



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108248398 A

(43)申请公布日 2018.07.06

(21)申请号 201810040263.3

(22)申请日 2018.01.16

(71)申请人 浙江吉利新能源商用车有限公司

地址 310051 浙江省杭州市滨江区江陵路
1760号1号楼612室

申请人 浙江吉利控股集团有限公司

(72)发明人 徐秀华

(74)专利代理机构 北京智汇东方知识产权代理

事务所(普通合伙) 11391

代理人 康正德 薛峰

(51)Int.Cl.

B60L 11/12(2006.01)

B60L 11/18(2006.01)

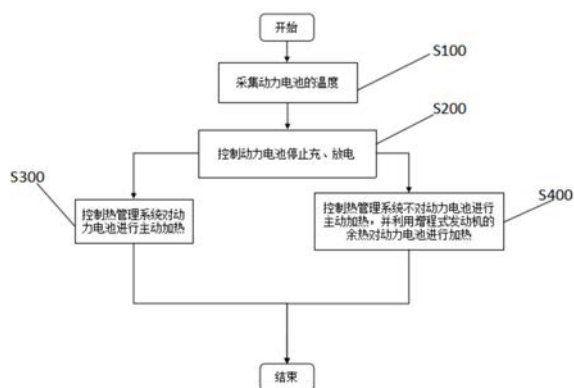
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

一种增程式车辆动力电池的控制方法及控制系统

(57)摘要

本发明提供一种用于增程式车辆动力电池的控制方法及控制系统,用于控制所述车辆的热管理系统或增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热,所述控制方法包括:采集所述动力电池的温度;根据所述动力电池的温度低于预设温度值控制所述动力电池停止充、放电;控制所述热管理系统对所述动力电池进行主动加热;或控制所述热管理系统不对所述动力电池进行主动加热,并利用所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热。本发明解决了现有技术中通过如水循环系统预热动力电池而提高车辆制造成本的问题。



1. 一种用于增程式车辆动力电池的控制方法,用于控制所述车辆的热管理系统或增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热,所述控制方法包括:

采集所述动力电池的温度;

在所述动力电池的温度低于预设温度值时控制所述动力电池停止充、放电;

控制所述热管理系统对所述动力电池进行主动加热;或

控制所述热管理系统不对所述动力电池进行主动加热,并利用所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热。

2. 根据权利要求1所述的控制方法,其中,控制所述热管理系统对所述动力电池进行主动加热的步骤具体包括:

采集当前所述车辆的速度;

确定所述车辆的增程器使能请求值和所述整车控制器的功率请求值;

根据所述车辆的速度、所述增程器使能请求值和所述功率请求值控制所述热管理系统对所述动力电池进行主动加热。

3. 根据权利要求2所述的控制方法,其中,根据所述车辆的速度、所述增程器使能请求值和所述功率请求值控制所述热管理系统对所述动力电池进行主动加热的步骤具体为:

当所述车辆的速度为零、所述整车控制器有所述增程器使能请求值且所述整车控制器无功率请求值时,

控制所述增程器启动且不发电,

控制所述增程器进入高怠速状态,以在预设怠速值范围使所述增程器暖机,

通过所述热管理系统对所述动力电池加热;

当所述车辆的速度不为零、所述整车控制器有所述增程器使能请求值且所述整车控制器有功率请求值时,

根据所述整车控制器的功率请求值控制所述增程器发电,

通过所述热管理系统的余热对所述动力电池加热。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的控制方法,其中,控制所述热管理系统不对所述动力电池进行主动加热,使所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热的步骤具体包括:

确定所述车辆的增程器使能请求值和整车控制器的功率请求值;

根据所述车辆的速度、所述增程器使能请求值、所述功率请求值和所述车辆的行进需求利用所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热,具体为,

所述整车控制器有所述增程器使能请求值,启动所述增程器;

所述整车控制器有功率请求值,控制所述增程器发电;

通过所述增程器的余热对所述动力电池进行加热。

5. 根据权利要求4所述的控制方法,其中,控制所述热管理系统不对所述动力电池进行主动加热,使所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热的步骤还包括:

采集当前所述车辆的速度;

检测所述车辆是否有行进的需求;

根据所述车辆的速度、所述增程器使能请求值、所述功率请求值和所述车辆的行进需求利用所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热。

6. 根据权利要求5所述的控制方法,其中,根据所述车辆的速度、所述增程器使能请求值、所述功率请求值和所述车辆的行进需求利用所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热的步骤具体为:

所述整车控制器有所述增程器使能请求值且有功率请求值,启动所述增程器并使其发电;

判定所述车辆的速度为零且所述车辆有行进需求;

控制所述增程器在标定怠速值范围内暖机,限制其发电功率不超过预设发电功率值;

通过所述增程器的余热对所述动力电池进行加热。

7. 根据权利要求5所述的控制方法,其中,根据所述车辆的速度、所述增程器使能请求值、所述功率请求值和所述车辆的行进需求利用所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热的步骤具体为:

所述整车控制器有所述增程器使能请求值且有功率请求值,启动所述增程器并要求所述增程器发电;

判定所述车辆的速度不为零且所述车辆无行进需求;

控制所述增程器根据所述功率请求值发电;

通过所述增程器的余热对所述动力电池进行加热。

8. 根据权利要求7所述的控制方法,其中,

所述预设怠速值为1000-1500rpm,所述标定怠速值为800-1200rpm,所述预设发电功率值为5-10kw。

9. 一种用于增程式车辆动力电池的控制系统,其包括热管理系统和增程器系统,用于控制所述热管理系统或所述增程器系统的余热对所述动力电池进行加热,所述控制系统还包括:

温度传感器,用于采集所述动力电池的温度;

整车控制器,分别与所述温度传感器、热管理系统以及增程器系统通信连接,以根据所述动力电池的温度控制所述动力电池停止充、放电,并控制所述热管理系统对所述动力电池进行主动加热或控制所述热管理系统不对所述动力电池进行主动加热且利用所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热。

10. 根据权利要求9所述的控制系统,其中,增程器系统包括增程器和增程控制器,所述增程控制器用于根据所述整车控制器的所述增程器使能请求值启动所述增程器发电和/或根据所述整车控制器的功率请求值控制所述增程器发电;

其中,所述增程器包括发动机和发电机。

一种增程式车辆动力电池的控制方法及控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种控制技术领域,特别是涉及一种用于增程式车辆动力电池的控制方法及控制系统。

背景技术

[0002] 一般增程式车辆的动力电池的最佳工作温度在25℃左右,当动力电池的工作温度过低时,动力电池无法释放出足够的能量以使得车辆能够正常行驶,因此,在车辆启动之前一般通过水循环系统预热动力电池能够大大延长昂贵的动力电池的使用寿命。

[0003] 但是,现有的水循环系统通常包括控制器导热装置、电池包导热装置、多个管路等,即这种通过水循环系统预热动力电池的方案需要在车辆中增加上述的各种零部件才能实现动力电池的预热。因此相应提高了车辆的制造成本。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的是要提供一种用于增程式车辆动力电池的控制方法及控制系统,以实现增程式车辆动力电池的预热。

[0005] 本发明的一个目的是要解决现有技术中通过如水循环系统预热动力电池而提高车辆制造成本的问题。

[0006] 特别地,本发明提供了一种用于增程式车辆动力电池的控制方法,用于控制所述车辆的热管理系统或增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热,所述控制方法包括:

[0007] 采集所述动力电池的温度;

[0008] 在所述动力电池的温度低于预设温度值时控制所述动力电池停止充、放电;

[0009] 控制所述热管理系统对所述动力电池进行主动加热;或

[0010] 控制所述热管理系统不对所述动力电池进行主动加热,并利用所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热。

[0011] 进一步地,控制所述热管理系统对所述动力电池进行主动加热的步骤具体包括:

[0012] 采集当前所述车辆的速度;

[0013] 确定所述车辆的增程器使能请求值和所述整车控制器的功率请求值;

[0014] 根据所述车辆的速度、所述增程器使能请求值和所述功率请求值控制所述热管理系统对所述动力电池进行主动加热。

[0015] 进一步地,根据所述车辆的速度、所述增程器使能请求值和所述功率请求值控制所述热管理系统对所述动力电池进行主动加热的步骤具体为:

[0016] 当所述车辆的速度为零、所述整车控制器有所述增程器使能请求值且所述整车控制器无功率请求值时,

[0017] 控制所述增程器启动且不发电,

[0018] 控制所述增程器进入高怠速状态,以在预设怠速值范围使所述增程器暖机,

[0019] 通过所述热管理系统对所述动力电池加热;

- [0020] 当所述车辆的速度不为零、所述整车控制器有所述增程器使能请求值且所述整车控制器有功率请求值时，
- [0021] 根据所述整车控制器的功率请求值控制所述增程器发电，
- [0022] 通过所述热管理系统的余热对所述动力电池加热。
- [0023] 进一步地，控制所述热管理系统不对所述动力电池进行主动加热，使所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热的步骤具体包括：
- [0024] 确定所述车辆的增程器使能请求值和整车控制器的功率请求值；
- [0025] 根据所述车辆的速度、所述增程器使能请求值、所述功率请求值和所述车辆的行进需求利用所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热，具体为，
- [0026] 所述整车控制器有所述增程器使能请求值，启动所述增程器；
- [0027] 所述整车控制器有功率请求值，控制所述增程器发电；
- [0028] 通过所述增程器的余热对所述动力电池进行加热。
- [0029] 进一步地，控制所述热管理系统不对所述动力电池进行主动加热，使所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热的步骤还包括：
- [0030] 采集当前所述车辆的速度；
- [0031] 检测所述车辆是否有行进的需求；
- [0032] 根据所述车辆的速度、所述增程器使能请求值、所述功率请求值和所述车辆的行进需求利用所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热。
- [0033] 进一步地，根据所述车辆的速度、所述增程器使能请求值、所述功率请求值和所述车辆的行进需求利用所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热的步骤具体为：
- [0034] 所述整车控制器有所述增程器使能请求值且有功率请求值，启动所述增程器并使其发电；
- [0035] 判定所述车辆的速度为零且所述车辆有行进需求；
- [0036] 控制所述增程器在标定怠速值范围内暖机，限制其发电功率不超过预设发电功率值；
- [0037] 通过所述增程器的余热对所述动力电池进行加热。
- [0038] 进一步地，根据所述车辆的速度、所述增程器使能请求值、所述功率请求值和所述车辆的行进需求利用所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热的步骤具体为：
- [0039] 所述整车控制器有所述增程器使能请求值且有功率请求值，启动所述增程器并要求所述增程器发电；
- [0040] 判定所述车辆的速度不为零且所述车辆无行进需求；
- [0041] 控制所述增程器根据所述功率请求值发电；
- [0042] 通过所述增程器的余热对所述动力电池进行加热。
- [0043] 进一步地，所述预设怠速值为1000-1500rpm，所述标定怠速值为800-1200rpm，所述预设发电功率值为5-10kw。
- [0044] 本发明还提供一种用于增程式车辆动力电池的控制系统，其包括热管理系统和增程器系统，用于控制所述热管理系统或所述增程器系统的余热对所述动力电池进行加热，所述控制系统还包括：
- [0045] 温度传感器，用于采集所述动力电池的温度；

[0046] 整车控制器,分别与所述温度传感器、热管理系统以及增程器系统通信连接,以根据所述动力电池的温度控制所述动力电池停止充、放电,并控制所述热管理系统对所述动力电池进行主动加热或控制所述热管理系统不对所述动力电池进行主动加热且利用所述增程式发动机的余热对所述动力电池进行加热。

[0047] 进一步地,增程器系统包括增程器和增程控制器,所述增程控制器用于根据所述整车控制器的所述增程器使能请求值启动所述增程器发电和/或根据所述整车控制器的功率请求值控制所述增程器发电;

[0048] 其中,所述增程器包括发动机和发电机。

[0049] 本发明的有益效果为:

[0050] 本发明的控制方法通过采集的动力电池的温度低于预设温度值控制动力电池停止充、放电后,控制热管理系统对动力电池进行主动加热,以实现动力电池的预热功能,又或控制热管理系统不对动力电池主动加热,此时,则利用增程式发动机的余热对动力电池进行加热,同样实现动力电池的预热功能。如此,在动力电池温度比较低(这里可限定低于预设温度值)时,通过上述控制方法实现对动力电池的预热,使动力电池的温度达到或接近最佳工作温度(预设温度值),不仅能够使动力电池释放出足够的能量驱动车辆正常行驶,而且在车辆启动前预热动力电池能够大大延长昂贵的动力电池的使用寿命。

[0051] 进一步地,本发明的控制方法单纯通过车辆中现有的部件实现对动力电池预热的控制,该控制方法没有通过增加类似水循环等装置或部件以预热动力电池,从而通过该控制方法不仅能够延长动力电池的使用寿命以节约环境资源,而且能够减少车辆零部件以降低车辆的制造成本。

附图说明

[0052] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。附图中:

[0053] 图1是根据本发明一个实施例的一种用于增程式车辆动力电池的控制方法的示意性流程图;

[0054] 图2是根据本发明另一个实施例的一种用于增程式车辆动力电池的控制方法的示意性流程图;

[0055] 图3是根据本发明第三个实施例的一种用于增程式车辆动力电池的控制方法的示意性流程图;

[0056] 图4是图3所示中步骤S303的示意性流程图;

[0057] 图5是图2所示中步骤S400的一个实施例的示意性流程图;

[0058] 图6是图2所示中步骤S400的另一个实施例的示意性流程图;

[0059] 图7是图6所示中步骤S423的示意性流程图;

[0060] 图8是根据本发明第四个实施例的一种用于增程式车辆动力电池的控制方法的示意性流程图。

具体实施方式

[0061] 图1是根据本发明一个实施例的一种用于增程式车辆动力电池的控制方法的示意性流程图,以用于控制车辆的热管理系统或增程式发动机的余热对动力电池进行加热,控制方法可包括:

[0062] S100.采集所述动力电池的温度;

[0063] S200.根据动力电池的温度低于预设温度值控制动力电池停止充、放电;

[0064] S300.控制热管理系统对动力电池进行主动加热;或

[0065] S400.控制热管理系统不对动力电池进行主动加热,并利用增程式发动机的余热对动力电池进行加热。

[0066] 由于本发明的控制方法通过采集的动力电池的温度低于预设温度值控制动力电池停止充、放电后,控制热管理系统对动力电池进行主动加热,以实现动力电池的预热功能,又或是在控制热管理系统不对动力电池主动加热时,此时,则利用增程式发动机的余热对动力电池进行加热,同样实现动力电池的预热功能。如此,在动力电池温度比较低(这里可限定低于预设温度值)时,通过上述控制方法实现对动力电池的预热,使动力电池的温度达到或接近最佳工作温度(预设温度值),不仅可以使动力电池释放出足够的能量驱动车辆正常行驶,而且在车辆启动前预热动力电池可以大大延长昂贵的动力电池的使用寿命。

[0067] 进一步地,本发明的控制方法刻单纯通过车辆中现有的部件实现对动力电池预热的控制,该控制方法没有通过增加类似水循环等装置或部件以预热动力电池,从而通过该控制方法不仅可以延长动力电池的使用寿命以节约环境资源,而且可减少车辆零部件以降低车辆的制造成本。

[0068] 在上述实施例中,在步骤S300之前,可事先对热管理系统是否对动力电池进行主动加热进行判定(可根据热管理系统是否有针对动力电池加热的水循环系统进行判定),如图2所示,控制方法还可包括:S20.热管理系统是否对动力电池进行主动加热。当判定热管理系统对动力电池进行主动加热时,则进入步骤S300;当判定热管理系统不对动力电池进行主动加热时,则进入步骤S400。

[0069] 在上述进一步实施例中,如图3所示,步骤S300中控制热管理系统对动力电池进行主动加热的步骤具体可包括:

[0070] S301.采集当前车辆的速度;

[0071] S302.确定车辆的增程器使能请求值和所述整车控制器的功率请求值;

[0072] S303.根据车辆的速度、增程器使能请求值和功率请求值控制热管理系统对动力电池进行主动加热。

[0073] 如图4所示,在进一步的上述实施例中,步骤S303中根据车辆的速度、增程器使能请求值和功率请求值控制热管理系统对动力电池进行主动加热具体可为:

[0074] S31.检测并判定车辆的速度为零;

[0075] S32.确定整车控制器有增程器使能请求值且整车控制器无功率请求值;

[0076] S33.控制增程器启动且不发电;

[0077] S34.控制增程器进入高怠速状态,以在预设怠速值范围使增程器暖机;

[0078] S35.通过热管理系统对动力电池加热;

[0079] 步骤S303中根据车辆的速度、增程器使能请求值和功率请求值控制热管理系统对动力电池进行主动加热具体还可为:

[0080] S31.检测并判定车辆的速度不为零；

[0081] S311.确定整车控制器有增程器使能请求值且整车控制器有功率请求值；

[0082] S312.根据整车控制器的功率请求值控制增程器发电；

[0083] S313.通过热管理系统的余热对动力电池加热。

[0084] 由于上述控制方法可根据当前车辆的速度、整车控制器是否有增程器使能请求值以及整车控制器是否有功率请求值,将热管理系统对动力电池进行主动加热的形式可分为增程器进入的高怠速状态进行暖机以使得热管理系统对动力电池加热,和通过增程器发电以通过热管理系统的余热对动力电池加热。因此,可以在车辆处于不同状态(如车速为0、车速不为0、整车控制器有无增程器使能请求、整车控制器有无功率请求等)时,针对动力电池温度比较低的问题,可以通过不同的方式对动力电池加热,以使动力电池的温度达到或接近最佳工作温度。

[0085] 在图5的实施例中,步骤S400中控制热管理系统不对动力电池进行主动加热,使增程式发动机的余热对动力电池进行加热具体可包括:

[0086] S401.确定车辆的增程器使能请求值和整车控制器的功率请求值；

[0087] S402.根据车辆的速度、增程器使能请求值、功率请求值和车辆的行进需求利用增程式发动机的余热对动力电池进行加热,具体可为,

[0088] S41.确定整车控制器有增程器使能请求值,启动增程器；

[0089] S42.确定整车控制器有功率请求值,控制增程器发电；

[0090] S43.通过增程器的余热(即增程式发动机的余热)对动力电池进行加热。

[0091] 在图6的实施例中,步骤S400中控制热管理系统不对动力电池进行主动加热,使增程式发动机的余热对动力电池进行加热具体还可包括:

[0092] S41.确定整车控制器有增程器使能请求值,启动增程器；

[0093] S42.确定整车控制器有功率请求值,控制增程器发电；

[0094] S421.采集当前车辆的速度；

[0095] S422.检测车辆是否有行进的需求；

[0096] S423.根据车辆的速度、增程器使能请求值、功率请求值和车辆的行进需求利用增程式发动机的余热对动力电池进行加热。

[0097] 在图7的实施例中,步骤S423中根据车辆的速度、增程器使能请求值、功率请求值和车辆的行进需求利用增程式发动机的余热对动力电池进行加热的步骤具体可为:

[0098] S410.整车控制器有增程器使能请求值且有功率请求值,启动增程器并使其发电；

[0099] S411.判定车辆的速度为零且车辆有行进需求,

[0100] S412.控制增程器在标定怠速值范围内暖机,限制其发电功率不超过预设发电功率值；

[0101] S414.通过增程器的余热对动力电池进行加热。

[0102] 在图7的实施例中,步骤S423中根据车辆的速度、增程器使能请求值、功率请求值和车辆的行进需求利用增程式发动机的余热对动力电池进行加热的步骤具体还可为:

[0103] S410.整车控制器有增程器使能请求值且有功率请求值,启动增程器并要求增程器发电；

[0104] S411.判定车辆的速度不为零且车辆无行进需求

[0105] S413.控制增程器根据功率请求值发电;

[0106] S414.通过增程器的余热对动力电池进行加热。

[0107] 同理,当热管理系统不对动力电池进行主动加热时,由于可根据整车控制器是否有增程器使能请求值、整车控制器是否有功率请求值、车辆的速度以及车辆是否有行进需求等,通过控制增程器正常发电(即根据功率请求值发电)或在预设发电功率值范围内发电,以通过增程器的余热(增程式发动机的余热)对动力电池进行加热,因此,在车辆处于不同状态(如车辆是否处于行进过程中)时,针对动力电池温度比较低的问题,可以通过不同的方式对动力电池加热,以使动力电池的温度达到或接近最佳工作温度。

[0108] 在上述任一项实施例中,整车控制器有增程器使能请求值时使能请求值可设为1,反之,为0;整车控制器有功率请求值时功率请求值可设为1,反之,为0。预设怠速值可为1000-1500rpm,可选地,预设怠速值可为1350rpm;标定怠速值可为800-1200rpm,可选地,标定怠速值可为1050rpm;预设发电功率值可为5-10kw,可选地,预设发电功率值可为5kw、10kw、12kw。

[0109] 上述控制方法可按照图8的实施例以实现对动力电池的加热。其中,热管理系统给动力电池主动加热的步骤中,当检测的车速不为0时,一般指车辆处于行驶过程中,当检测的车速为0时,一般指车辆处于禁止状态(即车辆为等待状态且并非驻车状态)。其中,RECU为增程控制器,VCU为整车控制器。在热管理系统不给动力电池主动加热,而通过发动机余热对动力电池加热的步骤中,可先检测整车控制器的增程器使能请求是否为1,若为0,则表示车辆为驻车状态,此时,也无需给动力电池加热。当增程器使能请求为1时,则再检测整车控制器的功率请求是否为1,若为0,则RECU控制发动机处于低怠速状态(低怠速标定值一般为750rpm),且不请求增程器发电。当功率请求为1时,在对车速是否为0且车辆是否有行进需求进行检测,若车速为0且车辆有行进需求时,RECU则先控制发动机进行中等怠速,且在标定怠速值内暖机,限制其发电功率不超过预设发电功率值,一般VCU请求功率值为15kw左右,而RECU实际响应后控制增程器的发电功率为10kw左右。若车速不为0且车辆无行进需求时,说明车辆正处于行驶过程中,VCU请求RECU控制增程器正常发电。此时,均可以通过增程器的余热(增程式发动机的余热)对动力电池进行加热,以使动力电池的温度可处于最佳的工作温度。

[0110] 本发明还提供一种用于增程式车辆动力电池的控制系统,其可包括热管理系统和增程器系统,用于控制热管理系统或增程器系统的余热对动力电池进行加热,控制系统还可包括:温度传感器,用于采集动力电池的温度;整车控制器,分别与温度传感器、热管理系统以及增程器系统通信连接,以根据动力电池的温度控制动力电池停止充、放电,并控制热管理系统对动力电池进行主动加热或控制热管理系统不对动力电池进行主动加热且利用增程式发动机的余热对动力电池进行加热。如此,在动力电池温度比较低(这里可限定低于预设温度值)时,通过控制系统实现对动力电池的预热,使动力电池的温度达到或接近最佳工作温度(预设温度值),不仅可以使动力电池释放出足够的能量驱动车辆正常行驶,而且在车辆启动前预热动力电池可以大大延长昂贵的动力电池的使用寿命。

[0111] 在上述实施例中,增程器系统可包括增程器和增程控制器,增程控制器用于根据整车控制器的增程器使能请求值启动增程器发电和/或根据整车控制器的功率请求值控制增程器发电;其中,增程器包括发动机和发电机。

[0112] 如此,通过上述控制系统中的RECU(增程控制器)根据整车的控制需求提供多种响应措施的控制策略,从而可实现在不增加车辆零部件和增程式车辆成本的前提下,对增程式车辆中温度过低的动力电池。

[0113] 上述控制方法或控制系统均可在增程式整车中应用。

[0114] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

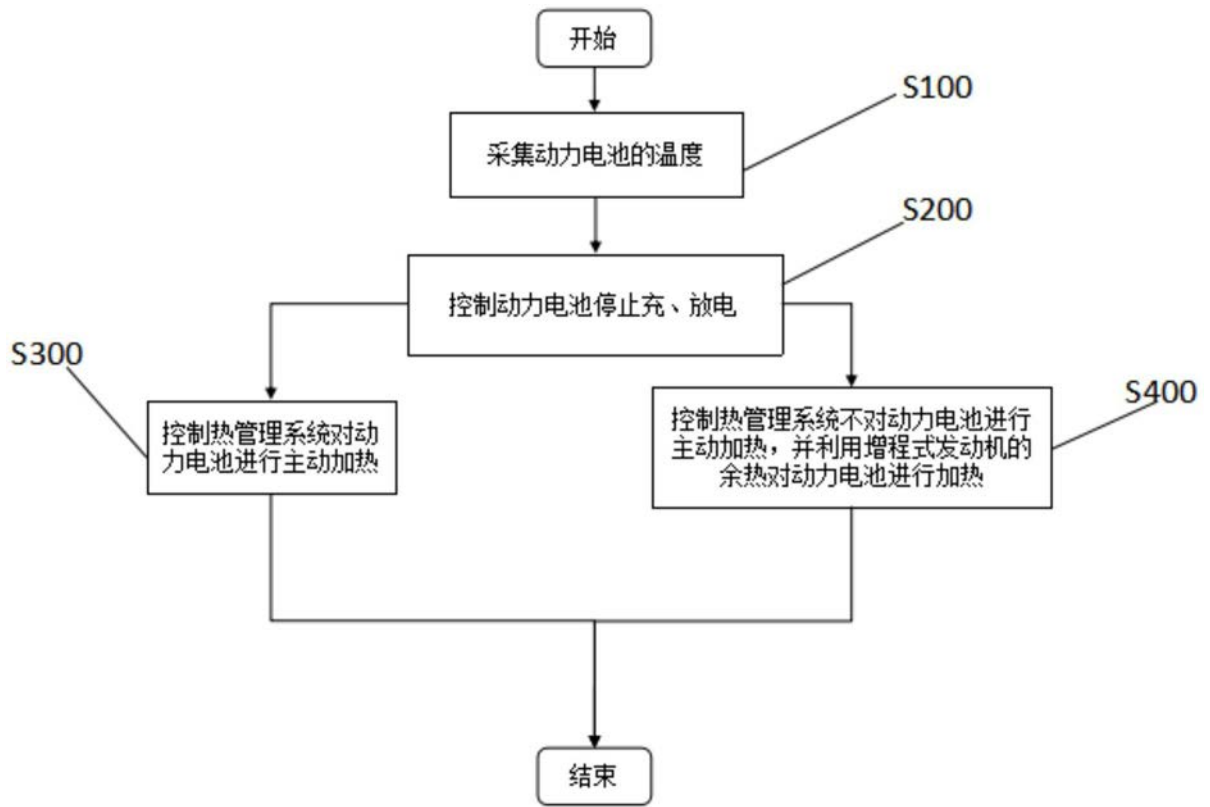


图1

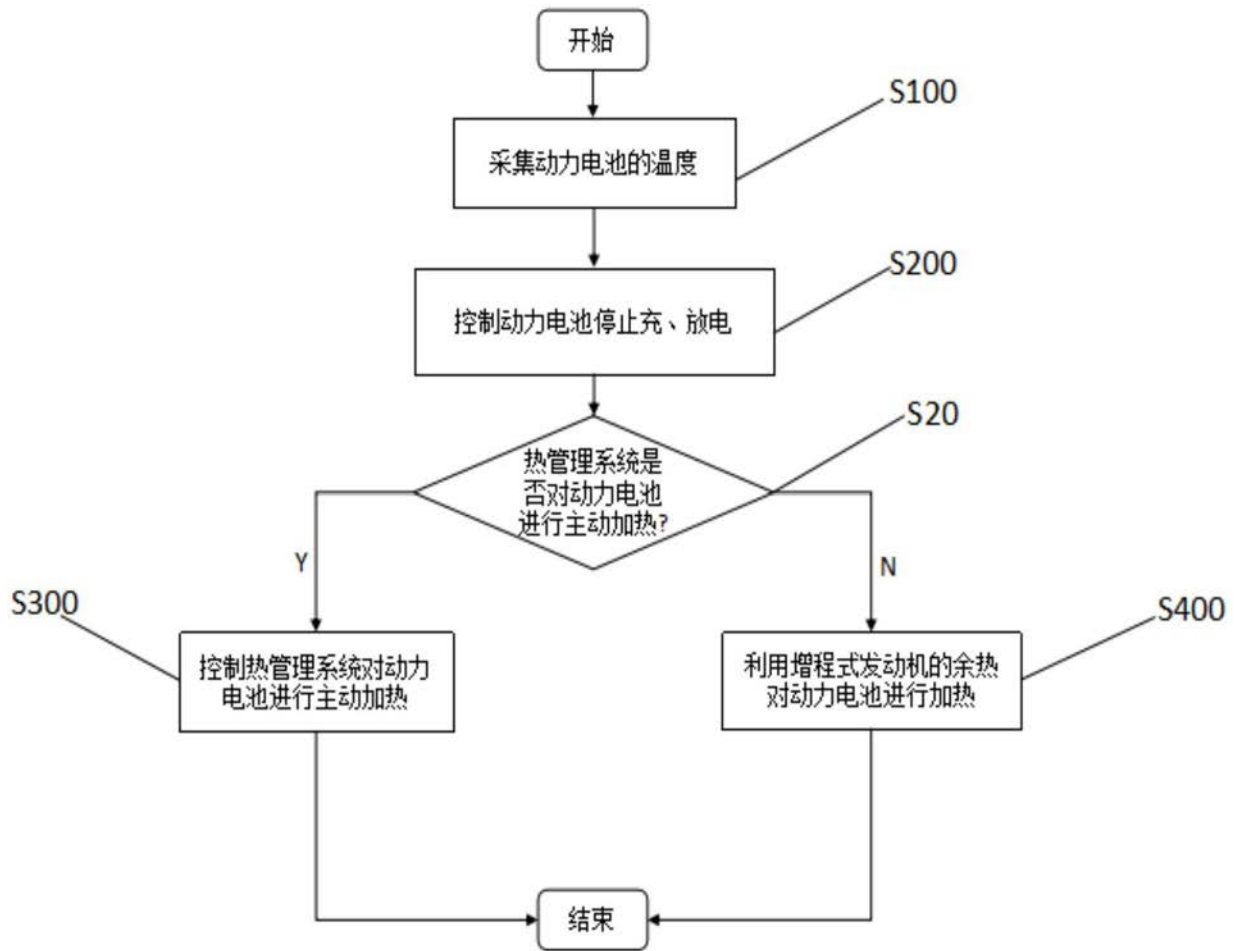


图2

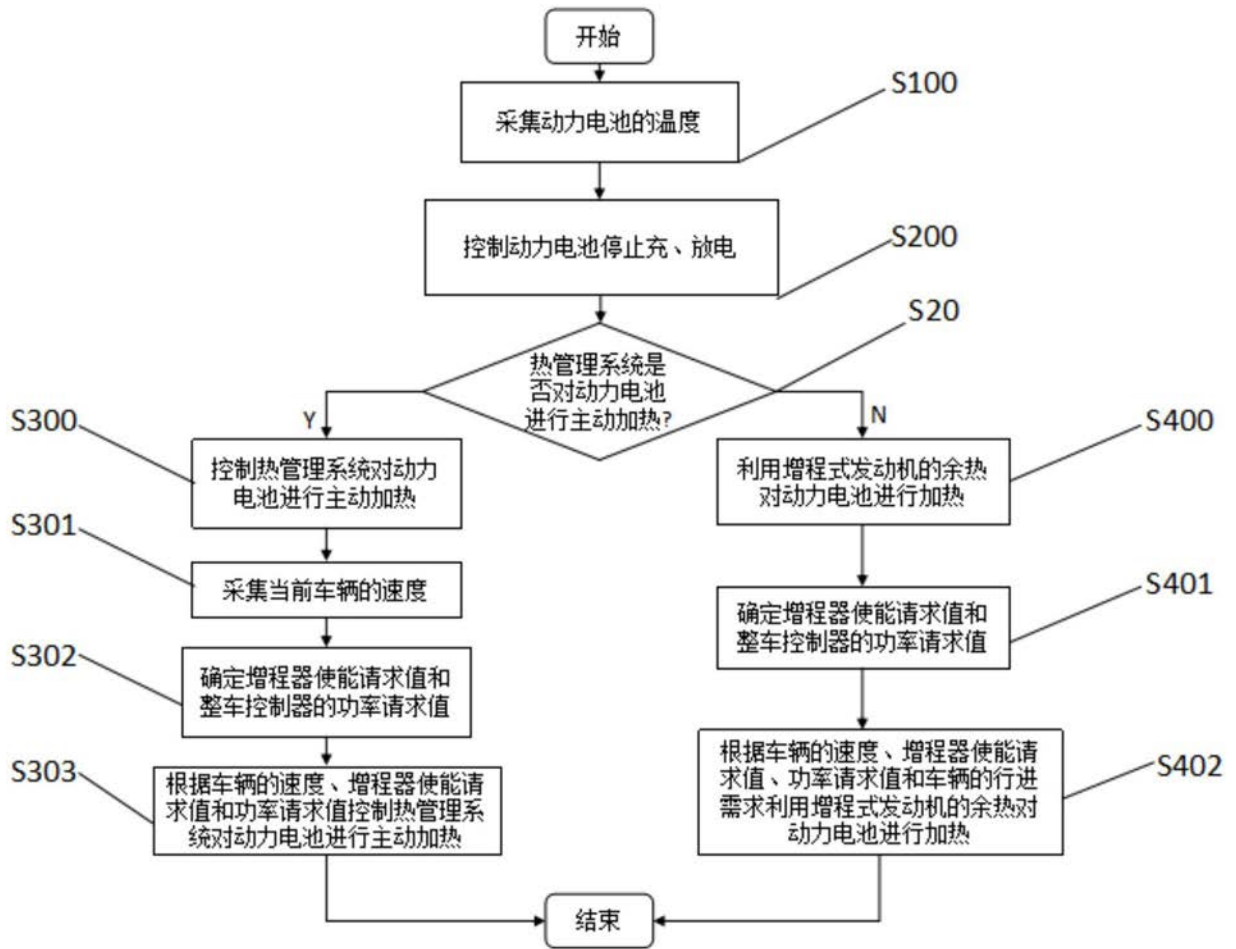


图3

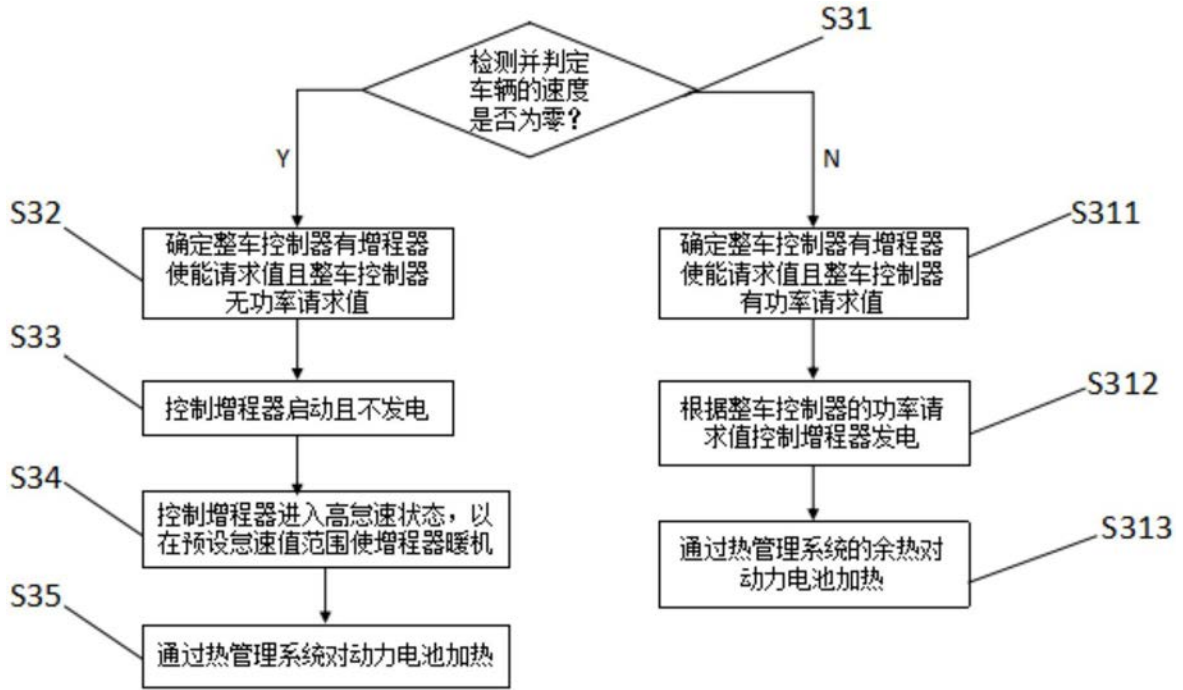


图4

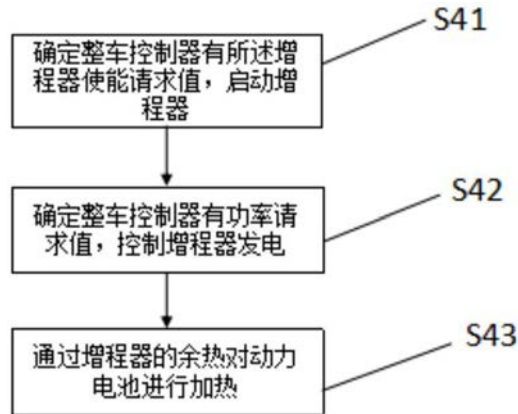


图5

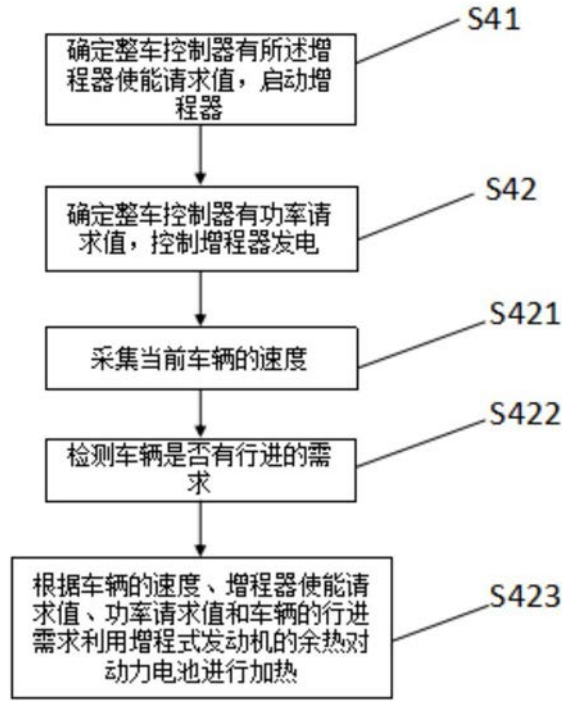


图6

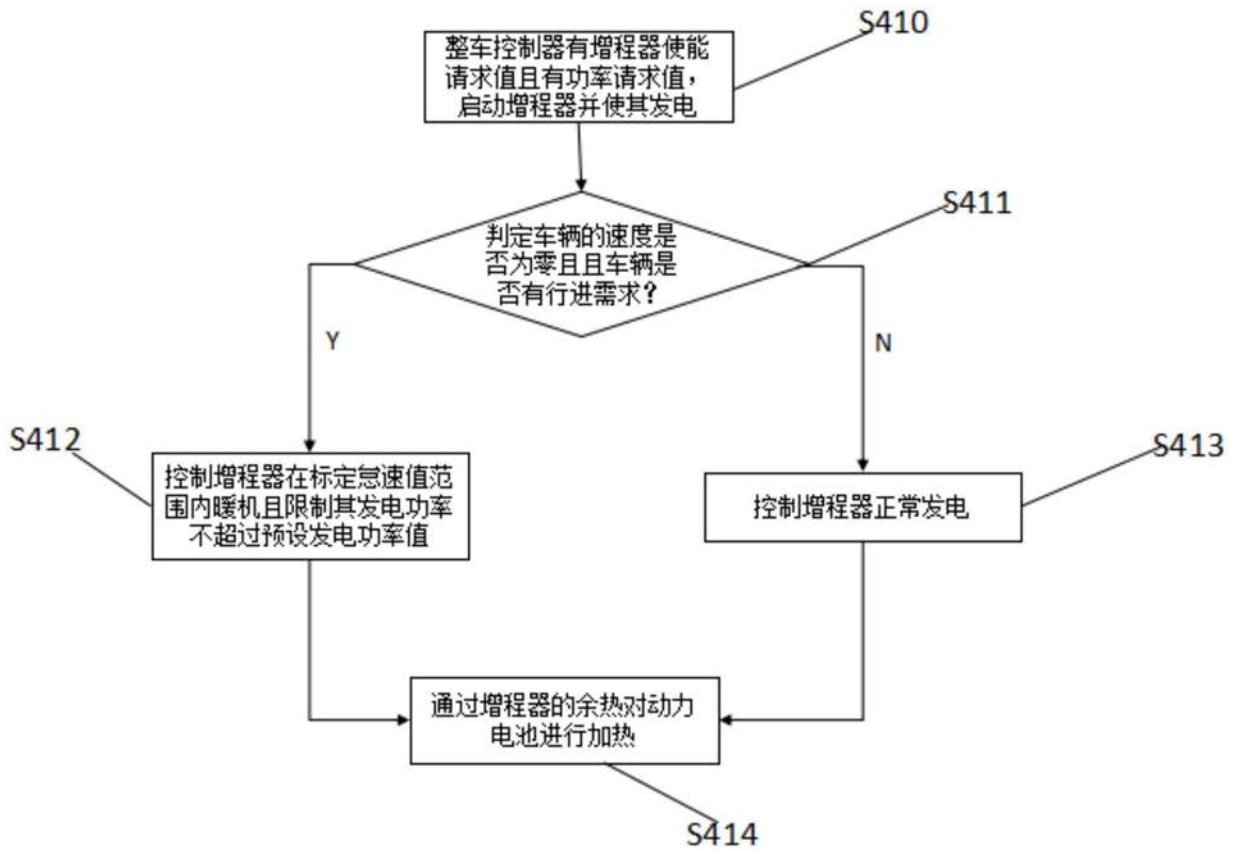


图7

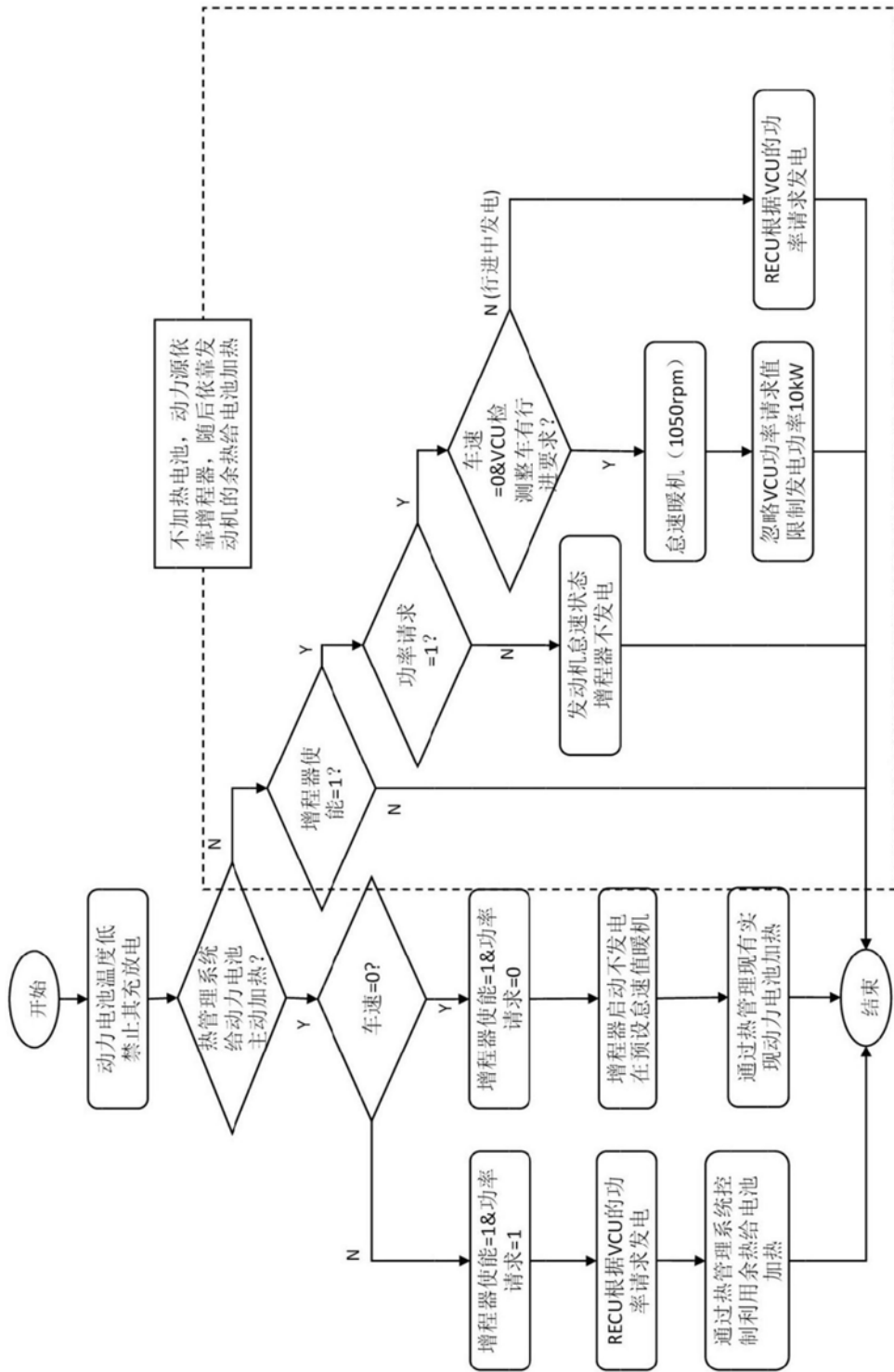


图8