



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112060865 A

(43)申请公布日 2020.12.11

(21)申请号 201910495852.5

(22)申请日 2019.06.10

(71)申请人 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 吴兴远 李艳茹 但志敏 左希阳  
李国伟 侯贻真

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理  
有限责任公司 11258

代理人 彭琼

(51)Int.Cl.

B60H 1/06(2006.01)

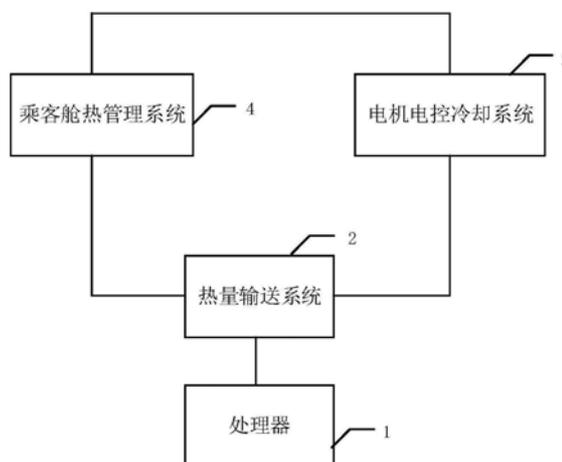
权利要求书4页 说明书15页 附图10页

(54)发明名称

电动汽车的热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车的热管理系统。该系统包括:处理器、热量输送系统、与热量输送系统连接的电机电控冷却系统以及乘客舱热管理系统,乘客舱热管理系统分别与热量输送系统和电机电控冷却系统连接;处理器用于控制热量输送系统中组件的工作状态,以使热量输送系统将电机电控冷却系统产生的热量输送至乘客舱热管理系统,对电动汽车的乘客舱加热。根据本发明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、热量输送系统、与所述热量输送系统连接的机电控冷却系统以及乘客舱热管理系统,所述乘客舱热管理系统分别与所述热量输送系统和所述机电控冷却系统连接;

所述处理器用于控制所述热量输送系统中组件的工作状态,以使所述热量输送系统将所述机电控冷却系统产生的热量输送至所述乘客舱热管理系统,对所述电动汽车的乘客舱加热。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述热量输送系统包括:

第一控制阀组件,与所述乘客舱热管理系统连接;

热量传递组件,分别与所述第一控制阀组件和所述机电控冷却系统连接,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热管理系统;

所述处理器用于控制所述第一控制阀组件的工作状态,以使所述热量传递组件将所述机电控冷却系统产生的热量传递至所述乘客舱热管理系统,对所述乘客舱加热。

3. 根据权利要求2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;

所述热量传递组件与所述第二热交换器的出口连接;

所述第一控制阀组件的第一端口分别与所述热量传递组件和所述散热器的入口连接,所述第一控制阀组件的第二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,所述处理器用于控制所述第一控制阀组件和所述第一水泵均处于开启状态,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所述乘客舱。

5. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,所述热量输送系统还包括第二控制阀组件,所述第二控制阀组件的第一端口与所述第一控制阀组件的第一端口连接,所述第二控制阀组件的第二端口与所述散热器的入口连接。

6. 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处于开启状态,控制所述第二控制阀组件的开度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机电控冷却系统产生的热量加热所述乘客舱,并使所述机电控冷却系统冷却所述电机和所述电控装置。

7. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:电池组热管理系统和第三控制阀组件,所述第三控制阀组件分别与所述电池组热管理系统和所述热量传递组件连接;

所述处理器,还用于控制所述第三控制阀组件的工作状态,以使所述热量传递组件将所述机电控冷却系统产生的热量传递至所述电池组热管理系统,对电池组加热。

8. 根据权利要求7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;

所述第三热交换器的入口与所述热量传递组件连接;

所述第三控制阀组件的第一端口与所述热量传递组件连接,所述第三控制阀组件的第

二端口与所述第二水泵的出口连接；

其中，所述电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；

所述热量传递组件与所述第二热交换器的出口连接；

所述第一控制阀组件的第一端口分别与所述热量传递组件和所述散热器的入口连接，所述第一控制阀组件的第二端口与所述乘客舱热管理系统连接。

9. 根据权利要求8所述的系统，其特征在于，所述热量传递组件为第一管道；

其中，所述第一管道的入口与所述第二热交换器的出口连接，所述第一管道的出口分别与所述第一控制阀组件的第一端口和所述第三热交换器的入口连接；

所述第三控制阀组件的第一端口通过所述第一热交换器和所述第二热交换器与所述第一管道的入口连接。

10. 根据权利要求8所述的系统，其特征在于，所述热量传递组件包括第五热交换器；

其中，所述第五热交换器的热媒入口与所述第二热交换器的出口连接，所述第五热交换器的热媒出口与所述第一控制阀组件的第一端口连接，所述第五热交换器的冷媒入口与所述第三控制阀组件的第一端口连接，所述第五热交换器的冷媒出口与所述第三热交换器的入口连接。

11. 根据权利要求8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处于开启状态，控制所述第三控制阀组件处于关闭状态，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。

12. 根据权利要求8所述的系统，其特征在于，所述处理器用于控制所述第三控制阀组件处于开启状态，控制所述第一控制阀组件处于关闭状态，以及控制所述第二水泵处于开启状态，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。

13. 根据权利要求8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和所述第三控制阀组件均处于开启状态，控制所述第一水泵和所述第二水泵处于开启状态，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。

14. 根据权利要求8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处于关闭状态，控制所述第三控制阀组件处于开启状态，以及控制所述第二水泵处于开启状态，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，直至所述电池组的温度达到预设温度阈值；

若所述电池组的温度达到所述预设温度阈值，所述处理器还用于控制所述第一控制阀组件和所述第三控制阀组件均处于开启状态，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继续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。

15. 根据权利要求7所述的系统，其特征在于，所述系统还包括第四控制阀组件；

所述第四控制阀组件的第一端口与所述第二水泵的出口连接,所述第四控制阀组件的第二端口与所述第三热交换器的入口连接。

16. 根据权利要求15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和所述第四控制阀组件处于开启状态,控制所述第三控制阀组件处于关闭状态,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,并使所述电池组热管理系统冷却所述电池组。

17. 根据权利要求8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。

18. 根据权利要求17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。

19. 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座椅,对所述座椅进行加热;

第七热交换器,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。

20. 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第一控制阀,所述第一控制阀组件的第一端口为所述第一控制阀的入口,所述第一控制阀组件的第二端口为所述第一控制阀的出口;

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第一水泵的入口连接,所述第六热交换器的入口与所述第一控制阀的出口连接,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。

21. 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第二控制阀,所述第一控制阀组件的第一端口为所述第二控制阀的入口,所述第一控制阀组件的第二端口为所述第二控制阀的出口;

所述乘客舱热管理系统包括第七热交换器,所述第七热交换器的出口与所述第一水泵的入口连接,所述第七热交换器的入口与所述第二控制阀的出口连接,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。

22. 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并联的第三控制阀和第四控制阀,所述第三控制阀的入口分别与所述热量传递组件和所述散热器的入口连接,所述第四控制阀的入口分别与所述热量传递组件和所述散热器的入口连接;

其中,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第一水泵的入口连接,所述第六热交换器的入口与所述第三控制阀的出口连接,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;

第七热交换器,所述第七热交换器的出口与所述第一水泵的入口连接,所述第七热交换器的入口与所述第四控制阀的出口连接,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。

23. 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第五控制阀,所述第一控制阀组件的第一端口为所述第五控制阀的入口,所述第一控制阀组件的第二端口为所述第五控制阀的出口;

所述乘客舱热管理系统包括串联的第六热交换器和第七热交换器,设置于所述第一水泵的入口和所述第五控制阀的出口之间;

其中,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座椅,以对所述座椅进行加热;

所述第七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] 本发明涉及新能源领域,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。

### 发明内容

[0004] 本发明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] 根据本发明实施例的一方面,提供一种电动汽车的热管理系统,该系统包括:处理器、热量输送系统、与热量输送系统连接的电机电控冷却系统以及乘客舱热管理系统,乘客舱热管理系统分别与热量输送系统和电机电控冷却系统连接;

[0006] 处理器用于控制热量输送系统中组件的工作状态,以使热量输送系统将电机电控冷却系统产生的热量输送至乘客舱热管理系统,对电动汽车的乘客舱加热。

[0007] 根据本发明实施例中的电动汽车的热管理系统,通过利用热量输送系统实现将电机电控冷却系统与乘客舱热管理系统进行集成。处理器通过控制热量输送系统中组件的工作状态,实现电机电控冷却系统与电池组热管理系统的连通,以使乘客舱热管理系统可以利用电机电控冷却系统产生的废热对电动汽车的乘客舱加热,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

[0008] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明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。

[0009] 图1为本发明第一实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图;

[0010] 图2为本发明第二实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图;

[0011] 图3a为本发明第三实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图;

[0012] 图3b为本发明第四实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图;

[0013] 图3c为本发明第五实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图;

[0014] 图3d为本发明第六实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图;

- [0015] 图4为本发明第七实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；  
[0016] 图5为本发明第八实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；  
[0017] 图6为本发明第九实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；  
[0018] 图7为本发明第十实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；  
[0019] 图8为本发明第十一实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；  
[0020] 图9为本发明第十二实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；  
[0021] 图10为本发明第十三实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；  
[0022] 图11为本发明第十四实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；  
[0023] 图12为本发明第十五实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图；  
[0024] 图13为本发明第十六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

[0025] 下面将详细描述本发明的各个方面的特征和示例性实施例,为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明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发明,并不被配置为限定本发明。对于本领域技术人员来说,本发明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发明的示例来提供对本发明更好的理解。

[0026] 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。

[0027] 图1示出本发明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、热量输送系统2、与热量输送系统2连接的电机电控冷却系统3以及乘客舱热管理系统4。

[0028] 其中,乘客舱热管理系统4分别与热量输送系统2和电机电控冷却系统3连接。

[0029] 处理器1用于控制热量输送系统2中组件的工作状态,以使热量输送系统2将电机电控冷却系统3产生的热量输送至乘客舱热管理系统4,对电动汽车的乘客舱加热。

[0030] 在本发明的实施例中,电机电控冷却系统3通过热量输送系统2与乘客舱热管理系统4集成。处理器1通过控制热量输送系统2中组件的工作状态,实现电机电控冷却系统3与乘客舱热管理系统4的连通,以使热量输送系统2将电机电控冷却系统3产生的热量输送至乘客舱热管理系统4。

[0031] 因此,乘客舱热管理系统4可以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,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。

[0032] 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。

[0033] 图2示出本发明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,热量输送系统2包括:第一控制阀组件21和热量传递组件22。

[0034] 其中,第一控制阀组件21与乘客舱热管理系统4连接。热量传递组件22分别与第一控制阀组件21和电机电控冷却系统3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热管理系统4。

[0035] 处理器1用于控制第一控制阀组件21的工作状态,以使热量传递组件22将电机电控冷却系统3产生的热量传递至乘客舱热管理系统4,对乘客舱加热。

[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] 热量传递组件22与第二热交换器34的出口连接。第一控制阀组件21的第一端口分别与热量传递组件22和散热器31的入口连接,第一控制阀组件21的第二端口与乘客舱热管理系统4连接。

[0039] 在本发明的实施例中,处理器1控制第一控制阀组件21和第一水泵32均处于开启状态,则电机电控冷却系统3和乘客舱热管理系统4连通。也就是说,第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、热量传递组件22、第一控制阀组件21和乘客舱热管理系统4构成了乘客舱的加热回路。在乘客舱的加热回路中,冷却液的流动方向为图2所示的顺时针。

[0040] 值得一提的是,若乘客舱热管理系统4可以吸收电机电控冷却系统3产生的所有废热,则处理器1可以关闭散热器31。若乘客舱热管理系统4的吸收功率有限,为了保证对电机和电控装置的冷却,可以打开散热器31,通过电机电控系统的冷却回路对电机和电控装置进行冷却,使多余的废热从散热器31传递到外界环境中。当处理器1打开散热器31时,第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、热量传递组件22和散热器31构成了电机和电控装置的冷却回路,冷却液的流动方向也为顺时针。

[0041] 下面结合具体示例介绍乘客舱热管理系统4的结构。其中,图3a~图3d分别示出乘客舱热管理系统4的四种不同结构。图3b和图3d中的风扇是为了将热交换器42吸收的热量传递至乘客舱的空气中。

[0042] 参见图3a,乘客舱热管理系统4包括热交换器41,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。第一控制阀组件21包括控制阀211。第一控制阀组件21的第一端口为控制阀211的入口,第一控制阀组件21的第二端口为控制阀211的出口。热交换器41的出口与第一水泵32的入口连接,热交换器41的入口与控制阀211的出口连接,控制阀211的入口分别与散热器31和热量传递组件22连接。

[0043] 参见图3a,作为一个示例,热量传递组件22可以为第一管道221,用于将吸收了电机热量和电控装置热量的冷却液输送至乘客舱热管理系统4,以对乘客舱加热。其中,第一管道221的入口与第二热交换器34的出口连接,第一管道221的出口与控制阀211的入口连接。

[0044] 若电机和电控装置需要冷却,乘客舱需要加热,则处理器1控制控制阀211和第一

水泵32均处于开启状态。则第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、第一管道221、控制阀211和热交换器41构成了乘客舱的加热回路,对乘客舱中的座椅进行加热。在图3a中,乘客舱的加热回路中的冷却液的流动方向为图3a中示出的顺时针。

[0045] 在一些示例中,参见图3b,乘客舱热管理系统4包括热交换器42,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。第一控制阀组件21包括控制阀212。其中,第一控制阀组件21的第一端口为控制阀212的入口,第一控制阀组件21的第二端口为控制阀212的出口。

[0046] 热交换器42的出口与第一水泵32的入口连接,热交换器42的入口与控制阀212的出口连接。控制阀212的入口分别与散热器31和第一管道221的出口连接。

[0047] 若电机和电控装置需要冷却,乘客舱需要加热,则处理器1控制控制阀212和第一水泵32均处于开启状态。则第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、第一管道221、控制阀212和热交换器42构成了乘客舱的加热回路,对乘客舱中的空气进行加热。

[0048] 在一些示例中,乘客舱热管理系统4包括并联的热交换器41和热交换器42。其中,第一控制阀组件21包括并联的控制阀213和控制阀214,控制阀213的入口分别与热量传递组件22和散热器31的入口连接,控制阀214的入口分别与热量传递组件22和散热器31的入口连接。

[0049] 参见图3c,控制阀213的入口分别与散热器31的入口和第一管道221的出口连接。控制阀214的入口分别与散热器31的入口和第一管道221的出口连接。热交换器41的出口与第一水泵32的入口连接,热交换器41的入口与控制阀213的出口连接。热交换器42的出口与第一水泵32的入口连接,热交换器42的入口与控制阀214的出口连接。

[0050] 若电机和电控装置需要冷却,乘客舱中的座椅和空气均需要加热,则处理器1控制控制阀213、控制阀214和第一水泵32均处于开启状态。则第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、第一管道221、控制阀213和热交换器41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。第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、第一管道221、控制阀214和热交换器42构成了乘客舱空气的加热回路,对乘客舱中的空气进行加热。

[0051] 在一些实例中,乘客舱热管理系统4包括串联的热交换器41和热交换器42。第一控制阀组件21包括控制阀215,第一控制阀组件21的第一端口为控制阀215的入口,第一控制阀组件21的第二端口为控制阀215的出口。

[0052] 参见图3d,串联的热交换器41和热交换器42,设置于第一水泵32的入口和控制阀215的出口之间。热交换器42的入口与控制阀215的出口连接,热交换器42的出口与热交换器41的入口连接,热交换器41的出口与第一水泵32的入口连接。在另一些示例中,热交换器42也可以与第一水泵32连接,而热交换器41与控制阀215连接。对于热交换器41和热交换器42的顺序不做具体限定。

[0053] 参见图3d,若电机和电控装置需要冷却,乘客舱中的座椅和空气均需要加热,则处理器1控制控制阀215和第一水泵32均处于开启状态。则第一水泵32、第一热交换器33、第二热交换器34、第一管道221、控制阀215、热交换器42和热交换器41构成了乘客舱的加热回路,对乘客舱中的座椅和空气一起进行加热。

[0054] 也就是说,乘客舱热管理系统4包括热交换器41和热交换器42中的至少一者。需要说明的是,对乘客舱加热包括对乘客舱内的空气和/或对乘客舱内的座椅进行加热。

[0055] 图4示出本发明另一些实施例提供的电动汽车的热管理系统的结构示意图。参见图4,电动汽车的热管理系统还包括第二控制阀组件23,第二控制阀组件23的第一端口与第一控制阀组件21的第一端口连接,第二控制阀组件23的第二端口与散热器31的入口连接。

[0056] 在本发明的实施例中,当电机和电控装置需要冷却,乘客舱需要加热时,处理器1除了控制第一水泵32和第一控制阀组件21处于开启状态时,还可以控制第二控制阀组件23的开度,以使乘客舱热管理系统4利用电机电控冷却系统3产生的热量加热乘客舱的同时,电机电控冷却系统3也可以冷却电机和电控装置。

[0057] 当乘客舱吸热功率较高时,可以将第二控制阀组件23的开度设置为零,以实现通过乘客舱吸收电机和电控装置的废热来冷却电机和电控装置。若乘客舱的吸热功率不足,则可以将第二控制阀组件23的开度设置为合适的值,以及时冷却电机和电控装置。

[0058] 当电机和电控装置需要冷却,而乘客舱无热管理需求时,则处理器1控制第一水泵32和第二控制阀组件23处于开启状态,以及控制第一控制阀组件21处于关闭状态,以使电机和电控装置产生的热量通过第二控制阀组件23传递至散热器31,再由散热器31将热量传递至外界环境中。

[0059] 在本发明的实施例中,处理器1通过控制第二控制阀组件23的开度,可以适应电机电控冷却系统3和乘客舱热管理系统4的不同需求,并且可以根据乘客舱热管理系统4的吸热功率调整第二控制阀组件23的开度,实现了及时冷却电机和电控装置,并且调整第二控制阀组件23的开度,可以节省资源。

[0060] 参见图5,在一些示例中,第二控制阀组件23包括控制阀231。控制阀231的入口与第一控制阀组件21的第一端口连接,控制阀231的出口与散热器31的入口连接。对于第二控制阀组件23中控制阀的个数和连接关系,在此不做限定,只要能够实现散热器31与热量传递组件22之间的连通即可。

[0061] 在本发明的一些实施例中,参见图6,电动汽车的热管理系统还包括:第三控制阀组件5和电池组热管理系统6。第三控制阀组件5分别与电池组热管理系统6和热量传递组件22连接。

[0062] 处理器1通过控制第三控制阀组件5的工作状态,以使热量传递组件22将电机电控冷却系统3产生的热量传递至电池组热管理系统6,对电池组加热。

[0063] 若处理器1控制第三控制阀组件5处于开启状态,控制第一控制阀组件21处于闭合状态,控制第一水泵32处于关闭状态以及控制第二水泵64处于开启状态,电机电控冷却系统3和电池组热管理系统6处于连通状态。电机电控冷却系统3产生的热量通过热量传递组件22传递至电池组热管理系统6,以对电池组加热。

[0064] 若处理器1控制第一控制阀组件21处于开启状态时,控制第三控制阀组件5处于闭合状态,控制第一水泵32处于开启状态以及控制第二水泵64处于关闭状态,电机电控冷却系统3和乘客舱热管理系统4处于连通状态。电机电控冷却系统3产生的热量通过热量传递组件22传递至乘客舱热管理系统4,以对乘客舱进行加热。

[0065] 若处理器1控制第一控制阀组件21和第三控制阀组件5均处于开启状态,以及控制第一水泵32和第二水泵64均处于开启状态,则电机电控冷却系统3产生的废热即可以对电池组加热,同时也可以对乘客舱加热。

[0066] 也就是说,处理器1通过控制第一控制阀组件21、第三控制阀组件5、第一水泵32和

第二水泵64的工作状态,不仅可以利用电机和电控装置产生的废热对乘客舱单独加热、单独对电池组加热或同时对乘客舱和电池组加热,使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。

[0067] 在本发明的实施例中,参见图6,电池组热管理系统6包括第一冷却系统61以及依次串联的热交换器62、热交换器63和第二水泵64。其中,第一冷却系统61与热交换器63连接,用于吸收热交换器63传递的热量,以冷却电池组。

[0068] 热交换器62的入口与热量传递组件22连接。第三控制阀组件5的第一端口与第一热交换器33连接,第三控制阀组件5的第二端口与第二水泵64的出口连接。

[0069] 在本发明的实施例中,第三控制阀组件5的第一端口可以直接与热量传递组件22连接,也可以通过其他器件与热量传递组件22间接连接。

[0070] 在本发明的一些实施例中,若电机电控冷却系统3和电池组热管理系统6采用相同的冷却液,参见图6,第三控制阀组件5的第一端口可以通过第一热交换器33和第二热交换器34与热量传递组件22间接连接。

[0071] 作为一个示例,参见图6,热量传递组件22为第一管道221。第一管道221的入口与第二热交换器34的出口连接,第一管道221的出口分别与第一控制阀组件21的第一端口和热交换器62的入口连接。第三控制阀组件5的第一端口通过第一热交换器33和第二热交换器34与第一管道221的入口连接。

[0072] 作为一个示例,第三控制阀组件5包括控制阀51,控制阀51的入口与第二水泵64的出口连接,控制阀51的出口与第一热交换器33的入口连接。

[0073] 参见图6,热交换器62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,从而实现了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。对于热交换器62和电池组之间的位置关系不做具体限定。

[0074] 在本发明的实施例中,通过利用第一管道221,可以将电机电控冷却系统3产生的热量输送至电池组热管理系统6和乘客舱热管理系统4。

[0075] 在本发明的一些实施例中,若电机电控冷却系统3、乘客舱热管理系统4和电池组热管理系统6的冷却液相同,为了便于电动汽车的热管理系统中内部管道的连接,可利用图7中的电动汽车的热管理系统实现利用电机电控冷却系统3的废热对电池组和乘客舱进行加热。

[0076] 在本发明的另一些实施例中,若电机电控冷却系统3和乘客舱热管理系统4的冷却液相同,而电机电控冷却系统3和电池组热管理系统6不能公用冷却液,则电池组热管理系统6与电机电控冷却系统3不能直接连通。若电机电控冷却系统3和电池组热管理系统6不能公用冷却液,也可利用图7中的电动汽车的热管理系统实现利用电机电控冷却系统3的废热对电池组和乘客舱进行加热。图7示出的电动汽车的热管理系统与图6示出的电动汽车的热管理系统的不同之处在于,热量传递组件22包括一个热交换器222。

[0077] 热交换器222的热媒入口与第二热交换器34的出口连接,热交换器222的热媒出口与第一控制阀组件21的第一端口连接,热交换器222的冷媒入口与第三控制阀组件5的第一端口连接,热交换器222的冷媒出口与热交换器62的入口连接。

[0078] 作为一个具体示例,第三控制阀组件5为控制阀51。其中,控制阀51的入口与第二水泵64的出口连接,控制阀51的出口与热交换器222的冷媒入口连接。

[0079] 在本发明的实施例中,通过热交换器222可以将电机电控冷却系统3产生的废热传递至热交换器62,以实现 对电池组的加热。通过热交换器222也可以将电机电控冷却系统3产生的热量传递至乘客舱热管理系统4,以实现 对乘客舱的加热。

[0080] 在本发明的实施例中,处理器1通过控制热量传递组件22中第一控制阀组件21的工作状态、第二控制阀组件23的工作状态、第三控制阀组件5的工作状态、第一水泵32的工作状态和第二水泵64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6和乘客舱热管理系统4的多种热管理需求。

[0081] 在本发明的实施例中,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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 下面结合具体场景,详细描述本发明实施例提供的电动汽车的热管理系统。

[0085] 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。

[0086] 参见图6,当电机以及电控装置需要冷却,而电池组需要加热时,处理器1控制第三控制阀组件5处于开启状态,控制第一控制阀组件21处于关闭状态,控制第二水泵64处于开启状态以及控制第一水泵32处于关闭状态。

[0087] 当第三控制阀组件5和第二水泵64处于开启状态时,第一管道221与热交换器62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第一管道221将电控装置和/或电机产生的热量传递至热交换器62。热交换器62将冷却液中的热量传递给电池组,以对电池组加热。从热交换器62的出口流出的冷却液为温度降低后的冷却液。温度降低后的冷却液依次流经热交换器63、第二水泵64和第三控制阀组件5,并再次流至第一热交换器33。

[0088] 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二水泵64、第三控制阀组件5、第一热交换器33、第二热交换器34、第一管道221、热交换器62和热交换器63,即图6中示出的逆时针回路。

[0089] 类似地,参见图7,若电池组需要加热,电机电控系统需要冷却时,处理器1控制第三控制阀组件5处于开启状态,控制第一控制阀组件21处于关闭状态,以及控制第一水泵32

和第二水泵64处于开启状态。则当冷却液流经第一热交换器33和第二热交换器34后,吸收电机和/电控装置产生的热量。吸收热量后的冷却液流经热交换器222,将热量传递至电池组热管理系统6的冷却液中。吸收热量之后的冷却液流至热交换器62,热交换器62将冷却液中的热量传递给电池组,以对电池组加热。从热交换器62的出口流出的冷却液为温度降低后的冷却液。温度降低后的冷却液依次流经热交换器63、第二水泵64和第三控制阀组件5,并再次流至热交换器222。

[0090] 在本发明的实施例中,通过对电机和/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。

[0091] 在本发明的实施例中,若电池组足以完全吸收电机和电控装置产生的废热,则不需要打开散热器31和第二控制阀组件23。若电机和电控装置产生的废热较多,而电池组不能完全吸收,为了保证对电机和电控装置进行冷却,可以开启散热器31以及控制第二控制阀组件23的开度,以实现电机和电控装置的冷却。

[0092] 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。

[0093] 参见图6,当电机以及电控装置需要冷却,而乘客舱需要加热时,处理器1控制第一控制阀组件21处于开启状态,控制第三控制阀组件5处于关闭状态,控制第一水泵32处于开启状态,并控制第二水泵64处于关闭状态。

[0094] 需要说明的是,第一控制阀组件21处于开启状态代表第一控制阀组件21内的任意一个控制阀处于开启状态。

[0095] 当第一控制阀组件21和第一水泵32处于开启状态时,第一管道221通过第一控制阀组件21与乘客舱热管理系统4连通。当冷却液流经电控装置和电机时,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第一管道221和处于开启状态的第一控制阀组件21,将电控装置和/或电机产生的热量传递至乘客舱热管理系统4。

[0096] 参见图8,若乘客舱热管理系统4只包括热交换器41,则处理器1控制控制阀211和第一水泵32处于开启状态,并控制控制阀51处于闭合状态,以及控制第二水泵64处于关闭状态。则通过第一管道221传递过来的电机和/电控装置产生的热量将通过热交换器41对乘客舱中的座椅进行加热。

[0097] 也就是说,在利用电机和电控装置的余热对乘客舱中的座椅进行加热的回路中,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、第一管道221、控制阀211和热交换器41,可参见图8中示出的顺时针回路。

[0098] 参见图9,若处理器1控制控制阀211和第一水泵32处于开启状态,控制控制阀51处于闭合状态,以及控制第二水泵64处于关闭状态,则通过热交换器222传递过来的电机和/电控装置产生的热量将通过热交换器41对乘客舱中的座椅进行加热。

[0099] 也就是说,在利用电机和电控装置的余热对乘客舱中的座椅进行加热的回路中,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、热交换器222、控制阀211和热交换器41,可参见图9中示出的顺时针回路。

[0100] 在另一些示例中,参见图3b,若乘客舱热管理系统4只包括热交换器42,则处理器1控制控制阀212和第一水泵32处于开启状态,控制控制阀51处于闭合状态,以及控制第二水

泵64处于关闭状态。通过第一管道221或热交换器222传递过来的电机和/电控装置产生的热量将通过热交换器42对乘客舱中的空气进行加热。

[0101] 也就是说,在利用电机和电控装置的余热对乘客舱中的空气进行加热的回路中,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、第一管道221(或热交换器222)、控制阀212和热交换器42。

[0102] 在又一些示例中,参见图3c,若乘客舱管理系统包括并联的热交换器41和热交换器42,则处理器1控制控制阀213、控制阀214和第一水泵32处于开启状态,控制控制阀51处于闭合状态,以及控制第二水泵64处于关闭状态,则通过第一管道221或热交换器222传递过来的电机和/电控装置产生的热量,将通过热交换器41和热交换器42分别对乘客舱中座椅和空气进行加热。

[0103] 在又一些示例中,参见图3d,若乘客舱热管理系统4包括串联的热交换器41和热交换器42,则处理器1控制控制阀215和第一水泵32均处于开启状态,控制控制阀51处于闭合状态,以及控制第二水泵64处于关闭状态,则通过第一管道221或热交换器222传递过来的电机和/电控装置产生的热量,将依次通过热交换器41和热交换器42,以对乘客舱中座椅和空气进行加热。

[0104] 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。

[0105] 在场景三的热管理需求下,参见图6或图7,处理器1控制第一控制阀组件21和第三控制阀组件5均处于开启状态,控制第一水泵32和第二水泵64处于开启状态,从而使电池组的加热回路以及乘客舱的加热回路均处于工作状态,进而实现电池组热管理系统6利用电机电控冷却系统3产生的热量加热电池组,以及实现乘客舱热管理系统4利用电机电控冷却系统3产生的热量加热乘客舱。

[0106] 具体地,电池组的循环加热回路的工作方式和乘客舱的循环加热回路的工作方式可参照场景一和场景二中的叙述,在此不再赘述。

[0107] 需要说明的是,在一些实施例,第一控制阀组件21和第三控制阀组件5可以不用完全开启,第一控制阀组件21和第三控制阀组件5均保持一定的开度,能够实现对电池组和乘客舱的加热即可。

[0108] 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。

[0109] 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,交变激励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。

[0110] 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控制第三控制阀组件5处于开启状态,控制第一控制阀组件21处于关闭状态,控制第二水泵64处于开启状态以及控制第一水泵32处于关闭状态。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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,而本发明的电池组热管理系统6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。

[0114] 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。

[0115] 在此场景下,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将先控制第一控制阀组件21处于关闭状态,控制第三控制阀组件5处于开启状态,控制第二水泵64处于开启状态,以及控制第一水泵32处于关闭状态。

[0116] 当第二水泵64和第三控制阀组件5处于开启状态时,电池组的加热回路开始工作,电池组热管理系统6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。

[0117] 当电池组的温度达到预设温度阈值之后,处理器1在第二水泵64和第三控制阀组件5均处于开启状态的情况下,再控制第一控制阀组件21和第一水泵32均处于开启状态,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6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4利用电机电控冷却系统3产生的热量加热乘客舱。

[0118] 在本发明的实施例中,处理器1通过控制热量输送系统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。

[0119] 在本发明的一些实施例中,为了实现对电动汽车的更多热管理需求,电动汽车的热管理系统还包括第四控制阀组件7。参见图10,第四控制阀组件7的第一端口与第二水泵64的出口连接,第四控制阀组件7的第二端口与热交换器62的入口连接。作为一个示例,第四控制阀组件7可以为控制阀71,控制阀71的入口与第二水泵64的出口连接,控制阀71的出口与热交换器62的入口连接。图11中的第一管道221也可以替换为热交换器222。

[0120] 在本发明的实施例中,处理器1通过控制第一控制阀组件21、第二控制阀组件23、第三控制阀组件5、第四控制阀组件7、第一水泵32和第二水泵64的工作状态,可以满足电动汽车的更多热管理需求。

[0121] 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。

[0122] 在场景六的热管理需求下,处理器1控制第一控制阀组件21和第四控制阀组件7处于开启状态,控制第三控制阀组件5处于关闭状态,控制第一水泵32和第二水泵64均处于开启状态以及控制第一冷却系统61处于工作状态。

[0123] 当第三控制阀组件5处于关闭状态、第四控制阀组件7和第二水泵64处于开启状态时,电池组的冷却系统和电机电控冷却系统3独立工作。当电池组需要冷却时,电池组产生的热量通过热交换器62传递至冷却液中。冷却液将电池组产生的热量带到热交换器63。热交换器63将热量传递给第一冷却系统61。然后第一冷却系统61将热量传递到外界环境,以

实现对电池组的冷却。热交换器63的出口输出的为温度降低后的冷却液。热交换器63的出口流出的冷却液通过第四控制阀组件7循环至热交换器62的入口。

[0124] 其中,第一冷却系统61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。

[0125] 作为一个示例,第一冷却系统61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。

[0126] 也就是说,本发明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6和机电控冷却系统3进行了集成,还将电池组热管理系统6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612和冷凝器613。

[0127] 参见图11,在一些示例中,空调系统包括:第一蒸发器611、压缩机612、冷凝器613、第一膨胀阀614、第二膨胀阀615、第二蒸发器616和风扇617。

[0128] 其中,第一蒸发器611的第一端口分别与压缩机612的第一端口和第二蒸发器616的第一端口连接,第一蒸发器611与热交换器63连接,用于吸收热交换器63传递的热量,以对电池组冷却。

[0129] 压缩机612的第二端口与冷凝器613的第一端口连接。冷凝器613的第二端口分别与第一膨胀阀614的第一阀口和第二膨胀阀615的第一阀口连接。第一膨胀阀614,第一膨胀阀614的第二阀口与第一蒸发器611的第二端口连接。

[0130] 第二膨胀阀615的第二阀口与第二蒸发器616的第二端口连接。第二蒸发器616用于对电动汽车的乘客舱制冷。风扇617用于将第二蒸发器616产生的冷风送入乘客舱。

[0131] 其中,第一蒸发器611、压缩机612、冷凝器613和第一膨胀阀614形成循环回路,该循环回路为电池组制冷。

[0132] 另外,若电动汽车的乘客舱需要制冷,则第二蒸发器616、压缩机612、冷凝器613和第二膨胀阀615形成循环回路,该循环回路用于为电动汽车的乘客舱制冷。

[0133] 因此,在本发明的实施例中,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热交换器63对电池组进行制冷。

[0134] 在一些实施例中,空调系统还包括加热器618。加热器618用于对乘客舱制热。风扇617用于将加热器618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618,也可以利用机电控冷却系统3产生的废热。

[0135] 在本发明的实施例中,通过将空调系统和电池组热管理系统6集成在一起,空调系统和电池组热管理系统6可以共用压缩机612和冷凝器613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。

[0136] 在一些实施例中,参见图12,空调系统和电池组热管理系统6也可以不共用冷凝器613和压缩机612,即电池组热管理系统6中的第一冷却系统61具有独立的压缩机612和冷凝器613。

[0137] 在本发明的实施例中,通过将电池组热管理系统6、机电控冷却系统3和乘客舱热管理系统4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。

[0138] 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。

[0139] 在场景七的情况下,处理器1控制第二水泵64、第四控制阀组件7和第一冷却系统61处于开启状态,以及控制第一控制阀组件21、第二控制阀组件23、第三控制阀组件5、第一水泵32和散热器31处于关闭状态,则实现只有电池组的冷却回路工作,实现对电池组的冷却。

[0140] 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。

[0141] 需要说明的是,若采用包括第四控制阀组件7的电动汽车的热管理系统,当利用电机/电控装置产生的热量对电池组加热时,则处理器1需要控制第四控制阀组件7处于关闭状态,且控制第三控制阀组件5处于开启状态。若电池组无热管理需求,则处理器1控制第三控制阀组件5和第四控制阀组件7均处于关闭状态。

[0142] 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。

[0143] 参见图10,在场景八的情况下,处理器1控制第四控制阀组件7和第二控制阀组件23、第一水泵32、第二水泵64、第一冷却系统61处于开启状态,以及控制第一控制阀组件21和第三控制阀组件5处于关闭状态,从而使电机电控冷却系统3和电池组的冷却回路独立工作。

[0144] 由于第四控制阀组件7、第二水泵64和第一冷却系统61处于开启状态,因此电池组的冷却回路可以对电池组进行冷却,可参考上述场景六中的叙述。由于第一水泵32和第二控制阀组件23处于开启状态,冷却液通过开启的第二控制阀组件23将电机和电控装置产生的热量带到散热器31。然后散热器31将冷却液中的热量传递至外界环境,从而实现对电机和电控装置的冷却。

[0145] 需要说明的是,在场景六中,若乘客舱的吸热功率足够,即乘客舱足以吸收电机和电控装置产生的废热,则第二控制阀组件23的开度可以为零。若是乘客舱的吸热功率不足,则需要控制第二控制阀组件23的开度,以使电机和电控装置产生的废热中的一部分通过散热器31传递至外界环境中,以实现电机和电控装置的冷却。对于处理器1对第二控制阀组件23的开度控制方法,在此不做具体限制。

[0146] 相类似地,在场景二中,处理器1还可以控制第二控制阀组件23的开度,以使乘客舱热管理系统4利用电机电控冷却系统3产生的热量加热乘客舱的同时,使电机电控冷却系统3产生的热量均能传递出去。

[0147] 也就是说,在利用电机和电控装置产生的废热对电池组和乘客舱中的至少一者进行加热时,均可以根据电池组的吸热功率和乘客舱的吸热功率来调整第二控制阀组件23的开度。

[0148] 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。

[0149] 参见图10,在场景九的情况下,处理器1控制第二控制阀组件23、第一水泵32和散热器31处于开启状态,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控制第一控制阀组件21、第三控制阀组件5、第四控制阀组件7、第二水泵64和第一冷却系统61均处于关闭状态。

[0150] 在本发明的实施例中,通过处理器1对热量输送系统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。

[0151] 图13示出本发明实施例提供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,表1示出图13中的电机电控冷却系统3、电池组热管理系统6和乘客舱热管理系统4在不同的热管理需求情况下所分别对应的控制方法。

[0152] 表1

[0153]

行车/ 驻车	电机电控系统 热管理需求	电池组的 热管理需求	乘客舱热管理 需求	系统控制方法
行车	冷却	冷却	无热管理需求	打开控制阀 231, 关闭控制阀 215, 启动第一水泵 32 和散热器 31, 电机电控的冷却系统正常工作。关闭控制阀 51, 打开控制阀 71, 启动第二水泵 64、压缩机 612、冷凝器 613 和第一膨胀阀 614, 冷却电池组。
行车	冷却	冷却	加热	打开控制阀 215, 关闭或调整控制阀 231 的开度, 启动第一水泵 32, 以加热客舱和/或座椅。关闭控制阀 51,

[0154]

				打开控制阀 71，启动空调系统的压缩机 612 和冷凝器 613，开启第一膨胀阀 614，冷却电池组。
行车	冷却	加热	无热管理需求	关闭控制阀 231、控制阀 215、第一水泵 32 和散热器 31。 打开控制阀 51，关闭控制阀 71，启动第二水泵 64，以加热电池组；
行车	冷却	加热	加热	关闭控制阀 231、散热器 31 和控制阀 71。启动第一水泵 32 和第二水泵 64，调整控制阀 51 和控制阀 215 的开度，以加热电池组和乘客舱。
行车	冷却	无热管理需求	无热管理需求	打开控制阀 231，关闭控制阀 215，启动第一水泵 32 和散热器 31，冷却电机和电控装置。关闭控制阀 51、控制阀 71、第二水泵 64 和空调系统。
行车	冷却	无热管理需求	加热	打开控制阀 215，关闭或调整控制阀 231 的开度，启动第一水泵 32，以加热乘客舱。关闭控制阀 51、控制阀 71 和第二水泵 64。
驻车	冷却	加热	无热管理需求	使用自加热技术，加热电池组。关闭控制阀 231、控制阀 215、第一水泵 32 和散热器 31。打开控制阀 51，关闭控制阀 71，启动第二水泵 64，电机电控的冷却液用于加热电池组。
驻车	冷却	加热	加热	首先，关闭控制阀 231、控制阀 215、控制阀 71、第一水泵 32 和散热器 31，打开控制阀 51，启动第二水泵 64，电机电控的冷却液用于加热电池组。当电池组达到预设温度阈值后，启动第一水泵 32，调整控制阀 51 和控制阀 215 的开度，在保持

				电池组温度的前提下加热乘客舱。
[0155]	驻车	无热管理需求	冷却	无热管理需求
				关闭控制阀 51、控制阀 231、控制阀 215、散热器 31 和第一水泵 32。开启控制阀 71，启动空调系统的压缩机 612 和冷凝器 613，开启第一膨胀阀 614，冷却电池组。

[0156] 本发明实施例提供的电动汽车的热管理系统，通过利用热量输送系统2将电机电控冷却系统3分别与电池组热管理系统6和乘客舱热管理系统4集成。然后处理器1通过控制热量输送系统2中多个器件的工作状态，不仅实现将电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。

[0157] 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。

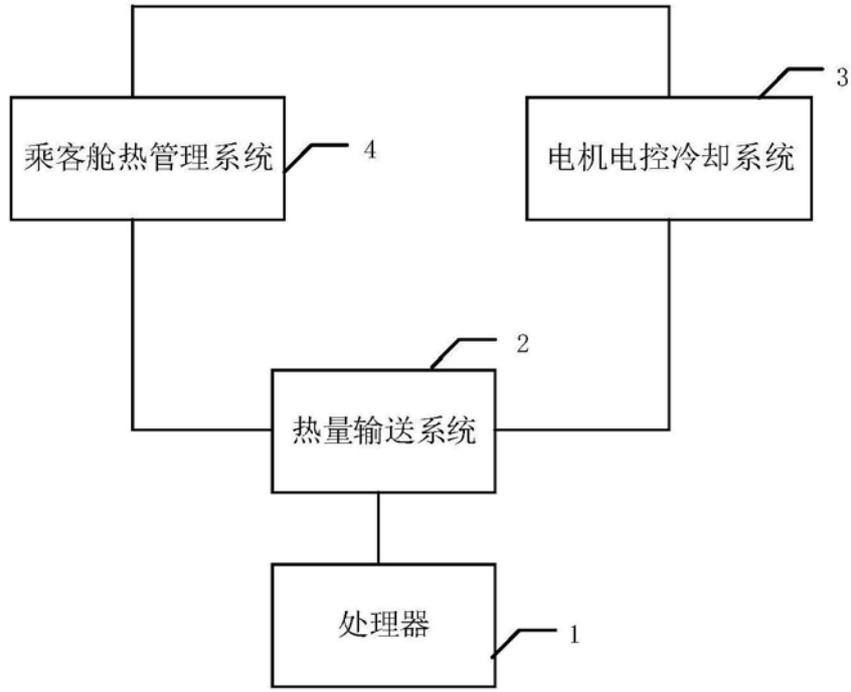


图1

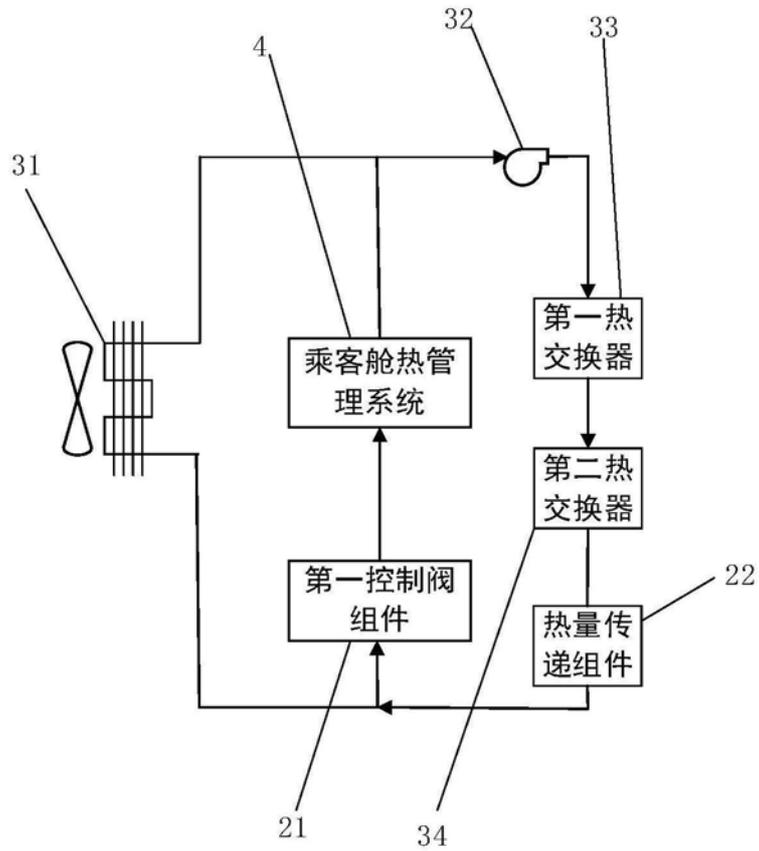


图2

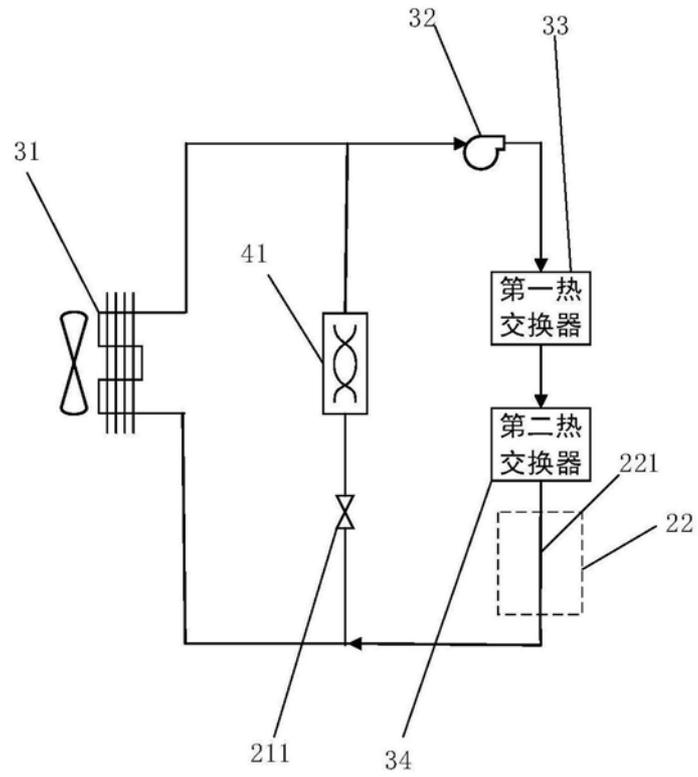


图3a

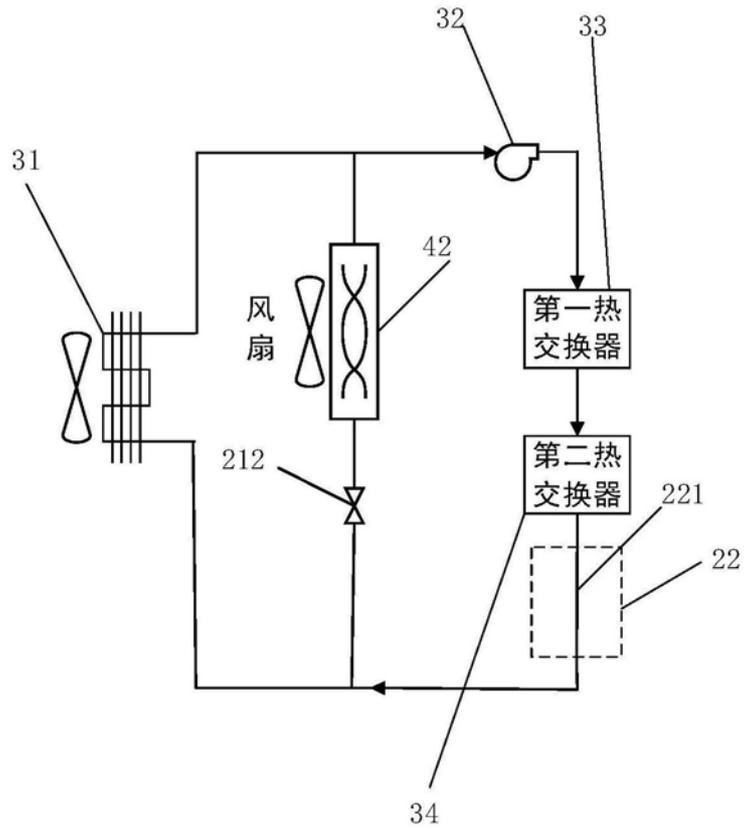


图3b

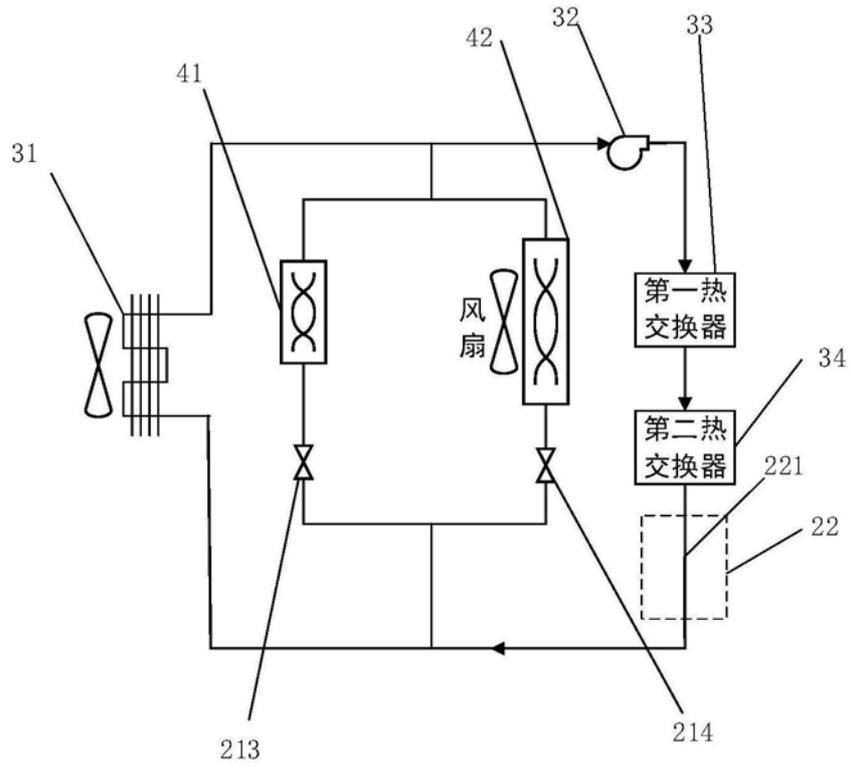


图3c

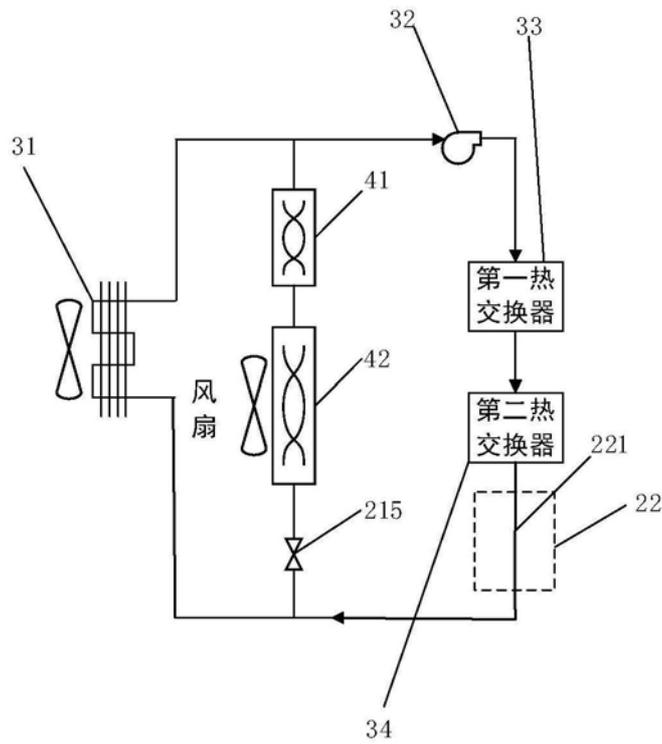


图3d

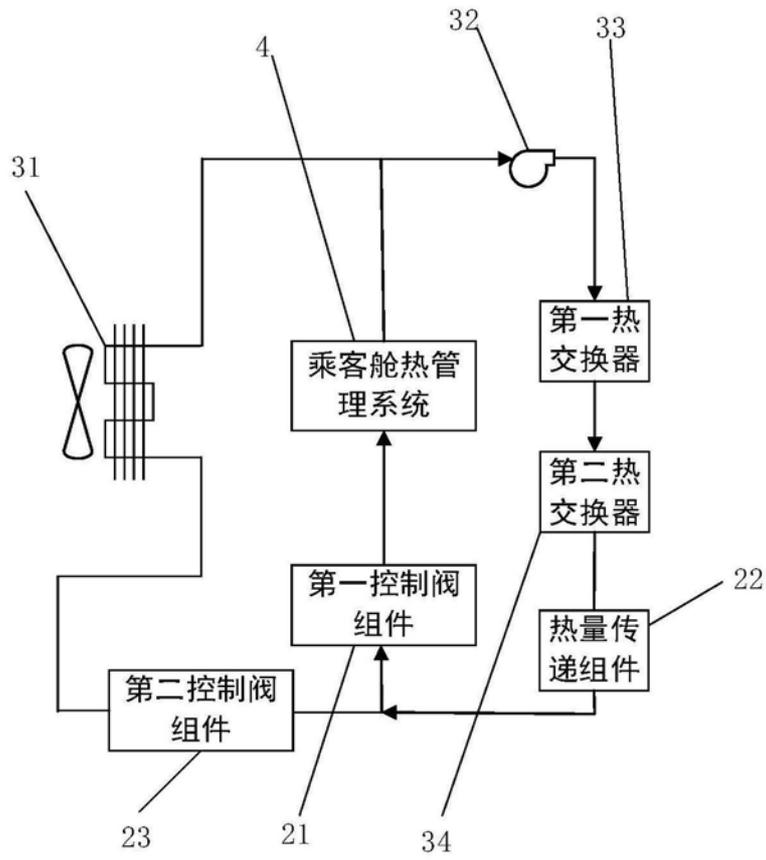


图4

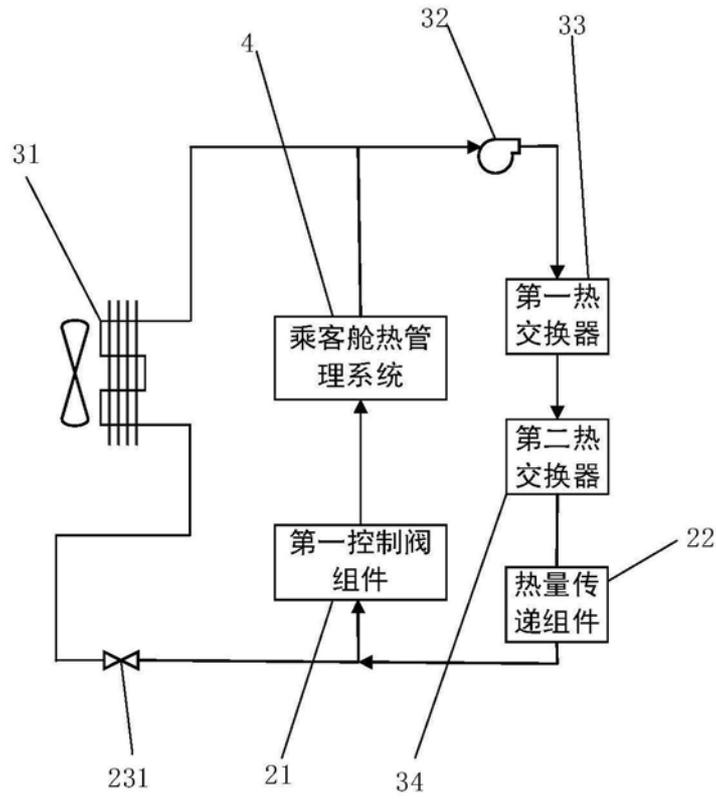


图5

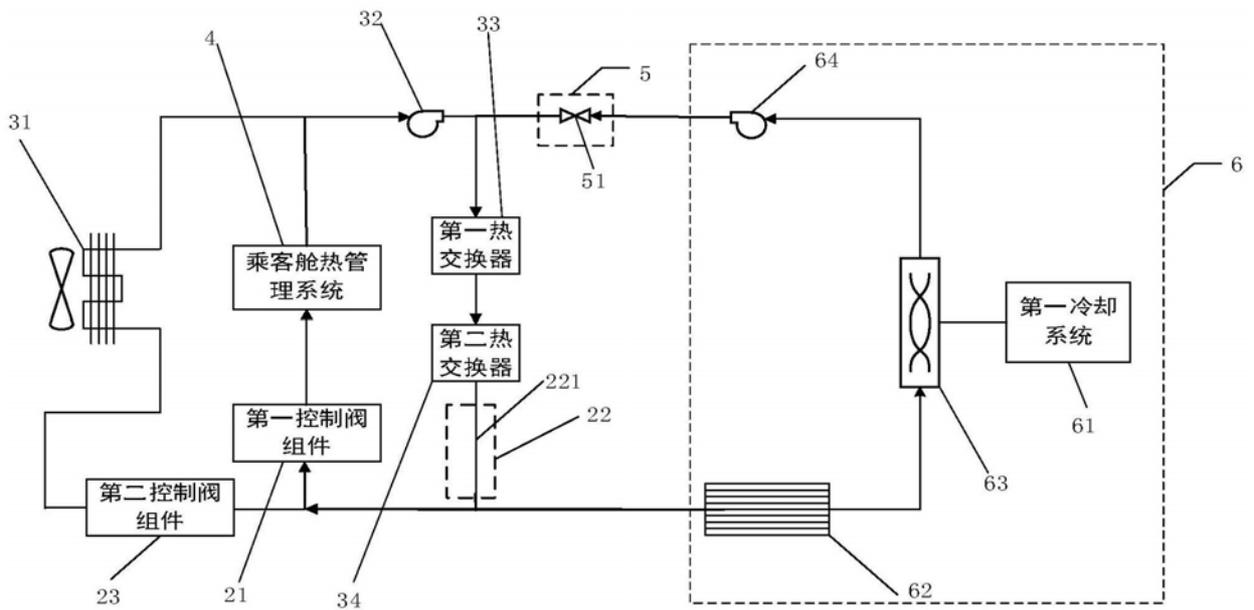


图6

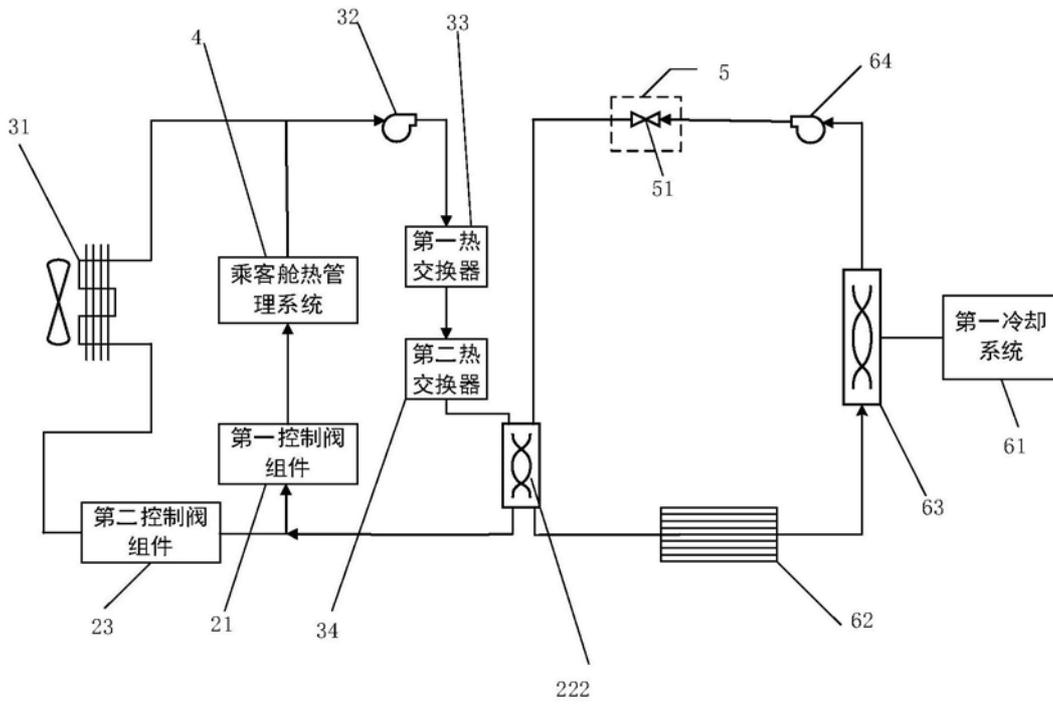


图7

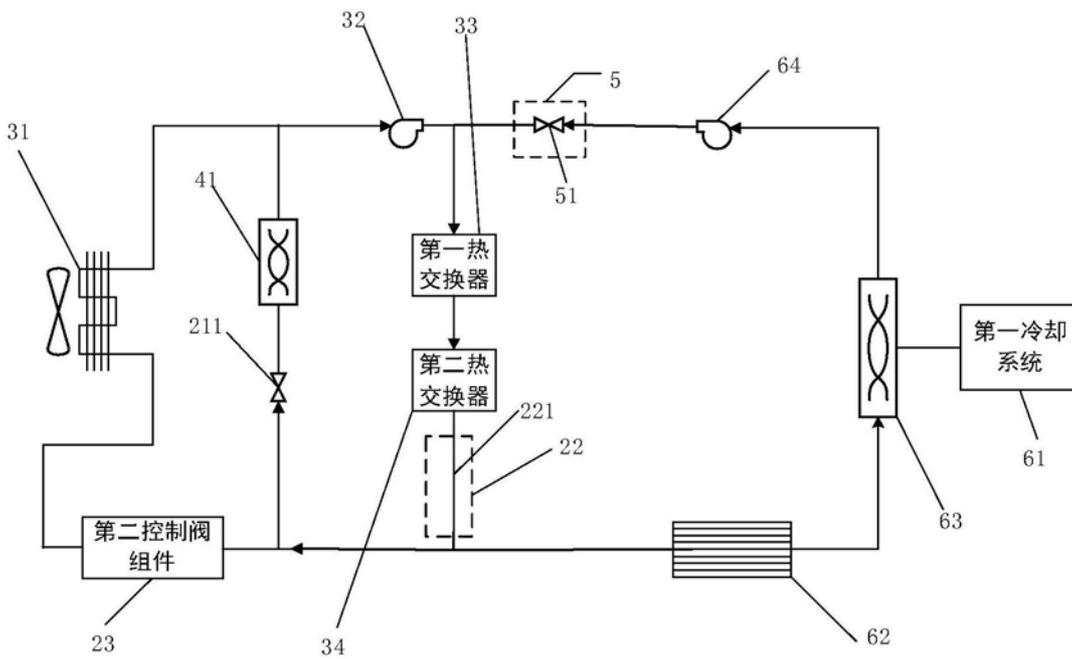


图8

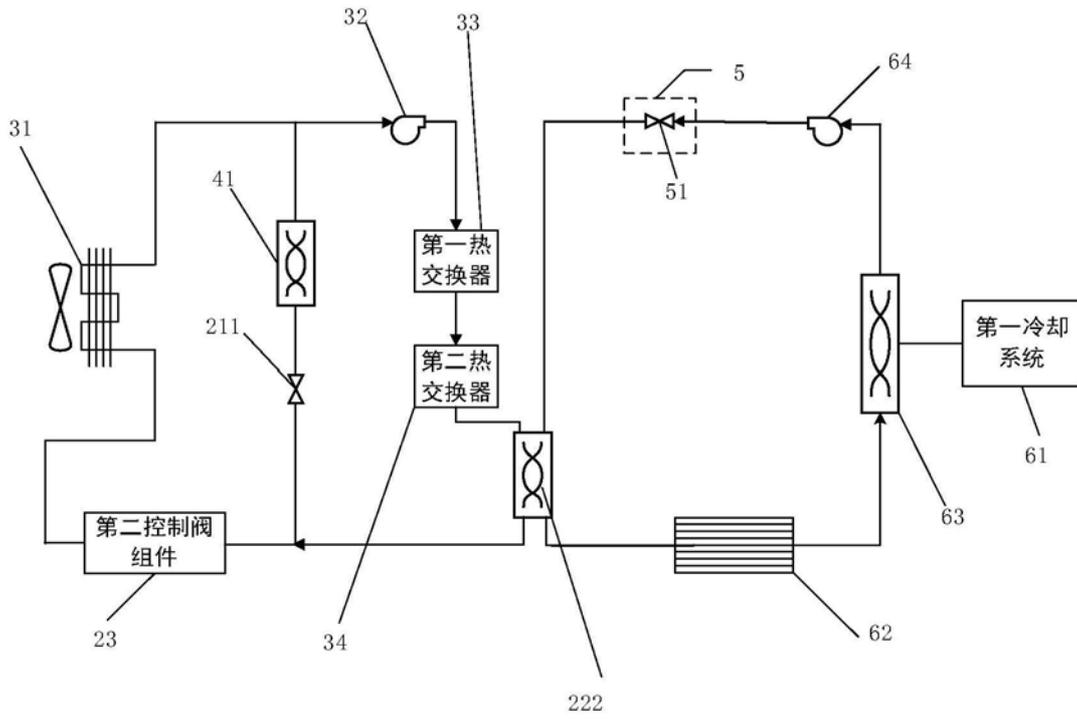


图9

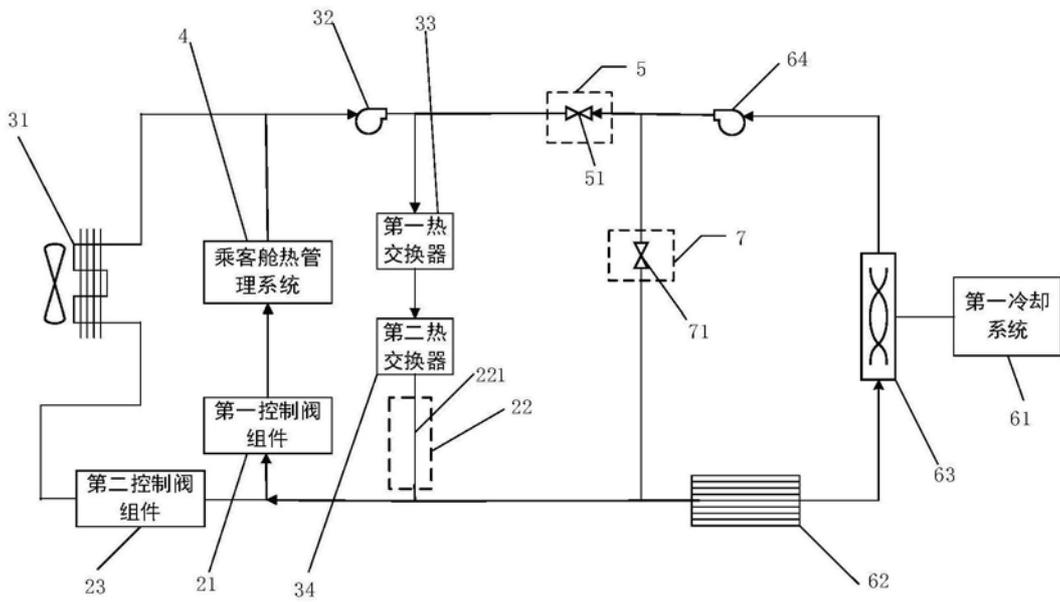


图10

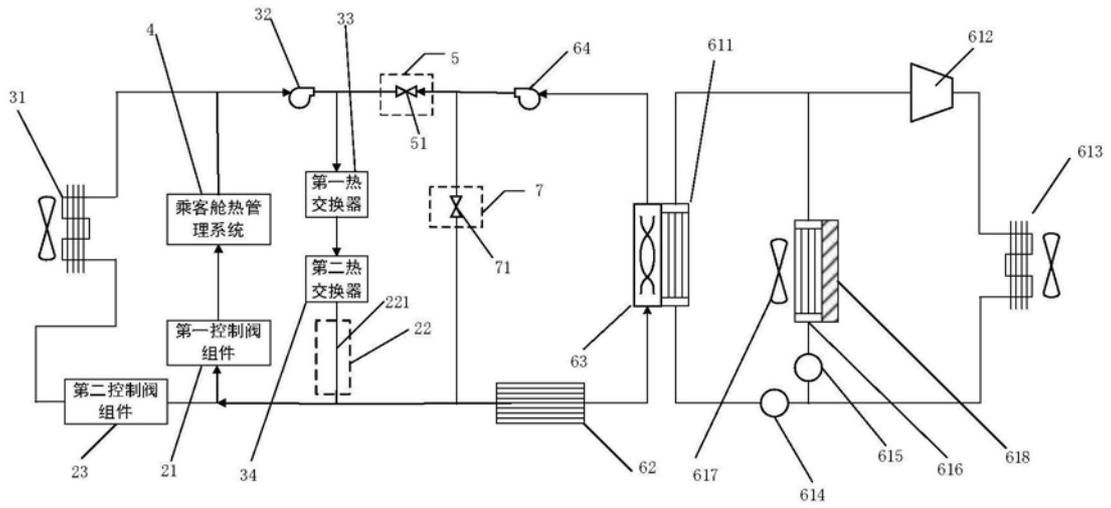


图11

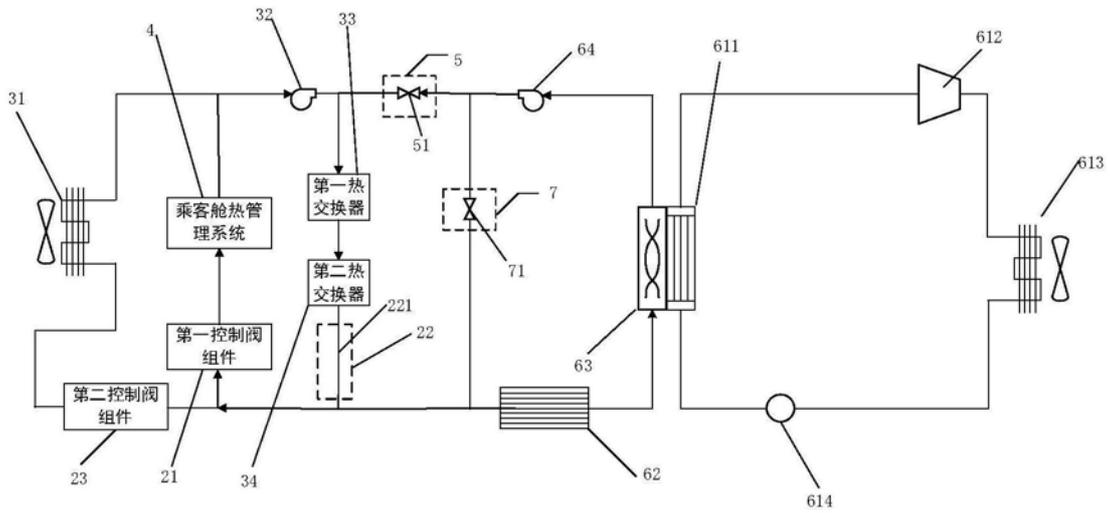


图12

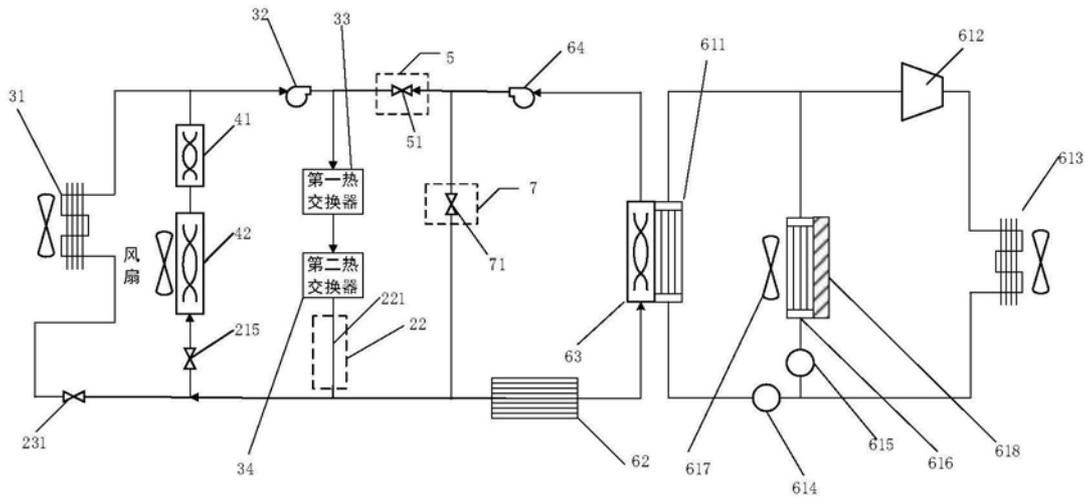


图13