



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103359112 B

(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201310099579.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.03.26

B60W 30/09(2012.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 103359112 A

US 6275772 B1,2001.08.14,

(43)申请公布日 2013.10.23

US 2010/0082251 A1,2010.04.01,

(30)优先权数据

US 6056374 A,2000.05.02,

2012-077039 2012.03.29 JP

US 2009/0248270 A1,2009.10.01,

(73)专利权人 富士重工业株式会社

CN 201400150 Y,2010.02.10,

地址 日本东京

US 2008/0234907 A1,2008.09.25,

审查员 沈晓东

(72)发明人 关口弘幸 丸山匡 加藤宽基

柴田英司

(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 金光军 金玉兰

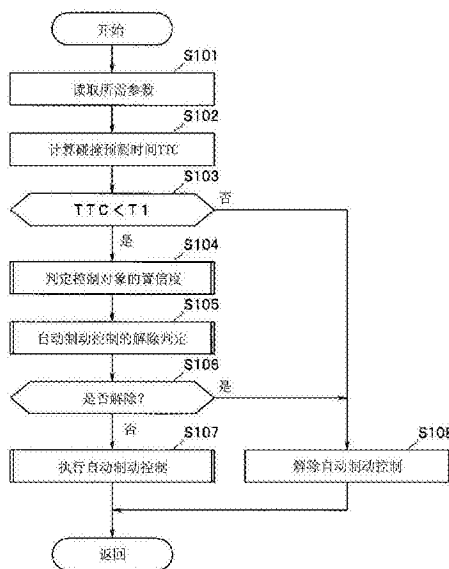
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

车辆的驾驶辅助装置

(57)摘要

本发明提供一种能够明确反映驾驶员的意图而切实消除不必要的自动制动控制的执行的车辆的驾驶辅助装置。行驶控制单元(5)在判定出本车辆(1)与前方立体物之间的碰撞可能性较高的情况下,根据预先设定的条件判定前方立体物作为自动制动控制的控制对象是否为置信度较高的立体物,并在判定出作为前方立体物的控制对象的置信度较低且油门开度θ的增量为设定值以上的情况下解除自动制动控制的执行。



1. 一种车辆的驾驶辅助装置,其特征在于,包括:
立体物信息检测单元,用于检测前方立体物信息;
碰撞可能性判定单元,用于判定本车辆与所述前方立体物之间的碰撞可能性;
制动控制单元,当判定为所述本车辆与所述前方立体物之间的碰撞可能性高时,执行用于防止与该前方立体物碰撞的自动制动控制;
置信度判定单元,根据预先设定的条件判定所述前方立体物作为所述自动制动控制的控制对象是否为置信度高的立体物;
解除单元,在判定为与所述前方立体物的碰撞可能性高的情况下,通过所述置信度判定单元判定该前方立体物作为所述控制对象的置信度较低且判定出油门开度的增量为设定阈值以上时,解除所述自动制动控制的执行。
2. 如权利要求1所述的车辆的驾驶辅助装置,其特征在于,即使在尚未判定所述前方立体物的置信度较低的情况下,若油门开度设定为预先设定的阈值以上时,所述解除单元解除所述自动制动控制的执行。
3. 根据权利要求1所述的车辆的驾驶辅助装置,其特征在于,
所述置信度判定单元对前方立体物是否存在丢失历史、前方立体物的检测时间是否小于设定时间、前方立体物是否是水蒸气、前方立体物是否是掠过的车辆、以及前方立体物的大小是否小于设定值进行判定,并且当这些项目中至少某一个满足事先设定的条件时,行驶控制单元判定前方立体物作为控制对象的置信度低。
4. 根据权利要求1所述的车辆的驾驶辅助装置,其特征在于,
所述解除单元在所述置信度判定单元通过多个项目对所述前方立体物作为所述控制对象的置信度进行判定并在两个以上的项目中判定为置信度较低的情况下,通过将对应于油门开度的增量的所述阈值设定为低于某一个项目中判定出置信度较低的情况下的值。

车辆的驾驶辅助装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种针对本车辆的前方立体物,进行引入独立于驾驶员的制动操作的自动制动等的驾驶辅助装置。

背景技术

[0002] 近年来,当本车辆与车辆等障碍物碰撞的可能性较高时,通过进行引入独立于驾驶员的制动操作的自动制动等的自动制动控制,以此试图防止碰撞的各种驾驶辅助装置被提出和得到实际应用。

[0003] 在这种驾驶辅助装置中,例如在专利文献1中公开了用于操作辅助动作的如下技术:当连接于车辆的行驶路径的连接路径的宽度为预定阈值以下,并且连接部附近的视野受限的情况下,通过将用于避免碰撞的辅助动作设定为容易操作(执行)而缩短自动制动控制等的操作时间,以防止驾驶员对用于避免碰撞的辅助动作的执行感到厌烦的同时,可迅速而切实地避免碰撞。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2010-260504号公报

发明内容

[0007] 然而在这种驾驶辅助装置中,有一种情况为,虽然在控制的层面上判断为与障碍物碰撞的可能性较高而执行了自动制动控制,但是从驾驶员的感觉上却判断为可以避免与障碍物的碰撞。

[0008] 对此,为了使控制与驾驶员的感觉一致,可以考虑当油门开度为设定阈值以上时,判断为驾驶员有主动加速的意图而解除自动制动控制。

[0009] 然而,例如在行驶于上坡路时等充分踩踏油门踏板的状态下执行自动制动控制的情况下,存在难以根据油门开度明确判断驾驶员有自动制动控制解除的意图。另一方面,如果将用于解除自动制动控制的油门开度的阈值设置过高,则存在该解除判定缺乏有效性的顾虑。

[0010] 本发明是鉴于上述情况而提出的,本发明的目的在于提供一种能够明确反映驾驶员的意图而切实消除不必要的自动制动控制操作的车辆的驾驶辅助装置。

[0011] 根据本发明的一种车辆的驾驶辅助装置,具有:立体物信息检测单元,用于检测前方立体物信息;碰撞可能性判定单元,用于判定本车辆与所述前方立体物之间的碰撞可能性;制动控制单元,当判定为所述本车辆与所述前方立体物之间的碰撞可能性较高时,执行用于防止与该前方立体物碰撞的自动制动控制;置信度判定单元,根据预先设定的条件判定所述前方立体物作为所述自动制动控制的控制对象是否为信赖度较高的立体物;解除单元,在判定为与所述前方立体物的碰撞可能性较高的情况下,判定该前方立体物作为所述控制对象的置信度较低且判定出油门开度的增量为设定值以上时,解除所述自动制动控制

的执行。

[0012] 如果根据本发明的车辆的驾驶辅助装置,则能够明确反映驾驶员的意图而切实消除不必要的自动制动控制的执行。

附图说明

[0013] 图1为搭载于车辆的驾驶辅助装置的概略构成图。

[0014] 图2为表示自动制动控制的执行判定程序的流程图。

[0015] 图3为表示控制对象的置信度判定子程序的流程图。

[0016] 图4为表示自动制动控制的解除判定子程序的流程图。

[0017] 符号说明:

[0018] 1:车辆(本车辆) 2:驾驶辅助装置

[0019] 2a:立体摄像组件 3:立体摄像机(立体物信息检测单元)

[0020] 4:立体图像识别装置(立体物信息检测单元)

[0021] 5:行驶控制单元(碰撞可能性判定单元、制动控制单元、置信度判定单元、解除单元)

[0022] 7:引擎控制单元 8:制动控制单元

[0023] 9:变速控制单元 17:节流阀

[0024] 18:制动助力器 22:油门开度传感器

具体实施方式

[0025] 以下,参照附图说明本发明的具体实施方式。附图有关本发明的一个实施方式,图1为搭载于车辆的驾驶辅助装置的概略构成图,图2为表示自动制动控制的执行判定程序的流程图,图3为表示控制对象的置信度判定子程序的流程图,图4为表示自动制动控制的解除判定子程序的流程图。

[0026] 在图1中,符号1表示汽车等车辆(本车辆),在该车辆1中搭载有驾驶辅助装置2,该驾驶辅助装置2具有当与前方车辆等前方立体物碰撞的可能性较高时,通过引入独立于驾驶员的制动操作的自动制动等而进行自动制动控制,以此试图防止碰撞的碰撞防止功能。

[0027] 该驾驶辅助装置2以立体摄像组件2a为中心构成主要部分,该立体摄像组件2a例如具有成一体的立体摄像机3、立体图像识别装置4、行驶控制单元5。并且,该立体摄像组件2a的行驶控制单元5中可相互通信地连接有引擎控制单元(E/G_ECU)7、制动器控制单元(BRK_ECU)8、变速器控制单元(T/M_ECU)9等各种车载控制单元。

[0028] 立体摄像机3由使用例如电荷耦合元件(CCD)等固体摄像元件作为立体光学系统的左右一组CCD摄像机所构成。这种一组CCD摄像机以预定间隔分别安装于车内的顶棚前方,从而由不同的视角对车外的对象进行立体拍摄,并将所拍摄的图像信息输出到立体图像辨识装置4。

[0029] 立体图像辨识装置4接收来自立体摄像机3的图像信息的同时,例如从T/M_ECU9接收本车车速V等。该立体图像识别装置4根据来自立体摄像机3的图像信息而识别本车辆1前方的立体物数据及白线数据等前方信息,并根据这些识别信息等而估计(例如根据本车辆1的运行状态、白线等估计)本车辆1的行进路径(本车行进路径)。并且,根据该本车行进路径

而确定行驶区域(例如,将以本车行进路径为中心的左右各1m的宽度区域定为行驶区域),当该行驶区域内存在立体物的情况下,将与本车辆1最为接近的立体物作为判定与本车辆1的接触可能性的控制对象而抽取。

[0030] 在此,在立体图像识别装置4中的对来自立体摄像机3的图像的处理例如按如下方式进行。首先,针对使用立体摄像机3拍摄的本车辆1前方的立体图像,利用对应位置的偏移量根据三角测量原理而生成距离数据。然后,根据这一距离数据进行公知的分组处理,或者与事先存储的三维道路形状数据、立体物数据等进行比较,从而提取白线数据、沿着道路布置的护栏、路边石等的侧壁数据、车辆及行人等的立体物数据。作为立体物数据,例如求出到立体物的距离及这一距离随时间的变化(相对于本车辆1的相对速度),尤其是位于所述行驶区域中的最为接近的立体物作为控制对象立体物而被提取。另外,作为控制对象被抽取的立体物(前方立体物)当中不仅包含前方车辆等移动立体物,还包含停留于本车行驶区域中的电线杆等各种立体物。

[0031] 而且,在立体图像识别装置4中,如果作为控制对象的立体物被抽取,则由行驶控制单元5对控制对象进行作为驾驶辅助控制之一的防碰撞控制(所谓的预碰撞控制)。

[0032] 在该防碰撞控制中,行驶控制单元5例如根据本车辆1与控制对象之间的相对距离及相对速度等而计算出本车辆1与控制对象发生碰撞的时刻为止的预测时间TTC($TTC = \text{相对距离} / \text{相对速度}$),并根据该碰撞预测时间TTC判断与控制对象之间的碰撞可能性。并且,行驶控制单元5在判断出与控制对象之间的碰撞可能性较高的情况下,分步执行例如报警控制和自动制动控制。

[0033] 报警控制为例如在行驶控制单元5判断出具有与控制对象碰撞的可能性的情况下首先执行的控制,是在TTC成为设定阈值 T_0 (例如 $T_0 = 2.0$ 秒)以下的情况下执行。在该报警控制中,例如通过输出报警音或仪表显示等,唤起对控制对象的注意,从而促使驾驶员采取转向或制动操作等避免碰撞操作。

[0034] 自动制动控制为例如在驾驶员没有应对报警控制进行适当的避免碰撞操作的情况下执行的控制,是在TTC成为设定阈值 T_1 (例如 $T_1 = 1.5$ 秒)以下而判断为与控制对象之间的碰撞可能性较高的情况下执行。在该自动制动控制中,例如根据通过E/G_ECU7而对节流阀17进行的控制,以实现引擎制动。而且,当判断出仅通过引擎制动难以获得用于防止与控制对象之间的碰撞的足够的制动力的情况下,例如根据通过BRK_ECU8的制动助力器18进行的输出液压控制而进行自动制动。

[0035] 而且,为了根据驾驶员的意图将如此执行的自动制动控制适当地解除,行驶控制单元5根据油门开度传感器22所检测出的油门开度 θ 判断解除与否。在判断解除与否之际,行驶控制单元5判断当前所提取的前方立体物作为自动制动控制的控制对象是否具有较高置信度,即判断前方立体物是否为适宜作为自动制动控制的控制对象的立体物。并且,当例如TTC成为设定阈值 T_1 以下而判断为与控制对象之间的碰撞可能性较高的情况下,行驶控制单元5在判断出作为前方立体物的控制对象的置信度较低且判断出油门开度 θ 的增量 $\Delta\theta$ 为设定值以上时(即,在自动制动控制的执行中,由驾驶员引起设定值以上的油门踏板位移增量时),解除自动制动控制的执行。并且,行驶控制单元5即使在判断出作为控制对象的置信度较高的情况下,油门开度 θ 处于全开附近(例如, $\theta = 70\%$ 以上)的时候,也将例外地解除自动制动控制的执行。

[0036] 在此,本实施方式的行驶控制单元5中,由于进行前方立体物作为控制对象是否具有较高置信度的判定,因此设置有多个判定项目。这些判定项目大致分为有关前方立体物检测状态的项目和有关所检测出的前方立体物本身的项目。关于前方立体物的检测状态,行驶控制单元5可判断例如前方立体物是否存在丢失历史以及检测时间是否充分等。并且,关于前方立体物本身,行驶控制单元5可判断例如前方立体物是否有可能是水蒸气等、是否有可能是掠过的车辆、以及大小是否在设定值以内等。并且,当这些各项目中至少某一个满足事先设定的条件时,行驶控制单元5便判定前方立体物作为控制对象的置信度较低。

[0037] 如此,在本实施方式中,立体摄像机3及立体图像识别装置4实现作为立体物信息检测单元的功能,而行驶控制单元5实现作为碰撞可能性判定单元、制动控制单元、置信度判定单元、解除单元的各功能。

[0038] 然后,对于在行驶控制单元5中执行的自动制动控制的执行与否的判定,将根据图2的自动制动控制执行判定程序进行说明。该程序为每隔设定时间重复执行的程序,如果程序开始执行,则行驶控制单元5便首先在步骤S101中读取所需参数,即作为控制对象的前方立体物信息(例如,本车辆1与障碍物之间的相对距离 d 、障碍物的移动速度 V_f 、障碍物的减速度 a_f 、障碍物与本车辆1之间的重叠率 R_r 等)、本车车速 V 、油门开度 θ 等。

[0039] 而且,如果从步骤S101进入步骤S102,则行驶控制单元5便计算出碰撞预测时间TTC($TTC = (\text{相对距离}d) / (\text{相对速度}(V - V_f))$),并在接下来的步骤S103中检查碰撞预测时间TTC是否小于事先设定的阈值 T_1 (例如, $T_1 = 1.5$ 秒)。

[0040] 并且,当在步骤S103中判断出碰撞预测时间TTC为阈值 T_1 以上的情况下,行驶控制单元5便进入步骤S108,当目前处于自动制动控制的执行过程中时,解除该自动制动控制之后退出程序。

[0041] 另一方面,在步骤S103中碰撞预测时间TTC小于阈值 T_1 而判定为与前方立体物之间的碰撞可能性较高的情况下,行驶控制单元5进入步骤S104,判定前方立体物作为控制对象的置信度。该置信度的判定例如按照图3所示的控制对象的置信度判定子程序的流程图进行。如果子程序开始,则行驶控制单元5首先在步骤S201中将后述的标志 $F_1 \sim F_5$ 分别置零($F_1 \leftarrow 0, F_2 \leftarrow 0, F_3 \leftarrow 0, F_4 \leftarrow 0, F_5 \leftarrow 0$)。

[0042] 在接下来的步骤S202中,行驶控制单元5检查当前作为控制对象而提取的前方立体物是否曾在设定时间内(例如,最近的3秒以内)丢失过。

[0043] 而且,在步骤S202中,当判断出前方立体物在设定时间内曾丢失过一帧以上的情况下,行驶控制单元5便进入步骤S203,将表示前方立体物作为控制对象的置信度较低的标志 F_1 设置为“1”($F_1 \leftarrow 1$)之后,进入步骤S204。即,当丢失过前方立体物时,该前方立体物可能是虽在实际空间中并不存在,但因控制上的某种原因导致错误检测出的立体物。因此,针对这种存在丢失历史的前方立体物,行驶控制单元5将其判定为作为控制对象的置信度较低,并将对应于该判定的标志 F_1 设置为“1”。

[0044] 另一方面,当在步骤S202中判断出前方立体物没有丢失历史的情况下,行驶控制单元5进入步骤S204。

[0045] 如果从步骤S202或步骤S203进入步骤S204,则行驶控制单元5检查从最初检测到当前作为控制对象而提取的前方立体物之后经历的时间(检测时间)是否小于设定时间(例如3秒)。

[0046] 而且,在步骤S204中,当判定为前方立体物的检测时间小于设定时间时,行驶控制单元5便进入步骤S205,将表示前方立体物作为控制对象置信度较低的标志F2设置为“1”(F2←1)之后,进入步骤S206。即,当前方立体物的检测时间较短的情况下,存在根据车外环境等难以充分证实该前方立体物为实际空间中真实存在的立体物的时候。因此,针对检测时间较短的前方立体物,行驶控制单元5将其判定为作为控制对象的置信度较低,并将对应于该判定的标志F2设置为“1”。

[0047] 另一方面,在步骤S204中,当判断出前方立体物的检测时间为设定时间以上的情况下,行驶控制单元5进入步骤S206。

[0048] 如果从步骤204或步骤205进入步骤206,则行驶控制单元5检查是否存在当前作为控制对象而提取的前方立体物为水蒸气的可能性。在此,当例如前方立体物的高度和宽度的平均值与先前设定帧之间存在预定值以上变化之时,行驶控制单元5判断出前方立体物有可能是水蒸气。

[0049] 而且,在步骤S206中,当判定为前方立体物有可能是水蒸气的情况下,行驶控制单元5进入步骤S207,将表示前方立体物作为控制对象置信度较低的标志F3设置为“1”(F3←1)之后,进入步骤S208。即,当有水蒸气作为前方立体物而被识别的情况下,由于本车辆1与水蒸气有所接触也并不构成任何问题,因此除了水蒸气的内部含有障碍物的情况等以外,不适合将水蒸气作为自动制动控制的控制对象的情形居多。在这种情况下,即使水蒸气作为前方立体物确实存在,然而从是否适合作为自动制动控制的控制对象的观点考虑时,可以认为是置信度较低的物体。因此,在存在前方立体物为水蒸气的可能性的情况下,行驶控制单元5将其判定为作为控制对象的置信度较低,并将对应于该判定的标志F3设置为“1”。

[0050] 另一方面,在步骤S206中,当判断出不存在前方立体物为水蒸气的可能性的情况下,行驶控制单元5进入步骤S208。

[0051] 如果从步骤S206或步骤S207进入步骤S208,则行驶控制单元5检查是否存在当前作为控制对象而提取的前方立体物为掠过车辆的可能性。在此,例如当前方立体物具有本车辆1的车宽方向上的分速度,并且前方立体物与本车辆1之间的重叠率 R_r 向减少的方向变化时,行驶控制单元5判断出存在前方立体物为掠过车辆的可能性。

[0052] 而且,在步骤S208中,当判断出存在前方车辆为掠过车辆的可能性的情况下,行驶控制单元5进入步骤S209,将表示前方立体物作为控制对象置信度较低的标志F4设置为“1”(F4←1)之后,进入步骤S210。即,当前方立体物为掠过车辆的情况下,虽然该前方立体物暂时会被当做碰撞可能性较高的控制对象而予以监视,然而该碰撞可能性将迅速消除。在这种情况下,虽然掠过车辆作为前方立体物确实存在,然而从是否适合继续作为自动制动控制的控制对象的观点考虑时,可以认为是置信度较低的物体。因此,当存在前方立体物为掠过车辆的可能性的情况下,行驶控制单元5将其判定为作为控制对象的置信度较低,并将对应于该判定的标志F4设置为“1”。

[0053] 另一方面,在步骤S208中,当判断出不存在前方立体物为掠过车辆的可能性的情况下,行驶控制单元5进入步骤S210。

[0054] 如果从步骤S208或步骤S209进入步骤S210,则行驶控制单元5检查当前作为控制对象而提取的前方立体物的大小是否小于设定值。在此,例如在前方立体物的宽度小于设定宽度(例如50cm)的情况下,行驶控制单元5判定为前方立体物的大小小于设定值。另外,

在前方立体物的高度小于设定高度的情况下,也可以判定为前方立体物的大小小于设定值。

[0055] 并且,在步骤S210中,当判定为前方立体物的大小小于设定值的情况下,行驶控制单元5进入步骤S211,将表示作为前方立体物置信度较低的标志F5设置为“1”(F5←1),并退出子程序。即,当前方立体物的大小小于设定值的情况下,本车辆1无需借助制动,通过转向等亦能避免与前方立体物之间的碰撞的可能性较高。在这种情况下,即使前方立体物确实存在,但如果从是否适合作为自动制动控制的控制对象的观点考虑,仍然可以认为是置信度较低的物体。因此,当前方立体物的大小小于设定值的情况下,行驶控制单元5将其判定为作为控制对象的置信度较低,并将对应于该判定的标志F5设置为“1”。

[0056] 另一方面,在步骤S210中,当判定为前方立体物的大小为设定值以上的情况下,行驶控制单元5将直接退出程序。

[0057] 在图2的主程序中,如果从步骤S104进入步骤S105,则行驶控制单元5判定是否解除自动制动控制的执行(解除判定)。该解除判定例如按照图4所示的自动制动控制的解除判定子程序的流程图进行,如果子程序开始执行,则行驶控制单元5检查已在上述步骤S104中判定的各标志F1~F5当中是否至少某一个标志F被设置为“1”。

[0058] 而且,在步骤S301中,行驶控制单元5在判定为至少某一个标志F被设置为“1”的情况下进入步骤S302,而在判定为任何标志F都未被设置为“1”(即,所有标志F均保持置零状态)的情况下进入步骤S306。

[0059] 如果从步骤S301进入步骤S302,则行驶控制单元5检查已在所述步骤S104中判定的各标志F1~F5当中是否有两个以上的标志F被设置为“1”。

[0060] 并且,在步骤S302中,行驶控制单元5在判定为有两个以上的标志F被设置为“1”的情况下进入步骤S304,而在判定为没有两个以上的标志F被设置有“1”(即,只有某一个标志F被设置为“1”)的情况下进入步骤S303。

[0061] 如果从步骤S302进入步骤S303,则行驶控制单元5例如根据油门开度传感器22所检测出的油门开度 θ 检查从变为 $TTC < T1$ 的时刻至当前为止的时间内是否在驾驶员的操纵下发生10%以上的油门踏板位移增量,即,检查从判定为与前方立体物之间的碰撞可能性较高之时起的油门开度 θ 的变化量 $\Delta\theta$ 是否为10%以上。

[0062] 而且,在步骤S303中,行驶控制单元5在判定为已发生10%以上的油门踏板位移增量的情况下进入步骤S307,而在判定为未发生10%以上的油门踏板位移增量的情况下进入步骤S306。

[0063] 并且,如果从步骤S302进入步骤S304,则行驶控制单元5例如根据油门开度传感器22所检测出的油门开度 θ 检查从变为 $TTC < T1$ 的时刻至当前为止的时间内是否在驾驶员的操纵下发生5%以上的油门踏板位移增量,即,检查从判定为与前方立体物之间的碰撞可能性较高之时起的油门开度 θ 的变化量 $\Delta\theta$ 是否为5%以上。

[0064] 而且,在步骤S304中,行驶控制单元5在判定为已发生5%以上的油门踏板位移增量的情况下进入步骤S307,而在判定为未发生5%以上的油门踏板位移增量的情况下进入步骤S306。

[0065] 如果从步骤S301、步骤S303、或步骤S304进入步骤S306,则行驶控制单元5检查油门开度传感器22所检测出的油门开度 θ 是否为75%以上,即,检查油门踏板是否处于大致踩

到底的状态。

[0066] 并且,在步骤S306中,行驶控制单元5在判定油门踏板的踩踏量不足75%的情况下直接退出程序,而在判定油门踏板的踩踏量为75%以上的情况下进入步骤S307。

[0067] 如果从步骤S303、步骤S304、或步骤S306进入步骤S307,则行驶控制单元5在进行旨在解除自动制动控制的执行(操作)的判定之后退出子程序。

[0068] 在图2的主程序中,如果从步骤S105进入步骤S106,则行驶控制单元5在所述步骤S105中检查是否已完成旨在解除自动制动控制的执行的判定。

[0069] 而且,在步骤S106中,当判定为尚未完成旨在解除自动制动控制的执行的判定的情况下,行驶控制单元5进入步骤S107,对控制对象执行自动制动控制之后退出程序。

[0070] 另一方面,在步骤S106中,当判定为已完成旨在解除自动制动控制的执行的判定的情况下,行驶控制单元5便进入步骤S108,解除当前执行中的自动制动控制之后退出程序。

[0071] 根据这种实施方式,在判定为本车辆1与前方立体物之间的碰撞可能性较高的情况下,可以根据预先设定的条件判断前方立体物作为自动制动控制的控制对象是否为置信度较高的立体物,并在判定为前方立体物作为控制对象的置信度较低且油门开度 θ 的增量为设定值以上时,通过解除自动制动控制的执行而准确反映驾驶员的意思,从而能够切实地解除不必要的自动制动控制的执行。

[0072] 即,在判定执行中的自动制动控制的解除之际,并非仅仅依靠油门开度 θ ,而是通过对与前方立体物之间的碰撞可能性较高的判定过程中的油门开度 θ 的增量 $\Delta\theta$ 进行监视,使本车辆1即使在上坡路等行驶中,也能够准确推测驾驶员的加速意图。在此基础上,通过判断前方立体物作为自动制动控制的控制对象的置信度,并将前方立体物作为控制对象的信赖度较低的一点作为解除条件而附加进去,由此可以根据相对较小的油门开度 θ 的变化量 $\Delta\theta$ 准确判定驾驶员对自动制动控制的解除意图。换言之,通过根据前方立体物作为控制对象的置信度而另行判断解除自动制动控制的妥善性,并根据该置信度和油门开度 θ 的增量 $\Delta\theta$ 而对自动制动控制的解除与否进行综合判断,从而可以根据相对较小的油门开度 θ 的变化量 $\Delta\theta$ 即可对自动制动控制的解除与否做出准确无误的判定。

[0073] 在此情况下,当通过多个项目对前方立体物作为控制对象的置信度进行判定并在两个以上的项目中判定为置信度较低的情况下,通过将对应于油门开度 θ 的增量 $\Delta\theta$ 的判定阈值设定为低于由某一项判断出置信度较低的情况下的值,从而可将自动制动控制操作的解除判定精度确保在预定范围中的同时,也能更为敏锐地反映驾驶员的意图。

[0074] 另外,本发明并不局限于以上说明的各实施方式,而是能够加以各种变形及变更,那些也在本发明的技术范围内。

[0075] 例如在上述实施方式中,作为用于判断前方立体物作为自动制动控制的控制对象是否具有较高置信度的条件,是以设定多个项目的情形作为一例进行了说明,然而本发明并非局限于此,而是也可以基于单独项进行判定。并且,用于判定该置信度的各项目并不局限于上述几个则是不言而喻的。

[0076] 并且,在上述实施方式中是对根据判定置信度较低的项数而变更对应于油门开度 θ 的增量 $\Delta\theta$ 的判定阈值的一例进行了说明,然而本发明并非局限于此,例如对项数不予考虑而设置同样的判定阈值自然也是可以的。

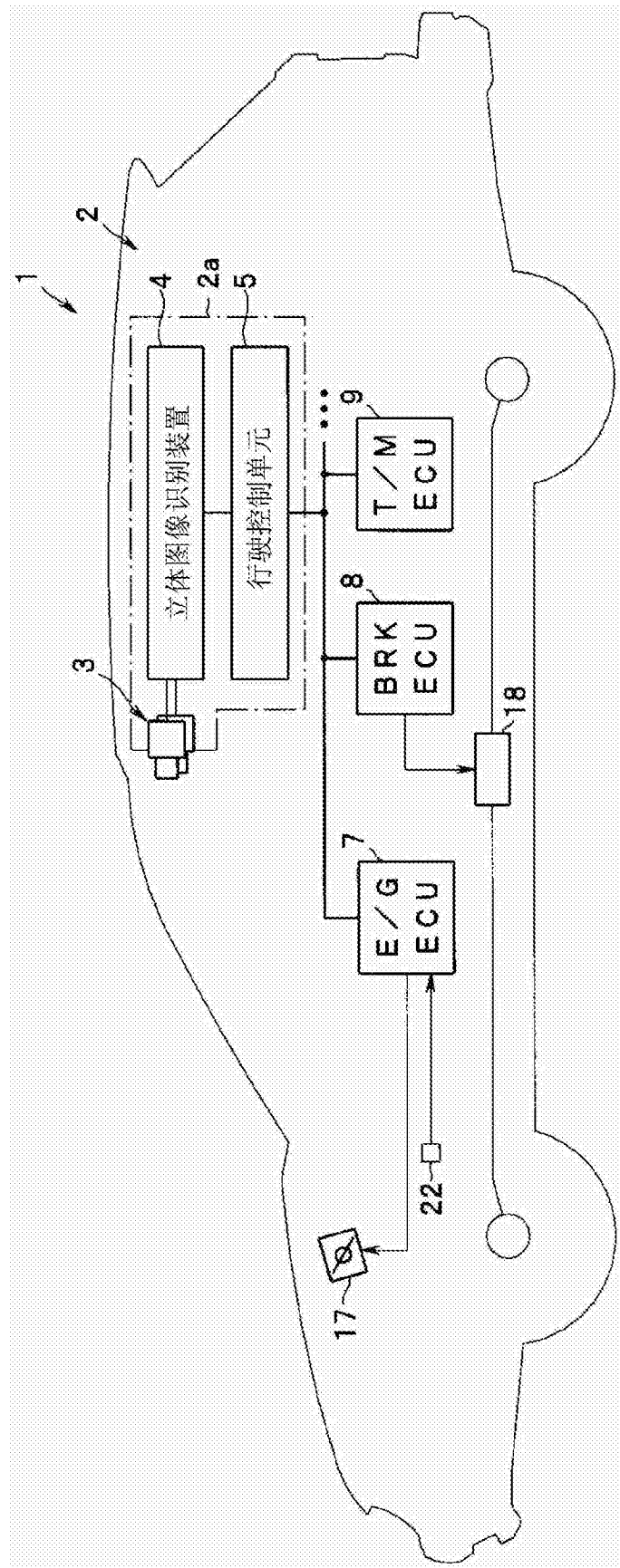


图1

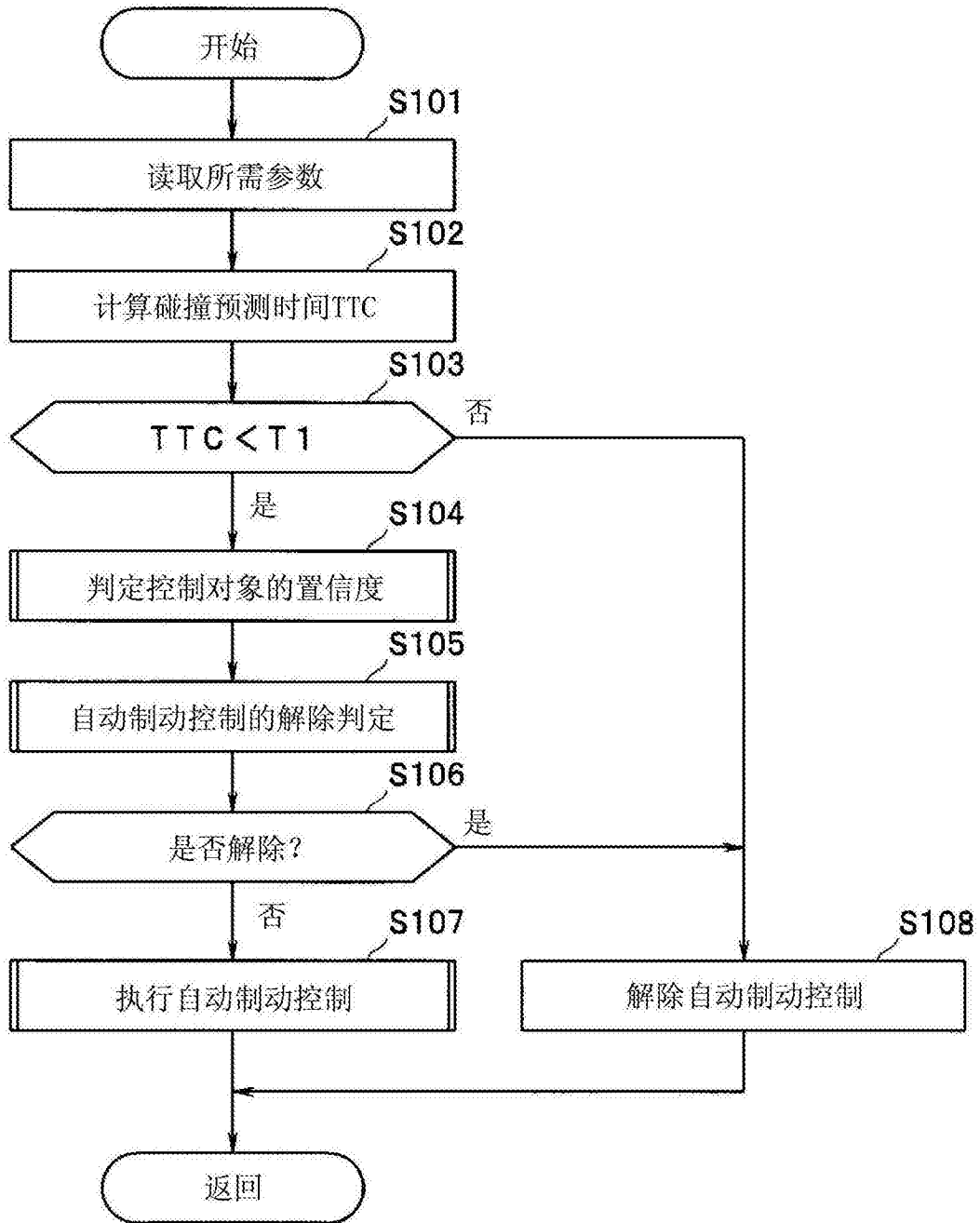


图2

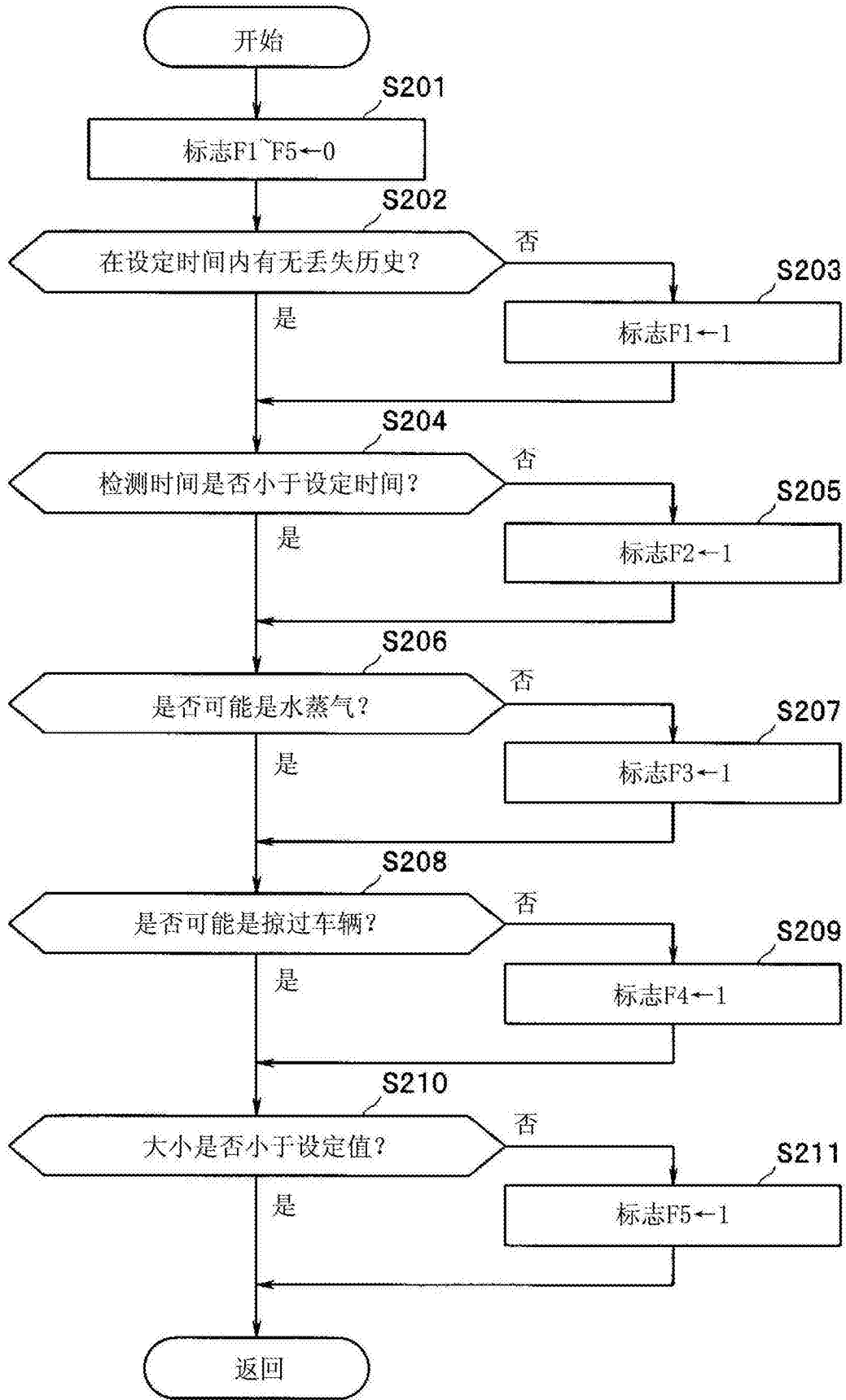


图3

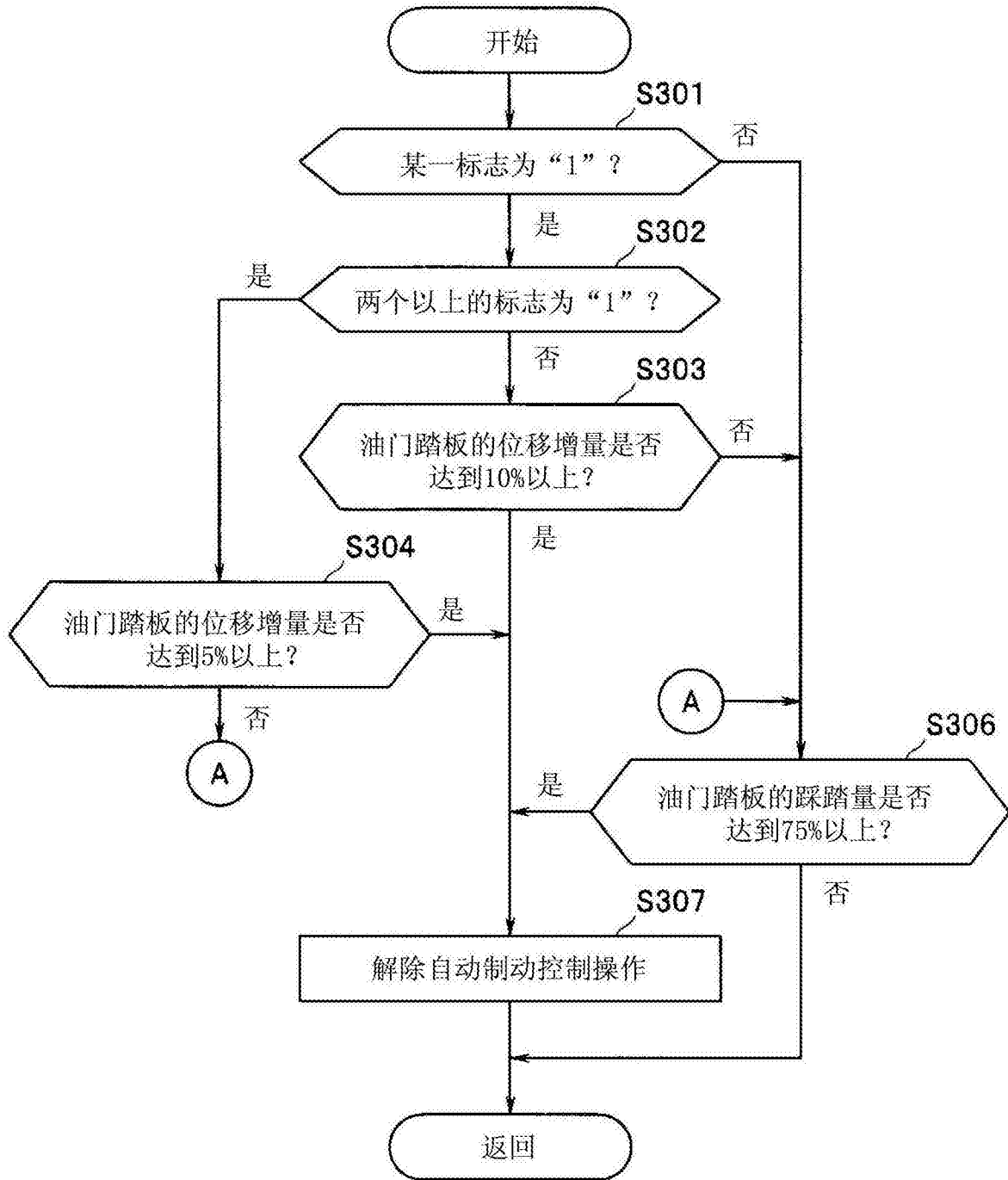


图4