



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110053465 A

(43)申请公布日 2019.07.26

(21)申请号 201910028259.X

(22)申请日 2019.01.11

(30)优先权数据

15/871,684 2018.01.15 US

(71)申请人 福特全球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72)发明人 詹姆斯·马修·玛西奇

德旺·巴赫钱德拉·戴夫 杨晓光

普拉蒂玛·阿德帕利

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 王秀君 鲁恭诚

(51)Int.Cl.

B60K 1/00(2006.01)

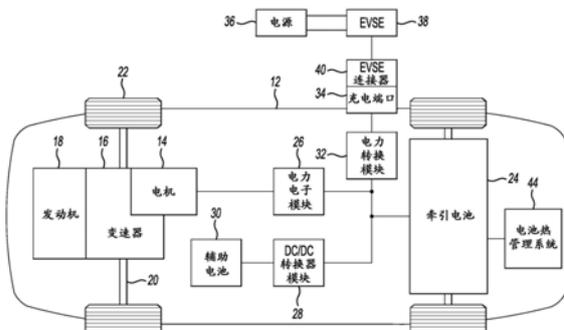
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

操作电动车辆中的热管理系统的方法

(57)摘要

本公开提供了“操作电动车辆中的热管理系统的方法”。提供一种控制电池管理系统的方法。所述方法可包括响应于车辆处于预测停车位置的预定范围内、牵引电池的当前温度小于温度阈值、并且所述牵引电池的预测停车温度大于所述温度阈值来在车辆钥匙关断之前由控制器命令所述车辆的热交换器预冷却牵引电池。



1. 一种控制电池管理系统的方法,其包括:
响应于车辆处于预测停车位置的预定范围内、牵引电池的当前温度小于温度阈值、并且所述牵引电池的预测停车温度大于所述温度阈值来在车辆钥匙关断之前由控制器命令所述车辆的热交换器预冷却所述车辆的牵引电池。
2. 如权利要求1所述的方法,其中所述命令基于所述预测停车温度与所述温度阈值之间的差。
3. 如权利要求1所述的方法,其中所述命令响应于所述车辆插电并且充电、与预测行程的预测停车事件相关联的用于所述牵引电池的预测停车温度大于温度阈值、并且所述牵引电池的当前温度小于所述温度阈值。
4. 如权利要求1所述的方法,其中所述预测停车温度基于预测停车持续时间。
5. 如权利要求1所述的方法,其中所述预测停车温度基于所述牵引电池的所述当前温度。
6. 如权利要求1所述的方法,其中所述预测停车温度基于与预测停车位置相关联的预测温度。
7. 一种车辆,其包括:
牵引电池;
电池冷却器,所述电池冷却器被配置为冷却所述牵引电池;以及
控制器,所述控制器被编程为响应于所述车辆处于预测停车位置的预定范围内、所述牵引电池的当前温度小于温度阈值、并且所述牵引电池的预测停车温度大于所述温度阈值来在车辆钥匙关断之前给所述电池冷却器供电以预冷却所述牵引电池。
8. 如权利要求7所述的车辆,其中所述控制器还被编程为基于所述预测停车温度与所述温度阈值之间的差来命令所述电池冷却器将所述电池冷却至第一预冷却温度。
9. 如权利要求7所述的车辆,其中所述控制器还被编程为响应于所述车辆插电并且充电、与预测行程的预测停车事件相关联的用于所述牵引电池的预测停车温度大于第二温度阈值、并且所述牵引电池的当前温度小于所述第二温度阈值,命令所述电池冷却器冷却所述电池。
10. 如权利要求9所述的车辆,其中所述控制器还被编程为命令所述电池冷却器将所述电池冷却至第二预冷却温度。
11. 如权利要求7所述的车辆,其中所述预测停车温度基于预测停车持续时间。
12. 如权利要求10所述的车辆,其中所述预测停车温度基于所述牵引电池的所述当前温度。
13. 如权利要求10所述的车辆,其中所述预测停车温度基于与预测停车位置相关联的预测温度。
14. 一种车辆,其包括:
牵引电池;
控制器,所述控制器被编程为响应于所述车辆插电并且充电、与预测行程的预测停车事件相关联的用于所述牵引电池的预测停车温度大于第一温度阈值、并且所述牵引电池的当前温度小于所述第一温度阈值,给热交换器供电以预冷却所述牵引电池。
15. 如权利要求14所述的车辆,其中所述控制器还被编程为基于所述预测停车温度与

所述第一温度阈值之间的差来命令所述热交换器将所述电池冷却至第一预冷却温度。

操作电动车辆中的热管理系统的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及用于电动车辆热管理系统的控制方法。

背景技术

[0002] 混合动力电动车辆和电动车辆使用马达来推进车辆。电力通过电池被供应给马达。电池被配置为存储电荷,所述电荷也可用来给其他车辆部件供电。电池的有效使用允许车辆由马达推进并且延长电池的寿命。这可通过使用冷却装置来实现。

[0003] 当车辆停车以在电池的寿命期间减少电池劣化时间歇地冷却车辆电池是已知的。但是在车辆停车并且驾驶员离开时使电池冷却可能在驾驶员返回时在预期的荷电状态与实际的荷电状态之间产生不连续性。

发明内容

[0004] 根据本公开的一个实施例,提供控制电池管理系统的方法。所述方法可包括响应于车辆处于预测停车位置的预定范围内、牵引电池的当前温度小于温度阈值、并且所述牵引电池的预测停车温度大于所述温度阈值来在车辆钥匙关断(key-off)之前由控制器命令所述车辆的热交换器预冷却牵引电池。

[0005] 根据本公开的另一个实施例,提供具有牵引电池、电池冷却器和控制器的车辆。电池冷却器可被配置为冷却所述牵引电池。所述控制器可被编程为响应于所述车辆处于预测停车位置的预定范围内、所述牵引电池的当前温度小于温度阈值、并且所述牵引电池的预测停车温度大于所述温度阈值来在车辆钥匙关断之前给所述电池冷却器供电以预冷却所述牵引电池。

[0006] 根据本公开的又一个实施例,提供包括牵引电池和控制器的车辆。所述控制器可被编程为响应于所述车辆插电并且充电、与预测行程的预测停车事件相关联的用于所述牵引电池的预测停车温度大于第一温度阈值、并且所述牵引电池的当前温度小于所述第一温度阈值,给热交换器供电以预冷却所述牵引电池。

附图说明

[0007] 图1是用于电池电动车辆(BEV)或电池混合动力电动车辆(BHEV)的示例性热管理系统的示意图。

[0008] 图2是示出用于执行所述方法的车辆计算和远程信息处理系统的框图。

[0009] 图3是示出根据本公开的至少一个实施例的热管理系统的操作的流程图。

[0010] 图4是示出根据本公开的至少一个实施例的热管理系统的操作的流程图。

具体实施方式

[0011] 按照需要,本文公开了本发明的详细实施例;然而,应理解,所公开的实施例仅仅是可以体现为各种形式和替代形式的本发明的示例。附图不一定按比例绘制;一些特征可

能会被夸大或最小化以示出特定部件的细节。因此，本文中公开的具体结构细节和功能细节不应被解释为是限制性的，而是仅仅作为教导本领域技术人员以不同方式采用本发明的代表性基础。

[0012] 图1描绘典型的插电式混合动力电动车辆(HEV)。典型的插电式混合动力电动车辆12可包括机械地连接到混合动力变速器16的一个或多个电机14。电机14可以能够作为马达或发电机操作。此外，混合动力变速器16机械地连接到发动机18。混合动力变速器16还机械地连接到驱动轴20，所述驱动轴20机械地连接到车轮22。当发动机18开启或关闭时，电机14可提供推进和减速性能。电机14还用作发电机，并且可通过回收通常在摩擦制动系统中作为热量损失的能量来提供燃料经济性益处。通过允许发动机18以更有效的转速操作并允许混合动力电动车辆12在某些状况下以其中发动机18关闭的电动模式进行操作，电机14还可以减小车辆排放。

[0013] 牵引电池或电池组24存储可由电机14使用的能量。车辆电池组24通常提供高压直流(DC)输出。牵引电池24电连接到一个或多个电力电子模块。一个或多个接触器(未示出)可以在打开时将牵引电池24与其他部件隔离，并且在闭合时将牵引电池24连接到其他部件。电力电子模块26还电连接到电机14，并提供在牵引电池24与电机14之间双向传递能量的能力。例如，牵引电池24可提供DC电压，而电机14可能需要三相交流(AC)电流起作用。电力电子模块26可将DC电压转换为三相AC电流，如由电机14所需要。在再生模式中，电力电子模块26可将来自充当发电机的电机14的三相AC电流转换为由牵引电池24需要的DC电压。本文的描述同样适用于纯电动车辆。对于纯电动车辆，混合动力变速器16可以是连接到电机14的齿轮箱，并且发动机18可以不存在。

[0014] 除了提供用于推进的能量之外，牵引电池24还可以为其他车辆电气系统提供能量。典型的系统可包括DC/DC转换器模块28，所述DC/DC转换器模块28将牵引电池24的高压DC输出转换成与其他车辆负载兼容的低压DC电源。其他高压负载(诸如压缩机和电加热器)可直接连接到高压，而无需使用DC/DC转换器模块28。低压系统可电连接到辅助电池30(例如，12V电池)。电池热管理系统44可操作地连接到牵引电池24和电力电子模块26。电池热管理系统44可包括各种部件，包括但不限于电池热交换器、电池冷却器、低温散热器、逆变器系统控制器(ISC)和DC/DC电压变压器。这些部件可由促进各种冷却剂(例如，空气、液体制冷剂或水)的流体流动的各种泵和流体管线连接。出于本公开的目的，电池热管理系统由图1中所示的黑盒子44表示。

[0015] 车辆12可以是电动车辆或插电式混合动力车辆，其中牵引电池24可通过外部电源36再充电。外部电源36可以是与电插座的连接件。外部电源36可电连接到电动车辆供电装备(EVSE)38。EVSE 38可提供用于调节和管理电源36与车辆12之间的能量传递的电路和控件。外部电源36可以向EVSE 38提供DC或AC电力。EVSE 38可以具有用于插入车辆12的充电端口34中的充电连接器40。充电端口34可以是被配置成将电力从EVSE 38传递到车辆12的任何类型的端口。充电端口34可以电连接到充电器或车载电力转换模块32。电力转换模块32可以调节从EVSE 38供应的电力以向牵引电池24提供适当的电压和电流电平。电力转换模块32可以与EVSE 38介接以协调向车辆12的电力递送。EVSE连接器40可以具有与充电端口34的对应凹槽配合的销。可替代地，被描述为电连接的各种部件可使用无线电感耦合来传递电力。

[0016] 如下文将参考图2所描述,所论述的各种部件可具有一个或多个相关联的控制器以控制和监测部件的操作。

[0017] 图2示出根据代表性实施例的电池热管理系统的车辆12的基于车辆的计算系统100 (VCS) 的示例性框拓扑。这种基于车辆的计算系统100的示例是SYNC系统或MyFord移动系统或两者,其各自由福特汽车公司 (THE FORD MOTOR COMPANY) 制造。启用基于车辆的计算系统的车辆可包括位于车辆12中的视觉前端界面104。一个或多个用户可能够与界面104交互,例如,使用触敏屏幕。在另一说明性实施例中,通过按钮按压、由自动语音识别和语音合成系统处理的口语对话,或通过连接的个人装置来发生交互。

[0018] 在图2所示的说明性实施例中,处理器106控制基于车辆的计算系统的操作中的至少一部分。假如在车辆内,处理器允许在车上处理命令和程序。如下文参考图3更加详细地描述,处理器106可执行与检测未来停车位置在特定地理区域内的定位相关联的各种算法或功能。此外,处理器连接到实施临时的或非持久存储装置108和持久存储装置110两者的各种类型的非暂态或有形计算机程序产品或存储介质。在此说明性实施例中,非持久或临时存储装置由随机存取存储器 (RAM) 实施,并且持久存储装置由非暂态计算机程序产品或介质 (诸如硬盘驱动器 (HDD)、闪存驱动器或快闪存储器) 实施。一般来说,持久存储器或存储装置可包括在计算机或其他装置断电时维护数据的所有形式的存储器或存储装置。这种存储器包括但不限于HDD、CD、DVD、磁带、固态驱动器、便携式USB驱动器以及任何其他合适形式的持久存储器。

[0019] 系统输出可包括但不限于视觉显示器104和扬声器130或其他立体声系统输出。在各种实施例中,视觉显示器104可用于指示车辆的各种状况或操作,包括但不限于:电池的温度、车厢的温度、环境温度、与停车位置的接近度以及热管理系统191的状态。扬声器130连接到放大器132,并且通过数模转换器134从处理器106接收信号。输入和输出信号还可沿着大体在140和120处示出的双向数据流经由诸如个人导航装置 (PND) 136的远程蓝牙装置或诸如车辆导航装置138的USB装置传送。

[0020] 在一个说明性实施例中,系统100使用蓝牙收发器150与一个或多个个人移动或漫游装置154 (例如,蜂窝电话、智能电话、PDA、智能手表或具有无线远程网络连接的任何其他装置) 无线地通信。然后,可使用漫游装置154来通过例如与卫星或蜂窝塔162进行的通信160来与车辆12外部的网络158进行通信156。在一些实施例中,蜂窝塔162或类似的塔或天线可以用作Wi Fi接入点。同样,车辆12可通过网络158与远程云服务器166通信以交换关于车辆12的当前位置和预测停车空间199的位置的地理坐标的信息。此外,例如,远程云服务器166可传达当前和预测的天气状况或预报、车辆行进历史和预测的车辆行进。

[0021] 可利用例如数据计划、声载数据或与漫游装置154相关联的双音多频 (DTMF) 音调,在CPU 106与网络158之间传送数据。可替代地,可能期望包括具有天线172的车载调制解调器170,以便通过音频带在CPU 106与网络158之间传送174数据。然后,可使用漫游装置154来通过例如与蜂窝塔162进行的通信160来与车辆12外部的网络158进行通信156。在一些实施例中,调制解调器172可与塔162建立通信180,以与网络158进行通信。作为一个示例,调制解调器172可以是USB蜂窝调制解调器,并且通信180可以是蜂窝通信。

[0022] 在一个说明性实施例中,处理器106设置有操作系统,所述操作系统包括与调制解调器应用软件进行通信的API。例如,调制解调器应用软件可访问蓝牙收发器152的嵌入式

模块或固件,以便完成与远程蓝牙收发器(诸如在漫游装置154中发现的收发器)的无线通信。蓝牙是IEEE 802PAN(个人局域网)协议的子集。IEEE 802LAN(局域网)协议包括Wi-Fi,并且与IEEE 802PAN协议具有相当多的交叉功能性。两者都适用于车辆内的无线通信。其他通信技术也可适用于车辆内的有线或无线通信,诸如自由空间光通信(例如,IrDA)、非标准化消费者红外(IR)协议等。

[0023] 在另一个实施例中,漫游装置154包括用于音频带或宽带数据通信的调制解调器。在声载数据实施例中,可实施称为频分复用的技术,从而允许漫游装置的所有者在传递数据时通过装置进行谈话。在其他时候,当所有者未在使用装置时,数据传递可使用整个可用带宽(在一个示例中为300Hz至3.4kHz)。虽然频分复用对于车辆12与互联网之间的模拟蜂窝通信来说可能是常见的,并且仍在使用,但它已在很大程度上被用于数字蜂窝通信的码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)和空分多址(SDMA)的混合所替代。这些都符合ITU IMT-2000(3G)兼容标准,并且为静止或步行用户提供高达2Mbps的数据速率,为移动车辆12中的用户提供385kbps的数据速率。3G标准现在正被IMT-Advanced(4G)替代,所述IMT-Advanced(4G)为车辆中的用户提供100Mbps,为静止用户提供1Gbps。在另一个实施例中,漫游装置154被安装在车辆12 102中的蜂窝通信装置(未示出)所替代。在其他实施例中,漫游装置154可由能够通过例如(但不限于)802.11g网络(即,Wi-Fi)或WIMAX网络进行通信的无线局域网(LAN)装置实施。

[0024] 在一个实施例中,传入的数据可通过漫游装置154通过车载蓝牙收发器150传递到处理器106。例如,就某些临时数据而言,数据可存储在HDD 110或移动装置或其他存储介质上,直到诸如不再需要所述数据时为止。临时数据可包括针对特定行程、停车位置、停车持续时间、与停车位置相关联的环境温度和通常用来行进至停车位置的路线等收集的各种传感器数据。临时数据可传送至一个或多个基于云的服务,以用于利用与特定共乘乘客相关联的对辐照度或温度的测量、沿着在预测的停车空间199与车辆12之间的路线的当前交通状况、使电池冷却的需要的能量、频繁地行进的路线、目的地等来确定车辆何时靠近频繁的停车位置或预测的停车位置。然后,在与网络内的其他计算机通信之后,可删除或重写临时数据。

[0025] 如先前所描述,各种装置可与VCS100(诸如具有USB连接182和/或天线184的个人导航装置136、具有USB连接186或其他连接的车辆导航装置138、车载GPS装置122或者与网络158具有连接性的远程导航系统(未示出))介接。如本文所使用,USB通常表示各种串行联网协议中的任一个,所述各种串行联网协议可包括IEEE 1394协议(所述IEEE 1394协议被称为FIREWIRE™(苹果(Apple))、i.LINK™(索尼(Sony))和LYNX™(德州仪器))、EIA(电子工业协会)串行协议、IEEE 1284(Centronics端口)、S/PDIF(索尼(Sony)/飞利浦(Philips)数字互连格式)和USB-IF(USB开发者论坛),其形成了装置间串行标准的基干。大多数协议可实施用于电通信或光通信。

[0026] 还如图2所示,处理器106可与热管理系统191通信。这些装置可通过无线连接/天线192和/或有线连接194进行连接。热管理系统191可包括但不限于上文参考图2描述的部件。处理器106还可使用例如Wi-Fi(IEEE 803.11)收发器198来连接到基于车辆的无线路由器196。这可允许处理器106连接到基于车辆的无线路由器196的范围中的远程网络。

[0027] 如先前所描述,系统100可包括例如与车辆处理器106通信的无线收发器(诸如蓝

牙收发器152、调制解调器170或路由器196),所述车辆处理器106例如还可被编程为经由网络158从远程服务器166的远程数据库获得包括停车位置199的信息。

[0028] 还如图2所示,处理器106可与各种其他类型的辅助装置190通信。这些装置可通过无线连接/天线192和/或有线连接194进行连接。辅助装置190可包括但不限于个人媒体播放器、无线健康装置、便携式计算机等。处理器106还可使用例如Wi-Fi (IEEE 803.11)收发器198来连接到基于车辆的无线路由器196。这可允许处理器106连接到基于车辆的无线路由器196的范围中的远程网络。

[0029] 例如,如先前所描述,系统100可包括例如与车辆处理器106通信的无线收发器(诸如蓝牙收发器152、调制解调器170或路由器196),所述车辆处理器106例如还可被编程为获得包括预测停车位置199、环境温度、预报的环境温度、电池热管理系统191的状态(冷却或关闭)以触发电池的冷却的信息。

[0030] 图3是示出根据第一实施例的用于电池热管理系统10的系统或方法200的操作的流程图。如先前所描述,所示出的各种功能或过程可按不同顺序执行,可被省略或可重复地执行,但是没有明确地示出或描述来完成本文描述的各种特征和优点,如本领域技术人员将理解的那样。该流程图表示当车辆12在例如频繁的停车位置199的预定范围内时用于预冷却车辆电池24的系统或方法的操作。

[0031] 控制或操作用于电池的热管理系统44可包括起动车辆12并且从已知位置行进,如由202所表示。车辆12可通过“钥匙接通”操作起动。车辆12可在包括存储的或已知的停车位置的地理邻近区域内行进,如由204所表示。处理器106可从GPS122接收指示车辆相对于已知停车位置199的位置的信号。在已经记载到停车位置的预定数目的行程之后,已知的停车位置199可由处理器106临时地存储。另外,车辆12停车在停车位置199处的持续时间或时间长度可由处理器106存储。如果车辆12不在频繁的停车位置199附近,那么控制器分支到218。

[0032] 如先前所提及,与停车位置199相关联的停车持续时间或时间长度可由处理器106存储,如由206所表示。持续时间可以是选自与位置199相关联的样本或先前停车事件的平均或中值持续时间。在另一个实施例中,所述值可以是被选取来最佳地操作算法的百分位值。处理器106将与停车位置199相关联的所述选择的停车持续时间或平均持续时间与预定阈值 T_1 进行比较,如由206所表示。阈值 T_1 可从平均或预测的持续时间(车辆12停车的实际时间长度)变化。例如,如果与停车位置199相关联的环境温度相对高(85°F - 105°F),那么阈值 T_1 可相对短(1-2小时)。作为另一个示例,如果环境温度相对较低(75°F - 85°F),那么阈值 T_1 可能较高(6-8小时)。阈值 T_1 可通过使用针对在停车时间和预测的停车持续时间处的环境温度的查找表进行选择,以确定在所述持续时间之后电池24的温度。

[0033] 然后,处理器106可确定停车位置199的预报的辐照度或温度值,如由208所表示。然后可将预报的温度和辐照度值与阈值 X_1 进行比较。可基于电池中所产生的先前的时间相关的温度(环境温度、车厢温度、电池温度)超过其温度极限来选择阈值 X_1 。这些值可由处理器106存储并且关联到由GPS122所检测到的地理位置。

[0034] 可通过各种方法确定环境温度和预测的电池温度。例如,处理器可存储各种温度(环境温度、车厢温度),可使用与停车位置相关联的、由处理器106记载的温度的历史记录。作为另一个示例,在车辆12附近的环境温度可进行测量并结合其他因素使用,以确定预测

的温度和辐照度。这些因素可包括车辆12的比热容、电池的比热容、车辆12的质量、电池的质量等。

[0035] 作为另一个示例,上文列出的因素可与电池温度将超过预定阈值的给定概率相关联。与每个因素相关联的概率将取决于停车位置199并且可随车辆使用而改变。概率的使用可使用朴素贝叶斯分类实施。朴素贝叶斯分类构造分类器、模型,将其类标签分配给问题实例、被表示为特征值的向量,其中类标签从一些有限集合提取。每个类可在进一步的停车事件发生时更新,并且遗忘因子可用来在可选择的历史窗口之前消除数据。

[0036] 如上文提及的数据可通过使用如先前所描述的临时的或非持久存储装置108和持久存储装置110两者存储。所存储的数据然后可用来计算期望的预冷却量,如在210处所表示。作为一个示例,下列方程式可用来计算所需的预冷却温度:

[0037] $T_{\text{预冷却}} = T_{\text{钥匙关断}} + \Delta T_{\text{停车}} - T_{\text{期望}}$ 其中:

[0038] $T_{\text{期望}}$ 表示电池温度的上限。

[0039] $T_{\text{停车}}$ 表示停车位置199的环境温度。

[0040] $T_{\text{钥匙关断}}$ 可表示在钥匙关断事件214时电池、车身或车辆车厢的温度。

[0041] $T_{\text{预冷却}}$ 表示在钥匙关断事件之前电池温度应下降的量(华氏度或摄氏度)。

[0042] 作为另一个示例,可使用预冷却电池所需的热能的量。热能可具有英制热单位(BTU)并且可以是车辆12或电池的比热和车辆12或电池24的质量的函数。

[0043] 处理器106可向热管理系统44发送信号以执行如由操作212所表示的预冷却操作。执行预冷却操作可通过提供流体通过电池冷却器或电池热交换器来冷却电池而完成。可在车辆12停车(如由操作214所表示)之前且在钥匙关断事件(如由操作216所表示)之前将电池冷却至期望温度。

[0044] 现参考图4,图4是示出根据第二实施例的用于电池热管理系统10的系统或方法300的操作的流程图。如先前所描述,所示出的各种功能或过程可按不同顺序执行,可被省略或可重复地执行,但是没有明确地示出或描述来完成本文描述的各种特征和优点,如本领域技术人员将理解的那样。该流程图表示用于当车辆12插电并且预测行程和未来的停车事件时预冷却电池24的系统或方法的操作。

[0045] 控制或操作用于电池的热管理系统可在操作302处开始。控制器可确定车辆12是否插电来接收电荷,如由操作304所表示。当车辆12插电以接收电荷时,EVSE连接器40连接到充电端口34。当车辆12插电并且接收电荷时执行预冷却操作可比当车辆12行进时执行预冷却操作更令人期望。当车辆12插电时,可执行预冷却操作,而无需消耗来自车辆电池24的电力以扩大车辆12的范围。

[0046] 处理器106可确定在某一时期内是否可能发生未来行程和停车事件,如由操作306所表示。所述确定可基于车辆12的当前位置、当前日期和时间以及由处理器106存储的历史驾驶模式。作为一个示例,如果车辆12在用户的住所处插电并且在工作日的早晨插电,那么未来行程和停车事件可在车辆12沿路线行进之前在预定时间量处触发。作为另一个示例,如果车辆12停车在频繁地拜访的公共充电站(例如,用户的工作场所或用户频繁光顾的饭馆)处,那么未来行程和停车事件可在车辆12频繁地起动和沿路线行进之前在预定时间量处触发。

[0047] 如先前所提及,与停车位置199相关联的停车持续时间或时间长度可由处理器106

存储,如由308所表示。持续时间可以是选自与位置199相关联的样本或先前停车事件的平均或中值持续时间。处理器106将与停车位置199相关联的所述选择的停车持续时间或平均持续时间与预定阈值 T_2 进行比较,如由308所表示。阈值 T_2 可小于如先前参考操作206所描述的阈值 T_1 。因为电池正在从电源36接收电荷,所以热管理系统44可在不会减少电池电荷的情况下供电以扩大车辆12的电气范围。

[0048] 类似于图3中的操作208,处理器可确定停车位置199的预报的辐照度或温度值,如由310所表示。除阈值 X_2 用于操作310中之外,操作310基本上与图3中描述的操作208基本完全相同。阈值 X_2 可小于 X_1 。阈值可小于 X_1 ,因为当车辆12从电源36接收电荷时预冷却电池比当车辆12不接收电荷时预冷却电池更加有利。例如,如果阈值 X_1 和 X_2 表示为电池超过其温度阈值的百分比可能性,那么如果仅存在电池将超过其温度阈值15%的可能性,预冷却操作可在车辆12插电时进行。然而,如果电池超过其温度的可能性大于或等于50%,那么可以在车辆不插电(unplug)时进行预冷却操作。

[0049] 阈值 T_2 和 X_2 可用来针对预冷却计算期望的热单位的量或期望的温度,如由操作210所表示。因为图4中的操作210与图3中描述的操作210完全相同,所以操作的细节在上文进行了描述。处理器106可向热管理系统44发送信号以执行如由操作212所表示的预冷却操作。执行预冷却操作可通过提供流体通过电池冷却器或电池热交换器来冷却电池而完成。

[0050] 电池可在如由操作318所表示车辆12不插电之前冷却至期望温度。在使车辆12不插电之前电池不能被预冷却到期望温度的情况下,热管理系统可在已经车辆12已经不插电之后继续预冷却电池。然后,车辆12可执行其到停车位置199的计划路线,如由操作320所表示。驾驶员或操作员可执行计划的路线,或车辆12可自主地执行路线。车辆12然后可停车在停车位置199处,如由操作214所表示。车辆12可通过钥匙关断事件关闭,如由操作216所表示。

[0051] 虽然上文描述了例示性实施例,但并不意图这些实施例描述本发明的所有可能形式。而是,本说明书中所使用的词语为描述性而非限制性词语,并且应理解,可在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种改变。另外,可以组合各种实施的实施例的特征以形成本发明的另外的实施例。

[0052] 根据本发明,一种控制电池管理系统的方法包括响应于车辆处于预测停车位置的预定范围内、牵引电池的当前温度小于温度阈值、并且所述牵引电池的预测停车温度大于所述温度阈值来在车辆钥匙关断之前由控制器命令所述车辆的热交换器预冷却所述车辆的牵引电池。

[0053] 根据实施例,所述命令基于所述预测停车温度与所述温度阈值之间的差。

[0054] 根据实施例,所述命令响应于所述车辆插电并且充电、与预测行程的预测停车事件相关联的用于所述牵引电池的预测停车温度大于温度阈值、并且所述牵引电池的当前温度小于所述温度阈值。

[0055] 根据实施例,所述预测停车温度基于预测停车持续时间。

[0056] 根据实施例,所述预测停车温度基于所述牵引电池的所述当前温度。

[0057] 根据实施例,所述预测停车温度基于与预测停车位置相关联的预测温度。

[0058] 根据本发明,提供一种车辆,所述车辆具有:牵引电池;电池冷却器,所述电池冷却器被配置为冷却所述牵引电池;以及控制器,所述控制器被编程为响应于所述车辆处于预

测停车位置的预定范围内、所述牵引电池的当前温度小于温度阈值、并且所述牵引电池的预测停车温度大于所述温度阈值来在车辆钥匙关断之前给所述电池冷却器供电以预冷却所述牵引电池。

[0059] 根据实施例,所述控制器还被编程为基于所述预测停车温度与所述温度阈值之间的差来命令所述电池冷却器将所述电池冷却至第一预冷却温度。

[0060] 根据实施例,所述控制器还被编程为响应于所述车辆插电并且充电、与预测行程的预测停车事件相关联的用于所述牵引电池的预测停车温度大于第二温度阈值、并且所述牵引电池的当前温度小于所述第二温度阈值,命令所述电池冷却器冷却所述电池。

[0061] 根据实施例,所述控制器还被编程为命令所述电池冷却器将所述电池冷却至第二预冷却温度。

[0062] 根据实施例,所述预测停车温度基于预测停车持续时间。

[0063] 根据实施例,所述预测停车温度基于所述牵引电池的所述当前温度。

[0064] 根据实施例,所述预测停车温度基于与预测停车位置相关联的预测温度。

[0065] 根据本发明,提供一种车辆,所述车辆具有:牵引电池;控制器,所述控制器被编程为响应于所述车辆插电并且充电、与预测行程的预测停车事件相关联的用于所述牵引电池的预测停车温度大于第一温度阈值、并且所述牵引电池的当前温度小于所述第一温度阈值,给热交换器供电以预冷却所述牵引电池。

[0066] 根据实施例,所述控制器还被编程为基于所述预测停车温度与所述第一温度阈值之间的差来命令所述热交换器将所述电池冷却至第一预冷却温度。

[0067] 根据实施例,所述控制器还被编程为响应于所述车辆不插电、在预测停车位置的预定范围内行进、并且所述牵引电池的所述预测停车温度大于第二温度阈值,给所述热交换器供电以预冷却所述电池。

[0068] 根据实施例,所述第二温度阈值大于所述第一温度阈值。

[0069] 根据实施例,所述预测停车温度基于预测停车持续时间。

[0070] 根据实施例,所述预测停车温度基于与预测停车位置相关联的预测温度。

[0071] 根据实施例,所述牵引电池在所述车辆不插电之前被预冷却。

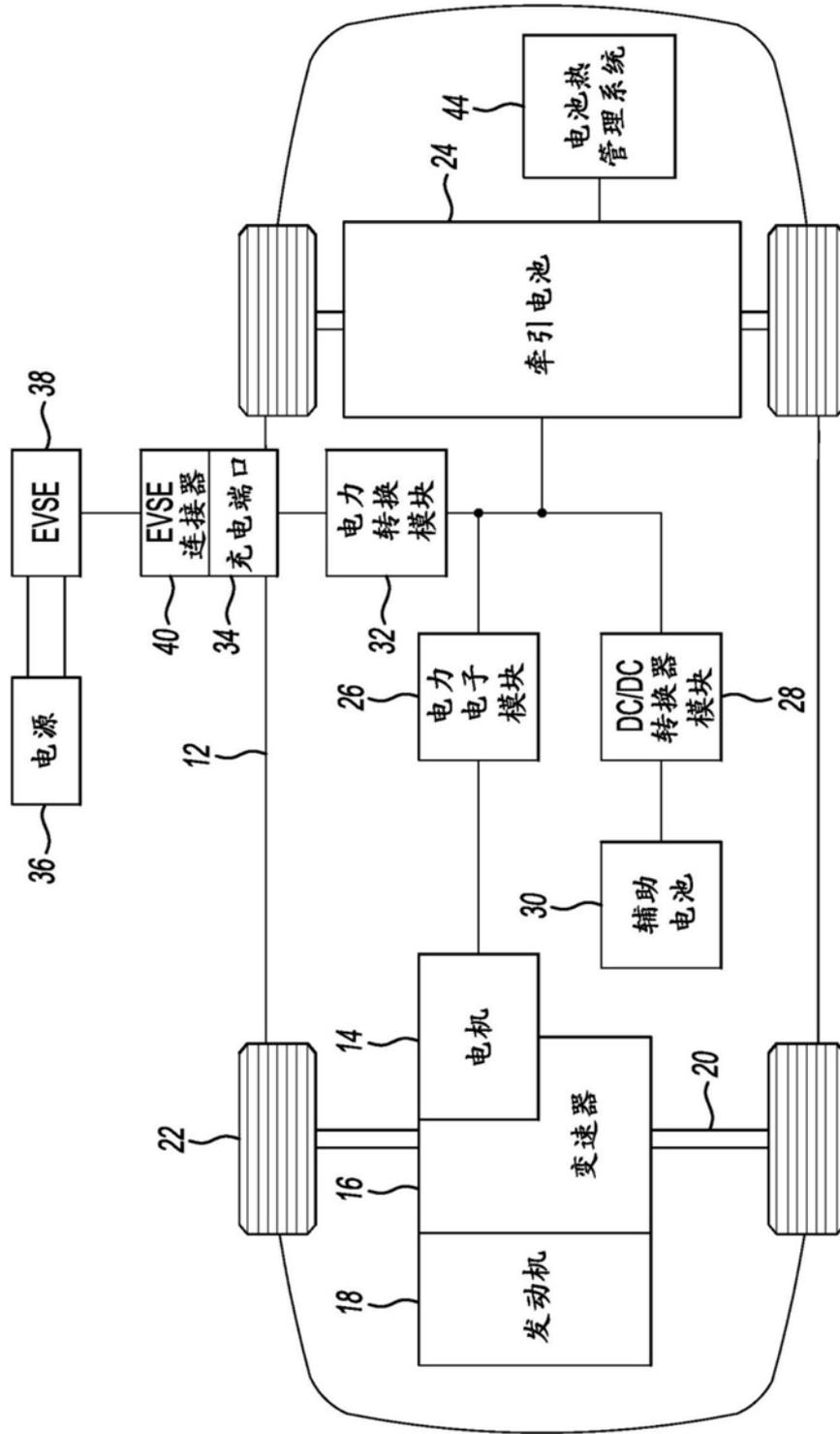


图1

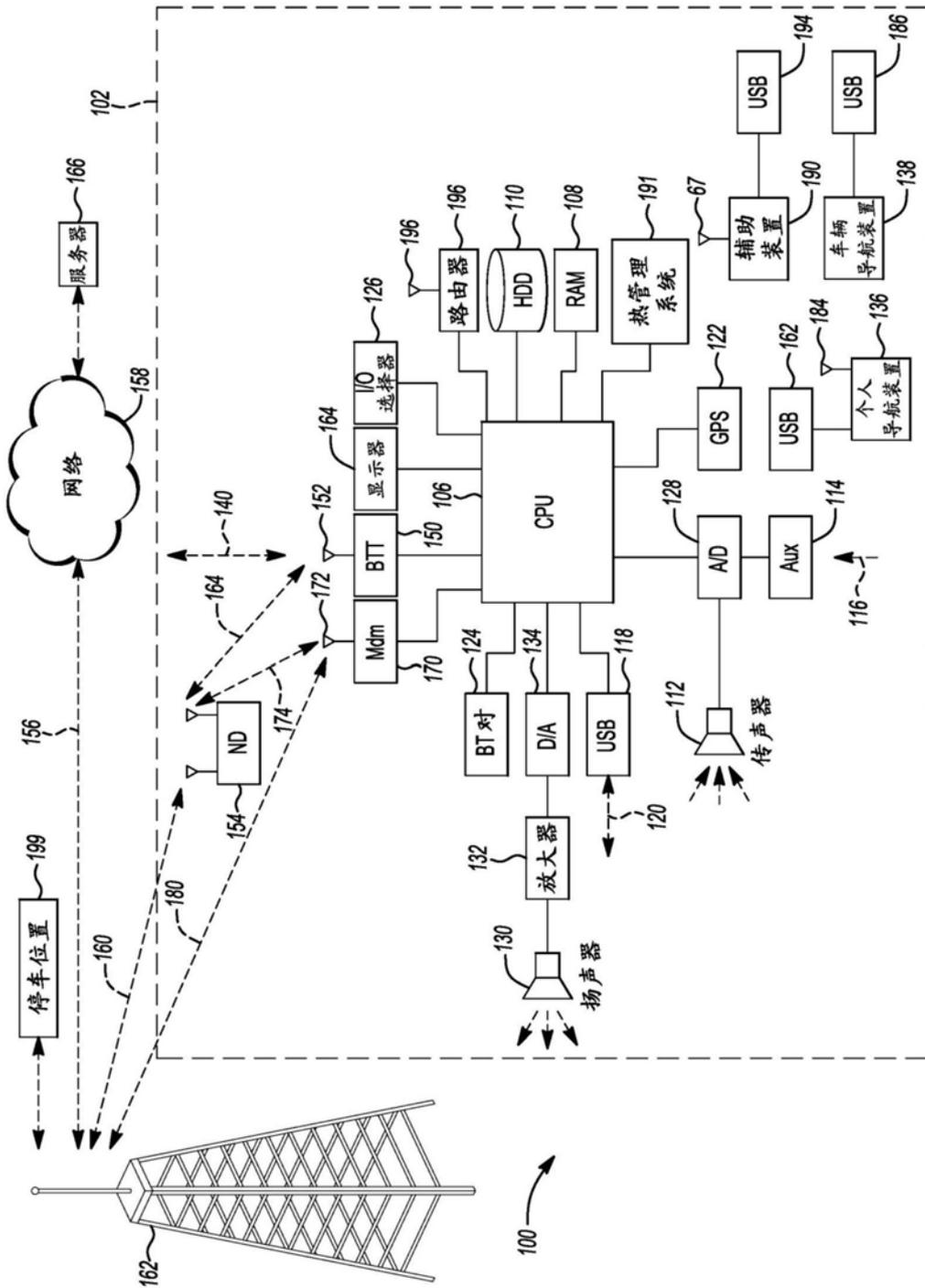


图2

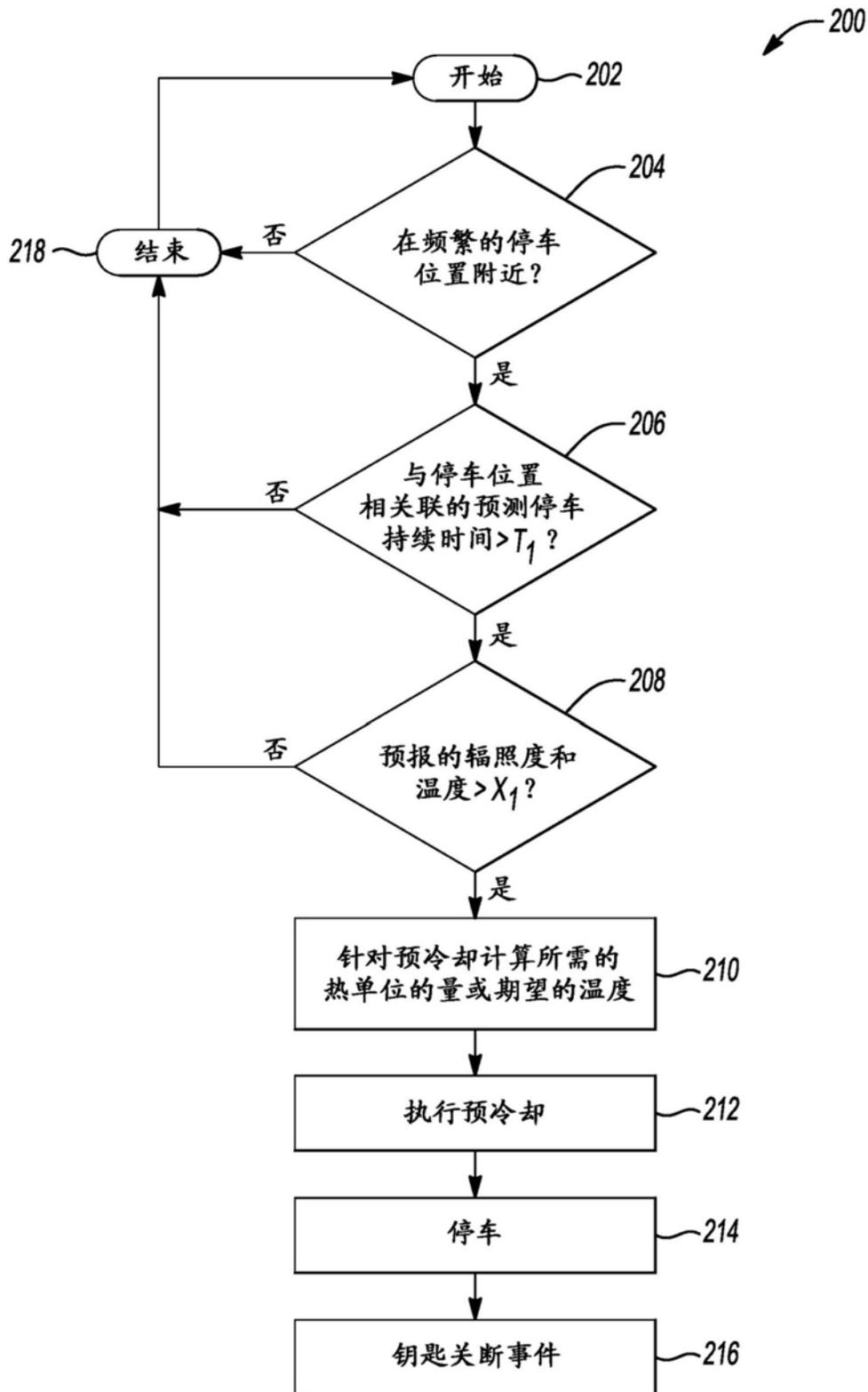


图3

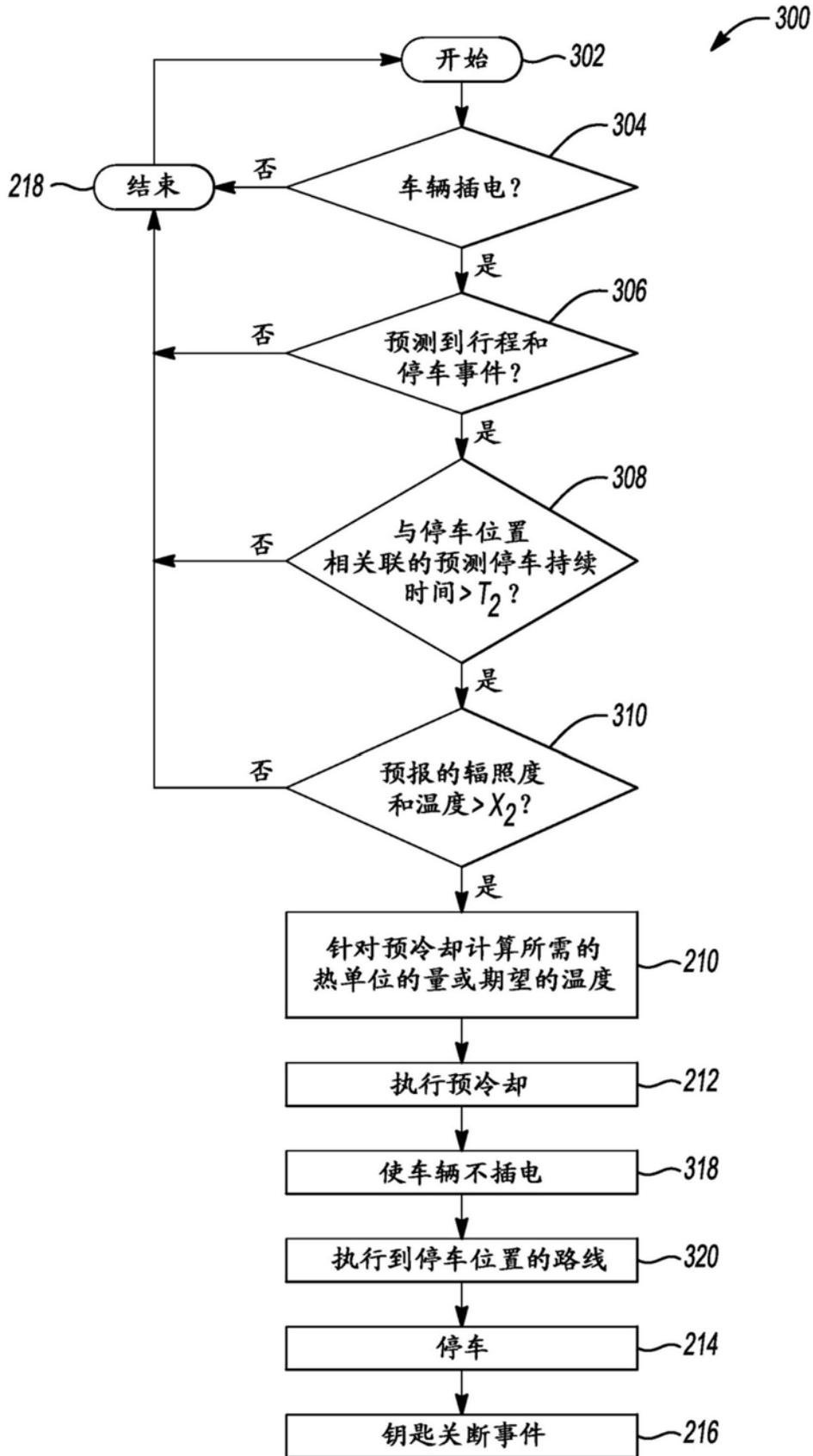


图4