



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 21000061 U

(45)授权公告日 2020.01.31

(21)申请号 201920860083.X

(22)申请日 2019.06.10

(73)专利权人 宁德时代新能源科技股份有限公司

地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号

(72)发明人 李艳茹 吴兴远 左希阳 王天聪 但志敏

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司 11258

代理人 尹红敏

(51)Int.Cl.

B60H 1/04(2006.01)

H01M 10/615(2014.01)

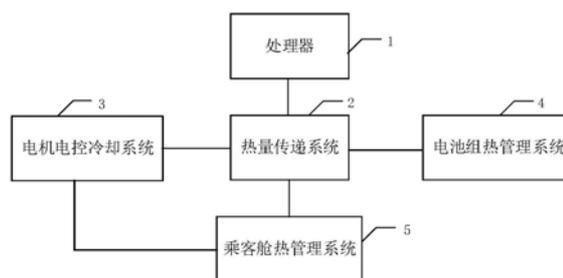
权利要求书3页 说明书12页 附图5页

(54)实用新型名称

电动汽车的热管理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种电动汽车的热管理系统。该系统包括：处理器、热量传递系统、电机电控冷却系统、电池组热管理系统以及与电机电控冷却系统连接的乘客舱热管理系统；其中，热量传递系统分别与电机电控冷却系统、电池组热管理系统、乘客舱热管理系统和处理器连接；处理器用于控制热量传递系统中组件的工作状态，以使乘客舱热管理系统利用电机电控冷却系统产生的热量加热电动汽车的乘客舱，和/或，电池组热管理系统利用电机电控冷却系统产生的热量加热电动汽车中的电池组。根据本实用新型实施例提供的电动汽车的热管理系统，提高了整车的能量利用率。



1. 一种电动汽车的热管理系统,其特征在于,所述系统包括:处理器、热量传递系统、机电控冷却系统、电池组热管理系统以及与所述机电控冷却系统连接的乘客舱热管理系统;

其中,所述热量传递系统分别与所述机电控冷却系统、所述电池组热管理系统、所述乘客舱热管理系统和所述处理器连接;

所述处理器用于控制所述热量传递系统中组件的工作状态,以使所述乘客舱热管理系统利用所述机电控冷却系统产生的热量加热电动汽车的乘客舱,和/或,所述电池组热管理系统利用所述机电控冷却系统产生的热量加热所述电动汽车中的电池组。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述热量传递系统包括:

第一控制阀组件,分别与所述机电控冷却系统和所述电池组热管理系统连接;

第二控制阀组件,分别与所述第一控制阀组件、所述乘客舱热管理系统和所述机电控冷却系统连接。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述第一控制阀组件的第一端口与所述机电控冷却系统连接,所述第一控制阀组件的第二端口与所述第二控制阀组件的第一端口连接,所述第一控制阀组件的第三端口和所述第一控制阀组件的第四端口均与所述电池组热管理系统连接;

所述第二控制阀组件的第二端口分别与所述乘客舱热管理系统和所述机电控冷却系统连接,所述第二控制阀组件的第三端口与所述乘客舱热管理系统连接。

4. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,所述机电控冷却系统包括电机、电控装置以及依次串联的散热器、第一水泵、第一热交换器和第二热交换器;其中,所述第一热交换器用于吸收所述电控装置产生的热量,所述第二热交换器用于吸收所述电机产生的热量;

所述第一控制阀组件的第一端口与所述第二热交换器的出口连接;

所述第二控制阀组件的第二端口分别与所述散热器的入口和所述乘客舱热管理系统连接;

所述第二控制阀组件的第三端口与所述乘客舱热管理系统连接。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述电池组热管理系统包括第一冷却系统以及依次串联的第三热交换器、第四热交换器和第二水泵;其中,所述第一冷却系统与所述第四热交换器连接,用于吸收所述第四热交换器传递的热量,以冷却所述电池组;

所述第一控制阀组件的第三端口与所述第二水泵的入口连接,所述第一控制阀组件的第四端口与所述第三热交换器的出口连接。

6. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,所述第一控制阀组件包括四通控制阀,所述第一控制阀组件的第一端口为所述四通控制阀的第一阀口,所述第一控制阀组件的第二端口为所述四通控制阀的第二阀口,所述第一控制阀组件的第三端口为所述四通控制阀的第三阀口,所述第一控制阀组件的第四端口为所述四通控制阀的第四阀口。

7. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,所述第二控制阀组件包括三通控制阀,所述第二控制阀组件的第一端口为所述三通控制阀的第一阀口,所述第二控制阀组件的第二端口为所述三通控制阀的第二阀口,所述第二控制阀组件的第三端口为所述三通控制阀的第三阀口。

8. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述处理器用于控制所述第一控制阀组件的第一端口与所述第一控制阀组件的第三端口连通,控制所述第一控制阀组件的第二端口与所述第一控制阀组件的第四端口连通,控制所述第二控制阀组件的第一端口与所述第二控制阀组件的第二端口连通,控制所述第二控制阀组件的第一端口与所述第二控制阀组件的第三端口断开,以及控制所述第一水泵和所述第二水泵均处于开启状态,以使所述电池组热管理系统利用所述电机电控冷却系统产生的热量加热所述电池组。

9. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述处理器用于控制所述第一控制阀组件的第一端口与所述第一控制阀组件的第三端口连通,控制所述第一控制阀组件的第二端口与所述第一控制阀组件的第四端口连通,控制所述第二控制阀组件的第一端口与所述第二控制阀组件的第三端口连通,以及控制所述第一水泵和所述第二水泵均处于开启状态,以使所述电池组热管理系统利用所述电机电控冷却系统产生的热量加热所述电池组,并使所述乘客舱热管理系统利用所述电机电控冷却系统产生的热量加热所述乘客舱。

10. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述处理器用于控制所述第一控制阀组件的第一端口与所述第一控制阀组件的第二端口连通,控制所述第二控制阀组件的第一端口与所述第二控制阀组件的第三端口连通,以及控制所述第一水泵处于开启状态,以使所述乘客舱热管理系统利用所述电机电控冷却系统产生的热量加热所述乘客舱。

11. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述第一冷却系统为空调系统,还用于对所述乘客舱制冷,所述空调系统包括:

第一蒸发器,所述第一蒸发器的第一端口分别与压缩机的第一端口和第二蒸发器的第一端口连接,所述第一蒸发器与所述第四热交换器连接,用于吸收所述第四热交换器传递的热量,以对所述电池组冷却;

所述压缩机,所述压缩机的第二端口与冷凝器的第一端口连接;

所述冷凝器,所述冷凝器的第二端口分别与第一膨胀阀的第一阀口和第二膨胀阀的第一阀口连接;

所述第一膨胀阀,所述第一膨胀阀的第二阀口与所述第一蒸发器的第二端口连接;

所述第二膨胀阀,所述第二膨胀阀的第二阀口与所述第二蒸发器的第二端口连接;

所述第二蒸发器,用于对所述电动汽车的乘客舱制冷;

风扇,用于将所述第二蒸发器产生的冷风送入所述乘客舱。

12. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,所述空调系统还包括加热器,用于对所述乘客舱制热;

所述风扇,还用于将所述加热器产生的热量送入所述乘客舱。

13. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述乘客舱热管理系统包括以下器件中的至少一者:

第五热交换器,用于将所述电机电控冷却系统产生的热量传递至所述乘客舱内的座椅,对所述座椅进行加热;

第六热交换器,用于将所述电机电控冷却系统产生的热量传递至所述乘客舱内的空气中,对所述乘客舱内的空气进行加热。

14. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述乘客舱热管理系统包括第五热交换器,所述第五热交换器的出口与所述散热器的入口连接,所述第五热交换器的入口与所述

第二控制阀组件的第三端口连接,用于将所述机电控冷却系统产生的热量传递至所述乘客舱内的座椅,对所述座椅进行加热。

15. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述乘客舱热管理系统包括第六热交换器,所述第六热交换器的出口与所述散热器的入口连接,所述第六热交换器的入口与所述第二控制阀组件的第三端口连接,用于将所述机电控冷却系统产生的热量传递至所述乘客舱内的空气中,对所述乘客舱内的空气进行加热。

16. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述乘客舱热管理系统包括并联的第五热交换器和第六热交换器;

所述第五热交换器的出口与所述散热器的入口连接,所述第五热交换器的入口与所述第二控制阀组件的第三端口连接,用于将所述机电控冷却系统产生的热量传递至所述乘客舱内的座椅,对所述座椅进行加热;

所述第六热交换器的出口与所述散热器的入口连接,所述第六热交换器的入口与所述第二控制阀组件的第三端口连接,用于将所述机电控冷却系统产生的热量传递至所述乘客舱内的空气中,对所述乘客舱内的空气进行加热。

17. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述乘客舱热管理系统包括串联的第五热交换器和第六热交换器,设置于所述散热器的入口和所述第二控制阀组件的第三端口之间;

其中,所述第五热交换器用于将所述机电控冷却系统产生的热量传递至所述乘客舱内的座椅,以对所述座椅进行加热;

所述第六热交换器用于将所述机电控冷却系统产生的热量传递至所述乘客舱内的空气中,以对所述乘客舱内的空气进行加热。

电动汽车的热管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源领域,尤其涉及一种电动汽车的热管理系统。

背景技术

[0002] 智能化和电动化是智能交通领域发展的重要方向之一,尤其是在电动化领域。随着材料和技术的进步,电池组的能量密度越来越高,交通工具也在使用各个类型的电池组作为能量来源。相较于传统交通工具主要使用化石燃料作为能量来源,现代交通工具中越来越多的使用以锂电池为代表的电池组作为能量来源。

[0003] 在纯电动汽车中,热管理系统主要分为三大部分,即乘客舱的热管理、电池组的热管理和电机及其驱动系统的热管理。由于这三部分对于温度的需求不同,因此目前这三部分普遍都是各自独立的,集成度较低,造成整车的热量浪费严重,即整车的能量利用率低下。

实用新型内容

[0004] 本实用新型实施例提供一种电动汽车的热管理系统,提高了整车的能量利用率。

[0005] 根据本实用新型实施例的一方面,提供一种电动汽车的热管理系统,该系统包括:

[0006] 处理器、热量传递系统、电机电控冷却系统、电池组热管理系统以及与电机电控冷却系统连接的乘客舱热管理系统;

[0007] 其中,热量传递系统分别与电机电控冷却系统、电池组热管理系统、乘客舱热管理系统和处理器连接;

[0008] 处理器用于控制热量传递系统中组件的工作状态,以使乘客舱热管理系统利用电机电控冷却系统产生的热量加热电动汽车的乘客舱,和/或,电池组热管理系统利用电机电控冷却系统产生的热量加热电动汽车中的电池组。

[0009] 根据本实用新型实施例中的电动汽车的热管理系统,通过利用热量传递系统将电机电控冷却系统、电池组热管理系统和乘客舱热管理系统进行了集成。处理器通过控制热量传递系统中组件的工作状态,实现乘客舱热管理系统利用电机电控冷却系统产生的热量加热电动汽车的乘客舱,和/或,电池组热管理系统利用电机电控冷却系统产生的热量加热电动汽车中的电池组,使整车的热量能够充分地互相利用,降低了能量的浪费,从而提高了能量利用率。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对本实用新型实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0011] 图1为本实用新型第一实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图;

[0012] 图2为本实用新型第二实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图;

- [0013] 图3为本实用新型第三实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；
- [0014] 图4a为本实用新型第四实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；
- [0015] 图4b为本实用新型第五实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；
- [0016] 图4c为本实用新型第六实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；
- [0017] 图4d为本实用新型第七实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；
- [0018] 图5为本实用新型第八实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；
- [0019] 图6为本实用新型第九实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面将详细描述本实用新型的各个方面的特征和示例性实施例,为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细描述。应理解,此处所描述的具体实施例仅被配置为解释本实用新型,并不被配置为限定本实用新型。对于本领域技术人员来说,本实用新型可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本实用新型的示例来提供对本实用新型更好的理解。

[0021] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0022] 图1示出本实用新型一些实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图。如图1所示,电动汽车的热管理系统包括:处理器1、热量传递系统2、电机电控冷却系统3、电池组热管理系统4以及与电机电控冷却系统3连接的乘客舱热管理系统5。

[0023] 其中,热量传递系统2分别与电机电控冷却系统3、电池组热管理系统4、乘客舱热管理系统5和处理器1连接。

[0024] 处理器1用于控制热量传递系统2中组件的工作状态,以使乘客舱热管理系统5利用电机电控冷却系统3产生的热量加热电动汽车的乘客舱,和/或,电池组热管理系统4利用电机电控冷却系统3产生的热量加热电动汽车中的电池组。

[0025] 在本实用新型的实施例中,通过利用热量传递系统2可以将电机电控冷却系统3、乘客舱热管理系统5和电池组热管理系统4三者进行集成。

[0026] 在本实用新型的一些示例中,处理器1通过控制热量传递系统2中组件的工作状态,可以实现电机电控冷却系统3和电池组热管理系统4的连通,以使电机电控冷却系统3产生的热量传递至电池组热管理系统4,进而使电池组热管理系统4利用电机电控冷却系统3产生的废热对电池组进行加热,实现对废热的充分利用。

[0027] 在本实用新型的另一些示例中,处理器1通过控制热量传递系统2中组件的工作状态,还可以实现电机电控冷却系统3与乘客舱热管理系统5的连通,以使电机电控冷却系统3产生的热量传递至乘客舱热管理系统5,进而使乘客舱热管理系统5利用电机电控冷却系统

3产生的废热对电动汽车的乘客舱加热,降低了能量的浪费。

[0028] 在本实用新型的再一些示例中,处理器1还可以通过控制热量传递系统2中组件的工作状态,实现利用电机电控冷却系统3产生的废热对电池组和乘客舱共同加热,从而使整车中的热量能够充分地互相利用,降低了能量的浪费,从而提高了整车的能量利用率。

[0029] 需要说明的是,电机电控冷却系统3产生的热量包括电机产生的热量和/或电控装置产生的热量。

[0030] 图2示出本实用新型实施例中的示例性实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图。如图2所示,热量传递系统22包括:第一控制阀组件21和第二控制阀组件22。

[0031] 第一控制阀组件21分别与电机电控冷却系统3和电池组热管理系统4连接。第二控制阀组件22分别与第一控制阀组件21、乘客舱热管理系统5和电机电控冷却系统3连接。

[0032] 在本实用新型的实施例中,处理器1通过控制第一控制阀组件21的工作状态和第二控制阀组件22的工作状态,以使乘客舱热管理系统5利用电机电控冷却系统3产生的热量加热电动汽车的乘客舱,和/或,电池组热管理系统4利用电机电控冷却系统3产生的热量加热电动汽车中的电池组,实现提高整车的能量利用率。

[0033] 参见图2,在一些示例中,第一控制阀组件21包括四个端口,第二控制阀组件22包括三个端口。其中,第一控制阀组件21的第一端口与电机电控冷却系统3连接,第一控制阀组件21的第二端口与第二控制阀组件22的第一端口连接,第一控制阀组件21的第三端口和第一控制阀组件21的第四端口均与电池组热管理系统4连接。

[0034] 第二控制阀组件22的第二端口分别与乘客舱热管理系统5和电机电控冷却系统3连接,第二控制阀组件22的第三端口与乘客舱热管理系统5连接。

[0035] 在本实用新型的实施例中,通过利用具有两个以上端口的第一控制阀组件21和具有两个以上端口的第二控制阀组件22将电机电控冷却系统3、电池组热管理系统4和乘客舱热管理系统5进行集成,可大大节省电动汽车的热管理系统的空间,提高集成度,降低了成本。

[0036] 继续参见图2,电机电控冷却系统3包括电机(图2中未示出)、电控装置(图2中未示出)以及依次串联的散热器31、第一水泵32、第一热交换器33和第二热交换器34。

[0037] 其中,电机与电控装置电连接。第一热交换器33可以设置于电控装置内部,用于吸收电控装置产生的热量,并将电控装置产生的热量传递至电机电控冷却系统3的冷却液中。第二热交换器34可以设置于电机内部,用于吸收电机产生的热量,并将电机产生的热量传递至电机电控冷却系统3的冷却液中。

[0038] 第一控制阀组件21的第一端口与第二热交换器34的出口连接。第二控制阀组件22的第二端口分别与散热器31的入口和乘客舱热管理系统5连接。第二控制阀组件22的第三端口与乘客舱热管理系统5连接。

[0039] 继续参见图2,电池组热管理系统4包括第一冷却系统41以及依次串联的第三热交换器42、第四热交换器43和第二水泵44。其中,第一冷却系统41与第四热交换器43连接,用于吸收第四热交换器43传递的热量,以冷却电池组。

[0040] 第一控制阀组件21的第三端口与第二水泵44的入口连接,第一控制阀组件21的第四端口与第三热交换器42的出口连接。

[0041] 在一些示例中,继续参见图2,第三热交换器42可以为换热板。当冷却液流经换热

板时,电池组和冷却液可以通过换热板进行热量交换,从而实现对电池组进行加热或冷却。作为一个示例,换热板可以设置在电池组底部。对于第三热交换器42和电池组之间的位置关系不做具体限定。

[0042] 在本实用新型的一些实施例中,若电机和电控装置需要冷却、电池组需要加热且乘客舱无热管理需求,则处理器1控制第一控制阀组件21的第一端口与第一控制阀组件21的第三端口连通,控制第一控制阀组件21的第二端口与第一控制阀组件21的第四端口连通,控制第二控制阀组件22的第一端口与第二控制阀组件22的第二端口连通,控制第二控制阀组件22的第一端口与第二控制阀组件22的第三端口断开,以及控制第一水泵32和第二水泵44均处于开启状态。

[0043] 由于第一控制阀组件21的第一端口与第一控制阀组件21的第三端口连通,第一控制阀组件21的第二端口与第一控制阀组件21的第四端口连通,则电机电控冷却系统3和电池组热管理系统4连通。当电机和电控装置产生热量时,第一热交换器33吸收电控装置产生的热量,第二热交换器34吸收电机产生的热量。吸收热量后的冷却液通过连通的第一控制阀组件21的第一端口和第一控制阀组件21的第三端口,依次流经第二水泵44、第四换热器和第三换热器。第三换热器将冷却液中的热量传递给电池组,以对电池组加热。

[0044] 从第三热交换器42的出口流出的冷却液通过连通的第一控制阀组件21的第二端口和第一控制阀组件21的第四端口流至第二控制阀组件22。通过连通的第二控制阀组件22的第一端口和第二控制阀组件22的第二端口,冷却液流至散热器31。散热器31将多余的热量传递至空气中。降低温度后的冷却液再次流至第一水泵32。

[0045] 也就是说,在利用电机和电控装置的余热对电池组进行加热的回路中,冷却液依次循环通过第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、第一控制阀组件21的第一端口、第一控制阀组件21的第三端口、第二水泵44、第四热交换器43、第三热交换器42、第一控制阀组件21的第四端口、第一控制阀组件21的第二端口、第二控制阀组件22的第一端口、第二控制阀组件22的第二端口和散热器31。

[0046] 在本实用新型的一些实施例中,若电机和电控装置需要冷却、电池组需要加热且乘客舱也需要加热,则处理器1控制第一控制阀组件21的第一端口与第一控制阀组件21的第三端口连通,控制第一控制阀组件21的第二端口与第一控制阀组件21的第四端口连通,控制第二控制阀组件22的第一端口与第二控制阀组件22的第三端口连通,以及控制第一水泵32和第二水泵44均处于开启状态。对于第二控制阀组件22的第一端口和第二控制阀组件22的第二端口可以连通,也可以断开,在此不做具体限定。由于第二控制阀组件22的第一端口与第二控制阀组件22的第三端口连通,因此电机电控冷却系统3通过电池组热管理系统4与乘客舱热管理系统5连通。

[0047] 参考上述叙述,吸收电机和电控装置的热量冷却液通过第一控制阀组件21可以流至第三热交换器42。第三热交换器42将冷却液中的部分热量对电池组进行加热。从第三热交换器42的出口流出的冷却液通过连通的第二控制阀组件22的第一端口和第二控制阀组件22的第三端口,流至乘客舱热管理系统5。乘客舱热管理系统5利用传递过来的热量对乘客舱进行加热。在本实用新型的一些实施例中,若电机和电控装置需要冷却、电池组无热管理需求且乘客舱需要加热,则处理器1控制第一控制阀组件21的第一端口与第一控制阀组件21的第二端口连通,控制第一控制阀组件21的第三端口和第一控制阀组件21的第四端口

断开,控制第二控制阀组件22的第一端口与第二控制阀组件22的第三端口连通,以及控制第一水泵32处于开启状态,以使乘客舱热管理系统5利用电机电控冷却系统3产生的热量加热电动汽车的乘客舱。

[0048] 由于第一控制阀组件21的第一端口与第一控制阀组件21的第二端口连通,则电机电控系统中产生的热量通过连通的第一控制阀组件21的第一端口与第一控制阀组件21的第二端口可以将热量传递至第二控制阀组件22。由于第二控制阀组件22的第一端口和第二控制阀组件22的第三端口连通,因此电机电控冷却系统3产生的热量可以传递至乘客舱热管理系统5,以使乘客舱热管理系统5利用废热对乘客舱进行加热。

[0049] 在本实用新型的实施例中,通过控制热量传递系统2,可以实现对电机和/或电控装置产生的废热的进一步利用,提高了整车的能量利用率。

[0050] 参见图3,在本实用新型的一些实施例中,第一控制阀组件21包括四通控制阀211。第一控制阀组件21的第一端口为四通控制阀211的第一阀口A,第一控制阀组件21的第二端口为四通控制阀211的第二阀口B,第一控制阀组件21的第三端口为四通控制阀211的第三阀口C,第一控制阀组件21的第四端口为四通控制阀211的第四阀口D。

[0051] 继续参见图3,在本实用新型的一些实施例中,第二控制阀组件22包括三通控制阀221。第二控制阀组件22的第一端口为三通控制阀221的第一阀口E,第二控制阀组件22的第二端口为三通控制阀221的第二阀口F,第二控制阀组件22的第三端口为三通控制阀221的第三阀口G。

[0052] 也就是说,四通控制阀211的第一阀口A与第二热交换器34的出口连接,四通控制阀211的第二阀口B与三通阀的第一阀口E连接,四通控制阀211的第三阀口C与第二水泵44的出口连接,四通控制阀211的第四阀口D与第三热交换器42的入口连接。三通控制阀221的第二阀口F与乘客舱热管理系统5连接,三通控制阀221的第三阀口G分别与散热器31的入口和乘客舱热管理系统5连接。

[0053] 下面结合具体示例介绍乘客舱热管理系统5的结构。其中,图4a~图4d分别示出乘客舱热管理系统54的四种不同结构。

[0054] 参见图4a,乘客舱热管理系统5包括第五热交换器51。第五热交换器51的出口与散热器31的入口连接,第五热交换器51的入口与第二控制阀组件22的第三端口连接,用于将电机电控冷却系统3产生的热量传递至乘客舱内的座椅,对座椅进行加热。继续参见图4a,作为一个示例,第五热交换器51的入口与三通控制阀221的第三阀口G连接。

[0055] 在一些示例中,参见图4a,若电机和电控冷却系统需要冷却,乘客舱需要加热且电池组无热管理需求,则处理器1控制四通控制阀211的第一阀口A和四通控制阀211的第二阀口B连通,控制三通控制阀221的第一阀口E和四通控制阀221的第三阀口G连接,以及控制第一水泵32处于开启状态。则第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、四通阀、三通阀、第五热交换器51和散热器31构成了乘客舱中座椅的加热回路,对乘客舱中的座椅进行加热。

[0056] 参见图4b,乘客舱热管理系统5包括第六热交换器52。第六热交换器52的出口与散热器31的入口连接,第六热交换器52的入口与第二控制阀组件22的第三端口连接,用于将电机电控冷却系统3产生的热量传递至乘客舱内的空气中,对乘客舱内的空气进行加热。作为一个示例,第六热交换器52的入口与三通控制阀221的第三阀口G连接。

[0057] 在一些示例中,参见图4b,若电机和电控冷却系统需要冷却,乘客舱需要加热且电池组无热管理需求,则处理器1控制四通控制阀211的第一阀口A和四通控制阀211的第二阀口B连通,控制三通控制阀221的第一阀口E和四通控制阀221的第三阀口G连接,以及控制第一水泵32处于开启状态。则第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、四通阀、三通阀、第六热交换器52和散热器31构成了乘客舱中空气的加热回路,以对乘客舱中的空气进行加热。

[0058] 参见图4c,乘客舱热管理系统5包括并联的第五热交换器51和第六热交换器52。第五热交换器51的出口与散热器31的入口连接,第五热交换器51的入口与第二控制阀组件22的第三端口连接,用于将电机电控冷却系统3产生的热量传递至乘客舱内的座椅,对座椅进行加热。

[0059] 第六热交换器52的出口与散热器31的入口连接,第六热交换器52的入口与第二控制阀组件22的第三端口连接,用于将电机电控冷却系统3产生的热量传递至乘客舱内的空气中,对乘客舱内的空气进行加热。

[0060] 参见图4c,作为一个示例,第五热交换器51的入口和第六热交换器52的入口均与三通控制阀221的第三阀口G连接。

[0061] 在一些示例中,参见图4c,若电机和电控冷却系统需要冷却,乘客舱需要加热且电池组无热管理需求,则处理器1控制四通控制阀211的第一阀口A和四通控制阀211的第二阀口B连通,控制三通控制阀221的第一阀口E和四通控制阀221的第三阀口G连接,以及控制第一水泵32处于开启状态。则第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、四通阀、三通阀、第六热交换器52和散热器31构成了乘客舱中空气的加热回路,对乘客舱中的空气进行加热。第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、四通阀、三通阀、第五热交换器51和散热器31构成了乘客舱中座椅的加热回路,对乘客舱中的座椅进行加热。

[0062] 参见图4d,乘客舱热管理系统5包括串联的第五热交换器51和第六热交换器52,设置于散热器31的入口和第二控制阀组件22的第三端口之间。第六热交换器52的入口与第二控制阀组件22的第三端口连接,第六热交换器52的出口与第五热交换器51的入口连接。第五热交换器51的出口与散热器31的入口连接。对于第五热交换器51和第六热交换器52的顺序不做具体限定。作为一个示例,参见图4d,第六热交换器52的入口与三通控制阀221的第三阀口G连接。

[0063] 图4b和图4d中的风扇是为了将第六热交换器52吸收的热量传递至乘客舱的空气中。

[0064] 在一些示例中,若电机和电控冷却系统需要冷却,乘客舱需要加热且电池组无热管理需求,则处理器1控制四通控制阀211的第一阀口A和四通控制阀211的第二阀口B连通,控制三通控制阀221的第一阀口E和四通控制阀221的第三阀口G连接,以及控制第一水泵32处于开启状态。则第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、四通阀、三通阀、第六热交换器52、第五热交换器51和散热器31构成了乘客舱的加热回路,对乘客舱中的座椅和空气共同进行加热。

[0065] 在本实用新型的实施例中,处理器1通过控制三通控制阀221的工作状态、四通控制阀211的工作状态、第一水泵32的工作状态和第二水泵44的工作状态,可以实现对电机电控冷却系统3、电池组热管理系统4和乘客舱热管理系统5的多种热管理需求。

[0066] 在本实用新型的实施例中,对于电机及电控装置的冷却需求可以根据电机的温度和电控装置的温度进行确定。作为一个示例,对于电机的温度,处理器1可以通过设置在电机的线圈中的温度传感器进行获取。对于电控装置的温度,处理器1可以通过设置在电控装置内部的温度传感器进行获取。

[0067] 例如,当电机的温度和电控装置的温度均高于第一温度阈值时,则确定需要对电机和电控装置进行冷却。对于如何根据电机的温度和电控装置的温度确定电机和电控装置的冷却需求,在此并不限定。

[0068] 对于电池组的热管理需求,例如加热需求和冷却需求,可以根据电池组的温度进行确定。电池组温度具体可为电池组壳体的温度,也可为电池组内部空间中空气的温度,也可为电池组中任意一个电池组或电池单元的温度,还可为电池组中多个电池单元的温度的平均值等等,在此并不限定。作为一个示例,当电池组的温度低于第二温度阈值时,则确定电池组具有加热需求。当电池组的温度大于第三温度阈值时,则确定电池组具有冷却需求。对于电池组的加热需求或冷却需求的判断方法,在此并不限定。对于乘客舱的加热需求可以根据乘客给予的热管理需求信号确定。

[0069] 下面结合具体场景,详细描述本实用新型实施例提供的电动汽车的热管理系统。

[0070] 场景一:电动汽车在行车状态下,电机及电控装置需要冷却,电池组需要加热,乘客舱无热管理需求。

[0071] 参见图3,在场景一的热管理需求下,处理器1控制四通控制阀211的第一阀口A与四通控制阀211的第三阀口C连通,控制四通控制阀211的第二阀口B与四通控制阀211的第四阀口D连通,控制三通控制阀221的第一阀口E与三通控制阀221的第二阀口F连通,控制三通控制阀221的第一阀口E与三通控制阀221的第三阀口G断开,以及控制第一水泵32和第二水泵44均处于开启状态。

[0072] 当四通控制阀211的第一阀口A与四通控制阀211的第三阀口C连通时,电机电控冷却系统3与电池组热管理系统4连通。当冷却液流经第一热交换器33和第二热交换器34时,第一热交换器33吸收电控装置产生的热量,第二热交换器34吸收电机产生的热量。吸收热量后的冷却液通过连通的四通控制阀211的第一阀口A与四通控制阀211的第三阀口C,依次流经第二水泵44、第四换热器和第三换热器。第三换热器将冷却液中的热量传递给电池组,以对电池组加热。从第三热交换器42的出口流出的冷却液通过连通的四通控制阀211的第二阀口B与四通控制阀211的第四阀口D流至三通控制阀221。通过连通的三通控制阀221的第一阀口E与三通控制阀221的第二阀口F,冷却液流至散热器31。散热器31将多余的热量传递至空气中。降低温度后的冷却液再次流至第一水泵32。

[0073] 也就是说,在利用电机和电控装置的余热对电池组进行加热的回路中,冷却液依次循环通过第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、四通控制阀211的第一阀口A、四通控制阀211的第三阀口C、第二水泵44、第四热交换器43、第三热交换器42、四通控制阀211的第四阀口D、四通控制阀211的第二阀口B、三通控制阀221的第一阀口E、三通控制阀221的第二阀口F和散热器31。

[0074] 在本实用新型的实施例中,通过对电机和/或电控装置的余热进行回收,实现对电池组进行加热,提高了整车的能量利用率。

[0075] 场景二:电动汽车在行车状态下,电机及电控装置需要冷却,乘客舱需要加热,电

池组无热管理需求。

[0076] 参见图3,在场景二的热管理需求下,处理器1控制四通控制阀211的第一阀口A与四通控制阀211的第二阀口B连通,控制四通控制阀211的第三阀口C与四通控制阀211的第四阀口D断开,控制三通控制阀221的第一阀口E与三通控制阀221的第三阀口G连通,以及控制第一水泵32和第二水泵44均处于开启状态。

[0077] 当四通控制阀211的第一阀口A与四通控制阀211的第二阀口B连通,且三通控制阀221的第一阀口E与三通控制阀221的第三阀口G连通时,机电控冷却系统3和乘客舱热管理系统5连通。吸收电机和电控装置热量后的冷却液通过连通的四通控制阀211的第一阀口A与四通控制阀211的第二阀口B,流至三通控制阀221。冷却液通过连通的三通控制阀221的第一阀口E与三通控制阀221的第三阀口G,流至乘客舱热管理系统5。

[0078] 参见图4a,若乘客舱热管理系统5只包括第五热交换器51。则从三通控制阀221的第三阀口G流出的冷却液流至第五热交换器51。第五热交换器51将冷却液中的热量传递至乘客舱中的座椅,以对座椅进行加热。从第五热交换器51的出口流出的冷却液流至散热器31。

[0079] 也就是说,乘客舱中座椅的加热回路中,冷却液依次循环通过第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、四通控制阀211的第一阀口A、四通控制阀211的第二阀口B、三通控制阀221的第一阀口E、三通控制阀221的第三阀口G、第五热交换器51和散热器31。

[0080] 对于图4b~图4d中的乘客舱热管理系统5的加热原理与上述图4a中的乘客舱热管理系统5的加热原理相类似,在此不再赘述。

[0081] 场景三:电动汽车在行车状态下,电机及电控装置需要冷却,电池组和乘客舱均需要加热。

[0082] 在场景三的热管理需求下,处理器1控制四通控制阀211的第一阀口A与四通控制阀211的第三阀口C连通,控制四通控制阀211的第二阀口B与四通控制阀211的第四阀口D连通,控制三通控制阀221的第一阀口E与三通控制阀221的第三阀口G连通,以及控制第一水泵32和第二水泵44均处于开启状态。

[0083] 由于四通控制阀211的第一阀口A与四通控制阀211的第三阀口C连通,控制四通控制阀211的第二阀口B与四通控制阀211的第四阀口D连通,参见场景一中的叙述,第三热交换器42将机电控冷却系统3产生的热量传递至电池组,以对电池组加热。

[0084] 从第三热交换器42的出口流出的冷却液通过连通的四通控制阀211的第二阀口B与四通控制阀211的第四阀口D流至三通控制阀221。通过连通的三通控制阀221的第一阀口E与三通控制阀221的第三阀口G,冷却液流至乘客舱热管理系统5。乘客舱热管理系统5利用传递过来的热量对乘客舱中的座椅和/或空气进行加热。降低温度后的冷却液流至散热器31。

[0085] 在利用电机和电控装置的废热对电池组和乘客舱进行加热的回路中,冷却液依次循环通过第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、四通控制阀211的第一阀口A、四通控制阀211的第三阀口C、第二水泵44、第四热交换器43、第三热交换器42、四通控制阀211的第四阀口D、四通控制阀211的第二阀口B、三通控制阀221的第一阀口E、三通控制阀221的第三阀口G、乘客舱热管理系统5和散热器31。

[0086] 场景四:电动汽车在驻车状态下,电机及电控装置需要冷却,电池组需要加热,乘

客舱无热管理需求。

[0087] 在电动汽车的驻车状态下,若电池组需要加热,即可以启动电池组的自加热系统。作为一个示例,处理器1通过对电控装置的控制,可以在电池组所在的高压回路中产生持续不断的交变激励电流,交变激流电流持续流过电池组,使电池组内阻发热,从而从内部加热电池,提高了加热效率。

[0088] 由于在自加热过程中,电机和电控装置也会产生热量,因此在电动汽车的驻车状态下,若电池组需要加热,因此电机和电控装置需要冷却,处理器1控制四通控制阀211的第一阀口A与四通控制阀211的第三阀口C连通,控制四通控制阀211的第二阀口B与四通控制阀211的第四阀口D连通,控制三通控制阀221的第一阀口E与三通控制阀221的第二阀口F连通,以及控制第一水泵32和第二水泵44均处于开启状态。

[0089] 其中,利用电机和/或电控装置产生的余热对电池组进行加热的具体实现方式,可参照场景一中的叙述,在此不再赘述。

[0090] 在电池组自加热的基础上,再回收电机和/或电控装置产生的余热对电池组进一步进行加热。

[0091] 由于具有自加热电池组功能的电动汽车是在驻车状态下对电池组进行自加热,而本实用新型的电池组热管理系统4可以实现具有自加热功能的电动汽车在行车过程中利用电机和电控装置产生的热量对电池组进行加热,应用范围更广。

[0092] 场景五:电动汽车在驻车状态下,电机及电控装置需要冷却,电池组和乘客舱均需要加热。

[0093] 在场景五的热管理需求下,为了保证电动汽车能够正常运行,以提高用户的良好体验,可以选择优先加热电池组。具体地,处理器1将先控制四通控制阀211的第一阀口A与四通控制阀211的第三阀口C连通,控制四通控制阀211的第二阀口B与四通控制阀211的第四阀口D连通,控制三通控制阀221的第一阀口E与三通控制阀221的第二阀口F连通,以及控制第一水泵32和第二水泵44均处于开启状态。

[0094] 当四通控制阀211的第一阀口A与四通控制阀211的第三阀口C连通,控制四通控制阀211的第二阀口B与四通控制阀211的第四阀口D连通时,电池组的加热回路开始工作,电池组热管理系统4利用电机电控冷却系统3产生的热量加热电池组,直至电池组的温度达到预设温度阈值。

[0095] 当电池组的温度达到预设温度阈值之后,处理器1再控制三通控制阀221的第一阀口E与三通控制阀221的第二阀口G连通,以使电池组的加热回路和乘客舱的加热回路均开始工作,从而实现电池组热管理系统4利用电机电控冷却系统3产生的热量继续加热电池组,并使乘客舱热管理系统5利用电机电控冷却系统3产生的热量加热乘客舱。

[0096] 在本实用新型的实施例中,处理器1通过控制热量传递系统2中多个组件的工作状态,可以适用于电动汽车的多种热管理需求,应用范围广,提高了电动汽车热管理系统的工作效率。

[0097] 场景六:电动汽车在行车状态下,电机及电控装置需要冷却,电池组需要冷却,乘客舱需要加热。

[0098] 在场景六的热管理需求下,处理器1控制四通控制阀211的第一阀口A和四通控制阀211的第二阀口B连通,控制四通控制阀211的第三阀口C和四通控制阀211的第四阀口D连

通,控制三通控制阀221的第一阀口E和三通控制阀221的第三阀口G连通,控制第一水泵32和第二水泵44均处于开启状态,以及控制第一冷却系统41处于开启状态。对于三通控制阀221的第一阀口E和三通控制阀221的第二阀口F的连通状态,在此不做具体限定。

[0099] 对于乘客舱的加热过程可参考场景二中的叙述,在此不再赘述。

[0100] 由于四通控制阀211的第一阀口A和四通控制阀211的第二阀口B连通,四通控制阀211的第三阀口C和四通控制阀211的第四阀口D连通,则机电电控冷却系统3和电池组热管理系统4独立工作。当电池组需要冷却时,电池组产生的热量通过第三热交换器42传递至冷却液中。冷却液将电池组产生的热量带到第四热交换器43。第四热交换器43将热量传递给第一冷却系统41。然后第一冷却系统41将热量传递到外界环境,以实现对外部环境的冷却。第四热交换器43的出口输出的为温度降低后的冷却液。第四热交换器43的出口流出的冷却液通过连通的四通控制阀211的第三阀口C和四通控制阀211的第四阀口D循环至第三热交换器42。

[0101] 其中,第一冷却系统41可以为风冷系统、水冷系统、冷媒直接冷却系统或其他冷却系统,在此不做具体限定。

[0102] 作为一个示例,第一冷却系统41为空调系统。空调系统不仅可以对电池组进行冷却,还可以对电动汽车的乘客舱进行冷却。

[0103] 也就是说,本实用新型实施例提供的电动汽车的热管理系统不仅将电池组热管理系统4和机电电控冷却系统3进行了集成,还将电池组热管理系统4和空调系统进行集成。也就是说,空调系统和电池组的冷却回路共用压缩机412和冷凝器413。

[0104] 参见图5,在一些示例中,空调系统包括:第一蒸发器411、压缩机412、冷凝器413、第一膨胀阀414、第二膨胀阀415、第二蒸发器416和风扇。

[0105] 其中,第一蒸发器411的第一端口分别与压缩机412的第一端口和第二蒸发器416的第一端口连接,第一蒸发器411与第四热交换器43连接,用于吸收第四热交换器43传递的热量,以对电池组冷却。

[0106] 压缩机412的第二端口与冷凝器413的第一端口连接。冷凝器413的第二端口分别与第一膨胀阀414的第一阀口和第二膨胀阀415的第一阀口连接。第一膨胀阀414的第二阀口与第一蒸发器411的第二端口连接。

[0107] 第二膨胀阀415的第二阀口与第二蒸发器416的第二端口连接。第二蒸发器416用于对电动汽车的乘客舱制冷。风扇417用于将第二蒸发器416产生的冷风送入乘客舱。

[0108] 其中,第一蒸发器411、压缩机412、冷凝器413和第一膨胀阀414形成循环回路,该循环回路为电池组制冷。

[0109] 另外,若电动汽车的乘客舱需要制冷,则第二蒸发器416、压缩机412、冷凝器413和第二膨胀阀415形成循环回路,该循环回路用于为电动汽车的乘客舱制冷。

[0110] 因此,在本实用新型的实施例中,空调系统不仅可以对乘客舱进行制冷,也可以通过电池热管理系统中的第四热交换器43对电池组进行制冷。

[0111] 在一些实施例中,空调系统还包括加热器418。加热器418用于对乘客舱制热。风扇417用于将加热器418产生的热量送入乘客舱。也就是说,对乘客舱加热即可以利用空调系统中的加热器418,也可以利用机电电控冷却系统3产生的废热。

[0112] 在本实用新型的实施例中,通过将空调系统和电池组热管理系统4集成在一起,空

调系统和电池组热管理系统4可以共用压缩机412和冷凝器413等关键部件,提高整个电动汽车的热管理系统的集成度,节约了空间并降低了成本。

[0113] 在一些实施例中,参见图6,空调系统和电池组热管理系统4也可以不共用冷凝器413和压缩机412,即电池组热管理系统4中的第一冷却系统41具有独立的压缩机412和冷凝器413。

[0114] 在本实用新型的实施例中,通过将电池组热管理系统4、电机电控冷却系统3和乘客舱热管理系统5集成一起,不仅可以提高能量利用率,还可以提高电动汽车的热管理系统的工作效率,降低电动汽车的热管理系统的制造成本。

[0115] 场景七:电动汽车在驻车状态下,电池组需要冷却,电机、电控装置以及乘客舱均无热管理需求。

[0116] 在场景七的热管理需求下,处理器1控制四通控制阀211的第一阀口A与四通控制阀211的第二阀口B断开,控制四通控制阀211的第三阀口C与四通控制阀211的第四阀口D连通,控制三通控制阀221处于断开状态,控制第一水泵32处于关闭状态,以及控制第二水泵44和第一冷却系统41处于开启状态。

[0117] 由于四通控制阀211的第三阀口C与四通控制阀211的第四阀口D连通,且第二水泵44和第一冷却系统41处于开启状态,则电池组的冷却回路开始工作,可参考场景六中的叙述,在此不再赘述。

[0118] 需要说明的是,三通控制阀221处于断开状态代表三通控制阀221中任意两个阀口均不处于连通状态。

[0119] 场景八:电动汽车在行车状态下,电机及电控装置需要冷却,电池组需要冷却,乘客舱无热管理需求。

[0120] 在场景八的热管理需求下,处理器1控制四通控制阀211的第一阀口A和四通控制阀211的第二阀口B连通,控制四通控制阀211的第三阀口C和四通控制阀211的第四阀口D连通,控制三通控制阀221的第一阀口E和四通控制阀221的第二阀口F连通,控制三通控制阀221的第一阀口E和四通控制阀221的第三阀口G断开,控制第一水泵32和第二水泵44均处于开启状态,以及控制第一冷却系统41处于开启状态。

[0121] 关于电池组的冷却回路的工作方式可参考场景六中的叙述,在此不再赘述。

[0122] 在本实用新型的实施例中,吸收电机和电控装置的热量的冷却液通过连通的四通控制阀211的第一阀口A和四通控制阀211的第二阀口B,流至三通控制阀221。通过连通的三通控制阀221的第一阀口E和四通控制阀221的第二阀口F,冷却液流经至散热器31。散热器31将冷却液中的热量传递至空气中,以对电机和电控装置进行冷却。

[0123] 也就是说,在电机和电控装置的冷却回路中,冷却液依次循环通过第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、四通控制阀211的第一阀口A、四通控制阀211的第二阀口B、三通控制阀221的第一阀口E、四通控制阀221的第二阀口F和散热器31。

[0124] 场景九:电动汽车在行车状态下,电机和电控装置需要冷却,电池组和乘客舱均无热管理需求。

[0125] 在场景九的情况下,处理器1控制四通控制阀211的第一阀口A和四通控制阀211的第二阀口B连通,控制四通控制阀211的第三阀口C和四通控制阀211的第四阀口D断开,控制三通控制阀221的第一阀口E和四通控制阀221的第二阀口F连通,控制三通控制阀221的第

一阀口E和三通控制阀221的第三阀口G断开,控制第一水泵32和散热器31处于开启状态,以及控制第二水泵44和第一冷却系统41处于关闭状态。

[0126] 处理器1通过控制四通控制阀211的第一阀口A和四通控制阀211的第二阀口B连通以及控制第一水泵32和散热器31处于开启状态,可以使电机和电控装置的冷却回路正常工作,以对电机和电控装置进行冷却。由于电池组和乘客舱均无热管理需求,因此处理器1控制四通控制阀211的第三阀口C和四通控制阀211的第四阀口D断开,控制三通控制阀221的第一阀口E和三通控制阀221的第三阀口G断开,以及控制第二水泵44和第一冷却系统41均处于关闭状态。

[0127] 在本实用新型的实施例中,通过处理器1对热量传递系统2中多个器件的控制,可以满足电动汽车的多种热管理需求,应用范围广。

[0128] 本实用新型实施例提供的电动汽车的热管理系统,通过利用热量传递系统2将机电控冷却系统3分别与电池组热管理系统4和乘客舱热管理系统5集成。然后处理器1通过控制热量传递系统2中多个器件的工作状态,不仅实现将机电控系统产生的废热加热电池组和/或乘客舱,提高整车的能量利用率,还能够满足电动汽车的多种热管理需求。

[0129] 本领域技术人员应能理解,上述实施例均是示例性而非限制性的。在不同实施例中出现的不同技术特征可以进行组合,以取得有益效果。本领域技术人员在研究附图、说明书及权利要求书的基础上,应能理解并实现所揭示的实施例的其他变化的实施例。权利要求中的任何附图标记均不应被理解为对保护范围的限制。权利要求中出现的多个部分的功能可以由一个单独的硬件或软件模块来实现。某些技术特征出现在不同的从属权利要求中并不意味着不能将这些技术特征进行组合以取得有益效果。

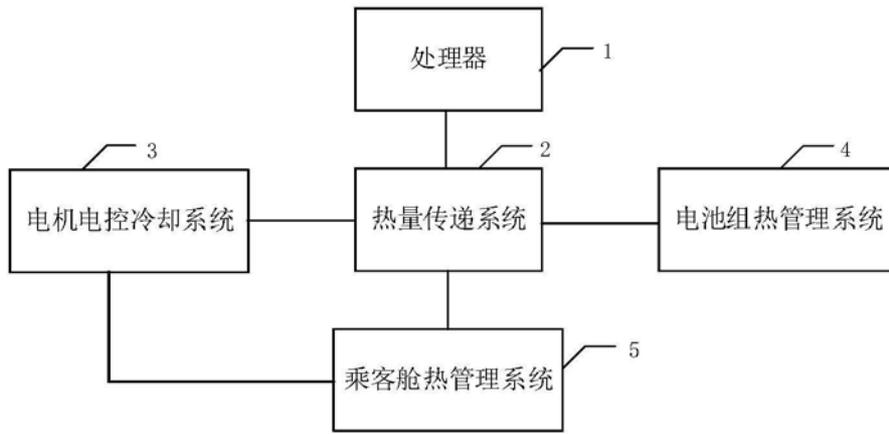


图1

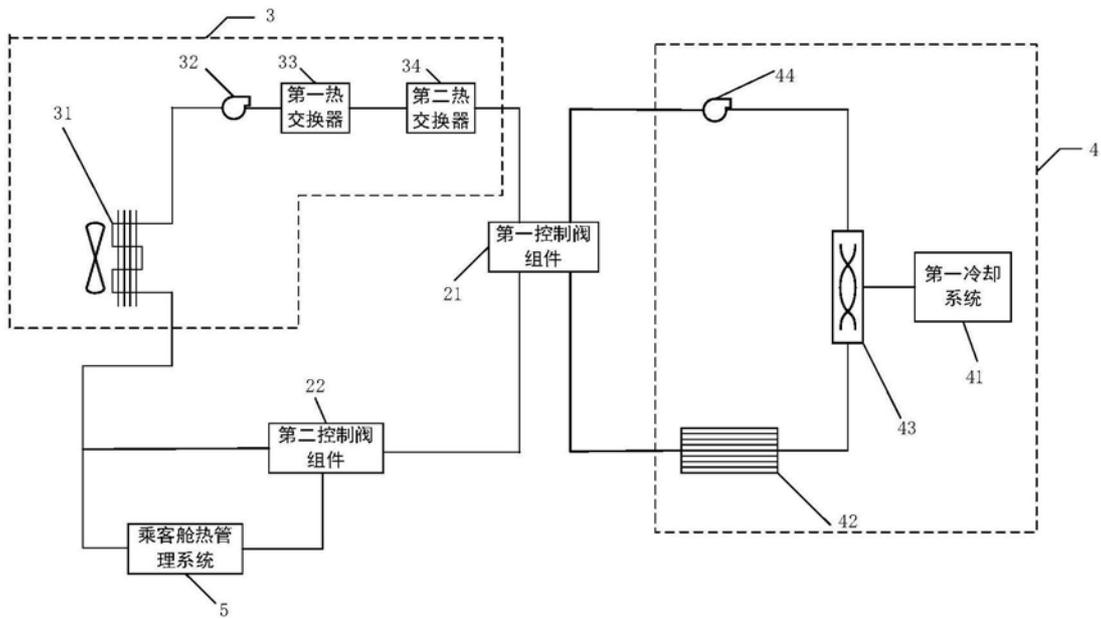


图2

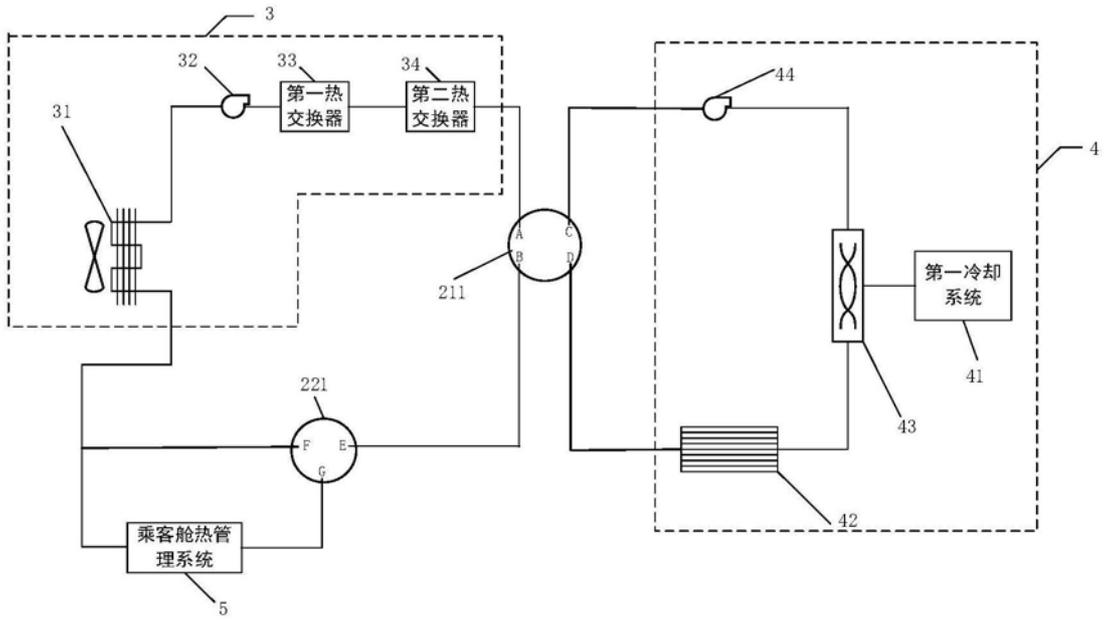


图3

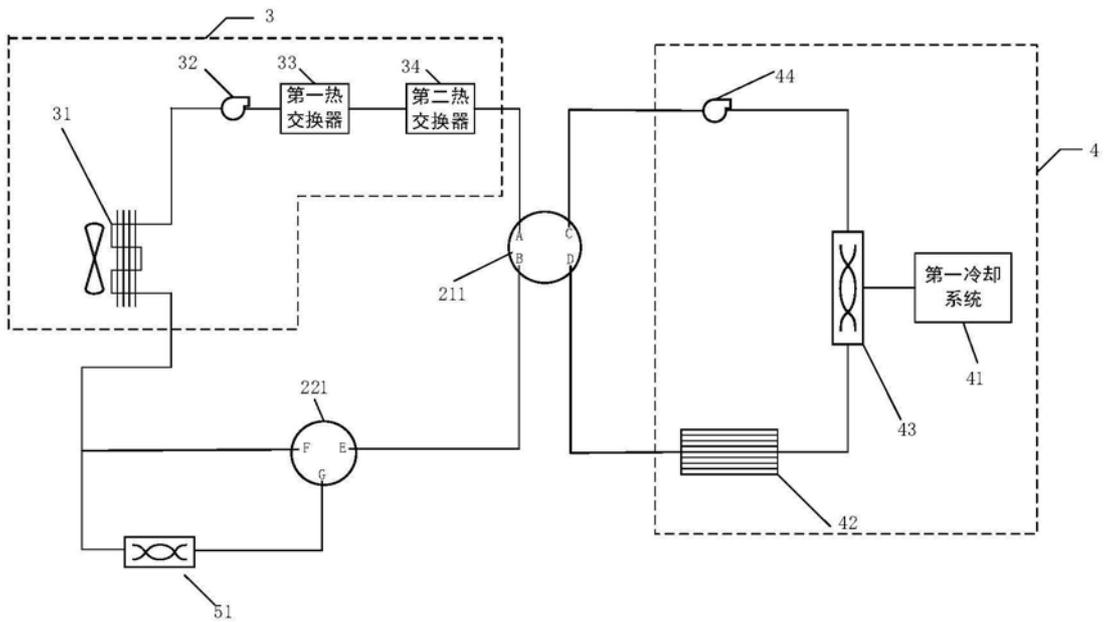


图4a

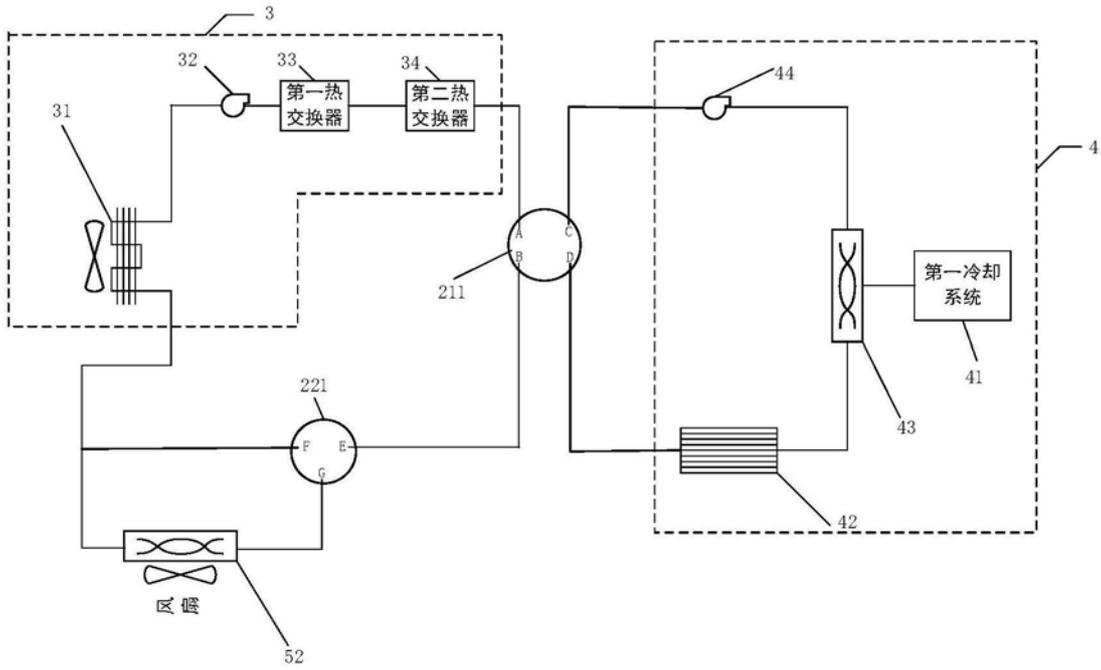


图4b

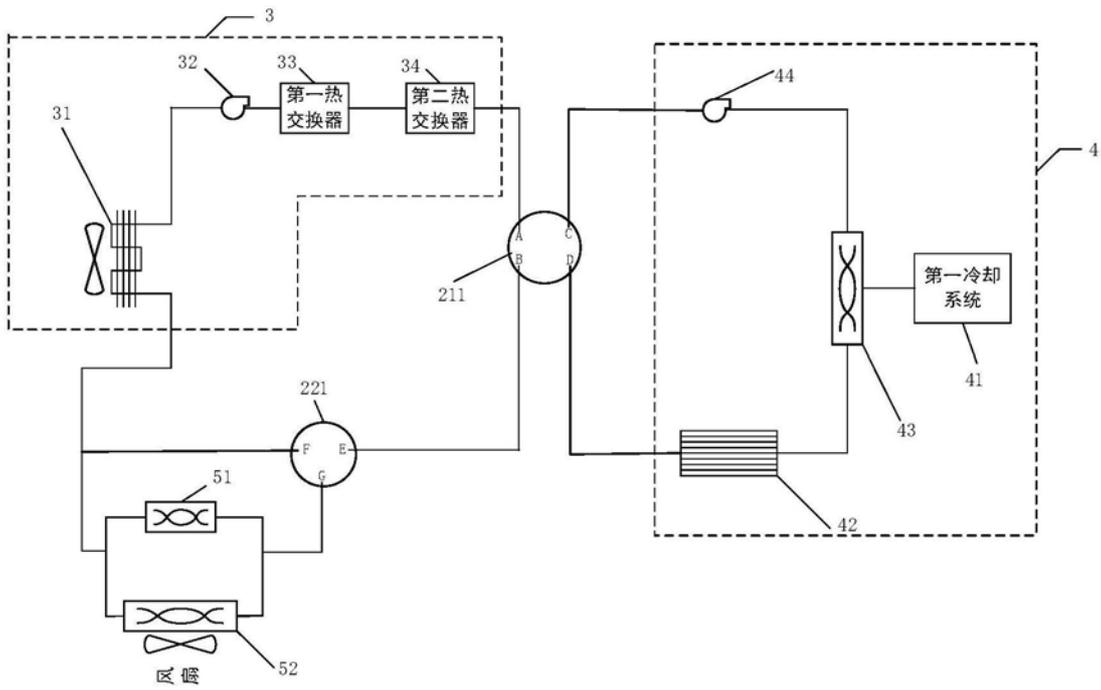


图4c

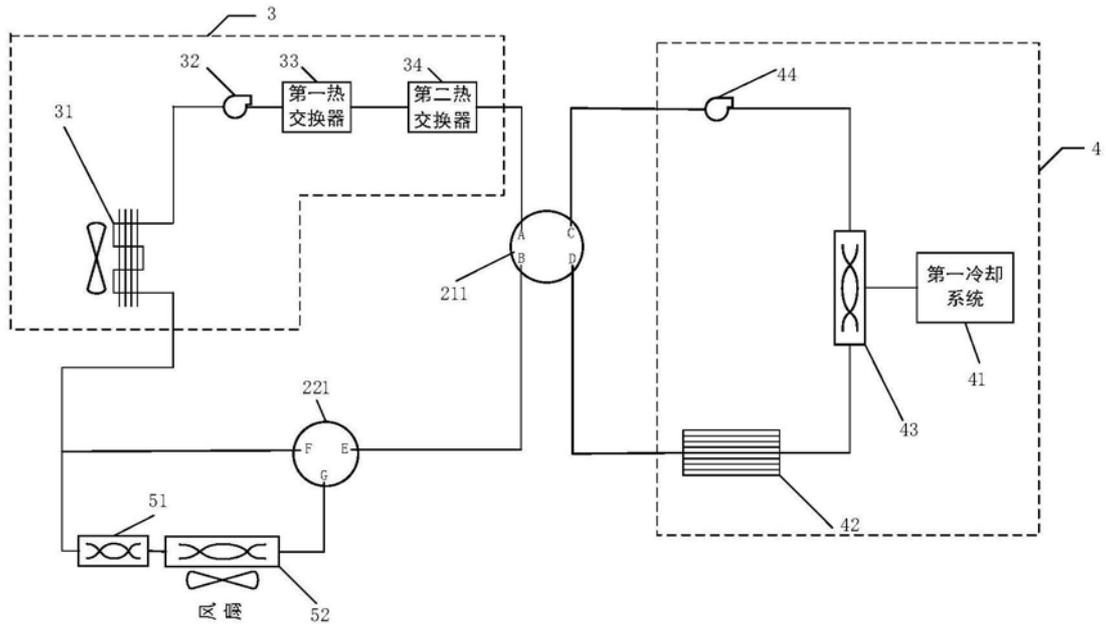


图4d

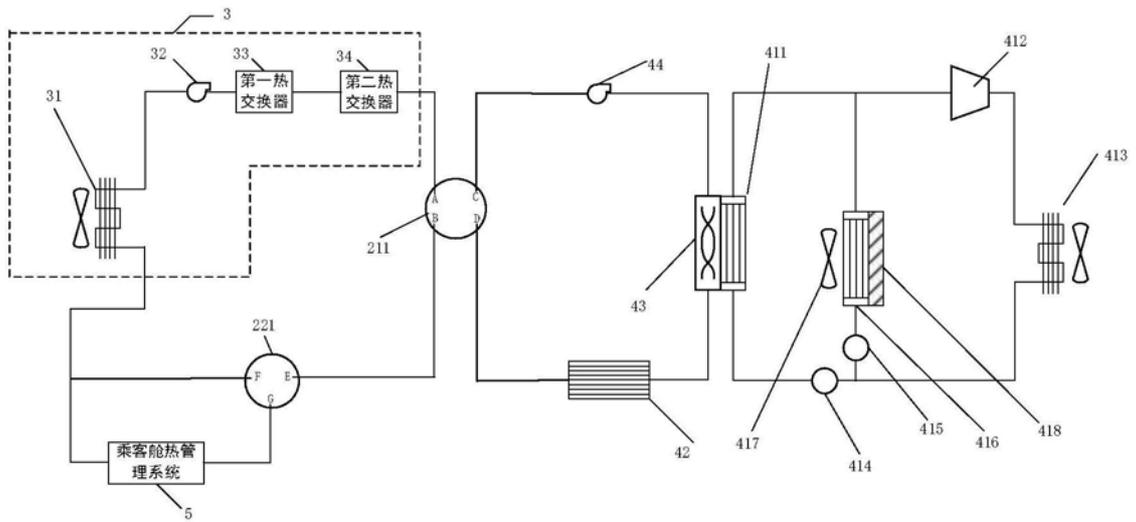


图5

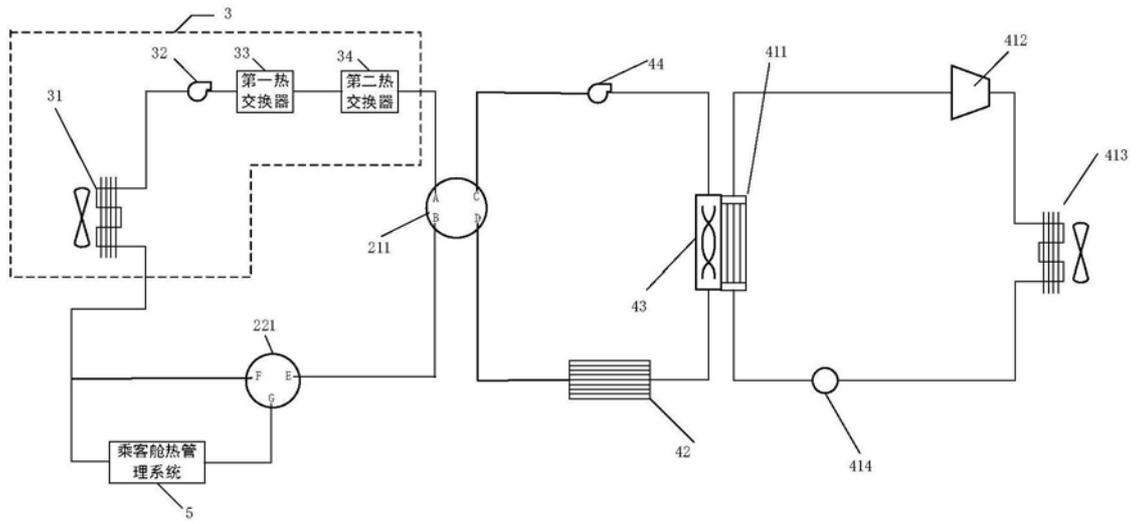


图6