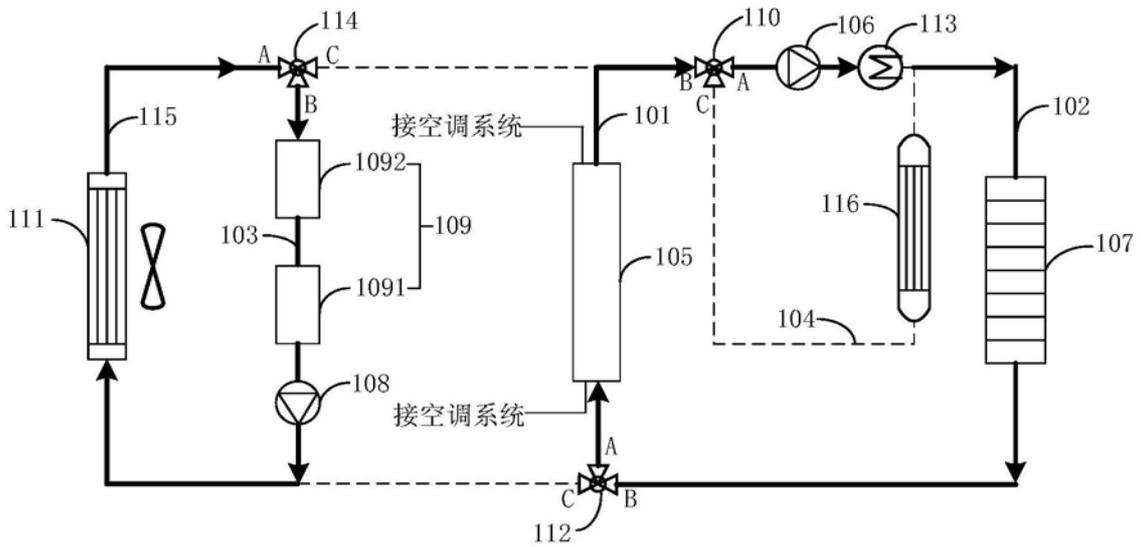


图8

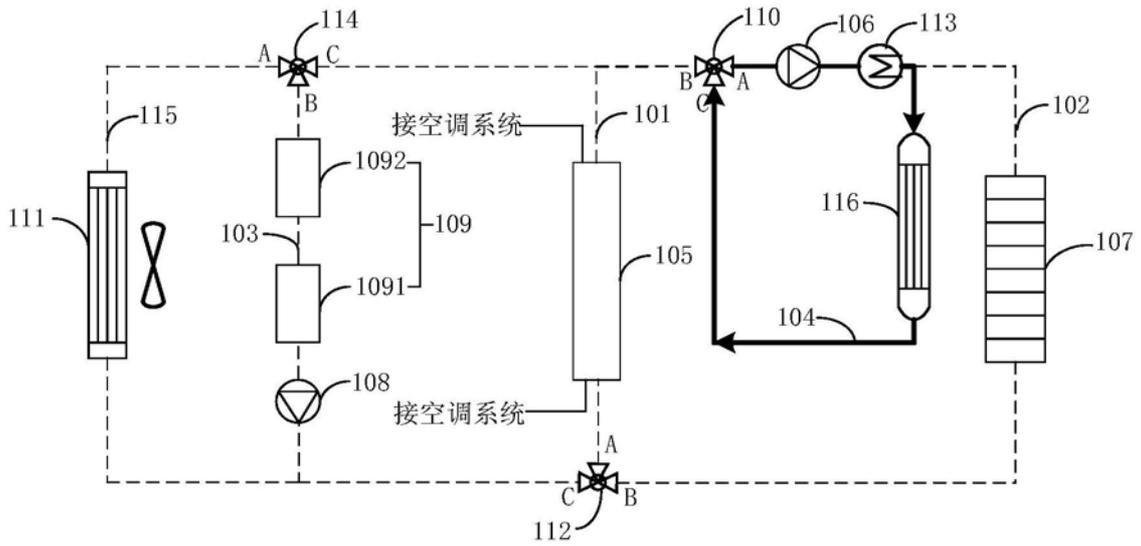


图9

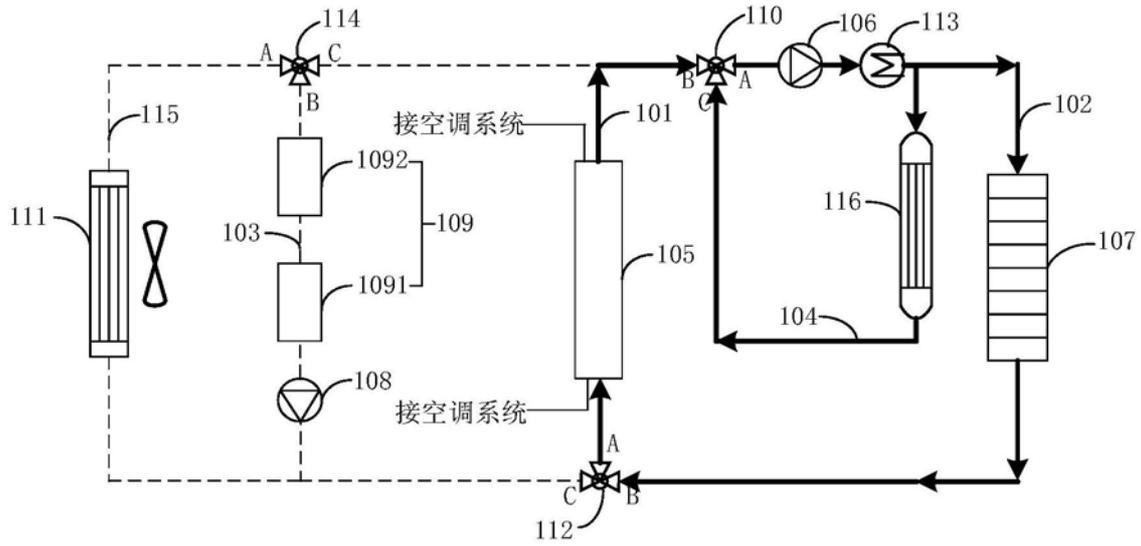


图10

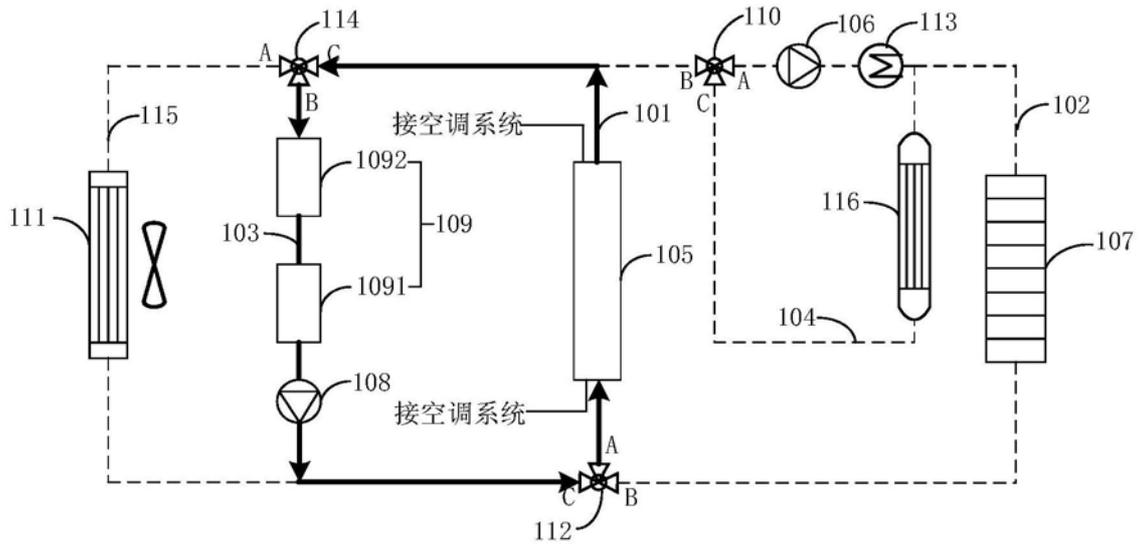


图11