



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108394254 A

(43)申请公布日 2018.08.14

(21)申请号 201810392237.7

(22)申请日 2018.04.27

(71)申请人 北京新能源汽车股份有限公司
地址 102606 北京市大兴区采育经济开发
区采和路1号

(72)发明人 陈涛 杜跃兵 赵振洋

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限
公司 11243
代理人 许静 安利霞

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60K 1/00(2006.01)

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

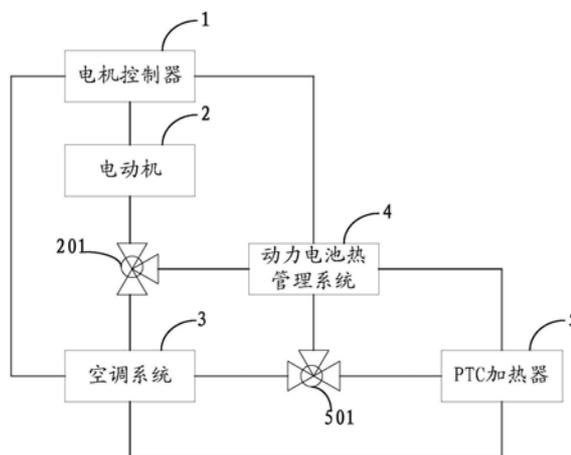
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种电动汽车热管理系统及控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车热管理系统及控制方法,该电动汽车热管理系统包括:电机控制器;与所述电机控制器连接的电动机;所述电动机通过第一三通环分别与汽车的空调系统和动力电池热管理系统连接;正温度系数PTC加热器;所述PTC加热器通过第二三通环分别与汽车的空调系统和动力电池热管理系统连接;控制系统,用于获取所述空调系统以及动力电池的加热需求;根据所述加热需求控制所述第一三通环和所述第二三通环的开启状态。本发明的实施例,将整个车辆的热管理系统集成在一起,整车协同控制做到热量最优化分配,节约电量,有效减少车辆在行车过程当中PTC加热带来的能量损耗,增加车辆续航里程。



1. 一种电动汽车热管理系统,其特征在于,包括:
 - 电机控制器(1);
 - 与所述电机控制器(1)连接的电动机(2);
 - 所述电动机(2)通过第一三通环(201)分别与汽车的空调系统(3)和动力电池热管理系统(4)连接;
 - 正温度系数PTC加热器(5);
 - 所述PTC加热器(5)通过第二三通环(501)分别与汽车的空调系统(3)和动力电池热管理系统(4)连接;
 - 控制系统,用于获取所述空调系统(3)以及动力电池的加热需求;根据所述加热需求控制所述第一三通环(201)和所述第二三通环(501)的开启状态。
2. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述电机控制器(1)还与所述空调系统(3)连接,所述电机控制器(1)、所述电动机(2)、所述第一三通环(201)以及所述空调系统(3)连接形成第一循环通道;
 - 所述电机控制器(1)还与所述动力电池热管理系统(4)连接,所述电机控制器(1)、所述电动机(2)、所述第一三通环(201)以及所述动力电池热管理系统(4)连接形成第二循环通道。
3. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述PTC加热器(5)、所述第二三通环(501)以及所述动力电池热管理系统(4)连接形成第三循环通道;
 - 所述PTC加热器(5)、所述第二三通环(501)以及所述空调系统(3)连接形成第四循环通道;
 - 所述PTC加热器(5)、所述第二三通环(501)、所述空调系统(3)以及所述动力电池热管理系统(4)连接形成第五循环通道。
4. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述控制系统包括:
 - 获取模块,用于获取所述空调系统(3)以及所述动力电池热管理系统(4)的工作状态;
 - 分析模块,用于根据所述空调系统(3)以及所述动力电池热管理系统(4)的工作状态分析空调系统和动力电池是否有加热需求;
 - 控制模块,用于根据空调系统和动力电池的加热需求控制所述第一三通环(201)和所述第二三通环(501)的开启状态。
5. 根据权利要求4所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述获取模块分别与所述电机控制器(1)、所述电动机(2)、所述空调系统(3)、所述动力电池热管理系统(4)以及所述PTC加热器(5)连接。
6. 根据权利要求4所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述控制模块与所述第一三通环(201)以及所述第二三通环(501)连接。
7. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述第一三通环(201)和所述第二三通环(501)上分别设有控制阀。
8. 一种电动汽车热管理系统的控制方法,应用于如权利要求1至7任一项所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述控制方法包括:
 - 获取空调系统以及动力电池的加热需求;
 - 根据所述加热需求控制第一三通环和第二三通环的开启状态。

9. 根据权利要求8所述的电动汽车热管理系统的控制方法,其特征在于,获取空调系统以及动力电池的加热需求的步骤包括:

判断所述空调系统以及所述动力电池热管理系统的工作状态;

在所述空调系统工作在加热状态时,确认所述空调系统有加热需求;

在所述动力电池热管理系统工作在为动力电池加热状态时,确认所述动力电池有加热需求。

10. 根据权利要求8所述的电动汽车热管理系统的控制方法,其特征在于,根据所述加热需求控制第一三通环和第二三通环的开启状态的步骤包括:

在车辆行驶时,若所述空调系统有加热需求,且电机控制器与电机的温度达到预设温度,则控制所述第一三通环开启第一循环通道;

在车辆行驶时,若所述动力电池热管理系统有加热需求,且电机控制器与电机的温度达到预设温度,则控制所述第一三通环开启第二循环通道。

11. 根据权利要求8所述的电动汽车热管理系统的控制方法,其特征在于,根据所述加热需求控制第一三通环和第二三通环的开启状态的步骤还包括:

在车辆启动时,若所述动力电池热管理系统有加热需求,则控制所述第二三通环开启第三循环通道;

在车辆启动时,若所述空调系统有加热需求,则控制所述第二三通环开启第四循环通道;

在车辆启动时,若所述空调系统和所述动力电池热管理系统均有加热需求,则控制所述第二三通环开启第五循环通道。

一种电动汽车热管理系统及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车热管理系统领域,尤其涉及一种电动汽车热管理系统及控制方法。

背景技术

[0002] 随着电动汽车行业的发展,电动汽车续航里程成为限制电动汽车发展的重要因素,而电动汽车使用冷暖空调会导致续航距离大为下降,特别是使用供暖空调时耗电量更大。现阶段采用正温度系数(Positive Temperature Coefficient,简称PTC)加热器加热的方式进行车内采暖,在行车过程,PTC加热器加热也会带来能量损耗,使车辆的续航里程减小,而电机控制器和电动机在行车过程中会产生较大的热量,对电机控制器和电动机进行散热也造成了能量的浪费。

发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种电动汽车热管理系统及控制方法,解决了采用PTC加热的方式进行车内采暖影响电动汽车续航里程的问题。

[0004] 依据本发明的一个方面,提供了一种电动汽车热管理系统,包括:

[0005] 电机控制器;

[0006] 与所述电机控制器连接的电动机;

[0007] 所述电动机通过第一三通环分别与汽车的空调系统和动力电池热管理系统连接;

[0008] 正温度系数PTC加热器;

[0009] 所述PTC加热器通过第二三通环分别与汽车的空调系统和动力电池热管理系统连接;

[0010] 控制系统,用于获取所述空调系统以及动力电池的加热需求;根据所述加热需求控制所述第一三通环和所述第二三通环的开启状态。

[0011] 可选地,所述电机控制器还与所述空调系统连接,所述电机控制器、所述电动机、所述第一三通环以及所述空调系统连接形成第一循环通道;

[0012] 所述电机控制器还与所述动力电池热管理系统连接,所述电机控制器、所述电动机、所述第一三通环以及所述动力电池热管理系统连接形成第二循环通道。

[0013] 可选地,所述PTC加热器、所述第二三通环以及所述动力电池热管理系统连接形成第三循环通道;

[0014] 所述PTC加热器、所述第二三通环以及所述空调系统连接形成第四循环通道;

[0015] 所述PTC加热器、所述第二三通环、所述空调系统以及所述动力电池热管理系统连接形成第五循环通道。

[0016] 可选地,所述控制系统包括:

[0017] 获取模块,用于获取所述空调系统以及所述动力电池热管理系统的工作状态;

[0018] 分析模块,用于根据所述空调系统以及所述动力电池热管理系统的工作状态分析

空调系统和动力电池是否有加热需求；

[0019] 控制模块,用于根据空调系统和动力电池的加热需求控制所述第一三通环和所述第二三通环的开启状态。

[0020] 可选地,所述获取模块分别与所述电机控制器、所述电动机、所述空调系统、所述动力电池热管理系统以及所述PTC加热器连接。

[0021] 可选地,所述控制模块与所述第一三通环以及所述第二三通环连接。

[0022] 可选地,所述第一三通环和所述第二三通环上分别设有控制阀。

[0023] 依据本发明的另一个方面,提供了一种电动汽车热管理系统的控制方法,应用于上述的电动汽车热管理系统,所述控制方法包括:

[0024] 获取空调系统以及动力电池的加热需求;

[0025] 根据所述加热需求控制第一三通环和第二三通环的开启状态。

[0026] 可选地,获取空调系统以及动力电池的加热需求的步骤包括:

[0027] 判断所述空调系统以及所述动力电池热管理系统的工作状态;

[0028] 在所述空调系统工作在加热状态时,确认所述空调系统有加热需求;

[0029] 在所述动力电池热管理系统工作在为动力电池加热状态时,确认所述动力电池有加热需求。

[0030] 可选地,根据所述加热需求控制第一三通环和第二三通环的开启状态的步骤包括:

[0031] 在车辆行驶时,若所述空调系统有加热需求,且电机控制器与电机的温度达到预设温度,则控制所述第一三通环开启第一循环通道;

[0032] 在车辆行驶时,若所述动力电池热管理系统有加热需求,且电机控制器与电机的温度达到预设温度,则控制所述第一三通环开启第二循环通道。

[0033] 可选地,根据所述加热需求控制第一三通环和第二三通环的开启状态的步骤还包括:

[0034] 在车辆启动时,若所述动力电池热管理系统有加热需求,则控制所述第二三通环开启第三循环通道;

[0035] 在车辆启动时,若所述空调系统有加热需求,则控制所述第二三通环开启第四循环通道;

[0036] 在车辆启动时,若所述空调系统和所述动力电池热管理系统均有加热需求,则控制所述第二三通环开启第五循环通道。

[0037] 本发明的实施例的有益效果是:

[0038] 上述方案中的电动汽车热管理系统,通过两处三通环将整个车辆的热管理系统集成在一起,控制系统根据空调系统和动力电池的加热需求,分别控制两个三通环的开启状态,实现利用电机及电机控制器运行时产生的热量为整车取暖。整车协同控制做到热量最优化分配,从而节约电量,有效减少车辆在行车过程当中PTC加热带来的能量损耗,增加车辆续航里程。

附图说明

[0039] 图1表示本发明实施例的电动汽车热管理系统的结构示意图;

[0040] 图2表示本发明实施例的电动汽车热管理系统的控制方法的流程图；

[0041] 图3表示本发明实施例的图2中步骤21的具体流程示意图。

[0042] 其中图中：1、电机控制器，2、电动机，3、空调系统，4、动力电池热管理系统，5、PTC加热器；

[0043] 201、第一三通环，501、第二三通环。

具体实施方式

[0044] 下面将参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例。虽然附图中显示了本发明的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本发明，并且能够将本发明的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0045] 如图1所示，本发明的实施例提供了一种电动汽车热管理系统，包括：电机控制器1；与所述电机控制器1连接的电动机2；

[0046] 所述电动机2通过第一三通环201分别与汽车的空调系统3和动力电池热管理系统4连接；

[0047] 正温度系数PTC加热器5；所述PTC加热器5通过第二三通环501分别与汽车的空调系统3和动力电池热管理系统4连接；

[0048] 控制系统，用于获取所述空调系统3以及动力电池的加热需求；根据所述加热需求控制所述第一三通环201和所述第二三通环501的开启状态。

[0049] 该实施例中，通过所述第一三通环201和第二三通环501，所述电机控制器1、电动机2、空调系统3、动力电池热管理系统4以及PTC加热器5连接形成多个循环通道，所述控制系统根据空调系统3以及动力电池的加热需求，通过控制所述第一三通环201和第二三通环501的开启状态，实现由电机控制器1以及电动机2产生的热量传导至空调系统3为空调系统3加热，或传导至动力电池热管理系统4，用于动力电池加热；或者，利用PTC加热器5产生的热量传导至空调系统3为空调系统3加热，或传导至动力电池热管理系统4，用于动力电池加热。

[0050] 优选地，在车辆低温启动时，控制系统通过控制第二三通环501的开启状态，利用PTC加热器5产生的热量为空调系统3或动力电池加热；在车辆行驶过程中，控制系统通过控制第一三通环201的开启状态，利用电机控制器1及电动机2产生的热量为空调系统3或动力电池加热。有效减少了行车过程中PTC加热带来的能量损耗，同时避免了电机控制器及电动机产生的热量的浪费。

[0051] 该方案通过两处三通环将整个车辆的热管理系统集成在一起，通过控制两个三通环的开启状态，实现利用电机控制器及电动机运行时产生的热量，或者PTC加热器产生的热量为整车取暖，对两种提供热量的方式进行了合理的协调控制，做到了热量最优化分配，从而节约电量，有效减少车辆在行车过程当中PTC加热带来的能量损耗，增加车辆续航里程。

[0052] 本发明的上述实施例中，所述电机控制器1还与所述空调系统3连接，所述电机控制器1、所述电动机2、所述第一三通环201以及所述空调系统3连接形成第一循环通道；

[0053] 所述电机控制器1还与所述动力电池热管理系统4连接，所述电机控制器1、所述电动机2、所述第一三通环201以及所述动力电池热管理系统4连接形成第二循环通道。

[0054] 该实施例中,所述第一循环通道用于利用电机控制器1以及电动机2产生的热量给空调系统加热;所述第二循环通道用于利用电机控制器1以及电动机2产生的热量给动力电池加热。

[0055] 具体的,所述控制系统包括:

[0056] 获取模块,用于获取所述空调系统3以及所述动力电池热管理系统4的工作状态;

[0057] 分析模块,用于根据所述空调系统3以及所述动力电池热管理系统4的工作状态分析空调系统和动力电池是否有加热需求;

[0058] 控制模块,用于根据空调系统和动力电池的加热需求控制所述第一三通环201和所述第二三通环501的开启状态。

[0059] 在行车过程中,当控制系统的分析模块根据所述获取模块获取到的空调系统的工作状态,确认所述空调系统有加热需求,且电机控制器1以及电动机2的温度达到一预设温度时,控制系统控制所述第一三通环201开启所述电动机2与所述空调系统3的连接通道,即第一循环通道,散热液体通过第一三通环201流经空调系统3,利用电机控制器1以及电动机2产生的热量为空调系统3加热,用于整车成员仓取暖。其中,电机控制器1还与空调系统3直接连接,散热液体可直接流向空调系统3,利用电机控制器1产生的热量为空调系统3加热。

[0060] 在行车过程中,当控制系统的分析模块根据所述获取模块获取到的动力电池热管理系统的工作状态,确认动力电池有加热需求,且电机控制器1以及电动机2的温度达到一预设温度时,控制系统控制所述第一三通环201开启所述电动机2与所述动力电池热管理系统4的连接通道,即第二循环通道,散热液体通过第一三通环201流经动力电池热管理系统4,利用电机控制器1以及电动机2产生的热量为动力电池加热,其中,所述电机控制器1还与所述动力电池热管理系统4直接连接,散热液体可直接流向动力电池热管理系统4,利用电机控制器1产生的热量为动力电池加热。

[0061] 值得指出的是,在行车过程中,空调系统3和动力电池均有加热需求,且电机控制器1以及电动机2的温度达到预设温度时,控制系统可以通过控制第一三通环201开启第一循环通道,通过控制第二三通环501开启PTC加热器5与动力电池热管理系统4的连接通道,实现利用电机控制器1以及电动机2产生的热量为空调系统3加热,利用PTC加热器5产生的热量为动力电池加热;或者,利用电机控制器1以及电动机2产生的热量为动力电池加热,利用PTC加热器5产生的热量为空调系统3加热。

[0062] 其中,若在行车过程中,控制系统判断到电机控制器1以及电动机2的温度没有达到预设温度,但空调系统3或动力电池有加热需求,此时控制系统需通过控制第二三通环501的开启,利用PTC加热器5为空调系统3或动力电池加热。所述预设温度可以根据行车过程中电机控制器以及电动机的温度情况进行设置,但预设温度至少应达到可以为空调系统或动力电池加热的最低温度。

[0063] 该方案对两种提供热量的方式进行了合理的协调控制,做到了热量最优化分配,从而节约电量,有效减少车辆在行车过程中PTC同时为空调系统和动力电池加热带来的能量损耗,增加车辆续航里程。

[0064] 本发明的上述实施例中,所述PTC加热器5、所述第二三通环501以及所述动力电池热管理系统4连接形成第三循环通道;

[0065] 所述PTC加热器5、所述第二三通环501以及所述空调系统3连接形成第四循环通

道；

[0066] 所述PTC加热器5、所述第二三通环501、所述空调系统3以及所述动力电池热管理系统4连接形成第五循环通道。

[0067] 该实施例中，所述第三循环通道用于利用PTC加热器5产生的热量为动力电池加热，所述第四循环通道用于利用PTC加热器5产生的热量为空调系统加热，所述第五循环通道用于利用PTC加热器5产生的热量同时为空调系统和动力电池加热。

[0068] 在车辆启动时，动力电池温度过低可能导致车辆不能启动，在动力电池热管理系统判断到动力电池的温度过低时，会主动为动力电池加热。因此在控制系统的分析模块根据所述获取模块获取到的动力电池热管理系统的工作状态，确认动力电池有加热需求时，控制系统控制所述第二三通环501开启PTC加热器5与动力电池热管理系统4的连接通道，即第三循环通道，散热液体通过第二三通环501流经动力电池热管理系统4，利用PTC加热器5产生的热量为动力电池加热。

[0069] 在车辆启动时，控制系统的分析模块根据所述获取模块获取到的空调系统3的工作状态，确认空调系统有加热需求时，控制系统控制所述第二三通环501开启PTC加热器5与空调系统3的连接通道，即第四循环通道，散热液体通过第二三通环501流经空调系统3，利用PTC加热器5产生的热量为空调系统3加热。

[0070] 在车辆启动时，控制系统的分析模块根据所述获取模块获取到的空调系统3以及动力电池热管理系统4的工作状态，确认空调系统和动力电池加热均有加热需求时，控制系统控制所述第二三通环501同时开启PTC加热器5与空调系统3以及动力电池热管理系统4的连接通道，即第五循环通道，散热液体通过第二三通环501流经空调系统3以及动力电池热管理系统4，同时为空调系统以及动力电池加热。

[0071] 具体的，所述获取模块分别与所述电机控制器1、所述电动机2、所述空调系统3、所述动力电池热管理系统4以及所述PTC加热器5连接。用于获取电机控制器1和电动机2的温度信息、获取空调系统3的工作状态、获取动力电池热管理系统4的工作状态以及PTC加热器5的开关状态。

[0072] 所述控制模块与所述第一三通环201以及所述第二三通环501连接。所述第一三通环201和所述第二三通环501上分别设有控制阀。控制系统的控制模块通过控制第一三通环201以及第二三通环501内的控制阀，实现开启某一循环通道的目的。其中，循环通道内的散热液体的流量及通道的开启决于电机控制器和电动机的温度以及动力电池的放电温度。

[0073] 该实施例，在车辆启动时，利用PTC加热器为空调系统或者动力电池加热；在车辆行驶过程中，电机控制器及电动机的温度达到预设温度时，则利用电机控制器及电动机产生的热量为空调系统或者动力电池加热，且在空调系统和动力电池均需要加热时，利用电机控制器及电动机产生的热量为空调系统加热，利用PTC加热器为动力电池加热，或者利用电机控制器及电动机产生的热量为动力电池加热，利用PTC加热器为空调系统加热。对两种提供热量的方式进行了合理的协调控制，做到了热量最优化分配，从而节约电量，有效减少车辆在行车过程中PTC同时为空调系统和动力电池加热带来的能量损耗，增加车辆续航里程。

[0074] 如图2所示，本发明的实施例还提供了一种电动汽车热管理系统的控制方法，应用于上述的电动汽车热管理系统，所述控制方法包括：

[0075] 步骤21、获取空调系统以及动力电池的加热需求；

[0076] 步骤22、根据所述加热需求控制第一三通环和第二三通环的开启状态。

[0077] 该实施例中，控制系统通过判断空调系统和动力电池热管理系统的工作状态确认空调系统和动力电池的加热需求，在空调系统或动力电池有加热需求时，通过控制第一三通环和第二三通环的开启状态，实现由电机控制器以及电动机产生的热量传导至空调系统为空调系统加热，或传导至动力电池热管理系统，用于动力电池加热；或者，利用PTC加热器产生的热量传导至空调系统为空调系统加热，或传导至动力电池热管理系统，用于动力电池加热。

[0078] 该方案通过两处三通环将整个车辆的热管理系统集成在一起，通过控制两个三通环的开启状态，实现利用电机控制器及电动机运行时产生的热量，或者PTC加热器产生的热量为整车取暖，对两种提供热量的方式进行了合理的协调控制，做到了热量最优化分配，从而节约电量，有效减少车辆在行车过程当中PTC加热带来的能量损耗，增加车辆续航里程。

[0079] 如图3所示，所述步骤21包括：

[0080] 步骤211、判断所述空调系统以及所述动力电池热管理系统的工作状态；

[0081] 步骤212、在所述空调系统工作在加热状态时，确认所述空调系统有加热需求；

[0082] 步骤213、在所述动力电池热管理系统工作在为动力电池加热状态时，确认所述动力电池有加热需求。

[0083] 该实施例中，控制系统与空调系统以及动力电池热管理系统连接，在控制系统判断到空调系统工作在加热状态时，表示整车成员仓需要取暖，空调系统有加热需求；在控制系统判断到动力电池热管理系统工作在为动力电池加热状态，表示动力电池由于温度过低有加热需求。

[0084] 具体的，所述步骤22包括：

[0085] 在车辆行驶时，若所述空调系统有加热需求，且电机控制器与电机的温度达到预设温度，则控制所述第一三通环开启第一循环通道；

[0086] 该实施例中，第一循环通道用于利用电机控制器以及电动机产生的热量给空调系统加热。在行车过程中，当控制系统根据空调系统的工作状态，确认所述空调系统有加热需求，且电机控制器以及电动机的温度达到一预设温度时，控制系统控制所述第一三通环开启所述电动机与所述空调系统的连接通道，即第一循环通道，散热液体通过第一三通环流经空调系统，利用电机控制器以及电动机产生的热量为空调系统加热，用于整车成员仓取暖。其中，电机控制器还与空调系统直接连接，散热液体可直接流向空调系统，利用电机控制器产生的热量为空调系统加热。

[0087] 在车辆行驶时，若所述动力电池热管理系统有加热需求，且电机控制器与电机的温度达到预设温度，则控制所述第一三通环开启第二循环通道。

[0088] 该实施例中，所述第二循环通道用于利用电机控制器以及电动机产生的热量给动力电池加热，在行车过程中，当控制系统根据动力电池热管理系统的工作状态，确认动力电池有加热需求，且电机控制器以及电动机的温度达到预设温度时，控制系统控制所述第一三通环开启所述电动机与所述动力电池热管理系统的连接通道，即第二循环通道，散热液体通过第一三通环流经动力电池热管理系统，利用电机控制器以及电动机产生的热量为动力电池加热，其中，所述电机控制器还与所述动力电池热管理系统直接连接，散热液体可直

接流向动力电池热管理系统,利用电机控制器产生的热量为动力电池加热。

[0089] 本发明的上述实施例中,所述步骤22还包括:

[0090] 在车辆启动时,若所述动力电池热管理系统有加热需求,则控制所述第二三通环开启第三循环通道;

[0091] 该实施例中,所述第三循环通道用于利用PTC加热器产生的热量为动力电池加热。在车辆启动时,动力电池温度过低可能导致车辆不能启动,在动力电池热管理系统判断到动力电池的温度过低时,会主动为动力电池加热。因此在控制系统根据动力电池热管理系统的工作状态,确认动力电池有加热需求时,控制系统控制所述第二三通环开启PTC加热器与动力电池热管理系统的连接通道,即第三循环通道,散热液体通过第二三通环流经动力电池热管理系统,利用PTC加热器产生的热量为动力电池加热。

[0092] 在车辆启动时,若所述空调系统有加热需求,则控制所述第二三通环开启第四循环通道;

[0093] 该实施例中,所述第四循环通道用于利用PTC加热器产生的热量为空调系统加热。在车辆启动时,控制系统根据空调系统的工作状态,确认空调系统有加热需求时,控制系统控制所述第二三通环开启PTC加热器与空调系统的连接通道,即第四循环通道,散热液体通过第二三通环流经空调系统,利用PTC加热器产生的热量为空调系统加热。

[0094] 在车辆启动时,若所述空调系统和所述动力电池热管理系统均有加热需求,则控制所述第二三通环开启第五循环通道。

[0095] 该实施例中,所述第五循环通道用于利用PTC加热器产生的热量同时为空调系统和动力电池加热。在车辆启动时,控制系统根据空调系统以及动力电池热管理系统的工作状态,确认空调系统和动力电池加热均有加热需求时,控制系统控制所述第二三通环同时开启PTC加热器与空调系统以及动力电池热管理系统的连接通道,即第五循环通道,散热液体通过第二三通环流经空调系统以及动力电池热管理系统,同时为空调系统以及动力电池加热。

[0096] 值得指出的是,在行车过程中,空调系统和动力电池均有加热需求,且电机控制器以及电动机的温度达到预设温度时,控制系统可以通过控制第一三通环开启第一循环通道,通过控制第二三通环开启第三循环通道,实现利用电机控制器以及电动机产生的热量为空调系统加热,利用PTC加热器产生的热量为动力电池加热;或者,利用电机控制器以及电动机产生的热量为动力电池加热,利用PTC加热器产生的热量为空调系统加热。

[0097] 其中,若在行车过程中,控制系统判断到电机控制器以及电动机的温度没有达到预设温度,但空调系统或动力电池有加热需求,此时控制系统需通过控制第二三通环开启第三循环通道或第四循环通道,利用PTC加热器为空调系统或动力电池加热。所述预设温度可以根据行车过程中电机控制器以及电动机的温度情况进行设置,但预设温度至少应达到可以为空调系统或动力电池加热的最低温度。

[0098] 该方案对两种提供热量的方式进行了合理的协调控制,做到了热量最优化分配,从而节约电量,有效减少车辆在行车过程中PTC同时为空调系统和动力电池加热带来的能量损耗,增加车辆续航里程。

[0099] 需要说明的是,该电动汽车热管理系统的控制方法是与上述个体推荐的电动汽车热管理系统对应的方法,上述电动汽车热管理系统实施例中所有实现方式均适用于该方法

的实施例中,也能达到相同的技术效果。

[0100] 本发明的该实施例,通过两处三通环将整个车辆的热管理系统集成在一起,控制系统根据空调系统和动力电池的加热需求,分别控制两个三通环的开启状态,实现利用电机及电机控制器运行时产生的热量为整车取暖。整车协同控制做到热量最优化分配,从而节约电量,有效减少车辆在行车过程当中PTC加热带来的能量损耗,增加车辆续航里程。

[0101] 以上所述的是本发明的优选实施方式,应当指出对于本技术领域的普通人员来说,在不脱离本发明所述的原理前提下还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也在本发明的保护范围内。

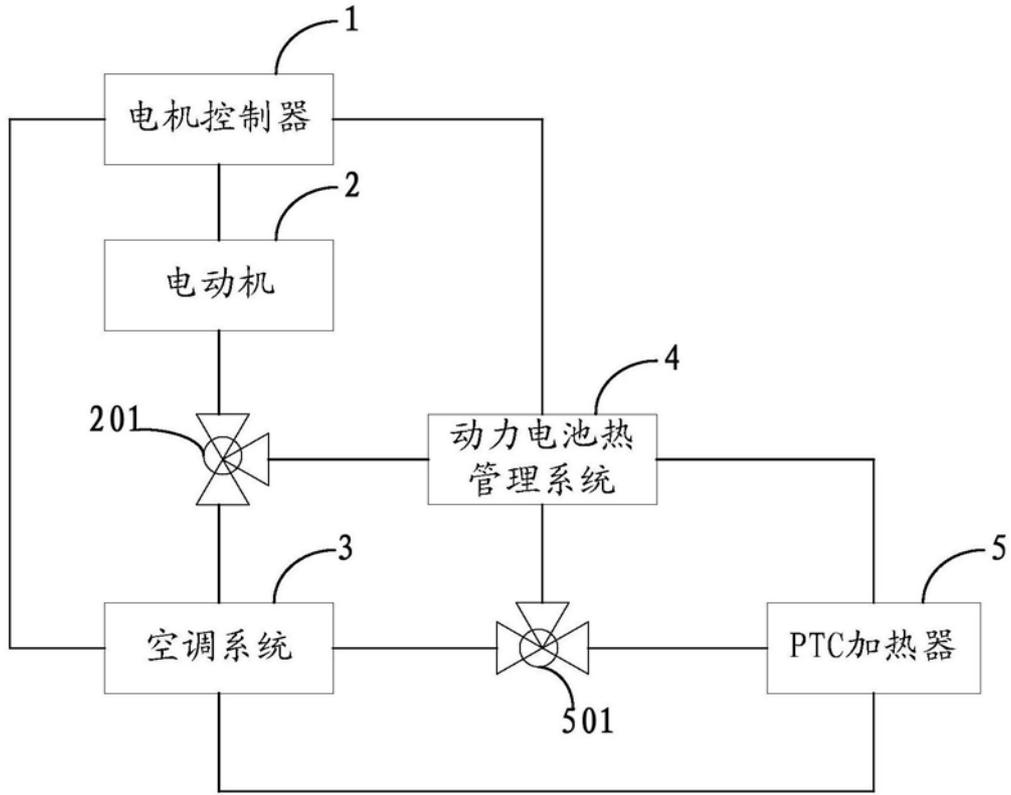


图1

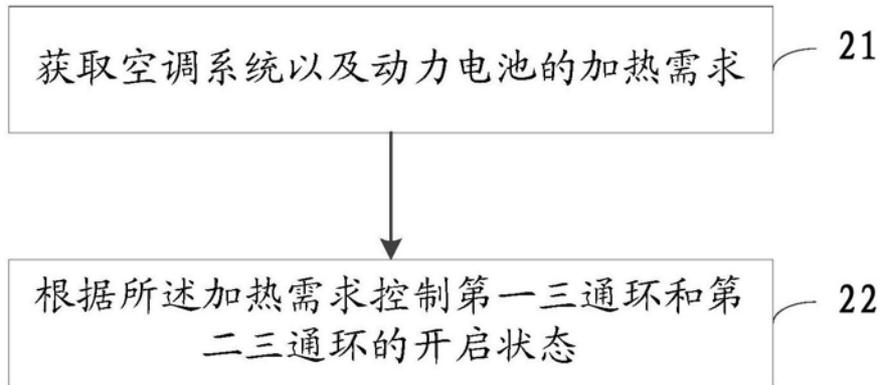


图2

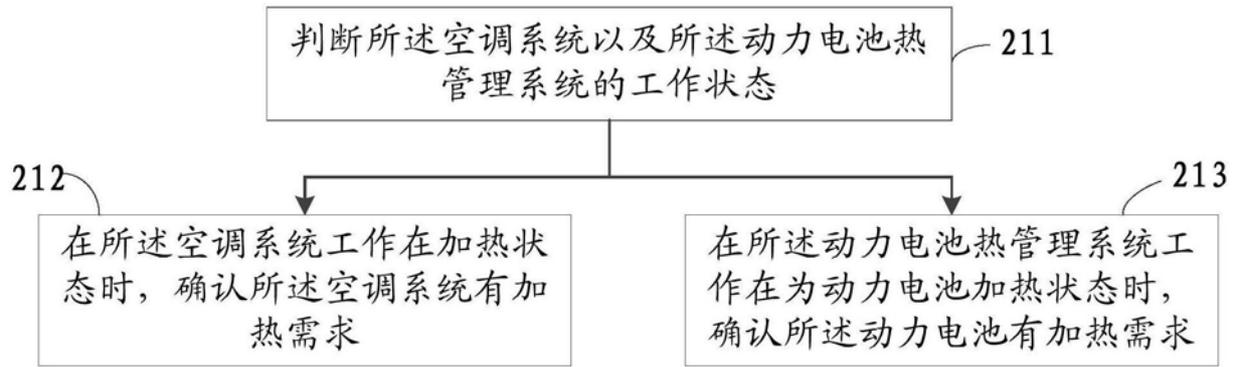


图3