



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107406076 A

(43)申请公布日 2017. 11. 28

(21)申请号 201680018491.X

(22)申请日 2016.03.18

(30)优先权数据

2015-065566 2015.03.27 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.09.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/058632 2016.03.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/158478 JA 2016.10.06

(71)申请人 五十铃自动车株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 山角龙 石黑伸一

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 温剑 陈英俊

(51)Int.Cl.

B60W 30/14(2006.01)

B60W 40/068(2006.01)

B60W 40/105(2006.01)

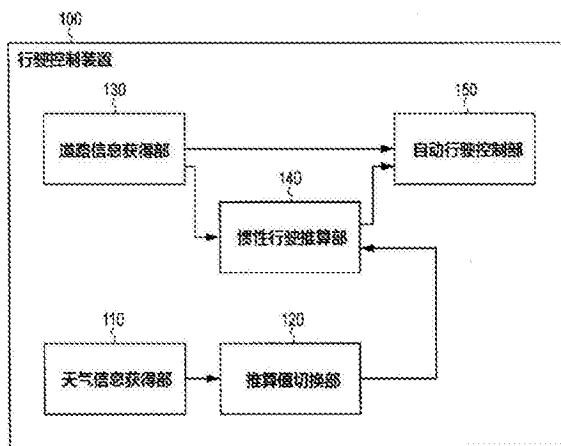
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

行驶控制装置及行驶控制方法

(57)摘要

本发明涉及能够进一步改善车辆的油耗的行驶控制装置。行驶控制装置(100)包括:天气信息获得部(110),其获得表示车辆所行驶的道路的天气状态的天气信息;推算值切换部(120),其根据所获得的天气信息,对在道路上行驶过程中的车辆受到的行驶阻力的推算值进行可变设定;惯性行驶推算部(140),其基于所设定的行驶阻力的推算值,对道路上的车辆的车速的变化进行推算;以及自动行驶控制部(150),其基于推算出的车速的变化生成包含驱动行驶和惯性行驶在内的车辆的行驶方案,并按照所生成的所述行驶方案使车辆行驶。



1. 一种行驶控制装置,其包括:

天气信息获得部,其获得表示车辆所行驶的道路的天气状态的天气信息;

推算值切换部,其根据所获得的所述天气信息,对在所述道路上行驶过程中的所述车辆受到的行驶阻力的推算值进行可变设定;

惯性行驶推算部,其基于所设定的所述行驶阻力的推算值,对所述道路上的所述车辆的车速的变化进行推算;以及

自动行驶控制部,其基于推算出的所述车速的变化生成包含驱动行驶和惯性行驶在内的所述车辆的行驶方案,并按照所生成的所述行驶方案使所述车辆行驶。

2. 如权利要求1所述的行驶控制装置,其中,

所述推算值切换部通过设定所述行驶阻力的行驶阻力系数的推算值,来设定所述行驶阻力的推算值,在所述天气信息所表示的所述天气状态为第一天气状态时,设定所述车辆在处于所述第一天气状态下的所述道路上行驶时的所述行驶阻力系数的推算值即第一行驶阻力系数,在所述天气信息所表示的所述天气状态为第二天气状态时,设定所述车辆在处于所述第二天气状态下的所述道路上行驶时的所述行驶阻力系数的推算值即第二行驶阻力系数。

3. 如权利要求2所述的行驶控制装置,其中,

所述第一天气状态是非降雨环境,所述第二天气状态是降雨环境,

所述天气信息表示所述道路是否处于降雨环境中。

4. 如权利要求3所述的行驶控制装置,其中,

所述天气信息获得部获得表示所述车辆的刮水器的动作状态的刮水器信息,以作为所述天气信息。

5. 如权利要求2所述的行驶控制装置,其中,

具有道路信息获得部,该道路信息获得部获得表示所述道路的道路坡度的道路坡度信息,

所述惯性行驶推算部基于所获得的所述道路坡度信息所表示的所述道路坡度,推算所述车速的变化,

所述自动行驶控制部基于所获得的所述道路坡度信息所表示的所述道路坡度,生成所述行驶方案。

6. 如权利要求5所述的行驶控制装置,其中,

所述第二行驶阻力系数比所述第一行驶阻力系数高,

所述行驶方案包含以下内容:以车速在所述道路从上坡道转变为下坡道的顶点位置变为规定值以上为条件,在临近所述顶点位置处从驱动行驶切换至惯性行驶。

7. 一种行驶控制方法,其包括以下步骤:

获得表示车辆所行驶的道路的天气状态的天气信息的步骤;

根据所获得的所述天气信息,对在所述道路上行驶过程中的所述车辆受到的行驶阻力的推算值进行可变设定的步骤;

基于所设定的所述行驶阻力的推算值,对所述道路上的所述车辆的车速的变化进行推算的步骤;以及

基于推算出的所述车速的变化生成包含驱动行驶和惯性行驶在内的所述车辆的行驶

方案,并按照所生成的所述行驶方案使所述车辆行驶的步骤。

## 行驶控制装置及行驶控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及对车辆的行驶进行控制的行驶控制装置及行驶控制方法。

### 背景技术

[0002] 以往,关于车辆的行驶,存在能够在改善油耗的同时,减轻对驾驶员的负担的技术(例如,参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1中记载的技术(以下成为“现有技术”)中,基于车辆的行驶阻力系数的推算值,生成包含驱动行驶和惯性行驶的行驶方案。在此,行驶阻力系数是指,表示车辆在行驶时从空气或路面受到的阻力(行驶阻力)的大小的参数。另外,驱动行驶是指,通过利用发动机等动力产生源驱动车轮来前进的正常行驶,惯性行驶是指,断开离合器等不驱动车轮而利用惯性力前进的行驶。而且,现有技术中,按照所生成的行驶方案使车辆行驶。

[0004] 通过引入惯性行驶,车辆的油耗得到改善。因此,现有技术对于驾驶员而言,能够以较少的操作实现油耗较低的行驶。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2012-131273号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 但是,即使使用现有技术,其改善油耗的效果也受到限制。

[0010] 理由如下。例如,生成以下行驶方案:在临近道路从上坡道转变为下坡道的顶点位置时开始惯性行驶,并保持惯性行驶不变地通过顶点位置而向下坡道前进。然而,在实际的行驶阻力系数比在行驶方案的生成中使用的行驶阻力系数高的情况下,车速比所设想的更急剧地降低,在保持惯性行驶不变时,车速会极端地下降或者无法通过顶点位置。此时,需以自动的方式或者通过驾驶员的操作,在临近顶点位置时从惯性行驶向驱动行驶切换。若频繁地进行这样的从行驶方案中脱离的行驶,则由于实施惯性行驶的时间变短等从而改善油耗的效果降低。

[0011] 本发明的目的在于,提供能够进一步改善车辆的油耗的行驶控制装置及行驶控制方法。

[0012] 解决问题的方案

[0013] 本发明的行驶控制装置包括:天气信息获得部,其获得表示车辆所行驶的道路的天气状态的天气信息;推算值切换部,其根据所获得的所述天气信息,对在所述道路上行驶中的所述车辆受到的行驶阻力的推算值进行可变设定;惯性行驶推算部,其基于所设定的所述行驶阻力的推算值,对所述道路上的所述车辆的车速的变化进行推算;以及自动行驶控制部,其基于推算出的所述车速的变化生成包含驱动行驶和惯性行驶的所述车辆的行驶方案,并按照所生成的所述行驶方案使所述车辆行驶。

[0014] 本发明的行驶控制方法包括以下步骤:获得表示车辆所行驶的道路的天气状态的天气信息的步骤;根据所获得的所述天气信息,对在所述道路上行驶中的所述车辆受到的行驶阻力的推算值进行可变设定的步骤;基于所设定的所述行驶阻力的推算值,对所述道路上的所述车辆的车速的变化进行推算的步骤;以及基于推算出的所述车速的变化生成包含驱动行驶和惯性行驶的所述车辆的行驶方案,并按照所生成的所述行驶方案使所述车辆行驶的步骤。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明,能够进一步改善车辆的油耗。

## 附图说明

[0017] 图1是表示包含本发明的一实施方式的行驶控制装置的车辆的结构的框图。

[0018] 图2是表示本实施方式的行驶控制装置的结构的一例的框图。

[0019] 图3是表示本实施方式中的道路坡度信息及行驶方案的一例的图。

[0020] 图4是表示本实施方式中的行驶阻力信息的内容的一例的图。

[0021] 图5是表示本实施方式的行驶控制装置的动作的一例的流程图。

## 具体实施方式

[0022] 以下,参照附图,对本发明的一实施方式进行详细说明。

[0023] <车辆的结构>

[0024] 首先,对包含本发明的一实施方式的行驶控制装置的车辆的结构进行说明。

[0025] 图1是表示包含本实施方式的行驶控制装置的车辆的结构的框图。另外,在此,着眼于与行驶控制装置相关的部分,进行图示及说明。

[0026] 图1所示的车辆1例如是搭载有直列6缸的柴油发动机的卡车等大型车辆。此外,在以下的说明中,惯性行驶是指变速器的档位为空档的情况下的惯性行驶。

[0027] 如图1所示,车辆1中,作为使车辆行驶的驱动系统的结构,具有:发动机3、离合器4、变速器(transmission)5、推进轴(propeller shaft)6、差动装置(differential gear)7、驱动轴(drive shaft)8以及车轮9。

[0028] 发动机3的动力经由离合器4传递至变速器5,传递至变速器5的动力进一步通过推进轴6、差动装置7、以及驱动轴8传递至车轮9。由此,发动机3的动力传递至车轮9,从而车辆1行驶。

[0029] 另外,车辆1中,作为使车辆停止的制动系统的结构,具有制动装置40。制动装置40包括:对车轮9带来阻力的脚制动器41、对推进轴6带来阻力的缓速器42、以及对发动机施以负荷的排气制动器等辅助制动器43。

[0030] 并且,车辆1中,作为对车辆1的行驶进行控制的控制系统的结构,具有自动行驶装置2。自动行驶装置2是对发动机3的输出、离合器4的分离接合、以及变速器5的变速进行控制,来使车辆1自动行驶的装置,具备多个控制装置。

[0031] 具体而言,自动行驶装置2具有:发动机用ECU(Electronic Control Unit,电子控制单元)(发动机用控制装置)10、动力传递用ECU(动力传递用控制装置)11、目标车速设定

装置13、增减值设定装置14、道路信息获得装置20、车辆信息获得装置30、以及行驶控制装置100。此外,发动机用ECU10、动力传递用ECU11、以及行驶控制装置100能够通过车载网络相互连接,相互发送接收需要的数据和控制信号。

[0032] 发动机用ECU10对发动机3的输出进行控制。动力传递用ECU11对离合器4的分离接合及变速器5的变速进行控制。

[0033] 目标车速设定装置13将车辆1的自动行驶时的目标车速 $V'$  设定至行驶控制装置100中。增减值设定装置14将车辆1的自动行驶时的速度减少值 $-va$ 、以及速度增加值 $+vb$ 设定至行驶控制装置100中。这些值 $V'$ 、 $-va$ 、 $+vb$ 是在车辆1的自动行驶中使用的参数。

[0034] 目标车速设定装置13及增减值设定装置14例如包括在驾驶座的仪表盘(未图示)上配置的带触摸面板的显示器等信息输入接口,接受驾驶员对上述参数的设定。适当地将目标车速 $V'$ 、速度减少值 $-va$ 、速度增加值 $+vb$ 称为“设定信息”。

[0035] 道路信息获得装置20获得表示道路的情况及车辆1的当前位置的道路信息,向行驶控制装置100输出。例如,道路信息获得装置20包括:作为卫星定位系统(GPS)的接收器的当前位置获得装置21、获得行驶中的天气的天气获得装置22、以及对与前方车辆和并行车辆等周围的行驶车辆之间的距离和车速差进行检测的周围传感器23。

[0036] 此外,为了后述的行驶方案的生成,优选道路信息包含表示道路的各地点的坡度的道路坡度信息。道路坡度信息例如是与道路各处的水平位置(纬度经度信息等)相关联地记述了相应位置的标高(道路标高)的数据。

[0037] 车辆信息获得装置30获得表示驾驶员进行的操作内容或车辆1的状态的车辆信息,向行驶控制装置100输出。例如,车辆信息获得装置30包括:对加速踏板的踩踏量进行检测的加速器传感器31、对制动踏板的踩踏的有无进行检测的制动开关32、变速杆33、转向信号开关34、以及对车辆1的车速 $V$ 进行检测的车速传感器35。

[0038] 此外,为了后述的行驶方案的生成,优选车辆信息包括:表示车辆1的刮水器(未图示)的动作状态的刮水器信息、以及表示车辆1的当前重量的车重信息。

[0039] 行驶控制装置100基于上述的设定信息、道路信息、以及车辆信息,生成包含驱动行驶和惯性行驶的行驶方案。但是,行驶控制装置100根据是否处于降雨中而使用不同的值,作为车辆在道路上进行惯性行驶时的行驶阻力系数,推算道路上的所述车辆的车速的变化,生成包含惯性行驶的行驶方案。而且,行驶控制装置100以使车辆1按照所生成的行驶方案行驶的方式,控制车辆1的各部。

[0040] 图2是表示行驶控制装置100的结构的一例的框图。

[0041] 图2中,行驶控制装置100具有:天气信息获得部110、推算值切换部120、道路信息获得部130、惯性行驶推算部140、以及自动行驶控制部150。

[0042] 天气信息获得部110获得表示道路的天气状态的天气信息,将所获得的天气信息向推算值切换部120输出。

[0043] 在本实施方式中,天气信息表示车辆1所行驶的道路是否处于降雨环境,进一步来说,是上述的刮水器信息。即,在本实施方式中,天气信息以在非降雨环境中刮水器停止,在降雨环境中刮水器动作为前提,表示道路是否处于降雨环境。

[0044] 推算值切换部120根据所输出的天气信息,对在道路上行驶中的车辆1受到的行驶阻力的推算值进行可变设定。更具体地,推算值切换部120在道路处于非降雨环境时,对惯

性行驶推算部140设定车辆1在处于非降雨环境的道路上行驶时的行驶阻力系数的推算值。另外,推算值切换部120在道路处于降雨环境时,对惯性行驶推算部140设定车辆1在处于降雨环境的道路上行驶时的行驶阻力系数的推算值。

[0045] 道路信息获得部130获得表示道路的道路坡度的道路坡度信息。道路信息获得部130例如从上述的道路信息中获得道路坡度信息。而且,道路信息获得部130将所获得的坡度信息向惯性行驶推算部140及自动行驶控制部150输出。

[0046] 惯性行驶推算部140基于由推算值切换部120设定的行驶阻力系数、和从道路信息获得部130输出的道路坡度信息,对道路上的车辆1的车速的变化进行推算。即,惯性行驶推算部140根据道路是否处于降雨环境,切换使用上述的多个行驶阻力系数的推算值,以对车速的变化进行推算。而且,惯性行驶推算部140将表示推算出的车速的变化的推算车速信息向自动行驶控制部150输出。

[0047] 此外,例如也可以利用推算值切换部120或者惯性行驶推算部140预先保存上述多个行驶阻力系数的推算值作为行驶阻力信息,也可以每次从互联网上的服务器等外部装置通过通信获得。对于车速的变化的推算(以下称为“车速推算”)及行驶阻力信息的细节将在后面描述。

[0048] 自动行驶控制部150基于所输出的道路坡度信息表示的道路坡度、和所输出的推算车速信息表示的推算出的车速的变化,生成包含驱动行驶和惯性行驶的行驶方案。对于行驶方案的细节将在后面描述。

[0049] 而且,自动行驶控制部150基于车辆1的当前位置,按照所生成的行驶方案使车辆1行驶。

[0050] 例如,自动行驶控制部150在驱动行驶时通过动力传递用ECU11进行对发动机3的燃料喷射量的控制等,从而实现以依照行驶方案的速度进行的行驶。另外,自动行驶控制部150在惯性行驶时通过动力传递用ECU11将离合器4断开。另外,自动行驶控制部150在车速过高的情况下或前方检测到障碍物的情况下等,适当地控制制动装置40的各部以使车辆1停止。

[0051] 对于发动机用ECU10、动力传递用ECU11、行驶控制装置100,虽然未图示,但是例如分别具有:CPU(Central Processing Unit,中央处理器)、保存控制程序的ROM(Read Only Memory,只读存储器)等存储介质、RAM(Random Access Memory,随机存储器)等工作用存储器、以及通信电路。此时,例如,通过CPU执行控制程序,来实现构成行驶控制装置100的上述各部的功能。此外,发动机用ECU10、动力传递用ECU11、行驶控制装置100的全部或一部分也可以构成为一体。

[0052] 具有这样的结构的车辆1能够通过行驶控制装置100,根据刮水器的动作状态,切换车辆1的行驶阻力系数的推算值来进行设定,以生成行驶方案,并按照所生成的行驶方案使车辆1行驶。

[0053] 在此,对行驶方案、车速推算以及行驶阻力信息的细节按顺序进行说明。

[0054] <行驶方案>

[0055] 自动行驶控制部150例如以一定间隔依次生成距当前时刻规定时长的、或者距车辆1的当前位置规定行驶距离的行驶方案。例如,以满足以下行驶条件的方式生成上述行驶方案:移动平均车速为目标车速 $V'$ 、惯性行驶中的最高车速为 $V_{\max}' = V' + v_b$ 以下、且惯性行

驶中的最低车速为 $V_{\min}' = V' - va$ 以上。

[0056] 例如,自动行驶控制部150基于道路信息,生成在下坡道的道路上积极地进行惯性行驶的行驶方案。并且,自动行驶控制部150生成包含以下内容的行驶方案:以在道路从上坡道转变为下坡道的顶点位置车速为允许最低车速 $V_{\min}'$ 以上为条件,在临近顶点位置时从驱动行驶向惯性行驶切换。

[0057] 图3是表示道路坡度信息及行驶方案的一例的图。

[0058] 如图3的上方的实线211所示,道路坡度信息例如包含对每个距车辆1的当前位置 $L_0$ 的水平距离(路程)表示道路标高的信息。此外,距车辆1的当前位置 $L_0$ 的水平距离也可以替换为自当前时刻的经过时间。另外,道路标高也可以从与前后的道路标高之间的关系替换为道路坡度。实线211的道路坡度信息表示了,车辆1的当前位置 $L_0$ 为上坡道的中途,紧接着该上坡道之后存在下坡道的情况。

[0059] 例如,自动行驶控制部150基于道路坡度信息,依次判定在道路前方的规定距离范围内是否存在从上坡道转变为下坡道的部分(坡道的顶点)。

[0060] 而且,自动行驶控制部150在存在坡道的顶点的情况下,对在紧接着当前位置 $L_0$ 之后的位置 $L_1$ 处切换为惯性行驶的情况下是否能保持惯性行驶不变地越过坡道的顶点进行判定。即,自动行驶控制部150对坡道的顶点处的车速是否为允许最低车速 $V_{\min}'$ 以上进行计算。自动行驶控制部150基于当前的车速 $v_0$ 、通过实验等预先求得的车辆1的行驶阻力系数、道路坡度信息,进行这样的计算。

[0061] 当在上坡道上切换为惯性行驶的情况下,车速急剧地降低。但是,在速度较高或者距顶点的距离较短,以至在接近下坡道的位置保持允许最低车速 $V_{\min}'$  ( $V' - va$ ) 以上的车速的程度的情况下,即使在上坡道切换为惯性行驶,也能够满足惯性行驶中的最低车速为允许最低车速 $V_{\min}'$  以上的上述行驶条件。

[0062] 自动行驶控制部150在判定为能保持惯性行驶不变地越过坡道的顶点的情况下,例如做出如下决定:在紧接其后的地点 $L_1$ 切换为惯性行驶,保持惯性行驶直至到达车速脱离 $V_{\min}' \sim V_{\max}'$  ( $V' - va \sim V' + vb$ ) 的范围的地点 $L_2$ 。而且,如在图3的下方以实线212所示那样,自动行驶控制部150生成内容如下的行驶方案:在地点 $L_1$ 切换为惯性行驶并保持惯性行驶至到达地点 $L_2$ 。

[0063] 这样的、包含基于道路坡度信息决定的惯性行驶的区间的行驶方案有效地改善车辆1的油耗。另外,通过使车辆1按照行驶方案行驶,从而驾驶员不需要依次进行对加速器的操作。以下,将按照基于道路坡度信息生成的、包含驱动行驶和惯性行驶的行驶方案进行的自动行驶称为“经济地图巡航行驶”。

[0064] <车速推算的方法>

[0065] 在以下的说明中,将车辆1的当前位置 $L_0$ 的标高设为 $h_0$ ,将顶点位置 $L_t$ 的标高设为 $h_t$ ,将从当前位置 $L_0$ 到顶点位置 $L_t$ 的水平方向上的距离(路程)设为 $\Delta x$ ,将从当前位置 $L_0$ 到顶点位置 $L_t$ 的道路坡度的平均值(以下称为“平均道路坡度”)设为 $\theta_0$ 。另外,将车辆1的当前的车重设为 $M$ ,将重力加速度设为 $g$ ,将车辆1的滚动阻力系数设为 $\mu$ ,将车辆1的空气阻力系数设为 $\lambda$ 。

[0066] 车辆1进行惯性行驶至到达顶点位置 $L_t$ 的情况下的顶点位置 $L_t$ 的车速的推算值(以下称为“顶点推算车速”)  $v_t$ 例如由下式(1)表示。



[0067] [式1]

$$[0068] \quad v_t = \sqrt{\frac{2}{M} \left\{ \frac{1}{2} M v_0^2 + M g h_0 - \left( M g h_t + F_a \cdot \frac{\Delta x}{\cos \theta_0} + F_r \cdot \frac{\Delta x}{\cos \theta_0} \right) \right\}} \quad (1)$$

[0069] 在此,  $F_a$ 是在从当前位置 $L_0$ 行驶到顶点位置 $L_t$ 的期间车辆1受到的平均的空气阻力。例如由下式(2)表示。另外,  $F_r$ 是从当前位置 $L_0$ 到顶点位置 $L_t$ 为止车辆1受到的平均的滚动阻力,例如由下式(3)表示。此外,  $\mu$ 是滚动阻力系数。

[0070] [式2]

$$[0071] \quad F_a = \lambda \cdot v_0^2 \cdot g \quad (2)$$

[0072] [式3]

$$[0073] \quad F_r = \mu \cdot M g \cdot \cos \theta_0 \quad (3)$$

[0074] 此时, 顶点推算车速 $v_t$ 例如基于上述的式(1)、(2)、(3)而由下式(4)表示。

[0075] [式4]

$$[0076] \quad v_t = \sqrt{\frac{2}{M} \left\{ \frac{1}{2} M v_0^2 + M g h_0 - \left( M g h_t + \lambda \cdot v_0^2 \cdot g \cdot \frac{\Delta x}{\cos \theta_0} + \mu \cdot M g \cdot \Delta x \right) \right\}} \quad (4)$$

[0077] 例如, 惯性行驶推算部140从道路信息中获得标高 $h_0$ 、标高 $h_t$ 、以及距离(路程)  $\Delta x$ , 进一步计算出平均道路坡度 $\theta_0$ 。另外, 惯性行驶推算部140从车辆信息中获得车速 $v_0$ 及车重 $M$ 。而且, 惯性行驶推算部140基于这些参数、以及预先设定的重力加速度 $g$ 和滚动阻力系数 $\mu$ , 使用式(4)计算出顶点推算车速 $v_t$ 。

[0078] 而且, 自动行驶控制部150在所计算出的顶点推算车速 $v_t$ 为设定的允许最低车速 $V_{min}$ 以上的情况下, 决定为若在惯性行驶中则保持惯性行驶, 若在驱动行驶中则切换为惯性行驶。即, 自动行驶控制部150例如生成图3的实线212所示的行驶方案, 并依此控制车辆1。

[0079] 例如, 通过在处于平均的路面状态下的道路上, 对非降雨时的车辆1的实际行驶进行测量, 并根据测量结果使用式(4)倒算, 能够高精度地推算非降雨时的滚动阻力系数 $\mu$ 。而且, 通过使用这样求得的滚动阻力系数 $\mu$ , 能够针对非降雨环境中的道路精度良好地推算顶点推算车速 $v_t$ 。

[0080] 另一方面, 降雨环境中的道路的顶点位置 $L_t$ 的车速, 比基于根据非降雨时的实测值求得的滚动阻力系数 $\mu$ 而计算出的顶点推算车速 $v_t$ 低。其结果, 如上所述, 改善油耗的效果降低。

[0081] 例如, 在将要保持惯性行驶不变地通过顶点位置 $L_t$ 的情况下, 自动行驶控制部150将惯性行驶的开始时刻决定为在适当的时刻之前, 其结果, 需在临近顶点位置 $L_t$ 时切换为驱动行驶。

[0082] 因此, 惯性行驶推算部140(或者推算值切换部120)不仅对根据非降雨时的实测值求得的滚动阻力系数, 还对根据降雨时的实测值求得的滚动阻力系数 $\mu'$ , 将其作为行驶阻力信息来保持或者获得。而且, 推算值切换部120基于道路是否处于降雨环境, 适当地指示惯性行驶推算部140进行行驶阻力系数的切换。其结果, 惯性行驶推算部140能够使用滚动阻力系数 $\mu$ 、 $\mu'$ 中的适当的系数来推算顶点推算车速 $v_t$ 。然后, 自动行驶控制部150例如准确地决定惯性行驶的开始时刻。

[0083] <行驶阻力信息>

[0084] 图4是表示行驶阻力信息的内容的一例的图。

[0085] 如图4所示,行驶阻力信息220按每种刮水器的动作状态(以下称为“刮水器状态”)221记述了滚动阻力系数222。

[0086] 例如,与“停止中”的刮水器状态221相关联地,记述了“ $\mu_0$ ”的滚动阻力系数222。这是车辆1在处于非降雨环境的道路上进行惯性行驶时的行驶阻力系数的推算值。

[0087] 另外,与“动作中”的刮水器状态221相关联地,按每种动作级别(动作间隔)记述了“ $\mu_1 \sim \mu_3$ ”的滚动阻力系数222。这些是车辆1在处于降雨环境的道路上进行惯性行驶时的行驶阻力系数的推算值。

[0088] 这样,在相对于多个刮水器状态221定义了不同的滚动阻力系数222的情况下,优选刮水器信息不仅表示刮水器是否动作,还表示动作级别。此时,推算值切换部120例如使惯性行驶推算部140使用与刮水器信息所示的动作级别对应的滚动阻力系数222。

[0089] 此外,也能够以相对于刮水器停止时的滚动阻力系数 $\mu_0$ 的修正系数 $\alpha_1 \sim \alpha_3$ 表示刮水器动作时的滚动阻力系数222。因此,行驶阻力信息220例如也可以仅记述滚动阻力系数 $\mu_0$ 及修正系数 $\alpha_1 \sim \alpha_3$ 。

[0090] <装置的动作>

[0091] 接着,对行驶控制装置100的动作进行说明。

[0092] 图5是表示行驶控制装置100的动作的一例的流程图。

[0093] 在步骤S1100中,自动行驶控制部150判断生成行驶方案的时刻是否已来到。这样的时刻例如是行驶开始的时刻、以及按照下面规定的周期(每200m的行驶等)来到的时刻。

[0094] 自动行驶控制部150在生成行驶方案的时刻已来到的情况下(S1100:“是”),使处理进行到步骤S1200。另外,自动行驶控制部150在生成行驶方案的时刻未来到的情况下(S1100:“否”),使处理进行到后述的步骤S1700。

[0095] 在步骤S1200中,道路信息获得部130获得道路信息,天气信息获得部110获得刮水器信息(天气信息)。

[0096] 在步骤S1300中,推算值切换部120基于所获得的刮水器信息,判定刮水器是否在动作中。推算值切换部120在刮水器在动作中的情况下(S1300:“是”),使处理进行到步骤S1400。另外,推算值切换部120在刮水器在停止中的情况下(S1300:“否”),使处理进行到后述的步骤S1500。

[0097] 在步骤S1400中,推算值切换部120决定将在车速推算中使用的行驶阻力系数改变为根据降雨环境中的实测值得到的滚动阻力系数(以下称为“降雨时滚动阻力系数”),对惯性行驶推算部140进行指示。

[0098] 在步骤S1500中,惯性行驶推算部140基于道路信息及行驶阻力系数(滚动阻力系数),进行车速推算。

[0099] 此外,惯性行驶推算部140在初期状态下,使用根据非降雨环境中的实测值得到的滚动阻力系数(以下称为“基准滚动阻力系数”)来进行车速推算。但是,当在步骤S1400中决定了向降雨时滚动阻力系数的改变的情况下,惯性行驶推算部140使用降雨时滚动阻力系数。此外,惯性行驶推算部140在一旦被指示使用降雨时滚动阻力系数的情况下,也可以在一定期间(30分钟等)内持续使用降雨时滚动阻力系数。

[0100] 例如,惯性行驶推算部140对从当前位置(或者紧接其后的位置)开始惯性行驶的情况下的、车辆1的前方的各地点的车速进行推算。

[0101] 在步骤S1600中,自动行驶控制部150基于推算出的车速,生成积极地引入了惯性行驶的行驶方案。自动行驶控制部150例如在下述情况下决定从驱动行驶向惰行行驶切换:推算为在从当前位置(或者紧接其后的位置)开始惯性行驶时以允许最低车速 $V_{min}$ ' 以上的车速通过上坡道的顶点位置。

[0102] 在步骤S1700中,自动行驶控制部150按照所生成的行驶方案控制车辆1的行驶。即,自动行驶控制部150进行经济地图巡航行驶。

[0103] 在步骤S1800中,自动行驶控制部150根据驾驶员的操作等,判定是否已指示经济地图巡航行驶的结束。自动行驶控制部150在未指示经济地图巡航行驶的结束的情况下(S1800:“否”),使处理返回到步骤S1100。另外,自动行驶控制部150在已指示经济地图巡航行驶的结束的情况下(S1800:“是”),使处理进行到步骤S1900。

[0104] 然后,在步骤S1900中,自动行驶控制部150结束经济地图巡航行驶。

[0105] 通过这样的动作,行驶控制装置100能够使用适当的值作为行驶阻力系数以进行车速推算,生成准确的行驶方案来实现车辆1的经济地图巡航行驶。

[0106] <本实施方式的效果>

[0107] 如上所述,本实施方式的行驶控制装置100获得表示车辆1所行驶的道路的天气状态的天气信息,根据所获得的天气信息,对行驶阻力的推算值进行可变设定,基于所设定的行驶阻力的推算值,推算车速变化。而且,本实施方式的行驶控制装置100基于推算出的车速的变化,生成包含驱动行驶和惯性行驶的车辆1的行驶方案,按照所生成的行驶方案使车辆1行驶。

[0108] 由此,本实施方式的行驶控制装置100与将行驶阻力系数设为固定的现有技术相比,能够进一步改善车辆1的油耗。

[0109] 另外,本实施方式的行驶控制装置100获得表示车辆1的刮水器的动作状态的刮水器信息,基于该刮水器信息,切换非降雨环境用的行驶阻力系数、和降雨环境用的行驶阻力系数来使用,进行车速推算。

[0110] 由此,本实施方式的行驶控制装置100能够有效利用车辆1中已有的设备,来进行对与道路是否处于降雨环境相应的行驶阻力系数的分别使用。即,能够不追加用于获得天气信息的传感器和通信设备等,来廉价地实现车辆1的油耗的进一步改善。

[0111] <本实施方式的变形例>

[0112] 此外,行驶方案的内容、在行驶方案的生成及自动行驶中使用的各种信息(设定信息、道路信息、以及车辆信息)的内容不限于上述例子。

[0113] 例如,行驶方案也可以是如下所述的不需要道路坡度信息的内容:在车速降低至 $V' -va$ 的时间点切换为驱动行驶,在车速达到 $V' +vb$ 的时间点切换为惯性行驶。

[0114] 另外,惯性行驶推算部140也可以不无视空气阻力地进行车速推算。此时,惯性行驶推算部140(或者推算值切换部120)需要保存或者获得与不同的天气状态对应的多个值,作为使用于空气阻力系数的值。而且,推算值切换部120需要对惯性行驶推算部140,在上述多个值之间根据天气信息切换在车速推算中使用的空气阻力系数。

[0115] 另外,推算值切换部120也可以基于是否处于降雨环境以外的、影响行驶阻力的其

他天气要素,进行在车速推算中使用的行驶阻力系数的切换。作为这样的天气要素,例如可列举:过去的规定时间内是否下过雨(即路面是否淋湿)、是否在下雪、是否下过雪、迎面风的强度是否超过规定级别。

[0116] 此时,天气信息获得部110需要获得推算值切换部120在判定中使用的表示天气要素的信息,作为天气信息。另外,惯性行驶推算部140(或者推算值切换部120)需要保存或者从外部获得推算值切换部120在判定中使用的与天气要素对应的多个行驶阻力系数。

[0117] 另外,推算值切换部120也可以通过行驶阻力系数的设定以外的方法,对在道路上行驶中的车辆1受到的行驶阻力的推算值进行可变设定。例如,推算值切换部120也可以在按每种车重M及平均道路坡度 $\theta_0$ 的组合预先求得了各天气状态下的行驶阻力的情况下,设定对应的行驶阻力的推算值。

[0118] 另外,行驶控制装置100的结构的一部分也可以与行驶控制装置100的结构的其他部分在物理上隔离配置。此时,各部分需要具备用于彼此进行通信的通信电路。

[0119] <本发明的概括>

[0120] 本发明的行驶控制装置包括:天气信息获得部,其获得表示车辆所行驶的道路的天气状态的天气信息;推算值切换部,其根据所获得的所述天气信息,对在所述道路上行驶中的所述车辆受到的行驶阻力的推算值进行可变设定;惯性行驶推算部,其基于所设定的所述行驶阻力的推算值,对所述道路上的所述车辆的车速的变化进行推算;以及自动行驶控制部,其基于推算出的所述车速的变化生成包含驱动行驶和惯性行驶的所述车辆的行驶方案,并按照所生成的所述行驶方案使所述车辆行驶。

[0121] 此外,也可以,在上述行驶控制装置中,所述推算值切换部通过设定所述行驶阻力的行驶阻力系数的推算值,来设定所述行驶阻力的推算值,在所述天气信息表示的所述天气状态为第一天气状态时,设定所述车辆在处于所述第一天气状态下的所述道路上行驶时的所述行驶阻力系数的推算值即第一行驶阻力系数,在所述天气信息表示的所述天气状态为第二天气状态时,设定所述车辆在处于所述第二天气状态下的所述道路上行驶时的所述行驶阻力系数的推算值即第二行驶阻力系数。

[0122] 另外,也可以,在上述行驶控制装置中,所述第一天气状态是非降雨环境,所述第二天气状态是降雨环境,所述天气信息表示所述道路是否处于降雨环境中。

[0123] 另外,也可以,在上述行驶控制装置中,所述天气信息获得部获得表示所述车辆的刮水器的动作状态的刮水器信息,作为所述天气信息。

[0124] 另外,也可以,在上述行驶控制装置中,具有道路信息获得部,该道路信息获得部获得表示所述道路的道路坡度的道路坡度信息,所述惯性行驶推算部基于所获得的所述道路坡度信息表示的所述道路坡度,推算所述车速的变化,所述自动行驶控制部基于所获得的所述道路坡度信息表示的所述道路坡度,生成所述行驶方案。

[0125] 另外,也可以,在上述行驶控制装置中,所述第二行驶阻力系数比所述第一行驶阻力系数高,所述行驶方案包含以下内容:以在所述道路从上坡道转变为下坡道的顶点位置车速为规定值以上为条件,在临近所述顶点位置时从驱动行驶向惯性行驶切换。

[0126] 本发明的行驶控制方法包括以下的步骤:获得表示车辆所行驶的道路的天气状态的天气信息的步骤;根据所获得的所述天气信息,对在所述道路上行驶中的所述车辆受到的行驶阻力的推算值进行可变设定的步骤;基于所设定的所述行驶阻力的推算值,对所述

道路上的所述车辆的车速的变化进行推算的步骤;以及基于推算出的所述车速的变化生成包含驱动行驶和惯性行驶的所述车辆的行驶方案,并按照所生成的所述行驶方案使所述车辆行驶的步骤。

[0127] 在2015年3月27日提出的日本专利申请特愿2015-065566号中包含的说明书、附图及摘要的公开内容全部引用于本申请。

[0128] 工业实用性

[0129] 本发明的行驶控制装置及行驶控制方法作为能够进一步改善车辆的油耗的行驶控制装置及行驶控制方法是有用的。

[0130] 附图标记说明

[0131] 1 车辆

[0132] 2 自动行驶装置

[0133] 3 发动机

[0134] 4 离合器

[0135] 5 变速器

[0136] 6 推进轴

[0137] 7 差动装置

[0138] 8 驱动轴

[0139] 9 车轮

[0140] 10 发动机用ECU

[0141] 11 动力传递用ECU

[0142] 13 目标车速设定装置

[0143] 14 增减值设定装置

[0144] 20 道路信息获得装置

[0145] 21 当前位置获得装置

[0146] 22 天气获得装置

[0147] 23 周围传感器

[0148] 30 车辆信息获得装置

[0149] 31 加速器传感器

[0150] 32 制动开关

[0151] 33 变速杆

[0152] 34 转向信号开关

[0153] 35 车速传感器

[0154] 40 制动装置

[0155] 41 脚制动器

[0156] 42 缓速器

[0157] 43 辅助制动器

[0158] 100 行驶控制装置

[0159] 110 天气信息获得部

[0160] 120 推算值切换部

- [0161] 130 道路信息获得部
- [0162] 140 惯性行驶推算部
- [0163] 150 自动行驶控制部

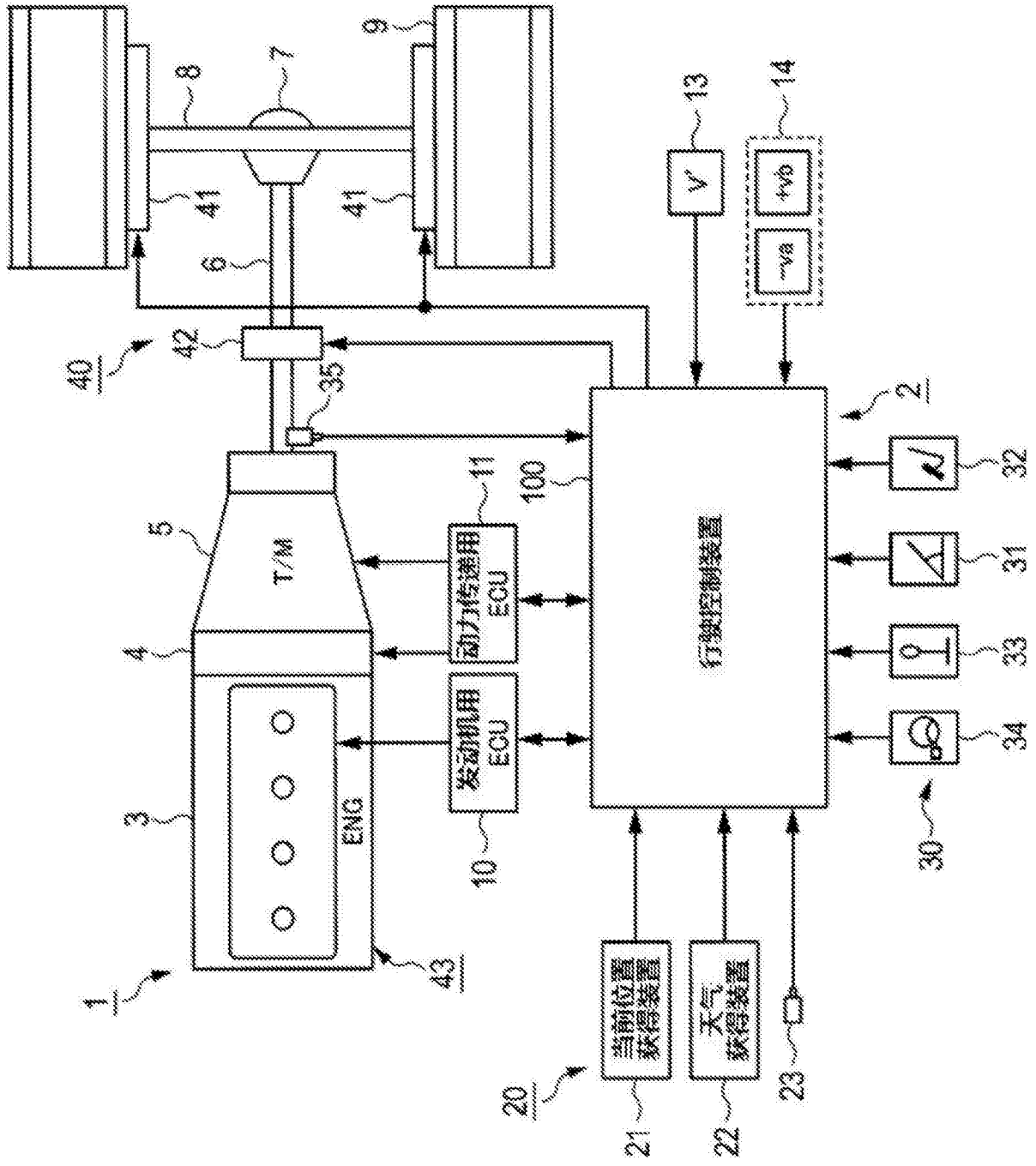


图1

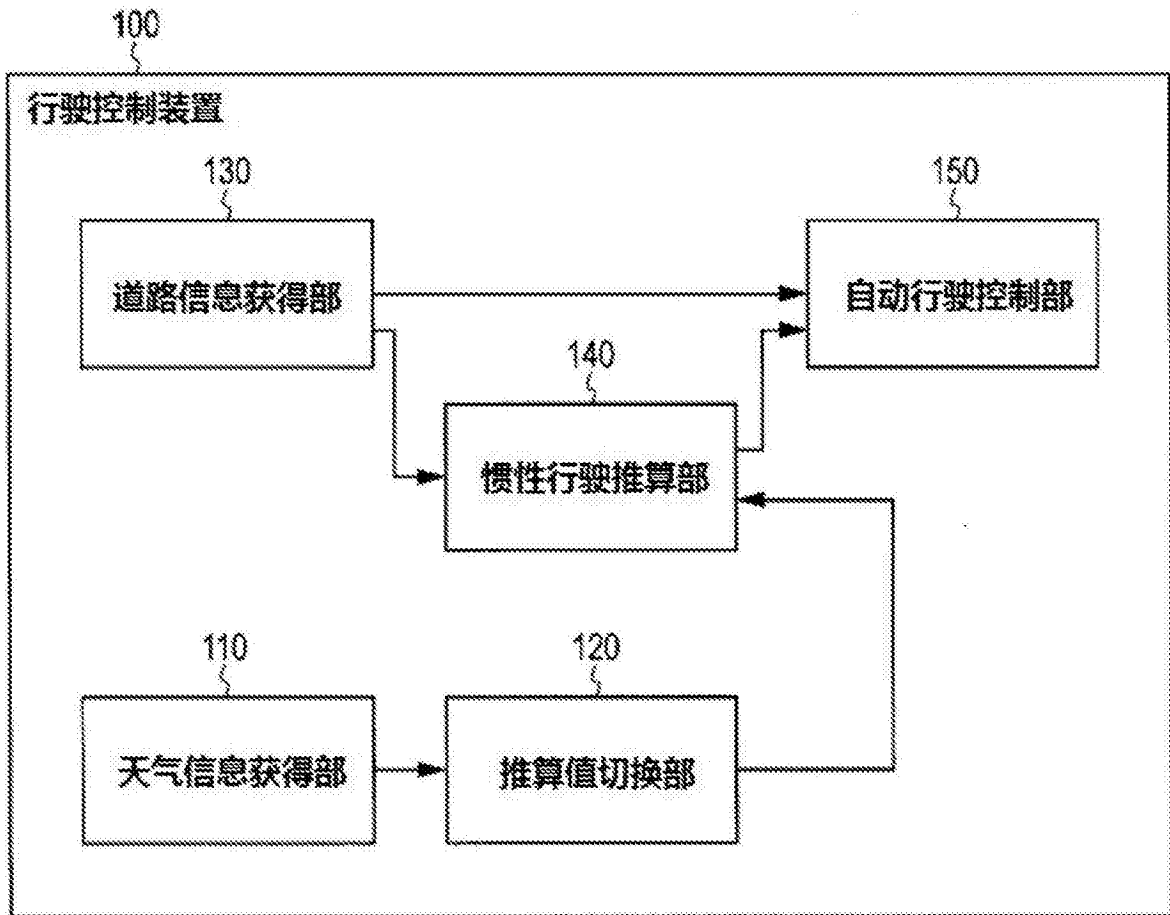


图2



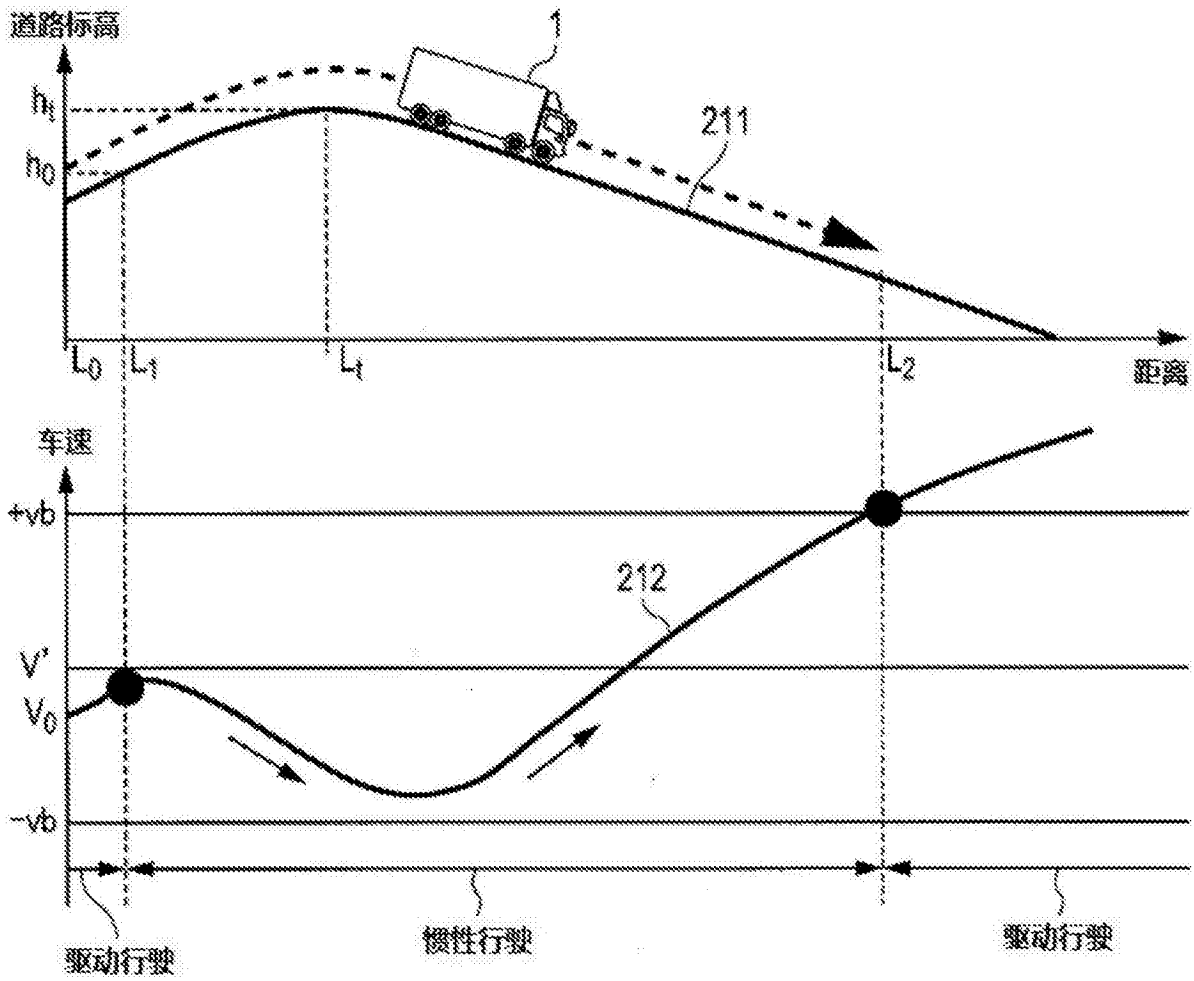


图3

220

221 刮水器状态	222 滚动阻力系数
停止中	$\mu_0$
以弱级别动作中	$\mu_1 (= \alpha_1 * \mu_0)$
以中级别动作中	$\mu_2 (= \alpha_2 * \mu_0)$
以强级别动作中	$\mu_3 (= \alpha_3 * \mu_0)$

图4

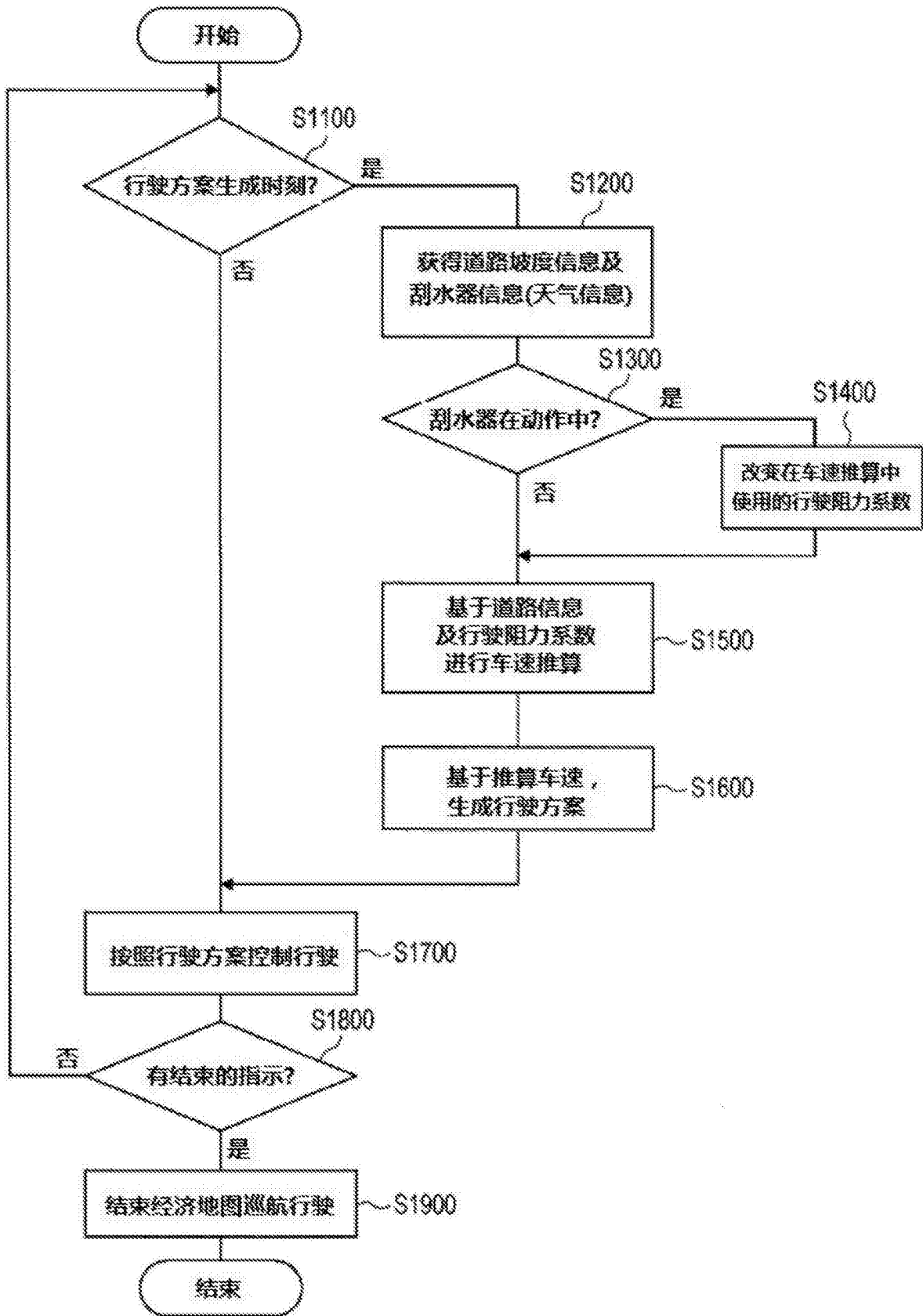


图5