

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102348968 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 08

(21) 申请号 201080011893. X

代理人 李辉 黄纶伟

(22) 申请日 2010. 03. 09

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G01M 17/007(2006. 01)

2009-068294 2009. 03. 19 JP

B60K 28/02(2006. 01)

B60R 16/02(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

G07C 5/08(2006. 01)

2011. 09. 14

G08G 1/00(2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/001671 2010. 03. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02010/106760 JA 2010. 09. 23

(71) 申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 佐藤靖 土切英之 藤井舞

井上浩

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 13 页

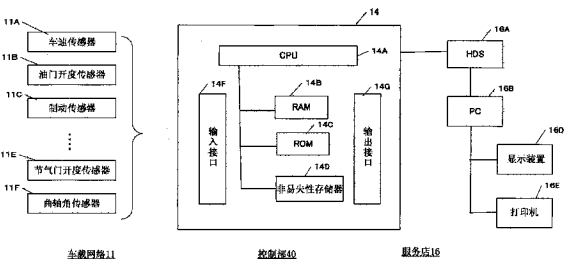
按照条约第19条修改的权利要求书 1 页

(54) 发明名称

用于诊断驾驶操作的方法及装置

(57) 摘要

针对于对燃料效率的抱怨及不满,与通常的车辆故障诊断同样地,在维修厂等进行诊断,并将该诊断结果与对驾驶操作的评价以及支持数据一并提示给用户,从而使用户认识到适于用户的驾驶操作。具有如下单元:从车辆读出多个驾驶周期的驾驶数据的单元,所述车辆具有按照车辆的每个驾驶周期保存所述驾驶数据的存储装置,所述驾驶数据示出与驾驶操作相应的该车辆的燃料效率状态;根据所读出的驾驶数据制作图表的单元,该图表按照每个驾驶周期示出每个驾驶操作的燃料效率状态;以及作为每个所述驾驶周期的比较结果将所述图表向显示装置上或打印机输出的单元。



1. 一种驾驶操作的诊断装置,其中,

该驾驶操作的诊断装置设置于车辆外部,该驾驶操作的诊断装置具有如下单元:

从车辆的电子控制装置读出多个驾驶周期的驾驶数据的单元,所述车辆的电子控制装置具有用于按照车辆的每个驾驶周期保存所述驾驶数据的非易失性存储器,所述驾驶数据示出与用户的驾驶操作相应的该车辆的燃料效率状态;

根据所读出的所述驾驶数据制作图表的单元,该图表按照每个所述驾驶周期示出用户的每个驾驶操作的燃料效率状态;以及

作为每个所述驾驶周期的比较结果而可视地输出所述图表的单元。

2. 根据权利要求1所述的诊断装置,其中,

所述驾驶周期是从所述车辆点着火时起到熄火的驾驶期间,所述电子控制装置构成为:在行驶速度及行驶距离中至少一方未达到预定值的情况下、或者在发动机起动后持续预定时间发动机未旋转时,禁止将该驾驶周期的驾驶数据记录到所述非易失性存储器中。

3. 根据权利要求2所述的诊断装置,其中,

所述驾驶数据包括:对于所述车辆的燃料效率的状态,所述电子控制装置针对每个影响燃料效率的驾驶操作项目计算出的评价分数、以及用于与燃料效率状态相关地提示给用户的建议消息,

所述诊断装置构成为:在从所述电子控制装置读出的多个所述建议消息中,选择与所述评价分数低的驾驶操作项目相对应的建议消息而可视地输出。

4. 一种驾驶操作的诊断方法,其中,

该驾驶操作的诊断方法包括以下步骤:

从电子控制装置将多个驾驶周期的驾驶数据读出到车辆外部,所述电子控制装置具有按照车辆的每个驾驶周期保存所述驾驶数据的非易失性存储器,所述驾驶数据示出与用户的驾驶操作相应的该车辆的燃料效率状态,

根据所读出的所述驾驶数据制作图表,该图表按照每个所述驾驶周期示出用户的每个驾驶操作的燃料效率状态,

作为每个所述驾驶周期的比较结果,将所述图表在车辆外部可视地输出。

5. 根据权利要求4所述的诊断方法,其中,

所述驾驶周期是从所述车辆点着火时起到熄火的驾驶期间,在行驶速度及行驶距离中至少一方未达到预定值的情况下、或者在发动机起动后持续预定时间发动机未旋转时,所述电子控制装置禁止将该驾驶周期的驾驶数据记录到所述非易失性存储器中。

6. 根据权利要求5所述的诊断方法,其中,

所述驾驶数据包括:对于所述车辆的燃料效率的状态,所述电子控制装置针对每个影响燃料效率的驾驶操作项目计算出的评价分数、以及用于与燃料效率状态相关地提示给用户的建议消息,

在从所述电子控制装置读出到车辆外部的多个所述建议消息中,选择与所述评价分数低的驾驶操作项目相对应的建议消息而可视地输出。

用于诊断驾驶操作的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及与通常的车辆故障诊断同样地在车辆销售店及维修厂等对谋求实现燃料效率提高的车辆驾驶操作进行诊断的方法。

背景技术

[0002] 最近,用户关于燃料效率的意识提高,追求更低燃料消耗的驾驶成为趋势,“燃料效率比期待值低,是否发生故障了?”,购买了车辆的用户发出这样的抱怨、不满也有增加的趋势。

[0003] 燃料效率以每单位燃料消耗量的车辆行驶距离来表示。专利文献1中公开了这样一种方法:将当前的燃料效率与预先设定的目标燃料效率进行比较,从而判定当前的燃料效率是否良好,并将该判定结果通知乘员。

[0004] 此外,专利文献2中公开了这样一种方法:根据燃料效率的状态来改变显示燃料效率的亮度及色调中的至少一方。例如,每当燃料效率降低预定值时,改变亮度或色调。

[0005] 并且,专利文献3中记载了这样一种方法:从车辆导航装置接收车辆的运行数据,根据该运行数据判断车辆的行驶属性,并对加速度分布进行统计处理,从而进行安全诊断。根据运行数据求出燃料消耗量,并对燃料消耗节约驾驶进行诊断。通过该方法,由于采用车辆导航装置将车辆的运行数据发送到驾驶诊断服务器,因此不仅增大了车辆导航装置的负担,而且为了采用该方法还需要对车辆导航装置本身进行设计变更,

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2003-42000号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2007-256158号公报

[0010] 专利文献3:日本特开2006-243856号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 以往的方法是通知驾驶员燃料效率是否良好,或采用亮度或色调通知驾驶员燃料效率降低了还是提高了。这样的“通知”仅是针对驾驶中的操作或随时状况来通知燃料效率是否良好,而对于有怎样的驾驶习惯、或怎样的驾驶操作使燃料效率降低、并且应如何改善驾驶操作没有提供信息。

[0013] 因此,期待这样一种方法:对于针对燃料效率的抱怨及不满,能够与通常的车辆故障诊断同样地在维修厂等进行诊断,并将该诊断结果与支持驾驶操作的评价及建议的数据一并提供给用户,并且能够在如何进行驾驶操作可更加提高燃料效率这方向驾驶员给出建议。

[0014] 解决课题的手段

[0015] 本发明的诊断装置具有如下单元:从电子控制装置读出多个驾驶周期的驾驶数据

的单元,所述电子控制装置具有按照每个车辆驾驶周期保存所述驾驶数据的非易失性存储器,所述驾驶数据表示与驾驶操作相应的该车辆的燃料效率状态;根据所读出的所述驾驶数据制作图表的单元,该图表按照每个所述驾驶周期示出驾驶员的每个驾驶操作的燃料效率状态;以及把所述图表作为每个所述驾驶周期的比较结果输出到显示装置上或打印机的单元。

[0016] 根据本发明,针对于对燃料效率的抱怨及不满,与通常的车辆故障诊断同样地,能够在维修厂等进行诊断,并将该诊断结果与支持驾驶操作的评价及建议的数据一并提供给用户,从而能够使用户认识到要获得更佳的燃料效率可进行怎样的驾驶操作。

[0017] 在本发明的一个方式中,驾驶周期是车辆从点着火时开始到熄火的驾驶期间,电子控制装置构成为这样:在行驶速度及行驶距离中至少一方未达到预定值的情况下、或者在发动机起动后持续预定时间发动机未旋转时,电子控制装置禁止该驾驶周期的驾驶数据在所述非易失性存储器中的记录。

[0018] 在本发明的另一个方式中,驾驶数据包括:对于车辆的燃料效率状态,电子控制装置针对每个影响燃料效率的驾驶操作项目计算出的评价分数、以及关于燃料效率状态向用户提示的建议消息,诊断装置选择从电子控制装置读出的多个所述建议消息中的、对应于所述评价分数低的驾驶操作项目的建议消息而可视地输出。

附图说明

[0019] 图 1 是示出车载系统与设置于服务站的诊断装置之间的关系的框图。

[0020] 图 2 是车载系统的控制部 40 的功能框图。

[0021] 图 3 是用于说明求出与油门操作相应的油门分数的方法的图。

[0022] 图 4 是用于说明求出与油门操作相应的油门分数的方法的图。

[0023] 图 5 是用于说明求出与制动操作相应的制动分数的方法的图。

[0024] 图 6 是用于说明求出与制动操作相应的制动分数的方法的图。

[0025] 图 7 的 (A) 是用于说明求出与怠速驾驶相应的分数的方法的图;(B) 示出了将综合分数换算为用于计算终生分数的值的映射图的一例。

[0026] 图 8 是示出与驾驶操作相应的各分数的累计的一例的图。

[0027] 图 9 是示出计算综合分数的过程的流程图。

[0028] 图 10 是示出车速与燃料效率的关系的图。

[0029] 图 11 是示出建议消息的一例的图。

[0030] 图 12 是示出诊断装置所显示的驾驶诊断结果的画面的一例的图。

[0031] 图 13 是示出诊断装置所显示的驾驶诊断结果的画面的又一例的图。

具体实施方式

[0032] 下面参照附图对本发明的实施方式进行了说明。图 1 是示出车辆中搭载的电子控制装置 (ECU) 与本发明的诊断装置之间的总体关系的框图。电子控制装置 14 是控制车辆的燃料喷射、空燃比等的计算机,其具有 CPU 14A、向 CPU 提供作业区域并暂时对程序及数据进行存储的 RAM 14B、作为用于保存计算机程序的只读存储器的 ROM14C、在车辆的电源切断后仍维持存储的可改写的非易失性存储器 14D、输入接口 14F 以及输出接口 14G。

[0033] ECU 14 经车载网络 11 从设置于车辆各部的传感器接收输出信号。在传感器中,有用于检测车速的车速传感器 11A、用于检测油门踏板的踩下量的油门开度传感器 11B、用于检测制动器的踩下量的制动传感器 11C、用于检测节气门的打开角度的节气门开度传感器 11E、用于检测曲轴角的曲轴角传感器 11F 等,该曲轴角成为各种控制的定时的基础。

[0034] 服务店 16 是提供车辆的保养服务的经销店,其具有诊断系统 (HDS) 16A,该 HDS16A 将车辆内 ECU 中保存的驾驶中的记录数据读出到车外并进行诊断。在服务店 16,与通常的故障诊断同样地,经由数据链路连接器 (Data Link Connector,下面称为“DLC”) 将 HDS 16A 的平板式终端装置连接到送来接受燃料效率诊断服务的车辆的 ECU 14,并对非易失性存储器 14D 中保存的数据进行读取。HDS 16A 的平板式终端装置是专门为诊断系统开发的平板式的便携终端,其经 DLC 与车辆的 ECU 连接而读取保存于 ECU 中的数据。HDS 16A 的平板式终端装置通过与扩展坞 (docking station) 结合而连接到服务店 16 的通信网络,并被连接到与 HDS 成为一体而构成诊断装置的服务店的个人电脑 16B 上,从而将从 ECU 14 读取的数据提供给个人电脑 16B。

[0035] HDS 16A 的平板式终端装置将读取的数据转换成 xml 文件。个人电脑 16B 利用阅读程序对从 HDS 16A 接收到的数据进行编辑处理,并在液晶监视器、CRT 等的显示装置 16D 上进行显示,或者向打印机 16E 进行打印输出。

[0036] 再者,关于个人电脑 16B,可以使用笔记本型的电脑而构成便携型的诊断装置,并且,也可以不独立地设置个人电脑 16B,而将平板式终端装置、个人电脑功能与监视器功能 (显示装置) 构成为一体型,从而成为带有监视器功能的平板型诊断装置。

[0037] 再者,HDS 16A 能够兼用同一硬件来执行通常的故障诊断功能与本发明的燃料效率诊断功能。

[0038] 保存于 ECU 14 的非易失性存储器 14D 中并通过 HDS 16A 平板式终端装置读出的有关燃料效率的数据包括最近的五个驾驶周期 (D/C) 的履历数据、以及最近的驾驶周期结束时的数据。表 1 中示出了五个驾驶周期的履历数据的数据项目示例。每当驾驶周期结束时,在履历数据中追加存储最近的驾驶周期的数据,并删除排序最早的驾驶周期的数据 (5 次前的数据),从而保存有包括最新数据在内的过去五个驾驶周期的数据。

[0039] 此外,表 2 中示出了每当最近的一个驾驶周期结束时保存的数据的示例。作为在非易失性存储器中保存的对象的驾驶周期是车速达 8km/h 以上后行驶 200 米以上,并且从发动机起动开始持续 3 分钟以上发动机持续旋转的驾驶周期。这是因为,从评价燃料效率的角度来说,不满足这些条件的驾驶周期无法得到充分的数据,不适合作为驾驶操作的评价对象。因此,在行驶速度及行驶距离中至少一方未达到预定值的情况下、或者在发动机起动后持续预定时间发动机未旋转时,对于该驾驶周期,本发明的电子控制装置禁止将表 1、2 中所记载的驾驶数据记录到所述非易失性存储器中。由此,仅拣选与评价相关的驾驶数据,依次把 5 次的数据存储到非易失性存储器中。

[0040] [表 1]

[0041]

项目	单位	说明
油门评分	分	各驾驶周期的油门操作的评分

制动评分	分	各驾驶周期的制动操作的评分
怠速评分	分	各驾驶周期的怠速的评分
D/C 综合评分	分	各驾驶周期的三个操作的综合评分
平均速度 (1D/C)	km/h	各驾驶周期的车辆的平均速度
行驶时间 (D/C)	秒	各驾驶周期的车辆的行驶时间
油门消息	HEX	针对各驾驶周期的油门操作的建议消息
制动消息	HEX	针对各驾驶周期的制动操作的建议消息
怠速消息	HEX	针对各驾驶周期的怠速的建议消息
怠速燃料消耗量	cc	各驾驶周期的怠速的燃料消耗量
怠速时间	秒	不包括怠速停止时间
怠速停止时间	秒	怠速停止时间
燃料消耗量 (城市)	cc	72km/h 以下行驶时的燃料消耗量
燃料消耗量 (高速路)	cc	72km/h 以上行驶时的燃料消耗量
行驶距离 (城市)	m	72km/h 以下行驶的行驶距离
行驶距离 (高速路)	m	72km/h 以上行驶的行驶距离

[0042] [表 2]

[0043]	项目	单位	说明
	ECON 开关使用频度	%	ECON 开关的使用频度
	行驶时间(使用 ECON 开关)	分钟	用于计算 ECON 开关的使用频度的行驶距离
	终生综合得分	分	车辆的终生得分
	ECO 等级	HEX	ECO 等级信息

[0044] 下面,对表 1、2 中记载的各数据的内容进行说明。

[0045] 图 2 是搭载于车辆中并进行与用户的驾驶操作相应的驾驶数据生成的控制装置 40 的框图。控制装置 40 由参照图 1 说明的电子控制装置 (ECU) 14 构成。

[0046] 驾驶状态检测部 41 检测是否进行了车辆的油门操作、以及是否进行了车辆的制动操作。车辆中搭载有各种传感器 65。传感器的示例在图 1 中示出。驾驶状态检测部 41 根据传感器 65 的输出来检测驾驶操作。

[0047] 驾驶状态检测部 41 如检测到进行了油门操作,则根据发动机转速以及节气门的开度来判断与该油门操作相应的车辆驾驶状态。发动机转速可以根据设置在车辆中的曲轴

角传感器 11F 算出。节气门设置在车辆的通向发动机的进气通路中,可通过节气门开度传感器 11E 检测其开度。

[0048] 驾驶状态检测部 41 如检测到进行了制动操作,则利用车速以及负的加速度对与该制动操作相应的车辆驾驶状态进行判断。车速以及加速度可以通过设置在车辆中的车速传感器 11A 进行检测。也可以设置加速度传感器,通过该加速度传感器来检测车辆的加速度。

[0049] 油门评分数据

[0050] 油门评分部 43 根据与油门操作相应地检测出的驾驶状态,从燃料效率的角度对该油门操作进行评价,从而算出针对该油门操作的评分(分数)。

[0051] 图 3(a) 中示出了预先存储在控制装置 40 的 ROM 14C 中的映射图的一个示例。该映射图的横轴表示发动机转速(rpm),纵轴表示节气门开度(度)。用粗实线表示的线 111 所表示的驾驶状态是为实现被称作“净燃料消耗率”BSFC(制动燃料消耗率, Brake Specific Fuel Consumption,单位为[g/kWh])的预定最佳值、即作为最良好的燃料效率而设定的值的驾驶状态,该线 111 是根据车辆的发动机的特性按发动机的转速及节气门开度预先确定的。例如,在发动机转速为 3000rpm 时,如标号 112 的点所示,表示如果节气门开度约为 40 度则能够实现最佳的净燃油消耗率。

[0052] 在图 3 中,对于发动机转速低于约 800rpm 的区域未示出,这是发动机处于怠速驾驶状态的区域,后面将对处于怠速驾驶状态时的控制进行说明。

[0053] 在图 3 中,在转速相同时,节气门开度越高则燃料效率越低。因此,在该示例中,设定了由良好状态、不良状态以及良好与不良之间的状态构成的三个燃料效率状态,因而驾驶区域在纵轴方向上被分成三个区域。具体来说,被分成 BSFC 的线 111 附近的区域、该区域以下的区域、以及该区域以上的区域,这些区域由线 113 及 115 划分。线 113 以下为第一区域,线 113 至线 115 的区域为第二区域,线 115 以上为第三区域。第一区域被设为燃料效率良好的区域,第三区域被设为燃料效率不良的区域,第二区域被设为其中间未到不良的区域。

[0054] 第三区域相当于进行带来急加速的油门操作、或进行车速过高的油门操作的驾驶区域。第二区域相当于带来平稳加速的油门操作的驾驶区域,第一区域相当于进行巡航行驶那样的油门操作的区域。

[0055] 油门评分部 43 根据与油门操作相应地检测出的发动机转速(NE)以及检测出的节气门开度(TH),参照该映射图来确定上述的条柱 39 的长度以及背景色。设检测出的发动机转速 NE 为 2000rpm。沿纵轴方向示出表示 2000rpm 转速的线 117。设与线 117 和线 113 的交点 C1 对应的节气门开度为 TH1,设与线 117 和线 115 的交点 C2 对应的节气门开度为 TH2,设节气门开度的最大值(90 度)为 TH3。

[0056] 另一方面,图 3(b) 示出了油门区域 Ar,相对于基准位置 R 示出油门区域 Ar 的横轴方向的位置。非阴影区域表示燃料效率良好的油门操作的状态,阴影区域表示燃料效率不良的油门操作的状态。

[0057] 在图 3(b) 中,从基准位置 R 到第一位置 PA1 的范围对应于图 3(a) 的映射图的第一区域,从第一位置 PA1 到第二位置 PA2 的范围对应于第二区域,从第二位置 PA2 到第三位置 PA3 的范围对应于第三区域。从基准位置到第一至第三位置 PA1 至 PA3 的范围分别用 LA1、

LA2 以及 LA3 表示。因此,在转速 NE 为 2000rpm 时,节气门开度从零到 TH1 的范围被分配在从位置 R 到位置 PA1 的范围内,节气门开度从 TH1 到 TH2 的范围被分配在从位置 PA1 到位置 PA2 的范围内,节气门开度从 TH2 到 TH3 的范围被分配在从位置 PA2 到位置 PA3 的范围内。

[0058] 油门评分部 43 通过比例计算算出由检测出的发动机转速 NE 以及节气门开度 TH 表示的驾驶状态存在于图 3 的映射图中的哪个区域。若存在于第一区域,则通过 $LA1 \times TH / (TH1 - 0)$ 来算出条柱 39 的长度。若存在于第二区域,则通过 $LA1 + (LA2 - LA1) \times (TH - TH1) / (TH2 - TH1)$ 来算出条柱 39 的长度,若存在于第三区域,则通过 $LA2 + (LA3 - LA2) \times (TH - TH2) / (TH3 - TH2)$ 来算出条柱 39 的长度。

[0059] 条柱 39 是在第二显示部 15 中实时地以长度向图中右方向或左方向的伸缩对油门操作量或制动操作量进行显示的指标,由于该显示是关于车内的显示而与本发明没有直接关系,因此省略对条柱的显示的说明。

[0060] 油门评分部 43 还根据所算出的条柱 39 的长度,参照图 4 中的映射图 121 来求出针对本次油门操作的评分(分数)。该映射图预先存储在控制装置 40 的 ROM 14C 中。在该示例中,分数的可取范围是零至 100 分,100 分对应于基准位置 R,零分对应于距离基准位置 R 的长度为 LA3 的位置。在图 4 的示例中,与条柱 39 的长度相应的分数是 90 分。如图 4 所示,条柱 39 的长度越短,即越进行燃料效率良好的油门操作,则越能得到高的分数。

[0061] 在该示例中,分数用整数来表示。因此,在与条柱 39 的长度相应的分数有小数点时,通过例如四舍五入来取整。

[0062] 这样,在油门操作中,按照预定的时间间隔,通过油门评分部 43 来算出从燃料效率的角度对油门操作进行评价的分数。将该分数称为“油门分数(油门评分)”。在车辆的驾驶周期中,按预定的时间间隔依次计算油门分数并将其存储于 RAM 14B 中,该油门分数用于计算综合分数以及油门分数平均值。

[0063] 制动评分

[0064] 接下来,对图 2 中的制动评分部 44 进行说明。制动评分部 44 根据相应于油门制动操作而检测出的驾驶状态,从燃料效率的角度对该制动操作进行评价,从而算出针对该制动操作的评分(分数)。

[0065] 参照图 5, (a) 中示出了预先存储在控制装置 40 的存储器中的映射图的一个示例。该映射图的横轴表示车速 (km/h),纵轴表示加速度 (m/sec^2),由于是减速,因此具有负值。用粗实线表示的线 131 是表示在通常行驶时(在本示例中,车速为约 15km/h 以上时)进行预定的急制动操作时的加速度的值,这是通过仿真等预先确定的。在本示例中,被设定为 $-6m/sec^2$,不过这是一个示例,并不限于该值。

[0066] 在图 5 中,在车速相同时,加速度的绝对值越大则燃料效率越低。因此,在本实施例中,与油门操作的情况同样地,设定了由良好状态、不良状态以及良好与不良之间的状态构成的三个燃料效率状态,因而驾驶区域在纵轴方向上被分成三个区域。具体来说,作为燃料效率不良的区域,包括线 131 的第三区域被设定在线 133 以下,第三区域相当于进行带来急减速的制动操作的驾驶区域。此外,作为燃料效率良好的区域,第一区域被设定在线 135 以上,这相当于进行强度为有足够车距才可使车辆停止的制动操作的驾驶区域。作为燃料效率比较良好而未到不良的区域,第二区域被设定在线 133 与线 135 之间。第

一区域和第二区域还被设定成为这样的驾驶区域：若在这些区域进行制动操作，则在低 μ 路（静摩擦系数 μ 低的路面）能够更可靠地避免打滑。这样，第一区域和第二区域是不进行急减速的驾驶区域，可以认为是安全性高的驾驶区域。用于划分第一至第三区域的线 133 及 135 通过仿真等预先确定。

[0067] 参照预先设定了三个区域并存储于存储器中的映射图，制动评分部 44 根据相应于制动操作而检测出的车速 (VP) 以及检测出的加速度 (DR) 来确定前述的条柱 39 的长度。

[0068] 设检测出的车速 VP 为 70km/h。沿纵轴方向示出表示 70km/h 的车速的线 137。设与线 137 和线 131 的交点 D3 对应的加速度为 DR3，设与线 137 和线 133 的交点 D2 对应的加速度为 DR2，设与线 137 和线 135 的交点 D1 对应的加速度为 DR1。

[0069] 图 5(b) 中示出了制动区域，相对于基准位置 R 表示制动区域的横轴方向的位置。非阴影区域表示燃料效率良好的制动操作的状态，阴影区域表示燃料效率不良的制动操作的状态。在图 5(a) 的与第一区域的端部 DR1 对应的位置设定第一位置 PB1。在图 5(a) 的与第二区域的端部 DR2 对应的位置设定第二位置 PB2，将阴影区域的左端的位置设定为第三位置 PB3。分别用 LB1、LB2 以及 LB3 来表示从基准位置到第一至第三位置 PB1 ~ PB3 的距离。

[0070] 例如，在检测出的车速 VP 为 70km/h 时，加速度从零到 DR1 的范围被分配在从位置 R 到位置 PB1 的范围中，加速度从 DR1 到 DR2 的范围被分配在从位置 PB1 到位置 PB2 的范围中，加速度从 DR2 到 DR3 的范围被分配在从位置 PB2 到位置 PB3 的范围中。

[0071] 制动评分部 44 对由检测出的车速 VP 以及检测出的加速度 DR 表示的驾驶状态存在于映射图的哪个区域进行判断。若存在于第一区域，则通过比例计算 $LB1 \times |DR| / |DR1|$ 算出条柱 39 的长度。在此， $||$ 表示绝对值。此外，若加速度 DR 存在于第二区域，则通过 $LB1 + (LB2 - LB1) \times (|DR| - |DR1|) / (|DR2| - |DR1|)$ 算出条柱 39 的长度，若加速度 DR 存在于第三区域，则通过 $LB2 + (LB3 - LB2) \times (|DR| - |DR2|) / (|DR3| - |DR2|)$ 算出条柱 39 的长度。

[0072] 制动评分部 44 还根据所算出的条柱 39 的长度，参照图 6 中的映射图 141 来求出针对此次制动操作的评分（分数）。该映射图预先存储在控制装置 40 的 ROM 14C 中。在该示例中，分数的可取范围是零至 100 分，100 分对应于基准位置 R，零分对应于距离基准位置 R 的长度为 LB3 的位置。在图 6 的示例中，与条柱 39 的长度相应的分数是 70 分。如图 6 所示，越进行燃料效率良好的制动操作，越能得到高的分数。

[0073] 在该示例中，分数用整数来表示。因此，在与条柱 39 的长度相应的分数有小数点时，通过例如四舍五入来取整。

[0074] 这样，在制动操作中，通过制动评分部 44 来算出从燃料效率的角度对制动操作进行评价的分数。将该分数称为“制动分数（制动评分）”。在车辆的驾驶周期中，按预定的时间间隔依次计算制动分数并将其存储于 RAM 14B 中，该制动分数用于算出综合分数以及制动分数平均值。

[0075] 怠速评分

[0076] 返回图 2，驾驶状态检测部 41 对车辆的怠速驾驶状态进行检测。在一个驾驶周期中，在怠速驾驶刚开始时，怠速驾驶评分部 45 对怠速分数设定初始值。此外，在每次检测到怠速驾驶时，怠速驾驶评分部 45 起动计时器（未图示），该计时器用于计测该怠速驾驶的经过时间，在怠速驾驶开始后经过预定时间后，按预定的时间间隔从怠速分数中减去预定值

的分数。

[0077] 在此,参照图 7(A) 对怠速分数的减分方法进行说明。在时刻 t_0 开始驾驶周期,并且开始怠速驾驶。对怠速分数设定初始值(在本实施例中为 100 分)。从怠速驾驶开始后经过预定时间(例如 1 分钟)的时刻 t_1 开始到怠速驾驶结束的时刻 t_2 ,按预定的时间间隔使怠速分数递减预定值。在此,优选把预定时间设定成与车辆暂时停止或等待信号灯等时所需的怠速驾驶的持续时间相应,这可根据仿真或经验值等进行设定。这样,对于具有车辆暂时停止或等待信号灯等时的通常持续时间的怠速驾驶,可以不对怠速分数进行减分。预定时间以上的持续时间的怠速驾驶例如可以认为是因为什么事情而停车等,因此怠速驾驶的持续时间越长则怠速分数的值越减少。

[0078] 怠速驾驶结束的时刻 t_2 时的怠速分数值例如被存储于控制装置 40 的存储器中而得以保持。当怠速驾驶再次在时刻 t_3 开始时,在从该开始起经过了上述预定时间的时刻 t_4 ,读出保持在存储器中的怠速分数值(即,时刻 t_2 的怠速分数值),按预定的时间间隔使该怠速分数递减预定值,直到怠速驾驶结束的时刻 t_5 。这样,在一个驾驶周期中,怠速分数根据怠速驾驶的持续时间而减少。

[0079] 这样,在每次进行怠速时,通过怠速操作评分部 45 算出从燃料效率的角度对该怠速操作进行评价的怠速分数。在驾驶车辆过程中(驾驶周期中),按预定的时间间隔依次计算怠速分数并将其存储于 RAM 14B 中,该怠速分数用于计算综合分数以及怠速分数平均值。

[0080] 平均分数的计算

[0081] 返回图 2,累计部 47 按预定的时间间隔对上述那样算出的油门分数、制动分数以及怠速分数进行累计。在本示例中,针对从车辆的发动机起动开始到停止(即,从点着火到熄火)的每个驾驶周期进行累计。

[0082] 平均分数计算部 48 将通过累计部 47 累计的上述三个分数各自的分数累计值分别除以对应操作的经过时间,从而依次算出三个分数各自的平均值。与此同时地,同样地对这三个分数的和进行累计,并除以经过时间,从而依次算出综合分数。这样地随着时间的经过而依次算出的三个个别分数的平均值以及综合分数被存储到 RAM 14B 中。在随着熄火而驾驶周期结束时,存储在 RAM 14B 中的三个个别分数的平均值以及综合分数作为代表该驾驶周期的油门分数、制动分数、怠速分数以及综合分数被保存到非易失性存储器 14D 中。

[0083] 在此,参照图 8,在时刻 t_0 ,随着点着火而驾驶周期开始。与驾驶周期的开始同时怠速驾驶开始。对怠速分数设定初始值(例如 100 分)。如参照图 7(A) 所说明的那样,怠速驾驶开始后经过预定时间后,怠速分数随着时间的经过而递减。在时刻 t_1 ,怠速驾驶结束,当踩下油门踏板时车速上升。在进行油门操作的期间,若上述那样地,按预定时间间隔算出油门分数。在时刻 t_2 ,油门操作结束,开始踩下制动踏板。在进行制动操作的期间,按预定时间间隔算出制动分数。在时刻 t_3 ,制动操作结束,车速为零,车辆停止,怠速驾驶再次开始。在经过预定时间后,怠速分数自前次的分数值起开始递减。在时刻 t_4 ,再次开始油门操作。

[0084] 在驾驶周期的开始时刻 t_0 ,累计值是零。从时刻 t_0 开始到驾驶周期结束的时刻 t_{11} 为止,在各个时刻算出油门分数、制动分数以及怠速分数,每次算出这些分数时,将该分数加入前次的累计值,从而算出本次的累计值。关于图中的累计值,利用图像表示该累计处

理,在时刻 $t_0 \sim t_1$,对怠速分数进行累计,通过面积 S_1 来表示。在时刻 $t_1 \sim t_2$,对油门分数进行累计,通过面积 S_2 来表示。时刻 t_2 的累计分数是 S_1+S_2 。在时刻 $t_2 \sim t_3$,对制动分数进行累计,通过面积 S_3 来表示。时刻 t_3 的累计分数是 $S_1+S_2+S_3$ 。

[0085] 在每次进行累计处理时,通过除以从驾驶周期开始的时刻 t_0 到当前时刻为止的经过时间,从而算出综合分数。例如,时刻 t_2 的综合分数通过 $(S_1+S_2)/(T_2-T_0)$ 来算出。

[0086] 关于一个驾驶周期结束时的综合分数,通过把该驾驶周期中累计的综合分数除以驾驶周期的时长 T_{dc} 来算出。在图 8 的示例中,通过 $(S_1+S_2+\dots+S_{11})/T_{dc}$ 来算出。驾驶周期结束时的综合分数表示了该驾驶周期的平均燃料效率状态。驾驶周期结束时的综合分数被存储在控制装置 40 的非易失性存储器 14D 中。

[0087] 平均分数计算部 48 按照与综合分数的计算相同的定时,对三个个别分数分别算出平均分数。即,算出关于油门分数的累计值,并使该累计值除以油门操作时间来算出平均值。例如,在进行如图 8 那样的驾驶的情况下,时刻 t_5 的油门分数的平均值通过 $(S_2+S_5)/((T_2-T_1)+(T_5-T_4))$ 来算出。对于制动操作以及怠速驾驶也进行同样的计算,从而分别算出平均制动分数以及平均怠速分数。关于平均怠速分数,既可以包括参照图 7 所说明的预定时间来计算(例如,在图 8 的示例中,时刻 t_1 的平均怠速分数通过 S_1/T_1 来算出),也可以以不包括该预定时间的方式来算出(例如,在图 8 的示例中,时刻 t_1 的平均怠速分数通过 $S_1(t_1 - \text{预定时间})$ 来算出)。这些个别平均分数也与综合分数一并存储于 RAM 14B 中。

[0088] 平均分数的计算也可以按照比较长的时间间隔(interval),例如 1 分钟的间隔,在用于发动机控制的运算的后台执行。这是为了减轻 ECU 的负荷。

[0089] 综合分数计算流程

[0090] 图 9 是通过控制部 40 执行的综合分数计算过程的流程一例。按预定的时间间隔(例如 100 毫秒)执行到累计(S_{12})为止的过程。

[0091] 在步骤 S_1 中,若点火开关开启,则执行该过程。在步骤 S_2 中,对处于油门操作、制动操作或者怠速驾驶中的任一状态进行检测。

[0092] 当检测到油门操作时,选择图 3 中的映射图(S_3),根据所检测出的发动机转速 NE 以及检测出的节气门开度 TH ,参照该映射图来确定条柱的长度(S_4)。接下来,参照图 6 中的映射图来求出油门分数(S_5)。

[0093] 在步骤 S_2 中,当检测到制动操作时,选择图 5 中的映射图(S_6),根据所检测出的车速 VP 以及检测出的加速度 DR ,参照该映射图来确定条柱的长度(S_7)。接下来,参照图 6 中的映射图来求出制动分数(S_8)。

[0094] 在步骤 S_2 中,若检测到了怠速驾驶,则判断从本次的怠速驾驶开始是否经过了预定时间(S_9)。若未经过预定时间,则在步骤 S_{10} 中原样保持前次的怠速驾驶状态结束时的怠速分数值。若经过了预定时间,则在步骤 S_{11} 中对怠速分数递减(减去)预定值。对于驾驶周期开始时的怠速分数,设定初始值。

[0095] 在步骤 S_{12} 中,将此次算出的油门分数、制动分数或者怠速分数加入前次的累计值,从而算出本次的累计值。在步骤 S_{13} 中,用该本次的累计值除以从驾驶周期开始起的经过时间,从而算出综合分数。

[0096] 这样,在驾驶周期的期间中,按预定的时间间隔算出综合分数并进行显示。把驾驶周期的最后算出的平均分数作为综合分数存储到 RAM 14B 中,根据该综合分数算出终生分

数。

[0097] 计算油门分数等的时间间隔与计算综合分数的时间间隔可以相同,也可以使后者比前者长,例如,前者为 100 毫秒,后者也可以为 5 分钟。

[0098] 终生分数的计算

[0099] 综合分数表示驾驶周期中的平均燃料效率状态。终生分数是多个驾驶周期的综合分数的累计值,其表示与燃料效率相关的驾驶操作技术水平。

[0100] 在每次结束各驾驶周期时,图 2 中的终生分数计算部 49 参照图 7(B) 中的映射图,将本次驾驶周期的综合分数换算成综合分数换算值。该映射图被预先存储在控制装置 40 的 ROM 14C 中。由于 50 分以上的综合分数表示与燃料效率相关的驾驶操作良好,因此把该综合分数换算为具有正值的综合分数换算值。由于低于 50 分的综合分数表示与燃料效率相关的驾驶操作算不上良好,因此把该综合分数换算为具有负值的综合分数换算值。

[0101] 在该示例中,该映射图在综合分数零分的附近、50 分附近以及 100 分附近所对应的综合分数换算值变化变小。通过这样,能够将综合分数换算成更准确地反映与燃料效率相关的驾驶操作技术水平的综合分数换算值。也可以相对于综合分数的变化使综合分数换算值成线性变化。

[0102] 在该示例中,综合分数换算值的最大值(在该示例中是 +5)的绝对值与最小值(在该示例中是 -5)的绝对值相同,但也可以将二者设定成不同的大小。例如,可以使最小值的绝对值比最大值的绝对值大(例如, -10 和 +5),从而使终生分数的减分幅度比加分幅度大而成为严格的评价得分。

[0103] 在该示例中,综合分数换算值用整数来表示。因此,在以小数点求出对应于综合分数的综合分数换算值时,可通过例如四舍五入来取整。在综合分数以 10 分为单位时,在表中规定对应于 0、10、20、……100 分综合分数的整数值综合分数换算值即可。

[0104] 终生分数计算部 49 通过将上述那样求出的综合分数换算值乘以本次驾驶周期的行驶距离来算出校正值。行驶距离越长就表示驾驶的经验量越多。通过乘以行驶距离,能够使校正值成为反映经验的值。通过将本次驾驶周期的行驶距离(km)乘以利用图 7(B) 中的映射图得到的综合分数换算值来算出基于本次驾驶周期的综合分数换算值的校正值。

[0105] 优选对基于每一次驾驶周期中算出的综合分数换算值的校正值设置上限值。在该示例中,按照行驶距离将 200 分设定为基于综合分数换算值的校正值的上限值。

[0106] 终生分数计算部 49 通过将本次的驾驶周期中算出的上述校正值加入终生分数的前次值来算出终生分数的本次值。终生分数的初始值是零,按照每一个驾驶周期对终生分数进行更新。随着与燃料效率相关的驾驶操作技术水平提高,终生分数的值增加。所算出的终生分数被保存到非易失性存储器 14D 中。

[0107] 建议消息

[0108] 返回图 2,对通过第三显示控制部 53 生成建议消息进行说明。在该示例中,控制装置 40 按照与综合分数的计算相同的定时对燃料效率(将其称为“瞬间燃料效率”)进行计算。由于综合分数是按预定的时间间隔算出的,因此瞬间燃料效率表示每个该时间间隔的燃料效率。另一方面,控制装置 40 通过将本次驾驶周期的从开始到当前时刻的瞬间燃料效率的累计值除以从该开始到当前时刻的时长来计算该驾驶周期的平均燃料效率。平均燃料效率与平均分数成对地存储到控制装置 40 的 RAM 14B 中。

[0109] 另外,控制装置 40 以 5 分钟为单位算出上述的四个分数以及燃料效率的平均值。具体来说,以 5 分钟的时间间隔,如参照图 9 所说明的那样对油门分数、制动分数或怠速分数进行累计,用该累计值除以 5 分钟的时长,从而算出以 5 分钟为单位的分数平均值。同样地,以 5 分钟的时间间隔,对瞬间燃料效率进行累计,把该累计值除以 5 分钟的时长,从而算出以 5 分钟为单位的燃料效率平均值。在此,“5 分钟”是一个示例,也可以是其他的时间间隔。这些以 5 分钟为单位的平均值例如被存储到 RAM14B 中。

[0110] 为了也从车速的角度对驾驶员提出建议,以便提高燃料效率,对车速的状态进行判定。在该示例中,驾驶状态检测部 41 在各驾驶周期中按预定的时间间隔(可以与前述的计算油门分数等的定时相同)对车速进行检测。作为各种传感器 65(图 2),可使用车速传感器 11A 来检测车速。车速状态判定部 54 根据车速处于预定范围内的行驶时间比例来对车速的状态进行判定。

[0111] 在此,参照图 10(a),其中示出了通过仿真或实验得到的相应于车速的燃料效率。过高的车速有可能会使燃料效率降低,而过低的车速与适中程度的车速相比较也会使燃料效率降低。这样的过高车速的行驶时间或者过低车速的行驶时间越长,则燃料效率状态越劣化,使平均油门分数变差。

[0112] 即使油门踏板的踩下量固定,若车速过高的话,与油门操作相应的燃料效率也会降低,在油门踏板的踩下量急剧增加而进行急加速的情况下,与油门操作相应的燃料效率也会降低。在进行了过高车速行驶的情况下,优选将该情况告知驾驶员。此外,如图 10(a)所示,由于过低车速的行驶有使燃料效率降低的趋势,因此为了更加提高燃料效率,对于这样的行驶也最好唤起驾驶员的注意。

[0113] 在此,在该示例中,对低阈值以下的车速下的行驶时间以及高阈值以上的车速下的行驶时间长情况进行检测,根据该检测建议驾驶员避免那样的行驶。由此,驾驶员能够认识到有可能因车速而使燃料效率降低。

[0114] 为进行上述那样的建议,首先,车速状态判定部 54 在每次检测车速时对检测出的车速是低阈值以下还是高阈值以上进行判断。为了对过低车速下的行驶时间以及过高车速下的行驶时间相对于一个驾驶周期自开始时刻起的经过时间的比例(比率)进行检查,车速状态判定部 54 对在该驾驶周期中检测出低于低阈值的车速的频度、以及检测出高于高阈值的车速的频度分别进行计数。并且,相对于从该驾驶周期的开始起到当前时刻的车速检测的频度,计算检测出低于低阈值的车速的频度所占的比例(用百分比来表示)、以及检测出高于高阈值的车速的频度所占的比例(用百分比来表示)。该计算可以按照与前述的综合分数计算同样的定时进行。在此,将前者称为“低车速比率”,将后者称为“高车速比率”。

[0115] 将这些比率的值与综合分数关联起来存储到 RAM 14B 中,在驾驶周期结束时,将其保存至非易失性存储器 14D 中。

[0116] 车速状态判定部 54 根据算出的低车速比率以及高车速比率,参照图 10(b)中那样的映射图,对车速状态进行判定。该映射图被存储于控制装置 40 的 ROM 14C 中。在一个驾驶周期的从开始到当前时刻的经过时间中 7 成为高阈值以上的高速行驶的情况下,判定车速状态为“高”状态。

[0117] 在一个驾驶周期的从开始到当前时刻的经过时间中 7 成为低阈值以下的低速行

驶的情况下,判定车速状态为“低”状态。

[0118] 图 11 中示出了保存于控制装置 40 的 ROM 14C 中的消息表 55 的结构。消息表 55 针对每个驾驶操作存储与个别的驾驶操作分数值相应的建议消息。建议消息是用于告知驾驶员从燃料效率的角度对驾驶操作的建议的消息。

[0119] 关于油门操作,若 (a) 所示,与车速的状态和平均油门分数值相应地存储着建议消息。在该实施例中,对平均油门分数的值设定了三个范围,设定了从零分到 29 分的低分数范围、从 30 分到 69 分的中分数范围、以及从 70 分到 100 分的高分数范围。关于各个范围,存在前述的“良”、“低”以及“高”状态的三种车速状态。因此,作为预先存储的建议消息,至少有以 MA1 ~ MA9 表示的 9 种消息。

[0120] 关于制动操作,如图 11(b) 所示,与平均制动分数值相应地存储有建议消息,关于平均制动分数的值设定有低分数范围、中分数范围以及高分数范围。因此,作为预先存储的建议消息,至少有以 MB1 ~ MB3 表示的 3 种消息。

[0121] 关于怠速驾驶,如图 11(c) 所示,与平均怠速分数值相应地存储着建议消息,在该示例中,设定了两个范围:从零分到 49 分的低分数范围、从 50 分到 100 分的高分数范围。因此,作为预先存储的建议消息,至少如 MI1 及 MI2 所示那样有 2 种消息。

[0122] 另外,对于具有导航装置的车辆,第三显示控制部 53 将上述的分数等的信息以及针对驾驶操作的建议显示到导航装置的显示装置 17 上。

[0123] 其他的数据

[0124] 控制装置 40 除了对以上说明的数据进行计算外,还对下面的项目进行计算,并在驾驶周期结束时将其保存于非易失性存储器 14D 中。非易失性存储器 14D 针对最近的五个驾驶周期保存以上说明的各种数据以及如下的 1) 以及 2) 的数据。即,非易失性存储器 14D 对这些数据以先进先出 (FIFO(first-in-first-out)) 的方式进行存储,超过五个驾驶周期时,挤出而删除旧的数据。

[0125] 1) 在街市行驶时的燃料消耗量以及行驶距离

[0126] 是以 72km/h 以下的车速行驶时的燃料消耗量 (cc) 以及行驶距离 (m)。在车速传感器 11A 示出 72km/h 时,ECU 14 根据使喷射器 (燃料喷射装置) 动作的时间的合计来算出燃料喷射量。同时,算出以 72km/h 以下的车速行驶的距离的合计。将依次算出的值存储到 RAM 14B 中,并将驾驶周期结束时的值保存于非易失性存储器 14D 中。

[0127] 2) 高速路行驶时的燃料消耗量以及行驶距离

[0128] 是以超过 72km/h 的车速行驶时的燃料消耗量 (cc) 以及行驶距离 (m)。通过与 1) 的燃料消耗量以及行驶距离的计算同样的运算来算出。将依次算出的值存储到 RAM14B 中,并将驾驶周期结束时的值保存于非易失性存储器 14D 中。再者,72km/h 是为便于区别高速行驶和中低速行驶而设定的阈值。

[0129] 3) 经济 (ECON) 开关

[0130] 非易失性存储器 14D 中保存一个驾驶周期的 ECON 开关 15A 的使用频度以及按下 ECON 开关的经济模式行驶的时间,每当驾驶周期结束时覆盖更新,该 ECON 开关 15A 设置于驾驶座,该开关用于选择经济驾驶模式。因此,仅对诊断装置提供最新的数据。

[0131] 在经济驾驶模式下,怠速停止时间延长,可对空调设备进行节能控制,并且抑制发动机的输出及旋转,从而以燃料效率优先的方式对车辆进行控制。

[0132] 4) 车辆的终生分数

[0133] 上述的终生分数保存于非易失性存储器 14D 中。

[0134] 5) 车辆的经济等级

[0135] 将终生分数的柱状图作为车辆的经济等级。

[0136] 下面, 返回至图 1, 对使用上述那样保存的驾驶数据来进行诊断的情况进行说明。当诊断对象车辆被送到服务店 16 时, 服务人员将平板式终端装置拿到车辆近前, 将数据链路连接器 (DLC) 与车辆的 ECU 14 连接, 从而将保存于非易失性存储器 14D 中的数据读入到平板式终端装置的存储器中, 并将数据提供给所连接的个人电脑 16B。为对用户的驾驶操作进行评价而读入的数据是前述的表 1 以及表 2 中的数据。

[0137] HDS 还具有对车辆的故障进行诊断的功能, 在车辆状况不好时, HDS 也读入诊断车辆状况所需的数据, 从而进行通常的故障诊断。

[0138] 服务店 16 的个人电脑 16B 也能够构成为经由互联网与用户的个人电脑进行通信, 从而能够利用用户的个人电脑对驾驶操作的评价结果进行阅览。

[0139] 个人电脑 16B 中安装有这样的计算机程序: 将有关驾驶操作的数据编辑成用于显示, 并将该数据显示于 LCD 等显示装置 16D、或者输出到打印机 16E。图 12 及图 13 示出了通过该编辑程序编辑的、显示于显示装置 16D 的屏幕上的图表一例。

[0140] 图 12 的图表中的分区 241 是 n ($n \leq 5$ 的整数) 个驾驶周期的平均燃料效率, 示出了每 1 升燃料的行驶距离即燃料效率 (km/l)、行驶距离以及平均速度。分区 243 示出了在 n 个驾驶周期中以 72km/h 以下的车速行驶时的平均燃料效率 (km/l) 及行驶距离 (km)、以及以超过 72km/h 的车速行驶时的平均燃料效率及行驶距离。

[0141] 分区 245 示出了 n 个驾驶周期中的综合分数、油门分数、制动分数以及怠速分数的平均值。分数用叶片数来表示。与分区 245 相邻的分区 246 示出了在 n 个驾驶周期的评价中出现频度最高的改善点消息。

[0142] 在该示例中, 示出了在由 ECU 输出的油门消息 ID、制动消息 ID 以及怠速消息 ID 中、 n ($n \leq 5$ 的整数) 个驾驶周期中出现频度最高的消息 ID 的消息。在出现频度相同时, 按油门、怠速、制动的顺序优先地示出“差的消息”。关于消息, 在图 11 的示例中示出了这样的消息“通过开启 ECON 而成为易于怠速停止的状态”。

[0143] 通过这样地将低分数的消息优先地示出, 由此可示出针对不理想的驾驶操作的建议, 从而可以使驾驶员对不好的驾驶习惯及改善有所意识。

[0144] 但是, 在本实施例中, 不是例如一下显示低分数的消息, 而是首先优先显示出现频度高的消息, 在出现频度相同的情况下, 优先显示影响大的操作部位, 在相同操作部位时显示低分数的消息, 从而设定成避免对驾驶操作良好的驾驶员显示“吹毛求疵”那样的建议。

[0145] 在分区 247 中, 作为经济级别, 将终生分数按得分划分成三个级别, 并用叶片的图形来示出与燃料消耗节省相关的驾驶技术进步程度的级别。与分区 247 相邻的分区 248 利用圆形图表示出了可通过按下 ECON 开关 15A 而切换的经济模式被使用的程度。

[0146] 分区 249 利用曲线图示出了在 n 个驾驶周期中每个驾驶周期的燃料效率的变化状况。同时, 用填充色 (在图中是阴影) 来表示每个驾驶周期的行驶距离。左边的纵轴表示燃料效率, 右边的纵轴表示行驶距离。

[0147] 分区 251 利用图表更详细地示出了分区 243 中示出的有关速度和燃料效率的数

据。浅阴影的柱状图针对每个驾驶周期示出了中低速行驶时的燃料效率。深阴影的柱状图针对每个驾驶周期示出了高速行驶时的燃料效率。

[0148] 分区 253 示出了 n 次驾驶周期中的合计行驶时间、合计怠速时间以及合计怠速燃料消耗量。分区 255 针对带有自动怠速停止功能的车辆用柱状图示出了使用怠速停止的比例。

[0149] 图 13 是利用具体的数值示出图 12 中的数据的具体内容的图表。可在用户的个人电脑上通过选择显示图 16 中的映射图表。分区 257 用数值示出了图 12 中的分区 249 的数据。分区 259 用具体的数值示出了图 12 中的分区 251 的数据。分区 261 将图 12 中的分区 245 以及分区 253 的数据按每个驾驶周期进行排列,并以易于对其进行比较的方式详细地将其拆分后进行示出。

[0150] 通过诊断画面上示出的图 12 以及图 13 的图表,排列提示用户自己最近的过去几次(最多五次)驾驶的驾驶周期中的驾驶操作与燃料效率之间的关系,从而用户可以通过数据认识到未曾意识到的驾驶习性及倾向,并可以认识到为实现更好的燃料效率应怎样做。

[0151] 此外,在服务店,对关于燃料效率而过来进行诊断的顾客,不仅对车辆有无故障进行确认诊断,关于驾驶操作方面,服务人员还会将顾客的各次驾驶状态的数据排列出来提示给顾客,并且能够对于驾驶操作的驾驶习性及倾向对顾客提出有说服力的建议以及改善指导。

[0152] 此外,由于把驾驶操作的评价作为数据显示或打印出来,几次接受诊断时,每一次都能作为数据记录而认识到驾驶操作的进步,因此会产生这样一种动机:以游戏的感觉来将实现高燃料效率的驾驶操作作为目标。

[0153] 如上所述,对本发明的特定的实施方式进行了说明,但本发明不限于这些实施方式。

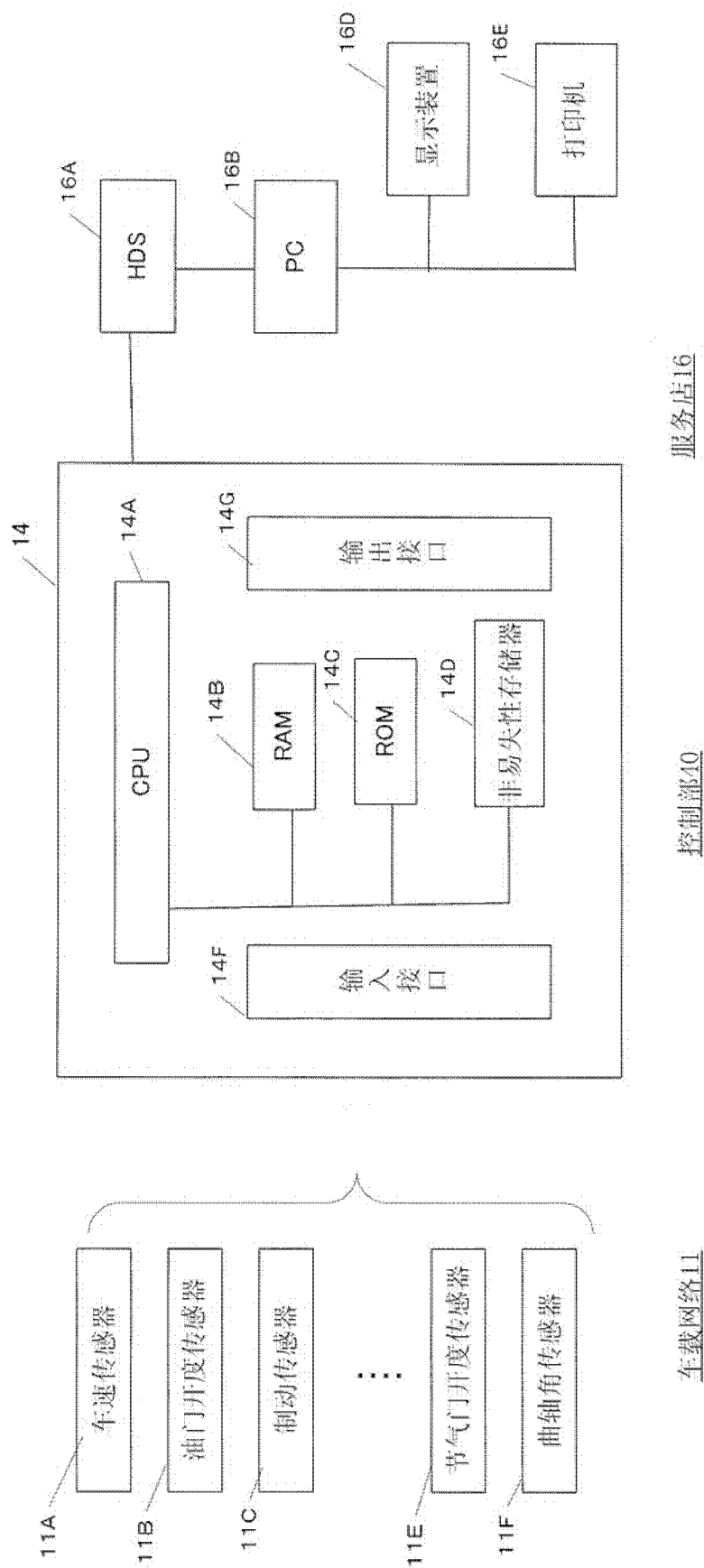


图 1

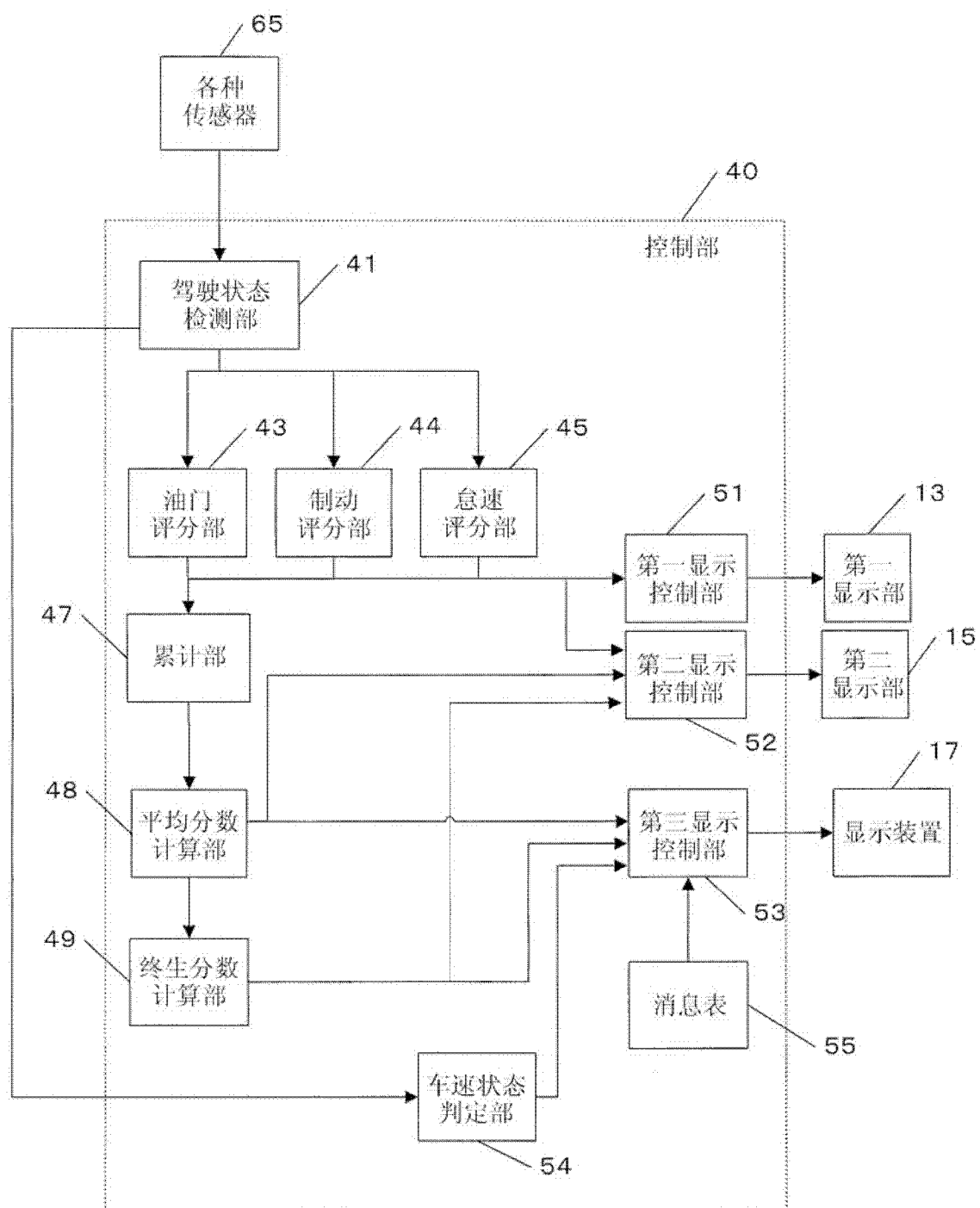


图 2

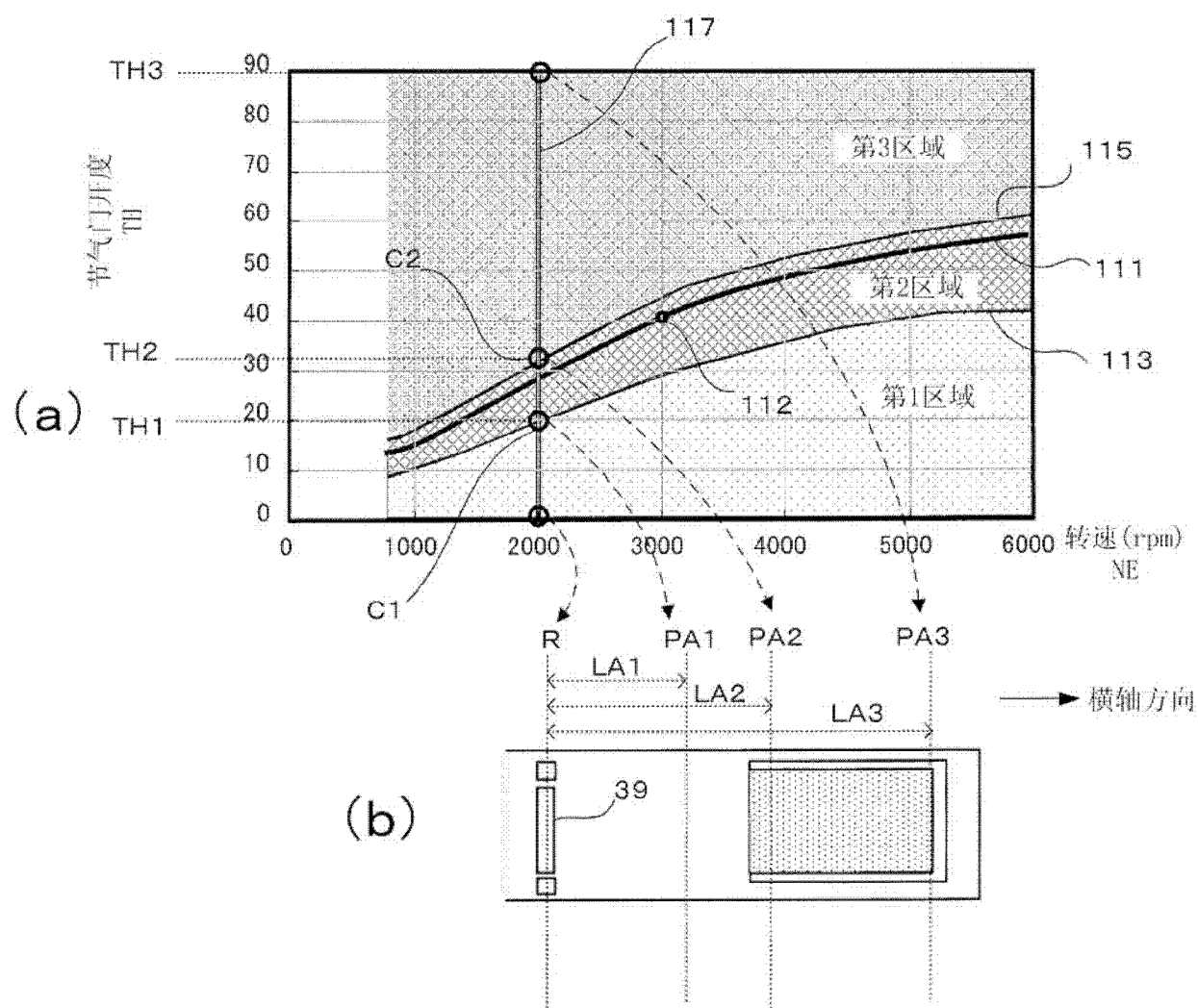


图 3

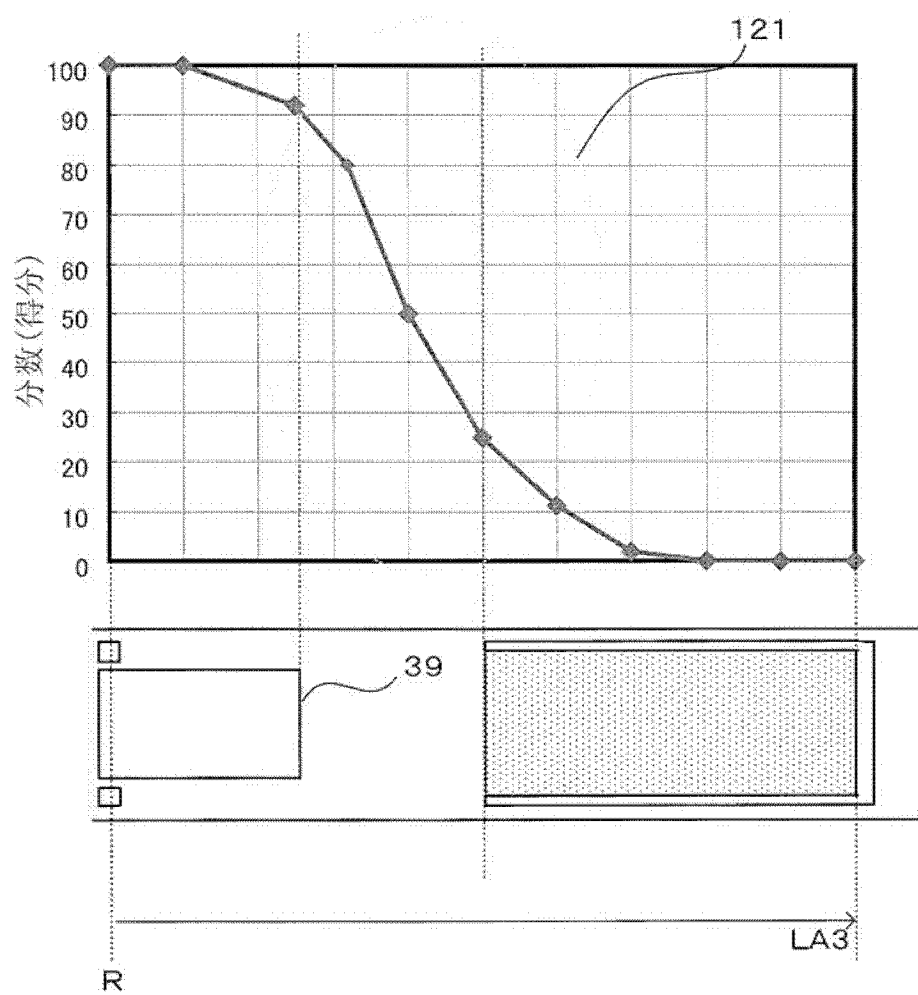


图 4

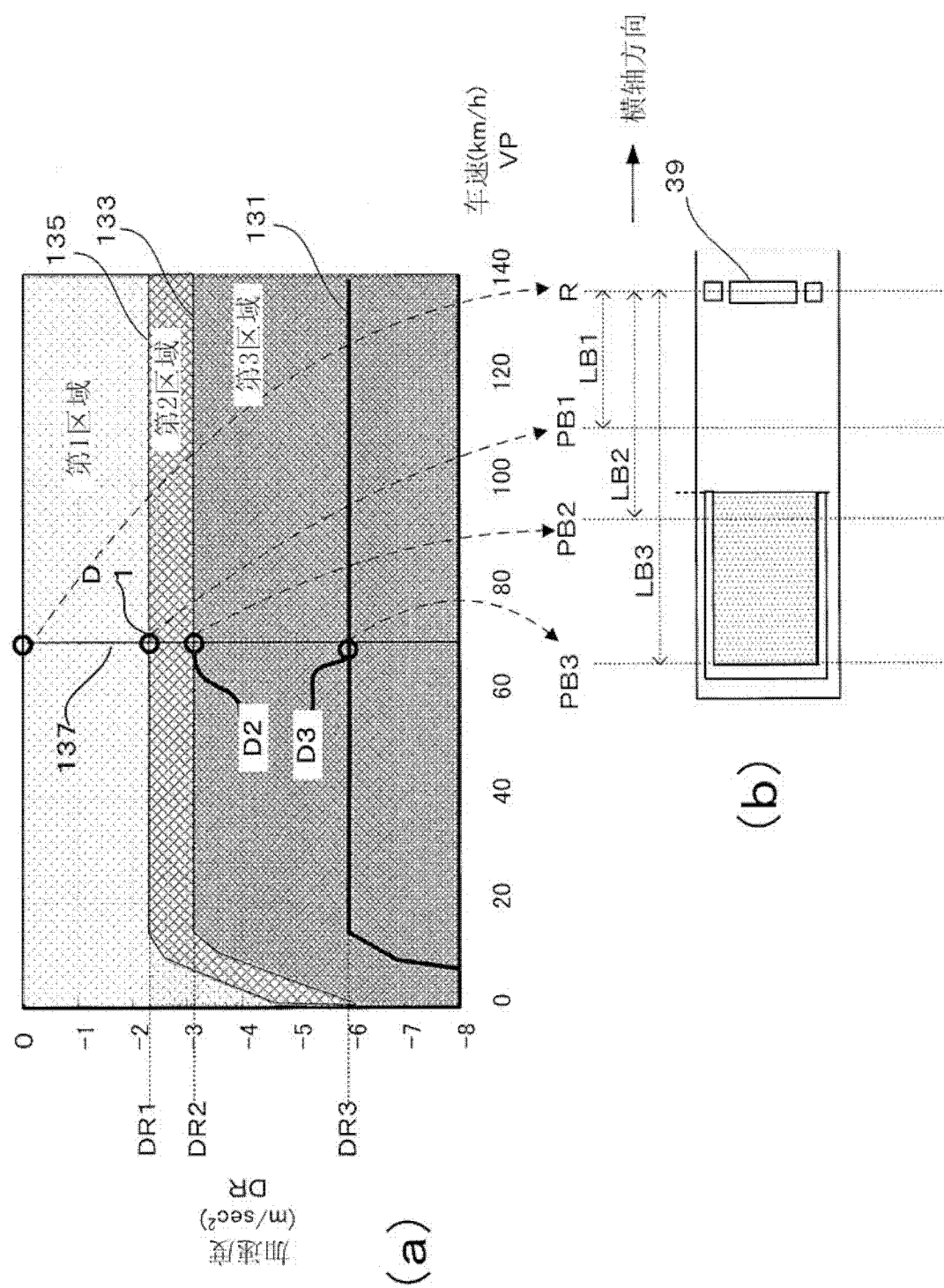


图 5

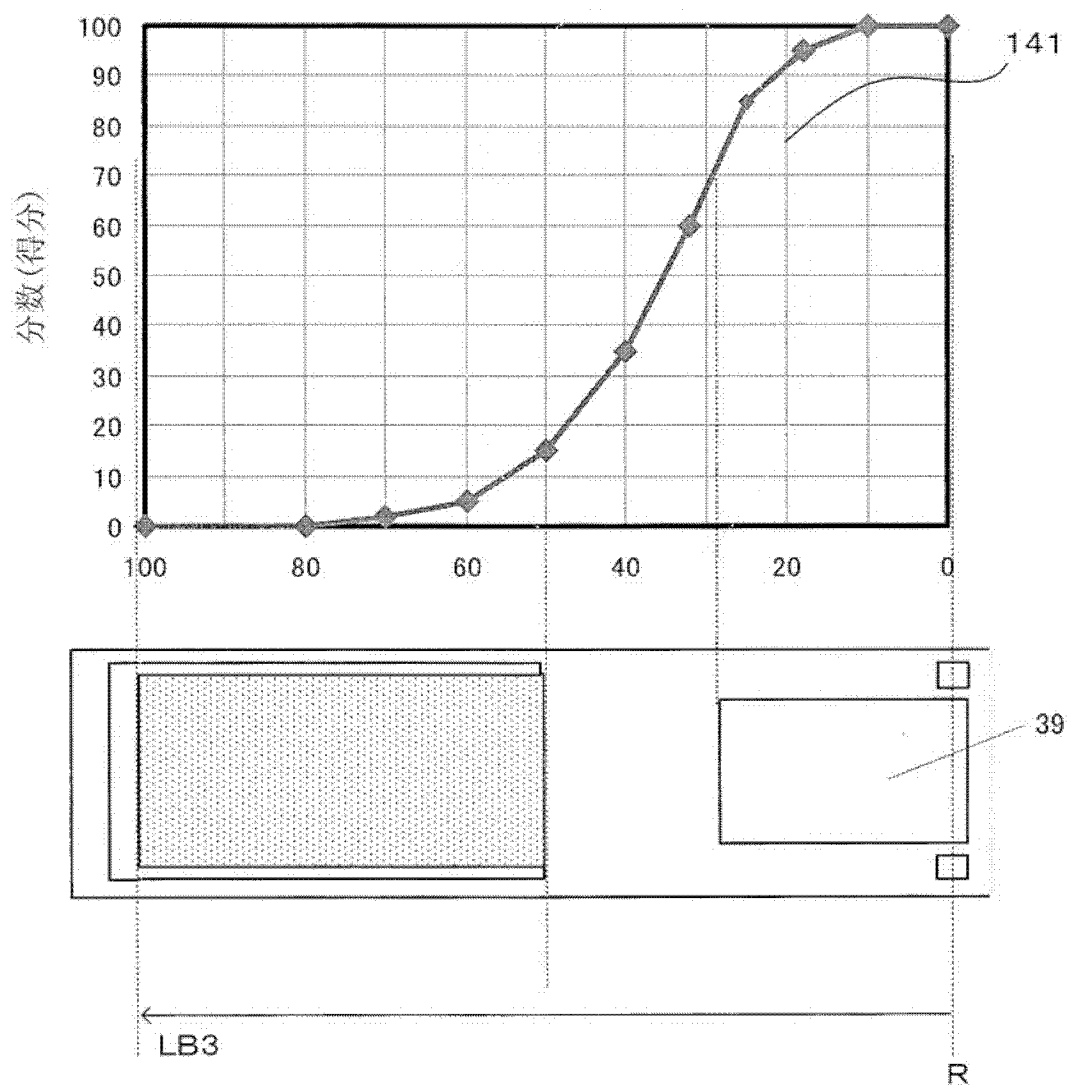
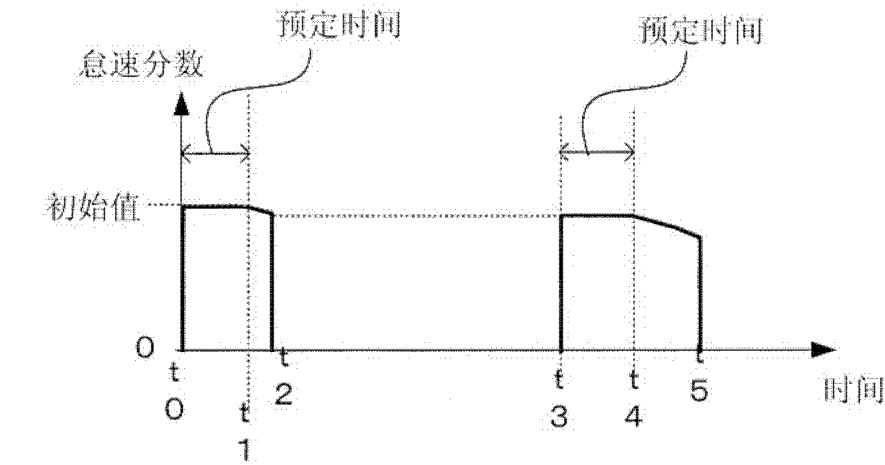
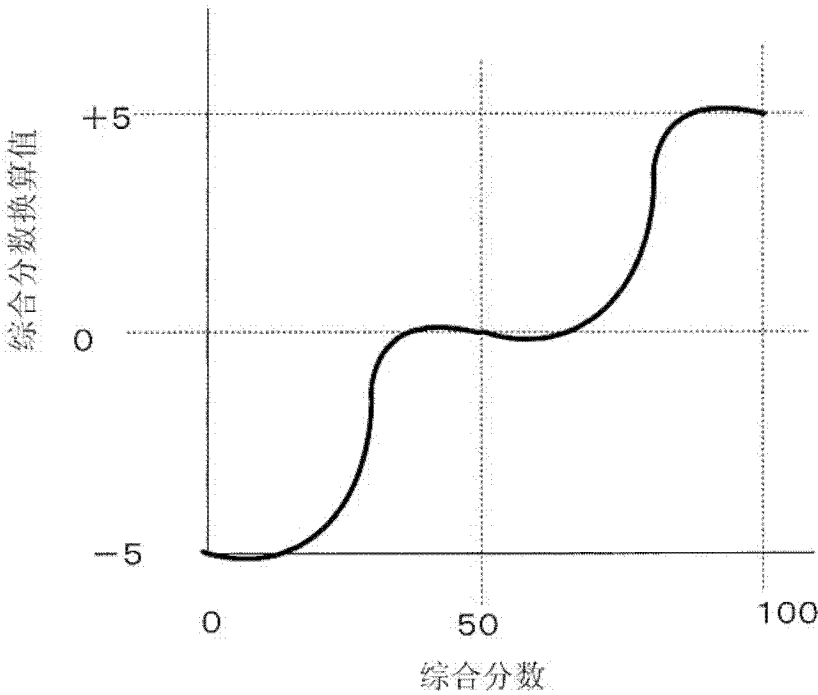


图 6



(A)



(B)

图 7

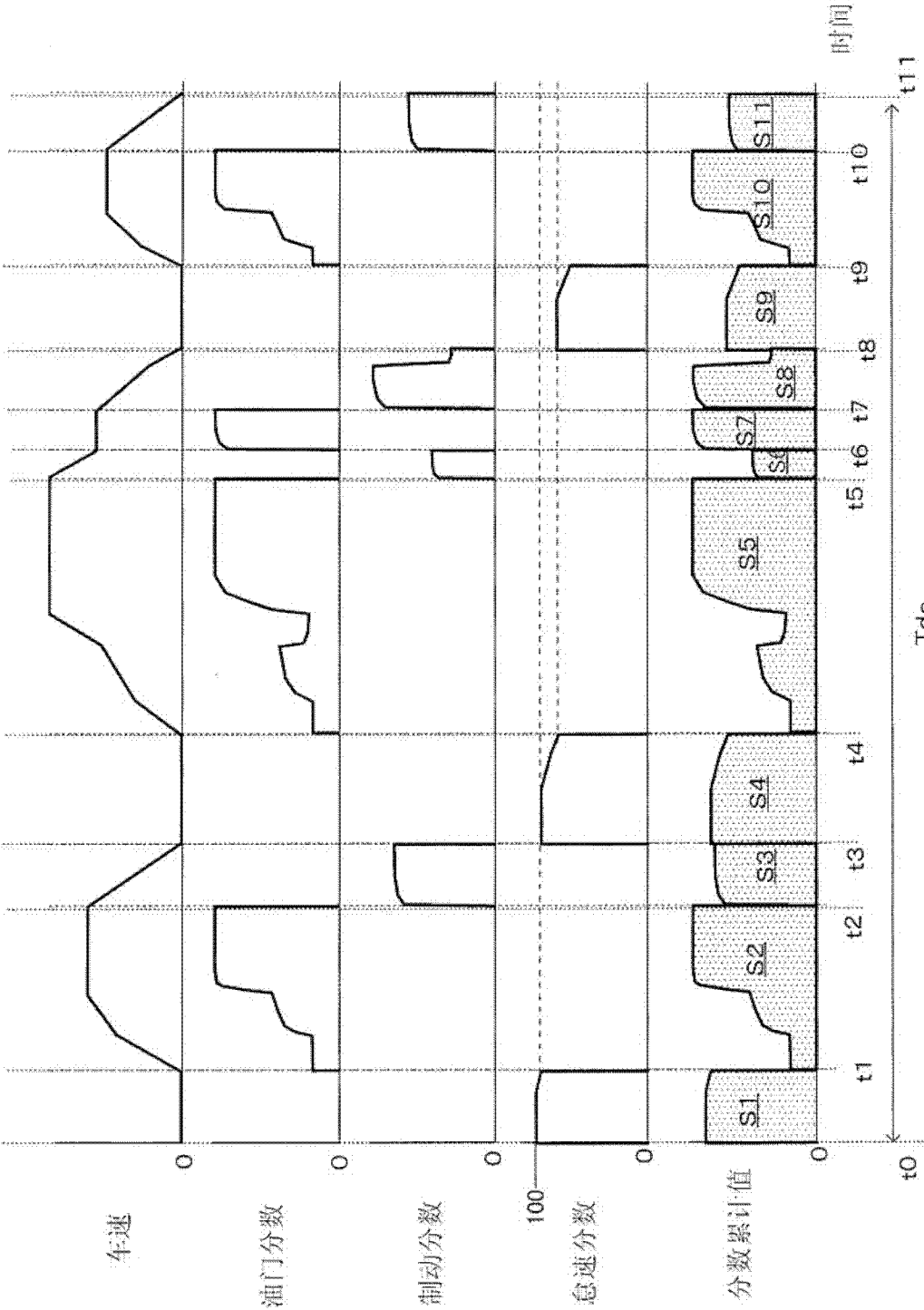


图 8

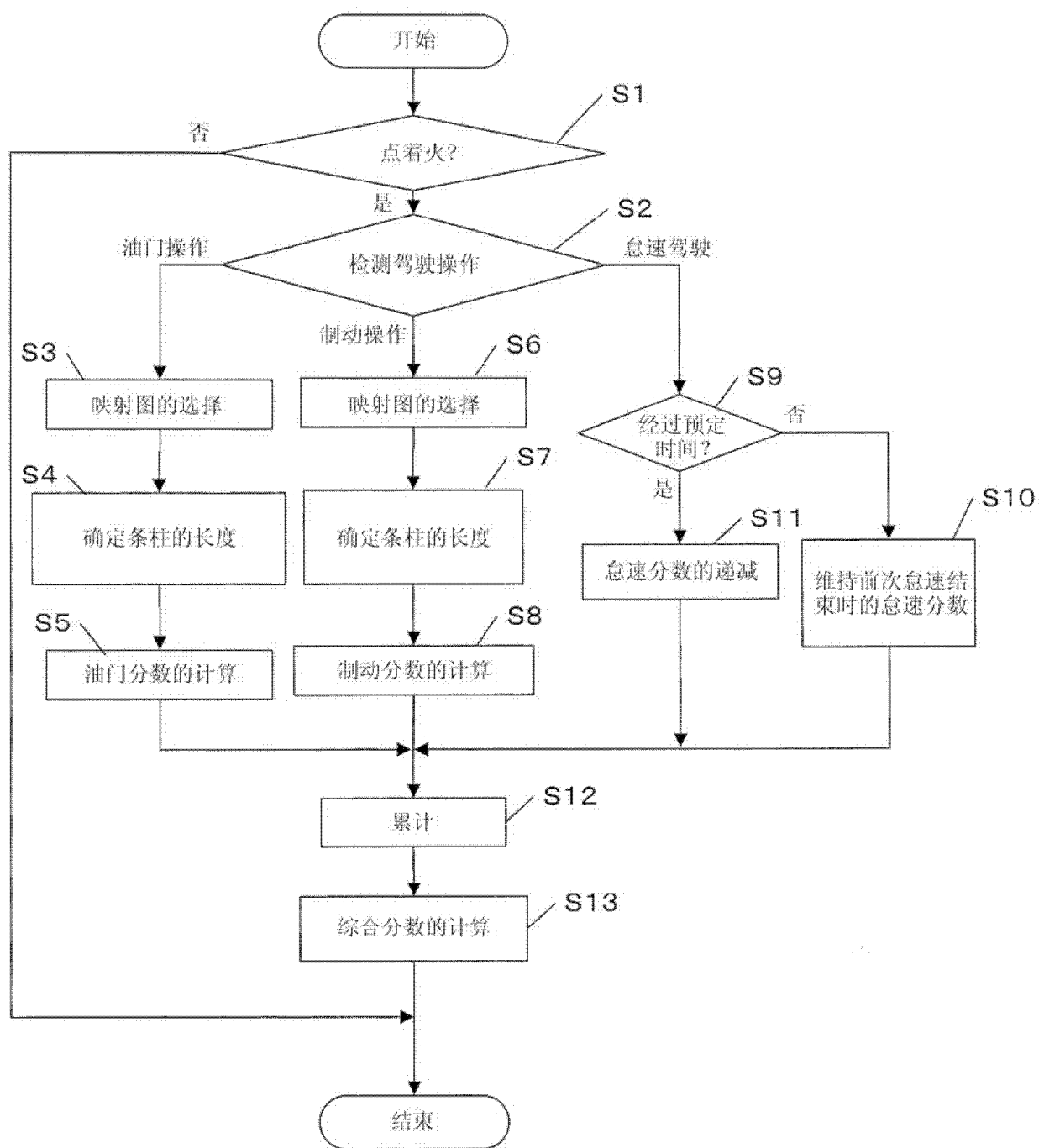


图9

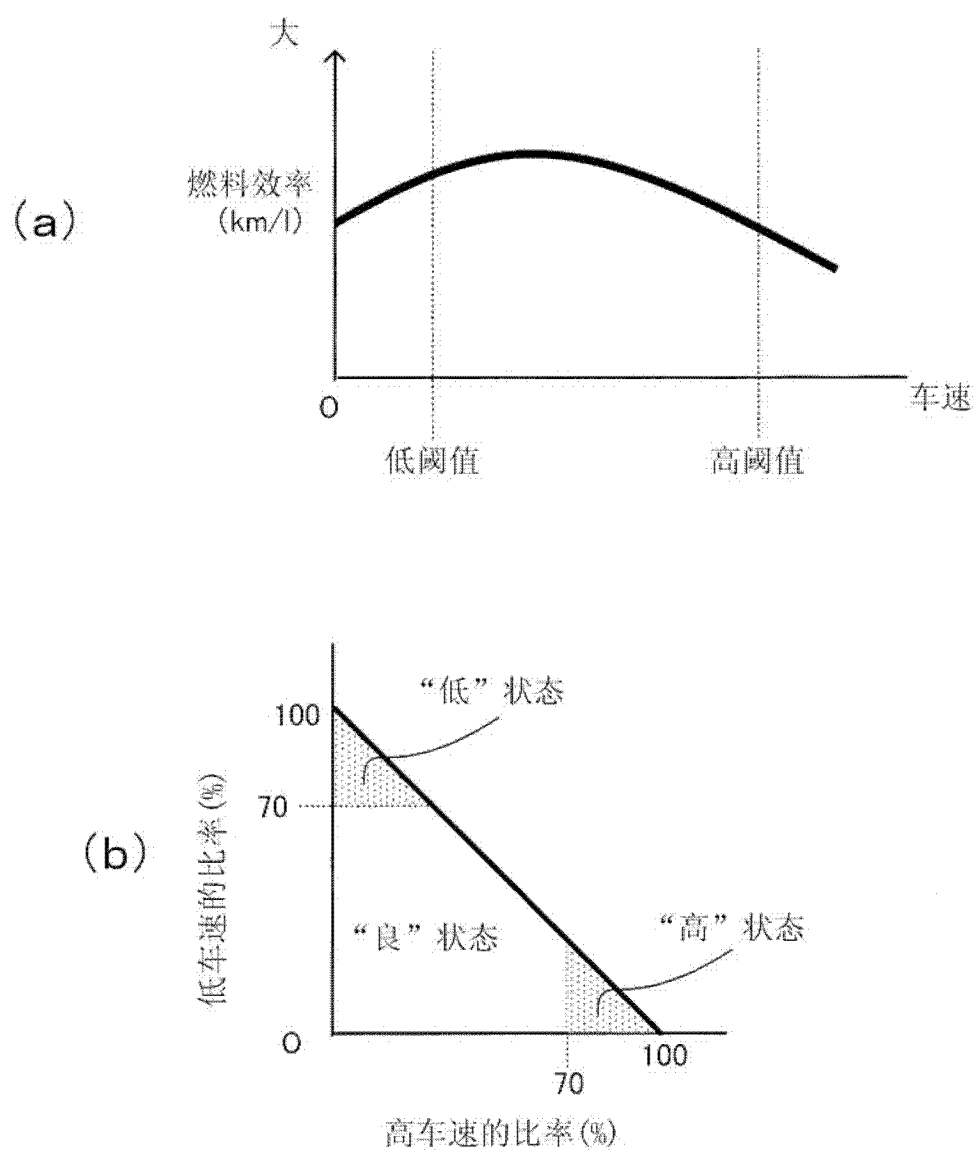


图 10

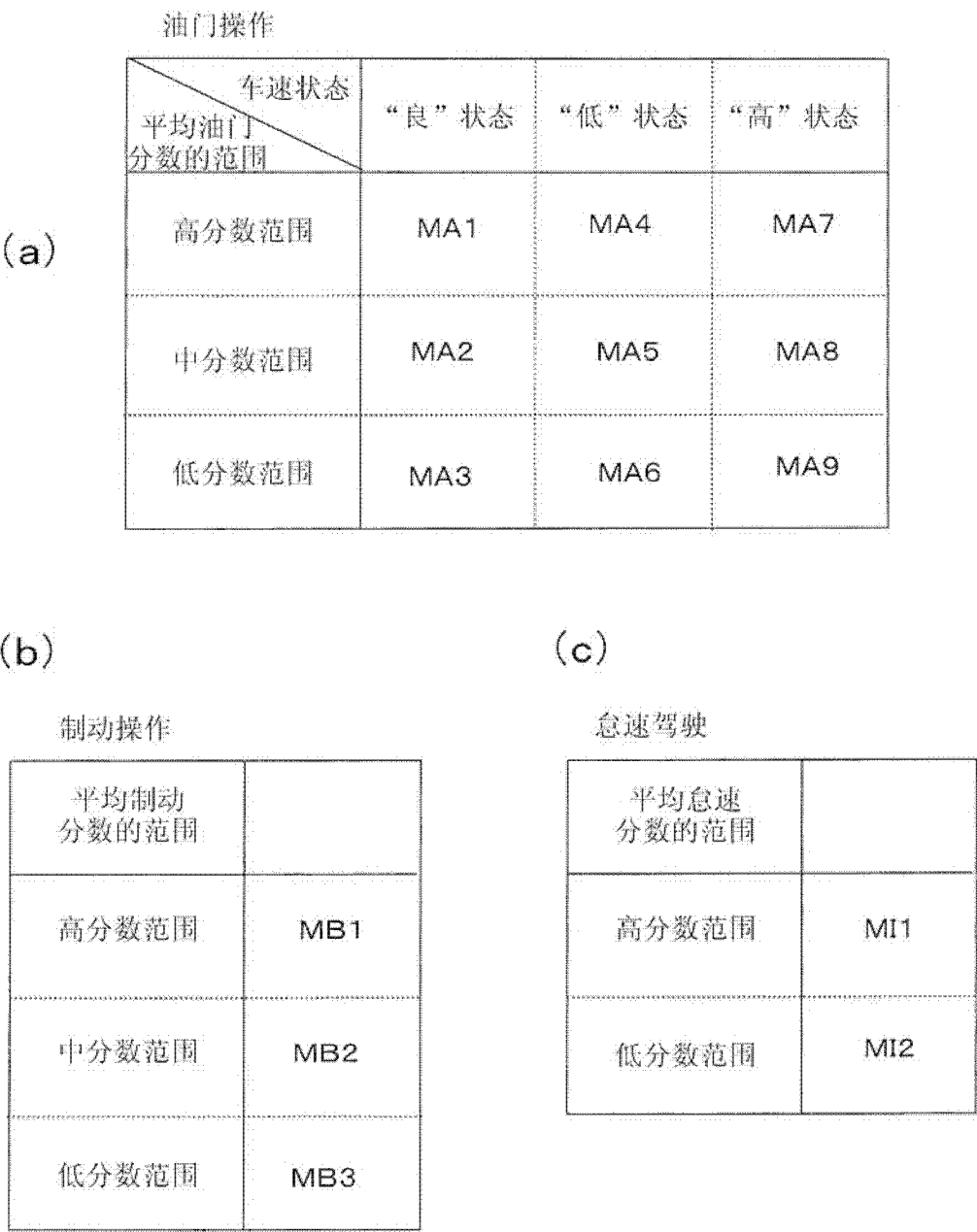


图 11

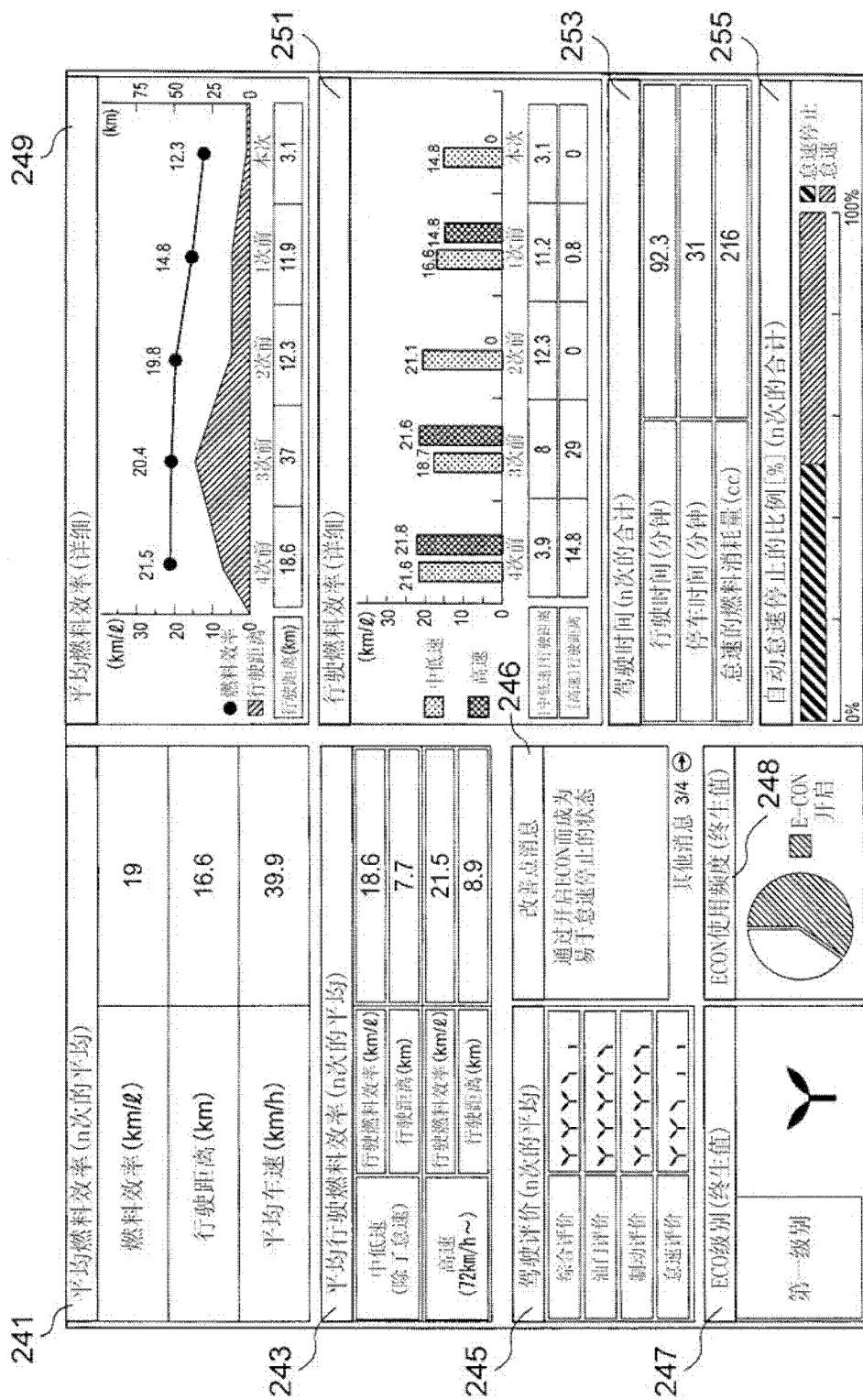


图 12

[illegible]

图 13

1. (修改后) 一种驾驶操作的诊断装置, 其中,

该驾驶操作的诊断装置设置于车辆外部, 该驾驶操作的诊断装置具有如下单元:

从车辆的电子控制装置读出多个驾驶周期的驾驶数据的单元, 所述车辆的电子控制装置具有按照车辆的每个驾驶周期保存所述驾驶数据的非易失性存储器, 所述驾驶数据示出与用户的驾驶操作相应的该车辆的燃料效率状态;

根据所读出的所述驾驶数据制作图表的单元, 该图表按照每个所述驾驶周期, 将用户的每个驾驶操作的燃料效率状态按时间序列进行排列而以能够比较的方式显示; 以及

作为每个所述驾驶周期的比较结果将所述图表可视地输出的单元。

2. 根据权利要求 1 所述的诊断装置, 其中,

所述驾驶周期是从所述车辆点着火时起到熄火的驾驶期间, 所述电子控制装置构成为: 在行驶速度及行驶距离中至少一方未达到预定值的情况下、或者在发动机起动后持续预定时间发动机未旋转时, 禁止将该驾驶周期的驾驶数据记录到所述非易失性存储器中。

3. 根据权利要求 2 所述的诊断装置, 其中,

所述驾驶数据包括: 对于所述车辆的燃料效率的状态, 所述电子控制装置针对每个影响燃料效率的驾驶操作项目计算出的评价分数、以及用于与燃料效率状态相关地提示给用户的建议消息,

所述诊断装置构成为: 在从所述电子控制装置读出的多个所述建议消息中, 选择与所述评价分数低的驾驶操作项目相对应的建议消息而可视地输出。

4. (修改后) 一种驾驶操作的诊断方法, 其中,

该驾驶操作的诊断方法包括以下步骤:

从电子控制装置将多个驾驶周期的驾驶数据读出到车辆外部, 所述电子控制装置具有按照车辆的每个驾驶周期保存所述驾驶数据的非易失性存储器, 所述驾驶数据示出与用户的驾驶操作相应的该车辆的燃料效率状态,

根据所读出的所述驾驶数据制作图表, 该图表按照每个所述驾驶周期, 将用户的每个驾驶操作的燃料效率状态按时间序列进行排列而以能够比较的方式显示; 以及

作为每个所述驾驶周期的比较结果, 将所述图表在车辆外部可视地输出。

5. 根据权利要求 4 所述的诊断方法, 其中,

所述驾驶周期是从所述车辆点着火时起到熄火的驾驶期间, 在行驶速度及行驶距离中至少一方未达到预定值的情况下、或者在发动机起动后持续预定时间发动机未旋转时, 所述电子控制装置禁止将该驾驶周期的驾驶数据记录到所述非易失性存储器中。

6. 根据权利要求 5 所述的诊断方法, 其中,

所述驾驶数据包括: 对于所述车辆的燃料效率的状态, 所述电子控制装置针对每个影响燃料效率的驾驶操作项目计算出的评价分数、以及用于与燃料效率状态相关地提示给用户的建议消息,

在从所述电子控制装置读出到车辆外部的多个所述建议消息中, 选择与所述评价分数低的驾驶操作项目相对应的建议消息而可视地输出。