



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111867873 A

(43) 申请公布日 2020. 10. 30

(21) 申请号 201880071955.2

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22) 申请日 2018.11.06

代理人 张波

(30) 优先权数据

62/582,421 2017.11.07 US

16/181,225 2018.11.05 US

(51) Int.Cl.

B60K 11/06 (2006.01)

B60K 6/24 (2006.01)

B60K 6/26 (2006.01)

B60K 6/28 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.05.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/059378 2018.11.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/094366 EN 2019.05.16

(71) 申请人 伟摩有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 西蒙·艾尔佳思 安德鲁·沃伯顿

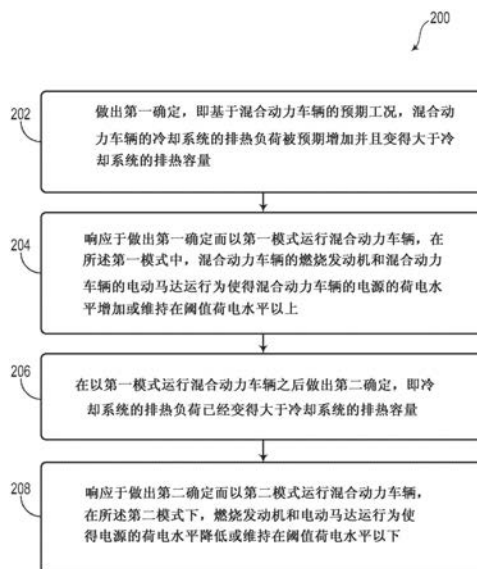
权利要求书4页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

混合动力车辆的热管理

(57) 摘要

一种示例方法包括：做出第一确定，即车辆的冷却系统的负荷预期增加并且变得大于所述冷却系统的容量；响应于做出所述第一确定而以第一模式运行所述车辆，在所述第一模式下，燃烧发动机和电动马达运行为使得所述车辆的电源的荷电水平增加或被维持在阈值荷电水平以上；在以所述第一模式运行所述车辆之后做出第二确定，即所述冷却系统的负荷已经变得大于所述冷却系统的容量；以及响应于做出所述第二确定而以第二模式运行所述车辆，在所述第二模式下，所述燃烧发动机和所述电动马达运行为使得所述电源的荷电水平降低或被维持在所述阈值荷电水平以下。



1. 一种混合动力车辆,包括:

传动系;

电动马达,所述电动马达被构造成对所述传动系提供动力;

电源,所述电源被构造成对所述电动马达供电;

燃烧发动机,所述燃烧发动机被构造成对所述电源充电并且对所述传动系提供动力;

冷却系统;

一个或多个处理器;和

计算机可读介质,所述计算机可读介质存储指令,所述指令当由所述一个或多个处理器执行时使所述混合动力车辆进行多个功能,所述功能包括:

做出第一确定,即基于所述混合动力车辆的预期工况,所述冷却系统的排热负荷被预期增加并且变得大于所述冷却系统的排热容量;

响应于做出所述第一确定,以第一模式运行所述混合动力车辆,在所述第一模式中,所述燃烧发动机和所述电动马达运行为使得所述电源的荷电水平增加或被维持在阈值荷电水平以上;

在以所述第一模式运行所述混合动力车辆之后,做出第二确定,即所述冷却系统的排热负荷已经变得大于所述冷却系统的排热容量;以及

响应于做出所述第二确定,以第二模式运行所述混合动力车辆,在所述第二模式中,所述燃烧发动机和所述电动马达运行为使得所述电源的荷电水平降低或被维持在所述阈值荷电水平以下。

2. 根据权利要求1所述的混合动力车辆,所述功能还包括:

从计算装置接收如下的通知:基于所述混合动力车辆的预期工况,所述冷却系统的排热负荷被预期增加并且变得大于所述冷却系统的排热容量,

其中,做出所述第一确定包括:使用接收到的所述通知来做出所述第一确定。

3. 根据权利要求1所述的混合动力车辆,

其中,做出所述第一确定包括:确定所述冷却系统的排热负荷当前小于或等于所述冷却系统的排热容量。

4. 根据权利要求3所述的混合动力车辆,所述功能还包括:

接收表示与所述混合动力车辆的当前工况相对应的排热负荷的数据,并且

其中,做出所述第一确定包括:确定由接收到的数据表示的所述排热负荷小于或等于所述冷却系统的排热容量。

5. 根据权利要求4所述的混合动力车辆,其中,接收到的数据包括指示如下参数中的一种或多种的数据:与所述冷却系统当前相关联的温度、与所述混合动力车辆当前相关联的空气温度、与所述混合动力车辆当前相关联的交通拥堵水平、与所述混合动力车辆当前相关联的道路坡度、与所述混合动力车辆当前相关联的道路状况、或所述混合动力车辆的当前速度。

6. 根据权利要求4所述的混合动力车辆,

其中,接收到的数据指示与所述冷却系统当前相关联的温度,并且

其中,确定由接收到的数据表示的所述排热负荷小于或等于所述冷却系统的排热容量包括:确定由接收到的数据指示的所述温度小于阈值温度。

7. 根据权利要求4所述的混合动力车辆，
其中，接收到的数据指示与所述混合动力车辆当前相关联的空气温度，并且
其中，确定由接收到的数据表示的所述排热负荷小于或等于所述冷却系统的排热容量
包括：确定由接收到的数据指示的所述温度小于阈值温度。
8. 根据权利要求4所述的混合动力车辆，
其中，接收到的数据指示与所述混合动力车辆当前相关联的交通拥堵水平，并且
其中，确定由接收到的数据表示的所述排热负荷小于或等于所述冷却系统的排热容量
包括：确定由接收到的数据指示的所述交通拥堵水平小于阈值交通拥堵水平。
9. 根据权利要求4所述的混合动力车辆，
其中，接收到的数据指示与所述混合动力车辆当前相关联的道路坡度，并且
其中，确定由接收到的数据表示的所述排热负荷小于或等于所述冷却系统的排热容量
包括：确定由接收到的数据指示的所述道路坡度小于阈值道路坡度。
10. 根据权利要求4所述的混合动力车辆，
其中，接收到的数据指示所述混合动力车辆的当前速度，并且
其中，确定由接收到的数据表示的所述排热负荷小于或等于所述冷却系统的排热容量
包括：确定由接收到的数据指示的所述速度大于或等于阈值速度。
11. 根据权利要求1所述的混合动力车辆，所述功能还包括：
接收表示与所述混合动力车辆的预期工况相对应的排热负荷的数据，并且
其中，做出所述第一确定包括：确定由接收到的数据表示的所述排热负荷被预期变得
大于所述冷却系统的排热容量。
12. 根据权利要求11所述的混合动力车辆，其中，接收到的数据包括指示如下参数中的一
种或多种的数据：与所述冷却系统相关联的预期温度、与所述混合动力车辆相关联的预
期空气温度、与所述混合动力车辆相关联的预期交通拥堵水平、与所述混合动力车辆相
关联的预期道路坡度、与所述混合动力车辆相关联的预期道路状况、或所述混合动力车
辆的预期速度。
13. 根据权利要求11所述的混合动力车辆，
其中，接收到的数据指示与所述冷却系统相关联的预期温度，并且
其中，确定由接收到的数据表示的所述排热负荷被预期变得大于所述冷却系统的排热
容量包括：确定由接收到的数据指示的所述温度大于或等于阈值温度。
14. 根据权利要求11所述的混合动力车辆，
其中，接收到的数据指示与所述混合动力车辆相关联的预期空气温度，并且
其中，确定由接收到的数据表示的所述排热负荷被预期变得大于所述冷却系统的排热
容量包括：确定由接收到的数据指示的所述温度大于或等于阈值温度。
15. 根据权利要求11所述的混合动力车辆，
其中，接收到的数据指示与所述混合动力车辆相关联的预期交通拥堵水平，并且
其中，确定由接收到的数据表示的所述排热负荷被预期变得大于所述冷却系统的排热
容量包括：确定由接收到的数据指示的所述交通拥堵水平大于或等于阈值交通拥堵水平。
16. 根据权利要求11所述的混合动力车辆，
其中，接收到的数据指示与所述混合动力车辆相关联的预期道路坡度，并且

其中,确定由接收到的数据表示的所述排热负荷被预期变得大于所述冷却系统的排热容量包括:确定由接收到的数据指示的所述道路坡度大于或等于阈值道路坡度。

17. 根据权利要求11所述的混合动力车辆,

其中,接收到的数据指示与所述混合动力车辆相关联的预期速度,并且

其中,确定由接收到的数据表示的所述排热负荷被预期变得大于所述冷却系统的排热容量包括:确定由接收到的数据指示的所述速度小于阈值速度。

18. 根据权利要求11所述的混合动力车辆,所述功能还包括:

要求与所述混合动力车辆的旅程相对应的排热负荷数据,

其中,接收所述数据包括:接收要求的数据。

19. 根据权利要求1所述的混合动力车辆,

其中,以所述第一模式运行所述混合动力车辆包括以大于或等于阈值节气门水平的节气门水平运行所述燃烧发动机,并且

其中,以所述第二模式运行所述混合动力车辆包括以小于所述阈值节气门水平的节气门水平运行所述燃烧发动机。

20. 根据权利要求1所述的混合动力车辆,

其中,以所述第一模式运行所述混合动力车辆包括以大致恒定的节气门水平运行所述燃烧发动机,并且

其中,以所述第二模式运行所述混合动力车辆包括运行所述燃烧发动机以在第一节气门水平与小于所述第一节气门水平的第二节气门水平之间间歇地循环。

21. 根据权利要求1所述的混合动力车辆,所述功能还包括:

在以所述第二模式运行所述混合动力车辆之后做出第三确定,即所述冷却系统的排热负荷已经变得小于或等于所述冷却系统的排热容量;以及

响应于做出所述第三确定,以所述第一模式运行所述混合动力车辆。

22. 根据权利要求1所述的混合动力车辆,还包括用户接口,所述功能还包括:

在以所述第二模式运行所述混合动力车辆之后做出第三确定,即所述冷却系统的排热负荷已经变得小于或等于所述冷却系统的排热容量;以及

经由所述用户接口来提供要求所述电源经由外部电源被再充电的指示。

23. 一种运行混合动力车辆的方法,所述方法包括:

做出第一确定,即基于所述混合动力车辆的预期工况,所述混合动力车辆的冷却系统的排热负荷被预期增加并且变得大于所述冷却系统的排热容量;

响应于做出所述第一确定,以第一模式运行所述混合动力车辆,在所述第一模式中,所述混合动力车辆的燃烧发动机和所述混合动力车辆的电动马达运行为使得所述混合动力车辆的电源的荷电水平增加或被维持在阈值荷电水平以上;

在以所述第一模式运行所述混合动力车辆之后做出第二确定,即所述冷却系统的排热负荷已经变得大于所述冷却系统的排热容量;以及

响应于做出所述第二确定,以第二模式运行所述混合动力车辆,在所述第二模式中,所述燃烧发动机和所述电动马达运行为使得所述电源的荷电水平降低或被维持在所述阈值荷电水平以下。

24. 一种非暂时性计算机可读介质,所述非暂时性计算机可读介质存储指令,所述指令

当由混合动力车辆的一个或多个处理器执行时使所述混合动力车辆进行多个功能,所述功能包括:

做出第一确定,即基于所述混合动力车辆的预期工况,所述混合动力车辆的冷却系统的排热负荷被预期增加并且变得大于所述冷却系统的排热容量;

响应于做出所述第一确定,以第一模式运行所述混合动力车辆,在所述第一模式中,所述混合动力车辆的燃烧发动机和所述混合动力车辆的电动马达运行为使得所述混合动力车辆的电源的荷电水平增加或被维持在阈值荷电水平以上;

在以所述第一模式运行所述混合动力车辆之后做出第二确定,即所述冷却系统的排热负荷已经变得大于所述冷却系统的排热容量;以及

响应于做出所述第二确定,以第二模式运行所述混合动力车辆,在所述第二模式中,所述燃烧发动机和所述电动马达运行为使得所述电源的荷电水平降低或被维持在所述阈值荷电水平以下。

混合动力车辆的热管理

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2018年11月5日提交的美国专利申请No.16/181,225和2017年11月7日提交的美国临时专利申请No.62/582,421的优先权,其通过引用整体地并入本文中并用于所有目的。

背景技术

[0003] 除非本文另外指示,否则本节中描述的材料不是本申请中的权利要求的现有技术,并且不通过包括在本节中而承认为现有技术。

[0004] 常见类型的混合动力车辆包括燃烧发动机和由电源(例如,电池或电容器组)供电的电动马达。燃烧发动机和/或电动马达可以用于对车辆的传动系提供动力。在一些示例中,燃烧发动机被构造成直接对传动系提供动力,而在其它示例中,燃烧发动机被构造成通过对电源充电使得电源能够给电动马达供电来间接对传动系提供动力。替代使用车轮与制动片之间的摩擦(和由此导致的热损失)来使车辆减速,一些混合动力车辆被构造用于再生制动,其中能够将车辆的动能转换成电能并由电源存储。在插电式混合动力车辆中,还能够通过将电源连接到外部电源(例如,墙壁插座)对电源充电。在一些情况下,优选电源对传动系提供动力并且仅当需要对电源充电时(例如,在驾驶的同时)才使用燃烧发动机,因为与在电气上供应的能量相关联的每英里的成本可能低于与燃烧发动机相关联的每英里成本。由电源存储的电力也可能以减少碳或碳中和的方式产生。

[0005] 燃烧发动机的运行典型地表示混合动力车辆的冷却系统处理的大部分排热负荷。与常规燃烧发动机车辆可能需要的冷却系统相比,在减少的或按需的基础上运行燃烧发动机通常允许混合动力车辆的冷却系统不太复杂、笨重和/或昂贵。然而,混合动力车辆有时可能在涉及极热、拥堵交通、陡峭道路坡度或不利的道路状况(例如,道路施工)的状况下运行,这对于冷却系统产生附加排热负荷。如果在燃烧发动机正在燃烧燃料以对电源充电的同时发生这些状况,则增加的排热负荷可能超过冷却系统被设计来处理的负荷。

发明内容

[0006] 在第一示例中,一种混合动力车辆包括:传动系;电动马达(例如,一个或多个电动马达),所述电动马达被构造成对所述传动系提供动力;电源,所述电源被构造成给一个或多个所述电动马达供电;燃烧发动机,所述燃烧发动机被构造成对所述电源充电并且给所述传动系提供动力;冷却系统(例如,具有若干分离的冷却回路的冷却系统);一个或多个处理器;以及存储指令的计算机可读介质,当由所述一个或多个处理器执行时,所述指令使所述混合动力车辆进行多个功能。所述功能包括做出第一确定,即基于所述混合动力车辆的预期工况,所述冷却系统的排热负荷预期增加并且变得大于所述冷却系统的排热容量。所述功能还包括响应于做出所述第一确定而以第一模式运行所述混合动力车辆,在所述第一模式中,所述燃烧发动机和一个或多个所述电动马达运行为使得所述电源的荷电水平增加或维持在阈值荷电水平以上。所述功能还包括在以所述第一模式运行所述混合动力车辆之

后做出第二确定,即所述冷却系统的排热负荷已经变得大于所述冷却系统的排热容量。所述功能还包括响应于做出所述第二确定而以第二模式运行所述混合动力车辆,在所述第二模式中,所述燃烧发动机和一个或多个所述电动马达运行为使得所述电源的荷电水平降低或维持在所述阈值荷电水平以下。

[0007] 在第二示例中,一种运行混合动力车辆的方法包括:做出第一确定,即基于所述混合动力车辆的预期工况,所述混合动力车辆的冷却系统的排热负荷预期增加并且变得大于所述冷却系统的排热容量。所述方法还包括响应于做出所述第一确定而以第一模式运行所述混合动力车辆,在所述第一模式中,所述混合动力车辆的燃烧发动机和所述混合动力车辆的电动马达(例如,一个或多个电动马达)运行为使得所述混合动力车辆的电源的荷电水平增加或维持在阈值荷电水平以上。所述方法还包括在以所述第一模式运行所述混合动力车辆之后做出第二确定,即所述冷却系统的排热负荷已经变得大于所述冷却系统的排热容量。所述方法还包括响应于做出所述第二确定而以第二模式运行所述混合动力车辆,在所述第二模式中,所述燃烧发动机和一个或多个所述电动马达运行为使得所述电源的荷电水平降低或维持在所述阈值荷电水平以下。

[0008] 在第三示例中,一种非暂时性计算机可读介质存储指令,当由混合动力车辆的一个或多个处理器执行时,所述指令使所述混合动力车辆进行多个功能。所述功能包括做出第一确定,即基于所述混合动力车辆的预期工况,所述混合动力车辆的冷却系统的排热负荷预期增加并且变得大于所述冷却系统的排热容量。所述功能还包括响应于做出所述第一确定而以第一模式运行所述混合动力车辆,在所述第一模式中,所述混合动力车辆的燃烧发动机和所述混合动力车辆的电动马达(例如,一个或多个电动马达)运行为使得所述混合动力车辆的电源的荷电水平增加或维持在阈值荷电水平以上。所述功能还包括在以所述第一模式运行所述混合动力车辆之后做出第二确定,即所述冷却系统的排热负荷已经变得大于所述冷却系统的排热容量。所述功能还包括响应于做出所述第二确定而以第二模式运行所述混合动力车辆,在所述第二模式中,所述燃烧发动机和一个或多个所述电动马达运行为使得所述电源的荷电水平降低或维持在所述阈值荷电水平以下。

[0009] 通过在适当的情况下参考附图阅读以下详细描述,其它方面、实施例和实施方案对于本领域的普通技术人员而言将变得显而易见。

附图说明

[0010] 图1是根据一个示例实施例的混合动力车辆和计算装置的示意图示。

[0011] 图2是根据一个示例实施例的方法的框图。

[0012] 图3描绘根据一个示例实施例的混合动力车辆的电源随时间的荷电水平、混合动力车辆随时间的速度和混合动力车辆的冷却系统随时间的排热负荷。

[0013] 图4描绘根据一个示例实施例的混合动力车辆的电源随时间的荷电水平、混合动力车辆随时间的速度和混合动力车辆的冷却系统随时间的排热负荷。

具体实施方式

[0014] 本文描述了示例方法、装置和系统。应该理解的是,词语“示例”和“示例性”在本文中用于意指“用作示例、实例或图示”。在本文中描述为“示例”或“示例性”的任何实施例或

特征不一定被解释为优选或优于其它实施例或特征。在不脱离本文呈现的主题的范围的情况下,能够利用其它实施例,并且能够做出其它变化。

[0015] 因此,本文描述的示例实施例不意在为限制性的。如在本文中通常描述并在这些图中图示的本公开的方面能够以各式各样不同的构造布置、取代、组合、分离和设计,在本文中设想了所有这些构造。

[0016] 另外,除非上下文另外建议,否则所述附图中的每一个附图所图示的特征可以彼此组合使用。因此,在理解并非所有图示的特征都是每个实施例所必需的情况下,通常应该将这些图视为一个或多个总体实施例的组成方面。

[0017] 通过术语“约”或“大致”参考本文描述的量或测量值,意味着不必确切地实现所叙述的特性、参数或值,而是可以在不排除该特性旨在提供的效果的量方面发生偏差或变化,所述偏差或变化包括例如容差、测量误差、测量精度限制和为本领域的技术人员所知的其它因素。

[0018] I. 概述

[0019] 一种用于运行混合动力车辆的程序包括:在电源的荷电水平变得小于阈值荷电水平(例如,完全充电的15%)时对电源(例如,电池或电容器组)再充电。在一些混合动力车辆中,能够通过将电源连接或“插入”到外部电源来发生再充电。在混合动力车辆运转着的同时对电源再充电通常涉及使混合动力车辆的燃烧发动机运转以产生要由电源存储的电力。

[0020] 混合动力车辆的冷却系统典型地具有足够大的排热容量,以使由燃烧发动机的用于对电源充电的间歇运行所产生的热消散。(如本文所使用的,“对电源充电”可以是指如下任何情形:电源的总荷电水平是正在增加、维持为大致恒定或正在耗尽,燃烧发动机都在运行以向电源提供能量。冷却系统还可能能够使通过使燃烧发动机稳定地运转相对较长时间段以维持电源的高荷电水平(例如,85%)而产生的热消散。然而,冷却系统可能不具有足够大的排热容量来使在如下时存在的排热负荷消散:燃烧发动机正在延长时间段期间燃烧燃料以在诸如极热、拥堵交通、陡峭道路坡度或不利的道路状况(例如,道路施工)的某些工况下对电源充电。例如,极热可以减慢热在散热器与周围空气之间的传递。拥堵交通可以防止混合动力车辆以会增加散热器上方的气流的更高速度行驶。陡峭的上坡道路坡度可以导致燃烧发动机输出功率增加和相关热产生。不利的道路状况(诸如道路施工)也可以防止混合动力车辆以会增加散热器上方的气流的更高速度行驶。如果混合动力车辆在电源处于低充电状态的同时遇到此类工况,则运行燃烧发动机以对电源充电可能引起燃烧发动机或其它车辆部件过热。

[0021] 为了帮助减轻此问题,本文公开了一种用于运行混合动力车辆的方法。所述方法包括做出第一确定,即基于所述混合动力车辆的预期工况,所述混合动力车辆的冷却系统的排热负荷预期增加并且变得大于所述冷却系统的排热容量。所述方法还包括响应于做出所述第一确定而以第一模式运行所述混合动力车辆,在所述第一模式中,所述混合动力车辆的燃烧发动机和所述混合动力车辆的电动马达(例如,一个或多个电动马达)运行行为使得所述混合动力车辆的电源的荷电水平增加或维持在阈值荷电水平以上。所述方法还包括在以所述第一模式运行所述混合动力车辆之后做出第二确定,即所述冷却系统的排热负荷已经变得大于所述冷却系统的排热容量。所述方法还包括响应于做出所述第二确定而以第二模式运行所述混合动力车辆,在所述第二模式中,所述燃烧发动机和所述电动马达运行行为

使得所述电源的荷电水平降低或维持在所述阈值荷电水平以下。

[0022] 例如,混合动力车辆可以装载有其即将到来的旅行或服务区域的旅程。通过访问反映与由旅程定义的时间和定位相对应的天气预报、交通预测、道路坡度和/或道路施工的数据,混合动力车辆能够前瞻地对其电源充电,使得当混合动力车辆遇到此类不利的工况时,电源将具有高荷电水平。这使燃烧发动机或其它车辆部件过热变得不太可能。

[0023] II. 示例系统

[0024] 图1是根据一个示例实施例的混合动力车辆100和计算装置150的示意图示。

[0025] 混合动力车辆100包括传动系102、电动马达104、电源106、燃烧发动机108、冷却系统110、一个或多个处理器112、计算机可读介质114、用户接口116、通信接口122和引导系统124。

[0026] 传动系102包括被构造成将来自电动马达104和/或燃烧发动机108的机械动力传递到混合动力车辆100的车轮和/或轮胎(未示出)的元件。为此,传动系102能包括变速箱、离合器、差速器、轮轴和/或驱动轴以及其它可能性。

[0027] 电动马达104被构造成对传动系102提供动力。例如,电动马达104可以被构造成从电源106接收电流,并且将该电流转换成动能,所述动能被传递到传动系102。

[0028] 电源106被构造成给电动马达104供电。电源106可以包括电池和/或电容器组。其它示例是可能的。

[0029] 燃烧发动机108被构造成对电源106充电(例如,经由发电机)和/或对传动系102提供动力。燃烧发动机108可以被构造成燃烧汽油、柴油、煤油、丙烷和/或其它烃或非烃燃料。

[0030] 冷却系统110被构造成从混合动力车辆100的各个部件(例如,燃烧发动机108)中移除热。例如,冷却系统110可以包括水冷式或风冷式散热器,或一个或多个(例如,分离的)冷却回路。

[0031] 一个或多个处理器112可以包括一个或多个通用微处理器和/或一个或多个专用微处理器。一个或多个处理器112可以包括例如专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)。本文设想了被构造成实现软件指令的其它类型的处理器、计算机或装置。

[0032] 计算机可读介质114可以包括非暂时性计算机可读介质,诸如但不限于只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、非易失性随机存取存储器(例如,闪存存储器)、固态驱动器(SSD)、硬盘驱动器(HDD)、光碟(CD)、数字视频盘(DVD)、数字磁带、读/写(R/W)CD、R/W DVD等。

[0033] 一个或多个处理器112可以被构造成执行由计算机可读介质114存储的程序指令以便实现运行。因此,一个或多个处理器112可以被构造成实现本文描述的运行中的任一个或全部。

[0034] 用户接口116可以包括诸如显示屏和/或扬声器的输出部件,以及诸如键区、触摸屏、麦克风、按钮和/或控制旋钮的输入部件。用户接口116可以被构造成向用户提供信息输出和/或从用户接收信息输入。

[0035] 混合动力车辆100可以附加地包括通信接口122。通信接口122可以被构造成在混合动力车辆100与其它系统(诸如计算装置150、一个或多个计算网络和/或其它车辆)之间提供通信。在一些实施例中,通信接口122能在混合动力车辆100的各个元件之间提供通信链路。

[0036] 通信接口122可能是例如被构造成直接或经由通信网络在一个或多个其它车辆、传感器或其它实体之间提供有线或无线通信的系统。为此,通信接口122可以包括用于直接或经由通信网络120与其它车辆、传感器、计算装置或其它实体进行通信的天线和芯片组。芯片组或通信接口122通常可以被布置成根据一种或多种类型的无线通信(例如,协议)进行通信,所述无线通信诸如蓝牙、低功耗蓝牙(BLE)、IEEE 802.11中描述的通信协议(包括任何IEEE 802.11修订版)、蜂窝技术(诸如GSM、CDMA、UMTS、EV-DO、WiMAX或LTE)、ZIGBEE、专用短程通信(DSRC)和射频识别(RFID)通信以及其它可能性。通信接口122也可以采取其它形式。

[0037] 混合动力车辆100附加地包括引导系统124。引导系统124可以包括GPS、惯性测量单元(IMU)、陀螺仪和/或被构造成提供指示混合动力车辆100的定位或姿态的信息指示的另一类型的装置。GPS可以是被构造成估计混合动力车辆100的地理定位的任何传感器(例如,定位传感器)。为此,GPS可以包括被构造成估计混合动力车辆100相对于地球的位置的收发器。GPS也可以采取其它形式。IMU可以包括被构造成基于惯性加速度感测混合动力车辆100的位置和定向变化的传感器的组合。在一些实施例中,传感器的组合可以包括例如加速度计和陀螺仪。传感器的其它组合也是可能的。

[0038] 引导系统124可以包括各种导航和路径控制能力,这些能力可以至少部分地确定混合动力车辆100的驾驶路径。引导系统124可以附加地被构造成在混合动力车辆100运行的同时动态地更新驾驶路径。在一些实施例中,引导系统124可以被构造成并入来自传感器、GPS、LIDAR系统的数据和一个或多个预定地图,以便确定混合动力车辆100的驾驶路径。引导系统124还可以包括避障系统,所述避障系统可以被构造成识别、评价并避免或以其它方式协商混合动力车辆100所处的环境中的障碍物。混合动力车辆100可以附加地或替代地包括除所示的那些部件以外的部件。

[0039] 计算装置150包括一个或多个处理器152和至少一个计算机可读介质154。计算装置150可以包括外部计算机或移动计算平台,诸如智能电话、平板装置、个人计算机、可穿戴装置等。附加地或替代地,计算装置150可以包括或被连接到远程定位的计算机系统,诸如云计算装置。在一个示例实施例中,计算装置150可以被构造成实现本文描述的一些或所有方法框或步骤。

[0040] III. 示例方法

[0041] 图2图示根据一个示例实施例的运行混合动力车辆的方法200。方法200可以全部地或部分地由混合动力车辆100和/或计算装置150实现。应理解的是,方法200可以包括比本文明确地公开的步骤或框更少或更多的步骤或框。此外,可以以任何顺序进行方法200的各个步骤或框并且可以进行每个步骤或框一次或多次。

[0042] 在框202处,方法200包括做出第一确定,即基于混合动力车辆的预期工况,混合动力车辆的冷却系统的排热负荷预期增加并且变得大于冷却系统的排热容量。

[0043] 例如,混合动力车辆100可以做出第一确定,即基于混合动力车辆100的预期工况,混合动力车辆100的冷却系统110的排热负荷预期增加并且变得大于冷却系统110的排热容量。

[0044] 例如,可以以瓦特或英制热单位/小时(BTU/hr)为单位量化排热负荷。排热负荷可以表示混合动力车辆100在运行期间产生热的速率或冷却系统110的目标排热速率。排热容

量可以类似地以瓦特或BTU/hr为单位被量化并且可以表示冷却系统110能够从混合动力车辆100 (例如,燃烧发动机108) 中移除热的 (例如,最大) 速率。

[0045] 在一些示例中,混合动力车辆100可以从计算装置150接收冷却系统110的排热负荷基于混合动力车辆100的预期工况预期增加 (例如,在某个初始行驶持续时间之后) 并且变得大于冷却系统110的 (例如,静态) 排热容量的通知。在这种背景下,做出第一确定可以涉及混合动力车辆100使用接收到的通知来做出第一确定。例如,计算装置150可以采取与混合动力车辆100类似的其它车队车辆进行通信和/或引导与混合动力车辆100类似的其它车队车辆的服务器形式。

[0046] 附加地或替代地,混合动力车辆100可以接收表示与混合动力车辆100的预期工况相对应的排热负荷的数据。在这种背景下,做出第一确定可以包括确定由接收到的数据表示的排热负荷预期变得大于冷却系统110的排热容量。在具体示例中,混合动力车辆100可以接收指示 'x' 瓦特的预期排热负荷的数据,并且基于等于 'y' ('y' 小于 'x') 的排热容量来确定冷却系统110的排热负荷预期变得大于冷却系统110的排热容量。

[0047] 在一些示例中,接收到的数据可能不包括显式地指示冷却系统110的预期排热负荷的数据。例如,接收到的数据可以包括指示如下中的一种或多种的数据:与冷却系统110相关联的预期温度、与混合动力车辆100相关联的预期空气温度、与混合动力车辆100相关联的预期交通拥堵水平、与混合动力车辆100相关联的预期道路坡度、与混合动力车辆100相关联的预期道路状况、或混合动力车辆100的预期速度。例如,混合动力车辆100可以使用这种信息来推理冷却系统110的预期排热负荷并且将该预期排热负荷与冷却系统110的排热容量进行比较。在其它示例中,计算机可读介质114可以包括数据表,所述数据表将某些冷却系统温度、空气温度、交通拥堵水平、道路坡度、道路状况和/或速度分类为冷却系统110的排热负荷预期变得大于冷却系统110的排热容量的指标。

[0048] 在特定示例中,接收到的数据指示与冷却系统相关联的预期温度。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的排热负荷预期变得大于冷却系统110的排热容量可以包括确定由接收到的数据指示的温度大于或等于阈值冷却系统温度 (例如,250华氏度)。

[0049] 附加地或替代地,接收到的数据可以指示与混合动力车辆100相关联的预期空气温度。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的排热负荷预期变得大于冷却系统110的排热容量可以包括确定由接收到的数据指示的温度大于或等于阈值空气温度 (例如,100华氏度)。

[0050] 在一些示例中,接收到的数据可以指示与混合动力车辆100相关联的预期交通拥堵水平 (例如,低、正常、中等、高)。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的排热负荷预期变得大于冷却系统110的排热容量可以包括确定由接收到的数据指示的交通拥堵水平大于或等于阈值交通拥堵水平 (例如,正常)。

[0051] 附加地或替代地,接收到的数据可以指示与混合动力车辆100相关联的预期道路坡度 (例如,10%)。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的排热负荷预期变得大于冷却系统110的排热容量可以包括确定由接收到的数据指示的道路坡度大于或等于阈值道路坡度 (例如,8%)。

[0052] 在一些示例中,接收到的数据指示与混合动力车辆100相关联的预期速度。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的排热负荷预期变得大于冷却系统110的排热容量可以

包括确定由接收到的数据指示的速度小于阈值速度(例如,15英里/小时)。

[0053] 方法200还可以包括要求(例如,从计算装置150)与混合动力车辆100的行程相对应的排热负荷数据。在这种背景下,可以响应于该要求来接收数据。

[0054] 在一些示例中,在以燃烧发动机108和电动马达104运行使得电源106的荷电水平增加或维持在阈值荷电水平以上的第一模式运行混合动力车辆100之前,混合动力车辆100可以确认当前工况适合于以第一模式运行。因此,做出第一确定可以附加地包括混合动力车辆100确定冷却系统110的排热负荷当前小于或等于冷却系统110的排热容量。

[0055] 在一些示例中,混合动力车辆100可以接收表示与混合动力车辆100的当前工况相对应的排热负荷的数据(例如,来自车载温度传感器、加速度计、速度计、其它传感器、由计算装置150存储的数据库)。在这种背景下,做出第一确定可以包括混合动力车辆100确定由接收到的数据表示的当前排热负荷小于或等于冷却系统110的排热容量。在具体示例中,混合动力车辆100可以接收指示‘x’瓦特的当前排热负荷的数据,并且基于等于的‘y’(‘y’大于‘x’)的排热容量确定冷却系统110的排热负荷小于冷却系统110的排热容量。

[0056] 在一些示例中,接收到的数据可能不包括显式地指示冷却系统110的当前排热负荷的数据。例如,接收到的数据可以包括指示如下中的一种或多种的数据:当前与冷却系统110相关联的温度、当前与混合动力车辆100相关联的(例如,周围)空气温度、当前与混合动力车辆100相关联的交通拥堵水平、当前与混合动力车辆100相关联的道路坡度、当前与混合动力车辆100相关联的道路状况、或混合动力车辆100的当前速度。例如,混合动力车辆100可以使用这种信息来推理冷却系统110的当前排热负荷并且将该当前排热负荷与冷却系统110的排热容量进行比较。在其它示例中,计算机可读介质114可以包括数据表,所述数据表将某些冷却系统温度、空气温度、交通拥堵水平、道路坡度、道路状况和/或速度分类为冷却系统110的当前排热负荷小于冷却系统110的排热容量的指标。也就是说,混合动力车辆100可以使用上述信息中的任一种来确定混合动力车辆100的当前工况是否适合于以第一模式运行,在所述第一模式中,燃烧发动机108和电动马达104运行为使得电源106的荷电水平增加或维持在阈值荷电水平以上。

[0057] 在特定示例中,接收到的数据指示当前与冷却系统110相关联的温度。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的当前排热负荷小于或等于冷却系统110的排热容量可以包括确定由接收到的数据指示的温度小于阈值冷却系统温度(例如,250华氏度)。

[0058] 附加地或替代地,接收到的数据可以指示当前与混合动力车辆100相关联的空气温度。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的当前排热负荷小于或等于冷却系统110的排热容量可以包括确定由接收到的数据指示的温度小于阈值空气温度(例如,100华氏度)。

[0059] 在一些示例中,接收到的数据指示当前与混合动力车辆100相关联的交通拥堵水平。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的当前排热负荷小于或等于冷却系统110的排热容量可以包括确定由接收到的数据指示的交通拥堵水平小于阈值交通拥堵水平(例如,中等)。

[0060] 附加地或替代地,接收到的数据可以指示当前与混合动力车辆100相关联的道路坡度。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的当前排热负荷小于或等于冷却系统110的排热容量可以包括确定由接收到的数据指示的道路坡度小于阈值道路坡度(例如,8%)。

[0061] 在一些示例中,接收到的数据指示混合动力车辆100的当前速度。在这种背景下,

确定由接收到的数据表示的排热负荷小于或等于冷却系统110的排热容量可以包括确定由接收到的数据指示的速度大于或等于阈值速度(例如,15英里/小时)。

[0062] 在框204处,方法200包括响应于做出第一确定而以第一模式运行混合动力车辆,在所述第一模式中,混合动力车辆的燃烧发动机和混合动力车辆的电动马达运行行为使得混合动力车辆的电源的荷电水平增加或维持在阈值荷电水平以上。

[0063] 例如,响应于上述框202的做出第一确定,混合动力车辆100可以以第一模式运行,在所述第一模式中,混合动力车辆100的燃烧发动机108和混合动力车辆100的电动马达104运行行为使得混合动力车辆100的电源106的荷电水平增加或维持在阈值荷电水平(例如,完全充电的85%)以上。通常,第一模式可以涉及增加燃烧发动机108对传动系102提供动力和/或对电源106充电的运行,以及减少电动马达104对传动系102提供动力的使用。

[0064] 例如,以第一模式运行混合动力车辆100可以包括以大于或等于阈值节气门水平的节气门水平运行燃烧发动机108。在一些示例中,可以通过燃烧发动机108的占空比和节气门输出的乘积来定义阈值节气门水平。通过另一示例,90%的节气门输出乘以90%的占空比可以对应于0.81的阈值节气门水平。在其它示例中,以第一模式运行混合动力车辆100可以包括以100%占空比和/或以大致恒定的节气门水平或节气门输出运行燃烧发动机。

[0065] 在框206处,方法200包括在以第一模式运行混合动力车辆之后做出第二确定,即冷却系统的排热负荷已经变得大于冷却系统的排热容量。

[0066] 例如,在以上述第一模式运行混合动力车辆100之后,混合动力车辆100可以做出第二确定,即冷却系统110的排热负荷已经变得大于冷却系统110的排热容量。

[0067] 在一些示例中,混合动力车辆100可以接收表示与混合动力车辆100的当前工况相对应的排热负荷的数据(例如,来自车载温度传感器、加速度计、速度计、其它传感器、由计算装置150存储的数据库)。在这种背景下,做出第二确定可以包括混合动力车辆100确定由接收到的数据表示的当前排热负荷已经变得大于冷却系统110的排热容量。在具体示例中,混合动力车辆100可以接收指示‘x’瓦特的当前排热负荷的数据,并且基于等于‘y’(‘y’小于‘x’)的排热容量确定冷却系统110的排热负荷已经变得大于冷却系统110的排热容量。

[0068] 在一些示例中,接收到的数据可能不包括显式地指示冷却系统110的当前排热负荷的数据。例如,接收到的数据可以包括指示如下中的一种或多种的数据:当前与冷却系统110相关联的温度、当前与混合动力车辆100相关联的(例如,周围)空气温度、当前与混合动力车辆100相关联的交通拥堵水平、当前与混合动力车辆100相关联的道路坡度、当前与混合动力车辆100相关联的道路状况、或混合动力车辆100的当前速度。混合动力车辆100可以使用这种信息来推理冷却系统110的当前排热负荷并且将该当前排热负荷与冷却系统110的排热容量进行比较。在其它示例中,计算机可读介质114可以包括数据表,所述数据表将某些冷却系统温度、空气温度、交通拥堵水平、道路坡度、道路状况和/或速度分类为冷却系统110的当前排热负荷大于冷却系统110的排热容量的指标。也就是说,混合动力车辆100可以使用上述信息中的任一种来确定混合动力车辆100的当前工况是否有利于以第二模式运行,在所述第二模式中,燃烧发动机108和电动马达104运行行为使得电源106的荷电水平降低或维持在阈值荷电水平(例如,完全充电的85%)以下。

[0069] 在特定示例中,接收到的数据指示当前与冷却系统110相关联的温度。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的当前排热负荷已经变得大于冷却系统110的排热容量可以

包括确定由接收到的数据指示的温度大于阈值冷却系统温度(例如,250华氏度)。

[0070] 附加地或替代地,接收到的数据可以指示当前与混合动力车辆100相关联的空气温度。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的当前排热负荷已经变得大于冷却系统110的排热容量可以包括确定由接收到的数据指示的温度大于阈值空气温度(例如,100华氏度)。

[0071] 在一些示例中,接收到的数据指示当前与混合动力车辆100相关联的交通拥堵水平。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的当前排热负荷已经变得大于冷却系统110的排热容量可以包括确定由接收到的数据指示的交通拥堵水平大于阈值交通拥堵水平(例如,中等)。

[0072] 附加地或替代地,接收到的数据可以指示当前与混合动力车辆100相关联的道路坡度。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的当前排热负荷已经变得大于冷却系统110的排热容量可以包括确定由接收到的数据指示的道路坡度大于阈值道路坡度(例如,8%)。

[0073] 在一些示例中,接收到的数据指示混合动力车辆100的当前速度。在这种背景下,确定由接收到的数据表示的排热负荷已经变得大于冷却系统110的排热容量可以包括确定由接收到的数据指示的速度小于阈值速度(例如,15英里/小时)。

[0074] 在框208处,方法200包括响应于做出第二确定而以第二模式运行混合动力车辆,在所述第二模式中,燃烧发动机和电动马达运行为使得电源的荷电水平降低或维持在阈值荷电水平以下。

[0075] 例如,响应于上述框206的做出第二确定,混合动力车辆100可以以第二模式运行,在所述第二模式中,燃烧发动机108和电动马达104运行为使得电源106的荷电水平降低或维持在阈值荷电水平(例如,完全充电的85%)以下。

[0076] 在一些示例中,以第二模式运行混合动力车辆100可以包括以小于上述阈值节气门水平的节气门水平运行燃烧发动机108。附加地,以第二模式运行混合动力车辆100可以包括运行燃烧发动机108以在高节气门水平与较低节气门水平之间间歇地循环。

[0077] 方法200还可以涉及混合动力车辆100在以第二模式运行混合动力车辆100之后做出第三确定,即冷却系统110的排热负荷已经变得小于或等于冷却系统110的排热容量,并且响应于做出第三确定而以上述第一模式运行混合动力车辆100。混合动力车辆100可以访问数据并且以与混合动力车辆100如何能够如上所述做出第一确定或第二确定类似的方式做出第三确定。附加地或替代地,混合动力车辆100可以经由用户接口116提供要求经由外部电源对电源106再充电的指示。

[0078] 图3描绘根据一个示例实施例的电源106的荷电水平302、混合动力车辆100的速度304、冷却系统110的排热负荷306、冷却系统110的排热容量316和电源106的阈值荷电水平318。更一般地,图3描绘混合动力车辆100的示例行程。

[0079] 在时间段308期间,混合动力车辆100以第一模式运行,在所述第一模式中,燃烧发动机108和电动马达104运行为使得荷电水平302维持在阈值荷电水平318以上。混合动力车辆100可以以第一模式运行,因为该混合动力车辆已经确定了排热负荷306预期增加并且变得大于排热容量316。例如,时间段308可以与高速公路或高速驾驶状况相关联。在时间段308期间,排热负荷306由于燃烧发动机的运行而增加,但是最终与冷却系统110达到平衡。

[0080] 在时间段310期间,混合动力车辆100以第二模式运行,在所述第二模式中,燃烧发

动机108和电动马达104运行为使得荷电水平302降低或维持在阈值荷电水平318以下。混合动力车辆100可以以第二模式运行,因为混合动力车辆100已经确定了排热负荷306已经变得大于排热容量316。时间段310可以与“走走停停”的驾驶状况相关联。由于由燃烧发动机108产生的热减少,排热负荷306开始降低并趋平。

[0081] 在时间段312期间,尽管荷电水平302的降低速率已经降低了,但是混合动力车辆100继续以第二模式运行。时间段312可以与正常城市驾驶状况相关联。

[0082] 在时间段314期间行程结束,电源106被插入到外部电源中并且荷电水平302增加。

[0083] 图4描绘与图3类似的情形,其主要区别是在时间段312和时间段314期间的活动不同。在图4中描绘的时间段312中,燃烧发动机开始对电源再充电(例如,以第一模式运行)。在图4中描绘的时间段314中,行程继续并且混合动力车辆以第一模式运行,在所述第一模式中,燃烧发动机108和电动马达104运行为使得荷电水平302朝向阈值荷电水平318增加。

[0084] 图中所示的特定布置不应该被视为限制性的。应该理解的是,其它实施例可以包括更多或更少的给定图中所示的每个元件。另外,可以组合或省略所图示的元件中的一些。更进一步,说明性实施例可以包括图中未图示的元件。

[0085] 表示信息的处理的步骤或框能够对应于能够被构造成进行本文描述的方法或技术的特定逻辑功能的电路。替换地或替代地,表示信息的处理的步骤或框能够对应于模块、段、物理计算机(例如,现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC))或程序代码的一部分(包括相关数据)。程序代码能够包括由处理器执行的,用于现该方法或技术中的具体逻辑功能或动作的一个或多个指令。能够将程序代码和/或相关数据存储于诸如包括磁盘、硬盘驱动器或其它存储介质的存储装置的任何类型的计算机可读介质上。

[0086] 计算机可读介质还能够包括非暂时性计算机可读介质,诸如将数据存储短时间段的计算机可读介质,例如寄存器存储器、处理器高速缓存和随机存取存储器(RAM)。计算机可读介质还能够包括将程序代码和/或数据存储更长时间段的非暂时性计算机可读介质。因此,计算机可读介质可以包括辅助或持久性长期存储装置,例如只读存储器(ROM)、光盘或磁盘、光碟只读存储器(CD-ROM)。计算机可读介质还能够是任何其它易失性或非易失性存储系统。能够将计算机可读介质认为是例如计算机可读存储介质或有形存储装置。

[0087] 虽然已经公开了各种示例和实施例,但是其它示例和实施例对于本领域的技术人员而言将是显而易见的。在真实范围通过以下权利要求来指示的情况下,各种公开的示例和实施例是为了说明的目的而不旨在为限制性的。

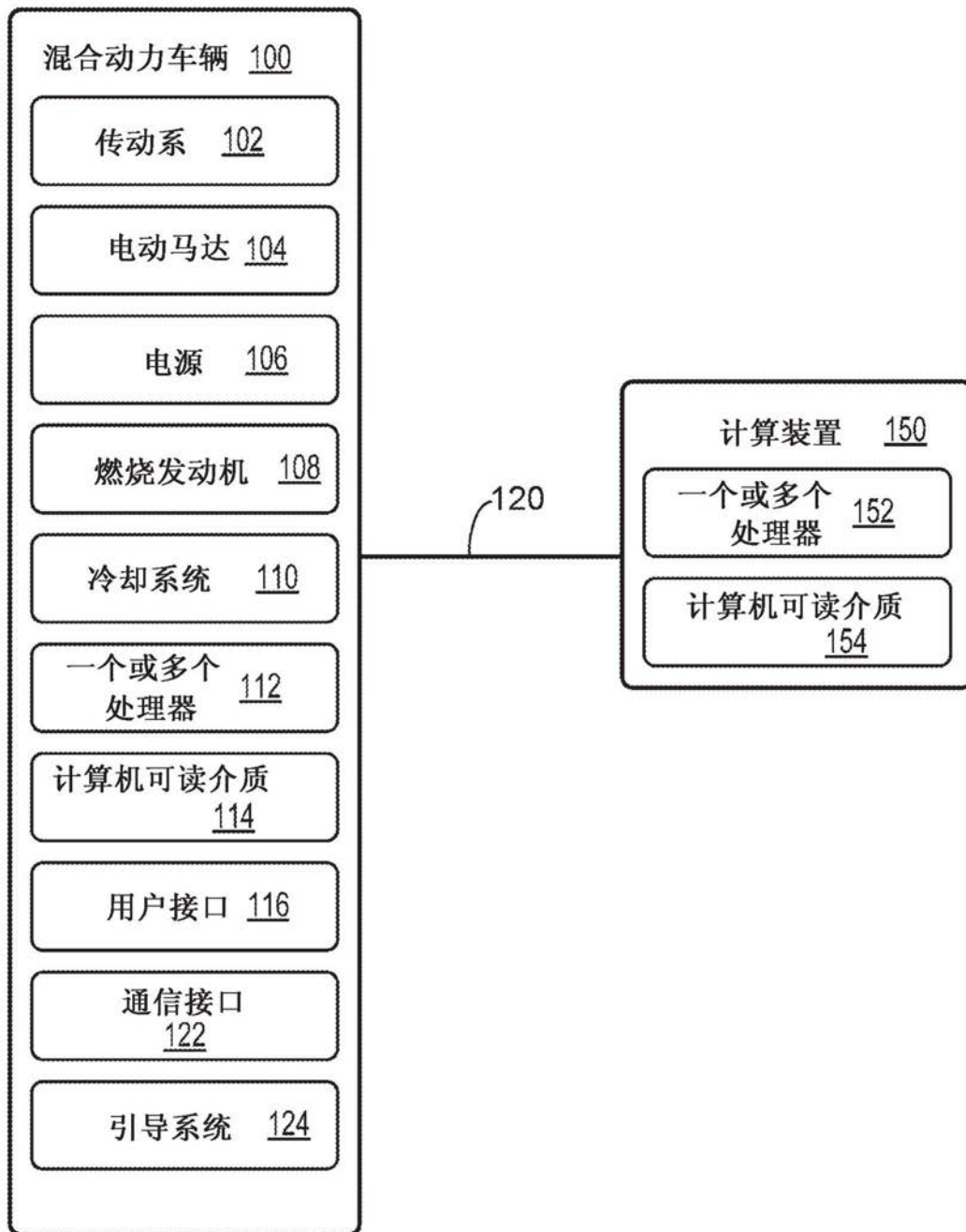


图1

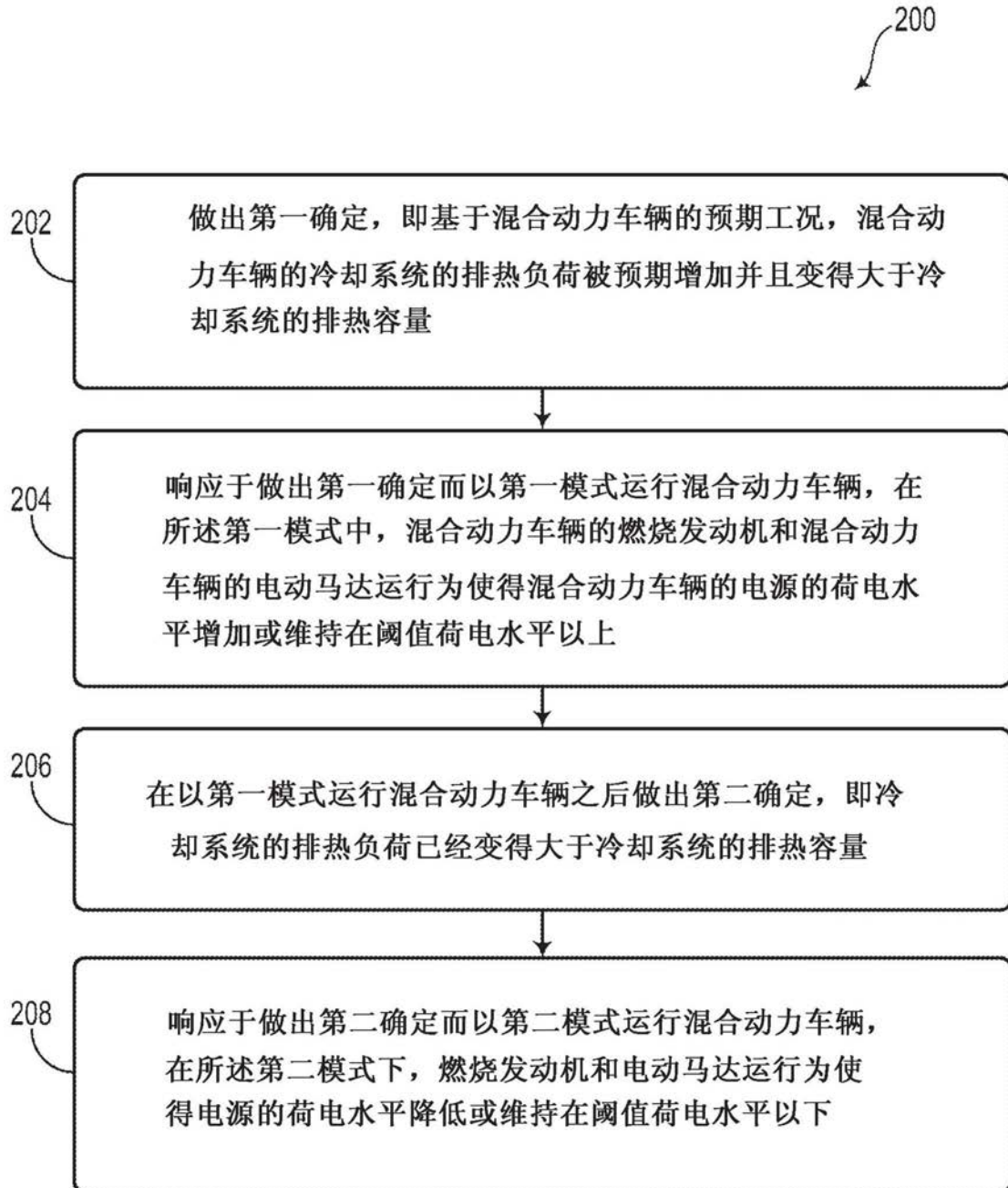


图2

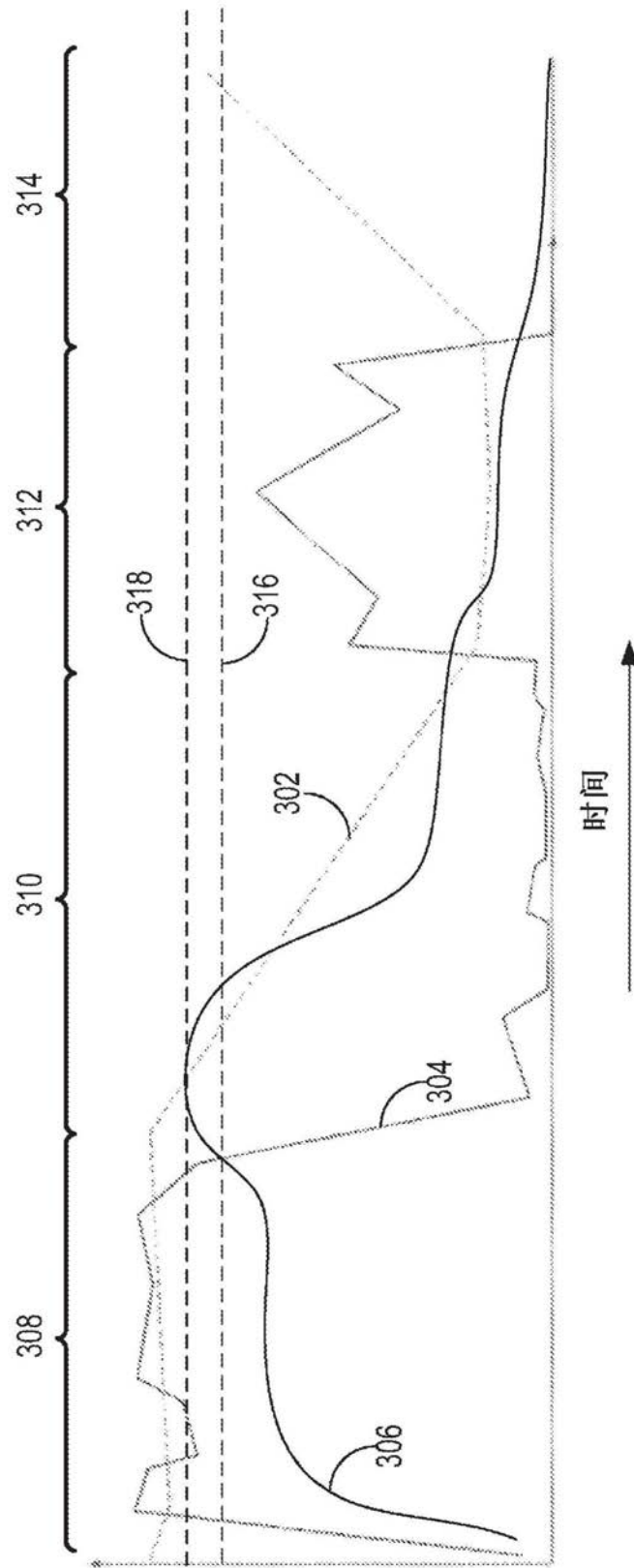


图3

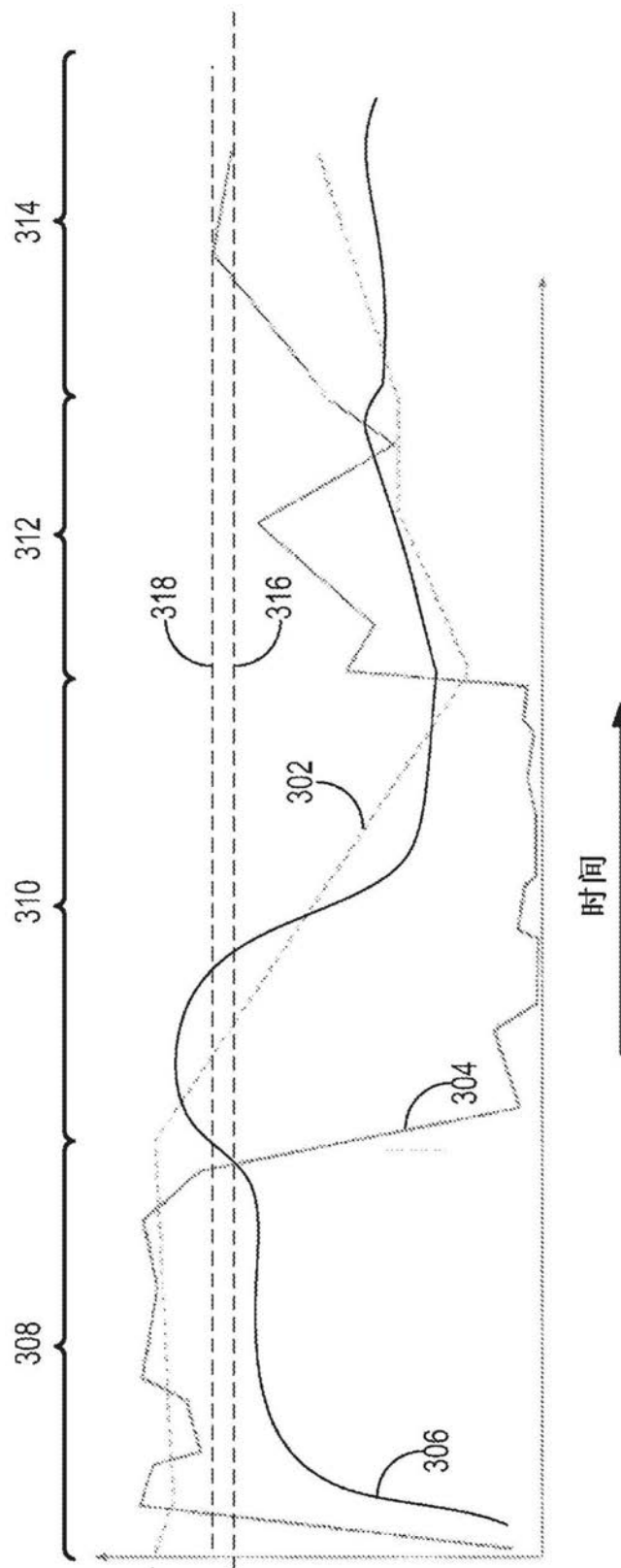


图4