



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108116192 A

(43)申请公布日 2018.06.05

(21)申请号 201711443485.1

(22)申请日 2017.12.27

(71)申请人 威马智慧出行科技(上海)有限公司

地址 201702 上海市青浦区涞港路77号

510-1室

(72)发明人 刘宇 徐焕新 鲁连军 于永涛

黄慎

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 徐伟

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60L 11/18(2006.01)

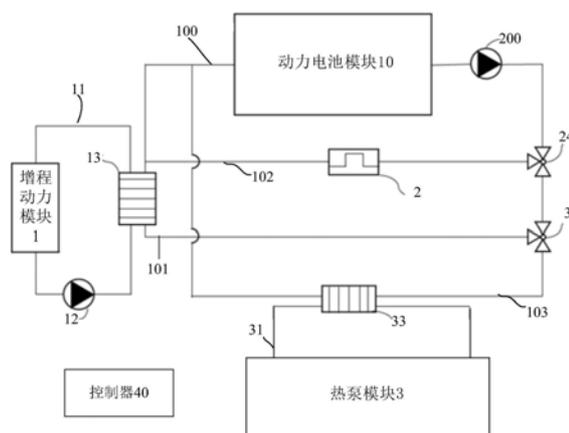
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种增程电动车的热管理系统和热管理方法

(57)摘要

本发明提供一种增程电动车的热管理系统,增程电动车包括增程动力模块和动力电池模块,增程电动车的热管理系统包括控制器、第一管路、第一液泵、第一换热器、电池管路和电池液泵;控制器适于在动力电池模块温度低于预设的电池模块温度下限且增程动力模块正在运行时,控制第一液泵和电池液泵,通过第一换热器,利用增程动力模块的热量加热动力电池模块。本发明提供的增程电动车的热管理系统利用增程动力模块等热源产生的热量来加热动力电池模块,因而具有较高的热量利用效率,可以有效地节省动力电池模块的电量。



1. 一种增程电动车的热管理系统,所述增程电动车包括增程动力模块和动力电池模块,其特征在于:所述增程电动车的热管理系统包括控制器、第一管路、第一液泵、第一换热器、电池管路和电池液泵;

所述第一管路经过所述增程动力模块和所述第一换热器,所述第一液泵适于驱动所述第一管路内的热载体液,所述电池管路经过所述第一换热器和所述动力电池模块,所述电池液泵适于驱动所述电池管路内的热载体液;

所述控制器适于在所述动力电池模块温度低于预设的电池模块温度下限且所述增程动力模块正在运行时,控制所述第一液泵和所述电池液泵,通过第一换热器,利用所述增程动力模块的热量加热所述动力电池模块。

2. 根据权利要求1所述的增程电动车的热管理系统,其特征在于:所述增程动力模块包括内燃机和发电机;

所述第一管路、所述第一液泵和所述第一换热器是所述增程动力模块自身的散热装置。

3. 根据权利要求1所述的增程电动车的热管理系统,其特征在于:所述电池管路包括经过所述动力电池模块的电池总路、经过所述第一换热器的第一支路、经过PTC加热器的第二支路和第二支路三通阀;

所述控制器适于控制所述第二支路三通阀,使得所述电池总路内的热载体液在流经所述第一支路和流经所述第二支路间切换;

所述控制器适于在所述电池总路内的热载体液在流经所述第二支路时,控制所述PTC加热器加热所述第二支路内的热载体液。

4. 根据权利要求3所述的增程电动车的热管理系统,其特征在于:还包括热泵模块、第三换热器以及第三管路,所述第三管路经过所述热泵模块和所述第三换热器;

所述电池管路还包括经过所述第三换热器的第三支路和第三支路三通阀,所述控制器适于控制所述第三支路三通阀,和所述第二支路三通阀配合,使得电池总路内的热载体液在流经所述第一支路、流经所述第二支路和流经所述第三支路之间切换;

所述控制器适于在所述电池总路内的热载体液在流经所述第三支路时,控制所述热泵模块,加热所述动力电池模块。

5. 根据权利要求4所述的增程电动车的热管理系统,其特征在于:所述热泵模块适于将所述第三换热器的热量传递至所述增程电动车的车厢内;

所述控制器适于在所述动力电池模块温度高于低于预设的电池模块温度上限,且判断为用户希望提升所述增程电动车的车厢内的温度时,控制所述第二支路三通阀和所述第三支路三通阀,将所述动力电池模块的热量传递至所述第三换热器,并控制所述热泵模块将所述第三换热器的热量传递至所述增程电动车的车厢内。

6. 根据权利要求4所述的增程电动车的热管理系统,其特征在于:所述热泵模块适于将所述增程电动车的车厢内的热量传递至所述第三换热器;

所述控制器适于在所述动力电池模块温度低于所述电池模块温度下限,且判断为用户希望降低所述增程电动车的车厢内的温度时,控制所述热泵模块将所述增程电动车的车厢内的热量传递至所述第三换热器,并控制所述第二支路三通阀和所述第三支路三通阀,将所述第三换热器的热量传递至所述动力电池模块。

7. 根据权利要求4所述的增程电动车的热管理系统,其特征在于:所述电池管路内的热载体液和第一管路内的热载体液为乙二醇水溶液,所述乙二醇水溶液中乙二醇和水的比例的范围是2:1至1:2;

所述第三管路中的热载体液是低温环保制冷剂。

8. 一种增程电动车的热管理方法,包括以下步骤:

步骤10,判断所述增程电动车的动力电池模块的温度是否于预设的电池模块温度下限,判断为是则跳转至步骤20;

步骤20,判断所述增程电动车的增程动力模块是否运行,判断为是则跳转至步骤21;

步骤21,将所述增程动力模块的热量传输至所述动力电池模块。

9. 根据权利要求8所述的增程电动车的热管理方法,其特征在于:在所述步骤20中,当判断为否时跳转至步骤30;

步骤30,判断当前温度是否高于预设的热泵模块温度下限,判断为是则跳转至步骤31;

步骤31,将所述热泵模块产生的热量传输至所述动力电池模块。

10. 根据权利要求9所述的增程电动车的热管理方法,其特征在于,在所述步骤30中判断为否则跳转至步骤40;

步骤40,启动PTC加热器加热所述动力电池模块。

11. 根据权利要求9所述的增程电动车的热管理方法,其特征在于,还包括:

步骤11,判断所述增程电动车的动力电池模块的温度是否过高,当所述动力电池模块的温度过高时跳转至步骤12;

步骤12利用所述热泵模块导出所述动力电池模块的热量。

12. 根据权利要求11所述的增程电动车的热管理方法,其特征在于,所述热泵模块为所述增程电动车的空调,所述步骤12进一步包括以下步骤:

步骤12.1判断用户是否希望升高所述增程电动车的车厢内的温度,判断为是时跳转至步骤12.2,判断为否时跳转至步骤12.3;

步骤12.2所述热泵模块利用导出自所述动力电池模块的热量升高所述增程电动车的车厢内的温度;

步骤12.3所述热泵模块以制冷方式运行,降低所述动力电池模块的温度。

## 一种增程电动车的热管理系统和热管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种增程电动车的热管理系统和热管理方法,尤其涉及一种具有较高的热量利用效率,能够较好的节省电量的增程电动车的热管理系统和热管理方法。

### 背景技术

[0002] 电动汽车是一种通过动力电池模块蓄能,并使用电动机驱动车辆移动的载具。与传统的化石能源车辆相比,电动车具有低速扭矩大、噪音低、污染小等诸多优势。然而,由于动力电池模块的能量密度往往低于燃油,因此电动车在续航里程上难以比肩传统的化石能源车辆。为了改善电动汽车的续航里程,人们开始在电动汽车上加装使用传统化石能源的增程动力模块。这样的设置固然提高了电动汽车的续航里程,但是如果不能提高电能的利用效率,充分的节省电量,增程动力模块就需要常常处于运行状态。这样一来电动汽车的至少一部分优势也就难以体现。

[0003] 经研究人们发现,当电动汽车处于寒冷环境中时,动力电池模块的放电能力会因为低温而降低,此时电动汽车的耗电量将会极大增加。因此,在低温环境下为了使电池能够正常工作,往往需要对动力电池模块进行加热。现有的加热动力电池模块的方法是,使用PTC加热器加热动力电池模块。然而这种方案能耗较大,且需要消耗动力电池模块本身电量。而且在刚刚开始加热时,由于动力电池模块的温度还很低,PTC加热器的能耗会急剧降低动力电池模块的电量。

[0004] 鉴于上述情况,有必要提供一种具有较高的热量利用效率,能够较好的节省电量的一种增程电动车的热管理系统和热管理方法。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种具有较高的热量利用效率,能够较好的节省电量的一种增程电动车的热管理系统和热管理方法。

[0006] 为解决本发明所提出的至少一部分技术问题本,本发明提供了一种增程电动车的热管理系统,该增程电动车包括增程动力模块和动力电池模块,该增程电动车的热管理系统包括控制器、第一管路、第一液泵、第一换热器、电池管路和电池液泵;

[0007] 该第一管路经过该增程动力模块和该第一换热器,该第一液泵适于驱动该第一管路内的热载体液,该电池管路经过该第一换热器和该动力电池模块,该电池液泵适于驱动该电池管路内的热载体液;

[0008] 该控制器适于在该动力电池模块温度低于预设的电池模块温度下限且该增程动力模块正在运行时,控制该第一液泵和该电池液泵,通过第一换热器,利用该增程动力模块的热量加热该动力电池模块。

[0009] 根据本发明的至少一个实施例,该增程动力模块包括内燃机和发电机;

[0010] 该第一管路、该第一液泵和该第一换热器是该增程动力模块自身的散热装置。

[0011] 根据本发明的至少一个实施例,该电池管路包括经过该动力电池模块的电池总

路、经过该第一换热器的第一支路、经过PTC加热器的第二支路和第三支路三通阀；

[0012] 该控制器适于控制该第二支路三通阀，使得该电池总路内的热载体液在流经该第一支路和流经该第二支路间切换；

[0013] 该控制器适于在该电池总路内的热载体液在流经该第二支路时，控制该PTC加热器加热该第二支路内的热载体液。

[0014] 根据本发明的至少一个实施例，还包括热泵模块、第三换热器以及第三管路，该第三管路经过该热泵模块和该第三换热器；

[0015] 该电池管路还包括经过该第三换热器的第三支路和第三支路三通阀，该控制器适于控制该第三支路三通阀，和该第二支路三通阀配合，使得电池总路内的热载体液在流经该第一支路、流经该第二支路和流经该第三支路之间切换；

[0016] 该控制器适于在该电池总路内的热载体液在流经该第三支路时，控制该热泵模块适，加热该动力电池模块。

[0017] 根据本发明的至少一个实施例，该热泵模块适于将该第三换热器的热量传递至该增程电动车的车厢内；

[0018] 该控制器适于在该动力电池模块温度高于低于预设的电池模块温度上限，且判断为用户希望提升该增程电动车的车厢内的温度时，控制该第二支路三通阀和该第三支路三通阀，将该动力电池模块的热量传递至该第三换热器，并控制该热泵模块将该第三换热器的热量传递至该增程电动车的车厢内。

[0019] 根据本发明的至少一个实施例，该热泵模块适于将该增程电动车的车厢内的热量传递至该第三换热器；

[0020] 该控制器适于在该动力电池模块温度低于该电池模块温度下限，且判断为用户希望降低该增程电动车的车厢内的温度时，控制该热泵模块将该增程电动车的车厢内的热量传递至该第三换热器，并控制该第二支路三通阀和该第三支路三通阀，将该第三换热器的热量传递至该动力电池模块。

[0021] 根据本发明的至少一个实施例，该电池管路内的热载体液和第一管路内的热载体液为乙二醇水溶液，该乙二醇水溶液中乙二醇和水的比例的范围是2:1至1:2；

[0022] 该第三管路中的热载体液是低温环保制冷剂。

[0023] 为了解决本发明的至少一部分技术问题，本发明提供一种增程电动车的热管理方法，包括以下步骤：

[0024] 步骤10，判断该增程电动车的动力电池模块的温度是否于预设的电池模块温度下限，判断为是则跳转至步骤20；

[0025] 步骤20，判断该增程电动车的增程动力模块是否运行，判断为是则跳转至步骤21；

[0026] 步骤21，将该增程动力模块的热量传输至该动力电池模块。

[0027] 根据本发明的至少一个实施例，在该步骤20中，当判断为否时跳转至步骤30；

[0028] 步骤30，判断当前温度是否高于预设的热泵模块温度下限，判断为是则跳转至步骤31；

[0029] 步骤31，将该热泵模块产生的热量传输至该动力电池模块。

[0030] 根据本发明的至少一个实施例，在该步骤30中判断为否则跳转至步骤40；

[0031] 步骤40，启动PTC加热器加热该动力电池模块。

- [0032] 根据本发明的至少一个实施例,本发明提供的增程电动车的热管理方法还包括:
- [0033] 步骤11,判断该增程电动车的动力电池模块的温度是否过高,当该动力电池模块的温度过高时跳转至步骤12;
- [0034] 步骤12利用该热泵模块导出该动力电池模块的热量。
- [0035] 根据本发明的至少一个实施例,该热泵模块为该增程电动车的空调,该步骤12进一步包括以下步骤:
- [0036] 步骤12.1判断用户是否希望升高该增程电动车的车厢内的温度,判断为是时跳转至步骤12.2,判断为否时跳转至步骤12.3;
- [0037] 步骤12.2该热泵模块利用导出自该动力电池模块的热量升高该增程电动车的车厢内的温度;
- [0038] 步骤12.3该热泵模块以制冷方式运行,降低该动力电池模块的温度。
- [0039] 本发明提供的增程电动车的热管理系统和热管理方法,由于能够利用增程动力模块等热源产生的热量来加热动力电池模块,因而相对于传统加热方式具有较高的热量利用效率。另一方面,本发明提供的增程电动车的热管理系统和热管理方法可以使PTC加热器的使用量最小化,因而可以有效地节省动力电池模块的电量。
- [0040] 应当理解,本发明以上的一般性描述和以下的详细描述都是示例性和说明性的,而非限制性的。这些详细描述旨在为如权利要求的本发明提供进一步的解释。

## 附图说明

- [0041] 包括附图是为提供对本发明进一步的理解,它们被收录并构成本申请的一部分,附图示出了本发明的实施例,并与本说明书一起起到解释本发明原理的作用。附图中:
- [0042] 图1示出了本发明的增程电动车的热管理系统的一个可选的实施例的结构示意图;
- [0043] 图2示出了本发明的增程电动车的热管理系统热泵的一个可选的实施例的结构示意图;
- [0044] 图3示出了本发明的增程电动车的热管理的一个可选的实施例的流程示意图。

## 具体实施方式

[0045] 现在将详细参考附图描述本发明的实施例。现在将详细参考本发明的优选实施例,其示例在附图中示出。在任何可能的情况下,在所有附图中将使用相同的标记来表示相同或相似的部分。此外,尽管本发明中所使用的术语是从公知公用的术语中选择的,但是本发明说明书中所提及的一些术语可能是申请人按他或她的判断来选择的,其详细含义在本文的描述的相关部分中说明。此外,要求不仅仅通过所使用的实际术语,而是还要通过每个术语所蕴含的意义来理解本发明。

[0046] 首先参考图1来说明本发明的增程电动车的热管理系统的一个非限制性的例子。在当前的非限制性例子中,本发明的增程电动车的热管理系统包括控制器40、第一管路11、第一液泵12、第一换热器13、电池管路和电池液泵200。除热管理系统外,增程电动车还具有动力电池模块10和增程动力模块1。动力电池模块10作为蓄电单元,能够储存供本发明的增程电动车行驶的电,增程动力模块1则能够在运行时为动力电池模块10充电以

提高本发明的增程电动车形式的续航能力。增程动力模块1在运行时,会产生热量。

[0047] 控制器40能够检测动力电池模块10的温度,并判断该动力电池模块10的温度是否低于一预设的电池模块温度下限。这一检测和判断的过程的具体方式可以是多样的。例如,可以在动力电池模块10上设置一温度传感器,并将该控制器40设置为适于接收该温度传感器的输出。又例如,该控制器40可以被设置为能够通过动力电池模块10的输出特性来推算该动力电池模块10的当前温度是否低于预设的电池模块温度下限。

[0048] 第一管路11内具有能够传递热量的热载体液且该第一管路11上设有第一液泵12。该第一液泵12能够驱动第一管路11内的热载体液流动。第一管路11经过增程动力模块1和第一换热器13。这样的设置使得当第一管路11内的热载体液流动时,热量可以在增程动力模块1和第一换热器13间传递。

[0049] 与之类似的,电池管路内也具有能够传递热量的热载体液。电池管路经过第一换热器13和动力电池模块10。因此当设置在电池管路上的电池液泵200驱动该电池管路内的热载体液流动时,热量可以在第一换热器13和增程电动车的动力电池模块10之间传递。

[0050] 控制器40与增程动力模块1连接且能够获知该增程动力模块1是否正在运行。控制器40还与第一液泵12和电池液泵200都连接,并能控制该第一液泵12和电池液泵200的启停和运行状态。(由于控制器40与许多部件都连接,为了使图1较为清楚,控制器40与其他部件的连接关系在图1中未绘示)这样的设置使得当控制器40在判断为动力电池模块10的温度过低需要加热,且增程动力模块1正在运行时,能够控制第一液泵12和电池液泵200,将增程动力模块1产生的热量先传递至第一换热器13,再从第一换热器13传递至动力电池模块10。即,实现了利用增程动力模块1产生的热量,通过第一换热器,对动力电池模块10的加热。此种加热电池模块10的方式,一方面提高了增程动力模块1产生的热量的利用率,另一方面由于无需启动诸如PTC加热器之类的加热设备,节省了动力电池模块10内的电量。

[0051] 尽管上述的实施例所述的控制器40是可以软件与硬件的组合来实现的。但是可以理解,控制器40也可在软件、硬件中加以实施。对于硬件实施而言,控制器40可在一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理器件(DAPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行上述功能的其它电子装置或上述装置的选择组合来加以实施。对软件实施而言,控制器40可通过在通用芯片上运行的诸如程序模块(procedures)和函数模块(functions)等独立的软件模块来加以实施,其中每一个模块执行一个或多个本文中描述的功能和操作。

[0052] 值得注意的是,以上的例子只是对本发明所提出的增程电动车的热管理系统的一个可选的例子的说明。本发明所提出的增程电动车的热管理系统的许多部分都可以具有多种多样的设置方式。例如,增程动力模块1可以是能够为动力电池模块10进行充电,且运作是会产生热量的任何动力装置。具体的,增程动力模块1可以包括内燃机和发电机。并且该内燃机可以是汽油机、柴油机、燃气轮机中的任意一种。增程动力模块1还可以包括与用于内燃机的强制进气装置(例如涡轮增压器)等其他部件。下面以一些非限制性的例子对本发明提供的增程电动车的热管理系统的变化中的至少一部分进行说明。

[0053] 继续参考图1,根据一个非限制性的例子,本发明提供的增程电动车的热管理系统的电池管路包括经过动力电池模块的电池总路100、经过第一换热器13的第一支路101、第二支路102和第二支路三通阀24。其中电池液泵200设置在电池总路100上,而第一支路101

经过第一换热器13。第二支路三通阀24能够在控制器40的控制下,使得电池总管100内的热载体液在流经第一支路101和流经第二支路102间切换。上述切换的具体方式可以是多样的。其中一种可选的方式是,将该第二支路三通阀24的三端分别与电池总路100、第一支路101和第二支路102连接。控制器40通过控制该第二支路三通阀24导通电池总路100和第一支路101并关断第二支路102的方式使得电池管路内的热载体液流经电池总路100和第一支路101。相应的控制器40通过控制该第二支路三通阀24导通电池总路100和第二支路102并关断第一支路101的方式使得电池管路内的热载体液流经电池总路100和第二支路102。

[0054] 在当前的非限制性例子中,第二支路102上设有PTC加热器2。控制器2能够在电池管路内的热载体液在流经第二支路102时,控制PTC加热器2加热第二支路102内的热载体液。这样的设置使得在需要利用PTC加热器2为动力电池模块10加热时(例如动力电池模块10温度过低而增程动力模块1正处于停止状态时),控制器能够控制PTC加热器2加热第二支路102内的热载体液。被加热的热载体液入电池总路100后会流经动力电池模块10,从而升高动力电池模块10的温度。

[0055] 继续参考图1,可选的,在当前的非限制性例子中,本发明提供的增程电动车的热管理系统还包括热泵模块3、第三换热器33和经过热泵模块3及第三换热器33的第三管路31。热泵模块3能够根据控制器40的控制,将热量输入或者导出流经热泵模块3的第三管路31内的热载体液,进而将热量输入或者导出第三换热器33。

[0056] 相应的,电池管路还包括经过第三换热器33的第三支路103和第三支路三通阀34。与第二支路三通阀24类似的,该第三支路三通阀34也能够接收控制器40的控制。在该控制器40的控制下,第二支路三通阀24与第三支路三通阀34相互配合,使得电池总路100与第一支路101连通、与第二支路102连通或与第三支路间103连通,进而使得电池总管100内的热载体液在流经第一支路101、流经第二支路102和流经第三支路间103之间切换。

[0057] 这样的设置使得当控制器40使电池管路内的热载体液流经第三支路103时,热泵模块3能够利用第三管路103内的热载体液,将热量输入或者导出第三换热器33。此时热泵模块3间接的加热或者冷却第三支路103内的热载体液。由于此时第三支路103内的热载体液会流回电池总路100且该电池总路100经过动力电池模块10。所以热泵模块3可以间接的加热或者冷却动力电池模块10。

[0058] 由于热泵模块3不但可以加热,还可以冷却动力电池模块10,所以可以双向的控制动力电池模块10的温度,在动力电池模块10过热时(例如动力电池模块10因长时间高负荷输出而大量发热时)为动力电池模块10降温。此外,由于热泵模块3由于采用热泵原理,其加热动力电池模块10时的加热效率往往高于PTC加热器2。因此当前的实施例,相对于之前的实施例,能够进一步节省动力电池模块10内电量。

[0059] 可选的,在当前的非限制性例子中,热泵模块3能够将第三换热器33的热量传递至增程电动车的车厢内。例如,该热泵模块3是增程电动车的空调,且能够运用热泵原理加热该增程电动车的车厢。这样的设置使得当控制器40判断为动力电池模块10的温度高于预设的电池模块温度上限,且该增程电动车的用户希望提升增程电动车的车厢内的温度时,一方面控制第二支路三通阀和第三支路三通阀,将动力电池模块10的热量现传递至第三换热器33,另一方面控制热泵模块3将第三换热器33的热量导出并传递至增程电动车的车厢内。从而实现利用动力电池模块10的热量加热车厢,进一步减少能耗,节省动力电池模块10的

电量。

[0060] 可选的,在当前的非限制性例子中,上述过程也可以反相实施。即,当控制器40判断为用户希望降低车厢内温度而动力电池模块10的温度低于预设的电池模块温度下限时,可以控制热泵模块3将增程电动车的车厢内的热量传递至第三换热器33,从而实现对车厢内的降温。同时控制器40控制第二支路三通阀24和第三支路三通阀34,使得第三换热器33的热量传输至动力电池模块10,实现对动力电池模块10的加热。

[0061] 值得注意的是,虽然上述实施例中说明了热泵模块3及其相关结构可以实现利用动力电池模块10的热量加热车厢,但该热泵模块3及其相关结构的作用比不限于此。例如,该热泵模块3可以被设置为还能够仅以热泵原理加热或者冷却第三管路31内的热载体液从而间接的加热或者冷却动力电池模块10,且并不将热量传入或导出车厢。反之该热泵模块3可以被设置为还能够仅以热泵原理升高或者降低车厢内的温度,而不将热量传入或导第三换热器33。

[0062] 热泵模块3的具体结构可以是多样的。下面参考图2来说明热泵模块3的一种可选的结构。在当前的例子中热泵模块3包括:热泵空调压缩机301、四通阀302、蒸发/冷凝器303、冷凝/蒸发器304、制热路单向阀305、制冷路单向阀306、制冷路膨胀阀307、气液分离器308和制热路膨胀阀309。当希望通过热泵模块导出第三换热器33的热量时,此时热泵模块3的工作原理为,自压缩机301导出的高温高压制冷剂经过四通阀302分别流向第三换热器33、蒸发/冷凝器303进行冷凝然后流向制热路单向阀305,然后经过气液分离器308流到制热路膨胀阀309进行节流从而流到冷凝/蒸发器304进行蒸发过程最后在经过四通阀302回到压缩机形成一个循环。由于此过程中通过热泵模块3,将第三换热器33中来自动力电池模块10的热量传递给制冷剂中,使得蒸发/冷凝器303的温度升高,从而提高了作为空调的热泵模块的效率达到节能降耗的目的。

[0063] 当希望热泵模块3进行制冷时,热泵模块3的工作原理为自压缩机301导出的高温高压制冷剂经过四通阀302流向冷凝/蒸发器304进行冷凝然后流向制冷路单向阀306,然后经过气液分离器308流到制冷路膨胀阀307进行节流从而分别流到蒸发/冷凝器303。此时第三换热器33进行蒸发吸热过程,从而实现制冷。

[0064] 虽然本发明已参照当前的具体实施例来描述,但是本技术领域中的普通技术人员应当认识到,以上的实施例仅是用来说明本发明,在没有脱离本发明精神的情况下还可做出各种等效的变化或替换。例如,电池管路内的热载体液和第一管路11内的热载体液可以是相同的也可以是不同的。本领域技术人员可以在各种能够作为热的载体的液体中选择。根据一个非限制性的例子,电池管路内的热载体液和第一管路内的热载体液为乙二醇水溶液。其中乙二醇水溶液中乙二醇和水的比例可以在2:1至1:2的范围内(既可以是体积比,也可以是质量比)进行选择。例如可以使用乙二醇和水的体积比为1:1的乙二醇水溶液或者例如可以使用乙二醇和水的质量比为1:1的乙二醇水溶液作为热载体液。

[0065] 类似的,第三管路中的热载体液可以使用各种低温环保制冷剂。例如,可以使用R123a制冷剂作为第三管路中的热载体液。由上述例子可知,只要在本发明的实质精神范围内对上述实施例的变化、变型都将落在本申请的权利要求书的范围内。

[0066] 为了解决本发明的至少一部分技术问题,本发明还提供一种增程电动车的热管理方法,下面参考图3,以一个非限制性的例子来说明本发明提供的增程电动车的热管理方

法。本发明提供的增程电动车的热管理方法可在如图1所示的增程电动车的热管理系统上运行,也可以在其他可以利用增程动力模块的热量、来自热泵的热量和PTC加热器加热动力电池模块的系统中运行。该热管理方法主要包括以下步骤:

[0067] 步骤100,判断增程电动车的动力电池模块的温度是否过低。在这一步骤之前还可以有其他的步骤,例如启动电动车、持续的或者间歇性的监控增程电动车的动力电池模块的温度等步骤。当动力电池模块的温度过低时跳转至步骤200。

[0068] 步骤200,判断增程电动车的增程动力模块是否运行。这一步骤的意义在于,若增程动力模块正在运行中,则可以利用增程动力模块的热量来加热动力电池模块,反之则需要采用其他方式加热动力电池模块。所以,当增程动力模块运行时,跳转至步骤201。

[0069] 步骤201,将增程动力模块的热量传输至动力电池模块,从而实现对电动车的动力电池模块的加热。在开始将增程动力模块的热量传输至动力电池模块后,还可以跳转至步骤100。并且这一跳转可以是立即进行的(例如,若每隔一预设时长才对动力电池模块的温度进行测量,则可以立刻进行跳转),也可以是在一定时长后再进行的。

[0070] 值得注意的是,以上的例子只是对本发明所提出的增程电动车的热管理方法的一个可选的例子的说明。本发明所提出的增程电动车的热管理方法的许多部分都可以具有多种多样的设置方式。例如,在上述步骤200中,判断增程电动车的增程动力模块是否运行的具体方式可以是多样的,既可以直接接受来自增程动力模块的运行信息,也可以是通过判断动力电池模块的SOC等方式间接的判断增程电动车的增程动力模块是否正在运行。下面以一些非限制性的例子对本发明提供的柱面中心位移的测量方法的变化中的至少一部分进行说明。

[0071] 本发明提供的增程电动车的热管理方法还可以包括更多的步骤。下面以一个非限制性的例子进行说明。继续参考图3,当前的非限制性例子除了包括前一例子中的步骤外,在步骤200中,当判断为否时跳转至步骤300。并且在当前的非限制性例子本发明提供的增程电动车的热管理方法还包含以下步骤:

[0072] 步骤300,判断当前温度是否高于预设的热泵模块温度下限。若判断为是则跳转至步骤301。这一判断的意义在于热泵模块并不适合在全部温度环境内工作。例如,在环境温度较低时,热泵模块的制热效率也较低。因此若当前的温度不适于热泵模块工作,则应当选择其他方式加热动力电池模块。反之,若当前的温度适宜于热泵模块工作则可以利用热泵模块加热动力电池模块。

[0073] 值得注意的是,上述步骤300中可以通过检测环境温度,并将当前的环境温度与预设的阈值(即预设的热泵模块温度下限)比较的办法直接判断当前温度是否处于热泵模块的适宜温度范围内,也可以通过判断热泵的工作效率等方法,间接的判断当前的环境温度或者热泵模块的温度是否高于预设的热泵模块温度下限。

[0074] 步骤301,将热泵模块产生的热量传输至动力电池模块并跳转至步骤10。此处的“产生”应做广义解释。以热泵原理从外界或者车厢内吸收的热量在此也应当被视为由热泵模块产生的热量。与步骤201类似的,在开始传输热量后,也可以跳转至步骤100。

[0075] 下面以一个非限制性的例子说明本发明提供的热管理方法的另外一些变化。继续参考图3,当前的非限制性例子除了包括前一例子中的步骤外,步骤300中判断为否则跳转至步骤400。并且在当前的非限制性例子本发明提供的增程电动车的热管理方法还包含以

下步骤:

[0076] 步骤400,启动PTC加热器加热动力电池模块并跳转至步骤100。设置这一步骤的意义在于,由于PTC加热器几乎可以在任何情况下运行,因此设置这一步骤能够使得当动力电池模块的温度过低时,至少有一种方式可以加热动力电池模块。与步骤201类似的,在开始加热动力电池模块后,也可以跳转至步骤100。

[0077] 继续参考图3,根据一个非限制性例子,本发明提供的增程电动车的热管理方法还包括以下步骤:

[0078] 步骤101,判断增程电动车的动力电池模块的温度是否过高,当动力电池模块的温度过低时跳转至步骤102。若判断为增程电动车的动力电池模块的并不过高,认为无需对动力电池模块的温度进行调节,此时可以立即的或者在一段时间后跳转回步骤100。

[0079] 步骤102,利用热泵模块导出动力电池模块的热量,为动力电池模块降温。

[0080] 继续参考图3,可选的,在当前的非限制性例子中,热泵模块是该增程电动车的空调因而同时具有制冷和制热的功能。因此步骤102可以进一步的包括下的步骤:

[0081] 步骤121判断用户是否希望升高增程电动车的车厢内的温度。这一步骤的意义在于,若用户希望升高增程电动车的车厢内的温度,则可以利用来自动力电池模块的热量实现这一目的。反之则需要将来自动力电池模块的热量散发到空气中。因此,在这一步骤中若判断为是,则跳转至步骤122,判断为否,则跳转至步骤123。

[0082] 步骤122热泵模块利用导出自动力电池模块的热量升高增程电动车的车厢内的温度。这样的设置可以节约加热车厢的能量。与步骤201类似的,在开始导出动力电池模块的热量后,可以跳转至步骤100。

[0083] 步骤123热泵模块以制冷方式运行,实现降低动力电池模块的温度的目的。与步骤201类似的,在开始制冷后,可以跳转至步骤100。

[0084] 虽然本发明已参照当前的具体实施例来描述,但是本技术领域中的普通技术人员应当认识到,以上的实施例仅是用来说明本发明,在没有脱离本发明精神的情况下还可做出各种等效的变化或替换。因此,只要在本发明的实质精神范围内对上述实施例的变化、变型都将落在本申请的权利要求书的范围内。

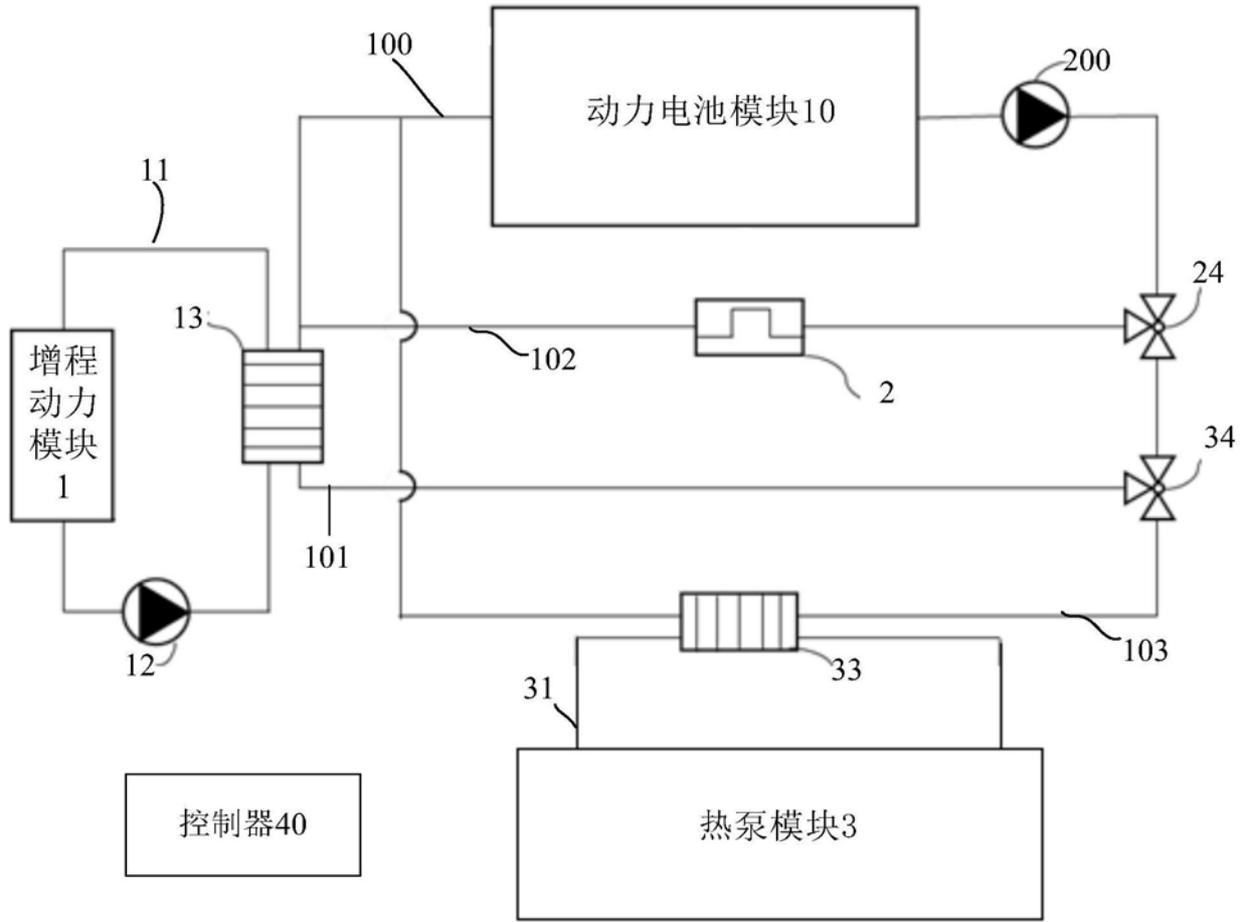


图1

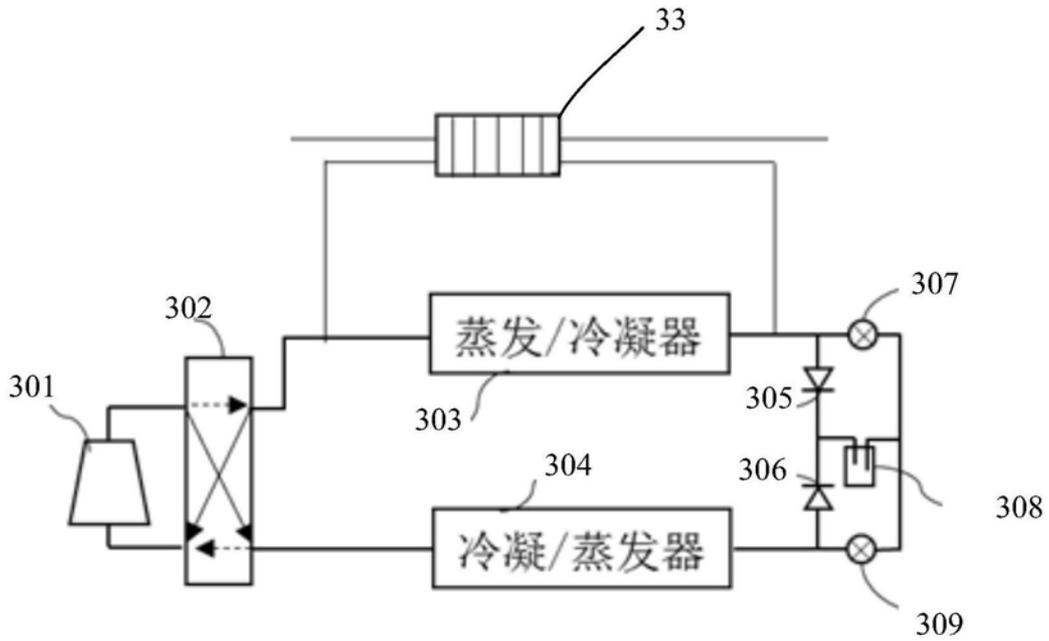


图2

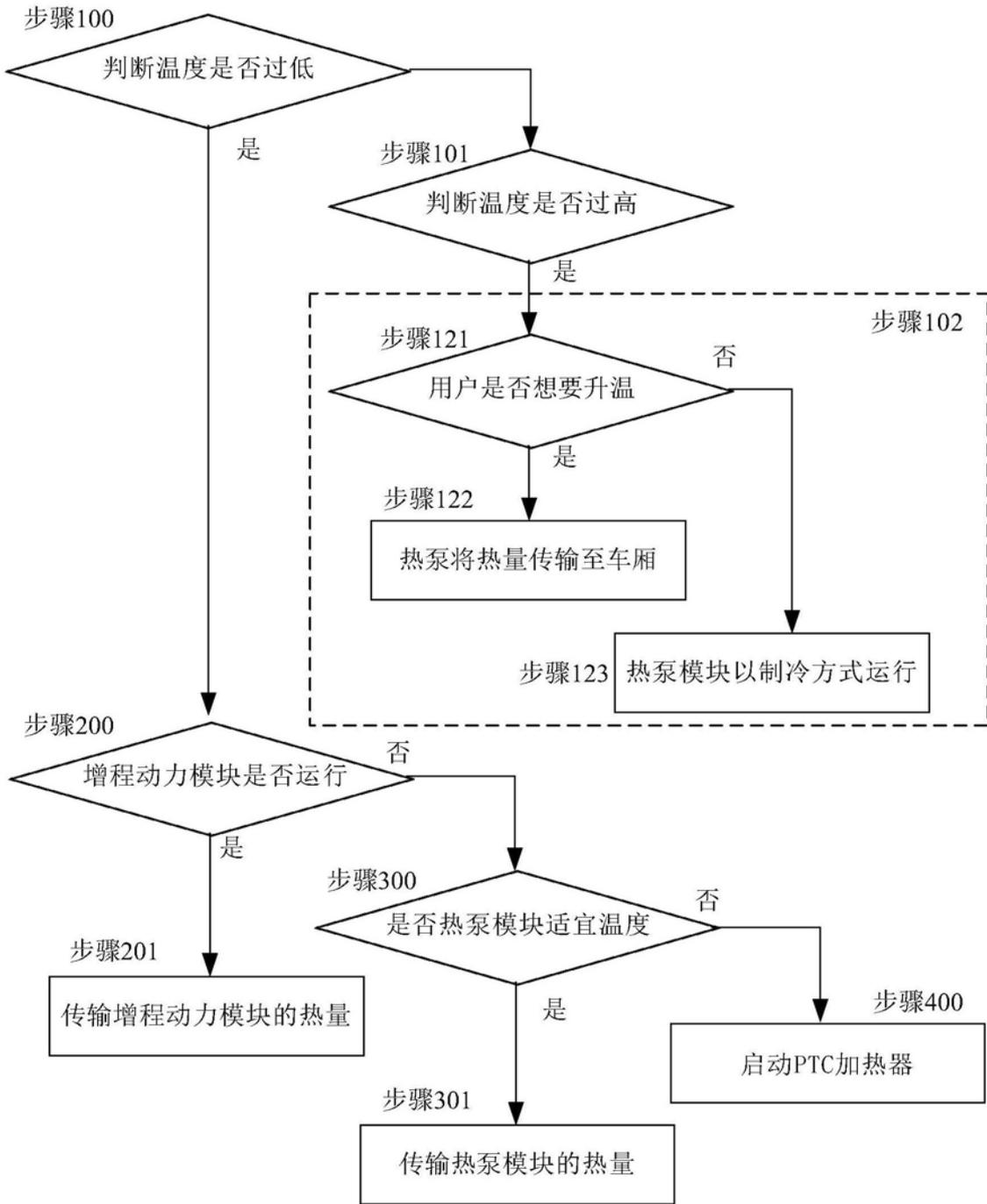


图3