



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110789292 B

(45) 授权公告日 2021.01.05

(21) 申请号 201911057765.8

(22) 申请日 2019.10.31

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110789292 A

(43) 申请公布日 2020.02.14

(73) 专利权人 安徽江淮汽车集团股份有限公司  
地址 230000 安徽省合肥市桃花工业园始  
信路669号

(72) 发明人 张亚生 刘健豪 隋清阳

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代  
理事务所 44287

代理人 梁馨怡

(51) Int. Cl.

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105620228 A, 2016.06.01

CN 102320278 A, 2012.01.18

CN 109927504 A, 2019.06.25

CN 109353182 A, 2019.02.19

CN 103465749 A, 2013.12.25

审查员 龚俊伟

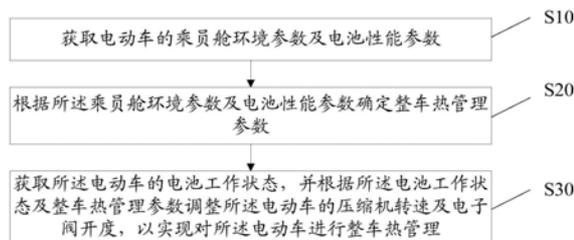
权利要求书3页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

电动车整车热管理方法、设备、存储介质及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种电动车整车热管理方法、设备、存储介质及装置,该方法包括:获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数,根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法确定乘员舱热负荷需求,根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法确定电池热负荷需求,根据所述乘员舱环境参数及所述电池性能参数确定整车制冷需求总功率,将所述乘员舱热负荷需求与所述电池热负荷需求相加,获得总热负荷需求,获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现对所  
述电动车进行整车热管理,从而优化乘客体验。



1. 一种电动车整车热管理方法,其特征在于,所述电动车整车热管理方法包括以下步骤:

获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数;

根据所述乘员舱环境参数及电池性能参数确定整车热管理参数;

获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现与所述电动车进行整车热管理;

其中,所述根据所述乘员舱环境参数及电池性能参数确定整车热管理参数的步骤,具体包括:

根据所述乘员舱环境参数及所述电池性能参数确定电池热负荷需求、总热负荷需求及整车制冷需求总功率;

获取所述电动车的电池温度及电动车车速,并将所述电池热负荷需求、所述整车制冷需求总功率、所述总热负荷需求、所述电池温度及所述电动车车速作为所述整车热管理参数。

2. 如权利要求1所述的电动车整车热管理方法,其特征在于,所述根据所述乘员舱环境参数及所述电池性能参数确定电池热负荷需求、总热负荷需求及整车制冷需求总功率步骤,具体包括:

根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法确定乘员舱热负荷需求;

根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法确定电池热负荷需求;

根据所述乘员舱环境参数及所述电池性能参数确定整车制冷需求总功率;

将所述乘员舱热负荷需求与所述电池热负荷需求相加,获得总热负荷需求。

3. 如权利要求2所述的电动车整车热管理方法,其特征在于,所述根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法确定乘员舱热负荷需求的步骤,具体包括:

根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法计算乘员舱热负荷替代变量;

获取预设第一线性关系表中与所述乘员舱热负荷替代变量匹配的乘员舱热负荷需求。

4. 如权利要求2或3所述的电动车整车热管理方法,其特征在于,所述根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法确定电池热负荷需求的步骤,具体包括:

根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法计算电池热负荷替代变量;

获取预设第二线性关系表中与所述电池热负荷替代变量匹配的电池热负荷需求。

5. 如权利要求4所述的电动车整车热管理方法,其特征在于,所述电池工作状态包括放电状态,所述整车热管理参数包括:电池热负荷需求、电动车车速、整车制冷需求总功率及总热负荷需求;

所述获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现与所述电动车进行整车热管理的步骤,具体包括:

判断所述电池热负荷需求是否大于等于预设第一阈值;

若所述电池热负荷需求大于等于预设第一阈值,则判断所述电动车车速是否大于预设速度;

若所述电动车车速大于预设速度,则调整压缩机转速为预设第一转速,并根据预设开度调节模型调节电子膨胀阀的开度;

若所述电动车车速等于预设速度,则调整压缩机转速为预设第二转速,并调整电子膨胀阀的开度为预设第一开度;

若所述电池热负荷需求小于预设第一阈值,则判断所述电池热负荷需求是否大于预设第二阈值;

若所述电池热负荷需求大于预设第二阈值,则判断所述电池热负荷需求是否大于预设第三阈值;

若所述电池热负荷需求大于预设第三阈值,则判断所述整车制冷需求总功率是否大于等于预设功率;

若所述整车制冷需求总功率大于等于预设功率,则调整压缩机转速为预设第三转速,并根据预设映射关系表调整电子膨胀阀开度;

若所述整车制冷需求总功率小于预设功率,则根据预设控制表调整压缩机转速及电子膨胀阀开度;

若所述电池热负荷需求小于预设第三阈值,则根据预设控制表调整压缩机转速及电子膨胀阀开度;

若所述电池热负荷需求小于预设第二阈值,则根据所述总热负荷需求调整压缩机转速,并调整所述电子膨胀阀的开度为预设第二开度。

6.如权利要求4所述的电动车整车热管理方法,其特征在于,所述电池工作状态包括充电状态,所述整车热管理参数包括:电池温度、电池热负荷需求及总热负荷需求;

所述获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现与所述电动车进行整车热管理的步骤,具体包括:

判断所述电池温度是否大于等于预设温度;

若所述电池温度大于等于预设温度,则调整所述压缩机转速为预设第一转速,并根据预设开度调节模型调节电子膨胀阀的开度;

若所述电池温度小于预设温度,则根据预设乘员舱优先算法调整电子膨胀阀及压缩机转速;

判断所述电池热负荷需求是否小于预设第四阈值;

若所述电池热负荷需求小于预设第四阈值,则调整电子膨胀阀的开度为预设第三开度,并根据所述总热负荷需求调整压缩机转速。

7.一种电动车整车热管理设备,其特征在于,所述电动车整车热管理设备包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的电动车整车热管理程序,所述电动车整车热管理程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至6中任一项所述的电动车整车热管理方法的步骤。

8.一种存储介质,其特征在于,所述存储介质上存储有电动车整车热管理程序,所述电动车整车热管理程序被处理器执行时实现如权利要求1至6中任一项所述的电动车整车热管理方法的步骤。

9.一种电动车整车热管理装置,其特征在于,所述电动车整车热管理装置包括:参数获取模块、整车热管理参数确定模块和调整模块;

所述参数获取模块,用于获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数

所述整车热管理参数确定模块,用于根据所述乘员舱环境参数及电池性能参数确定整车热管理参数;

所述调整模块,用于获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现对所述电动车进行整车热管理;

其中,所述整车热管理参数,还用于根据所述乘员舱环境参数及所述电池性能参数确定电池热负荷需求、总热负荷需求及整车制冷需求总功率,获取所述电动车的电池温度及电动车车速,并将所述电池热负荷需求、所述整车制冷需求总功率、所述总热负荷需求、所述电池温度及所述电动车车速作为所述整车热管理参数。

## 电动车整车热管理方法、设备、存储介质及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动车技术领域,尤其涉及一种电动车整车热管理方法、设备、存储介质及装置。

### 背景技术

[0002] 目前,电动车的空调制冷系统不仅要给乘客提供舒适的环境,而且还要保证对电池进行降温冷却,但是随着电池充放电倍率不断提升,电池冷却需求量越来越大,从而导致在开启电池冷却时,电池冷却对乘员舱的制冷性能存在不同程度的影响。因此,如何进行电动车整车热管理以优化乘客体验是亟待解决的技术问题。

[0003] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

### 发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种电动车整车热管理方法、设备、存储介质及装置,旨在解决现有技术中如何通过热点分析以优化网页中各资源的位置分布的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种电动车整车热管理方法,所述电动车整车热管理方法包括以下步骤:

[0006] 获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数;

[0007] 根据所述乘员舱环境参数及电池性能参数确定整车热管理参数;

[0008] 获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现与所述电动车进行整车热管理。

[0009] 优选地,所述根据所述乘员舱环境参数及电池性能参数确定整车热管理参数,包括:

[0010] 根据所述乘员舱环境参数及所述电池性能参数确定电池热负荷需求、总热负荷需求及整车制冷需求总功率;

[0011] 获取所述电动车的电池温度及电动车车速,并将所述电池热负荷需求、所述整车制冷需求总功率、所述总热负荷需求、所述电池温度及所述电动车车速作为所述整车热管理参数。

[0012] 优选地,所述根据所述乘员舱环境参数及所述电池性能参数确定电池热负荷需求、总热负荷需求及整车制冷需求总功率,包括:

[0013] 根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法确定乘员舱热负荷需求;

[0014] 根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法确定电池热负荷需求;

[0015] 根据所述乘员舱环境参数及所述电池性能参数确定整车制冷需求总功率;

[0016] 将所述乘员舱热负荷需求与所述电池热负荷需求相加,获得总热负荷需求。

[0017] 优选地,所述根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法确定乘员舱热负荷需求,包括:

- [0018] 根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法计算乘员舱热负荷 替代变量；
- [0019] 获取预设第一线性关系表中与所述乘员舱热负荷替代变量匹配的乘员舱 热负荷需求。
- [0020] 优选地,所述根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法确定 电池热负荷需求,包括:
- [0021] 根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法计算电池热负荷替 代变量；
- [0022] 获取预设第二线性关系表中与所述电池热负荷替代变量匹配的电池热负 荷需求。
- [0023] 优选地,所述电池工作状态包括放电状态,所述整车热管理参数包括: 电池热负荷需求、电动车车速、整车制冷需求总功率及总热负荷需求；
- [0024] 所述获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车 热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现与所述电动 车进行整车热管理,包括:
- [0025] 判断所述电池热负荷需求是否大于等于预设第一阈值；
- [0026] 若所述电池热负荷需求大于等于预设第一阈值,则判断所述电动车车速 是否大于预设速度；
- [0027] 若所述电动车车速大于预设速度,则调整压缩机转速为预设第一转速, 并根据预设开度调节模型调节电子膨胀阀的开度；
- [0028] 若所述电动车车速等于预设速度,则调整压缩机转速为预设第二转速, 并调整电子膨胀阀的开度为预设第一开度；
- [0029] 若所述电池热负荷需求小于预设第一阈值,则判断所述电池热负荷需求 是否大于预设第二阈值；
- [0030] 若所述电池热负荷需求大于预设第二阈值,则判断所述电池热负荷需求 是否大于预设第三阈值；
- [0031] 若所述电池热负荷需求大于预设第三阈值,则判断所述整车制冷需求总 功率是否大于等于预设功率；
- [0032] 若所述整车制冷需求总功率大于等于预设功率,则调整压缩机转速为预 设第三转速,并根据预设映射关系表调整电子膨胀阀开度；
- [0033] 若所述整车制冷需求总功率小于预设功率,则根据预设控制表调整压缩 机转速及电子膨胀阀开度；
- [0034] 若所述电池热负荷需求小于预设第三阈值,则根据预设控制表调整压缩 机转速及电子膨胀阀开度；
- [0035] 若所述电池热负荷需求小于预设第二阈值,则根据所述总热负荷需求调 整压缩机转速,并调整所述电子膨胀阀的开度为预设第二开度。
- [0036] 优选地,所述电池工作状态包括充电状态,所述整车热管理参数包括: 电池温度、 电池热负荷需求及总热负荷需求；
- [0037] 所述获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车 热管理

参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现所述电动车进行整车热管理,包括:

[0038] 判断所述电池温度是否大于等于预设温度;

[0039] 若所述电池温度大于等于预设温度,则调整所述压缩机转速为预设第一转速,并根据预设开度调节模型调节电子膨胀阀的开度;

[0040] 若所述电池温度小于预设温度,则根据预设乘员舱优先算法调整电子膨胀阀及压缩机转速;

[0041] 判断所述电池热负荷需求是否小于预设第四阈值;

[0042] 若所述电池热负荷需求小于预设第四阈值,则调整电子膨胀阀的开度为预设第三开度,并根据所述总热负荷需求调整压缩机转速。

[0043] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种电动车整车热管理设备,所述电动车整车热管理设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的电动车整车热管理程序,所述电动车整车热管理程序配置为实现如上文所述的电动车整车热管理方法的步骤。

[0044] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种存储介质,所述存储介质上存储有电动车整车热管理程序,所述电动车整车热管理程序被处理器执行时实现如上文所述的电动车整车热管理方法的步骤。

[0045] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种电动车整车热管理装置,所述电动车整车热管理装置包括:参数获取模块、整车热管理参数确定模块和调整模块;

[0046] 所述参数获取模块,用于获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数

[0047] 所述整车热管理参数确定模块,用于根据所述乘员舱环境参数及电池性能参数确定整车热管理参数;

[0048] 所述调整模块,用于获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现所述电动车进行整车热管理。

[0049] 本发明中,获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数,根据所述乘员舱环境参数及电池性能参数确定整车热管理参数,获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现所述电动车进行整车热管理,从而优化乘客体验。

## 附图说明

[0050] 图1是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的电动车整车热管理设备的结构示意图;

[0051] 图2为本发明电动车整车热管理方法第一实施例的流程示意图;

[0052] 图3为本发明电动车整车热管理方法第二实施例的流程示意图;

[0053] 图4为本发明电动车整车热管理方法第三实施例的流程示意图;

[0054] 图5为本发明电动车整车热管理装置第一实施例的结构框图。

[0055] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

## 具体实施方式

[0056] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0057] 参照图1,图1为本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的电动车整车热管理设备结构示意图。

[0058] 如图1所示,该电动车整车热管理设备可以包括:处理器1001,例如中央处理器(Central Processing Unit,CPU),通信总线1002、用户接口1003,网络接口1004,存储器1005。其中,通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。用户接口1003可以包括显示屏(Display),可选用户接口1003还可以包括标准的有线接口、无线接口,对于用户接口1003的有线接口在本发明中可为USB接口。网络接口1004可选的可以包括标准的有线接口、无线接口(如无线保真(Wireless Fidelity,WI-FI)接口)。存储器1005可以是高速的随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)存储器,也可以是稳定的存储器(Non-volatile Memory, NVM),例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。

[0059] 本领域技术人员可以理解,图1中示出的结构并不构成对电动车整车热管理设备的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0060] 如图1所示,认定为一种计算机存储介质的存储器1005中可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及电动车整车热管理程序。

[0061] 在图1所示的电动车整车热管理设备中,网络接口1004主要用于连接后台服务器,与所述后台服务器进行数据通信;用户接口1003主要用于连接用户设备;所述电动车整车热管理设备通过处理器1001调用存储器1005中存储的电动车整车热管理程序,并执行本发明实施例提供的电动车整车热管理方法。

[0062] 基于上述硬件结构,提出本发明电动车整车热管理方法的实施例。

[0063] 参照图2,图2为本发明电动车整车热管理方法第一实施例的流程示意图,提出本发明电动车整车热管理方法第一实施例。

[0064] 在第一实施例中,所述电动车整车热管理方法包括以下步骤:

[0065] 步骤S10:获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数。

[0066] 应理解的是,本实施例的执行主体是所述电动车整车热管理设备,其中,所述电动车整车热管理设备可为电动车的微控制器等电子设备。首先获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数,所述乘员舱环境参数包括:设定温度 $T_{set}$ 、室内温度 $T_{in}$ 、出风口温度 $T_{vent}$ 等,所述电池性能参数包括:电池最高温度 $T_{max}$ 、电池充电倍率 $T_{charge}$ 、电池放电倍率 $T_{dcharge}$ 等。

[0067] 步骤S20:根据所述乘员舱环境参数及电池性能参数确定整车热管理参数。

[0068] 可理解的是,整车热管理参数包括:电池热负荷需求、电动车车速、整车制冷需求总功率、总热负荷需求及电池温度,根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法确定乘员舱热负荷需求,根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法确定电池热负荷需求,根据所述乘员舱环境参数及所述电池性能参数确定整车制冷需求总功率,将所述乘员舱热负荷需求与所述电池热负荷需求相加,获得总热负荷需求。

[0069] 步骤S30:获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热

管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现与所述 电动车进行整车热管理。

[0070] 需要说明的是,通常电动车分为充电状态和放电状态,不同情况下根据 所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀 开度的方式不同。

[0071] 在第一实施例中,获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数,根据 所述乘员舱环境参数及电池性能参数确定整车热管理参数,获取所述电动车 的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电 动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现与所述电动车进行整车热管理,从而 优化乘客体验。

[0072] 参照图3,图3为本发明电动车整车热管理方法第二实施例的流程示意图, 基于上述图2所示的第一实施例,提出本发明电动车整车热管理方法的第二 实施例。

[0073] 在第二实施例中,所述步骤S20,包括:

[0074] 步骤S201:根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法确定乘 员舱热负荷需求,由于各车型大小不同,最大热负荷量有所不同,此处以普 通A级电动车计算,制冷热负荷一般最大为4500W。

[0075] 可以理解的是,根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法确定 乘员舱热负荷需求。

[0076] 步骤S202:根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法确定电 池热负荷需求。

[0077] 需要说明的是,定义变量 $T_{BQ}$ 为电池热负荷替代变量,取值范围 $[0\sim 130]$ ,通过电 池热负荷替代变量确定电池热负荷需求。

[0078] 步骤S203:根据所述乘员舱环境参数及所述电池性能参数确定整车制冷 需求总功率。

[0079] 需要说明的是,定义整车制冷需求总功率为 $P$ , $P=T_{BQ}+T_{DQ}$ ,其中, $T_{DQ}$ 为 乘员舱热负荷替代变量。

[0080] 步骤S204:将所述乘员舱热负荷需求与所述电池热负荷需求相加,获得 总热负荷需求。

[0081] 需要说明的是,将所述乘员舱热负荷需求与所述电池热负荷需求相加, 获得总热负荷需求。

[0082] 在第二实施例中,所述步骤S30,包括:

[0083] 所述电池工作状态包括放电状态,所述整车热管理参数包括:电池热负 荷需求、电动车车速、整车制冷需求总功率及总热负荷需求;

[0084] 所述获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车 热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现与所述电 动车进行整车热管理,包括:

[0085] 判断所述电池热负荷需求是否大于等于预设第一阈值;

[0086] 在具体实现中,例如,判断电池热负荷需求是否大于等于4500W。

[0087] 若所述电池热负荷需求大于等于预设第一阈值,则判断所述电动车车速 是否大于预设速度。

[0088] 在具体实现中,例如,若所述电池热负荷需求 $\geq 4500W$ ,则判断所述电 动车车速是

否大于0km/h。

[0089] 若所述电动车车速大于预设速度,则调整压缩机转速为预设第一转速,并根据预设开度调节模型调节电子膨胀阀的开度;

[0090] 在具体实现中,例如,电池热负荷需求 $\geq 4500\text{W}$ 及电动车车速 $v > 0\text{km/h}$ 时,调整压缩机转速为8000rpm,根据过热度PID调节电子膨胀阀的开度,开度范围10%到80%。

[0091] 若所述电动车车速等于预设速度,则调整压缩机转速为预设第二转速,并调整电子膨胀阀的开度为预设第一开度;

[0092] 在具体实现中,例如,电池热负荷需求 $\geq 4500\text{W}$ 及电动车车速 $v > 0\text{km/h}$ 时,则调整压缩机转速为5000rpm及电子膨胀阀开度为15。

[0093] 若所述电池热负荷需求小于预设第一阈值,则判断所述电池热负荷需求是否大于预设第二阈值;

[0094] 在具体实现中,例如,判断所述电池热负荷需求是否大于2000W。

[0095] 若所述电池热负荷需求大于预设第二阈值,则判断所述电池热负荷需求是否大于预设第三阈值;

[0096] 在具体实现中,例如,判断所述电池热负荷需求是否大于3500W。

[0097] 若所述电池热负荷需求大于预设第三阈值,则判断所述整车制冷需求总功率是否大于等于预设功率;

[0098] 在具体实现中,例如,电池制冷需求负荷 $3500\text{W} < T_{BQ} < 4500\text{W}$ 时,则判断所述整车制冷需求总功率P是否大于等于预设功率。

[0099] 若所述整车制冷需求总功率大于等于预设功率,则调整压缩机转速为预设第三转速,并根据预设映射关系表调整电子膨胀阀开度;

[0100] 在具体实现中,例如,电池制冷需求负荷 $3500\text{W} < T_{BQ} < 4500\text{W}$ 及 $P \geq 8000\text{W}$ 时,则调整压缩机转速为8000rpm,并根据预设映射关系表调整电子膨胀阀开度,如下表1所示:

电池制冷负荷需求	压缩机转速	乘员舱制冷量需求负荷	电子膨胀阀开度
[0101] [3500,4500)	≥6000	(0,1000]	55
		(1000,2000]	40
		(2000,2500]	35
		(2500,3500]	30
		(3500,4500]	25
	<6000	(0,1000]	55
		(1000,2000]	45
		(2000,2500]	40
		(2500,3500]	38
		(3500,4500]	35
[2000,3500]	≥5300	(0,1000],	55
		(1000,1500],	45
		(1500,2000]	40
		(2000,3000]	25
		(3000,4500]	15
	<5300	(0,1000]	40
		(1000,1500]	30
		(1500,2000]	25
		(2000,3000]	20
		(3000,4500]	15

[0102] 表1预设映射关系表

[0103] 若所述整车制冷需求总功率小于预设功率,则根据预设控制表调整压缩机转速及电子膨胀阀开度;

[0104] 在具体实现中,例如,电池制冷需求负荷 $3500W < T_{BQ} < 4500W$ 及 $P < 8000W$ 时,则根据预设映射关系表调整压缩机转速及电子膨胀阀开度,如表1所示。

[0105] 若所述电池热负荷需求小于预设第三阈值,则根据预设控制表调整压缩机转速及电子膨胀阀开度;

[0106] 在具体实现中,例如,电池制冷需求负荷 $2000W < T_{BQ} < 3500W$ 时,则根据预设映射关系表调整压缩机转速及电子膨胀阀开度,如表1所示。

[0107] 若所述电池热负荷需求小于预设第二阈值,则根据所述总热负荷需求调整压缩机转速,并调整所述电子膨胀阀的开度为预设第二开度。

[0108] 在具体实现中,例如,电池制冷需求负荷 $T_{BQ} < 2000W$ ,电子膨胀阀开度固定15%。压缩机转速按照总热负荷需求进行调节,在确保乘员舱制冷性能的同时,有效抑制电池温升。

[0109] 在第二实施例中,所述步骤S30,包括:

[0110] 所述电池工作状态包括充电状态,所述整车热管理参数包括:电池温度、电池热

负荷需求及总热负荷需求；

[0111] 所述获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现所述电动车进行整车热管理,包括:

[0112] 判断所述电池温度是否大于等于预设温度;

[0113] 在具体实现中,例如,判断电池温度是否大于等于40℃。

[0114] 若所述电池温度大于等于预设温度,则调整所述压缩机转速为预设第一转速,并根据预设开度调节模型调节电子膨胀阀的开度;

[0115] 在具体实现中,例如,电池温度 $\geq 40^{\circ}\text{C}$ 时,则调整压缩机转速为8000rpm,并根据过热度PID调节电子膨胀阀的开度。

[0116] 若所述电池温度小于预设温度,则根据预设乘员舱优先算法调整电子膨胀阀及压缩机转速;

[0117] 在具体实现中,例如,电池温度 $< 40^{\circ}\text{C}$ 时,根据预设乘员舱优先算法调整电子膨胀阀及压缩机转速。

[0118] 判断所述电池热负荷需求是否小于预设第四阈值;

[0119] 在具体实现中,例如,判断所述电池热负荷需求是否小于2000W。

[0120] 若所述电池热负荷需求小于预设第四阈值,则调整电子膨胀阀的开度为预设第三开度,并根据所述总热负荷需求调整压缩机转速。

[0121] 在具体实现中,例如,若所述电池热负荷需求 $T_{BQ} < 2000\text{W}$ ,则调整电子膨胀阀的开度为20%,并根据所述总热负荷需求调整压缩机转速。

[0122] 在第二实施例中,获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数,根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法确定乘员舱热负荷需求,根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法确定电池热负荷需求,根据所述乘员舱环境参数及所述电池性能参数确定整车制冷需求总功率,将所述乘员舱热负荷需求与所述电池热负荷需求相加,获得总热负荷需求,获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现所述电动车进行整车热管理,从而优化乘客体验。

[0123] 参照图4,图4为本发明电动车整车热管理方法第三实施例的流程示意图,基于上述图3所示的第二实施例,提出本发明电动车整车热管理方法的第三实施例。

[0124] 在第三实施例中,所述步骤S201,包括:

[0125] 步骤S2011:根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法计算乘员舱热负荷替代变量。

[0126] 可理解的是,所述根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法计算乘员舱热负荷替代变量的计算公式为:

$$[0127] \quad T_{DQ} = K_1 * (T_{set} - 25) + K_2 * (T_{set} - T_{in}) - K_3 - K_4 + (T_{set} - K_5 * T_{vent}) + T_{OFFSET}$$

[0128] 其中, $T_{DQ}$ 为乘员舱热负荷替代变量, $T_{set}$ 为设定温度, $T_{in}$ 为室内温度, $T_{vent}$ 为出风口温度, $K_1$ 设定温度偏差增益,以设定25℃为基准,控制升温 and 降温的水平, $K_2$ 为室内温度偏差增益,控制升温 and 降温至25℃的水平, $K_3$ 为外界温度补偿偏移,不同的外温进行不同的外温补偿, $K_4$ 为日照量补偿偏移,不同的外温进行不同的阳光补偿, $K_5$ 为出风口与设定温度

温差补偿,  $T_{OFFSET}$ 为固定常数。值越小, 制冷性能越强; 值越大, 采暖能力越强; 一般取值117。

[0129] 应理解的是, 各参数的取值如下:  $K_1$ 、 $K_2$ 在  $(T_{amb}-5, T_{amb}+5)$  区间内进行取值。当温度在两个区间的临界值时, 取进入该温度的区间前对应值, 其中,  $T_{amb}$ 为环境温度, 因此,  $K_1$ 取9,  $K_2$ 取9;

[0130]  $K_3$ 取值, 基于标定值通过查表取值, 如表2所述:

[0131]

$T_{amb}^{\circ C}$	$\leq -30$	-30	-20	-10	0	10	20	25	30	35	40	50
---------------------	------------	-----	-----	-----	---	----	----	----	----	----	----	----

[0132]

K3	-123	-115	-103	-81	-38	-20	-7	0	10	20	32	42
----	------	------	------	-----	-----	-----	----	---	----	----	----	----

[0133] 表2外界温度补偿偏移表  $K_4$ 取值:  $K_4 = K_{amb} * K_{sun}$ ,  $K_{amb}$ 阳光补偿系数;  $K_{sun}$ 阳光补偿基值

[0134] 阳光补偿值与外温和阳光辐射强度有关, 不同辐照度对应阳光传感器端电压和  $K_{sun}$ 的关系如表3所示:

[0135]

阳光传感器采集电压值 (V)	$\leq 2.5$	$\leq 2.09$	$\leq 0.97$	$\leq 0.134$
$K_{sun}$	3	2	1	0

[0136] 表3阳光补偿基值表

[0137] 不同的外温下, 阳光补偿系数按下表执行:  $K_{amb}$ 的取值方式与  $K_1$ 、 $K_2$ 相同, 如表4所示:

[0138]

$K_{amb}$	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1.5
外温	$< -25$	-20	-10	0	10	20	30	$> 35$

[0139] 表4阳光阳光补偿系数表

[0140]  $K_5$ 取值, 基于标定值通过查表取值, 如表5所示:

[0141]

$T_{in}^{\circ C}$	$\leq -30$	-30	-20	-10	0	10	20	25	30	35	40	50
K5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.35	1.55	1.6	1.7	1.8

[0142] 表5出风口与设定温度温差补偿

[0143] 步骤S2012: 获取预设第一线性关系表中与所述乘员舱热负荷替代变量匹配的乘员舱热负荷需求。

[0144] 应理解的是, 根据预设第一线性关系表可以通过乘员舱热负荷替代变量确定乘员舱热负荷需求, 所述乘员舱热负荷替代变量与所述乘员舱热负荷需求的预设第一线性关系表如表6所示:

[0145]

TDQ	0	[0~140]	$> 140$
乘员制冷需求负荷	4500W	随温度变化在4500W与0W之间线性变化	0W

[0146] 表6预设第一线性关系表

[0147] 在第三实施例中,所述步骤S202,包括:

[0148] 步骤S2021:根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法计算电 池热负荷替代变量。

[0149] 可理解的是,根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法计算 电池热负荷替代变量时,需要分为充电状态和放电状态分别计算电池热负荷 替代变量,计算公式为:

[0150] 充电: $T_{BQ1} = J_1 * (T_{max} - 30) + J_2 + (I_{charge} - 0.2C) + J_3 + J_4 + \dots$

[0151] 放电: $T_{BQ2} = J_1 * (T_{max} - 30) + J_5 + (I_{Dcharge} - 0.2C) + J_3 + J_4 + \dots$

[0152] 其中, $T_{max}$ 为电池最高温度, $T_{charge}$ 为电池充电倍率, $T_{Dcharge}$ 为电池放电倍 率, $J_1$ 为电池温度增益,取常数10, $J_2$ 为电池充电倍率增益, $J_3$ 为环境温度 补偿, $J_4$ 为阳光补偿值;

[0153]  $J_2$ 的取值基于SOC变化,不同的SOC下,电池发热量不同,SOC越低, 内阻越大,同等的放电电流,发热量更大,如表7所示:

[0154]

SOC	≤10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
J2	30	25	20	20	20	20	20	20	15	15

[0155] 表7电池充电倍率增益表

[0156]  $J_3$ 环境温度补偿,基于标定参数取值,如表8所示:

[0157]

$T_{amb}^{\circ}C$	-10	0	10	20	25	30	35	40	50
$J_3$	-70	-30	-20	-8	0	10	25	29	35

[0158] 表8环境温度补偿表  $J_4$ 取值: $J_4 = K_{amb} * K_{sun}$ , $K_{amb}$ 阳光补偿系数; $K_{sun}$ 阳光补偿基值。

[0159] 步骤S2022:获取预设第二线性关系表中与所述电池热负荷替代变量匹配 的电池热负荷需求。

[0160] 可理解的是,根据预设第二线性关系表可以通过乘员舱热负荷替代变量 确定乘员舱热负荷需求,所述乘员舱热负荷替代变量与所述乘员舱热负荷需 求的预设第二线性关系表如表9所示:

[0161]

TBQ	0	[0~130]	>130
-----	---	---------	------

[0162]

电池制冷需求负荷	0W	随温度变化在5000W与0W之 间线性变化	5000W
----------	----	-----------------------	-------

[0163] 表9预设第二线性关系表

[0164] 在第三实施例中,获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数,根据 所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法计算乘员舱热负荷替代变 量,获取预设第一线性关系表中与所述乘员舱热负荷替代变量匹配的乘员舱 热负荷需求,根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法计算电 池热负荷替代变量,获取预设第二线性关系表中与所述电池热负荷替代变量匹 配的电池热负荷需求,根据所述乘员舱环境参数及所述电 池性能参数确定整 车制冷需求总功率,将所述乘员舱热负荷需求与所述电池热负荷需求 相加,获得总热负荷需求,获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作 状态及 整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现 对所述电动车进行 整车热管理,从而优化乘客体验。

[0165] 此外,本发明实施例还提出一种存储介质,所述存储介质上存储有电动车整车热管理程序,所述电动车整车热管理程序被处理器执行时实现如上文所述的电动车整车热管理方法的步骤。

[0166] 此外,参照图5,本发明实施例还提出一种电动车整车热管理装置,所述电动车整车热管理装置包括:参数获取模块10、整车热管理参数确定模块20和调整模块30;

[0167] 所述参数获取模块10,用于获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数;

[0168] 应理解的是,本实施例的执行主体是所述电动车整车热管理设备,其中,所述电动车整车热管理设备可为电动车的微控制器等电子设备。首先获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数,所述乘员舱环境参数包括:设定温度 $T_{set}$ 、室内温度 $T_{in}$ 、出风口温度 $T_{vent}$ 等,所述电池性能参数包括:电池最高温度 $T_{max}$ 、电池充电倍率 $T_{charge}$ 、电池放电倍率 $T_{dcharge}$ 等。

[0169] 整车热管理参数确定模块20,用于根据所述乘员舱环境参数及电池性能参数确定整车热管理参数;

[0170] 可理解的是,整车热管理参数包括:电池热负荷需求、电动车车速、整车制冷需求总功率、总热负荷需求及电池温度,根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法确定乘员舱热负荷需求,根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法确定电池热负荷需求,根据所述乘员舱环境参数及所述电池性能参数确定整车制冷需求总功率,将所述乘员舱热负荷需求与所述电池热负荷需求相加,获得总热负荷需求。

[0171] 所述调整模块30,用于获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现所述电动车进行整车热管理。

[0172] 需要说明的是,通常电动车分为充电状态和放电状态,不同情况下根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度的方式不同。

[0173] 在本实施例中,获取电动车的乘员舱环境参数及电池性能参数,根据所述乘员舱环境参数及电池性能参数确定整车热管理参数,获取所述电动车的电池工作状态,并根据所述电池工作状态及整车热管理参数调整所述电动车的压缩机转速及电子阀开度,以实现所述电动车进行整车热管理,从而优化乘客体验。

[0174] 在一实施例中,所述整车热管理参数确定模块,还用于根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法确定乘员舱热负荷需求,根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法确定电池热负荷需求,根据所述乘员舱环境参数及所述电池性能参数确定整车制冷需求总功率,将所述乘员舱热负荷需求与所述电池热负荷需求相加,获得总热负荷需求;

[0175] 在一实施例中,所述整车热管理参数确定模块,还用于根据所述乘员舱环境参数通过预设乘员舱热负荷算法计算乘员舱热负荷替代变量,获取预设第一线性关系表中与所述乘员舱热负荷替代变量匹配的乘员舱热负荷需求,根据所述电池性能参数通过预设电池热负荷需求算法计算电池热负荷替代变量,获取预设第二线性关系表中与所述电池热负荷替代变量匹配的电池热负荷需求。

[0176] 本发明所述电动车整车热管理装置的其他实施例或具体实现方式可参照上述各方法实施例,此处不再赘述。

[0177] 需要说明的是,在本文中,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、物品或者系统不仅包括那些要素,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、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0178] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以通过同一个硬件项来具体体现。词语第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序,可将这些词语解释为名称。

[0179] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如只读存储器镜像(Read Only Memory image,ROM)/随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0180] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

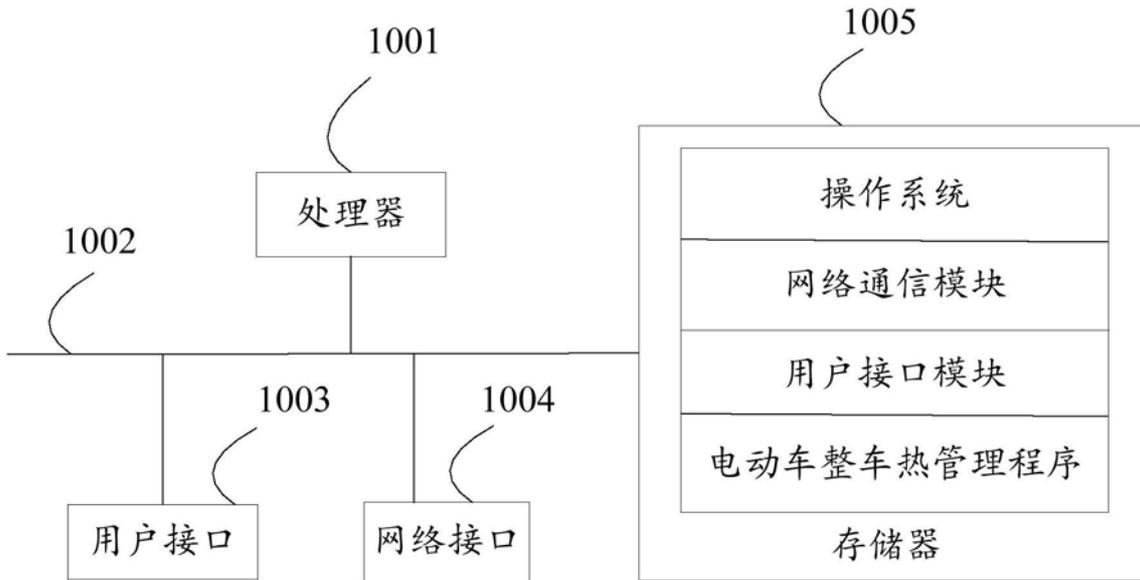


图1

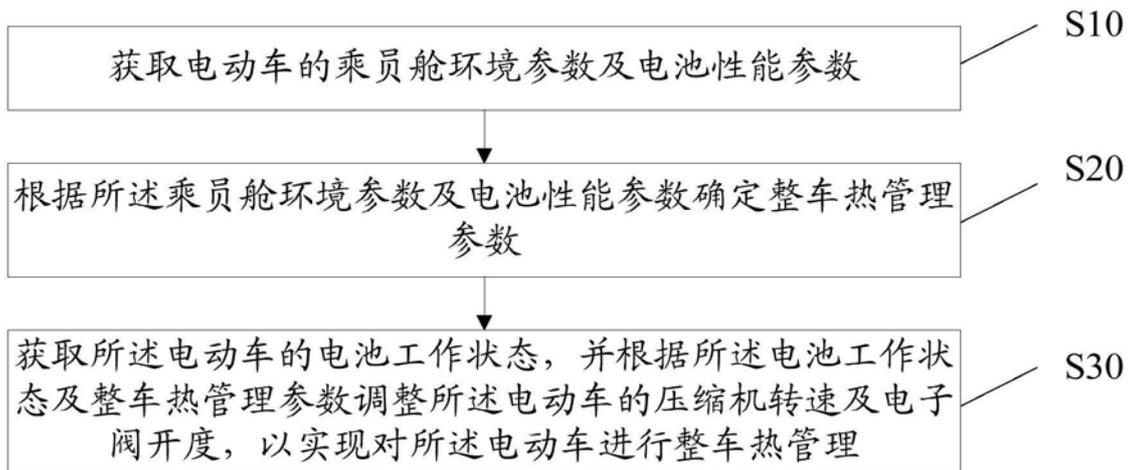


图2

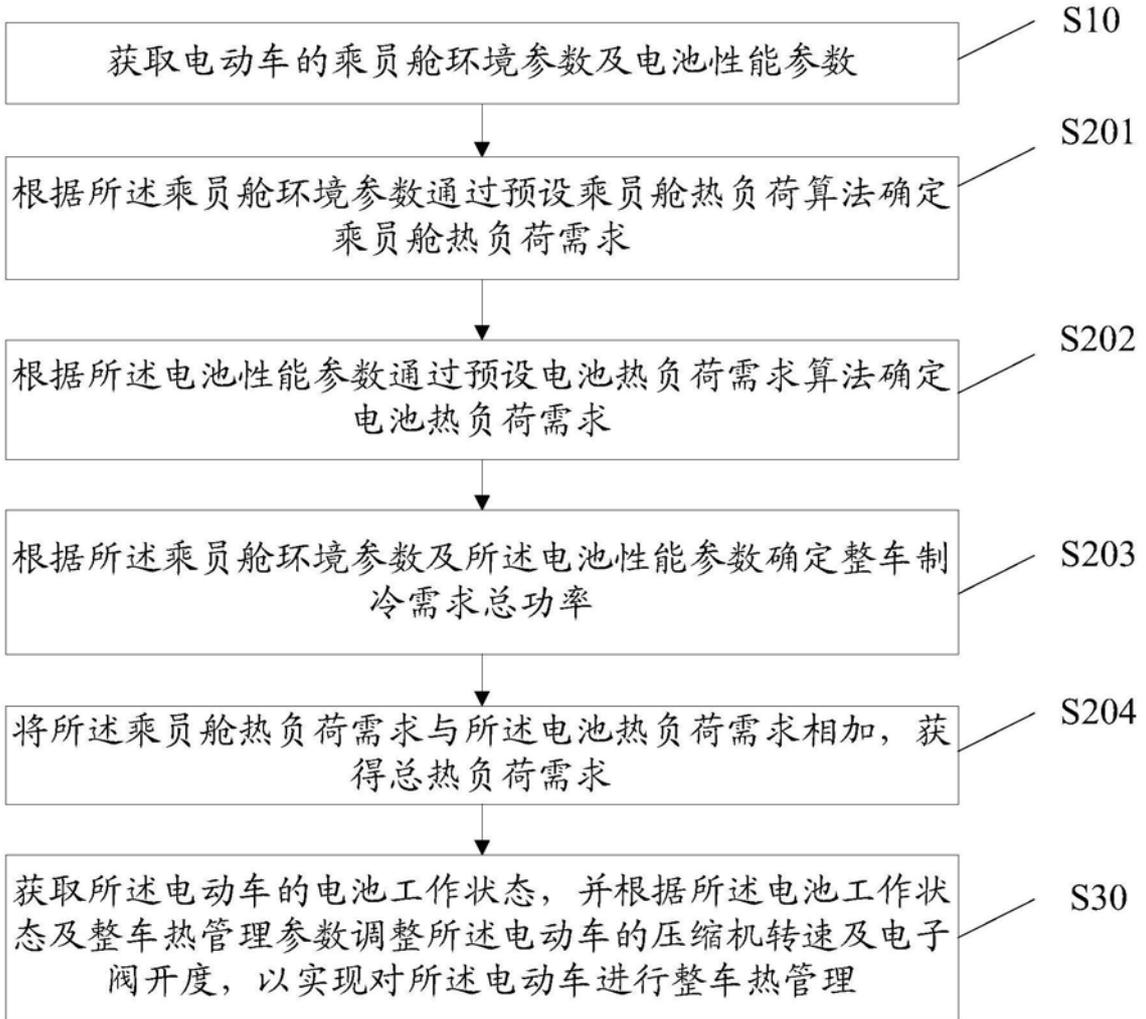


图3

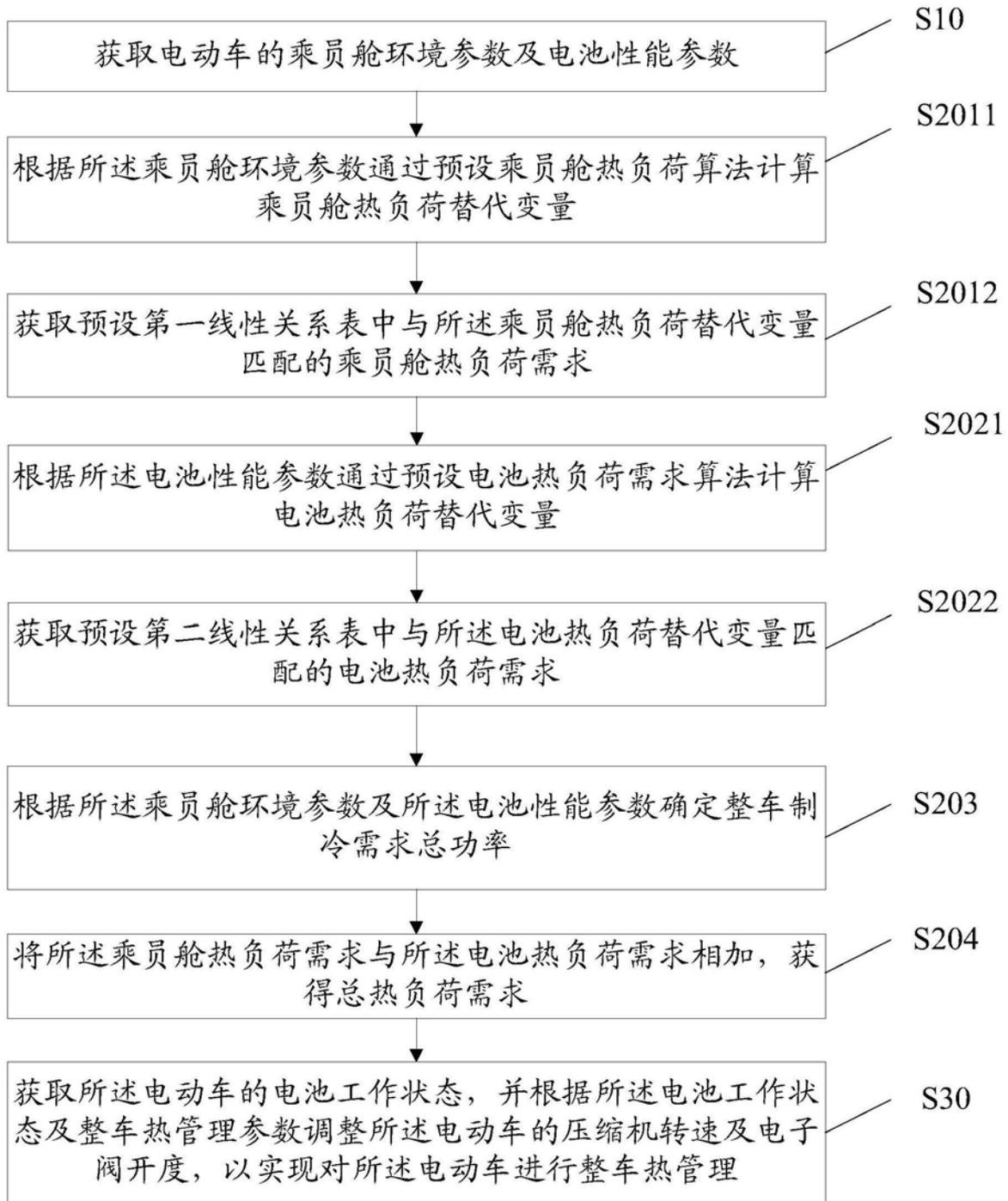


图4

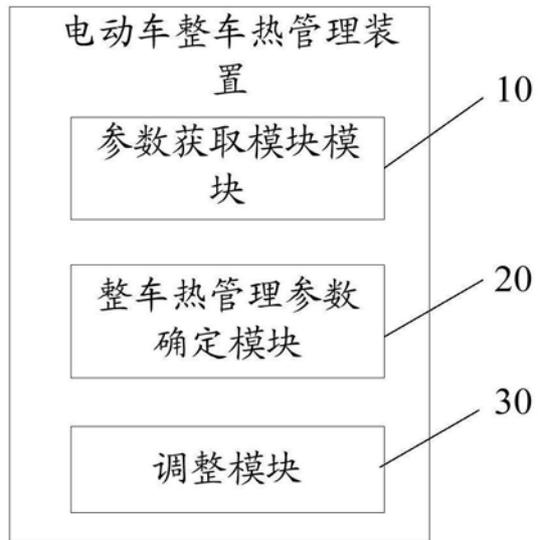


图5