



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101795919 A

(43) 申请公布日 2010.08.04

(21) 申请号 200880105892.4

B60R 16/023 (2006.01)

(22) 申请日 2008.09.05

(30) 优先权数据

2007-231723 2007.09.06 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.03.05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2008/002309 2008.09.05

(87) PCT申请的公布数据

W02009/031021 EN 2009.03.12

(71) 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 关山博昭 大荣义博

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 孙志湧 穆德骏

(51) Int. Cl.

B60W 40/08 (2006.01)

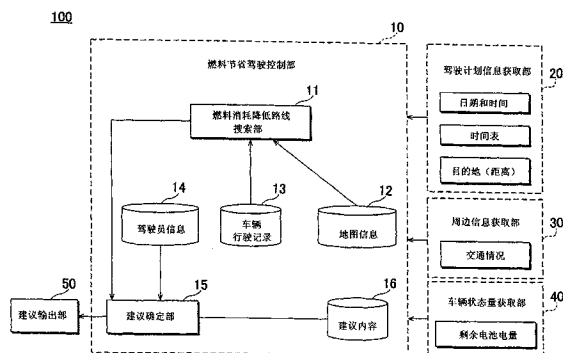
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

燃料节省驾驶辅助设备

(57) 摘要

一种燃料节省驾驶辅助设备 (100), 包括: 建议提供装置 (50), 用于向驾驶员提供有助于改进车辆的燃料节省的驾驶建议; 驾驶倾向估计装置 (15), 用于估计在每个驾驶情况中驾驶员的驾驶倾向; 以及建议模式改变装置 (15), 用于根据由驾驶倾向估计装置 (15) 估计的驾驶员的驾驶倾向来改变驾驶建议的模式。



1. 一种燃料节省驾驶辅助设备,包括:

建议提供装置,所述建议提供装置用于向驾驶员提供有助于改进车辆的燃料节省的驾驶建议;

驾驶倾向估计装置,所述驾驶倾向估计装置用于估计在每个驾驶情况中所述驾驶员的驾驶倾向;以及

建议模式改变装置,所述建议模式改变装置用于根据由所述驾驶倾向估计装置估计的所述驾驶员的驾驶向来改变所述驾驶建议的模式。

2. 根据权利要求1所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,当所述驾驶员的驾驶倾向被估计为所述驾驶员不太可能接受所述驾驶建议时,所述建议模式改变装置改变所述驾驶建议的模式,以降低所述驾驶建议的效果。

3. 根据权利要求2所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,当所述驾驶员的驾驶倾向被估计为所述驾驶员不太可能接受所述驾驶建议时,所述建议模式改变装置降低建议提供级别。

4. 根据权利要求1至3的任何一项所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,当所述驾驶员的驾驶倾向被估计为所述驾驶员很可能接受所述驾驶建议时,所述建议模式改变装置改变所述驾驶建议的模式,以提高所述驾驶建议的效果。

5. 根据权利要求4所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,当所述驾驶员的驾驶倾向被估计为所述驾驶员很可能接受所述驾驶建议时,所述建议模式改变装置提高建议提供级别。

6. 根据权利要求1至5的任何一项所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,不论由所述驾驶倾向估计装置所估计的所述驾驶员的驾驶倾向如何,在所述驾驶员的驾驶负荷高的情况中,所述建议模式改变装置停止提供所述驾驶建议。

7. 根据权利要求6所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,不论由所述驾驶倾向估计装置所估计的所述驾驶员的驾驶倾向如何,在所述车辆行驶在弯曲的道路上的情况中,所述建议模式改变装置停止提供所述驾驶建议。

8. 根据权利要求1至7的任何一项所述的燃料节省驾驶辅助设备,进一步包括车辆行驶记录存储装置,所述车辆行驶记录存储装置用于存储所述车辆的行驶记录,

其中,所述驾驶倾向估计装置使用所述车辆的行驶记录来估计所述驾驶员的驾驶倾向。

9. 根据权利要求8所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,所述驾驶倾向估计装置使用在所述驾驶建议被提供给所述驾驶员之后检测的所述车辆的状态量来估计所述驾驶员的驾驶倾向。

10. 根据权利要求9所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,所述驾驶倾向估计装置基于在所述驾驶建议被提供给所述驾驶员之后的预定时段期间在所述驾驶建议的内容和由所述驾驶员执行的驾驶操作之间的不匹配次数来估计所述驾驶员的驾驶倾向。

11. 根据权利要求1至10的任何一项所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,所述建议模式改变装置根据所述驾驶员的驾驶向来改变建议提供方式和建议内容中的至少一个。

12. 根据权利要求11所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,当所述驾驶员的驾驶倾向被估计为所述驾驶员很可能接受所述驾驶建议时,所述建议模式改变装置改变所述建议提

供方式,使得使用语音来将所述驾驶建议提供给所述驾驶员。

13. 根据权利要求 11 所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,当所述驾驶员的驾驶倾向被估计为所述驾驶员很可能接受所述驾驶建议时,所述建议模式改变装置改变所述建议提供方式,使得使用语音和视觉显示来将所述驾驶建议提供给所述驾驶员。

14. 根据权利要求 11 至 13 的任何一项所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,当所述驾驶员的驾驶倾向被估计为所述驾驶员很可能接受所述驾驶建议时,所述建议模式改变装置增加提供给所述驾驶员的建议的频率。

15. 根据权利要求 1 至 14 的任何一项所述的燃料节省驾驶辅助设备,进一步包括燃料消耗降低路线搜索装置,所述燃料消耗降低路线搜索装置用于基于与所述驾驶员的驾驶计划、交通情况以及所述车辆的状态量中的至少一个相关的信息来搜索到目的地的燃料消耗降低路线,

其中,所述建议提供装置向所述驾驶员提供所述燃料消耗降低路线。

16. 根据权利要求 15 所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,所述燃料消耗降低路线搜索装置基于与穿过通往所述驾驶员的目的地的区域的交通堵塞、道路倾斜度以及弯曲的道路中的至少一个相关的信息来搜索所述燃料消耗降低路线。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的燃料节省驾驶辅助设备,其中,当所述车辆使用引擎和电机作为驱动源时,所述燃料消耗降低路线搜索装置基于到所述驾驶员的目的地的距离、剩余电池电量和道路倾斜度中的至少一个来搜索其中所述电机优选于所述引擎作为所述驱动源的所述燃料消耗降低路线。

18. 根据权利要求 1 至 17 的任何一项所述的燃料节省驾驶辅助设备,进一步包括驾驶员鉴定装置,所述驾驶员鉴定装置用于识别驾驶员,

其中,所述建议模式改变装置根据所识别的驾驶员的驾驶倾向来改变所述驾驶建议的模式。

## 燃料节省驾驶辅助设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及燃料节省驾驶辅助设备,该燃料节省驾驶辅助设备向驾驶员提供有助于改进车辆的燃料节省的驾驶建议。

### 背景技术

[0002] 例如,日本专利申请公开 No. 2001-108503 (JP-A-2001-108503) 描述了一种燃料消耗测量设备,该燃料消耗测量设备通过在车辆行驶相对长的时段的同时对燃料消耗进行测量来指示特定于该车辆的燃料消耗倾向。该燃料消耗测量设备在多个测量条件(例如,与电池更换间隔、换油间隔、加燃料间隔以及车辆钥匙开/关间隔相关的条件)下测量行驶期间车辆的燃料消耗,并且指示在该测量条件下所测量的燃料消耗和燃料消耗标准,使得驾驶员准确地了解当前的燃料消耗。

[0003] 然而,在公开 JP-A-2001-108503 中描述的技术可能最终没有引起燃料节省的改进,除非驾驶员根据基于所测量的燃料消耗提供的用于改进燃料节省的建议来驾驶车辆。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种燃料节省驾驶辅助设备,该燃料节省驾驶辅助设备向驾驶员提供驾驶员易于接受的与燃料消耗相关的建议。

[0005] 本发明的第一方面涉及一种燃料节省驾驶辅助设备,该燃料节省驾驶辅助设备包括:建议提供装置,该建议提供装置用于向驾驶员提供有助于改进车辆的燃料节省的驾驶建议;驾驶倾向估计装置,该驾驶倾向估计装置用于估计在每个驾驶情况中驾驶员的驾驶倾向;以及建议模式改变装置,该建议模式改变装置用于根据由驾驶倾向估计装置估计的驾驶员的驾驶倾向来改变驾驶建议的模式。

[0006] 因此,能够以与驾驶员的驾驶倾向相对应的模式来提供驾驶建议。因此,驾驶员更可能遵循该驾驶建议。

[0007] 当驾驶员的驾驶倾向被估计为驾驶员不太可能接受该驾驶建议时,建议模式改变装置可以改变驾驶建议的模式,以降低驾驶建议的效果。

[0008] 当驾驶员的驾驶倾向被估计为驾驶员不太可能接受该驾驶建议时,建议模式改变装置可以降低建议提供级别。

[0009] 当驾驶员的驾驶倾向被估计为驾驶员很可能接受该驾驶建议时,建议模式改变装置可以改变驾驶建议的模式,以提高驾驶建议的效果。

[0010] 当驾驶员的驾驶倾向被估计为驾驶员很可能接受该驾驶建议时,建议模式改变装置可以提高建议提供级别。

[0011] 在驾驶员的驾驶负荷高的情况下,无论驾驶倾向估计装置所估计的驾驶员的驾驶倾向如何,建议模式改变装置可以停止提供驾驶建议。

[0012] 在车辆行驶在弯曲的道路上的情况下,无论驾驶倾向估计装置所估计的驾驶员的驾驶倾向如何,建议模式改变装置可以停止提供驾驶建议。

[0013] 燃料节省驾驶辅助设备可以进一步包括：车辆行驶记录存储装置，该车辆行驶记录存储装置用于存储车辆的行驶记录。驾驶倾向估计装置可以使用车辆的行驶记录来估计驾驶员的驾驶倾向。

[0014] 驾驶倾向估计装置可以使用在将驾驶建议提供给驾驶员之后所检测的车辆的的状态量来估计驾驶员的驾驶倾向。

[0015] 驾驶倾向估计装置可以基于在将驾驶建议提供给驾驶员之后的预定时段期间在驾驶建议的内容和由驾驶员执行的驾驶操作之间的不匹配次数来估计驾驶员的驾驶倾向。

[0016] 建议模式改变装置可以根据驾驶员的驾驶倾向来改变建议提供方式和建议内容中的至少一个。

[0017] 当驾驶员的驾驶倾向被估计为驾驶员很可能接受该驾驶建议时，建议模式改变装置可以改变建议提供方式，使得使用语音来向驾驶员提供驾驶建议。

[0018] 当驾驶员的驾驶倾向被估计为驾驶员很可能接受该驾驶建议时，建议模式改变装置可以改变提供驾驶建议的模式，使得使用语音和视觉显示来向驾驶员提供驾驶建议。

[0019] 当驾驶员的驾驶倾向被估计为驾驶员很可能接受该驾驶建议时，建议模式改变装置可以提高提供给驾驶员的建议的频率。

[0020] 燃料节省驾驶辅助设备可以进一步包括：燃料消耗降低路线搜索装置，该燃料消耗降低路线搜索装置用于基于与驾驶员的驾驶计划、交通情况以及车辆的状态量中的至少一个有关的信息来搜索到目的地的燃料消耗降低路线；以及建议提供装置，该建议提供装置可以向驾驶员提供燃料消耗降低路线。

[0021] 燃料消耗降低路线搜索装置可以基于在通向驾驶员的目的地的区域中、通过通向驾驶员的目的地的区域的交通堵塞、道路倾斜度、以及弯曲道路中的至少一个相关的信息来搜索燃料消耗降低路线。

[0022] 当车辆使用引擎和电机作为驱动源时，燃料消耗降低路线搜索装置可以基于到驾驶员的目的地的距离、剩余电池电量以及道路倾斜度中的至少一个来搜索其中电机优选于引擎作为驱动源的燃料消耗降低路线。

[0023] 燃料节省驾驶辅助设备可以进一步包括用于识别驾驶员的驾驶员鉴定装置。建议模式改变装置可以根据所识别的驾驶员的驾驶倾向来改变驾驶建议的模式。

## 附图说明

[0024] 从参考附图的示例性实施例的以下描述中，本发明的前述和进一步的特征和优点将变得明显，其中，使用相同的附图标记来表示相同的元素，并且其中：

[0025] 图 1 是示出根据本发明实施例的燃料节省驾驶辅助设备的构造的框图；

[0026] 图 2 是示出在建议输出条件和建议内容之间的关系图表；

[0027] 图 3A 和图 3B 是每一个示出在建议提供级别和建议提供模式之间的关系图表；以及

[0028] 图 4 是示出燃料节省驾驶辅助设备的操作的流程图。

## 具体实施方式

[0029] 在下文中，将参考附图来描述本发明的实施例。图 1 是示出根据本发明实施例的

燃料节省驾驶辅助设备 100 的构造的框图。燃料节省驾驶辅助设备 100 包括：燃料节省驾驶控制部 10、驾驶计划信息获取部 20、周边信息获取部 30、车辆状态量获取部 40、以及建议输出部 50。燃料节省驾驶辅助设备 100 的燃料节省驾驶控制部 10 基于从驾驶计划信息获取部 20、周边信息获取部 30 以及车辆状态量获取部 40 中获取的信息来确定有助于改进车辆的燃料节省的驾驶建议（在下文中，该建议将被称为“燃料节省建议”）的模式。通过建议输出部 50 向驾驶员提供燃料节省建议。在下文中，将描述燃料节省驾驶辅助设备 100 的每个部的构造。

[0030] 驾驶计划信息获取部 20 获取与生成燃料节省建议所需要的未来驾驶计划相关的信息（在下文中，该信息可以被称为“驾驶计划信息”）。例如，驾驶计划信息可以包括驾驶日期和时间、驾驶员驾驶车辆的时间表、车辆的目的地、车辆的当前位置以及车辆的当前位置和参考位置之间的距离。基于例如从 GPS 卫星接收轨道信号的 GPS 接收机获取的位置信号来检测位置信息，诸如与车辆的当前位置相关的信息。

[0031] 周边信息获取部 30 获取与车辆周围的周边区域相关的信息，需要该信息来生成燃料节省建议。例如，周边信息获取部 30 获取道路交通信息，诸如与当前交通堵塞、当前施工工程以及道路交通规则相关的信息。例如，通过与信息管理中心 的无线通信来获取与周边区域相关的信息（在下文中，可以被称为“周边信息”），无线通信诸如车辆间通信和道路 - 车辆通信、或者数据广播。周边信息可以包括稍后描述的地图信息。

[0032] 车辆状态量获取部 40 获取生成燃料节省建议所需要的车辆状态量。例如，通过在车辆中提供的包括开关和 ECU 的传感器来检测车辆状态量。车辆状态量可以被认为是指示车辆的行驶状态、车辆周围的行驶环境等的当前状态量。车辆状态量的示例可以包括：电池状态（剩余电池电量、电压、电流等）、车辆速度、车辆的加速度、引擎转速、转向角、侧倾角、横摆率、车辆倾斜角度以及气象条件，诸如外部温度和天气。

[0033] 车辆状态量获取部 40 可以包括驾驶操作检测部，该驾驶操作检测部检测由车辆的驾驶员执行的驾驶操作的量来作为测量状态量。例如，驾驶操作检测部可以被认为用于检测由驾驶员执行的驾驶操作的量的“传感器”和“开关”。更具体地，车辆状态量获取部 40 可以包括：加速器位置传感器、加速器开关、制动位置传感器以及制动开关，使得能够检测由驾驶员执行的加速操作的量以及由驾驶员执行的减速操作的量；转向角传感器，使得能够检测由驾驶员执行的转向操作的量；档位传感器和离合器开关，使得能够检测由驾驶员执行的换挡操作的量；以及方向指示灯开关，使得能够检测由驾驶员执行的使车辆转向或者改变车道的操作的量。

[0034] 加速器位置传感器和制动位置传感器被提供在由坐在驾驶员座位的驾驶员的脚来操作的踏板部件中。加速器位置传感器检测加速器踏板的行程（角度），并且制动位置传感器检测制动踏板的行程（角度）。能够基于所检测的值来计算由驾驶员操作的每个踏板的下压量。加速器开关检测加速器踏板的下压。例如，当下压加速器踏板时，加速器开关为“开”。当没有下压加速器踏板时，加速器开关为“关”。能够基于所检测的值来确定驾驶员是否想要对车辆进行加速。当下压制动踏板时，制动开关为“开”。当没有下压制动踏板时，制动开关为“关”。能够基于所检测的值来确定驾驶员是否想要对车辆进行减速。转向角传感器被提供在驾驶员座位的转向部件中，并且检测转向盘的转向角。能够基于所检测的值来计算驾驶员执行的转向操作的量。而且，档位传感器检测驾驶员将变速杆移动到的

档位（例如，D 档（range D）、R 档、以及从第一档到第六档的档位）。离合器开关使得能够确定驾驶员是否对离合器进行了操作。方向指示灯开关使得能够检测用于使车辆向左或者向右转向的操作或者用于改变车道的操作。

[0035] 燃料节省驾驶控制部 10 包括燃料消耗降低路线搜索部 11 以及建议确定部 15。燃料节省驾驶控制部 10 根据驾驶员的驾驶倾向来确定燃料节省建议的模式。例如，燃料节省驾驶控制部 10 确定作为燃料节省建议的模式建议提供方式和建议内容，并且根据驾驶员的驾驶倾向来适当地修正建议提供方式和建议内容。建议提供方式是其中将燃料节省建议提供给驾驶员的方式。例如，建议提供方式包括：提供燃料节省建议的频率（在下文中，可以被称为“建议提供频率”），诸如提供燃料节省建议的次数，以及提供燃料节省建议的时间、需要提供燃料节省建议的地点；以及提供燃料节省建议的模式（在下文中，可以被称为“建议提供模式”），诸如显示模式或者语音模式。建议内容是提供给驾驶员的燃料节省建议的内容。例如，建议内容包括：在到目的地的行驶路线中使得能够降低燃料消耗的燃料消耗降低路线；以及使得能够降低燃料消耗的驾驶操作方式。因为燃料节省建议是有助于改进燃料节省的驾驶建议，所以建议内容可以是对检查燃料节省的改进有用的信息，或者是用于提示驾驶员改进燃料节省的信息。例如，建议内容可以包括：燃料消耗信息，诸如瞬时燃料消耗以及总平均燃料消耗；排放的废气的量；车辆可以行驶的最大距离；总平均车辆速度；总行驶时间；以及用于降低燃料消耗的信息和与生态相关的信息。

[0036] 燃料消耗降低路线搜索部 11 在到目的地的路线当中搜索使得能够降低燃料消耗的至少一条行驶路线。如果定位了多个燃料消耗降低路线，则根据燃料消耗降低效果的程度来对路线进行排名。使得能够获得最大的燃料消耗降低效果的路线可以被认为是“最佳燃料消耗路线”。燃料消耗降低路线搜索部 11 使用由驾驶计划信息获取部 20 获取的驾驶计划信息、由周边信息获取部 30 获取的周边信息、由车辆状态量获取部 40 获取的车辆状态量以及存储在地图数据库 12 中的地图信息来搜索和确定燃料消耗降低路线。例如，存储在地图数据库 12 中的地图信息包括：与普通道路、收费道路等相关的道路类型信息；与直道路、弯曲道路、分岔路、交叉路口和斜坡相关的信息；以及与隧道、十字路口、桥梁、建筑物、停车场、收费道路的收费站和电子收费系统相关的建筑信息；以及关于每个位置（每个节点）的坐标数据。地图信息可以包括与每个位置相关的详细的辅助信息，例如，与曲线半径、曲率、斜面、道路的倾斜度、道路上的车道数目、车道宽度、停车线的位置、用于转向右 / 左的车道和海拔相关的信息；以及与合法速度相关的规则信息等。

[0037] 例如，在使用引擎和电机作为驱动源的所谓的“混合动力车辆”中，燃料消耗降低路线搜索部 11 基于诸如斜坡信息的与通往目的地的区域相关的地图信息以及在考虑到由电机再生电力的电池的状态来搜索燃料消耗降低路线，该路线使得车辆能够在降低由引擎引起的燃料消耗的同时使用电机作为驱动源来到达目的地。而且，燃料消耗降低路线搜索部 11 基于地图信息来搜索燃料消耗降低路线，该路线使得车辆能够在通过限制从引擎的输出来抑制燃料的消耗的同时到达目的地。在混合动力车辆和引擎驱动的车辆中，可以采用任何适当的方法作为搜索燃料消耗降低路线的方法，并且因此，将省略其详细描述。

[0038] 建议确定部 15 根据预定的建议输出条件使建议输出部 50（稍后描述）输出燃料节省建议。例如，建议确定部 15 根据预定的输出显示条件使建议输出部 50 显示由燃料消耗降低路线搜索部 11 定位的燃料消耗降低路线。

[0039] 建议确定部 15 根据与如图 2 中所示的驾驶操作方式相关的建议输出条件,使建议输出部 50 显示和 / 或使用语音来输出与使得能够降低燃料消耗的驾驶操作方式(燃料消耗降低操作方式)相关的燃料节省建议。将指派有建议编号的图 2 中所示的建议内容存储在图 1 中所示的建议数据库 16 中。例如,当由车辆状态量获取部 40 获取的剩余电池电量等于或者低于预定水平 C2 时,建议确定部 15 使建议输出部 50 输出从建议数据库 16 中读取的指派有建议编号 7 至 11 的建议内容中的至少一个。图 2 中所示的其他建议内容以相同的方式输出。在建议输出条件和建议内容之间的关系不限于在图 2 中所示的关系,而是可以被适当地设置。

[0040] 而且,根据建议提供级别 LV,建议确定部 15 改变从建议输出部 50 输出的建议提供模式(例如,图 2 中所示的建议内容)。建议提供级别 LV 是指示提供给驾驶员的燃料节省建议的程度的衡量。建议提供级别 LV 根据驾驶员的驾驶倾向来进行改变,并且被存储在数据库 14 中作为与驾驶员相关的信息。稍后将详细描述建议提供级别 LV。

[0041] 图 3A 示出了在从建议输出部 50 输出的建议提供模式和提供级别 LV 之间的关系。图 3B 示出了在建议提供级别 LV 和建议提供频率之间的关系,该建议提供频率是从建议输出部 50 输出燃料节省建议的频率。在图 3A 中,随着建议提供级别  $LV_A$  变高,从建议输出部 50 中输出更加详细的燃料节省建议。在图 3A 中,当建议提供级别  $LV_A$  为 3 ( $LV_A = 3$ ) 时,以两种提供模式来输出燃料节省建议,即,使用语音和视觉显示来提供燃料节省建议。当建议提供级别  $LV_A$  为 2 ( $LV_A = 2$ ) 时,以一种提供模式来输出燃料节省建议,即,使用语音来提供而不是视觉地显示燃料节省建议。当建议提供级别  $LV_A$  为 1 ( $LV_A = 1$ ) 时,不输出燃料节省建议。即,通过根据驾驶员的驾驶倾向来改变建议提供级别  $LV_A$ ,能够改变提供燃料节省建议的模式。

[0042] 在图 3B 中,当建议提供级别  $LV_B$  为 3 ( $LV_B = 3$ ) 时,当满足了建议输出条件一次时,输出燃料节省建议一次。当建议提供级别  $LV_B$  为 1 ( $LV_B = 1$ ) 时,当满足了建议输出条件十次时,输出燃料节省建议一次。即,通过根据驾驶员的驾驶倾向来改变建议提供级别  $LV_B$ ,能够增加 / 降低建议提供频率。

[0043] 在由车辆状态量获取部 40 获取的剩余电池电量等于或者低于预定水平 C2(参考图 2)的情况下,当建议提供级别 LV 为 3 ( $LV = 3$ ) 时,输出指派有建议编号 7 至 11 的所有建议内容,并且当建议提供级别 LV 为 1 ( $LV = 1$ ) 时,输出指派有建议编号 7 至 9 的建议内容。即,通过改变建议提供级别 LV,能够改变提供的燃料节省建议的内容。

[0044] 建议确定部 15 基于作为与驾驶情况和驾驶操作相关的记录的驾驶员行驶记录来估计驾驶员的驾驶倾向(例如,驾驶员的习惯、驾驶员的驾驶技巧以及驾驶员使用车辆的方式)。将每个驾驶员的车辆行驶记录存储在车辆行驶记录数据库 13 中。例如,车辆行驶记录数据库 13 将由车辆状态量获取部 40 获取的每个驾驶情况中的驾驶操作量存储作为车辆行驶记录。

[0045] 例如,当将诸如每个驾驶情况中的驾驶操作量的平均值的统计值存储在车辆行驶记录数据库 13 中作为车辆行驶记录时,建议确定部 15 通过参考该统计值来确定在每个驾驶情况中驾驶员如何执行驾驶操作。即,建议确定部 15 估计在每个驾驶情况中的驾驶员的驾驶倾向。例如,如果在从输出提示驾驶员对车辆进行减速的燃料节省建议的时间点开始的预定时段期间,制动操作时间比参考值短,则建议确定部 15 估计驾驶员具有忽视燃料节



省建议的驾驶倾向。

[0046] 而且,例如,建议确定部 15 基于在输出燃料节省建议之后驾驶员的驾驶操作与燃料节省建议的内容不一致的次数来估计驾驶员的驾驶倾向。例如,当驾驶员的驾驶操作与燃料节省建议的内容不一致的次数超过预定次数(例如,五次)时,建议确定部 15 估计驾驶员具有忽视燃料节省建议的驾驶倾向。类似地,建议确定部 15 基于在输出燃料节省建议之后的车辆的行驶路线与由燃料节省建议提供的燃料消耗降低路线不一致的次数来估计驾驶员的驾驶倾向。例如,建议确定部 15 估计,随着车辆行驶的路线与燃料消耗降低路线不一致的次数的增加,驾驶员忽视燃料节省建议的倾向也增加。

[0047] 而且,建议确定部 15 从车辆行驶记录数据库 13 中读取在与其中由车辆状态量获取部 40 检测到当前驾驶操作量的驾驶情况相同或者类似的驾驶情况中的驾驶操作量的平均值。通过将车辆行驶记录数据库 13 中读取的驾驶操作量的平均值与当前驾驶操作量进行比较,建议确定部 15 确定当前的驾驶操作是否是由于诸如习惯或者驾驶技巧之类的驾驶员的驾驶倾向所导致。当在相同或者类似的驾驶情况中的驾驶操作量的平均值和当前驾驶操作量之间的差在预定的参考范围内时,建议确定部 15 确定当前驾驶操作接近于基于先前驾驶操作的记录所估计的驾驶操作的倾向,并且确定当前驾驶操作是由于诸如驾驶员的习惯的驾驶员的驾驶倾向所导致的。当在相同或者类似的驾驶情况中的驾驶操作量的平均值和当前驾驶操作量之间的差在预定的参考范围外时,建议确定部 15 确定当前驾驶操作不接近于基于先前的驾驶操作的记录所估计的驾驶操作的倾向,并且确定当前驾驶操作不是由诸如驾驶员的习惯的驾驶员的驾驶倾向所导致的。假设不是由于驾驶员的驾驶倾向所导致的驾驶操作是非常规的驾驶操作,诸如,为了避免事故的驾驶操作或者在紧急情况时的驾驶操作。通过使用先前的驾驶操作的记录来估计驾驶员的驾驶倾向,能够使用学习效果来改进估计精度。

[0048] 而且,当将通过驾驶计划信息获取部 20 获取的驾驶计划信息存储在车辆行驶记录数据库 13 中作为车辆行驶记录时,建议确定部 15 通过参考所存储的驾驶计划信息来确定驾驶员如何使用车辆。即,建议确定部 15 估计驾驶员使用车辆的方式。例如,当基于与驾驶日期和时间相关的驾驶日期/时间信息计算出周末的车辆使用率等于或者高于预定的值时,建议确定部 15 估计驾驶员是出于消遣的目的来使用车辆。当根据驾驶日期/时间信息,驾驶员在平日的相同时区中驾驶车辆的次数等于或者大于预定数目时,建议确定部 15 估计驾驶员出于通勤的目的而来使用车辆。

[0049] 建议输出部 50 可以被认为是“建议提供装置”,用于向驾驶员提供由燃料节省驾驶控制部 10 生成的燃料节省建议。例如,建议输出部 50 可以是诸如扬声器的语音输出器件,其使用语音来提供燃料节省建议,并且可以是显示器件,其使用屏幕显示来提供燃料节省建议。

[0050] 图 4 是示出燃料节省驾驶辅助设备 100 的操作的流程图。当燃料消耗降低路线搜索部 11 从燃料节省驾驶辅助设备 100 接收操作开始命令时,燃料消耗降低路线搜索部 11 以上述方式来搜索燃料消耗降低路线,并且定位所述路线(步骤 S10)。当建议确定部 15 从燃料节省驾驶辅助设备 100 接收操作开始命令时,建议确定部 15 从驾驶员数据库 14 中读取建议提供级别 LV,并且根据如图 3 中所示的建议提供级别 LV 来确定诸如建议提供模式和建议提供频率的燃料节省建议的模式(步骤 S20)。当在车辆正驾驶在由燃料消耗降低路线

搜索部 11 所定位的燃料消耗降低路线上的同时,满足了如图 2 中所示的建议输出条件(步骤 S30 中的是)时,建议确定部 15 使得建议输出部 50 以与建议提供级别 LV 相对应的模式来输出燃料节省建议(步骤 S40)。

[0051] 基于在从输出燃料节省建议开始直到流逝了预定时间(例如,三秒)的时段期间由车辆状态量获取部 40 获取的车辆状态量,建议确定部 15 确定驾驶员是否根据输出的燃料节省建议的内容执行驾驶操作(步骤 S50)。当建议确定部 15 确定驾驶员根据输出的燃料节省建议的内容执行驾驶操作(步骤 S50 中的是)时,建议确定部 15 确定驾驶员遵循燃料节省建议,并且递增建议提供级别 LV(步骤 S60)。通过递增建议提供级别 LV,以更加详细的方式来输出下一个燃料节省建议。例如,当当前建议提供级别 LV 是 2 时,以一个提供模式来提供燃料节省建议,即,仅使用语音来提供燃料节省建议,如图 3A 中所示。通过将建议提供级别 LV 递增到 3,以两个提供模式来提供下一个燃料节省建议,即,使用语音和视觉显示来提供下一个燃料节省建议,如图 3A 中所示。当建议确定部 15 确定驾驶员遵循燃料节省建议时,建议确定部 15 通过递增提供级别 LV 来增加建议提供频率,如图 3B 中所示。

[0052] 当建议确定部 15 确定驾驶员执行与输出的燃料节省建议的内容不一致的驾驶操作(步骤 S50 中的否)时,建议确定部 15 确定是否是由于诸如驾驶员的习惯或者驾驶员的驾驶技巧的驾驶员的驾驶倾向而导致驾驶员执行与输出的燃料节省建议的内容不一致的驾驶操作(步骤 S70)。当建议确定部 15 确定是由于驾驶员的驾驶倾向而导致了驾驶员执行与输出的燃料节省建议的内容不一致的驾驶操作(步骤 S70 中的是)时,建议确定部 15 确定驾驶员具有忽视燃料节省建议的驾驶倾向,并且递减建议提供级别 LV(步骤 S80)。通过递减建议提供级别 LV,以更不详细的方式来提供下一个燃料节省建议。例如,当当前建议提供级别 LV 是 2 时,以一个提供模式来提供燃料节省建议,即,仅使用语音来提供燃料节省建议,如图 3A 中所示。通过将建议提供级别 LV 递减到 1,不提供下一个燃料节省建议,如图 3A 中所示。当建议确定部 15 确定驾驶员忽视燃料节省建议时,建议确定部 15 通过递增建议提供级别 LV 来增加建议提供频率,如图 3B 中所示。当建议确定部 15 确定驾驶员具有忽视燃料节省建议的驾驶倾向时,建议确定部 15 通过递减建议提供级别 LV 来减小建议提供频率,如图 3B 中所示。

[0053] 当建议确定部 15 确定不是由于驾驶员的驾驶倾向而导致与输出的燃料节省建议的内容不一致的驾驶操作(步骤 S70 中的否)时,建议确定部 15 确定与燃料节省建议的内容不一致的驾驶操作是非常规的驾驶操作,并且保持该建议提供级别 LV,使得不改变提供燃料节省建议的模式。

[0054] 重复执行步骤 S20 以及后续的步骤,直到车辆在燃料消耗降低路线上到达最终的目的地(步骤 S90 中的否)。当车辆到达目的地(步骤 S90 中的是)时,建议提供级别 LV 被存储在驾驶员数据库 14 中(步骤 S100)。

[0055] 因此,在上述的实施例,能够根据驾驶员的驾驶倾向来提供驾驶员易于接受的燃料节省建议。即,当实际的驾驶操作或者实际的行驶路线与燃料节省建议的内容一致时,确定驾驶员很可能接受燃料节省建议。在该情况下,例如,增加建议提供频率或者建议提供级别。因此,能够进一步提高燃料节省建议的效果。当实际的驾驶操作或者实际的行驶路线与燃料节省建议的内容不同,并且驾驶操作不是例外的操作(例如,为了避免事故的驾驶操作,或者在紧急情况时的驾驶操作)时,确定驾驶员不太可能接受燃料节省建议。在

该情况下,降低建议提供频率或者建议提供级别。因此,能够降低驾驶员的不适,并且能够根据驾驶员的驾驶倾向来提供燃料节省建议。然而,考虑到驾驶员的需求、环境规则等,即使确定驾驶员不太可能接受燃料节省建议时,也可以不降低建议提供频率或者建议提供级别。此外,当确定驾驶员不太可能接受燃料节省建议时,也可以提高建议提供频率或者建议提供级别。

[0056] 虽然已经参考本发明的示例性实施例描述了本发明,但是应该理解,本发明不限于所描述的实施例或者构造。相反,本发明旨在涵盖各种修改和等效布置。此外,虽然示例性实施例的各种元件以多种组合和构造来示出,但是包括更多、更少或者仅包括单个元件的其他组合和构造也处于本发明的范围内。

[0057] 例如,燃料节省驾驶辅助设备 100 可以包括鉴定信息获取部、鉴定信息存储部以及驾驶员识别部。鉴定信息获取部、鉴定信息存储部以及驾驶员识别部可以被认为是用于鉴定驾驶员的鉴定装置。在该情况下,鉴定信息获取部从驾驶员获取用于识别驾驶员的鉴定信息。鉴定信息存储部(例如,驾驶员数据库 14)存储特定的鉴定信息,该鉴定信息特定于驾驶员,并且用于对驾驶员进行验证。驾驶员识别部基于由鉴定信息获取部获取的鉴定信息以及存储在鉴定信息存储部中的鉴定特定信息来识别驾驶员。例如,通过使用诸如汽车防盗器(immobilizer)的钥匙之类的钥匙的鉴定,以及诸如虹膜鉴定、面部鉴定、声纹(voice print)鉴定、指纹鉴定和静脉鉴定(vein authentication)的生物体鉴定,驾驶员识别部可以对驾驶员进行识别。因此,即使当多个驾驶员使用车辆时,也能够提供适合于每个驾驶员的燃料节省建议。

[0058] 而且,基于当应该输出燃料节省建议时的驾驶情况,可以提前进行设置,以在满足建议输出条件时,允许或者停止燃料节省建议的输出。例如,在驾驶员的驾驶负荷高的情况下,例如,在车辆行驶在弯曲的道路上的情况下,可以停止燃料节省建议的输出,使得驾驶员不会感到不适。

[0059] 而且,如上所述,建议确定部 15 估计驾驶员使用车辆的方式作为驾驶员的驾驶倾向。因此,根据与驾驶员使用车辆的方式相关的估计结果,建议确定部 15 可以改变从建议输出部 50 输出的燃料消耗降低路线。例如,基于当前的驾驶计划信息和周边信息,建议确定部 15 可以通过建议输出部 50 来自动地向驾驶员推荐最佳燃料消耗降低路线。而且,通过获悉先前的驾驶日期和时间以及那时的目的地,能够增加估计驾驶员使用车辆的方式的准确度。因此,考虑到先前推荐的燃料消耗降低路线,建议确定部 15 可以自动地推荐最佳燃料消耗降低路线。例如,建议确定部 15 可以推荐与先前推荐的燃料消耗降低路线不同的第二燃料消耗降低路线。

100

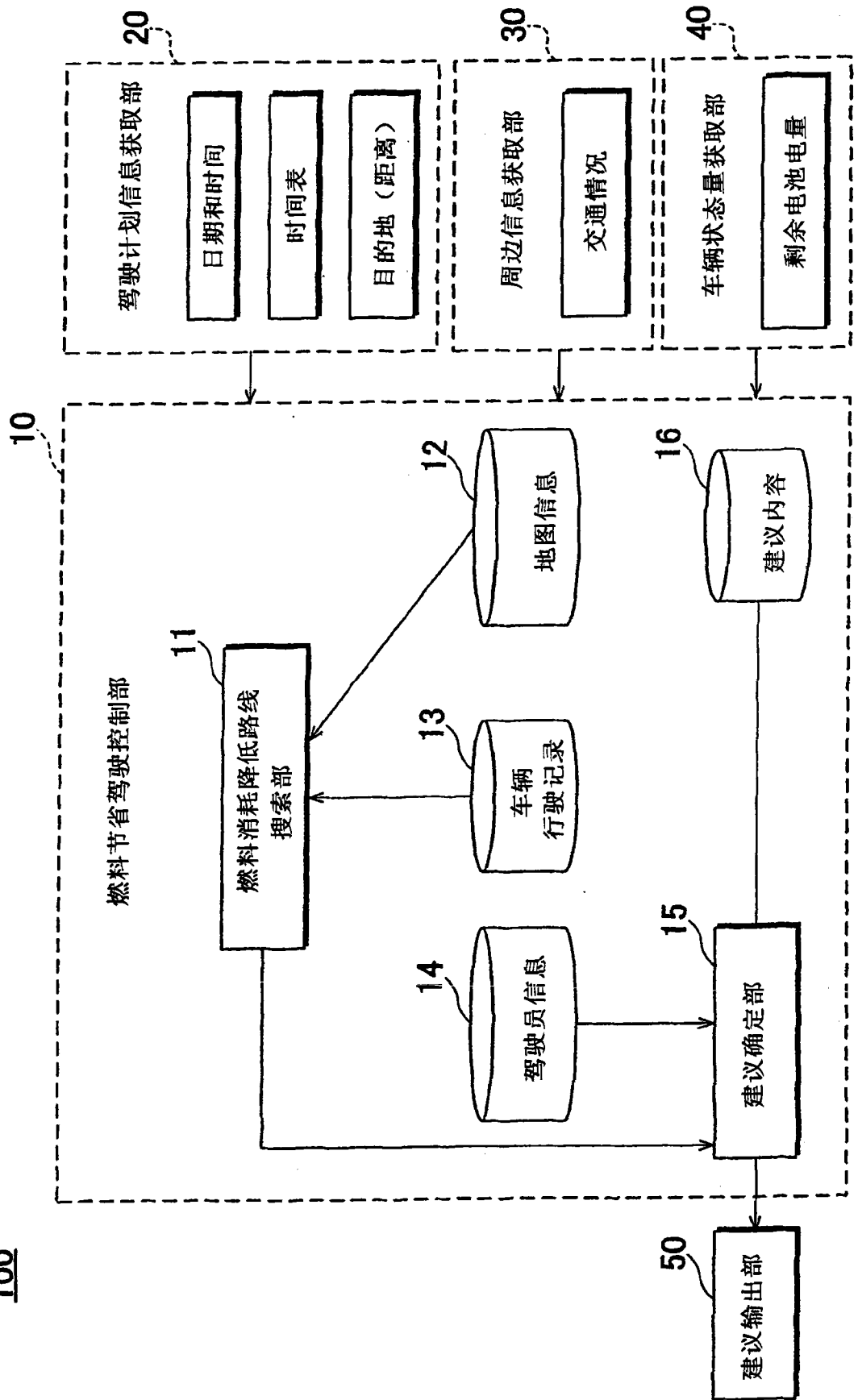


图 1

建议输出条件	建议编号	建议内容
到目的地的距离 $\leq D$ , 并且剩余电量 $\geq C1$	1	如果车辆以稍微较慢的速度行驶, 则将改进燃料节省。
	2	如果不下压加速器踏板, 则将进一步的改进燃料节省。
车辆进入向下的斜坡	4	如果在向下的斜坡上将变速杆移到制动档, 则将改进燃料节省。
	5	如果在将变速杆移动到制动档之后车辆减速, 则将改进燃料节省。
	7	如果在向下的斜坡上将变速杆移动到制动档, 则将改进燃料节省。
剩余电量 $\leq C2$	8	重复地加速和减速车辆, 直到60km/h。
	9	稍微更长地下压制动器。
	10	当应用制动器时, 将变速杆移动到制动档。
	11	当车辆减速时, 将变速杆移动到制动档, 以有效地产生电能。
当没有有效地使用电池时	13	如果稍微更慢地下压加速器踏板, 则将改进燃料节省。
	14	如果车辆以稍微更慢的速度行驶, 则将改进燃料节省。
	15	如果稍微更慢地下压制动器, 则将改进燃料节省。
	16	如果在高速道路上车辆以恒定的速度来行驶, 则将改进燃料节省。

图 2

建议提供级别LVA	建议提供方式
1	不提供建议
2	使用语音来提供建议
3	使用语音和视觉显示来提供建议

图 3A

建议提供级别 LVb	建议提供频率
1	当满足输出条件10次时，提供建议1次
2	当满足输出条件5次时，提供建议1次
3	当一旦满足输出条件时，就提供建议

图 3B

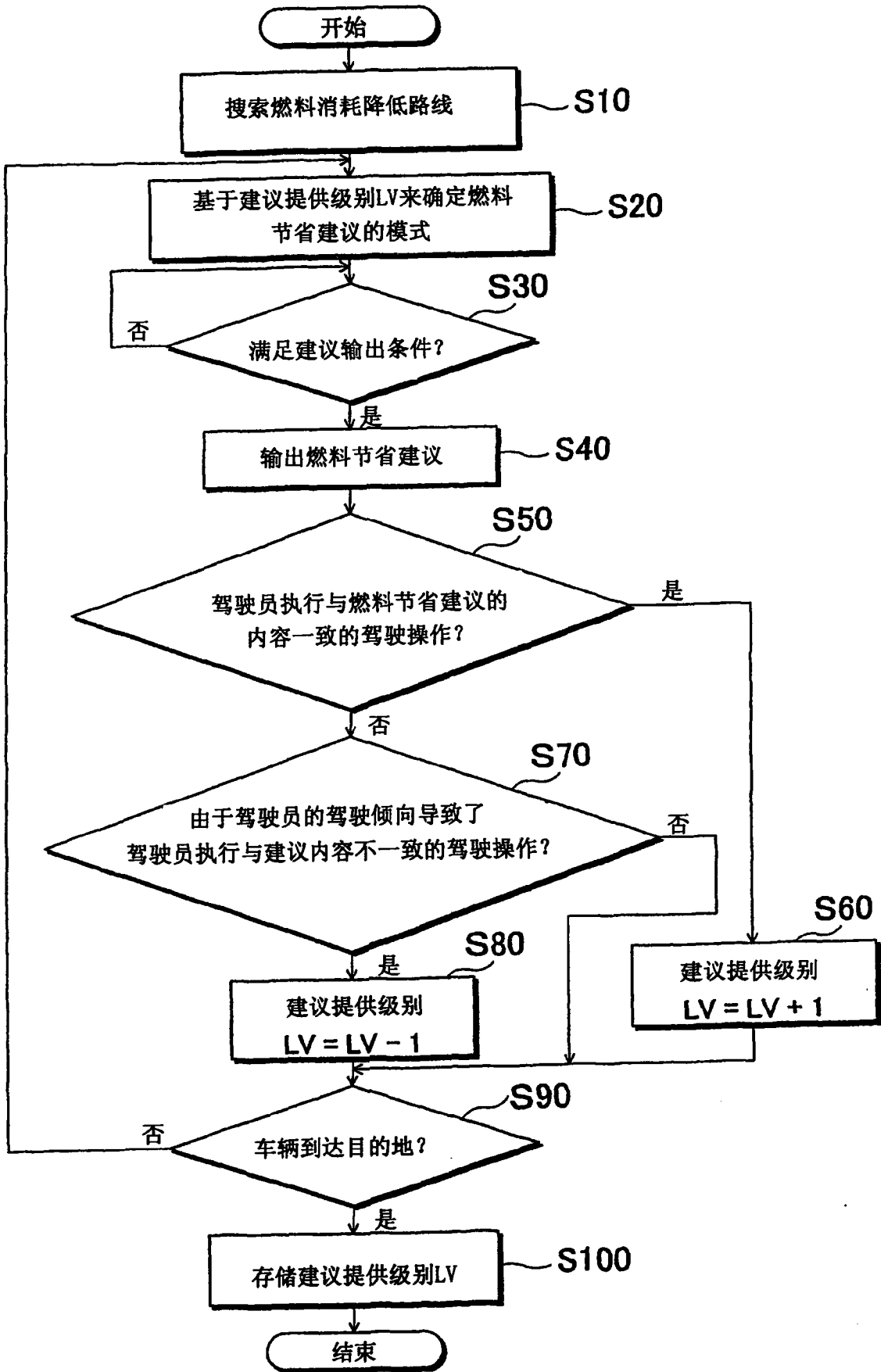


图 4