



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102729997 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201210088990. X

US 2009164109 A1, 2009. 06. 25,

(22) 申请日 2012. 03. 29

JP 2001225669 A, 2001. 08. 21,

(30) 优先权数据

JP 2006264646 A, 2006. 10. 05,

2011-076030 2011. 03. 30 JP

JP 2007219743 A, 2007. 08. 30,

(73) 专利权人 富士重工业株式会社

JP 2008308025 A, 2008. 12. 25,

地址 日本东京

JP 2009001245 A, 2009. 01. 08,

(72) 发明人 丸山匡

审查员 杨庆国

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

11286

代理人 韩明星 金光军

(51) Int. Cl.

B60W 30/16(2012. 01)

(56) 对比文件

US 2003078718 A1, 2003. 04. 24,

CN 1865054 A, 2006. 11. 22,

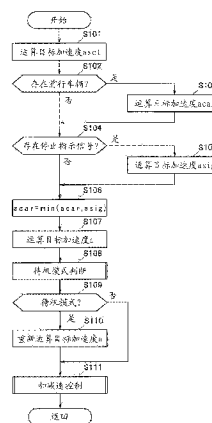
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

车辆用驾驶辅助装置

(57) 摘要

本发明提供一种车辆用驾驶辅助装置, 不仅将前车辆作为目标对象, 而且还将目标对象扩大至存在于本车辆行驶道路上的信号灯, 从而能够进行适宜的行驶控制。行驶控制单元 (5) 在由立体图像识别装置 (4) 识别出停止指示信号灯时, 运算用于将本车辆 (1) 停止在该停止指示信号灯的停止位置的信号灯用目标加速度; 在没有运算出追踪行驶用目标加速度的情况下, 当已运算出信号灯用目标加速度时, 将该信号灯用目标加速度作为追踪行驶用目标加速度代替使用; 在已经运算出追踪行驶用目标加速度及信号灯用目标加速度的情况下, 当信号灯用目标加速度的值小于追踪行驶用目标加速度时, 将信号灯用目标加速度的值作为追踪行驶用目标加速度而代替使用。



1. 一种车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,包括:

定速行驶用目标加速度运算单元,运算用于使本车辆的车速趋近由驾驶者设定的设定车速的定速行驶用目标加速度;

前行车辆识别单元,用以识别前行车辆;

追踪行驶用目标加速度运算单元,当由所述前行车辆识别单元识别出前行车辆时,运算用于对该前行车辆进行追踪行驶的追踪行驶用目标加速度;

加减速控制单元,选择性地利用所述定速行驶用目标加速度或所述追踪行驶用目标加速度,进行本车辆的加减速控制;

停止指示信号灯识别单元,将向本车辆表示出应停止的指示的信号灯识别为停止指示信号灯;

信号灯用目标加速度运算单元,当通过所述停止指示信号灯识别单元识别出停止指示信号灯时,运算用于将本车辆停止在该停止指示信号灯的停止位置的信号灯用目标加速度,

所述追踪行驶用目标加速度运算单元在没有运算出所述追踪行驶用目标加速度的情况下,当已运算出所述信号灯用目标加速度时,将该信号灯用目标加速度作为所述追踪行驶用目标加速度而代替使用;在已经运算出所述追踪行驶用目标加速度及所述信号灯用目标加速度的情况下,当所述信号灯用目标加速度的值小于所述追踪行驶用目标加速度时,将所述信号灯用目标加速度的值作为所述追踪行驶用目标加速度而代替使用。

2. 根据权利要求1所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,在识别出所述前行车辆以及所述停止指示信号灯的情况下,所述追踪行驶用目标加速度运算单元当判断为所述前行车辆已通过所述停止指示信号灯的停止位置时,将所述前行车辆从控制对象中排除。

3. 根据权利要求2所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,当本车辆与所述前行车辆的车间距离大于本车辆至所述停止指示信号灯的停止位置的距离时,所述追踪行驶用目标加速度运算单元判断为所述前行车辆已通过所述停止指示信号灯的停止位置。

4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,在识别出所述前行车辆及所述停止指示信号灯的情况下,所述追踪行驶用加速度运算单元当判断为所述前行车辆通过所述停止指示信号灯的可能性高时,将所述前行车辆从控制对象中排除,

其中,所述追踪行驶用目标加速度运算单元运算所述前行车辆以当前的车速行驶时直到通过所述停止指示信号灯的停止位置为止的所需时间,当所述所需时间为设定值以下,且所述前行车辆的减速度为设定值以下时,判断为所述前行车辆通过所述停止指示信号灯的可能性高。

5. 根据权利要求1至3中的任意一项权利要求所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,具备待机行驶用目标加速度运算单元,用以在所述信号灯用目标加速度作为所述追踪行驶用目标加速度而代替使用的情况下,当本车辆车速为小于设定车速的低速时,或者本车辆至所述停止指示信号灯的停止位置的距离小于设定距离时,运算用于使本车辆以预先设定的极低速行驶的待机行驶用目标加速度,

在运算有所述待机行驶用目标加速度的情况下,所述加减速控制单元使用该待机行驶用目标加速度进行本车辆的加减速控制。

6. 根据权利要求 1 至 3 中的任意一项权利要求所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在
于,还具备显示单元,用以在使用所述追踪行驶用目标加速度进行加减速控制时,分别显示
所述加减速控制是以前行车辆为对象的控制,还是以所述停止指示信号灯为对象的控制。

车辆用驾驶辅助装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通过节气阀控制和刹车介入控制而进行行使控制的车辆用驾驶辅助装置。

背景技术

[0002] 以往,提出多种利用毫米波雷达、红外线激光雷达、立体摄像机或单目摄像机等识别车辆前方的车外环境,并基于识别的车外环境进行本车辆的行驶控制等的驾驶辅助装置。作为这种行驶控制功能中的一种,当检测(捕捉)到本车辆的前方的前车辆时,对于检测出的前车辆进行追踪行驶控制的功能被广为人知。一般来说,这种追踪行驶控制作为带有车间距离控制的巡航控制(ACC:Adaptive Cruise Control)的一部分功能,被广泛地应用。ACC中,在检测出本车辆前方的前车辆的状态下,执行追踪控制;在没有检测出本车辆前方的前车辆的状态下,以驾驶者设定的设定车速执行定速行驶控制。而且,近年来,已经开发并且正在应用追踪行驶控制的适用范围扩大至极低速的同时,在前车辆停止时保持一定的车间距离而停止(追踪停止控制)的技术。

[0003] 例如,在专利文献1中,公开了如下的技术:在本车辆的车速大于20Km/h时,为了将与前车辆的车间时间保持在目标时间,进行电子节气阀的开度控制和刹车驱动器的驱动控制,在本车辆的车速在20Km/h以下时,为了进行与车间距离和最小车间距离(=10m)的偏差比例的加减速,进行电子节气阀的开度控制和刹车驱动器的驱动控制。而且,专利文献1中还公开了如下的技术:当检测出前车辆的停止时,为了将本车辆的车速减速至极低速(例如,5Km/h),并在车间距离达到停止车间距离(=5m)的时间点上停止本车辆,执行电控节气阀的开度控制和刹车驱动器的驱动控制。

[0004] 在此,作为在前车辆停止或减速的场景,例如,可以假设在本车辆行驶的路前方存在停止指示信号(黄灯或者红灯信号)的场景。

[0005] 然而,上述的专利文献1所公开的技术是伴随前车辆的减速而使本车辆减速,因此存在即使驾驶者识别出停止指示信号,也无法快速减速等问题。据此,为了提高ACC的便利性,期望如下的行使控制,即,不仅要对前车辆,还要将目标对象扩大至存在于本车辆的行驶道路上的信号灯,从而进行适宜的行使控制。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2001-225669号公报

发明内容

[0009] 本发明是鉴于上述问题而提出的,其目的在于提供一种不仅将前车辆作为目标对象,而且还将目标对象扩大至存在于本车辆行驶道路上的信号灯,从而能够进行适宜的行使控制的车辆用驾驶辅助装置。

[0010] 根据本发明的一形态的车辆用驾驶辅助装置,包括:定速行驶用目标加速度运算

单元,运算用于将本车辆的车速限定为由驾驶者设定的设定车速的定速行驶用目标加速度;前车辆识别单元,用以识别前车辆;追踪行驶用目标加速度运算单元,当由所述前车辆识别单元识别出前车辆时,运算用于对该前车辆进行追踪行驶的追踪行驶用目标加速度;加减速控制单元,选择性地利用所述定速行驶用目标加速度或所述追踪行驶用目标加速度,进行本车辆的加减速控制;停止指示信号灯识别单元,将向本车辆表示出应停止的指示的信号灯识别为停止指示信号灯;信号灯用目标加速度运算单元,当通过所述停止指示信号灯识别单元识别出停止指示信号灯时,运算用于将本车辆停止在该停止指示信号灯的停止位置的信号灯用目标加速度。所述追踪行驶用目标加速度运算单元在没有运算出所述追踪行驶用目标加速度的情况下,当已运算出所述信号灯用目标加速度时,将该信号灯用目标加速度作为所述追踪行驶用目标加速度而代替使用;在已经运算出所述追踪行驶用目标加速度及所述信号灯用目标加速度的情况下,当所述信号灯用目标加速度的值小于所述追踪行驶用目标加速度时,将所述信号灯用目标加速度的值作为所述追踪行驶用目标加速度而代替使用。

[0011] 根据本发明的车辆用驾驶辅助装置,不仅将前车辆作为目标对象,而且还将目标对象扩大至存在于本车辆行驶道路上的信号灯,从而能够进行适宜的行驶控制。

附图说明

[0012] 图 1 为搭载于车辆的驾驶辅助装置的概略的构成图。

[0013] 图 2 为示出行驶控制程序的流程图。

[0014] 图 3 为示出待机模式判断子程序的流程图。

[0015] 图 4 为示出对巡航控制用显示装置的显示控制程序的流程图。

[0016] 图 5 为对于本车辆与前车辆和信号灯的关系示出各种情形的说明图。

[0017] 图 6 中的 (a) 为示出巡航控制用显示装置上的各个指示器的说明图, (b) 为示出将前车辆作为目标对象时的显示例的说明图, (c) 为示出将信号灯作为目标对象时的显示例的说明图。

[0018] 图 7 为巡航控制开关的一例的平面图。

[0019] 主要符号说明

[0020] 1:车辆(本车辆)

[0021] 2:驾驶辅助装置

[0022] 2a:立体摄像机组件

[0023] 3:立体摄像机

[0024] 4:立体图像识别装置(前车辆识别单元、停止指示信号灯识别单元)

[0025] 5:行驶控制单元(定速行驶用目标加速度运算单元、追踪行驶用目标加速度运算单元、加减速控制单元、信号灯用目标加速度运算单元)

[0026] 15:巡航控制用开关

[0027] 15a:巡航开关

[0028] 15b:设定开关

[0029] 15c:恢复开关

[0030] 15d:车间距离设定开关

- [0031] 17 :电控节流阀
- [0032] 18 :制动助力器
- [0033] 20 :方向盘
- [0034] 21 :巡航控制用显示装置
- [0035] 21a :设定车速显示用指示器
- [0036] 21b :前行驶车辆显示用指示器
- [0037] 21c :车间距模式显示用指示器
- [0038] 21d :信号灯显示用指示器

具体实施方式

[0039] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。附图涉及本发明的一实施方式,其中,图 1 为搭载于车辆的驾驶辅助装置的概略的构成图;图 2 为示出行驶控制程序的流程图;图 3 为示出待机模式判断子程序的流程图;图 4 为示出对巡航控制用显示装置的显示控制程序的流程图;图 5 为对于本车辆与前行驶车辆和信号灯的关系示出各种情形的说明图;图 6 中的 (a) 为示出巡航控制用显示装置上的各个指示器的说明图, (b) 为示出将前行驶车辆作为目标对象时的显示例的说明图, (c) 为示出将信号灯作为目标对象时的显示例的说明图;图 7 为巡航控制开关的一例的平面图。

[0040] 图 1 中,符号 1 表示汽车等车辆(本车辆),该车辆 1 中例如搭载有具备带有车间距距离控制功能的巡航控制(ACC:Adaptive Cruise Control)功能的驾驶辅助装置 2。

[0041] 该驾驶辅助装置 2 的主要部分例如以立体摄像机组件 2a 为中心而构成,该立体摄像机组件 2a 以一体配备作为拍摄单元的立体摄像机 3、立体图像识别装置 4、行驶控制单元 5。而且,该立体摄像机组件 2a 的行驶控制单元 5 上连接有发动机控制单元(E/G_ECU)7、刹车控制单元(BRK_ECU)8、变速器控制单元(T/M_ECU)9 等各种控制单元且可以相互通信。

[0042] 立体摄像机 3 由作为立体光学系统而具有例如电荷耦合元件(CCD)等固体摄像器件的左右一组 CCD 摄像机构成。构成该立体摄像机 3 的各 CCD 摄像机以一定的间隔安装在车室内的顶棚前方,从不同的视角对车外的对象进行立体拍摄,并将拍摄的图像信息输出到立体图像识别装置 4。

[0043] 立体图像识别装置 4 接收来自立体摄像机 3 的图像信息的同时,例如还接收来自 T/M_ECU 9 的本车辆车速 V 等。该立体图像识别装置 4 基于来自立体摄像机 3 的图像信息来识别本车辆 1 前方的立体物数据或白线数据等前方信息,并基于这些识别信息等估计本车辆行驶路线。进一步地,立体图像识别装置 4 基于识别出的立体物数据等进行本车辆行驶道路上的前行驶车辆检查。

[0044] 在此,立体图像识别装置 4 例如按如下方式进行对来自立体摄像机 3 的图像信息的处理。即,针对通过立体摄像机 3 拍摄的本车辆行进方向的左右一组图像(立体图像对),基于对应位置的偏移量,根据三角测量原理生成距离信息。具体来讲,立体图像识别装置 4 将基准图像(例如,右侧图像)划分为例如 4×4 像素的小区域,并将各自的小区域的亮度或颜色的图案与比较图像进行比较而发现对应的区域,从而求出针对所有基准图像的距离分布。进一步地,立体图像识别装置 4 针对基准图像上的各像素查出与相邻像素(例如,在右侧和下侧相邻的像素)的亮度差,并将这些亮度差同时超过阈值的像素作为边缘而提

取,且在所提取的像素(边缘)上附加距离信息,从而生成具有距离信息的边缘的分布图像(距离图像)。并且,立体图像识别装置4例如对距离图像进行周知的分组处理,通过与预先设定的各种模板进行图案匹配,由此识别本车辆前方的白线、侧壁、立体物等。并且,立体图像识别装置4在识别出的各数据上分别分配不同的ID,并按照每个ID在帧间继续监视这些数据。进一步地,立体图像识别装置4基于白线数据、侧壁数据等估计本车辆行驶路线,并在本车辆行驶道路上的立体物中,将朝着与本车辆1大致相同的方向以预定速度(例如,0Km/h以上)移动的立体物作为前行车辆进行提取(检测)。并且,当检测到前行车辆时,作为其前行车辆信息而运算前行车辆间距 D_{car} (=车间距)、前行车辆速度 V_f (=(车间距 D_{car} 的变化比率)+(本车辆车速 V))、前行车辆加速度 a_f (=前行车辆速度 V_f 的微分值)等。在此,在前行车辆中,特别是速度 V_f 为预定值以下(例如,4Km/h以下)且不加速的车辆被识别为大致停止状态的前行车辆。

[0045] 在这种图像信息的处理过程中,立体图像识别装置4还对道路上的、正在对于本车辆1表示应停止的指示的信号灯(停止指示信号灯)进行识别。即,立体图像识别装置4中存储有例如关于各种信号灯的模板数据,通过与这些模板进行图案匹配来识别本车辆行驶道路上方的信号灯。而且,立体图像识别装置4例如检测识别出的信号灯的亮度的梯度等,并基于信号灯上的高亮度区域的位置和颜色等,判断该信号灯是否对本车辆1给出停止指示(即,是黄灯信号还是红灯信号)。然后,立体图像识别装置4将正对于本车辆表示应停止的指示的信号灯识别为停止指示信号灯。

[0046] 如此,在本实施方式中,立体图像识别装置4具有作为前行车辆识别单元以及停止指示信号识别单元的功能。

[0047] 行驶控制单元5例如从立体图像识别装置4接收关于车外前方的各种识别信息,同时从T/M_ECU 9接收本车辆车速 V 。

[0048] 并且,由驾驶员通过例如巡航控制用开关15而操作输入的各种输入信号经E/G_ECU 7输入到行驶控制单元中。在本实施方式中,巡航控制用开关15是例如由配置在方向盘20上的按钮开关和顶杆开关等构成的操作开关,巡航控制用开关15具有作为启动和关闭ACC的运行的主开关的巡航开关(CRUISE)15a、用于将当时的本车辆1的速度设定为设定车速 V_{set} 的设定开关(SET)15b、用于以上一次存储的设定车速 V_{set} 进行重新设定的恢复开关(RES)15c、用于设定前行车辆与本车辆的车间距模式的车间距设定开关15d、用于解除ACC的取消开关(CANCEL)15e。这里,在本实施方式中,设定开关15b兼具作为指示本车辆1进行减速的减速开关(∇)的功能和作为使设定车速按每个设定车速向低速侧降低的下调开关(-)的功能。并且,恢复开关15c兼具作为指示本车辆1进行加速的加速开关(Δ)的功能和作为使设定车速按每个设定车速向高速侧上升的上调开关(+)的功能。

[0049] 并且,行驶控制单元5上连接有作为用于显示关于ACC的设定信息或控制信息等等的显示单元的巡航控制用显示装置21。例如,如图6(a)所示,在本实施方式中,显示装置21具有用于显示设定车速 V_{set} 的设定车速显示用指示器21a、用于显示前行车辆的前行车辆显示用指示器21b、用于显示针对前行车辆的车间距模式(后述)的车间距模式显示用指示器21c、用于显示停止指示信号灯的信号灯显示用指示器21d等,该显示装置21例如配置在仪表组上。

[0050] 例如,由驾驶员开启巡航开关15a之后操作设定开关15b时,行驶控制单元5将进

行该操作时的本车辆车速 V 设定为设定车速 V_{set} 。或者,例如由驾驶员操作恢复开关 15c 时,行驶控制单元 5 将上一次设定的设定车速设定为本次的设定车速 V_{set} 。此时,行驶控制单元 5 通过使显示装置 21 上的构成设定车速显示用指示器 21a 的部分选择性地点亮,以显示设定车速 V_{set} 并维持该显示状态。

[0051] 并且,由驾驶员操作车间距设定开关 15d 时,行驶控制单元 5 设定用于设定后述的追踪目标距离 D_{trg} 的车间距模式(例如,“长”、“中”、“短”中的任意一个车间距模式)。此时,行驶控制单元 5 通过改变显示装置 21 上的构成车间距模式显示用指示器 21c 的部分的点亮的灯数量,以显示目前的车间距模式。

[0052] 并且,当设定车速 V_{set} 和车间距模式被如此设定时,行驶控制单元 5 执行 ACC。

[0053] 作为 ACC,当通过立体图像识别装置 4 没有检测到前行车辆时,行驶控制单元 5 进行使本车辆车速 V 接近设定车速 V_{set} 的定速行驶控制。并且,在定速行驶控制过程中由立体图像识别装置 4 识别出前行车辆时,行驶控制单元 5 进行使本车辆与该前行车辆之间的车间距 D_{car} 接近追踪目标距离 D_{trg} 的追踪行驶控制(还包含追踪停止、追踪开始)。

[0054] 即,开始进行定速行驶控制时,行驶控制单元 5 运算用于使本车辆车速 V 接近设定车速 V_{set} 的目标加速度(定速行驶用目标加速度) a_{set} 。

[0055] 具体来讲,行驶控制单元 5 例如运算本车辆车速 V 与设定车速 V_{set} 之间的车速偏差 $V_{srel}(=V_{set}-V)$,并通过参照预先设定的映射图等,运算对应于车速偏差 V_{srel} 和本车辆车速 V 的目标加速度 a_{set} 。在此,例如当车速偏差 V_{srel} 为正值时,在对应于本车辆车速 V 的上限值的范围内,若车速偏差 V_{srel} 越大,则目标加速度 a_{set} 被设定为越大的值。另外,例如当车速偏差 V_{srel} 为负值时,在对应于本车辆车速 V 的下限值的范围内,若车速偏差 V_{srel} 越小,则目标加速度 a_{set} 被设定为越小的值(车速偏差 V_{srel} 向负值侧变得越大,减速一侧被设定越大的值)。

[0056] 并且,当从定速行驶控制转换到追踪行驶控制时,行驶控制单元 5 在上述的目标加速度 a_{set} 的基础上,还计算用于使车间距 D_{car} 接近追踪目标距离 D_{trg} 的目标加速度(追踪行驶用目标加速度) a_{car} 。

[0057] 具体来讲,行驶控制单元 5 中例如预先设定并存储有对应于“短”车间距模式和“长”车间距模式的追踪目标距离 D_{trg} 设定用映射图。并且,行驶控制单元 5 在“短”模式或“长”模式时使用符合的映射图来设定对应于本车辆车速 V 的追踪目标距离 D_{trg} ,在“中”模式时将在“短”模式和“长”模式时分别运算的值的中间值设定为追踪目标距离 D_{trg} 。并且,行驶控制单元 5 例如运算追踪目标距离 D_{trg} 与车间距 D_{car} 之间的距离偏差 $\Delta D(=D_{trg}-D_{car})$ 的同时,计算前行车辆速度 V_f 与本车辆车速 V 之间的相对速度 $V_{frel}(=V_f-V)$,并将这些作为参数并参照预先设定的映射图等计算目标加速度 a_{car} 。

[0058] 然而,在识别出前行车辆的情况下,除了该前行车辆之外还识别出停止指示信号灯,且前行车辆正在通过设置在从停止指示信号灯仅离预定距离的停止位置 P_{stp} 时(或者,判断为前行车辆通过停止指示信号灯的可能性高时),为了防止本车辆 1 的不必要的加速等,行驶控制单元 5 将该前行车辆从目标对象中排除(例如,参照图 5(d))。此时,行驶控制单元 5 例如比较车间距 D_{car} 与本车辆 1 至停止指示信号灯的停止位置 P_{stp} 的距离(停止距离) D_{sig} ,若车间距 D_{car} 大于停止距离 D_{sig} 时,判断为前行车辆已通过停止指示信号灯的停止位置 P_{stp} 。而且,行驶控制单元 5 运算前行车辆以当前的车速 V_f 行驶时,

直到通过停止位置 P_{stp} 为止的所用时间 $T_p (= (D_{sig} - D_{car}) / V_f)$, 当所用时间 T_p 为设定值 T_{th} 以下, 且所述前行车辆的减速度为设定值以下时, 判断为前行车辆通过停止指示信号灯的停止位置 P_{stp} 的可能性高。

[0059] 而且, 在通过立体图像识别装置 4 识别出停止指示信号灯的情况下, 行驶控制单元 5 运算将本车辆 1 停止在该停止指示信号灯的停止位置 (例如, 停止指示信号灯近前 10m 的位置) P_{stp} 的必要的目标加速度 (信号灯用目标加速度) a_{sig} 。即, 行驶控制单元 5 例如将停止位置 D_{sig} 和本车辆车速 V 作为参数, 参照预先设定的映射图等, 由此运算目标加速度 a_{sig} 。

[0060] 而且, 在没有运算出追踪行驶用目标加速度 a_{car} , 而运算出信号灯用目标加速度 a_{sig} 的情况下 (即, 没有识别出前行车辆, 而识别出停止指示信号灯的情况), 行驶控制单元 5 将该信号灯用目标加速度 a_{sig} 的值作为追踪行驶用目标加速度 a_{car} 而代替使用。而且, 在运算出追踪行驶用目标加速度 a_{car} 及信号灯用目标加速度 a_{sig} , 且信号灯用目标加速度 a_{sig} 的值小于追踪行驶用目标加速度 a_{car} 的情况下, 行驶控制单元 5 将信号灯用目标加速度 a_{sig} 作为追踪行驶用目标加速度 a_{car} 而代替使用。

[0061] 如上所述地运算出各种目标加速度的情况下, 在仅运算出定速行驶用目标加速度 a_{set} 的定速行驶控制时, 行驶控制单元 5 将该目标加速度 a_{set} 设定为最终目标加速度 a ; 在运算出定速行驶用目标加速度 a_{set} 及追踪行驶用目标加速度 a_{car} 的追踪行驶控制时, 将目标加速度 a_{set} 、 a_{car} 中的任意一个小值设定为最终目标加速度 a 。

[0062] 设定了目标加速度 a 时, 行驶控制单元 5 通过 E/G_ECU 7 进行电控节气阀 17 的开度控制 (发动机的输出控制), 由此产生对应于目标加速度 a 的加速度。而且, 当判断出仅通过发动机的输出控制得不到足够的加速度 (减速度) 时, 通过 BRK_ECU 8 进行依靠制动助力器 18 的输出液压控制 (自动刹车的介入控制)。

[0063] 此时, 在进行这种 ACC 控制时, 行驶控制单元 5 当将前行车辆作为目标对象而进行行驶控制时, 点亮前行车辆显示用指示器 21b 及车间距模式显示用指示器 21c (参照图 6(b)), 当将停止指示信号灯作为目标对象而进行行驶控制时, 点亮信号灯显示用指示器 21d (参照图 6(c))。

[0064] 但是, 当信号灯用目标加速度 a_{sig} 作为追踪行驶用目标加速度 a_{car} 代替使用时, 本车辆 1 例如控制为停止在一致地设置于停止指示信号灯的近前的控制上的停止位置 P_{stp} 。但是, 实际道路上的停止线的位置等, 对应于道路种类等被设置在各种位置, 而且本车辆 1 相对信号灯应当停止的位置也根据前行车辆的有无或前行车辆的数量而变化。因此, 相对于停止指示信号灯, 将本车辆 1 控制为停止在一致的停止位置 P_{stp} 是不现实的。而且, 利用摄像机识别信号灯的本实施方式中, 当本车辆 1 接近至信号灯跟前时, 存在信号灯从摄像范围出镜的顾虑。如此, 要对信号灯进行停止控制时, 存在诸多控制上的不确定因素。在此, 本实施方式中, 当信号灯用目标加速度 a_{sig} 作为追踪行驶用目标加速度 a_{car} 被代替使用时, 行驶控制单元 5 需要将相对停止指示信号灯的本车辆 1 的停止交给驾驶者, 并在预先设定的条件下转换为待机模式。即, 例如在本车辆车速 V 为小于设定速度 V_{th} (例如, $V_{th} = 10\text{Km/h}$) 的低速时, 或者至停止位置 P_{stp} 的停止距离 D_{sig} 小于设定距离 D_{th} (例如, $D_{th} = 30\text{m}$) 时, 行驶控制单元 5 转换为待机模式。而且, 转换为待机模式之后, 行驶控制单元 5 专门运算作为最终目标加速度 a 的、用于使本车辆车速 V 趋近预先设定的极低速的目

标车速 V_0 (例如, $V_0 = 5 \sim 10\text{Km/h}$) 的目标加速度 a_{sta} (待机行驶用目标加速度)。

[0065] 此时,在待机模式的进行过程中,行驶控制单元 5 闪烁显示信号灯显示用指示器 21d。

[0066] 如此,在本实施方式中,行驶控制单元 5 实现作为定速行驶用目标加速度运算单元、追踪行驶用目标加速度运算单元、加减速控制单元、信号灯用目标加速度运算单元及待机行驶用目标加速度运算单元的各个功能。

[0067] 其次,关于在行驶控制单元 5 中执行的行驶控制,将按照图 2 的行驶控制程序的流程图进行说明。该程序在每个设定时间反复执行,当程序开始时,行驶控制单元 5 首先在步骤 S101 中将本车辆车速 V 与设定车速 V_{set} 的车速偏差 V_{srel} 作为参数,并参照预先设定的映射图等运算定速行驶用目标加速度 a_{set} 。

[0068] 接着,在步骤 S102 中,行驶控制单元 5 检测是否在本车辆行驶道路的前方识别出前行车辆。即,行驶控制单元 5 通过立体图像识别装置 4 识别出本车辆行驶道路的前方的前行车辆,且基于该前行车辆与停止指示信号灯的关系,检测该前行车辆是否没有从 ACC 的目标对象中排除。

[0069] 而且,在步骤 S102 中,当判断为在本车辆行驶道路的前方识别出前行车辆,且该前行车辆没有从 ACC 目标对象中排除时,行驶控制单元 5 进入步骤 S103,将对于前行车辆的追踪目标距离 D_{trg} 与车间距离 D_{car} 的距离偏差 ΔD 以及前行车速度 V_f 与本车辆车速 V 的相对速度 V_{frel} 作为参数,并参照预先设定的映射图等,运算出追踪行驶用目标加速度 a_{car} 之后,进入步骤 S104。

[0070] 另外,在步骤 S102 中,当判断为在本车辆行驶道路的前方没有识别出前行车辆时,或者即使在本车辆行驶道路的前方识别出前行车辆,但基于与停止指示信号灯的关系从目标对象中排除时,行驶控制单元 5 直接进入步骤 S104。

[0071] 从步骤 S102 或步骤 S103 进入到步骤 S104 时,行驶控制单元 5 检测是否在本车辆行驶道路的前方识别出针对本车辆 1 的停止指示信号灯。

[0072] 而且,在步骤 S104 中,当判断为在本车辆行驶道路的前方识别出停止指示信号灯时,行驶控制单元 5 进入步骤 S105,例如将针对停止指示信号灯的停止距离 D_{sig} 和本车辆车速 V 作为参数,并参照预先设定的映射图等,运算出信号灯用目标加速度 a_{sig} 之后,进入步骤 S106。

[0073] 另外,在步骤 S104 中,当判断为在本车辆行驶道路的前方没有识别出停止指示信号灯时,行驶控制单元 5 直接进入步骤 S106。

[0074] 从步骤 S104 或者步骤 S105 进入到步骤 S106 时,行驶控制单元 5 将当前演算的追踪行驶用目标加速度 a_{car} 或者信号灯用目标加速度 a_{sig} 中的任意一个小值作为追踪行驶用目标加速度 a_{car} 进行适当的重新设定等 ($a_{car} = \min(a_{car}, a_{sig})$)。

[0075] 具体来说,在仅运算出追踪行驶用目标加速度 a_{car} ,或者计算出追踪行驶用目标加速度 a_{car} 及信号灯用目标加速度 a_{sig} 的情况下,当追踪行驶用目标加速度 a_{car} 小于信号灯用目标加速度 a_{sig} 时,行驶控制单元 5 将当前演算出的追踪行驶用目标加速度 a_{car} 直接作为追踪行驶用目标加速度 a_{car} 而重新设定。即,在这种示例中,作为追踪行驶用目标加速度 a_{car} ,设定将前行车辆作为目标对象的追踪行驶用目标加速度 a_{car} (例如,参照图 5(a)、(c))。

[0076] 而且,在仅运算出信号灯用目标加速度 a_{sig} 的情况下,行驶控制单元 5 将信号灯用目标加速度 a_{sig} 的值作为追踪行驶用目标加速度 a_{car} 代替使用。即,在这种示例中,设定将停止指示信号灯作为目标对象的追踪行驶用目标加速度 a_{car} (例如,参照图 5(d))。

[0077] 而且,在运算有追踪行驶用目标加速度 a_{car} 及信号灯用目标加速度 a_{sig} 时,若信号灯用目标加速度 a_{sig} 小于追踪行驶用目标加速度 a_{car} ,则行驶控制单元 5 将信号灯用目标加速度 a_{sig} 的值作为追踪行驶用目标加速度 a_{car} 而代替使用。即,在这种示例中,设定用停止指示信号灯代替前行车辆而作为目标对象的追踪行驶用目标加速度 a_{car} (例如,参照图 5(b))。

[0078] 而且,从步骤 S106 进入到步骤 S107 时,行驶控制单元 5 在仅运算有定速行驶用目标加速度 a_{set} 的情况下,将该定速行驶用目标加速度 a_{set} 设定为关于 ACC 的最终目标加速度 a ;在运算有定速行驶用目标加速度 a_{set} 及追踪行驶用目标加速度 a_{car} 的情况下,在其中的任意一个小值设定为关于 ACC 的最终目标加速度 a 。

[0079] 在接下来的步骤 S108 中,行驶控制单元 5 判断是否进行 ACC 的待机模式。该待机模式的判断例如依据图 3 所示的待机模式判断子程序的流程图而进行,因此当子程序开始时,行驶控制单元 5 首先在步骤 S201 中检测当前是否正在进行待机模式。

[0080] 然后,在步骤 S201 中,行驶控制单元 5 当判断为正在进行待机模式时进入步骤 S207;行驶控制单元 5 当判断为没有在进行待机模式时进入步骤 S202。

[0081] 当从步骤 S201 进入到步骤 S202 时,行驶控制单元 5 检测在上述的步骤 S107 中定速行驶用目标加速度 a_{set} 是否被设定为最终目标加速度 a 。

[0082] 然后,在步骤 S202 中,当判断为定速行驶用目标加速度 a_{set} 被设定为最终目标加速度 a 时,行驶控制单元 5 就此跳出子程序。

[0083] 另外,在步骤 S202 中,当判断为追踪行驶用目标加速度 a_{car} 被设定为最终目标加速度 a 时,行驶控制单元 5 进入到步骤 S203,检测该追踪行驶用目标加速度 a_{set} 是否为将前行车辆作为目标对象而设定的目标加速度 a 。

[0084] 然后,在步骤 S203 中,当判断为将前行车辆作为目标对象而设定了目标加速度 a 时,行驶控制单元 5 就此跳出子程序。

[0085] 另外,在步骤 S203 中,当判断为没有将前行车辆作为目标对象而设定目标加速度 a 时,即,判断为将停止指示信号灯作为目标对象而设定了目标加速度 a 时,行驶控制单元 5 进入步骤 S204,检测当前的本车辆车速 V 是否为小于预先设定的阈值 V_{th} (例如, $V_{th} = 10\text{Km/h}$) 的定速。

[0086] 然后,在步骤 S204 中,当判断为本车辆车速 V 小于设定阈值 V_{th} 时,行驶控制单元 5 进入步骤 S206。

[0087] 另外,在步骤 S204 中,当判断为本车辆车速 V 在设定阈值 V_{th} 以上时,行驶控制单元 5 进入步骤 S205,检测直至停止指示信号灯的停止位置 P_{stp} 的停止距离 D_{sig} 是否小于预先设定的距离 D_{th} (例如, $D_{th} = 30\text{m}$)。

[0088] 然后,在步骤 S205 中,行驶控制单元 5 当判断为停止距离 D_{sig} 在设定距离 D_{th} 以上时,就此跳出子程序;当判断为停止距离 D_{sig} 小于设定距离 D_{th} 时,进入步骤 S206。

[0089] 然后,从步骤 S204 或步骤 S205 进入步骤 S206 时,行驶控制单元 5 在进行待机模式之后跳出子程序。

[0090] 而且,从步骤 S201 进入步骤 S207 时,行驶控制单元 5 检测是否存在针对例如设定开关 15b 或恢复开关 15c 的驾驶者的操作输入。

[0091] 然后,在步骤 S207 中,当判断为不存在驾驶者的操作输入时,行驶控制单元 5 维持待机模式并跳出子程序。

[0092] 另外,在步骤 S207 中,当判断为存在驾驶者的操作输入时,行驶控制单元 5 解除待机模式之后,跳出子程序。

[0093] 在图 2 的主程序中,从步骤 S108 进入到步骤 S109 时,行驶控制单元 5 检测当前是否正在运行待机模式。

[0094] 然后,在步骤 S109 中,当判断为已解除待机模式时,行驶控制单元进入步骤 S111。

[0095] 另外,在步骤 S109 中,当判断为正在运行待机模式时,行驶控制单元 5 进入步骤 S110,再次运算最终目标加速度 a 之后,进入到步骤 S111。即,在步骤 S110 中,行驶控制单元 5 将用于使本车辆车速 V 趋近预先设定的极低速的目标车速 V_0 (例如, $V_0 = 5 \sim 10\text{Km/h}$) 的待机行驶用目标加速度 a_{sta} 再次运算为最终目标加速度 a 。

[0096] 然后,从步骤 S109 或步骤 S110 进入到步骤 S111 时,基于当前运算出的最终目标加速度 a ,进行通过例如电控节气阀 17 的开度控制(发动机的输出控制)或者依靠制动助力器 18 的输出液压控制(自动刹车的介入控制)的本车辆 1 的加减速控制之后,跳出程序。

[0097] 接着,参照图 4 的显示控制程序的流程图,对于上述的行驶控制过程中在行驶控制单元 5 中并行运行的对于巡航控制用显示装置 21 的显示控制进行说明。该程序在每个设定时间反复执行,因此在程序开始时,行驶控制单元 5 首先在步骤 S301 中将当前由驾驶者设定的设定车速 V_{set} 点亮显示于车速显示用指示器 21a。

[0098] 在接下来的步骤 S302 中,行驶控制单元 5 检测当前是否正在运行待机模式。

[0099] 然后,在步骤 S302 中,行驶控制单元 5 当判断为正在运行待机模式时,进入步骤 S307,而当控制单元 5 判断为没有运行待机模式时,进入步骤 S303。

[0100] 从步骤 S302 进入到步骤 S303 时,行驶控制单元 5 检测当前的目标对象是否为前车辆,即,当前的最终目标加速度 a 是否为基于前车辆设定的。

[0101] 然后,在步骤 S303 中,当判断为当前的目标对象为前车辆时,行驶控制单元 5 进入到步骤 S306,在点亮显示前车辆显示用指示器 21b 的同时,在车间距模式显示用指示器 21c 中点亮表示当前的车间距模式之后,跳出程序。据此,例如图 6(b) 所示,巡航控制用显示装置 21 中点亮显示有当前的设定车速 V_{set} 的同时,还显示有前车辆及车间距模式。

[0102] 另外,在步骤 S303 中,当判断为目标对象不是前车辆时,行驶控制单元 5 进入到步骤 S304,检测当前的目标对象是否为停止指示信号灯,即,当前的最终目标加速度 a 是否为基于停止指示信号灯设定的。

[0103] 然后,在步骤 S304 中,当判断为当前的目标对象是停止指示信号灯时,行驶控制单元 5 进入到步骤 S305,在点亮显示信号灯显示用指示器 21d 之后,跳出程序。据此,如图 6(c) 所示,巡航控制用显示装置 21 中点亮显示有当前的设定车速 V_{set} 的同时,还点亮显示有停止指示信号灯。

[0104] 另外,在步骤 S304 中,当判断为当前的目标对象不是停止指示信号灯时,即,判断为当前的最终目标加速度 a 并不是基于设定车速 V_{set} 设定的时,行驶控制单元 5 就此退出程序。据此,巡航控制用显示装置 21 中仅点亮显示当前的设定车速 V_{set} (未图示)。

[0105] 而且,从步骤 S302 进入到步骤 S307 时,行驶控制单元 5 在闪烁显示信号灯显示用指示器 21d 之后,退出程序。据此,巡航控制用显示装置 21 中点亮显示有当前的设定车速 V_{set} 的同时,还闪烁显示有停止指示信号灯(未图示)。

[0106] 根据如上的实施方式,在选择性地使用用于将本车辆车速 V 趋近设定车速 V_{set} 的定速行驶用目标加速度 a_{set} 或用于针对前行车辆进行追踪行驶的追踪行驶用目标加速度而进行本车辆的加减速控制的行驶控制中,当由立体图像识别装置 4 识别出停止指示信号灯时,运算出将本车辆 1 停止于该停止指示信号灯的停止位置 P_{stp} 的信号灯用目标加速度 a_{sig} ;在没有运算出追踪行驶用目标加速度 a_{car} ,而运算出信号灯用目标加速度 a_{sig} 的情况下,将信号灯用目标加速度 a_{sig} 作为追踪行驶用目标加速度 a_{car} 而代替使用;在运算出追踪行驶用目标加速度 a_{car} 及信号灯用目标加速度 a_{sig} ,且信号灯用目标加速度 a_{sig} 小于追踪行驶用目标加速度 a_{car} 的情况下,将信号灯用目标加速度 a_{sig} 的值作为追踪行驶用目标加速度 a_{car} 而代替使用。从而,不仅是对于前行车辆,还可以将目标对象扩大至存在于本车辆行驶道路上的信号灯,由此进行适当的行驶控制。

[0107] 此时,由立体图像识别装置 4 识别出前行车辆和停止指示信号灯,且前行车辆正在通过设置在从停止指示信号灯仅离预定距离的停止位置 P_{stp} 时(或者,判断为前行车辆通过停止指示信号灯的可能性高时),通过将前行车辆从目标对象中排除,从而能够避免本车辆 1 受到没有相对于停止指示信号灯停止的意愿的前行车辆的影响而进行不必要的加减速等。换句话说,当前行车辆为了停止于停止指示信号灯的近前而进行充分的减速时,能够使本车辆相对于该前行车辆进行追踪停止;与此相反,当前行车辆没有停止于停止指示信号灯的近前的意愿时,能够不受该前行车辆的影响而对于停止指示信号灯进行减速控制。

[0108] 而且,在信号灯用目标加速度 a_{sig} 作为追踪行驶用目标加速度 a_{car} 而代替使用的情况下,当本车辆车速 V 为小于设定车速 V_{th} 的低速时,或者至停止位置 P_{stp} 为止的停止距离 D_{sig} 小于设定距离 D_{th} 时,转换到待机模式,以使本车辆车速 V 维持在预先设定的极低速的目标车速 V_0 ,并且依靠驾驶者的刹车操作等而实现相对于停止指示信号灯的本车辆 1 的停止,由此能够防止针对停止指示信号灯在驾驶者不期望的位置停止本车辆 1,在将目标对象扩大至信号灯的情况下,也能够实现不会感觉到不适感的行驶控制。

[0109] 而且,通过对于巡航控制用显示装置 21 的显示控制,进行前行车辆显示用指示器 21a 的点亮显示或者信号灯显示用指示器 21d 的点亮显示等,分别显示当前的行驶控制是以前行车辆作为对象的控制还是以停止指示信号灯作为对象的控制等,从而将目标对象扩大至停止指示信号灯的情况下,也能够向驾驶者明确表示本车辆 1 以什么作为目标对象而进行加减速。

[0110] 在此,本发明并不局限于以上说明的各个实施方式,可以进行各种变形和变更,并且这种变形和变更都属于本发明的技术范围之内。

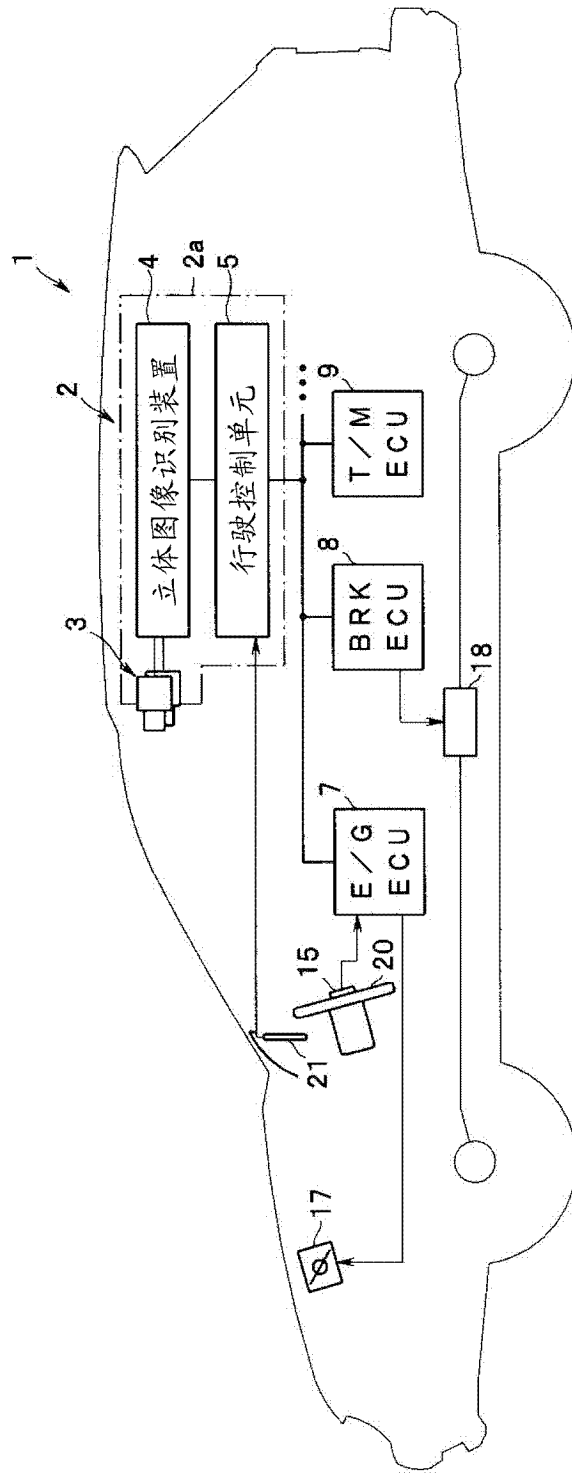


图 1

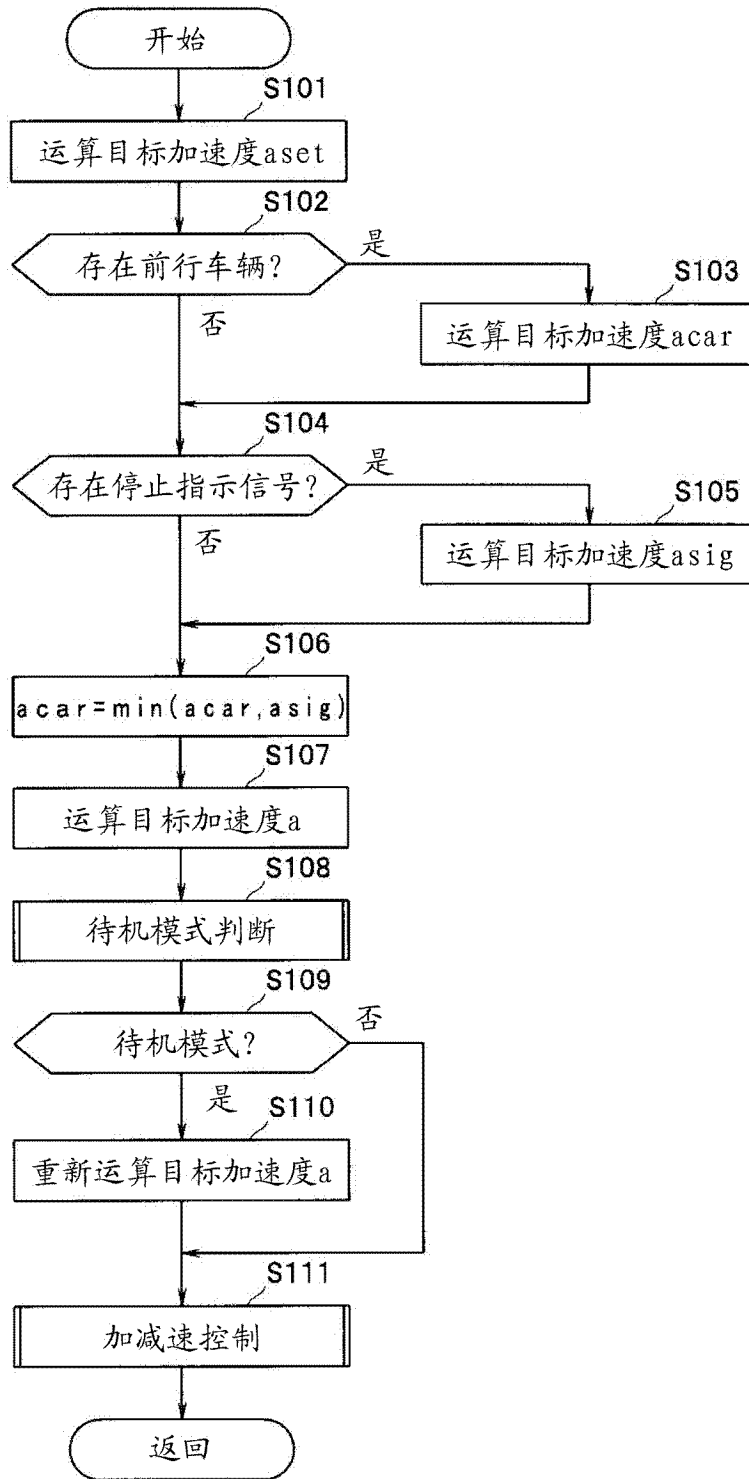


图 2

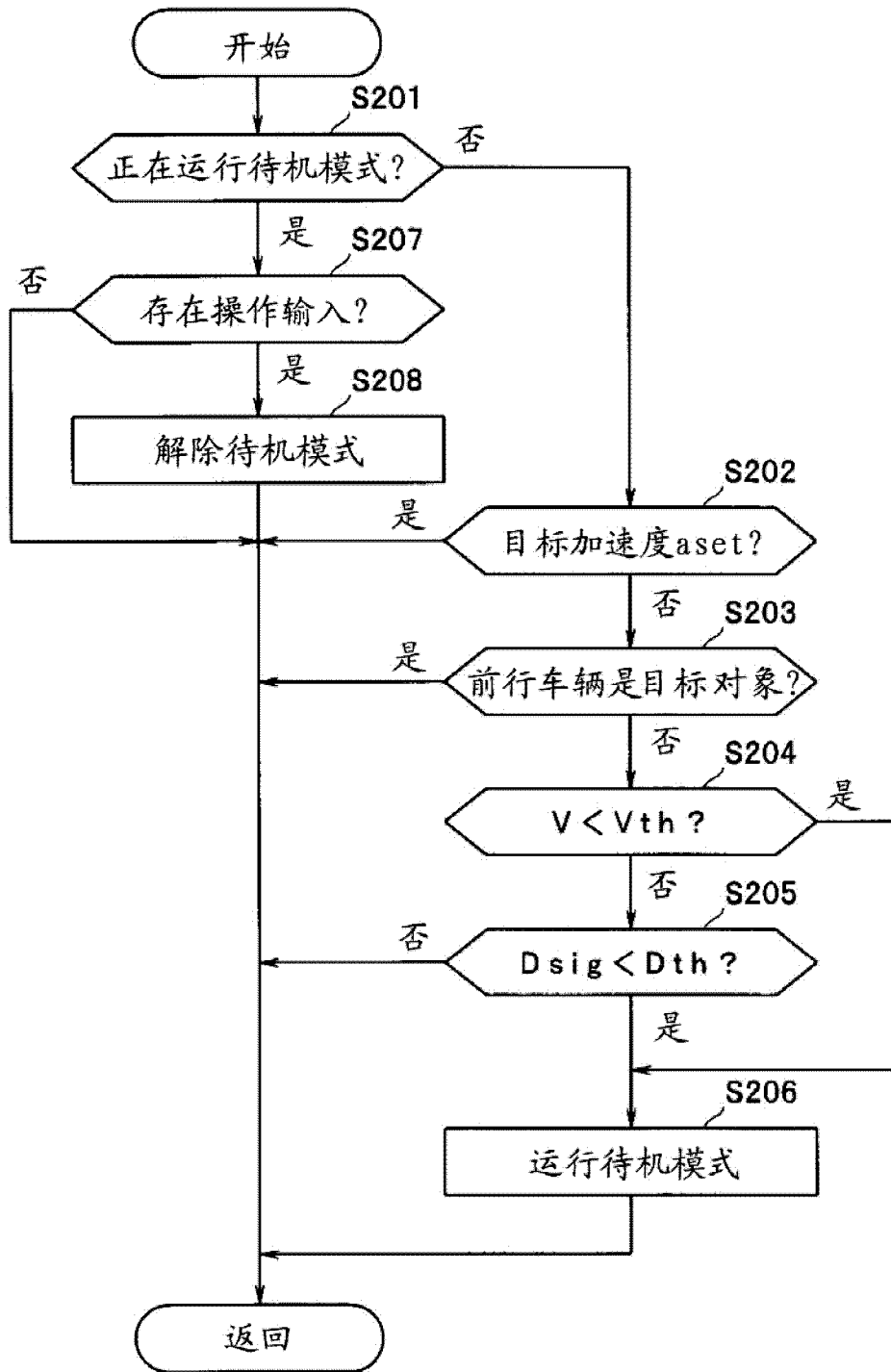


图 3

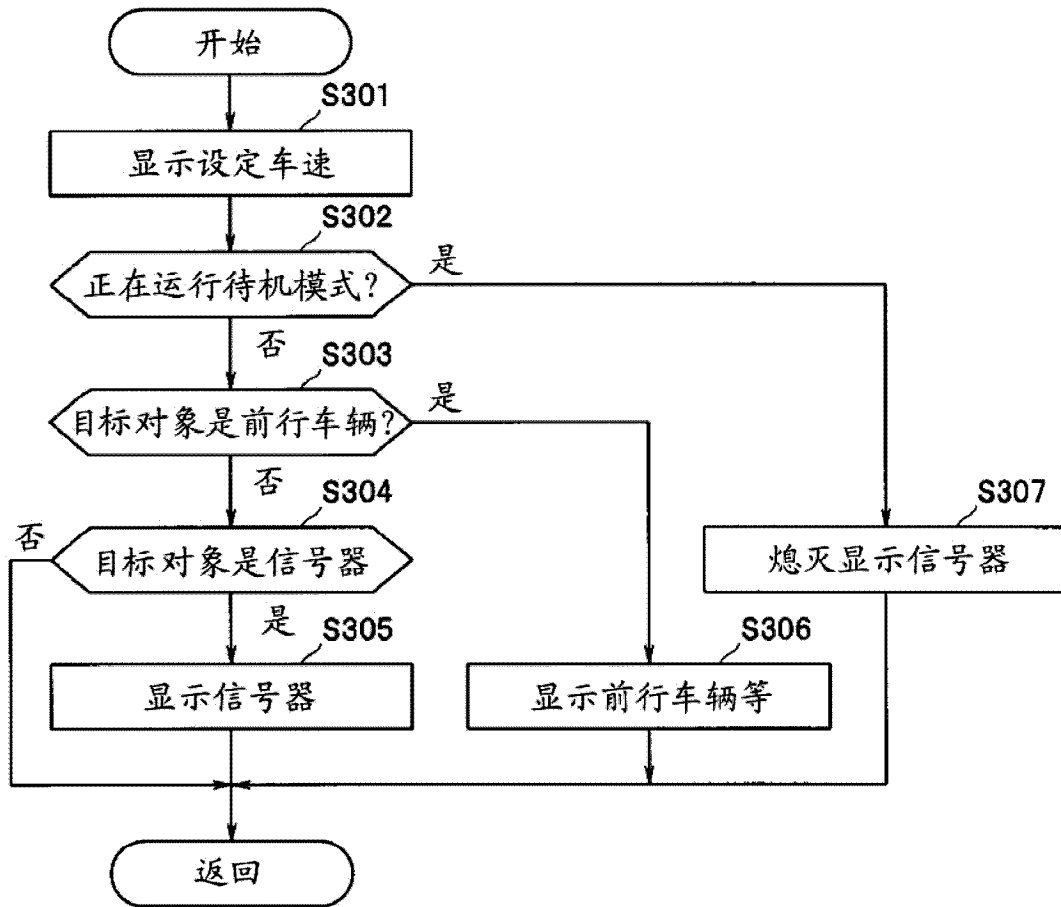


图 4

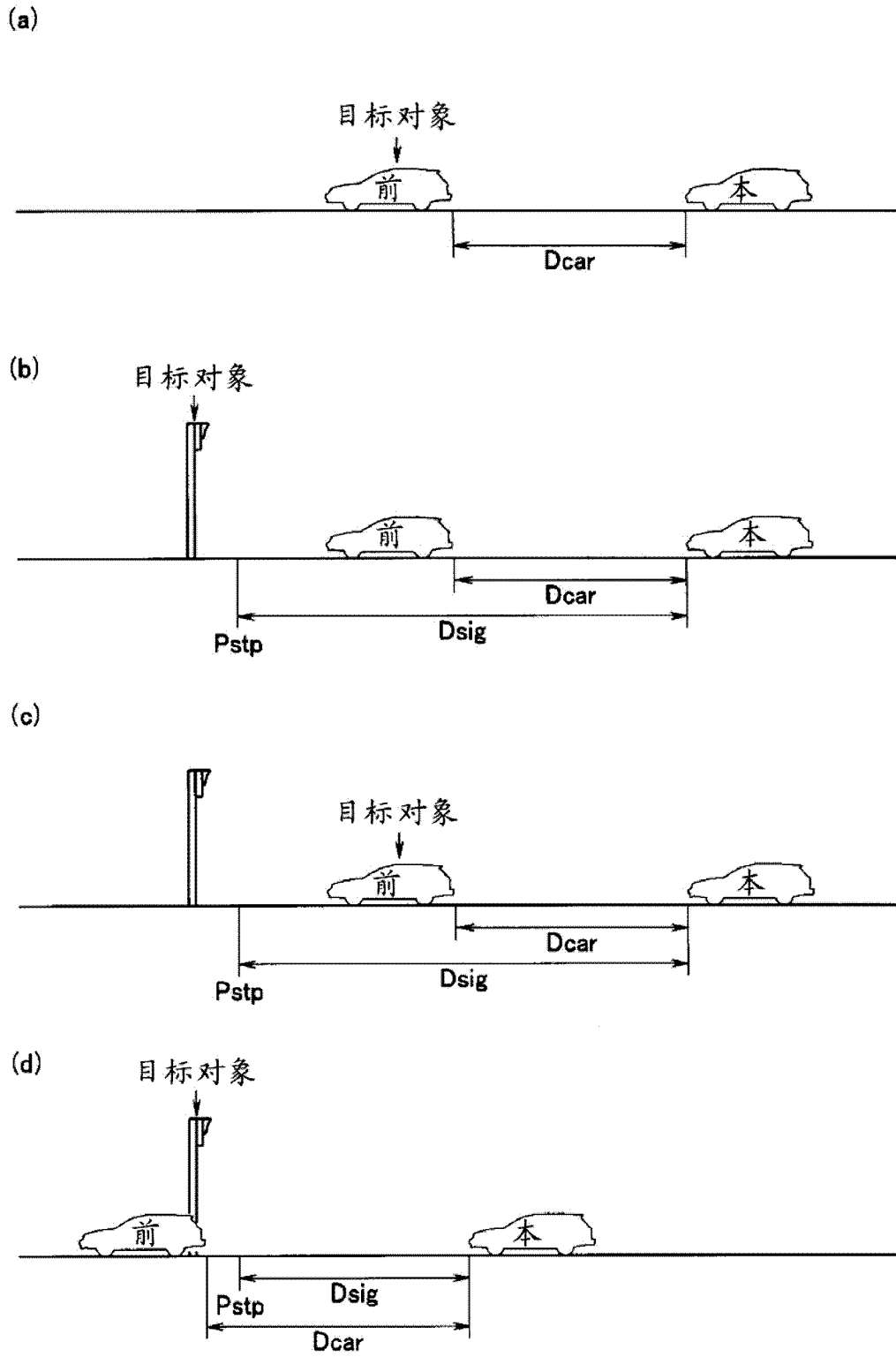


图 5

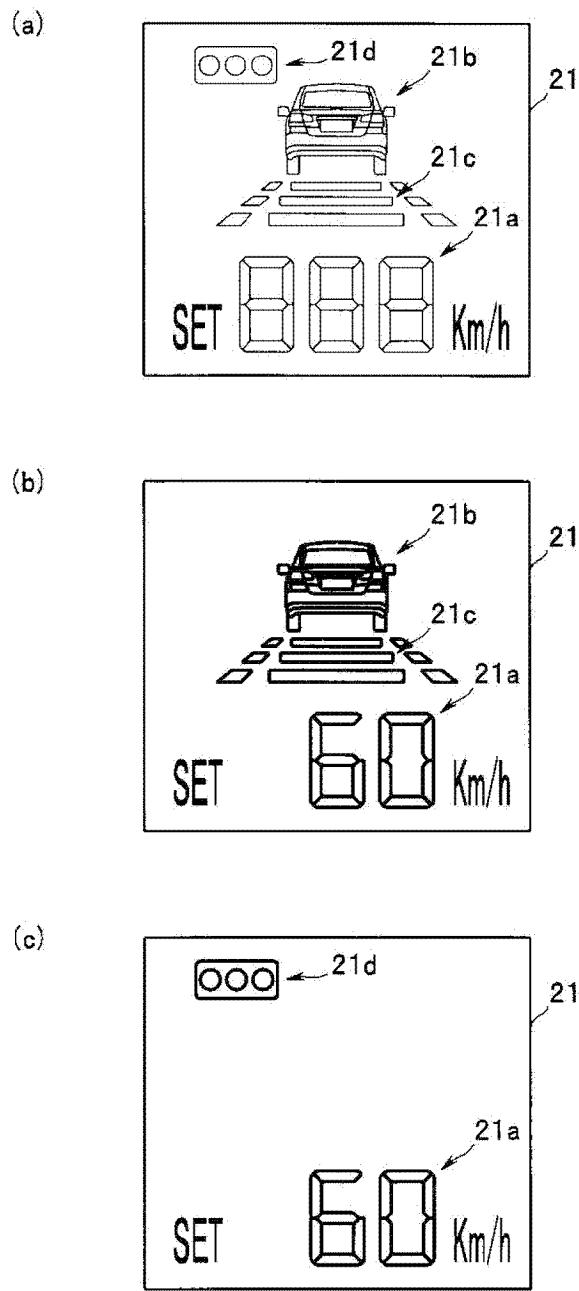


图 6

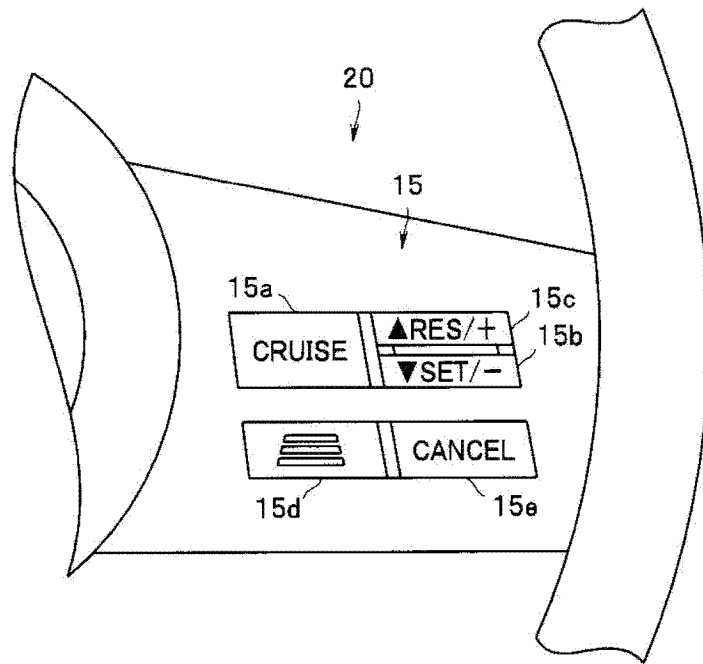


图 7