



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111196265 A

(43)申请公布日 2020.05.26

(21)申请号 201910987401.3

B60W 30/18(2012.01)

(22)申请日 2019.10.17

G01C 21/34(2006.01)

(30)优先权数据

2018-215997 2018.11.16 JP

(71)申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72)发明人 泉冈太辅

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 刘静 段承恩

(51)Int.Cl.

B60W 10/06(2006.01)

B60W 10/08(2006.01)

B60W 10/26(2006.01)

B60W 20/20(2016.01)

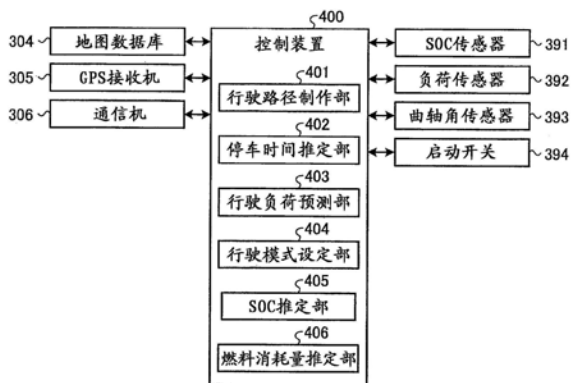
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

混合动力车辆的控制装置、控制方法以及记录介质

(57)摘要

提供一种混合动力车辆的控制装置、控制方法以及记录介质,即使是在经由地停车的情况下也能制作最佳的行驶计划。具备内燃机、能够充放电的电池以及利用从电池供给的电力来驱动的旋转电机的混合动力车辆的控制装置具备:行驶路径制作部,参照地图信息制作从出发地经过经由地到达目的地的行驶路径;停车时间推定部,推定混合动力车辆在经由地的停车时间;行驶负荷预测部,参照地图信息预测将行驶路径分割而得到的各区间中的混合动力车辆的行驶负荷;行驶模式设定部,根据停车时间以及行驶负荷,按各区间设定EV模式和HV模式中的某一行驶模式,该EV模式是将电池的电力作为主要的动力源来行驶的模式,该HV模式是将内燃机作为主要的动力源来行驶的模式。



1. 一种混合动力车辆的控制装置,所述混合动力车辆具备:  
内燃机;  
能够充放电的电池;以及  
利用从所述电池供给的电力来驱动的旋转电机,  
所述控制装置具备:  
行驶路径制作部,其参照地图信息,制作从出发地经过经由地到达目的地的行驶路径;  
停车时间推定部,其推定所述混合动力车辆在所述经由地的停车时间;  
行驶负荷预测部,其参照所述地图信息,预测将所述行驶路径分割而得到的各区间中的所述混合动力车辆的行驶负荷;以及  
行驶模式设定部,其根据所述停车时间以及所述行驶负荷,按所述区间设定EV模式和HV模式中的某一行驶模式,所述EV模式是将所述电池的电力作为主要的动力源来行驶的模式,所述HV模式是将所述内燃机作为主要的动力源来行驶的模式。
2. 根据权利要求1所述的混合动力车辆的控制装置,  
所述停车时间推定部算出相互独立的多个条件同时成立时的、所述混合动力车辆停车预先设定的时间以上的长时间停车的概率,基于该概率推定所述停车时间。
3. 根据权利要求1所述的混合动力车辆的控制装置,  
所述地图信息包含从所述出发地到目的地的距离、道路坡度、行驶时刻的车辆的拥挤度。
4. 根据权利要求1所述的混合动力车辆的控制装置,  
所述行驶模式设定部预测在经由地出发的时刻的发动机水温,根据该预测结果设定所述行驶模式。
5. 根据权利要求1所述的混合动力车辆的控制装置,  
所述行驶模式设定部预测在经由地出发的时刻的催化剂温度,根据该预测结果设定所述行驶模式。
6. 一种混合动力车辆的控制方法,是混合动力车辆的控制装置进行的控制方法,所述混合动力车辆具备内燃机、能够充放电的电池以及利用从所述电池供给的电力来驱动的旋转电机,所述控制方法包括:  
参照地图信息,制作从出发地经过经由地到达目的地的行驶路径;  
推定所述混合动力车辆在所述经由地的停车时间;  
参照所述地图信息预测将所制作的行驶路径分割而得到的各区间中的所述混合动力车辆的行驶负荷;  
根据所述停车时间以及所述行驶负荷,按所述区间设定EV模式和HV模式中的某一行驶模式,所述EV模式是将所述电池的电力作为主要的动力源来行驶的模式,所述HV模式是将所述内燃机作为主要的动力源来行驶的模式。
7. 一种记录介质,是保存有混合动力车辆的控制程序的计算机可读的记录介质,所述控制程序使具备内燃机、能够充放电的电池以及利用从所述电池供给的电力来驱动的旋转电机的混合动力车辆的控制装置执行:  
参照地图信息,制作从出发地经过经由地到达目的地的行驶路径;  
推定所述混合动力车辆在所述经由地的停车时间;

参照所述地图信息预测将所制作的行驶路径分割而得到的各区间中的所述混合动力车辆的行驶负荷；

根据所述停车时间以及所述行驶负荷,按所述区间设定EV模式和HV模式中的某一行驶模式,所述EV模式是将所述电池的电力作为主要的动力源来行驶的模式,所述HV模式是将所述内燃机作为主要的动力源来行驶的模式。

## 混合动力车辆的控制装置、控制方法以及记录介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力车辆的控制装置、混合动力车辆的控制方法以及混合动力车辆的控制程序。

### 背景技术

[0002] 在具备内燃机和电动机的混合动力车辆的控制装置中,将从出发地到目的地的路径分割为多个区间,对各区间分别分配以来自电动机的动力来行驶的EV模式、或者以来自内燃机以及电动机的动力来行驶的HV模式,制作行驶计划(例如参照专利文献1)。在专利文献1中,分配EV模式或者HV模式以使得能量效率变高。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献1:日本特开2013-159214号公报

### 发明内容

[0005] 发明要解决的技术问题

[0006] 然而,在从出发地到目的地之间设定有一个以上的经由地、或在从出发地行驶到目的地后返回出发地的情况下,有时会在经由地、目的地停车。在专利文献1中,并未考虑在经由地、目的地停车的时间,存在根据停车时间来看并未制作最佳的行驶计划的情况。

[0007] 本发明是鉴于上述情况完成的,目的在于提供一种即使是在经由地停车的情况下也能够制作最佳的行驶计划的混合动力车辆的控制装置、混合动力车辆的控制方法以及混合动力车辆的控制程序。

[0008] 用于解决问题的技术方案

[0009] 为了解决上述的问题并达成目的,本发明涉及的混合动力车辆的控制装置是具备内燃机、能够充放电的电池以及利用从所述电池供给的电力来驱动的旋转电机的混合动力车辆的控制装置,其特征在于,具备:行驶路径制作部,其参照地图信息,制作从出发地经过经由地到达目的地的行驶路径;停车时间推定部,其推定所述混合动力车辆在所述经由地的停车时间;行驶负荷预测部,其参照所述地图信息,预测将所述行驶路径分割而得到的各区间中的所述混合动力车辆的行驶负荷;以及行驶模式设定部,其根据所述停车时间以及所述行驶负荷,按各区间设定EV模式和HV模式中的某一行驶模式,所述EV模式是将所述电池的电力作为主要的动力源来行驶的模式,所述HV模式是将所述内燃机作为主要的动力源来行驶的模式。

[0010] 另外,上述混合动力车辆的控制装置中,也可以为:所述停车时间推定部算出相互独立的多个条件同时成立时的、所述混合动力车辆停车预先设定的时间以上的长时间停车的概率,基于该概率推定所述停车时间。

[0011] 根据该控制装置,使得根据多个条件的成立/不成立来算出经由地的长时间停车的概率,根据该算出结果推定停车时间,因此,能够更高精度地推定停车时间。

[0012] 另外,在上述混合动力车辆的控制装置中,也可以为:所述地图信息包含从所述出

发地到目的地的距离、道路坡度、行驶时刻的车辆拥挤度。

[0013] 根据该控制装置,能够准确地预测行驶路径上的行驶负荷,能够制作精度更高的行驶计划。

[0014] 另外,在上述混合动力车辆的控制装置中,也可以为:所述行驶模式设定部预测在经由地出发的时刻的发动机水温,根据该预测结果设定所述行驶模式。

[0015] 根据该控制装置,通过根据经由地的停车时间对到达经由地为止的发动机水温进行调整,能够抑制行驶时的加热要求的输入,抑制使用加热器时的消耗燃料。

[0016] 另外,在上述混合动力车辆的控制装置中,也可以为:所述行驶模式设定部预测在经由地出发的时刻的催化剂温度,根据该预测结果设定所述行驶模式。

[0017] 根据该控制装置,通过根据经由地的停车时间对到达经由地为止的催化剂预热进行调整,能够抑制行驶时的催化剂预热要求的输入,削减从经由地出发时的催化剂预热要求。

[0018] 另外,混合动力车辆的控制方法是具备内燃机、能够充放电的电池以及利用从所述电池供给的电力来驱动的旋转电机的混合动力车辆的控制装置进行的控制方法,其特征在于,包括:参照地图信息,制作从出发地经过经由地到达目的地的行驶路径;推定所述混合动力车辆在所述经由地的停车时间;参照所述地图信息预测所制作的行驶路径上的所述混合动力车辆的行驶负荷;根据所述停车时间以及所述行驶负荷按各区间设定EV模式和HV模式中的任一行驶模式,所述EV模式是将所述电池的电力作为主要的动力源来行驶的模式,所述HV模式是将所述内燃机作为主要的动力源来行驶的模式。

[0019] 另外,混合动力车辆的控制程序使具备内燃机、能够充放电的电池以及利用从所述电池供给的电力来驱动的旋转电机的混合动力车辆的控制装置执行:参照地图信息,制作从出发地经过经由地到达目的地的行驶路径;推定所述混合动力车辆在所述经由地的停车时间;参照所述地图信息预测所制作的行驶路径上的所述混合动力车辆的行驶负荷;根据所述停车时间以及所述行驶负荷按各区间设定EV模式和HV模式中的任一行驶模式,所述EV模式是将所述电池的电力作为主要的动力源来行驶的模式,所述HV模式是将所述内燃机作为主要的动力源来行驶的模式。

[0020] 发明的效果

[0021] 本发明涉及的控制装置、控制方法以及控制程序在从出发地到最终目的地之间设定有经由地的情况下推定该经由地的停车时间,根据该推定的停车时间制作行驶计划,因此,即使是在经由地停车的情况下,也能够制作最佳的行驶计划。

## 附图说明

[0022] 图1是表示具备本发明的一实施方式涉及的控制装置的车辆控制系统的概略图。

[0023] 图2是表示本发明的一实施方式涉及的车辆的概略构成的图。

[0024] 图3是表示本发明的一实施方式涉及的控制车辆的控制装置的构成的框图。

[0025] 图4是说明本发明的一实施方式涉及的控制装置具备的行驶路径制作部的行驶路径制作的一个例子的图。

[0026] 图5是说明本发明的一实施方式涉及的控制装置进行的行驶计划制作处理的流程的流程图。

[0027] 图6是说明本发明的一实施方式涉及的控制装置的停车时间推定部进行的停车时间推定处理的流程的流程图。

[0028] 图7是说明本发明的一实施方式涉及的控制装置的停车时间推定部进行的停车时间推定处理的一个例子的图。

[0029] 图8是表示本发明的实施方式的变形例1涉及的控制车辆的控制装置的构成的框图。

[0030] 图9是说明有加热要求、且进行了停车时间预测的情况下制作的行驶计划的一个例子的图。

[0031] 图10是说明有加热要求、且未进行停车时间预测的情况下制作的行驶计划的一个例子的图。

[0032] 图11是表示本发明的实施方式的变形例2涉及的控制车辆的控制装置的构成的框图。

[0033] 图12是说明有催化剂预热要求、且进行了停车时间预测的情况下制作的行驶计划的一个例子的图。

[0034] 图13是说明有催化剂预热要求、且未进行停车时间预测的情况下制作的行驶计划的一个例子的图。

[0035] 标号说明

[0036] 1 车辆控制系统

[0037] 20 服务器

[0038] 30 车辆

[0039] 304 地图数据库

[0040] 305 GPS接收机

[0041] 306 通信机

[0042] 310 内燃机

[0043] 391 SOC传感器

[0044] 392 负荷传感器

[0045] 393 曲轴角传感器

[0046] 394 启动开关

[0047] 395 发动机水温传感器

[0048] 396 催化剂温度传感器

[0049] 400 控制装置

[0050] 401 行驶路径制作部

[0051] 402 停车时间推定部

[0052] 403 行驶负荷预测部

[0053] 404 行驶模式设定部

[0054] 405 SOC推定部

[0055] 406 燃料消耗量推定部

## 具体实施方式

[0056] 以下,参照附图对本发明的一实施方式进行说明。此外,在以下的一实施方式的全部附图中,对相同或者对应的部分标记相同的标号。另外,本发明并不是由以下说明的一实施方式限定的。

[0057] (实施方式)

[0058] 首先,对具备本发明的一实施方式涉及的控制装置的车辆控制系统进行说明。图1是表示具备本发明的一实施方式涉及的控制装置的车辆控制系统的概略图。图2是表示本发明的一实施方式涉及的车辆的概略构成的图。图3是表示本发明的一实施方式涉及的控制车辆的控制装置的构成的框图。

[0059] 如图1所示,该一实施方式涉及的车辆控制系统1具备服务器20以及车辆30。在该一实施方式涉及的车辆控制系统1中,服务器20、各车辆30通过网络10以互相能够通信的方式相连接。具体而言,服务器20与车辆30具备的控制装置400经由网络10以能够通信的方式相连接。网络10由能够在服务器20和车辆30相互之间进行通信的互联网线路网、移动电话线路网等构成。

[0060] 服务器20从行驶期间的各车辆30取得关于车速和/或位置的车辆信息。服务器20根据所取得的车辆信息,更新同时刻的道路的拥挤状况和/或设施中的停车时间(例如平均停车时间)。服务器20使用包括CPU(Central Processing Unit,中央处理单元)、FPGA(Field Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)、ROM(Read Only Memory,只读存储器)以及RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)等的一个或者多个计算机等来构成。

[0061] 车辆30是具备内燃机310、动力分割机构320、第1旋转电机330、第2旋转电机340、电池350、升压转换器360、第1变换器370以及第2变换器380的混合动力车辆,构成为能够将内燃机310和第2旋转电机340中的一方或者两方的动力经由最终减速装置301传递至车轮驱动轴302。车辆30具备驱动各控制部件来控制车辆30的控制装置400。另外,车辆30除了这些内燃机310、控制装置400以外还具备地图数据库304、GPS(Global Positioning System,全球定位系统)接收机305以及通信机306。

[0062] 内燃机310使燃料在形成于内燃机本体311的各气缸312内燃烧,产生用于使连结于曲轴的输出轴313旋转的动力。

[0063] 动力分割机构320是用于将内燃机310的动力分割到用于使车轮驱动轴302旋转的动力、和用于使第1旋转电机330再生驱动的动力这两个系统的行星齿轮,具备太阳轮321、齿圈322、小齿轮323以及行星齿轮架324。

[0064] 太阳轮321是外齿齿轮,配置于动力分割机构320的中央。太阳轮321与第1旋转电机330的旋转轴333连结。

[0065] 齿圈322是内齿齿轮,以成为与太阳轮321处于同心圆上的方式配置于太阳轮321的周围。齿圈322与第2旋转电机340的旋转轴333连结。另外,在齿圈322上一体地安装有用于经由最终减速装置301对车轮驱动轴302传递齿圈322的旋转的驱动齿轮303。

[0066] 小齿轮323是外齿齿轮,以与太阳轮321以及齿圈322啮合的方式在太阳轮321与齿圈322之间配置有多个小齿轮323。

[0067] 行星齿轮架324与内燃机310的输出轴313连结,以输出轴313为中心旋转。另外,行

星齿轮架324也与各小齿轮323相联结,以使得在行星齿轮架324旋转时,各小齿轮323能够在各自旋转(自转)的同时在太阳轮321的周围旋转(公转)。

[0068] 第1旋转电机330例如是二相的交流同步型的电动发电机,具备安装于与太阳轮321连结的旋转轴333的外周并在外周部埋设有多个永磁体的转子331、和卷绕有产生旋转磁场的励磁线圈的定子332。第1旋转电机330具有作为接受来自电池350的电力供给来进行牵引(做功)驱动的电动机的功能、和作为接受内燃机310的动力来进行再生驱动的发电机的功能。

[0069] 在本实施方式中,第1旋转电机330主要被用作发电机。并且,当内燃机310启动时使输出轴313旋转来进行曲轴转动时,被用作电动机,发挥作为起动器的作用。

[0070] 第2旋转电机340例如是二相的交流同步型的电动发电机,具备安装于与齿圈322连结的旋转轴343的外周并在外周部埋设有多个永磁体的转子341、和卷绕有产生旋转磁场的励磁线圈的定子342。第2旋转电机340具有作为接受来自电池350的电力供给来进行牵引驱动的电动机的功能、和作为在车辆减速时等接受来自车轮驱动轴302的动力来进行再生驱动的发电机的功能。

[0071] 电池350例如是镍镉蓄电池、镍氢蓄电池、锂离子电池等能够充放电的二次电池。在本实施方式中,作为电池350,使用了额定电压为200V左右的锂离子二次电池。电池350经由升压转换器360等与第1旋转电机330以及第2旋转电机340电连接,以使得能够向第1旋转电机330以及第2旋转电机340供给电池350的充电电力来对它们进行牵引驱动,另外,能够将第1旋转电机330以及第2旋转电机340的发电电力充到电池350。

[0072] 进一步,电池350例如构成为能够经由充电控制电路351以及充电盖352与外部电源40电连接,以使得能够从家庭用插座等外部电源40进行充电,本实施方式涉及的车辆30为所谓的插电式混合动力车辆。充电控制电路351是能够基于来自控制装置400的控制信号将从外部电源40供给的交流电流转换为直流电流、并将输入电压升压到电池电压来对电池350充入外部电源40的电力的电气电路。

[0073] 升压转换器360具备进行如下工作的电气电路,该工作为:基于来自控制装置400的控制信号,对一次侧端子的端子间电压进行升压来从二次侧端子进行输出,相反地,基于来自控制装置400的控制信号,对二次侧端子的端子间电压进行降压来从一次侧端子进行输出。升压转换器360的一次侧端子与电池350的输出端子,二次侧端子与第1变换器370以及第2变换器380的直流侧端子连接。

[0074] 第1变换器370以及第2变换器380分别具备能够进行如下工作的电气电路,该工作为:基于来自控制装置400的控制信号,将从直流侧端子输入的直流电流转换为交流电流(在本实施方式中为二相交流电流)来从交流侧端子进行输出,相反地,基于来自控制装置400的控制信号将从交流侧端子输入的交流电流转换为直流电流来从直流侧端子进行输出。第1变换器370的直流侧端子与升压转换器360的二次侧端子连接,第1变换器370的交流侧端子与第1旋转电机330的输入输出端子连接。第2变换器380的直流侧端子与升压转换器360的二次侧端子连接,第2变换器380的交流侧端子与第2旋转电机340的输入输出端子连接。

[0075] 地图数据库304是关于地图信息的数据库。该地图数据库304例如存储在搭载于车辆的硬盘驱动器(Hard Disk Drive:HDD)内。地图信息包含道路的位置信息和/或道路形状



的信息(例如坡度、弯道以及直线部的种类、弯道的曲率等的行驶负荷)、交叉路口以及分叉路口的位置信息、道路种类、限制车速等各种道路信息。地图数据库304在控制装置400的控制下从服务器20取得最新的道路信息,对信息进行更新。

[0076] GPS接收机305接收来自三个以上的GPS卫星的信号,确定车辆30的纬度以及经度,检测车辆30的当前位置。GPS接收机305将检测到的车辆30的当前位置信息发送给控制装置400。

[0077] 通信机306与网络10连接,与服务器20进行通信。通信机306向服务器20发送车辆信息,从服务器20取得关于设施等的停车时间的信息。

[0078] 控制装置400使用包括CPU、FPGA、ROM、以及RAM等的一个或者多个计算机等来构成。控制装置400基于所输入的各种传感器的输出信号等,驱动各控制部件来控制车辆30。

[0079] 控制装置400将行驶模式切换为EV(Electric Vehicle)模式和HV(Hybrid Vehicle)模式中的任一一方来使车辆30行驶。

[0080] EV模式是如下模式:优先利用电池350的充电电力来使第2旋转电机340进行牵引驱动,至少将第2旋转电机340的动力传递到车轮驱动轴302来使车辆30行驶。当行驶模式为EV模式时,控制装置400基本上在使内燃机310停止的状态下使用电池350的充电电力来使第2旋转电机340进行牵引驱动,仅利用第2旋转电机340的动力使车轮驱动轴302旋转,使车辆30行驶。

[0081] 另一方面,HV模式是如下模式:使内燃机310运转,并且优先利用第1旋转电机330的发电电力来使第2旋转电机340进行牵引驱动,将内燃机310以及第2旋转电机340双方的动力传递到车轮驱动轴302来使车辆30行驶。当行驶模式为HV模式时,控制装置400通过动力分割机构320将内燃机310的动力分割到两个系统,将分割后的内燃机310的一方的动力传递到车轮驱动轴302,并且,利用另一方的动力使第1旋转电机330进行再生驱动。并且,基本上利用第1旋转电机330的发电电力对第2旋转电机340进行牵引驱动,在内燃机310的一方的动力之外还将第2旋转电机340的动力传递至车轮驱动轴302来使车辆30行驶。

[0082] 这样,在是能够将行驶模式切换为EV模式和HV模式中的任一模式的混合动力车辆的情况下,为了抑制燃料消耗量,优选在电池充电量有充裕的情况下优先设定EV模式来作为行驶模式。

[0083] 另一方面,内燃机310存在行驶负荷越低、热效率越差的倾向。因此,优选例如在信号灯多的行驶区间、交通量大的容易发生拥堵等的行驶区间等的会频繁反复进行起步以及停止、持续低速行驶的行驶区间时,将行驶模式设定为HV模式来使车辆30行驶。

[0084] 并且,优选在能够持续进行维持某一定以上的车速不变的稳态行驶的行驶区间等的、能够在热效率好的内燃机负荷区域进行行驶的行驶区间时,将行驶模式设定为HV模式来使车辆30行驶。

[0085] 因此,在是能够将行驶模式切换为EV模式和HV模式的混合动力车辆的情况下,预先制作在从出发地经过经由地到达目的地的预想路径上的哪个行驶区间中以EV模式行驶的行驶计划,按照该行驶计划切换行驶模式,可以说这是用于抑制行驶所需要的燃料量的有效手段。

[0086] 控制装置400具备行驶路径制作部401、停车时间推定部402、行驶负荷预测部403、行驶模式设定部404、SOC推定部405以及燃料消耗量推定部406。

[0087] 行驶路径制作部401基于由GPS接收机305检测到的车辆30的当前位置信息和/或地图数据库304的地图信息、车辆30的乘员设定的目的地等,设定车辆的预想路径,制作关于所设定的预想路径的行驶路径信息。

[0088] 图4是说明本发明的一实施方式涉及的控制装置具备的行驶路径制作部的行驶路径制作的一个例子的图。例如如图4所示,在从自家100经过经由地101返回自家100的情况下,行驶路径制作部401制作从自家100到经由地101的行驶路径(去路)、和从经由地101到自家100的行驶路径(归路)。此外,在经由地101使车辆30停车。另外,从自家100经过经由地101返回自家100的去路以及归路分别被分割为多个区间。例如在图4中,贯穿去路以及归路而分割为10个区间,对各区间标记区间编号(1~10)。

[0089] 停车时间推定部402推定经由地的停车时间。停车时间推定部402例如使用下式(1)所示的贝叶斯网络的概率模型,预测经由地的长时间停车(Long Time Parking:LTP)的概率。在此所说的长时间是指作为车辆30的停车时间而预先设定的时间以上的时间。以下,有时也将使用了叶斯网络的概率模型的推定处理简称为“贝叶斯推定”。

$$[0090] \quad P(LTP|x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = \frac{P(LTP) * \prod_{j=1}^n P(x_j|LTP)}{P(LTP) * \prod_{j=1}^n P(x_j|LTP) + P(\overline{LTP}) * \prod_{j=1}^n P(x_j|\overline{LTP})} \quad \dots(1)$$

[0091] 在此, $P(LTP|x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ 表示相互独立的条件 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 同时成立时的长时间停车的概率。 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 是相互不同的参数,例如是行驶位置、时间段、星期几等。

[0092] 另外,右边的分子的项是将长时间停车的概率与长时间停车时条件 $x_j (j=1 \sim n)$ 成立的概率相乘而得到的项。

[0093] 另外,右边的分母的第1项与分子的项相同。分母的第2项是将不是长时间停车的概率与不是长时间停车时条件 $x_j (j=1 \sim n)$ 成立的概率相乘而得到的项。

[0094] 此外,也可以在式(1)中,适当地追加根据学习数据推定为与停车时间的相关性高的参数。

[0095] 停车时间推定部402改变所设定的时间,算出各时间的长时间停车的概率后,根据所算出的概率和预先设定的概率阈值决定停车时间。上述的推定处理是一个例子,也可以使用公知的其他方法来推定停车时间。

[0096] 行驶负荷预测部403参照地图数据库304,提取行驶路径制作部401制作的行驶路径的道路形状的信息和/或行驶时间段的拥挤状况,预测该行驶路径的行驶负荷。行驶负荷预测部403将行驶路径分割为多个区间,将行驶负荷越大、则值越高的负荷值赋予各区间。行驶负荷预测部403例如加上道路的坡度和/或、分别与拥挤状况关联的行驶的负荷值来算出该区间的行驶负荷。各负荷值是根据对于车辆30的负荷而预先设定的。例如作为拥挤状况,被赋予根据在所设定的范围中行驶的车辆的数量而预先设定的、车辆越多则数值越大的拥挤度。

[0097] 行驶模式设定部404基于行驶负荷,将各区间的行驶模式设定为EV模式或者HV模式。行驶模式设定部404例如将行驶负荷高的区间设定为HV模式,将行驶负荷比较低的区间设定为EV模式。此外,也可以考虑电池350的剩余容量来设定行驶模式。

[0098] SOC推定部405推定根据剩余容量(Ah)/满充电容量(Ah)×100求出的充电率(State Of Charge:SOC),算出标准化后的推定值。SOC推定部405预测与行驶模式和/或行驶负荷相应的放电率,根据所预测的放电率算出充电率。SOC推定部405将满充电状态作为6,将没有剩余容量作为0,算出6~0的推定值。在图4所示的例子中,当行驶模式被切换为EV模式时,从电池350供给电力,因此,SOC(推定值)会减少下去。

[0099] 燃料消耗量推定部406推定由车辆30的驱动消耗的燃料的消耗量。具体而言,燃料消耗量推定部406在HV模式中使内燃机310驱动时,基于行驶负荷、距离、充电率(SOC)等推定要消耗的燃料,算出消耗量。燃料消耗量推定部406算出标准化后的燃料消耗量。例如如图4所示,燃料消耗量推定部406将预先设定的单位消耗量作为1,基于该单位消耗量算出燃料消耗量。

[0100] 另外,在控制装置400输入有来自用于检测电池充电量的SOC传感器391、产生与加速踏板的踏下量成比例的输出电压的负荷传感器392、内燃机本体311的曲轴例如按每旋转15°则产生脉冲来作为用于算出内燃机转速等的信号的曲轴角传感器393、用于判断车辆30的启动以及停止的启动开关394等各种传感器的输出信号。

[0101] 接着,参照图5说明车辆控制系统1的控制装置400进行的行驶计划制作处理。图5是说明本发明的一实施方式涉及的控制装置进行的行驶计划制作处理的流程的流程图。图5所示的处理例如在车辆30驱动之后开始。

[0102] 控制装置400取得行驶开始位置(步骤S101)。控制装置400取得GPS接收机305检测到的车辆30的当前位置信息。

[0103] 然后,控制装置400从服务器20或者地图数据库304取得时间信息,所述时间信息包含从当前时刻到经过了预先设定的时间的时刻为止的拥挤预测信息和/或交通管制信息(步骤S102)。

[0104] 然后,行驶路径制作部401制作行驶路径(步骤S103)。行驶路径制作部401基于由GPS接收机305检测到的车辆30的当前位置信息和/或地图数据库304的地图信息、车辆30的乘员设定的目的地等,设定车辆的预想路径,制作关于所设定的预想路径的行驶路径信息。

[0105] 停车时间推定部402推定经由地的停车时间(步骤S104)。以下,参照图6以及图7说明停车时间推定部402的停车时间推定处理。图6是说明本发明的一实施方式涉及的控制装置的停车时间推定部进行的停车时间推定处理的流程的流程图。

[0106] 停车时间推定部402使用上式(1)所示的贝叶斯网络的概率模型,预测经由地的长时间停车(LTP)的概率。停车时间推定部402使用上式(1)算出停车时间Y以上的概率(步骤S201)。在此,在本实施方式中设定的时间Y是Y=1、2、3、•••、(h)。停车时间推定部402使用上式(1)算出各时间的概率。此外,时间Y也可以根据过去的停车时间信息例如为每30分钟(0.5h)的设定。另外,时间Y的最大值也同样可以根据过去的停车时间信息来设定。

[0107] 算出各时间的概率后,停车时间推定部402提取超过概率阈值Z的时间中的最长时间(步骤S202)。概率阈值Z是预先设定的概率的值。概率阈值Z也可以根据过去的停车时间信息来每次进行决定。

[0108] 图7是说明本发明的一实施方式涉及的控制装置的停车时间推定部进行的停车时间推定处理的一个例子的图。停车时间推定部402从关于各时间(时间Y)算出的概率中提取超过概率阈值Z的时间中的最大时间。在图7所示的例子中,提取Y=7。

[0109] 停车时间推定部402将所提取的时间决定为经由地的停车时间(步骤S203)。在图7所示的例子中,所推定的停车时间被决定为7个小时。如此,停车时间推定部402推定车辆30在经由地的停车时间。

[0110] 此外,步骤S103和S104的顺序既可以相反,也可以同时执行。

[0111] 返回图5,行驶负荷预测部403预测行驶路径中的行驶负荷(步骤S105)。行驶负荷预测部403将行驶路径分割为多个区间,参照地图数据库304,提取行驶路径制作部401制作的行驶路径的道路形状的信息和/或、去路的行驶时间段的拥挤状况、停车后的归路的行驶时间段的拥挤状况,预测该行驶路径中的行驶负荷。

[0112] 在接着步骤S105的步骤S106中,行驶模式设定部404基于行驶负荷,将各区间的行驶模式设定为EV模式或者HV模式(参照图4)。

[0113] 在接着步骤S106的步骤S107中,燃料消耗量推定部406推定由车辆30的驱动所消耗的燃料的消耗量。此外,也可以将燃料消耗量推定部406的推定结果反馈给行驶模式设定部404,行驶模式设定部404基于推定结果进行行驶模式的再设定。

[0114] 然后,控制装置400按照所制作的行驶路径使车辆行驶(步骤S108)。具体而言,控制装置400取得GPS接收机305检测到的车辆30的当前位置信息,以与包含位置信息的行驶区间对应的行驶模式(EV模式或者HV模式)使车辆30驱动。

[0115] 在以上说明的本实施方式中,在从出发地到最终目的地之间设定有经由地的情况下,停车时间推定部402推定经由地的停车时间,行驶负荷预测部403根据所推定的停车时间预测行驶负荷,行驶模式设定部404设定EV/HV的行驶模式,因此,能够制作包含停车时间的最佳的行驶计划。根据本实施方式,通过制作最佳的行驶计划,能够抑制燃料消耗量来使车辆30行驶。

[0116] (变形例1)

[0117] 接着,参照图8~图10说明本实施方式的变形例1。图8是表示本发明的实施方式的变形例1涉及的控制车辆的控制装置的构成的框图。本变形例1涉及的车辆控制系统中,上述的控制装置400从发动机水温传感器395取得水温的检测结果。该水温是通过内燃机310、因该内燃机310发出的热而被加温、被供给到加热器芯的液体的水温(以下也称为发动机水温),利用该液体蓄积的热,来自鼓风扇的空气被加温后向车内送温风。这以外的构成是与上述的车辆控制系统1相同的构成,因此,省略说明。

[0118] 图9是说明有加热要求、且进行了停车时间预测的情况下所制作的行驶计划的一个例子的图。例如如图9所示,在从自家100经过经由地101返回自家100的情况下,行驶路径制作部401制作从自家100到经由地101的行驶路径(去路)、和从经由地101到自家100的行驶路径(归路)。此外,在经由地101使车辆30停车。

[0119] 例如在冬季从出发地或者经由地出发时启动加热器的情况下,行驶开始时的发动机水温是重要的。当行驶开始时的发动机水温低时,会输入使得提高液体的温度的加热要求。此时,控制装置400将行驶模式设定为HV模式,使内燃机310工作来加热液体。

[0120] 停车时间推定部402在推定停车时间时预测到会输入加热要求的情况下,将上述的时间Y和/或概率阈值Z固定为针对加热要求所设定的值,推定停车时间。此外,能够针对已固定的时间Y和/或概率阈值Z适当地改变设定。

[0121] 行驶模式设定部404根据停车时间推定部402的推定结果,预测在经由地出发的时

刻的水温,设定EV模式/HV模式。具体而言,行驶模式设定部404对所推定的停车时间和针对停车时间预先设定的阈值进行比较,在停车时间大于阈值的情况下,在去路中将经由地附近设定为HV模式。由此,在停车期间发动机水温得到维持。阈值例如基于在经由地出发之前发动机水温是否变低来设定。在图9中,直到即将到达经由地之前的区间,被设定为HV模式。另外,作为发动机水温的预测,也可以追加外部气体温度(预测值)来作为参数。

[0122] 图10是说明有加热要求、且未进行停车时间预测的情况下所制作的行驶计划的一个例子的图。在不进行停车时间预测而设定了行驶模式的情况下,从经由地的出发时刻无法预测,出发时刻的发动机水温也不明。因此,行驶模式设定部404所设定的行驶模式也无法设定为抑制了发动机水温的低下的行驶模式,作为结果,与进行了停车时间预测的情况相比,归路上产生加热要求的区间变多,会不必要地消耗其相应量的燃料。

[0123] 认为在图9以及图10所示的例子中,去路以及归路的总燃料消耗量在进行了停车时间预测的情况下为6.4,相对于此,未进行停车时间预测的情况下为7.5,进行了停车时间预测的情况下能够抑制总燃料消耗量。此外,在区间6~8中,设为SOC为5时所需要的燃料的消耗量在1个区间增加0.2、SOC为4时所需要的燃料的消耗量在1个区间增加0.5,从而算出了总燃料消耗量。

[0124] 在以上说明的变形例1中,在从出发地到最终目的地之间设定有经由地的情况下,停车时间推定部402推定经由地的停车时间,行驶模式设定部404根据所推定的停车时间设定EV/HV的行驶模式,调整到达经由地为止的发动机水温,因此,能够制作包含停车时间的最佳的行驶计划,并且,能够抑制加热要求的输入。根据本变形例1,能够抑制使用加热器时的消耗燃料。

[0125] (变形例2)

[0126] 接着,参照图11~图13说明本实施方式的变形例2。图11是表示本发明的实施方式的变形例2涉及的控制车辆的控制装置的构成的框图。本变形例2涉及的车辆控制系统中,上述的控制装置400从催化剂温度传感器396取得催化剂温度的检测结果。该催化剂在成为了预定的温度以上时发挥净化车辆30排放的气体中的有害气体的功能。催化剂被通过内燃机310的工作产生的热所加温。这以外的构成是与上述的车辆控制系统1相同的构成,因此,省略说明。

[0127] 图12是说明有催化剂预热要求、且进行了停车时间预测的情况下制作的行驶计划的一个例子的图。例如如图12所示,在从自家100经过经由地101返回自家100的情况下,行驶路径制作部401制作从自家100到经由地101的行驶路径(去路)、和从经由地101到自家100的行驶路径(归路)。此外,在经由地101使车辆30停车。

[0128] 例如在到达经由地后再次行驶的情况下,从经由地出发时,当需要催化剂的过热时,催化剂预热要求成为激活(ON)。此时,控制装置400将行驶模式设定为HV模式,使内燃机310工作来加热催化剂。

[0129] 停车时间推定部402在推定停车时间时预测到会输入催化剂预热要求的情况下,将上述的时间Y和/或概率阈值Z固定为针对催化剂预热要求设定的值,推定停车时间。此外,能够针对已固定的时间Y和/或概率阈值Z,适当地改变设定。

[0130] 行驶模式设定部404根据停车时间推定部402的推定结果,预测在经由地出发的时刻的催化剂温度,设定EV模式/HV模式。具体而言,行驶模式设定部404对所推定的停车时间

和针对停车时间预先设定的阈值进行比较,在停车时间小于阈值的情况下,在去路中将经由地附近设定为HV模式。该阈值例如设定为在经由地出发的时刻催化剂的温度能够维持为50℃以上的时间。由此,在停车期间催化剂温度得以维持。在图12中,到即将到达经由地之前的区间为止,设定为HV模式。另外,作为催化剂温度的预测,也可以追加外部气体温度(预测值)来作为参数。

[0131] 图13是说明有催化剂预热要求、且不进行停车时间预测的情况下制作的行驶计划的一个例子的图。在不进行停车时间预测而设定了行驶模式的情况下,从经由地的出发时刻无法预测,出发时刻的催化剂温度也不明。因此,行驶模式设定部404设定的行驶模式也无法设定为抑制了催化剂温度的低下的行驶模式,作为结果,与进行了停车时间预测的情况相比,归路上的产生催化剂预热要求的区间变多,会不必要地消耗其相应量的燃料。

[0132] 认为在图12以及图13所示的例子中,去路以及归路的总燃料消耗量在进行了停车时间预测的情况下为9.7,与此相对,在不进行停车时间预测的情况下为9.9,进行了停车时间预测的情况下能够抑制总燃料消耗量。此外,在区间6~8中,设为催化剂预热所需要的燃料的消耗量在1个区间增加0.3、因行驶负荷导致的燃料的消耗量在1个区间增加0.5来进行计算。

[0133] 在以上说明的变形例2中,在从出发地到最终目的地之间设定了经由地的情况下,停车时间推定部402推定经由地的停车时间,行驶模式设定部404根据所推定的停车时间设定EV/HV的行驶模式,调整到达经由地为止的催化剂预热,因此,能够制作包含停车时间的最佳的行驶计划,并且,能够抑制催化剂预热要求的输入。根据本变形例2,能够削减从经由地出发时的催化剂预热要求。

[0134] 在上述的实施方式以及变形例中,说明了车辆30的控制装置400适当地从服务器20取得信息、进行停车时间的推定等来制作行驶计划的例子,但例如也可以服务器20执行控制装置400进行的处理的一部分,还可以服务器20进行行驶计划的制作。

[0135] 在上述的实施方式以及变形例中,作为控制装置400制作一个行驶计划来进行说明,但也可以为,制作路径不同的多个行驶计划,选择满足预先设定的条件的路径、例如燃料消耗量少的路径、到达时刻早的路径。

[0136] 在上述的实施方式以及变形例中,说明了将车辆30的当前地作为出发地来制作路径的例子,但也可以针对用户任意设定的出发地、经由地以及目的地来制作行驶计划。另外,如上所述,能够不限于自家100的往复而设定相互不同的出发地、经由地、目的地。

[0137] 进一步的效果和变形例能够由本领域技术人员容易地导出。本发明的更大范围的技术方案并不限于如上所述表达且记述的特定的详细内容以及代表性的实施方式。因此,能够不脱离由权利要求及其等同物定义的总括性的发明的概念精神或者范围地进行各种各样的变更。

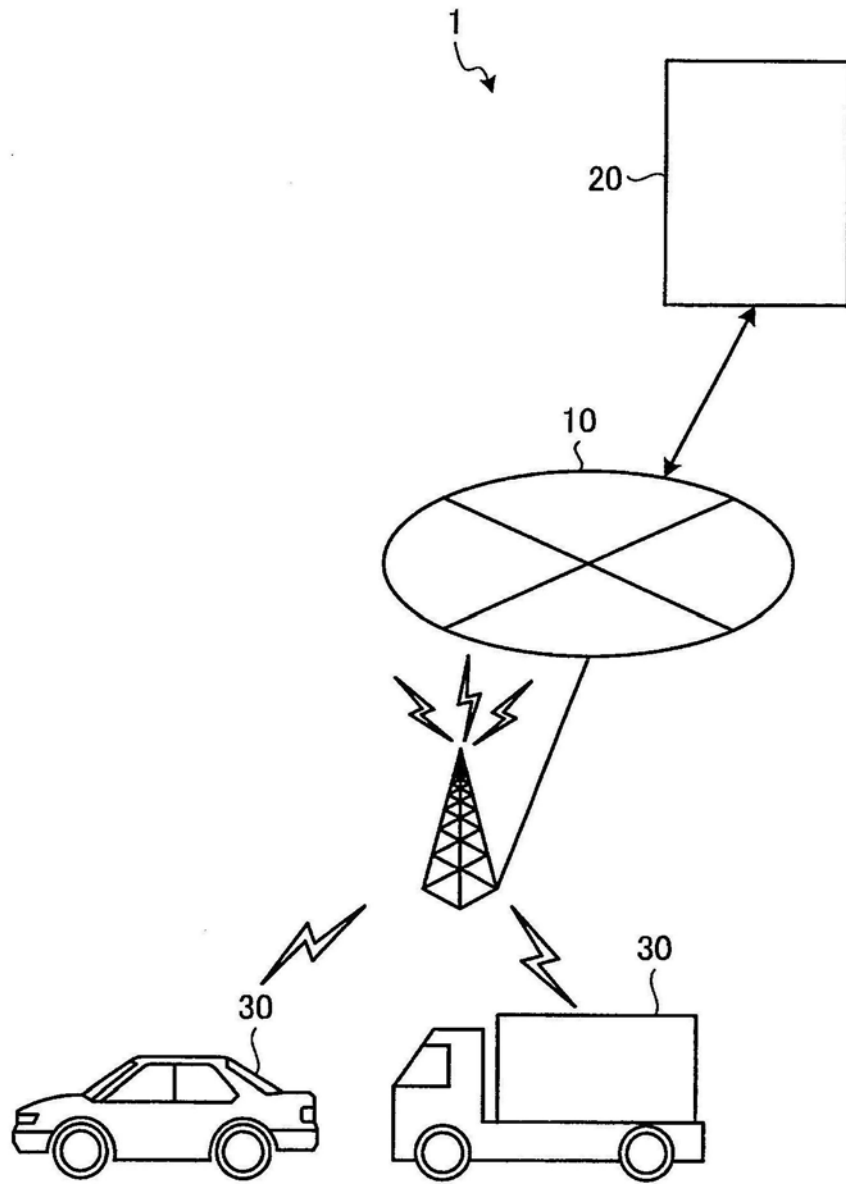


图1

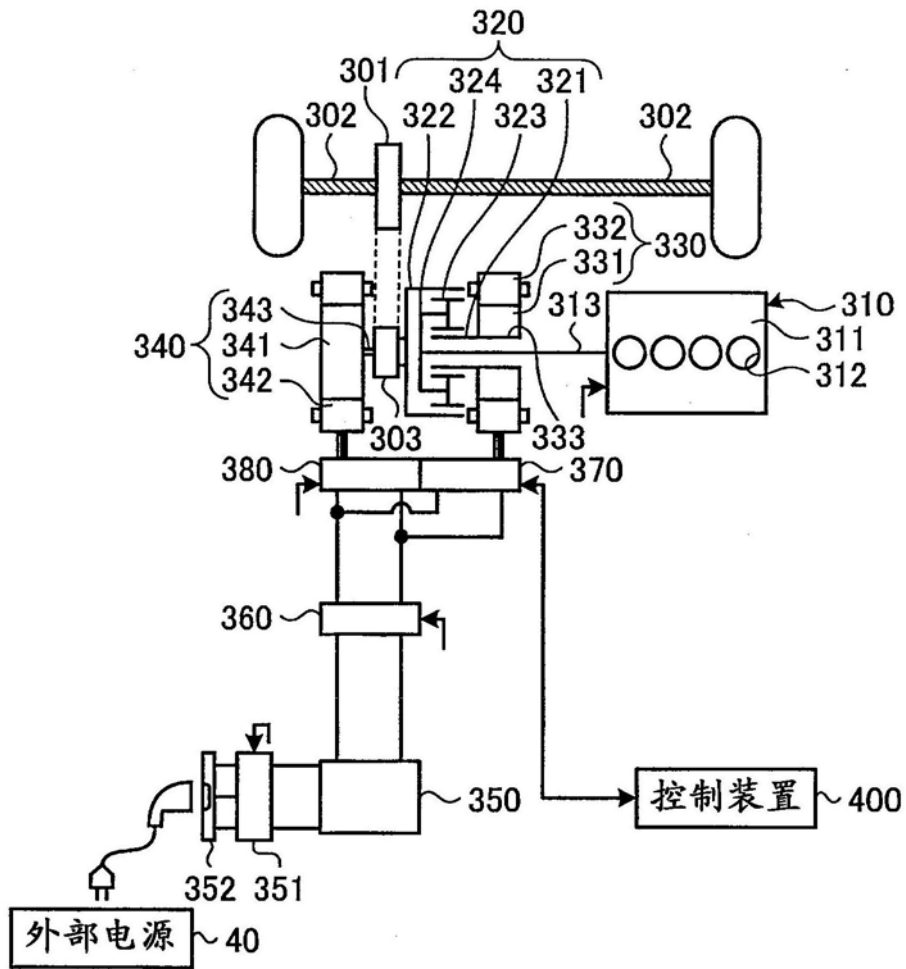


图2



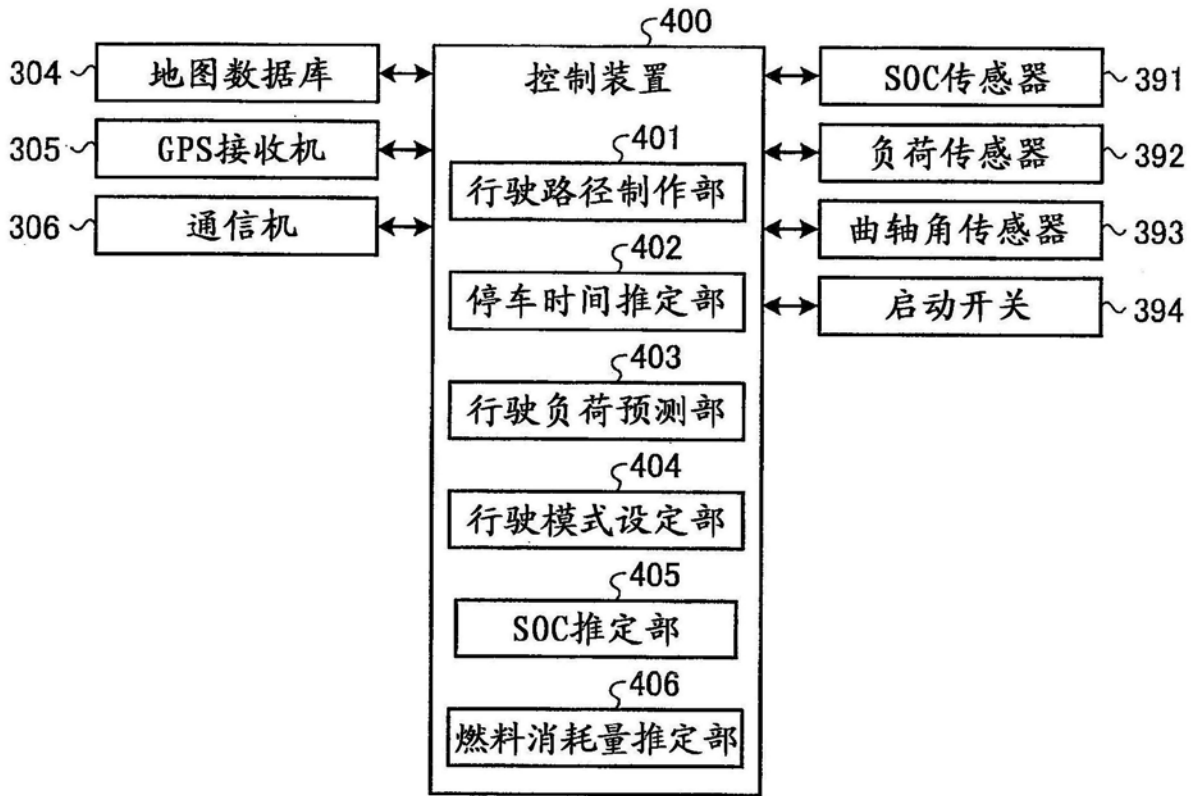


图3

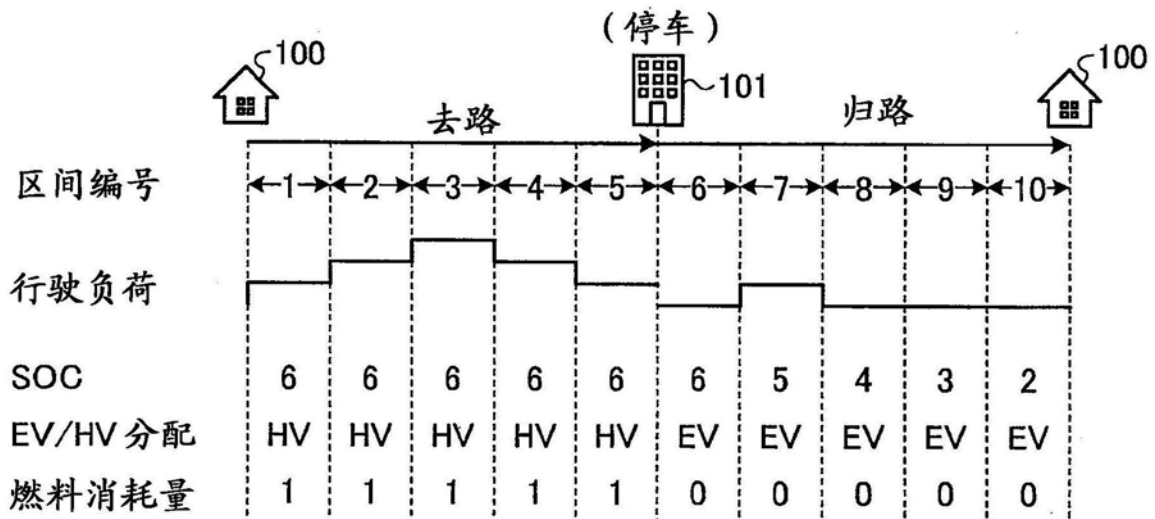


图4



图5

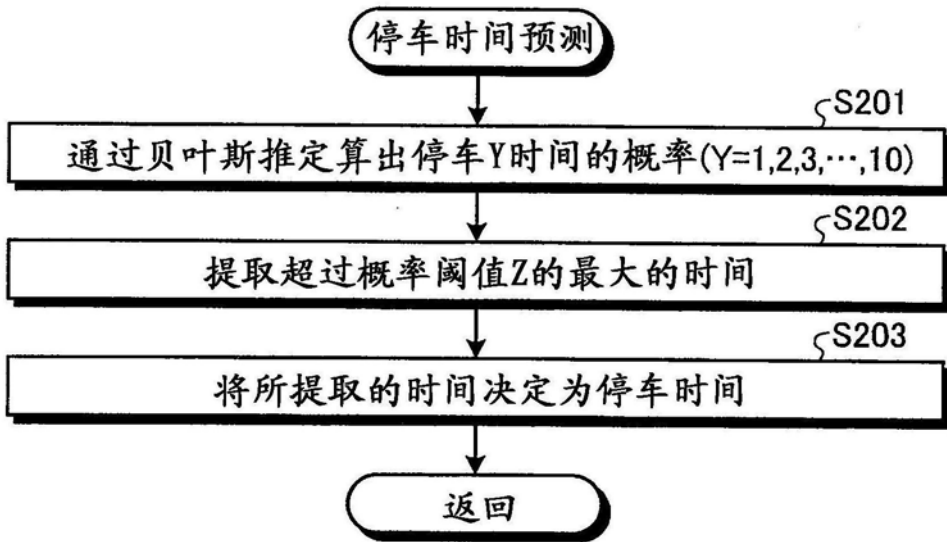


图6

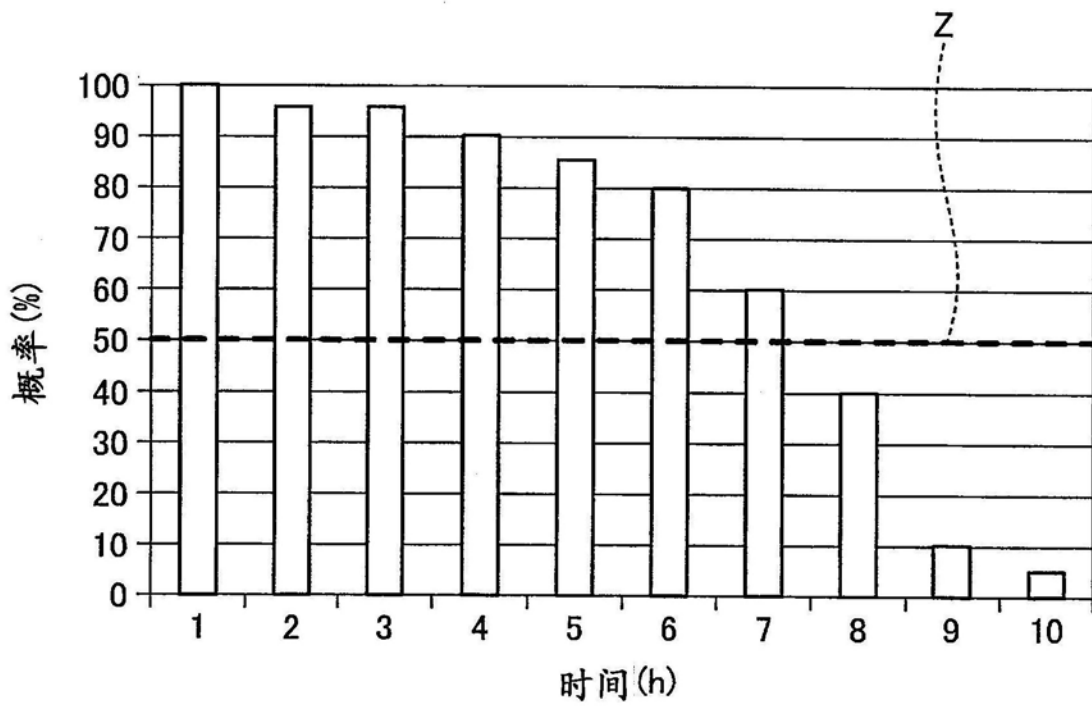


图7

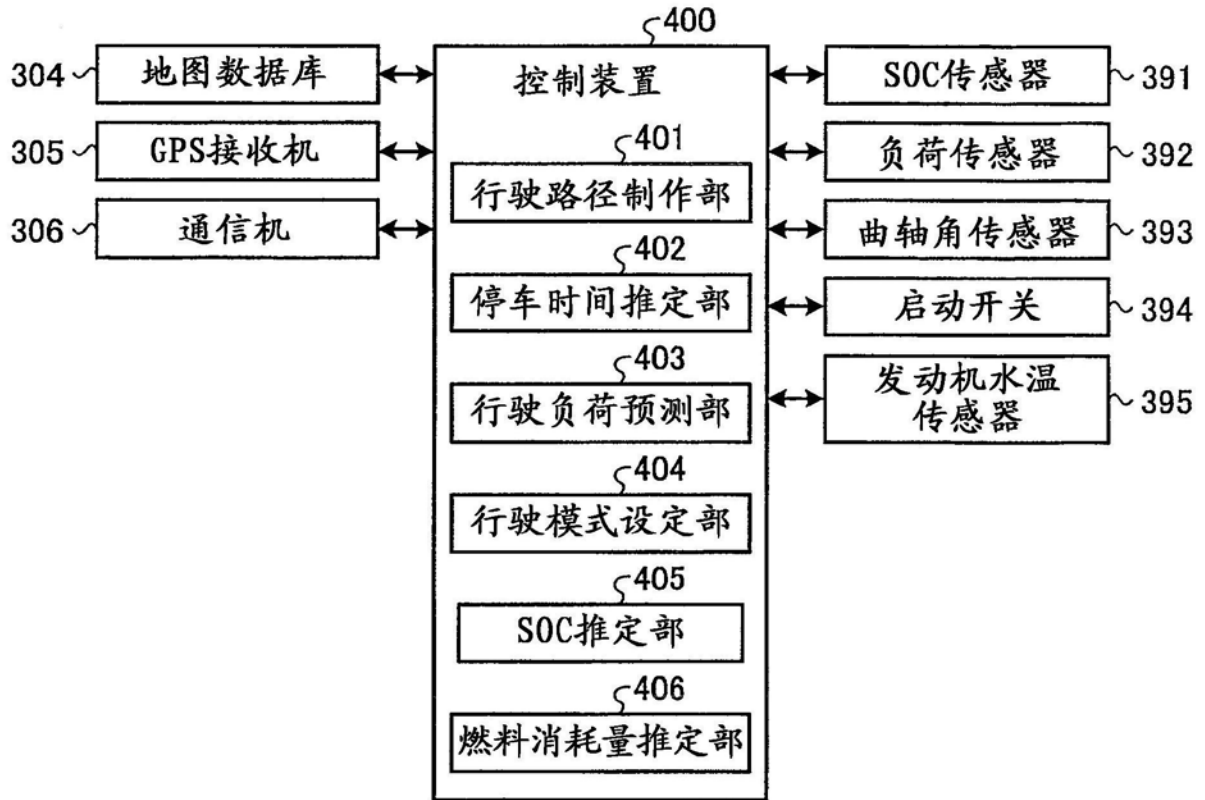


图8

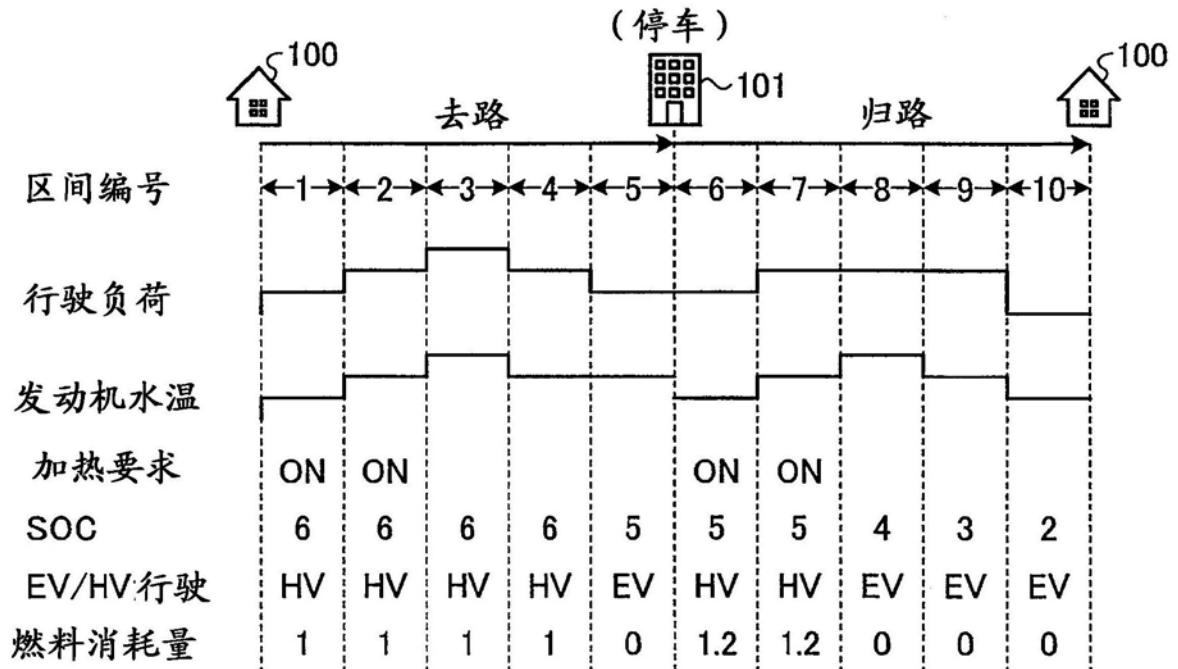


图9

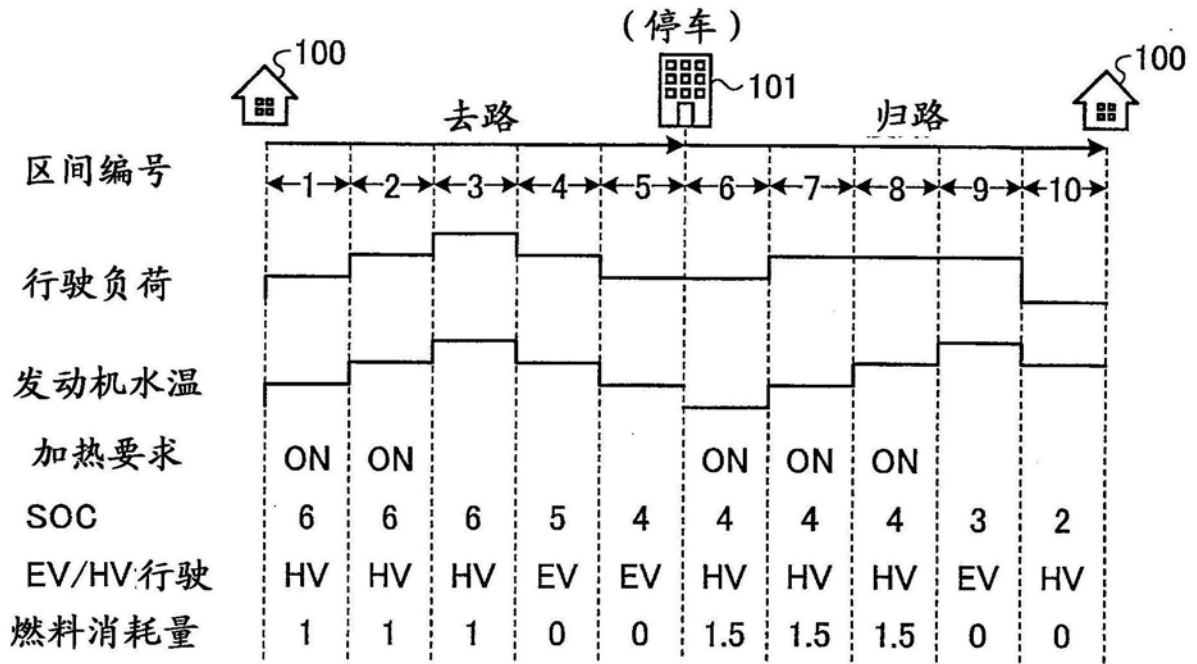


图10

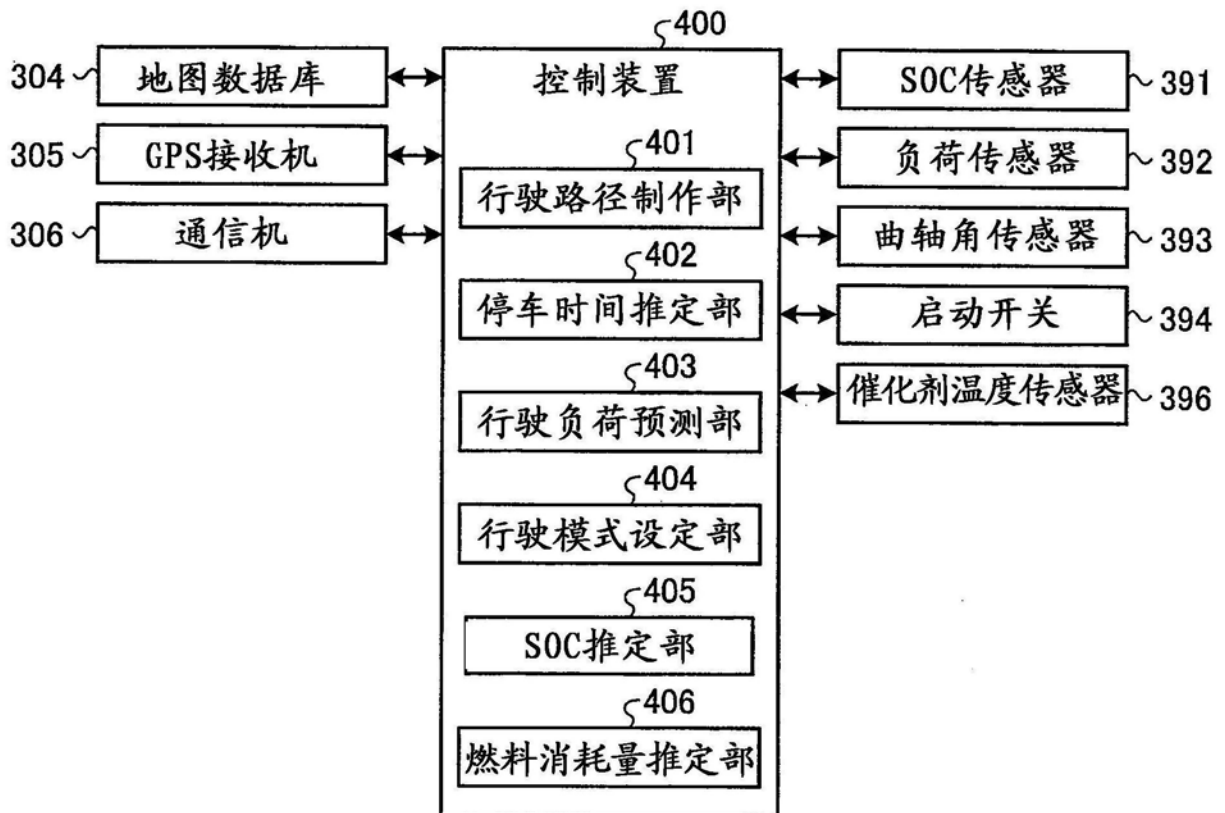


图11

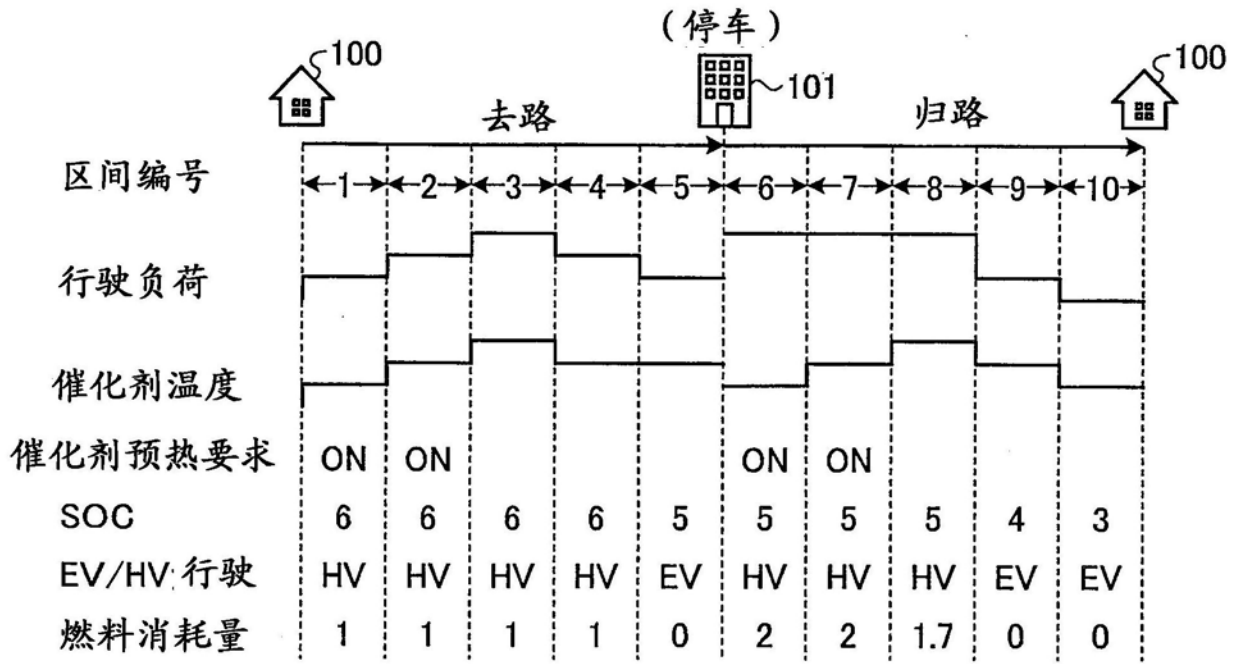


图12

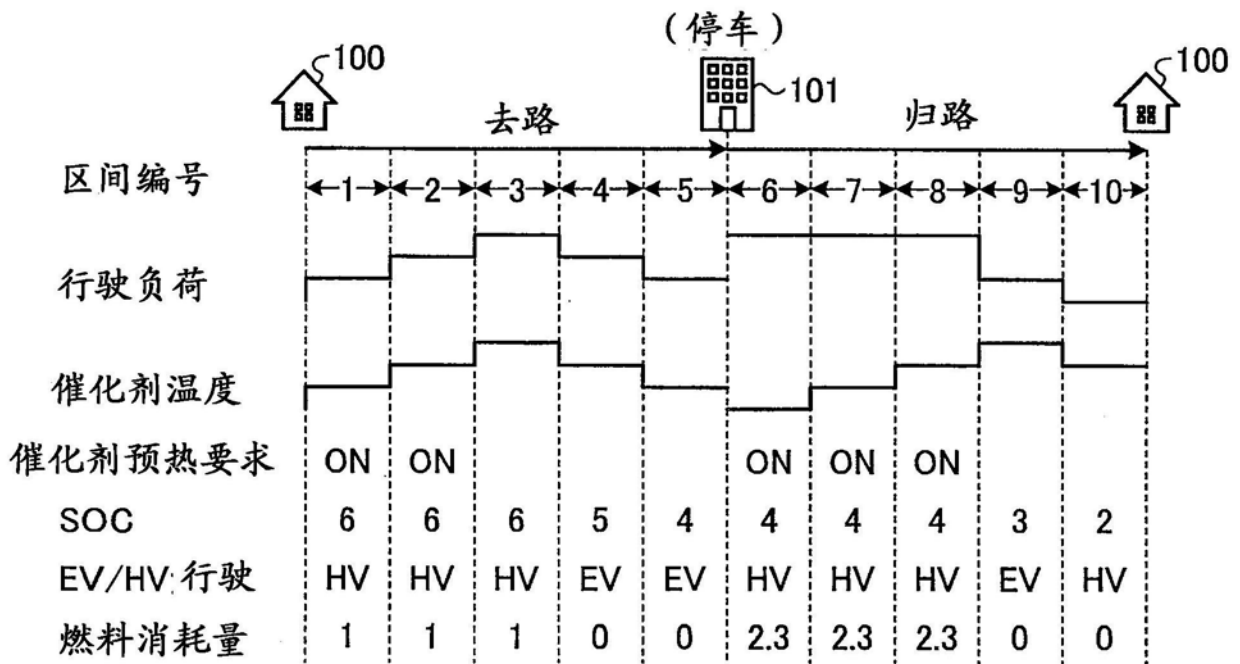


图13