



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101327770 B

(45) 授权公告日 2010.12.15

(21) 申请号 200810134205.3

(22) 申请日 2006.09.30

(30) 优先权数据

2005-292722 2005.10.05 JP

(62) 分案原申请数据

200610140111.8 2006.09.30

(73) 专利权人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 中村诚秀 松本真次 铃木达也

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

(51) Int. Cl.

B60R 16/02(2006.01)

B60T 7/12(2006.01)

B60T 8/1755(2006.01)

(56) 对比文件

US 6141617 A, 2000.10.31, 说明书第4栏第

28行-第6栏第67行、图1-15.

US 6047235 A, 2000.04.04, 全文.

US 2004/0068359 A1, 2004.04.08, 说明书第46段、图3-4, 6.

US 6868324 B2, 2005.03.15, 说明书第7栏第59行-第8栏第18行、图6-7.

CN 1654245 A, 2005.08.17, 全文.

US 6675090 B2, 2004.01.06, 全文.

US 6092014 A, 2000.07.18, 全文.

US 6392535 B1, 2002.05.21, 全文.

JP 2002-163786 A, 2002.06.07, 说明书第6-20段、图1-8.

审查员 徐春华

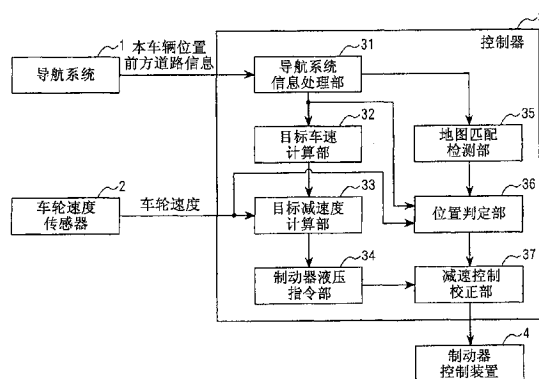
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 9 页

(54) 发明名称

行驶控制装置

(57) 摘要

本发明提供一种行驶控制装置,其在利用导航系统的地图匹配,在本车辆前方检测出弯道入口的时候,也能够进行与该弯道相应的减速控制。其具有:地图匹配检测单元,其检测利用导航系统中的地图匹配,地图上的本车辆行驶位置已经移动到预测是本车辆正在行驶的道路上的情况;位置判断单元,其在地图匹配检测单元检测出本车辆行驶位置已经移动到前述道路上的情况下,判断移动后的本车辆行驶位置是否是相对于弯道进行减速控制的位置;以及校正单元,其在位置判断单元判断是进行减速控制的位置的情况下,将由减速控制单元进行的减速控制的结束位置,延长到弯道内的规定位置。



CN 101327770 B

1. 一种行驶控制装置,其具有:弯道状态检测单元,其根据来自导航系统的信息,检测本车辆的行驶道路前方的弯道状态;目标减速度计算单元,其根据前述弯道状态检测单元检测出的弯道状态,计算在该弯道之前的本车辆的目标减速度;以及减速控制单元,其根据前述目标减速度计算单元计算出的目标减速度,对本车辆进行减速控制,其特征在于,还具有:

地图匹配检测单元,其检测利用前述导航系统中的地图匹配,地图上的本车辆行驶位置已经移动到预测是本车辆正在行驶的道路上的情况;

位置判断单元,其在前述地图匹配检测单元检测出前述本车辆行驶位置已经移动到前述道路上的情况下,判断前述移动后的本车辆行驶位置是否是相对于前述弯道进行前述减速控制的位置;以及

校正单元,其在前述位置判断单元判断是进行前述减速控制的位置的情况下,将由前述减速控制单元进行的减速控制的结束位置,延长到前述弯道内的规定位置。

2. 如权利要求 1 所述的行驶控制装置,其特征在于,

前述目标减速度计算单元,以使得在弯道之前达到与前述弯道状态相对应的目标车速的方式,计算前述目标减速度,并且预先设定前述目标减速度的最大值,

前述校正单元,在从前述移动后的本车辆行驶位置开始以前述目标减速度的最大值减速的情况下,将达到前述目标车速的地点设定为前述减速控制的结束位置。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的行驶控制装置,其特征在于,

前述位置判断单元,根据由前述目标减速度计算单元计算出的目标减速度,判断前述移动后的本车辆行驶位置是否是相对于前述前方弯道进行前述减速控制的位置。

4. 如权利要求 3 所述的行驶控制装置,其特征在于,

前述位置判断单元,在由前述目标减速度计算单元计算出的目标减速度大于规定的阈值时,判断前述移动后的本车辆行驶位置是相对于前述前方弯道进行前述减速控制的位置。

5. 一种行驶控制方法,其根据来自导航系统的信息,检测本车辆的行驶道路前方的弯道状态,根据检测出的弯道状态,计算在该弯道之前的本车辆的目标减速度,根据计算出的目标减速度,对本车辆进行减速控制,其特征在于,还具有以下步骤:

检测利用前述导航系统中的地图匹配,地图上的本车辆行驶位置已经移动到预测是本车辆正在行驶的道路上的情况,

在检测出前述本车辆行驶位置已经移动到前述道路上的情况下,判断前述移动后的本车辆行驶位置是否是相对于前述弯道进行前述减速控制的位置,

在判断是进行前述减速控制的位置的情况下,将减速控制的结束位置,延长到前述弯道内的规定位置。

行驶控制装置

[0001] 本申请是基于 2006 年 9 月 30 日提出的第 200610140111.8 号申请（行驶控制装置）的分案申请，以下引用其内容。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种对本车辆进行行驶控制的行驶控制装置，特别地，涉及适用于在弯道前对本车辆进行减速控制的情况的行驶控制装置。

背景技术

[0003] 例如，如专利文献 1 中公开的技术所述，判断本车辆是否在指定道路上正确行驶，当判断是偏离指定道路行驶的时候，就会发生报警或中止自动减速控制。

[0004] 专利文献 1：特开 2000-25538 号公报

发明内容

[0005] 但是，如前述专利文献 1 中所述，有时会从本车辆的实际行驶路线与导航系统显示的行驶路线不同的状态，利用地图匹配，切换到成为本车辆的实际行驶路线上的状态。该情况下，考虑还存在因该切换的定时本车辆的前方检测出弯道入口的情况，但没能考虑应相对该前方的弯道如何进行减速控制。

[0006] 本发明是鉴于前述问题而提出的，其目的在于提供一种行驶控制装置，其在利用导航系统的地图匹配，在本车辆前方检测出弯道入口的时候，也能够进行与该弯道相应的减速控制。

[0007] 本发明的行驶控制装置具有：弯道状态检测单元，其检测本车辆的行驶道路前方的弯道状态；目标减速度计算单元，其根据前述弯道状态检测单元检测出的弯道状态，计算在该弯道之前的本车辆的目标减速度；以及减速控制单元，其根据前述目标减速度计算单元计算出的目标减速度，对本车辆进行减速控制。

[0008] 该行驶控制装置通过地图匹配检测单元，检测利用导航系统中的地图匹配，地图上的本车辆行驶位置已经移动到预测是本车辆正在行驶的道路上的情况，利用位置判断单元，判断由前述地图匹配检测单元检测出的前述移动后的本车辆行驶位置，是否是相对于在前方检测出的弯道进行前述减速控制的位置，在所述位置判断单元判断是处于进行前述减速控制的区域的情况下，利用校正单元，将由减速控制单元进行的减速控制的结束位置，延长到弯道内的规定位置。

[0009] 本发明的行驶控制装置，由于在利用导航系统的地图匹配，地图上的本车辆行驶位置已经移动到预测是本车辆正在行驶的道路上的情况下，当移动后的本车辆行驶位置为进行减速控制的区域时，将由减速控制单元进行的减速控制的结束位置，延长到弯道内的规定位置，所以即使在本车辆前方检测出弯道，也能够进行与该弯道相应的减速控制。

附图说明

- [0010] 图 1 是表示本发明的实施方式的行驶控制装置的结构框图。
- [0011] 图 2 是表示前述行驶控制装置的控制器结构框图。
- [0012] 图 3 是在地图匹配状态的变化说明中使用的图。
- [0013] 图 4 是在地图匹配状态的变化说明中使用的其他图。
- [0014] 图 5 是用于说明减速控制的定时的图。
- [0015] 图 6 表示前述控制器的处理内容,是表示本发明所使用的减速控制装置的控制内容的流程图。
- [0016] 图 7 是在前述控制器的报警动作判断说明中使用的图。
- [0017] 图 8 是在前述控制器的减速控制动作判断说明中使用的图。
- [0018] 图 9 是在作为减速控制的控制内容的变更,设定控制动作时间的情况的说明中使用的图。
- [0019] 图 10 是表示在设定控制动作时间中使用的规定时间 Δt 和目标减速度 X_{gs} 的关系的特性图。
- [0020] 图 11 是在作为减速控制的控制内容的变更,变更目标减速度 X_{gs} 的情况的说明中使用的图。
- [0021] 图 12 是表示在目标减速度 X_{gs} 的校正中使用的目标减速度校正用增益 ΔX_{gs} 与目标减速度 X_{gs} 的关系的特性图。
- [0022] 图 13 是在作为减速控制的控制内容的变更,变更制动器液压指令值 P_s^* 的情况的说明中使用的图。
- [0023] 图 14 是表示在制动器液压指令值 P_s^* 的校正中使用的制动器液压指令值校正用增益 ΔP 与目标减速度 X_{gs} 之间的关系特性图。

具体实施方式

- [0024] 参照附图,详细说明用于实施本发明的最佳方式(以下称为实施方式)。
- [0025] 本实施方式是本发明涉及的行驶控制装置(减速控制装置),如图 1 所示,具有导航系统 1、车轮速度传感器 2、控制器 3 以及制动器控制装置 4。
- [0026] 导航系统 1 利用 GPS(Global Positioning System)检测本车辆位置,根据该检测出的本车辆位置和地图信息或者行驶路径信息,检索本车辆正在行驶的行驶路线的节点信息(前方道路信息)。然后,导航系统 1 将该检索结果作为本车辆位置信息输出给控制器 3。
- [0027] 车轮速度传感器 2 根据车轮速度测算本车辆车速,将该测算结果输出给控制器 3。
- [0028] 控制器 3 根据来自导航系统 1 的本车辆位置信息和前方节点,计算处于本车辆前方的弯道的转弯半径(以下称为前方弯道转弯半径)。然后,控制器 3 根据该计算出的前方弯道转弯半径和驾驶者设定的设定横向加速度,设定在该弯道处的目标车速,根据该设定的目标车速和本车辆车速,计算目标减速度。然后,控制器 3 将用于产生该计算出的目标减速度的制动器液压指令值输出给制动器控制装置 4。
- [0029] 另外,控制器 3 在利用导航系统 1 的地图匹配而检测出本车辆前方有弯道的情况下,判断是否对于该检测出的弯道使减速控制动作。然后,控制器 3 在判断是使减速控制动

作的情况下,将用于产生目标减速度的制动器液压指令值(例如校正值),输出给制动器控制装置 4。

[0030] 制动器控制装置 4 根据来自控制器 3 的制动器液压指令值,进行自动制动。

[0031] 图 2 表示控制器 3 的结构(处理逻辑)。

[0032] 控制器 3 具有导航信息处理部 31、目标车速计算部 32、目标减速度计算部 33、制动器液压指令部 34、地图匹配检测部 35、位置判断部 36 以及减速控制校正部 37。在这里,控制器 3 中的地图匹配检测部 35、位置判断部 36 以及减速控制校正部 37,是为了实现本发明而特有的部分。

[0033] 导航信息处理部 31 由从导航系统 1 得到的前方节点,计算前方弯道转弯半径及其转弯方向,将该计算出的前方弯道转弯半径及其转弯方向输出给目标车速计算部 32。

[0034] 目标车速计算部 32 根据导航信息处理部 31 得到的前方弯道转弯半径及其转弯方向,计算该弯道处的目标车速,将该计算出的目标车速输出给目标减速度计算部 33。

[0035] 目标减速度计算部 33 根据目标车速计算部 32 得到的目标车速和车轮速度传感器 2 得到的本车辆车速,计算在转弯处达到目标车速的目标减速度,将该计算出的目标减速度输出给制动器液压指令部 34。

[0036] 制动器液压指令部 34 将用于产生目标减速度计算部 33 得到的目标减速度的制动器液压指令值,输出给减速控制校正部 37。

[0037] 地图匹配检测部 35 根据导航信息处理部 33 得到的导航信息,判断利用导航系统中的地图匹配,地图上的本车辆行驶位置已经移动到预测是本车辆正在行驶的道路上的情况(检测地图匹配状态的变化),将其判断结果输出给位置判断部 36。

[0038] 在这里,导航系统具有利用地图匹配,使本车辆位置移动到预测是本车辆正在行驶的道路上的功能。该功能具体地说是指以下的情况,即,如图 3 所示,从本车辆位置未地图匹配在任何道路上的状态、即所谓的无匹配状态开始(图 3(a)),本车辆前行,然后地图匹配在预测是本车辆正在行驶的道路上(图 3(b))。另外,如图 4 所示还包含以下情况,即,从本车辆位置地图匹配在其他道路的状态开始(图 4(a)),本车辆前行,然后地图匹配在预测是本车辆正在行驶的道路上(图 4(b))。另外,上述例子利用地图匹配使本车辆行驶位置移动到道路上,由此判断已经移动到预测是本车辆正在行驶的道路上,但本发明并不限于该构成。例如,也可以在利用地图匹配使本车辆行驶位置移动到道路上之后,得到本车辆的行驶状态(例如偏行率或横向加速度)或行驶环境(例如道路宽度或道路形状)等信息,根据这些信息,来判断地图匹配后的本车辆行驶位置是否在本车辆实际正在行驶的道路上。

[0039] 位置判断部 36 根据地图匹配检测部 35 得到的判断结果、和导航信息处理部 31 得到的前方节点转弯半径,判断是否是对应于前方检测出的弯道而进行前述减速控制的位置,将该判断结果输出给减速控制校正部 37。

[0040] 在位置判断部 36 判断处于进行减速控制的区域的情况下,减速控制校正部 37 根据与前方弯道的位置关系,以使得制动器液压指令部 34 输出的制动器液压指令值增加的方式,校正减速控制的控制内容,将该校正后的控制指令值输出给制动器控制装置 4。

[0041] 制动器控制装置 4 根据来自制动器控制装置 4 的控制指令值进行减速控制。

[0042] 此外,使用图 5 及图 6,说明利用这种结构实现的控制器 3 的处理。此外,图 6 是由本实施方式的控制装置 3 进行的处理流程图,图 5 是用于说明减速控制的定时的图,表示对应

于转弯半径 R_1 的各个节点 ($N_1 \sim N_5$) 进行减速控制的情况。

[0043] 首先在步骤 S1 中, 控制器 3 从各个传感器等读入各种数据。具体来说, 从各个传感器, 读取前后加速度 X_g 、各个车轮速度 V_{wi} ($i = 1 \sim 4$)、加速器开度 A 、主缸液压 P_m 、横向加速度值 (设定值) Y_g^* , 从导航系统 1 读取本车辆位置 (X, Y)、本车辆前方的各个节点 N_j ($j = 1 \sim n, n$ 为整数) 的节点信息 (X_j, Y_j, L_j) 以及地图匹配状态信息 $FMACHING$ 。

[0044] 其中, X_j, Y_j 为节点的坐标, L_j 为从本车辆位置 (X, Y) 到该节点的位置 (X_j, Y_j) 的距离信息。另外, 各个节点 N_j ($j = 1 \sim n$) 为 j 的值越大的节点 N_j 越位于距离本车辆远的位置。

[0045] 然后在步骤 S11 中, 地图匹配检测部 35 进行利用前述导航系统 1 的地图匹配, 地图上的本车辆行驶位置已经移动到预测是本车辆正在行驶的道路上 (参考图 3 及图 4) 的判断。在这里, 在判断是已经移动到预测是本车辆正在行驶的道路上的情况下, 将地图匹配标志 flg_mac_chg 设为 1 ($flg_mac_chg = 1$)。

[0046] 然后在步骤 S2 中, 计算本车辆车速 V 。例如, 由目标减速度计算部 33 计算。具体来说, 在通常行驶时, 例如后轮驱动的车辆的情况下, 利用下述 (1) 式, 使用前轮的各个车轮速度 V_{w1}, V_{w2} 的平均值, 计算本车辆车速 V 。

$$[0047] \quad V = (V_{w1} + V_{w2}) / 2 \quad \dots (1)$$

[0048] 此外, 在 ABS (Anti-lock Brake System) 控制等基于本车辆进行处理的系统动作的情况下, 使在这种系统中使用的本车辆车速 (推定车速) 作为前述本车辆车速。

[0049] 然后在步骤 S3 中, 导航信息处理部 31 根据在步骤 S1 中读入的节点信息, 计算各个节点 N_j 的转弯半径 R_j 。作为转弯半径本身的计算方法有多种方法, 但在这里, 例如根据通常使用的 3 点法计算转弯半径。

[0050] 然后在步骤 S4 中, 导航信息处理部 31 选择目标节点。具体来说, 从在步骤 S3 中得到的多个节点 N_j ($j = 1 \sim n$) 中, 参考在步骤 S3 中计算出的转弯半径 R_j , 选择作为减速控制的控制对象的目标节点。例如, 在转弯半径 R_j 很小或弯道起始点的节点中, 选择距离本车辆最近的节点作为目标节点。在图 5 所示的弯道情况下, 选择弯道起始点的节点 N_1 作为目标节点。

[0051] 然后在步骤 S5 中, 目标车速计算部 32 计算目标车速。具体来说, 根据在步骤 S4 中得到的目标节点的转弯半径 R_j 以及在步骤 S1 中读入的横向加速度值 Y_g^* , 利用下述 (3) 式计算目标车速 V_r 。

$$[0052] \quad V_r^2 = Y_g^* \times |R_j| \quad \dots (3)$$

[0053] 其中, 横向加速度值 Y_g^* 为规定值, 例如为 $0.4G$ 。或者, 例如横向加速度 Y_g^* 也可以为驾驶者设定的设定横向加速度

[0054] 根据该 (3) 式, 如果转弯半径 R_j 增大则目标车速 V_r 也增大。

[0055] 然后在步骤 S6 中, 目标减速度计算部 33 计算目标减速度。具体来说, 使用在步骤 S2 中得到的本车辆车速 V 、在步骤 S5 中得到的目标车速 V_r 、以及从当前的本车辆位置到在步骤 S4 中得到的目标节点之间的距离 L_j , 利用下述 (4) 式, 计算对于目标节点的目标减速度 X_{gs} 。

$$[0056] \quad X_{gs} = (V^2 - V_r^2) / (2 \times L_j)$$

$$[0057] \quad = (V^2 - Y_g^* \times |R_j|) / (2 \times L_j) \quad \dots (4)$$

[0058] 其中,目标减速度 X_{gs} 在减速侧为正值。

[0059] 根据该 (4) 式,本车辆车速 V 越大、目标车速 V_r 越小、转弯半径 R_j 越小、或者距离 L_j 越短,目标减速度 X_{gs} 就越大。

[0060] 然后在步骤 S7 中,进行报警动作判断。例如,控制器 3 的未图示的报警动作判断部进行报警动作判断。具体来说,如图 5 以及图 7 所示,在前述步骤 S6 中计算出的目标减速度 X_{gs} 大于规定值 w_1 (例如 0.05G) 的情况下 ($X_{gs} > w_1$, 该图 (a)), 将报警标志设定为 1 (该图 (b))。

[0061] 然后在步骤 S8 中,进行减速控制动作判断。例如,控制器 3 的未图示的减速控制动作判断部或者制动器液压指令部 34 进行减速控制动作判断。具体来说,如图 5 及图 8 所示,在前述步骤 S6 中计算出的目标减速度 X_{gs} 大于规定值 (控制动作阈值) w_2 (例如 0.1G) 的情况下 ($X_{gs} > w_2$, 该图 (a)), 将减速控制标志 flg_br 设定为 1 ($flg_br = 1$, 该图 (b))。

[0062] 然后在步骤 S9 中,制动器液压指令部 34 根据在前述步骤 S6 中计算出的目标减速度 X_{gs} , 计算制动器液压值。例如,利用下述 (5) 式,计算制动器液压值 P_s 。

$$[0063] \quad P_s = X_{gs} \times K \quad \dots (5)$$

[0064] 其中, K 为增益, 是用于从减速度变换为液压的值。另外, 在这里, 对于在制动器液压值 P_s 的计算中使用的目标减速度 X_{gs} , 限制最大值。例如, 使最大值 X_{gs_max} 为 0.15G。

[0065] 然后, 将利用在前述 (5) 式中设定了某个过滤器的下述 (6) 式得到的值 P_s^* , 设定为制动器液压指令值。

$$[0066] \quad P_s^* = f(P_s) \quad \dots (6)$$

[0067] 然后在步骤 S10 中, 根据前述步骤 S7 以及步骤 S8、以及后述的步骤 S91、步骤 S92 的判断结果, 向车辆输出减速控制及报警。在这里, 报警通过例如声音或 HUD (Head-up Display) 进行。另外, 作为减速控制, 将在前述步骤 S9 中计算出的制动器液压指令值 P_s^* 输出给制动器控制装置 4, 利用制动器控制装置 4, 根据制动器液压指令值 P_s^* , 实施制动控制。

[0068] 由此, 在报警标志被设定为 1 的定时输出报警 (图 7(c)), 在减速控制标志 flg_br 被设定为 1 的定时, 以使得达到制动器液压指令值 P_s^* 的方式开始制动控制 (图 8(c))。在通常的减速控制的情况下, 如图 5 的虚线所示, 在从减速开始位置到目标节点 (N1) 的减速控制区域中进行减速, 以使其在目标节点处达到目标车速 V_r 的方式进行减速控制。

[0069] 在步骤 S91 中, 位置判断部 36 进行判断, 即, 是否是对应于前方检测出的弯道进行前述减速控制的位置。

[0070] 在这里, 例如当前述步骤 S11 中地图匹配标志 flg_mac_chg 成为 1 时 ($flg_mac_chg = 1$), 如果在本车辆前方检测出弯道, 则在前述步骤 S3 中, 该弯道被设定为目标节点。然后, 根据该目标节点和本车辆位置之间的位置关系, 将校正许可标记 flg_cng_ok 设定为 1 ($flg_cng_ok = 1$)。具体来说, 计算地图匹配标志 flg_mac_chg 被设定为 1 时的目标减速度 X_{gs} , 在该目标减速度 X_{gs} 大于控制动作阈值 w_2 (例如 0.1G) 的情况下, 将校正许可标志 flg_cng_ok 设定为 1。通过与控制动作阈值 w_2 比较, 可以判断减速控制的定时是否延迟。

[0071] 如图 5 所示, 当地图匹配标志 flg_mac_chg 为 1 时, 在目标减速度 X_{gs} 小于或等于控制动作阈值 w_2 的情况下, 可以开始通常的减速控制。但是, 在目标减速度 X_{gs} 比控制动作阈值 w_2 大的情况下, 因为减速控制的定时已经延迟, 所以通过通常的减速控制来进行与前方的弯道对应的减速控制有困难。

[0072] 此外,将校正许可标志 $f1g_cng_ok$ 设定为 1 的条件,并不限于与控制动作阈值 $w2$ 的比较,也可以与规定的目标减速度,例如最大值 Xgs_max (0.15G) 比较。由此,根据地图匹配标志 $f1g_mac_chg$ 被设定为 1 时的目标减速度 Xgs ,判断控制动作变化许可标志,利用这样的构成,即使检测出前方有弯道,也能够进行对应于与该弯道的位置关系的减速控制。

[0073] 另外,本发明并不限于上述构成,例如也可以计算地图匹配标志 $f1g_mac_chg$ 被设定为 1 时的目标节点与本车辆位置间的距离,在该距离小于或等于规定距离的情况下,认为与该目标节点对应的弯道处于本车辆的前方(附近),将校正许可标志 $f1g_cng_ok$ 设定为 1。

[0074] 在这里,计算该目标节点与本车辆位置间的距离,但也可以使用在前述步骤 S1 中读入的与该目标节点相关的距离 Lj 。另外,规定距离例如为 50m。

[0075] 另外,也可以在前述步骤 S11 中地图匹配标志 $f1g_mac_chg$ 变为 1 时 ($f1g_mac_chg = 1$),在本车辆到达目标节点的时间小于或等于规定时间的情况下,将校正许可标志 $f1g_cng_ok$ 设定为 1 ($f1g_cng_ok = 1$)。在这里,规定时间例如为 2 秒。

[0076] 另外,在这里,使前述规定距离以及规定时间分别为固定值,但也可以根据地图匹配标志变为 1 前后的本车辆车速的履历,设定前述规定距离以及规定时间。另外,也可以根据当地图匹配标志 $f1g_mac_chg$ 变为 1 时计算出的目标减速度 Xgs 的大小,设定前述规定距离以及规定时间。

[0077] 另外,也可以综合地判断前述目标减速度 Xgs 、规定距离、以及规定时间的全部条件,将校正许可标志 $f1g_cng_ok$ 设定为 1。

[0078] 此外,在步骤 S92 中,减速控制校正部 37 校正减速控制的控制内容。当前述步骤 S91 中校正许可标志 $f1g_cng_ok$ 被设定为 1 时 ($f1g_cng_ok = 1$),减速控制校正部 37 校正减速控制的控制内容,具体来说,如下地设定减速控制的动作持续时间(减速控制动作持续条件),或校正减速控制量。

[0079] (1) 设定减速控制的动作持续时间的情况下

[0080] 设在前述步骤 S11 中地图匹配标志 $f1g_mac_ch$ 变为 1 ($f1g_mac_chg = 1$)、前述步骤 91 中校正许可标志 $f1g_cng_ok$ 变为 1 ($f1g_cng_ok = 1$)、以及前述步骤 S8 中减速控制动作标志 $f1g_br$ 变为 1 ($f1g_br = 1$) 的时刻为 t ,利用下述 (7) 式,设定控制动作时间(控制动作持续时间) ts 。

[0081] $ts = t + \Delta t \quad \dots (7)$

[0082] 在这里, Δt 为规定时间。由此,控制动作时间 ts 是从减速控制标志 $f1g_br$ 变为 1 时开始的经过时间。例如,如果使规定时间 Δt 为 4 秒,则减速控制持续动作 $ts (= t+4)$ 时间。例如如图 5 的点划线所示,在从当前的车速以目标减速度的最大值 Xgs_max (0.15G) 进行减速的情况下,该时间 ts 设定为,可以减速到目标节点处的目标车速 Vr 的时间。由此,可以在弯道行驶过程中减速到目标车速 Vr 。另外,规定时间 Δt 也可以预先设定为,预测本车辆可以充裕地减速到目标车速的固定值(例如 8 秒)。

[0083] 在这里,使用图 5 以及图 9 进行说明。如该图 9 所示,在步骤 S11 中地图匹配标志 $f1g_mac_chg$ 被设定为 1 (该图 (a))、且目标减速度 Xgs 超过控制动作阈值时(该图 (c)),在步骤 S8 中减速控制标志 $f1g_br$ 被设定为 1 (该图 (d))。进而,此时如果在步骤 S91 中控制动作变化许可标志 $f1g_cng_ok$ 被设定为 1 (该图 (b)),则利用前述 (7) 式,设定控制动作

时间 t_s 。由此,从减速控制标志 flg_br 被设定为 1 的定时 (t) 开始的 t_s 秒时间内,制动器控制装置 4 产生与制动器液压指令值 Ps^* 对应的制动器液压,作为减速控制 (该图 (e))。

[0084] 由此,因为减速控制动作 t_s 秒时间,所以不是在目标节点结束减速控制,而是在到达弯道的中间地点前,在弯道行驶过程中也继续减速,一直减速到目标节点的目标车速 V_r 。也就是说,即使在由于地图匹配状态的变化而在本车辆前方检测出弯道的情况下,也能够进行与该弯道相应的减速控制。

[0085] 此外,在前述 (7) 式中,对应于规定时间 Δt 而控制动作时间 t_s 变化,但也可以根据目标减速度 X_{gs} 设定该规定时间 Δt 。例如,如图 10 所示,在目标减速度 X_{gs} 较小的区域,规定时间 Δt 为某个恒定的小值,如果目标减速度 X_{gs} 达到某个值,则随着目标减速度 X_{gs} 的增加,规定时间 Δt 也增加,进而如果目标减速度 X_{gs} 达到某个值,则规定时间 Δt 与目标减速度 X_{gs} 无关而为某个恒定的大值。也就是说,大致地说,目标减速度 X_{gs} 越大,规定时间 Δt 越大。

[0086] 由此,因为即使在减速控制量对应于目标减速度 X_{gs} 而增大的情况下,规定时间 Δt 也对应于目标减速度 X_{gs} 而增大,控制动作时间 t_s 增长,所以可以对应前方的弯道而进行适当的减速控制。

[0087] 另外,在这里,仅着眼于控制动作时间而变更减速控制的控制内容,但也可以以在达到弯道内的规定位置进行减速控制动作的方式,变更控制内容 (设定控制动作时间)。所谓弯道内的规定位置,例如如图 5 的点划线所示,在从当前车速以目标减速度的最大值 X_{gs_max} (0.15G) 减速的情况下,可以减速到目标节点处的目标车速 V_r 的位置 (节点 N3 的附近)。除此之外,也可以设定在弯道的中间点或距离目标节点规定距离远处的位置。利用这种构成,因为能够在到达弯道内的规定位置之前进行减速控制,所以可以进行对应于弯道形状的减速控制。

[0088] (2) 改变减速控制的减速控制量的情况

[0089] 在这里,不设定前述的控制动作时间,而是校正在前述步骤 S6 中计算出的目标减速度 X_{gs} ,作为减速控制的减速控制量。

[0090] 也就是说,在前述步骤 S11 中地图匹配标志 flg_mac_chg 为 1 ($flg_mac_chg = 1$)、前述步骤 S91 中校正许可标志 flg_cng_ok 为 1 ($flg_cng_ok = 1$)、且前述步骤 S8 中减速控制动作标志 flg_br 为 1 ($flg_br = 1$) 时,增加校正在步骤 S6 中计算出的目标减速度 X_{gs} 。例如,利用下述 (8) 式增加校正目标减速度 X_{gs} 。

$$[0091] \quad X_{gs} = X_{gs} \times G1 \quad \dots (8)$$

[0092] 或者,利用下述 (9) 式增加校正目标减速度 X_{gs} 。

$$[0093] \quad X_{gs} = X_{gs} + \Delta X_{gs} \quad \dots (9)$$

[0094] 其中, $G1$ 是目标减速度校正用增益, ΔX_{gs} 是目标减速度校正值。

[0095] 在这里,使用图 11 进行说明。如该图 11 所示,在步骤 S11 中地图匹配标志 flg_mac_chg 被设定为 1 (该图 (a))、且目标减速度 X_{gs} 超过控制动作阈值时 (该图 (c)),在步骤 S8 中将减速控制标志 flg_br 设定为 1 (该图 (d))。而且此时,如果在步骤 S91 中将控制动作变化许可标志 flg_cng_ok 设定为 1 (该图 (b)),则增加校正在步骤 S6 中计算出的目标减速度 X_{gs} (该图 (c))。由此,在减速控制标志 flg_br 被设定为 1 的定时,产生用于实现增加校正后的目标减速度 X_{gs} 的制动器液压指令值 Ps^* (该图 (e) 的实线)。进而,制动器

控制装置 4 产生对应于该制动器液压指令值 P_s^* 的制动器液压。在这里,因为目标减速度设定为最大值 X_{gs_max} (0.15G),所以该最大值也同样地被增加校正。目标减速度的增加校正,例如如图 5 的双点划线所示,增加校正到可以在达到目标节点 (N1) 时减速到目标车速 V_r 的这种减速度。由此,能够在本车辆到达目标节点时可靠地减速到目标车速。

[0096] 并且,除了上述构成之外,例如也可以将校正值 ($G1$ 或者 ΔX_{gs}) 预先设定为规定值。此外,对于增加校正,优选设定极限值。例如,可以设定为,以使得目标减速度不超过 0.25G 的方式限制校正值。

[0097] 由此,通过增加校正目标减速度 X_{gs} ,能够使在减速控制中使用的制动器液压 (制动器液压指令值 P_s^*) 被增加校正,所以即使在检测出车辆前方为弯道的情况下,也能够在与该弯道对应的目标节点处 (图 5 的情况下是弯道的起始点) 减速到目标车速。

[0098] 此外,在前述 (8) 式以及 (9) 式中,使用目标减速度校正用增益 $G1$ 或目标减速度校正值 ΔX_{gs} 来增加校正目标减速度 X_{gs} ,但也可以对应于目标减速度 X_{gs} 来设定这些校正值 ($G1$ 或 ΔX_{gs})。例如,如图 12 所示,在目标减速度 X_{gs} 小的区域,目标减速度校正值 ΔX_{gs} 为某个恒定的小值,如果目标减速度 X_{gs} 达到某个值,则在目标减速度 X_{gs} 增加的同时,目标减速度校正值 ΔX_{gs} 也增加,进而如果目标减速度 X_{gs} 达到某个值,则目标减速度校正值 ΔX_{gs} 与目标减速度 X_{gs} 无关而达到某一恒定的大值。也就是说,基本上,目标减速度 X_{gs} 越大,目标减速度校正值 ΔX_{gs} 就越大。

[0099] 由此,因为对应于目标减速度 X_{gs} ,目标减速度校正用增益 ΔX_{gs} 也增大,所以可以对应前方的弯道进行适当的减速控制。

[0100] (3) 变更制动器液压指令的情况

[0101] 在这里,不设定前述的控制动作时间,而是通过校正制动器控制增益,来直接校正制动器液压指令值 P_s^* 。

[0102] 也就是说,在前述步骤 S11 中地图匹配标志 $f1g_mac_chg$ 为 1 ($f1g_mac_chg = 1$)、前述步骤 S8 中控制动作变化许可标志 $f1g_cng_ok$ 为 1 ($f1g_cng_ok = 1$)、且前述步骤 S8 中减速控制动作标志 $f1g_br$ 为 1 ($f1g_br = 1$) 时,增加校正制动器液压指令值 P_s^* 。

[0103] 例如,利用下述 (10) 式,增加校正前述步骤 S9 中计算出的制动器液压指令值 P_s^* (参考 (6) 式)。

$$[0104] \quad P^* = P^* \times \Delta P (= f(P_s) \times \Delta P) \quad \dots (10)$$

[0105] 其中, ΔP 为制动器液压指令值校正用增益 (规定值)。

[0106] 在这里,使用图 13 进行说明。如该图 13 所示,在步骤 S11 中地图匹配标志 $f1g_mac_chg$ 为 1 (该图 (a))、且目标减速度 X_{gs} 超过控制动作阈值时 (该图 (c)),在步骤 S8 中将减速控制标志 $f1g_br$ 设定为 1 (该图 (d))。进而,如果在步骤 S91 中控制动作变化许可标志 $f1g_cng_ok$ 被设定为 1 (该图 (b)),则增加校正正在步骤 S9 中计算出的制动器液压指令值 P_s^* (参考 (6) 式) (该图 (e) 的实线)。于是,制动器控制装置 4 产生与该制动器液压指令值 P_s^* 对应的制动器液压。制动器液压指令值 P_s^* 的增加校正,例如如图 5 所示,增加校正到可以在到达目标节点 (N1) 时减速到目标车速 V_r 的制动器液压。除此之外,也可以预先设定规定的校正用增益 (ΔP)。而且,增加校正中优选设置极限值。例如可以以使得制动器液压指令值 P_s^* 不超过规定的最大值 $P_s^*_{max}$ 的方式,设定校正校正值。

[0107] 由此,通过增加校正制动器液压指令值 P_s^* (参考 (6) 式),来增加校正减速控制

中使用的制动器液压,因此即使在通过地图匹配状态变化检测出本车辆前方有弯道的情况下,也能够在该弯道入口处减速到目标车速。

[0108] 而且,根据前述(10)式,使用制动器液压指令值校正用增益 ΔP 来增加校正制动器液压指令值 P_s^* ,但也可以对应于目标减速度 X_{gs} 设定该制动器液压指令值校正用增益 ΔP 。例如,如图14所示,在目标减速度 X_{gs} 小的区域中,制动器液压指令值校正用增益 ΔP 为某一恒定的小值,如果目标减速度 X_{gs} 达到某个值,则在目标减速度 X_{gs} 增加的同时,制动器液压指令值校正用增益 ΔP 也增加,进而如果目标减速度 X_{gs} 达到某个值,则制动器液压指令值校正用增益 ΔP 与目标减速度 X_{gs} 无关而达到某个恒定的大值。也就是说,大致上,目标减速度 X_{gs} 越大,制动器液压指令值校正用增益 ΔP 越大。

[0109] 由此,因为液压指令值校正用增益 ΔP 也对应于目标减速度 X_{gs} 增大,所以可以对应于前方的弯道进行适当的减速控制。

[0110] 另外,以上是利用制动器液压指令值校正用增益 ΔP 来校正制动器液压指令值 P_s^* ,但本发明不限于此。例如,也可以在前述步骤 S9 中,通过增加校正对由(5)式计算出的制动器液压值 P_s 进行限制的最大值 X_{gs_max} ,来增加校正制动器液压指令值 P_s^* ,也可以在前述步骤 S9 中,通过校正(6)式中使用的过滤器 f 的斜率,来增加校正制动器液压指令值 P_s^* 。

[0111] 此外,也可以将上述控制动作时间(或者减速结束位置)的校正、和减速度(或者制动器液压)的校正组合。例如,校正目标减速度的最大值,将能够以该最大值减速到目标车速的位置设定为减速结束位置即可。反之,也可以将弯道的规定位置设定为减速结束位置,以在该位置处达到目标车速的方式校正目标减速度。利用这种构成,能够使目标减速度的增加更小,且使从目标节点开始的控制动作时间的延长更短。

[0112] 另外,前述实施方式只是本发明的最佳实施方式的一种,本发明并不限于此,不脱离发明主旨程度的设计变化都包括在本发明中。

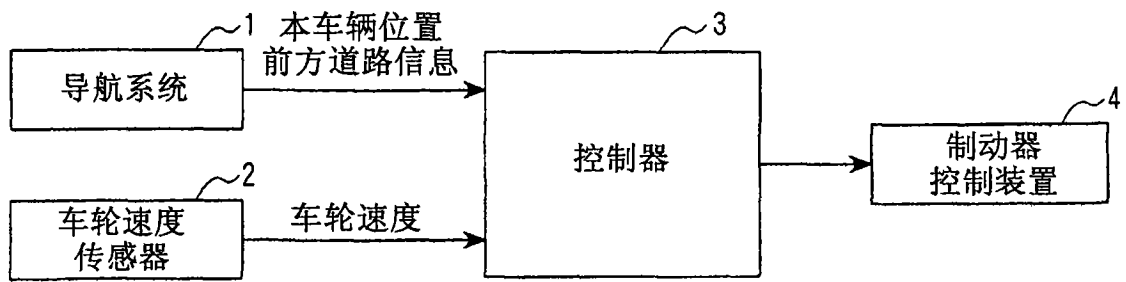


图 1

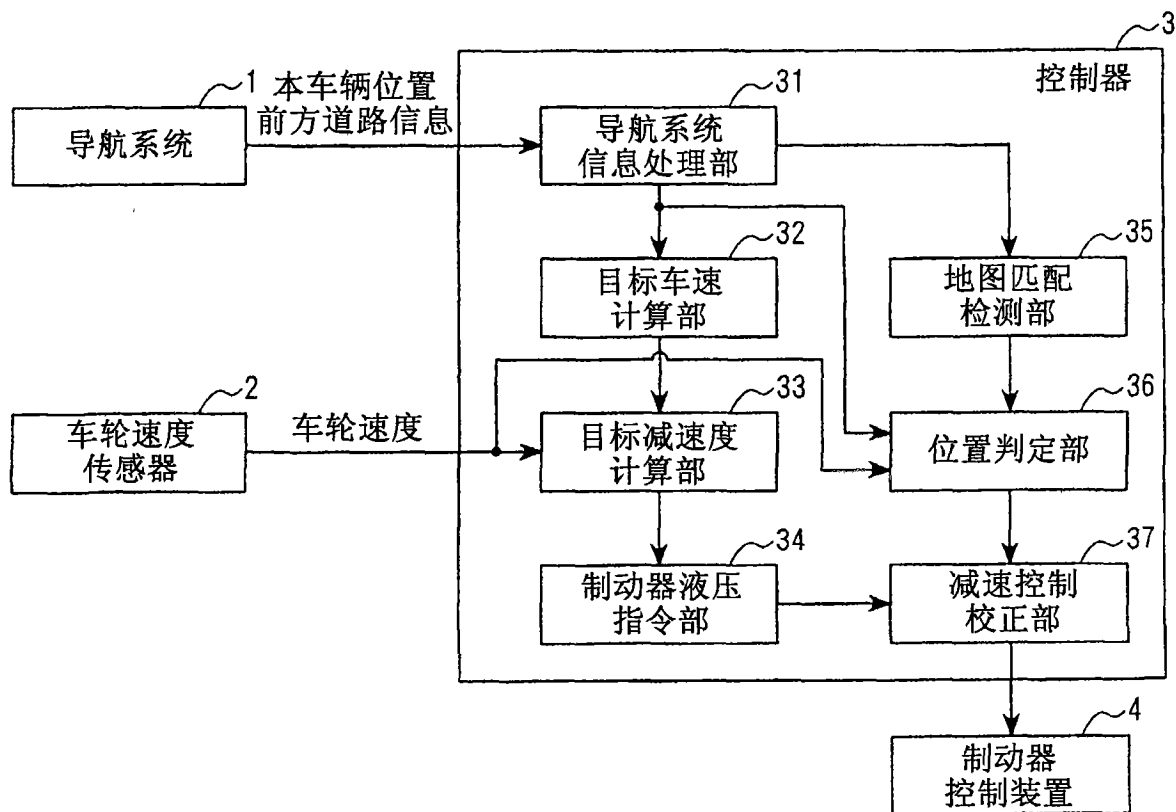


图 2

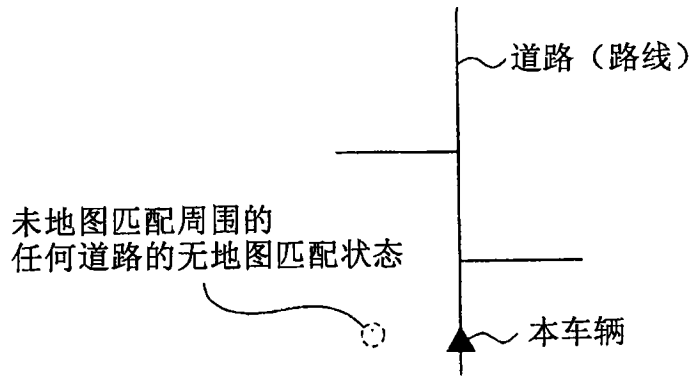


图 3 (a)

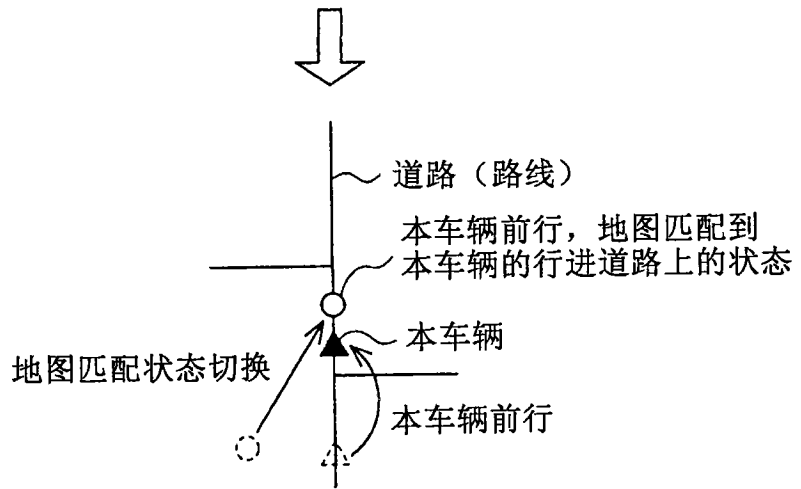


图 3 (b)

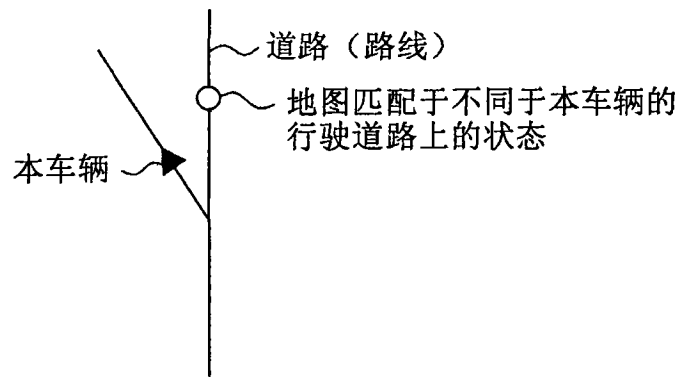


图 4 (a)

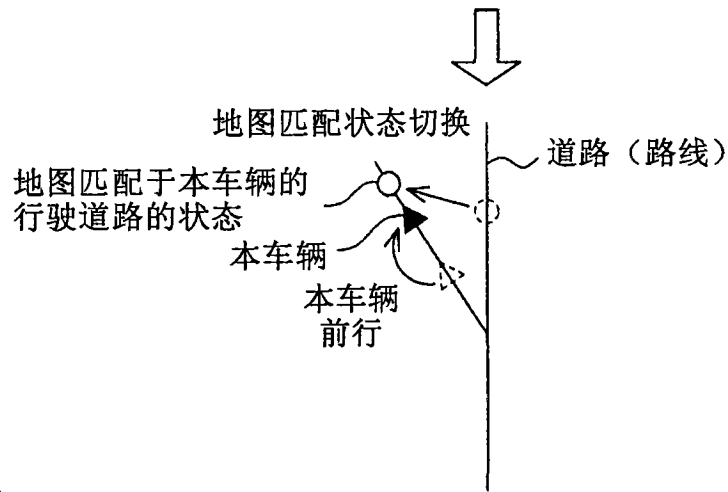


图 4 (b)

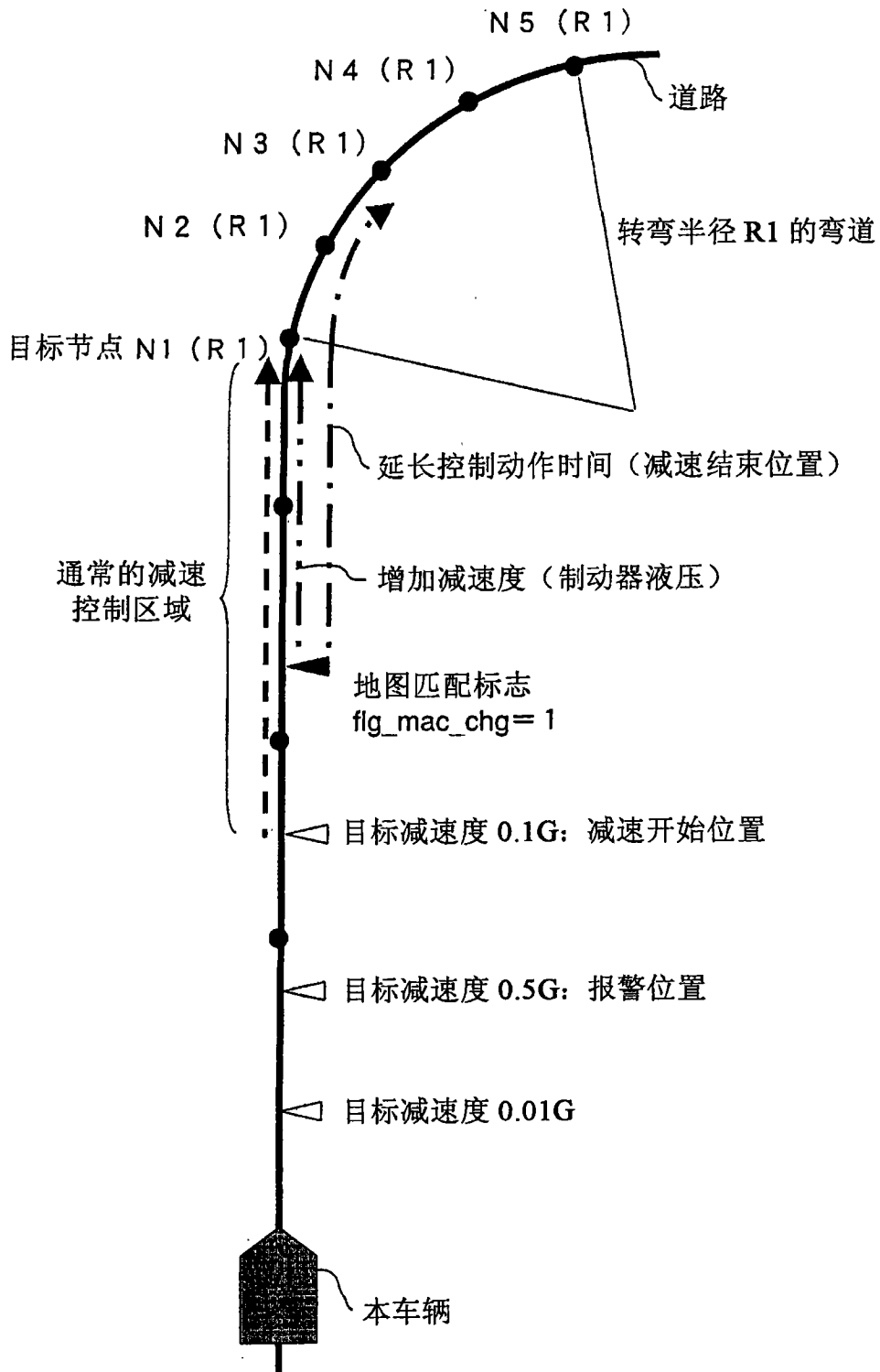


图 5

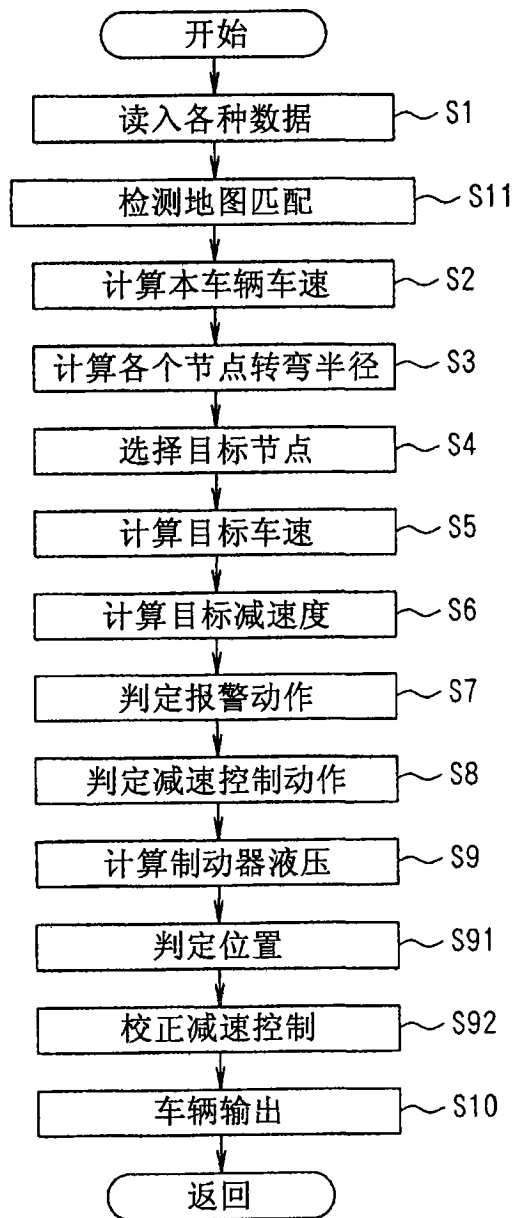


图 6

图 7 (a)

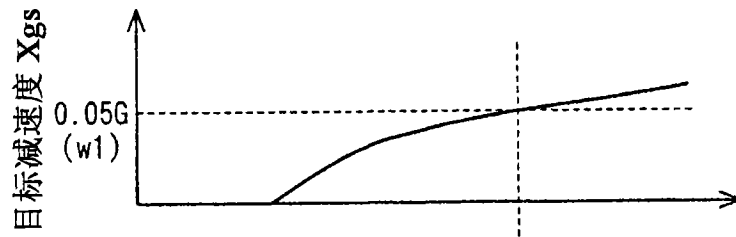


图 7 (b)

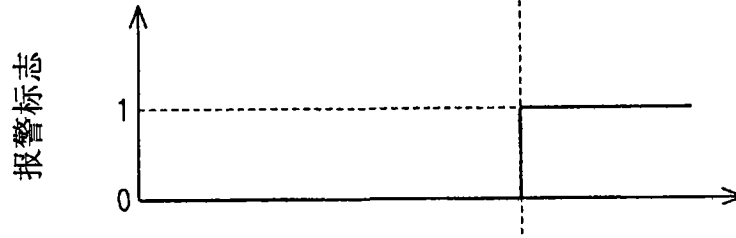


图 7 (c)

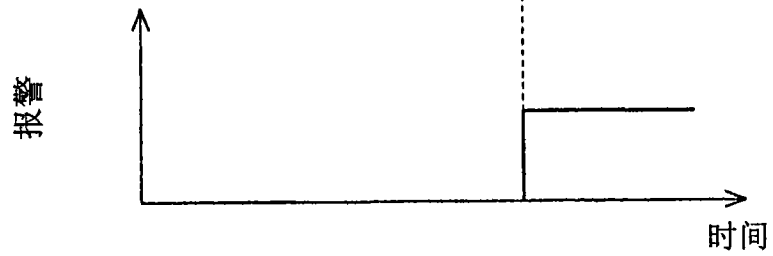


图 8 (a)

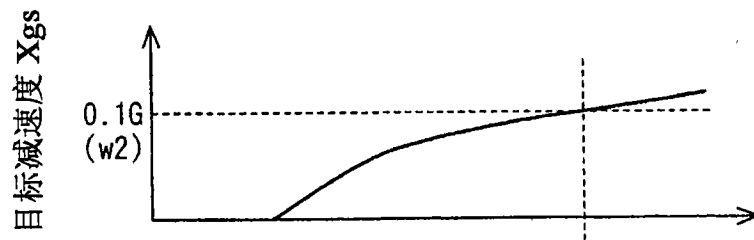


图 8 (b)

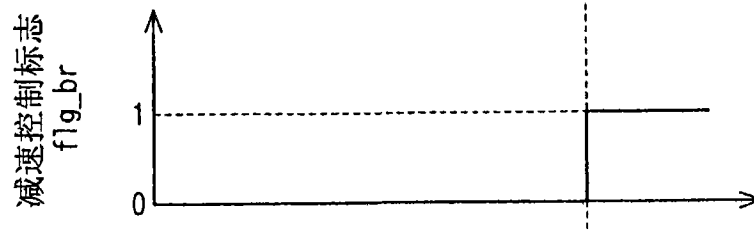


图 8 (c)



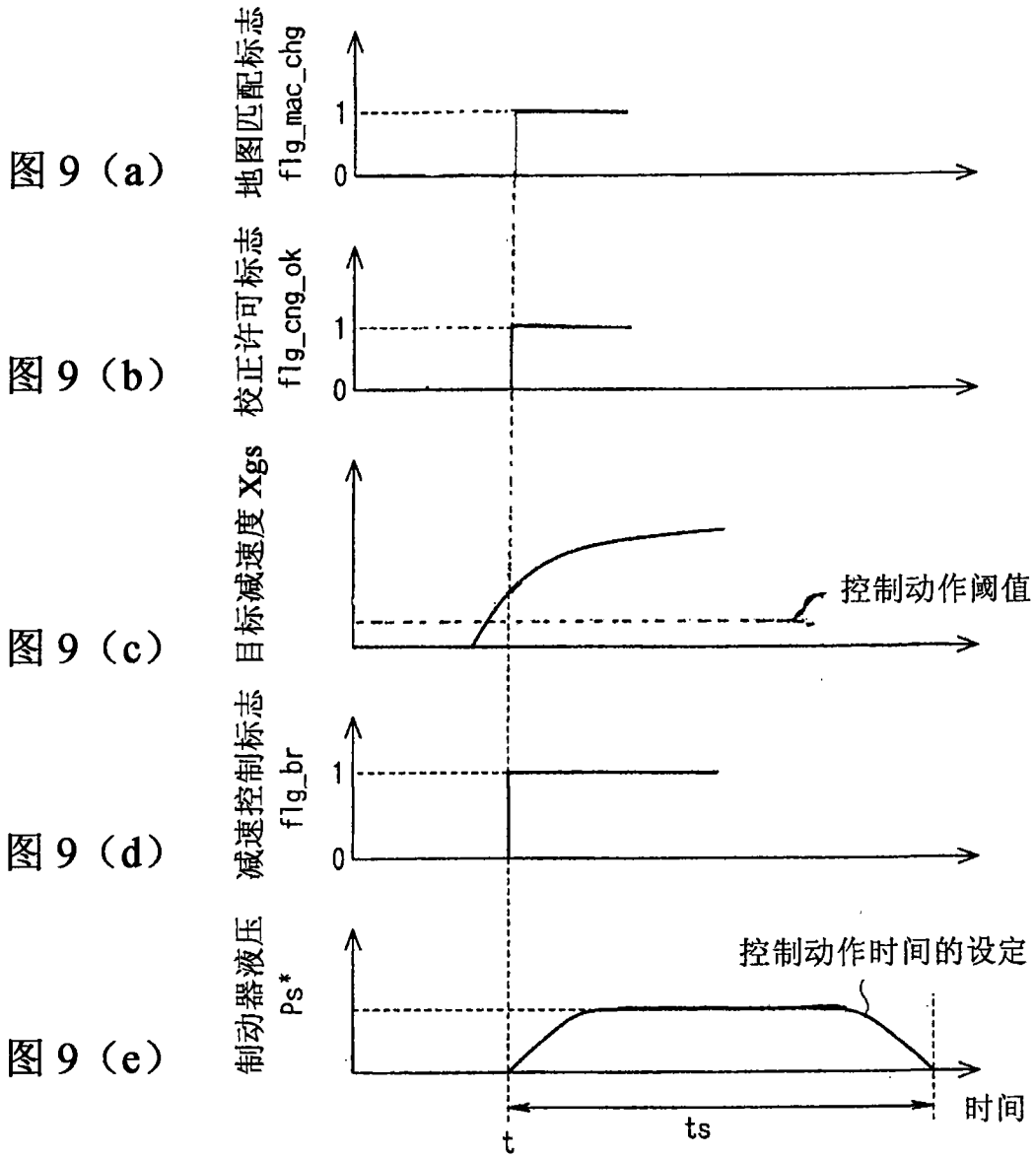
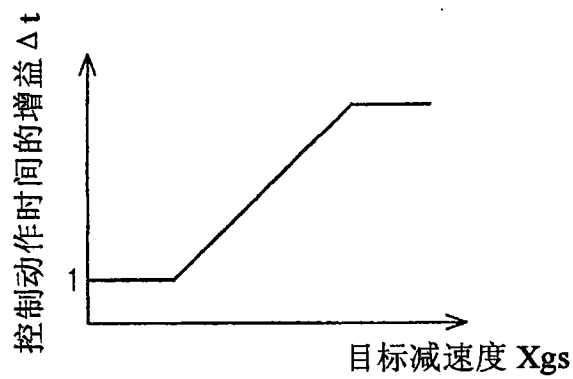


图 10



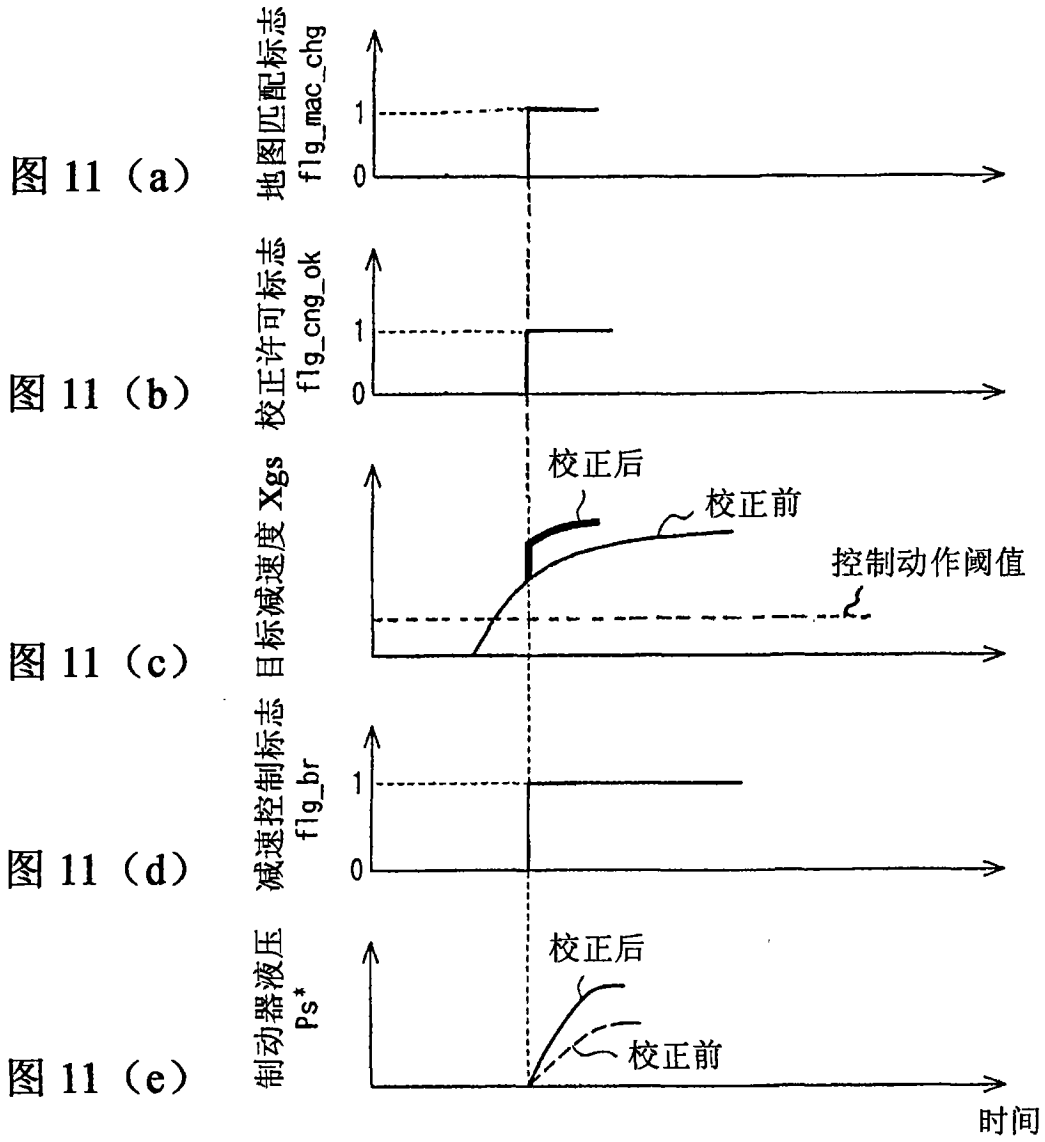


图 12

