



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107107751 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201580072322.X

(72)发明人 铃木康启

(22)申请日 2015.06.30

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107107751 A

代理人 张劲松

(43)申请公布日 2017.08.29

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

B60K 31/00(2006.01)

62/099,646 2015.01.05 US

B60W 10/04(2006.01)

B60W 30/08(2012.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.07.04

(56)对比文件

US 2010292904 A1,2010.11.18,

JP 2009262895 A,2009.11.12,

US 2006095192 A1,2006.05.04,

CN 101509932 A,2009.08.19,

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/IB2015/001076 2015.06.30

审查员 王浩泽

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/110729 JA 2016.07.14

(73)专利权人 日产自动车株式会社  
地址 日本神奈川县

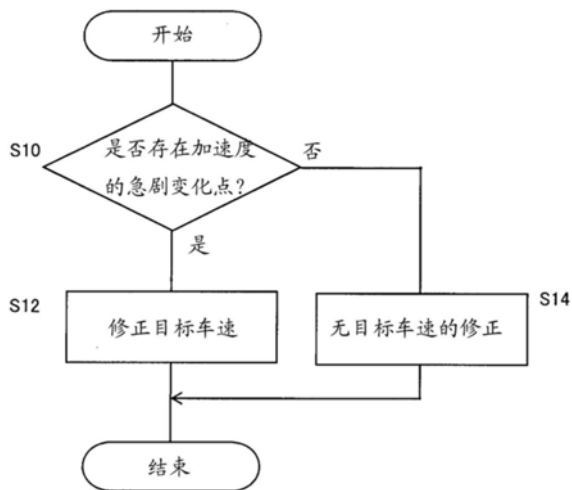
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

目标车速生成装置及行驶控制装置

(57)摘要

车辆的目标车速生成装置具备判定部(30)和修正部(32)。判定部(30)判定在预设定的所述车辆的目标路径的信息所包含的目标车速中,是否存在加速度超越规定条件而变化的急剧变化点(P)。修正部(32)在所述判定部(30)判定为存在所述急剧变化点(P)的情况下,修正所述目标车速,以使所述急剧变化点(P)消失。



1. 一种目标车速生成装置, 设定在预设定的目标路径上行驶的车辆的目标车速, 并具备:

判定部, 其判定是否存在所述目标车速的加速度超越了规定条件而变化的急剧变化点;

修正部, 其在所述判定部判定为存在所述急剧变化点的情况下, 修正所述目标车速, 以使所述急剧变化点消失,

所述修正部在所述判定部判定为存在所述急剧变化点的情况下, 通过在比与所述急剧变化点对应的第一时刻提前的第二时刻停止加速或减速, 来修正所述目标车速, 以使所述急剧变化点消失。

2. 如权利要求1所述的目标车速生成装置, 其特征在于,

所述修正部在所述判定部判定为存在所述急剧变化点的情况下, 通过从比与所述急剧变化点对应的第一时刻提前的第二时刻开始规定的空走期间, 来修正所述目标车速, 以使所述急剧变化点消失。

3. 如权利要求1所述的目标车速生成装置, 其特征在于,

所述判定部判定在所述目标车速中是否存在从加速行驶变化到减速行驶的所述急剧变化点,

所述修正部通过在所述车辆的车速达到了比与所述急剧变化点对应的第一车速小的第二车速的时刻停止加速, 来修正所述目标车速, 以使所述急剧变化点消失。

4. 如权利要求1所述的目标车速生成装置, 其特征在于,

所述判定部判定在所述目标车速中是否存在从加速行驶变化到减速行驶的所述急剧变化点,

所述修正部通过以比与所述急剧变化点对应的第一车速小的第二车速行驶了规定期间后, 再开始减速行驶, 来修正所述目标车速, 以使所述急剧变化点消失。

5. 如权利要求1~4中的任一项所述的目标车速生成装置, 其特征在于,

在所述目标车速中, 在从加速行驶向减速行驶或者从减速行驶向加速行驶变化时, 在加速行驶与减速行驶之间或者减速行驶与加速行驶之间的匀速行驶期间比规定期间短的情况下, 所述判定部判定为存在所述急剧变化点。

6. 如权利要求1所述的目标车速生成装置, 其特征在于,

所述修正部根据与所述急剧变化点对应的车速和加速度中的至少任一个, 设定规定的空走期间。

7. 如权利要求1或2所述的目标车速生成装置, 其特征在于,

所述修正部根据与所述急剧变化点对应的车速和加速度中的至少任一个, 设定所述第二时刻。

8. 一种行驶控制装置, 具有测量距被测量体的距离的距离测量部, 其特征在于, 具备:

加速度判定部, 其判定车辆的加速度是否大于规定的加速度阈值,

检测距离设定部, 其在所述加速度判定部判定为所述车辆的加速度大于所述规定的加速度阈值的情况下, 使所述距离测量部的检测距离增加。

9. 如权利要求8所述的行驶控制装置, 其特征在于,

所述加速度判定部判定车辆的速度是否大于规定的速度阈值,

所述检测距离设定部在所述车辆的速度大于所述规定的速度阈值的情况下,使所述距离测量部的所述检测距离增加。

10. 如权利要求8所述的行驶控制装置,其特征在于,  
所述车辆的加速度越大,所述检测距离设定部使所述检测距离越大。

11. 如权利要求8所述的行驶控制装置,其特征在于,  
所述车辆的速度越大,所述检测距离设定部使所述检测距离越大。

12. 如权利要求8所述的行驶控制装置,其特征在于,  
还具备目标车速生成装置,该目标车速生成装置具备:  
判定部,其判定在预设定的所述车辆的目标路径的信息所包含的目标车速中,是否存在加速度超越了规定条件而变化的急剧变化点;

修正部,其在所述判定部判定为存在所述急剧变化点的情况下,修正所述目标车速,以使所述急剧变化点消失。

## 目标车速生成装置及行驶控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及目标车速生成装置及行驶控制装置。更具体地说,涉及生成用于控制车辆行驶的目标车速的目标车速生成装置和控制车辆的自动行驶的行驶控制装置。

### 背景技术

[0002] 正在尝试进行使车辆从出发地自动地行驶到目的地的自动行驶控制装置的开发(例如,参照专利文献1)。在这种自动行驶控制装置中,例如,利用众所周知的导航技术,计算出从出发地到目的地的车辆的行车路线(道路顺序),并且利用雷达传感器或图像传感器等传感技术,检测行车路线上的车道或障碍物。而且,自动行驶控制装置基于该检测信息,使车辆自动地沿着行车路线行驶。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:(日本)特开2011-240816号公报

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 在这种自动行驶控制中,当在车辆加速的途中输出停车指示或减速指示而急剧地向减速切换时,就会导致车辆的动作急剧地发生大的变化,有可能使用户在乘坐感上感觉到不适感。另外,在车辆减速的途中输出加速指示而急剧地切换到加速的情况下,也同样有可能使用户感觉到不适感。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的在于,提供一种行驶控制装置,其在这种自动行驶的车辆的控制中,可减轻用户感觉到的不适感。

[0009] 用于解决课题的技术方案

[0010] 作为本发明一个方式的车辆的目标车速生成装置具备判定部和修正部。判定部判定在预设定的所述车辆的目标路径的信息所包含的目标车速中是否存在加速度超越规定条件而变化的急剧变化点。修正部在所述判定部判定为存在所述急剧变化点的情况下,修正所述目标车速,以使所述急剧变化点消失。

[0011] 作为本发明另一方式的行驶控制装置是具有测量距被测量体(至被测量体为止)的距离的距离测量部的车辆的行驶控制装置,并具备加速度判定部和检测距离设定部。加速度判定部判定所述车辆的加速度是否大于规定的加速度阈值。检测距离设定部在所述加速度判定部判定为所述车辆的加速度大于所述规定的加速度阈值的情况下,使所述距离测量部的检测距离增加。

[0012] 发明效果

[0013] 在本发明中,能够提供一种在车辆的自动行驶控制中可减轻用户感觉到的不适感的目标速度生成装置和行驶控制装置。

## 附图说明

- [0014] 图1是表示第一实施方式的行驶控制装置的块图；  
[0015] 图2是表示行驶控制装置的目标路径生成ECU的块图；  
[0016] 图3是对目标路径的更新进行说明的概念图；  
[0017] 图4是对第一实施方式的目标车速的修正进行说明的流程图；  
[0018] 图5是对第一实施方式的修正前的目标车速进行说明的概念图；  
[0019] 图6是对第一实施方式的修正后的目标车速的生成进行说明的概念图；  
[0020] 图7是对第一实施方式的修正前的目标车速进行说明的概念图；  
[0021] 图8是对第一实施方式的修正后的目标车速的生成进行说明的概念图；  
[0022] 图9是表示第二实施方式的行驶控制ECU的块图；  
[0023] 图10是对第二实施方式的雷达检测距离的控制进行说明的流程图。

## 具体实施方式

### [0024] (1) 第一实施方式

[0025] 利用图1~图6对第一实施方式的行驶控制装置10进行说明。

[0026] 图1是实施方式的行驶控制装置10的块结构图。行驶控制装置10是搭载于车辆的装置，且是沿着利用导航技术等计算出的从出发地到目的地的行车路线(道路顺序)而自动地行驶控制车辆的装置。特别是，行驶控制装置10将从出发地到目的地的行车路线划分为规定区间，在其每一区间，都更新表示车辆的行驶轨迹或车辆的动作(例如，车速、加速度、转向角等)等的目标路径，并基于其目标路径，进行车辆的行驶控制。

[0027] 如图1所示，行驶控制装置10具备目标路径生成ECU(Electronic Control Unit)12和行驶控制ECU14。另外，如图1所示，在行驶控制装置10上电连接有雷达16(距离测量部)、摄像机18、行驶状态检测传感器20、操作状态检测传感器22、导航系统24等。进而，在行驶控制装置10上电连接有行驶控制促动器26。行驶控制装置10也可以与其他适当的众所周知的结构例如用于进行车间通信的通信部等连接。

[0028] 目标路径生成ECU12和行驶控制ECU14分别是由CPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)等构成的电子控制单元。如图2所示，目标路径生成ECU12取得由导航系统24检索出的从出发地到目的地的行车路线或地图信息，在其行车路线上设定的每一规定区间，都进行表示车辆的行驶轨迹或车辆的动作等的目标路径的运算。行驶控制ECU14基于由目标路径生成ECU12生成的目标路径，控制车辆的行驶。例如，行驶控制ECU14基于由目标路径生成ECU12生成的目标路径及来自雷达16、摄像机18、行驶状态检测传感器20、操作状态检测传感器22、导航系统24等的的数据，运算本车辆(自车辆)的加减速度或转向角等行驶控制量。进而，行驶控制ECU14基于该行驶控制量，控制行驶控制促动器26。此外，在图1中，目标路径生成ECU12和行驶控制ECU14作为独立的ECU而记载，但也可以适当地构成为一体。

[0029] 雷达16检测本车辆周边的车辆、摩托车、自行车、步行者等的存在、位置(距车辆的距离或角度)、速度及与本车辆的相对速度。雷达16具有例如激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达等。雷达16将检测到的数据输出到行驶控制装置10。作为雷达16，也可以适当地使用众所周知的雷达，所以省略了更详细结构的说明。

[0030] 摄像机18安装于例如本车辆的前方或侧方,拍摄本车辆周围的图像。例如,摄像机18拍摄行车路线上的道路区间线或障碍物。摄像机18具有例如 CCD (Charge Coupled Device) 或CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 等摄像元件。摄像机18将拍摄到的图像输出到行驶控制装置 10。作为摄像机18,也可以适当使用众所周知的摄像机,所以省略了更详细结构的说明。

[0031] 行驶状态传感器20检测本车辆的行驶状态(例如,车速、加速度、偏航角等)。行驶状态传感器20具有例如设置于本车辆的各车轮的轮速传感器,通过测量轮速,来检测车速等本车辆的行驶状态。行驶状态传感器20将检测到的本车辆的行驶状态输出到行驶控制装置10。作为行驶状态传感器20,也可以使用众所周知的车速传感器、加速度传感器、偏航角传感器,所以省略了更详细结构的说明。

[0032] 操作状态检测传感器22检测本车辆的操作状态。具体地说,操作状态检测传感器22检测由乘坐车辆的用户(以下,称为驾驶员)操作的加速操作、制动操作、转向操作(操舵)等。操作状态传感器22将检测到的本车辆的操作状态输出到行驶控制装置10。作为操作状态传感器22,也可以使用众所周知的加速操作传感器、制动操作传感器、转向传感器,所以省略了更详细结构的说明。

[0033] 导航系统24接收来自GPS (Global Positioning System) 卫星的GPS信号。另外,导航系统24也可以具备:检测附加于车辆的旋转运动的大小的陀螺仪、根据三个坐标轴方向的加速度等检测车辆的行驶距离的加速度传感器、根据地磁检测车辆的行进方向的地磁传感器等。导航系统24在硬盘等记录介质上存储有地图信息(道路信息)。该地图信息包含与道路及交叉路口的场所及形状、包含交通标识或信号在内的交通规则等相关的信息。另外,地图信息也可以是定义道路上的车道内的车辆的可行驶区域的信息。导航系统24基于来自GPS卫星的GPS信号和地图信息,检测本车辆的位置及相对于道路的朝向等。导航系统24根据出发地(或所在地)和目的地的输入,检索从出发地到目的地的行车路线,利用检索到的行车路线和本车辆的位置信息,进行直到目的地为止的行车路线引导。另外,导航系统24将检索到的行车路线与地图信息一同输出到行驶控制装置10。作为导航系统24,也可以使用众所周知的导航系统,所以省略了更详细结构的说明。

[0034] 行驶控制促动器26具备用于使本车辆加减速的加减速促动器及调节转向角的转向促动器。行驶控制促动器26基于从行驶控制ECU14发送的行驶控制量,使加减速促动器及转向促动器工作,控制本车辆的行驶。

[0035] 接着,参照图2~图6对目标路径生成ECU12的目标路径的生成进行说明。如图2所示,目标路径生成ECU12具有:生成方法判定部30和目标路径运算部32(修正部)。

[0036] 目标路径生成ECU12取得由导航系统24检索出的从出发地到目的地的行车路线或地图信息,在该行车路线上设定的每一规定区间,进行表示车辆的行驶轨迹或车辆的动作等的目标路径的运算,在每一区间,都更新目标路径。具体地说,如图3所示,目标路径生成ECU12取得由导航系统24检索出的从出发地到目的地的行车路线R,同时取得地图信息。而且,目标路径生成ECU12将从出发地到目的地的行车路线R划分为规定区间,在每一区间,都更新目标路径。在本实施方式中,例如,将行车路线R按照每200m划分而设定区间。当然,区间的划分法不局限于该距离,也可以为不同于该距离的距离。另外,划分区间时,不需要都划分为相同的距离,也可以根据需要而改变划分方法。在图3中,将这样划分出的

一部分连续的区间表示为区间 L1、区间L2、区间L3……。

[0037] 另外,在各区间中,设定有进行目标路径更新的路径更新点。在图3中,将区间L1、L2的路径更新点分别表示为路径更新点C1、C2。在本实施方式中,当本车辆通过导航系统24等而通过区间的路径更新点时,目标路径生成 ECU12就运算从该路径更新点到下一个区间的终点的目标路径,并进行目标路径的更新。在图3中,例如,当本车辆通过区间L1的路径更新点C1时,目标路径生成ECU12就运算从路径更新点C1到区间L1的终点E1及从区间L1的终点E1(区间L2的起点)到区间L2的终点E2的目标路径,并将当前所使用的目标路径更新为新运算出的目标路径。另外,在区间L2中,也进行同样的目标路径的更新。具体地说,当本车辆通过区间L2的路径更新点C2时,目标路径生成ECU12就运算从路径更新点C2到区间L2的终点E2及从区间L2的终点E2(区间L3的起点)到区间L3的终点的目标路径,并将在区间L1的路径更新点C1运算出的目标路径更新为新运算出的目标路径。在本实施方式中,例如,路径更新点设定为距区间终点规定距离的位置(即,区间的剩余距离成为规定距离的位置)。在本实施方式中,例如,该规定距离设定为50m。当然,路径更新点的位置不局限于该位置,也可以为不同于该位置的位置。另外,路径更新点也可以设定为直到车辆到达区间终点为止的剩余时间成为规定时间以下的位置。

[0038] 在本实施方式中,具有如下特征:为了减轻用户感觉到的不适感,根据需要,对所生成的目标路径的信息中所含的目标车速进行修正。

[0039] 利用图4~图8对本实施方式的目标车速的修正进行说明。图4是对本实施方式的目标车速的修正进行说明的流程图。图5和图6都是对修正前的目标车速进行说明的概念图,图7和图8都是对修正后的目标车速进行说明的概念图。

[0040] 参照图4的流程图,对本实施方式的目标路径生成ECU12的急剧变化点判定部30(判定部)和目标路径运算部32(修正部)的动作进行说明。如上所述,在各路径更新点上更新了目标路径以后,再执行图4的流程。

[0041] 急剧变化点判定部30判定在所生成的目标路径(目标车速)中是否有加速度发生了急剧变化的点(即,加速度超过了规定条件而变化的点)(步骤 S10)。此外,就步骤S10的是否存在急剧变化点的判定所使用的规定条件而言,例如,在目标车速的模式中,检测加速度发生变化的点,将变化前的加速度和变化后的加速度之比与规定的阈值进行比较,在比阈值大的情况下,可判定为超过了规定条件。进而,例如,即使在从加速经过匀速行驶的空走期间而减速的情况下,在匀速行驶期间低于规定期间(例如,3秒钟)时,也可判定为存在急剧变化点。此外,在车辆进行减速的情况下,加速度的符号变成负号。加速度急剧变化的情况可考虑如下情况,例如,因为行驶路的限制车速增加了,所以目标路径的加速度要增加,但因为之前的行驶路上有需要减速的点(弯路等)或停车点(信号或临时停车标识等),所以必须在加速中或加速结束之后进行减速。图5的时间图表示这种情况的目标速度之一例。在图5中,车辆持续加速到时间 $t_1$ ,车速达到 $V_1$ ,但又从时间 $t_1$ 向停车进行减速。因此,图5所示的目标速度的时间图变成具有加速度的急剧变化点P的上边尖的山形形状。当存在这种加速度的急剧变化点P时,车辆的动作就会从加速急剧地切换到减速,所以有可能给用户带来不适感。

[0042] 另外,在图6中,车辆持续加速到时间 $t_1$ ,车速达到 $V_1$ ,经过匀速行驶,从时间 $t_1'$ 向停止进行减速。在该匀速行驶期间(从时间 $t_1$ 到时间 $t_1'$ 的期间)低于规定期间(例如,3

秒钟)的情况下,因为存在加速度的急剧变化点P,且车辆的动作从加速立即切换到减速,所以也有可能给用户带来不适感。因此,在本实施方式中,在这样从加速行驶到减速行驶之间的空走期间低于(不足)规定期间的情况下,如图6所示,也判断为存在加速度的急剧变化点P。

[0043] 即,在本实施方式中,急剧变化点判定部30在目标车速中从加速行驶向减速行驶或从减速行驶向加速行驶变化时,在加速行驶和减速行驶之间或减速行驶和加速行驶之间的匀速行驶期间比规定期间短的情况下,判定为存在急剧变化点P。即,不仅如图5的时间图所示,在没有加速行驶和减速行驶之间的匀速行驶期间的情况(匀速行驶期间为0的情况)下,而且如图6的时间图所示,在匀速行驶期间比规定期间(例如,3秒钟)短的情况下,都判定为存在急剧变化点P,由此,通过比较快地切换车辆的动作,能够减轻给用户带来不适感的机会。

[0044] 于是,在本实施方式中,在急剧变化点判定部30判定为在目标路径上存在加速度的急剧变化点P的情况下(步骤S10中,为是(YES)),目标路径运算部32修正目标路径的目标速度,以使急剧变化点P消失(没有急剧变化点P)(步骤S12)。另一方面,在急剧变化点判定部30判定为在目标路径上不存在加速度的急剧变化点的情况下(步骤S10中,为否(NO)),目标路径运算部32不修正目标路径的目标速度(步骤S14),结束图4所示的控制流程。

[0045] 即,本实施方式的目标车速生成装置具备急剧变化点判定部30(判定部)和目标路径运算部32(修正部)。急剧变化点判定部30在预设定的车辆的目标路径的信息所包含的目标车速中,判定是否存在加速度急剧变化的急剧变化点。目标路径运算部32在急剧变化点判定部30判定为存在急剧变化点的情况下,修正目标车速,以使急剧变化点消失。由此,通过车辆的动作急剧变化,能够减轻用户感觉到的不适感。

[0046] 具体地说,在步骤S12中,目标路径运算部32修正到如下那样的目标速度,即,在比修正前的减速启动点更提前的时刻,停止加速,设置了规定的空走期间以后,开始减速。图7的时间图是在目标路径运算部32修正了图5所示的目标速度以后的时间图。另外,图8是在目标路径运算部32修正了图6所示的目标速度以后的图。如图7及图8所示,修正后的目标速度被修正为在比时间 $t_1$ 更早的时刻的时间 $t_2$ ,停止加速,在规定的空走期间FP,以比车速 $V_1$ 还小的车速 $V_2$ 进行匀速行驶,然后从时间 $t_3$ 开始减速而停车。此外,在图7中,目标路径运算部32以车辆的停止位置在修正前和修正后成为相同的方式,且以A部分的面积和A'部分的面积成为相同的方式设定 $t_2$ ,修正目标车速,设置规定的空走期间FP。这样,通过无急剧变化点P地设置规定的空走期间FP,不会给用户带来不适感,能够顺畅地进行从加速向减速的过渡。进而,在图8的例子中,为了降低用户的不适感,也可以以空走期间FP成为规定时间以上(例如,3秒钟)的方式进一步设定 $t_3$ ,然后以停止位置或加速度成为适当值的方式修正目标车速。

[0047] 即,在本实施方式中,目标路径运算部32在急剧变化点判定部30判定为存在急剧变化点P的情况下,通过在比与急剧变化点P对应的时间 $t_1$ (第一时刻)更提前的时间 $t_2$ (第二时刻)停止加速或减速,来修正目标车速,以使急剧变化点P消失。这样,通过使急剧变化点P消失,且在比时间 $t_1$ 更早的时刻的时间 $t_2$ 停止加速或减速,不会给用户带来不适感,能够顺畅地进行从加速行驶向减速行驶或从减速行驶向加速行驶的过渡。



[0048] 另外,在本实施方式中,目标路径运算部32在急剧变化点判定部30判定为存在急剧变化点P的情况下,通过从比与急剧变化点P对应的时间 $t_1$ (第一时刻)更提前的时间 $t_2$ (第二时刻)开始规定的空走期间FP,来修正目标车速,以使急剧变化点P消失。这样,通过使急剧变化点P消失地设置规定的空走期间FP,不会给用户带来不适感,能够顺畅地进行从加速行驶向减速行驶或从减速行驶向加速行驶的过渡。

[0049] 进而,在本实施方式中,急剧变化点判定部30判定在目标车速中是否存在从加速行驶向减速行驶变化的急剧变化点P。目标路径运算部32通过在前车辆的车速达到了比与急剧变化点P对应的车速 $V_1$ (第一车速)还小的车速 $V_2$ (第二车速)的时刻停止加速,来修正目标车速,以使急剧变化点P消失。这样,通过在车速增大之前且在达到了比车速 $V_1$ 还小的车速 $V_2$ 的时刻停止加速,不会给用户带来不适感,能够顺畅地进行从加速行驶向减速行驶的过渡。

[0050] 进而,在本实施方式中,急剧变化点判定部30判定在目标车速中是否存在从加速行驶向减速行驶变化的急剧变化点P。目标路径运算部32通过以比与急剧变化点P对应的车速 $V_1$ (第一车速)还小的车速 $V_2$ (第二车速)行驶规定期间以后开始减速行驶,来修正目标车速,使急剧变化点P消失。这样,通过使急剧变化点P消失地以小于车速 $V_1$ 的车速 $V_2$ 行驶规定期间,不会给用户带来不适感,能够顺畅地进行从加速行驶向减速行驶的过渡。

[0051] 在此,规定的空走期间FP可适当设定为任意值,例如,3秒钟。另外,规定的空走期间FP也可以根据加速度或车速而变化的方式设定。

[0052] 即,目标路径运算部32也可以根据与急剧变化点P对应的车速和加速度中的至少任一个,将规定的空走期间设定为可变。例如,通过加速度或车速越大将规定的空走期间FP设定得越长,在加速度或车速大的情况下,也能够轻松(具有富裕)且顺畅地移至加速行驶或减速行驶。

[0053] 进而,目标路径运算部32也可以根据与急剧变化点P对应的车速和加速度中的至少任一个,将时间 $t_2$ (第二时刻)设定为可变。进而,空走期间FP起始的时刻(时间 $t_2$ )优选设定为随着加速度越大而越提前的时刻。这样,通过以随着加速度越大而越提前的方式设定空走期间FP起始的时刻,即使在加速度大且在短时间内达到了高车速那样的情况下,也能够车速过高之前开始空走期间FP并顺畅地移至减速。另外,在图7或图8的例子中,在时间 $t_2$ 的时刻,停止加速,开始车速 $V_2$ 的匀速行驶,但也可以在时间 $t_2$ 的时刻,减小加速度,在空走期间FP,成为缓慢的加速行驶,或者成为缓慢的减速行驶,在以小的加速度行驶了一定期间以后,直到空走期间FP结束,都进行匀速行驶。即,只要是使图5或图6所示的急剧变化点P消失且顺畅地进行从加速向减速的过渡那样的目标车速,则空走期间FP中的车速控制不局限于匀速行驶。

[0054] 在图5~图8中,以车辆最终停车的情况为例进行了说明,但在加速中或加速之后输出减速请求的情况下,也进行同样的控制。在加速中或加速之后输出减速请求的情况例如是在行驶道路的限制速度增加的点之后有拐弯等需要减速的点的情况等。

[0055] 如上所述,在第一实施方式的行驶控制装置中,判定在制作的车辆的目标路径中是否存在加速度急剧变化的点,在存在这种急剧变化点的情况下,修正目标速度,以使急剧变化点消失,且在加速后,经过了规定的空走期间以后再开始减速。因此,能够避免因从加速向减速或从减速向加速急剧地变化而给用户带来不适感。

[0056] 此外,在第一实施方式的图5~图8中,对车辆正在加速的情况进行了记载,但第一实施方式的目标路径的修正也能够应用于车辆从减速向加速急剧变化的情况。

[0057] (2) 第二实施方式

[0058] 参照图9及图10进一步对第二实施方式的行驶控制装置10进行说明。

[0059] 此外,在第二实施方式中,在与第一实施方式相同或同样功能的结构或步骤上附带相同的符号,省略其说明。第二实施方式的行驶控制装置10(参照图1)在车辆通过自动行驶控制而自主地行驶时,在加速中或加速之后输出减速指示或停车指示那样的情况下,能够在加速行驶与减速行驶之间设置规定期间的空走期间而顺畅地进行从加速向减速的切换。

[0060] 具体地说,第二实施方式的行驶控制装置10通过根据车辆的加速度来控制雷达16(参照图1)的传感灵敏度(检测距离),能够在加速行驶与减速行驶之间设置规定期间的空走期间而顺畅地进行从加速向减速的切换。

[0061] 图9是表示第二实施方式的行驶控制ECU14的块图。第二实施方式的行驶控制ECU14具备:判定车辆的加速度是否大于规定的加速度阈值的加速度判定部34、在由加速度判定部34判定为车辆的加速度大于规定的加速度阈值时,使雷达16的检测距离增加的检测距离设定部36。在第二实施方式中,加速度判定部34进一步判定车辆的速度是否大于规定的速度阈值,检测距离设定部36在车辆的速度大于规定的速度阈值的情况下,使雷达16的检测距离增加。

[0062] 图10是对第二实施方式的雷达检测距离的控制进行说明的流程图。图10的流程图所示的处理在开始车辆的自动行驶的同时,在规定时间(例如,每10~50毫秒)重复执行。

[0063] 加速度判定部34在车辆的自主控制行驶中,根据行驶状态检测传感器20的检测结果,判定车辆的加速度是否超过了规定的加速度阈值(步骤S20)。若在加速度超过了规定的加速度阈值的情况下(步骤S20中,为是),则接着判定车速是否超过了规定的车速阈值(步骤S22)。若在车速超过了规定的车速阈值的情况下(步骤S22中,为是),则判断为加速度高且车速也大,在检测距离设定部36,使雷达的检测距离(传感灵敏度)增加(步骤S24)。另一方面,在加速度不大于规定阈值的情况下(步骤S20中,为否)、或车速不大于规定阈值的情况下(步骤S22中,否),不修正雷达16的检测距离(步骤S26),结束图10所示的控制流程。

[0064] 即,本实施方式的行驶控制装置是具有测量距被测量体的距离的距离测量部(例如,雷达16)的车辆的行驶控制装置,并具备:判定车辆的加速度是否大于规定的加速度阈值的加速度判定部34、在由加速度判定部34判定为车辆的加速度大于规定的加速度阈值时使距离测量部(例如,雷达16)的检测距离增加的检测距离设定部36。由此,在加速度大的情况下,能够在提前的时刻检测步行者或障碍物等被测量体。由此,在存在被测量体的情况下,能够在更早的时刻控制车辆的动作(例如,使加速停止),能够顺畅地进行从加速向减速的过渡。

[0065] 进而,本实施方式的加速度判定部34判定车辆的速度是否大于规定的速度阈值,检测距离设定部36在车辆的速度大于规定的速度阈值的情况下,使距离测量部(例如雷达16)的检测距离增加。因此,在车辆的速度快的情况下,也能够较早的时刻检测步行者或障碍物等被测量体。由此,在存在被测量体的情况下,能够在更早的时刻控制车辆的动作

(例如,使加速停止),能够顺畅地进行从加速向减速的过渡。

[0066] 在此,步骤S24的检测距离设定部36的检测距离的增加也可以一律地设定为规定的检测距离,也可通过加速度及/或车速值而设定为可变。例如,也可以设定为加速度及/或车速越大,雷达16的检测距离越大。即,检测距离设定部36也可以使检测距离随着车辆的加速度及/或车辆的速度增大而增大。这样,通过设定为加速度及/或车速越大,雷达16的检测距离越大,即使在加速度大且在短时间内达到了高车速那样的情况下,也能够车速过高之前检测障碍物等而开始空走期间FP。

[0067] 即,通过控制为加速度或车速越大,雷达16的检测距离越大,能够在加速中以比非加速时更早的时刻检测行驶路上的障碍物等,能够在车速增大之前停止加速而设置空走期间。

[0068] 在此,以第一实施方式的图7的时间图为例对第二实施方式的控制进行说明。在图7中,在雷达16的检测距离为100m的情况下,当假定在加速中且在时间t1检测到前面100m的障碍物等时,就在时间t1输出停车指示,所以在与时间t1对应的急剧变化点P上急剧地从加速向减速切换。这样,当存在急剧变化点P时,就有可能给用户带来不适感。

[0069] 因此,在第二实施方式中,当在自动行驶控制中加速度和车速大于各自的阈值时,就将雷达16的检测距离设定为例如大于100m的150m。由此,能够在比图7的时间t1更提前的时刻即时间t2的时刻检测障碍物等。因此,能够在时间t2的时刻,停止加速,以比规定的空走期间FP的车速V1还小的车速V2进行匀速行驶以后,从时间t3开始减速而停车。由此,能够顺畅地进行从加速向减速的过渡。在此,规定的空走期间FP可适当设定为任意值,例如,3秒钟。另外,规定的空走期间FP也可以设定为随着加速度或车速而变化。另外,与第一实施方式同样,空走期间FP中的车速控制不局限于匀速行驶。进而,在图7中,以车辆最终停车的情况为例进行说明,但在加速中或加速之后输出减速请求的情况下,也进行同样的控制。作为在加速中或加速之后输出减速请求的情况,例如可列举出在追随前行车的控制中,本车加速而接近前行车那样的情况等。

[0070] 此外,也能够进行第一实施方式的制作目标路径时的与目标速度的设定相关的控制、第二实施方式的自动行驶控制时的雷达16的检测距离的控制这双方。在这种情况下,行驶控制装置具备:判定车辆的加速度是否大于规定的加速度阈值的加速度判定部34、在加速度判定部34判定为车辆的加速度大于上述规定的加速度阈值时使距离测量部(例如,雷达16)的检测距离增加的检测距离设定部36,并且具备目标车速生成装置,该目标车速生成装置具备:判定在预设定的车辆的目标路径的信息所包含的目标车速中是否存在加速度急剧变化的急剧变化点P的急剧变化点判定部30(判定部)、在由急剧变化点判定部30判定为存在急剧变化点P的情况下修正目标车速以使急剧变化点P消失的目标路径运算部32(修正部)。由此,能够进一步减小产生如存在加速度的急剧变化点P那样的行驶模式的频率,能够更可靠地避免给用户带来不适感。

[0071] 在以上的第一及第二实施方式中,进行行驶控制ECU14的自动行驶控制,但本申请的目标路径的生成也能够用于不进行完全自动行驶控制的情况、或者全都不进行自动行驶控制的情况。例如,由目标路径生成ECU12生成的目标路径也可以仅告知驾驶员,也可以将用于实现所生成的目标路径的行驶条件告知用户。在这些情况下,进行辅助用户(驾驶员)的驾驶的辅助驾驶来代替自动行驶控制。另外,即使不进行完全自动行驶控制,也能

够通过行驶 控制装置10而仅进行加减速,或仅进行操舵来进行辅助驾驶。

[0072] 符号说明

[0073] 10 行驶控制装置

[0074] 12 目标路径生成ECU

[0075] 14 行驶控制ECU

[0076] 30 急剧变化点判定部(判定部)

[0077] 32 目标路径运算部(修正部)

[0078] 34 加速度判定部

[0079] 36 检测距离设定部

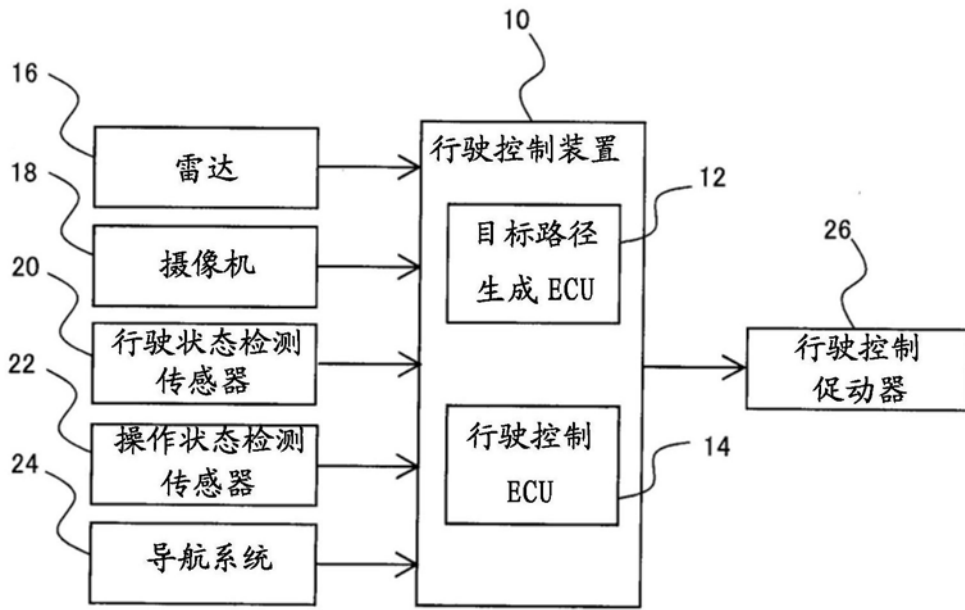


图1

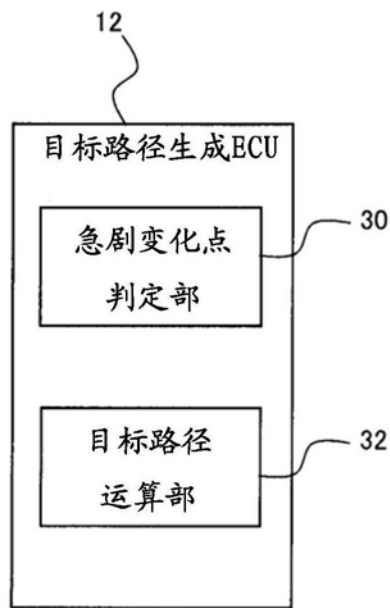


图2

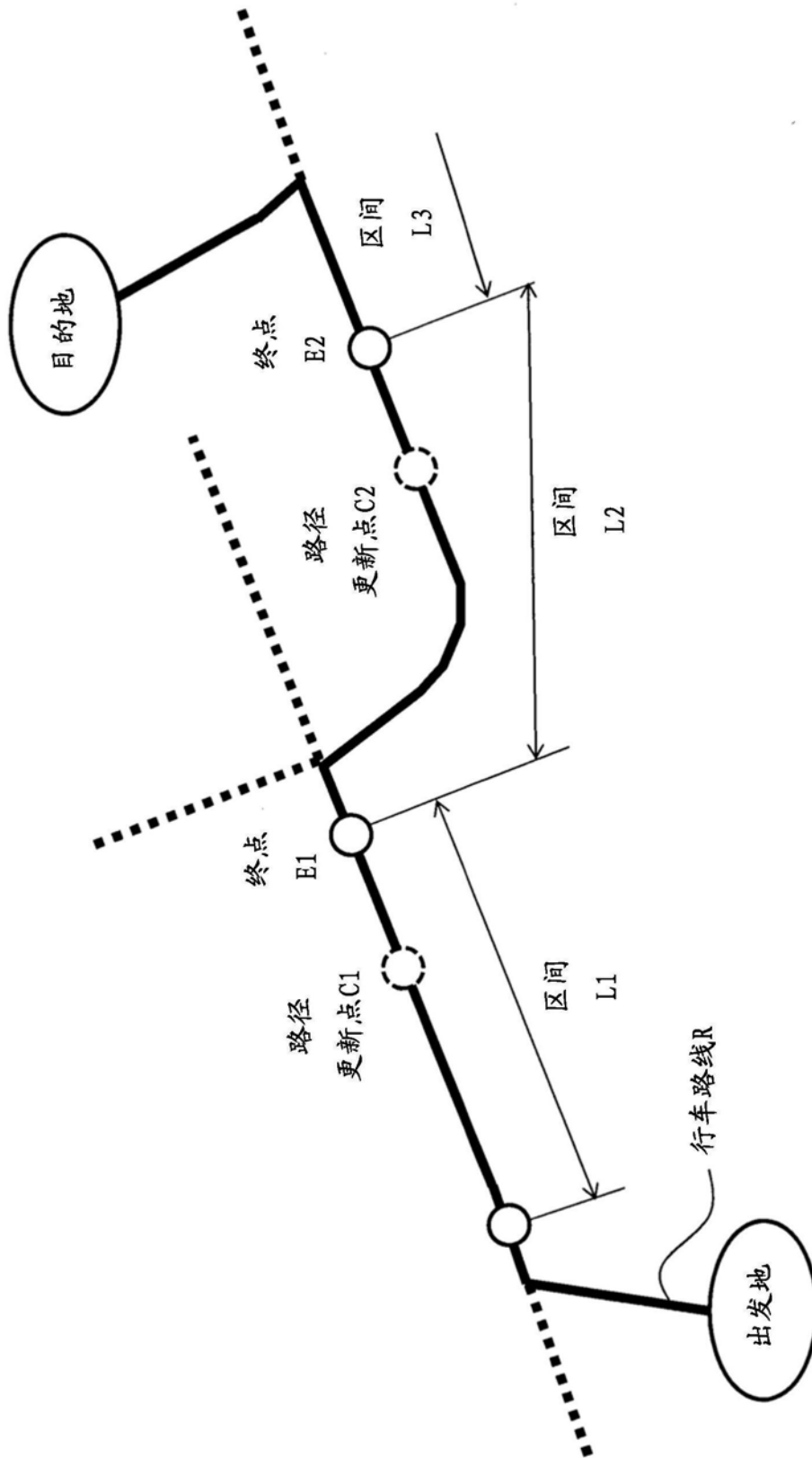


图3

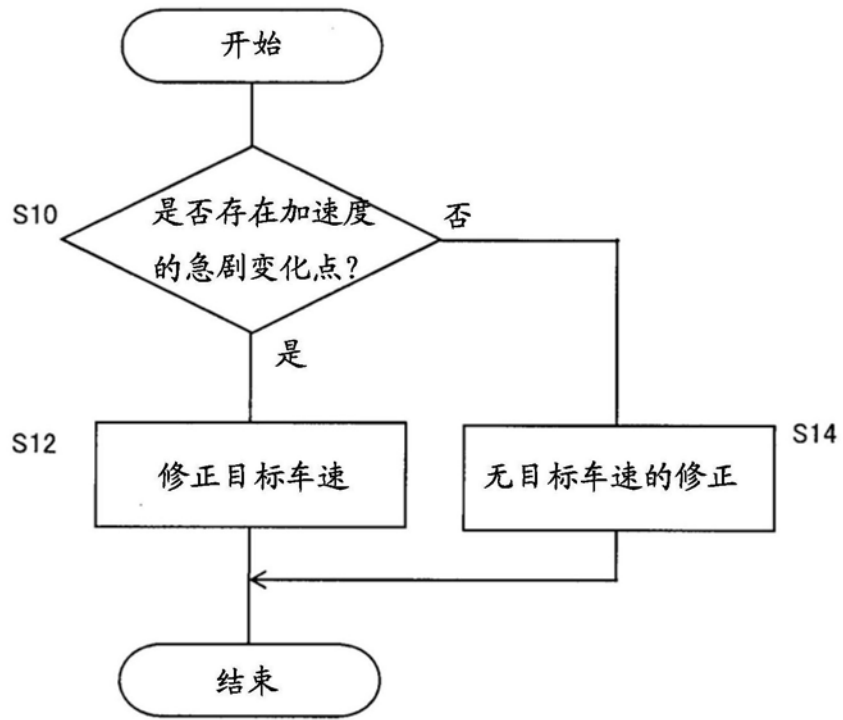


图4

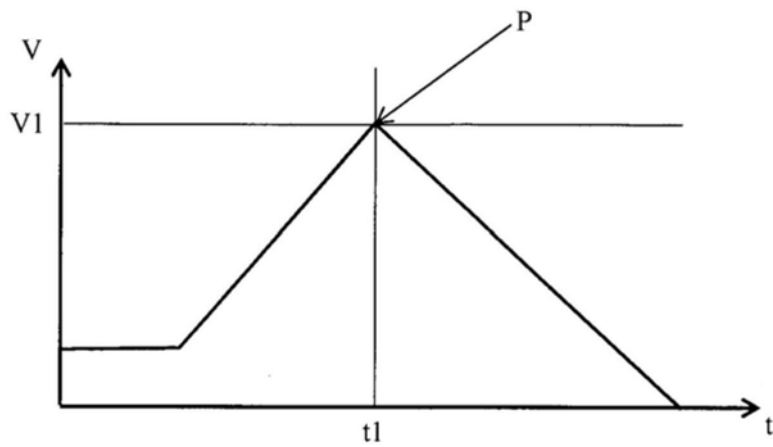


图5

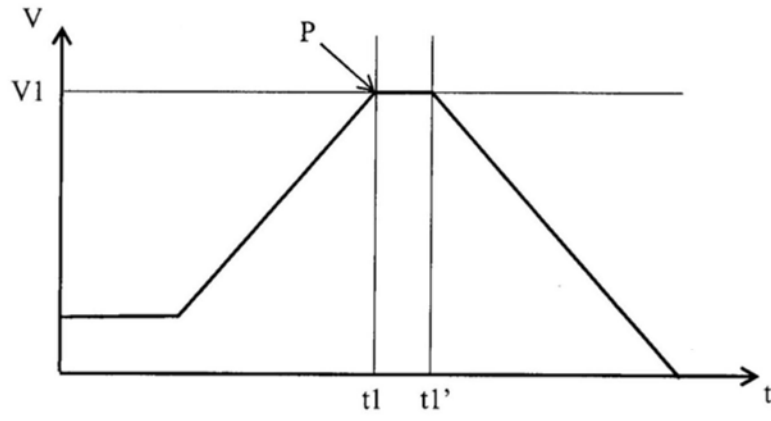


图6

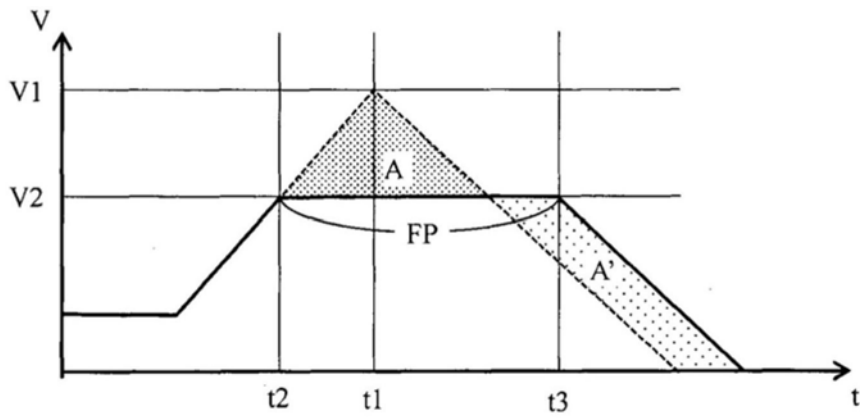


图7

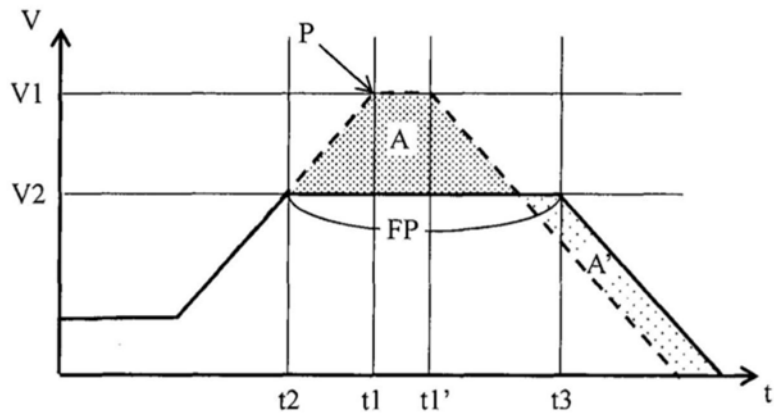


图8



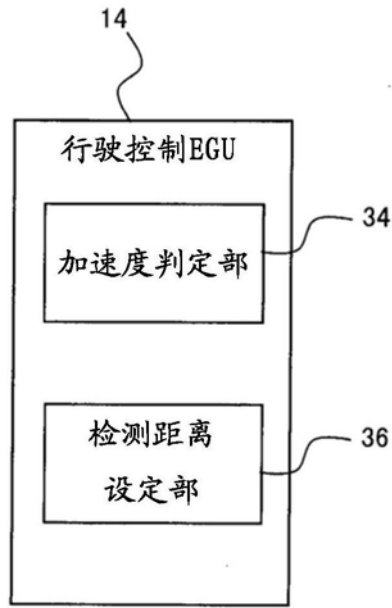


图9

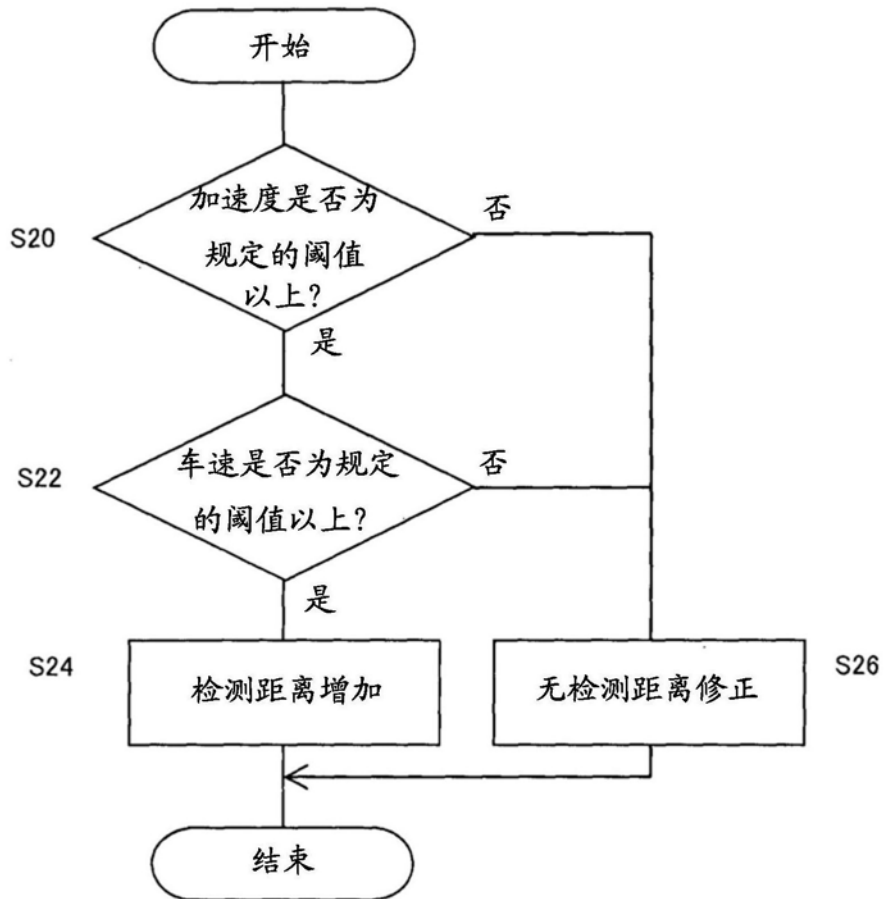


图10