



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101641248 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 12

(21) 申请号 200880009333. 3

B60W 40/072 (2012. 01)

(22) 申请日 2008. 03. 26

B60W 40/076 (2012. 01)

(30) 优先权数据

B62D 15/02 (2006. 01)

082334/2007 2007. 03. 27 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2009. 09. 22

JP 2005135025 A, 2005. 05. 26, 权利要求 1, 11、说明书第 [0028]—[0061] 段、图 1—7.

(86) PCT申请的申请数据

CN 1385705 A, 2002. 12. 18, 全文.

PCT/JP2008/056514 2008. 03. 26

CN 1611966 A, 2005. 05. 04, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

JP 2006327527 A, 2006. 12. 07, 说明书第 [0022], [0029] 段.

W02008/117885 JA 2008. 10. 02

JP 2007026289 A, 2007. 02. 01, 说明书第 [0034]—[0053] 段、图 5.

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社

JP 2005135025 A, 2005. 05. 26, 权利要求 1, 11、说明书第 [0028]—[0061] 段、图 1—7.

地址 日本爱知县

(72) 发明人 冲田敏宣

审查员 耿德强

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 雒运朴 李伟

(51) Int. Cl.

B60T 7/22 (2006. 01)

B60W 30/09 (2012. 01)

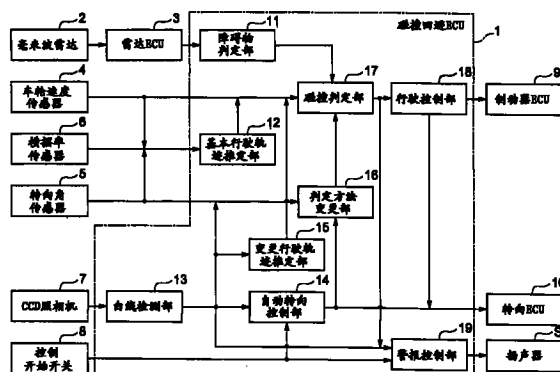
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 8 页

(54) 发明名称

碰撞回避装置

(57) 摘要

本发明涉及一种碰撞回避装置。碰撞回避 ECU(1), 在基本行驶轨迹推定部 (12) 中, 根据本车辆的推定弯道半径, 推定行驶轨迹, 在变更行驶轨迹推定部 (15) 中, 根据本车辆与白线的相对位置关系, 求出本车辆与白线的间隔距离, 并在维持该间隔距离的状态下, 将沿白线的路径推定为变更行驶轨迹。碰撞判定部 (17), 在未进行自动转向控制或脱离警报控制时, 根据在基本行驶轨迹推定部 (12) 中推定的基本行驶轨迹, 进行碰撞判定; 而当正在进行自动转向控制或脱离警报控制时, 将行驶轨迹改变为在变更行驶轨迹推定部 (15) 中推定的变更行驶轨迹, 并进行碰撞判定。



1. 一种碰撞回避装置,其特征在于,具有:

障碍物检测单元,其检测障碍物;

碰撞判定单元,其根据检测出的上述障碍物与本车辆的相对关系,判定上述本车辆与上述障碍物的碰撞可能性;

碰撞回避单元,其在上述碰撞判定单元判定的碰撞可能性高时,进行上述本车辆与上述障碍物的碰撞回避控制;

道路区划线检测单元,其检测表示上述本车辆周围的上述本车辆的行驶道路的道路区划线;

驾驶辅助单元,其辅助驾驶员,以使上述本车辆在上述行驶道路行驶;

判定方法变更单元,与不执行基于上述驾驶辅助单元的对驾驶员的辅助时相比,在执行基于上述驾驶辅助单元的对驾驶员的辅助时,在上述碰撞判定单元中改变判定方法,以便判定为与位于被表示上述本车辆的行驶道路的白色线围成的区域中所不包含的区域的障碍物的上述碰撞可能性低。

2. 根据权利要求1所述的碰撞回避装置,其中,

上述驾驶辅助单元是自动转向单元,该自动转向单元进行上述本车辆的转向控制以使上述本车辆在上述行驶道路上行驶。

3. 根据权利要求1所述的碰撞回避装置,其中,

上述驾驶辅助单元是警报控制单元,该警报控制单元在上述本车辆脱离上述行驶道路的可能性超出规定的阈值时发出警报。

4. 根据权利要求1所述的碰撞回避装置,其中,

还具有行驶轨迹推定单元,该行驶轨迹推定单元根据表示上述本车辆的行驶道路的道路区划线,推定上述本车辆的行驶轨迹,

上述碰撞判定单元,根据上述障碍物与上述本车辆的行驶轨迹的背离程度判定碰撞可能性。

5. 根据权利要求2所述的碰撞回避装置,其中,

还具有行驶轨迹推定单元,该行驶轨迹推定单元根据表示上述本车辆的行驶道路的道路区划线,推定上述本车辆的行驶轨迹,

上述碰撞判定单元,根据上述障碍物与上述本车辆的行驶轨迹的背离程度判定碰撞可能性。

6. 根据权利要求3所述的碰撞回避装置,其中,

还具有行驶轨迹推定单元,该行驶轨迹推定单元根据表示上述本车辆的行驶道路的道路区划线,推定上述本车辆的行驶轨迹,

上述碰撞判定单元,根据上述障碍物与上述本车辆的行驶轨迹的背离程度判定碰撞可能性。

7. 根据权利要求1~6中的任意一项所述的碰撞回避装置,其中,

上述碰撞判定单元,否定位于被表示上述本车辆的行驶道路的道路区划线包围的区域中所不包括的区域的障碍物与上述本车辆的碰撞可能性。

碰撞回避装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种回避本车辆与其他车辆等障碍物之间的碰撞的碰撞回避装置。

背景技术

[0002] 在以往的车辆中,在本车辆可能碰撞周围的障碍物的情况下,为了回避碰撞,而设置有进行行驶控制、或向驾驶员发出警报的碰撞回避装置。作为这样的碰撞回避装置,包括日本特开 2001-114081 号公报中公开的驾驶稳定性控制装置。该驾驶稳定性控制装置,具有检测车辆周围的障碍物并判定是否与障碍物碰撞的碰撞判定装置,和通过检测车道,来判定是否要脱离当前正在行驶的车道的车道脱离判定装置。该驾驶稳定性控制装置是以下的装置:即使在驾驶稳定性控制过程中,如果碰撞判定装置推定为要与障碍物碰撞或脱离车道,则停止驾驶稳定性控制,而进行回避与障碍物的碰撞或脱离车道的自动控制。

[0003] 而且,对于这种碰撞回避装置,期望尽可能早地进行用于碰撞回避的自动控制,因此,期望在障碍物距离本车辆较远时,准确地判定与障碍物碰撞的可能性。可是,上述日本特开 2001-114081 号公报公开的驾驶稳定性控制装置,存在如下的问题:在本车辆与障碍物的间隔距离较长时,对碰撞可能性的判定精度不高,因此,如果在与碰撞物碰撞之前的早期阶段进行碰撞回避控制,则会导致不需要的碰撞回避控制增加,有损行驶稳定性。

[0004] 另外,即使在为了回避碰撞而向驾驶员发出警报的情况下,也存在如下的问题:如果对碰撞可能性的判定精度不高,则会发出很多不需要的警报。

发明内容

[0005] 因此,本发明的课题在于,提供一种通过高精度地判定碰撞远离本车辆的障碍物的可能性,能够防止无用的碰撞回避控制和警报的发出的同时提前进行碰撞回避控制或发出警报的碰撞回避控制装置。

[0006] 解决了上述课题的本发明涉及的碰撞回避装置,具有:障碍物检测单元,其检测障碍物;碰撞判定单元,其根据检测出的障碍物与本车辆的相对关系,判定本车辆与障碍物的碰撞可能性;碰撞回避单元,其在碰撞判定单元判定的碰撞可能性高时,进行本车辆与障碍物的碰撞回避控制;道路区划线检测单元,其检测本车辆周围的表示本车辆的行驶道路的道路区划线;驾驶辅助单元,其辅助驾驶员,以使本车辆在行驶道路行驶;判定方法变更单元,与不执行基于驾驶辅助单元的对驾驶员的辅助时相比,在执行基于驾驶辅助单元的对驾驶员的辅助时,改变碰撞判定单元中的碰撞可能性的判定方法。

[0007] 与不执行驾驶辅助时相比,在执行基于驾驶辅助单元的驾驶辅助时,即使对位于距离本车辆较远的位置的障碍物,也能够高精度地判定其碰撞可能性。在这里,在本发明涉及的碰撞回避装置中,与不执行驾驶辅助时相比,在执行基于驾驶辅助单元的驾驶辅助时,改变碰撞判定单元中的碰撞可能性的判定方法。因此,通过高精度地判定碰撞远离本车辆的障碍物的可能性,能够防止无用的碰撞回避控制和警报的发出的同时提前进行碰撞回避控制或发出警报。

[0008] 在这里,驾驶辅助单元可以采用是自动转向单元的方式,该自动转向单元进行本车辆的转向控制以使本车辆在行驶道路上行驶。当驾驶辅助单元是自动转向控制时,能够防止无用的碰撞回避控制的同时提前进行碰撞回避控制。

[0009] 另外,驾驶辅助单元可以采用是警报控制单元的方式,该警报控制单元在本车辆脱离行驶道路的可能性超出规定的阈值时发出警报。由于驾驶辅助单元为警报控制单元,因此,能够防止发出无用的警报的同时提前发出警报。

[0010] 另外,还具有行驶轨迹推定单元,该行驶轨迹推定单元根据表示本车辆的行驶道路的道路区划线推定本车辆的行驶轨迹,且碰撞判定单元,可以根据障碍物与本车辆的行驶轨迹的背离程度判定碰撞可能性。

[0011] 通过这样根据障碍物与本车辆的行驶轨迹的背离程度,判定碰撞可能性,能够进行高精度的碰撞判定。

[0012] 进而,碰撞判定单元,也可以采用否定位于被表示本车辆的行驶道路的道路区划线包围的区域中所不包括的区域的障碍物与本车辆的碰撞可能性的方式。

[0013] 通过这样否定位于被表示本车辆的行驶道路的道路区划线包围的区域中所不包括的区域的障碍物与本车辆的碰撞可能性,能够减轻进行碰撞判定时的计算负荷。

[0014] 可以从以下的详细说明中,清楚本发明进一步的应用范围。但是,详细说明及特定的事例是本发明优选的实施方式,仅作为示例,根据该详细说明,本发明的思想及范围的各种变形及改进,对本领域技术人员来说是显然是显而易见的。

附图说明

[0015] 图 1 是表示碰撞回避装置的构成的框图。

[0016] 图 2 是表示第 1 实施方式涉及的碰撞回避装置的控制顺序的流程图。

[0017] 图 3 是表示判定方法变更判断的顺序的流程图。

[0018] 图 4 是表示本车辆与障碍物的关系的说明图。

[0019] 图 5 是表示第 2 实施方式涉及的碰撞回避装置中的判定方法变更判断的顺序的流程图。

[0020] 图 6 是表示本车辆与障碍物的关系的说明图。

[0021] 图 7 是表示第 3 实施方式涉及的碰撞回避装置中的判定方法变更判断的顺序的流程图。

[0022] 图 8 是表示本车辆与障碍物的关系的说明图。

具体实施方式

[0023] 以下,参考附图对本发明的实施方式进行说明。另外,在附图说明中,对相同要素标记相同符号,并省略了重复的说明。并且,为方便图示,图的尺寸比例未必与说明的一致。

[0024] 首先,对第 1 实施方式进行说明。图 1 是表示本实施方式涉及的碰撞回避装置的构成的框图。如图 1 所示,本实施方式涉及的碰撞回避装置具有碰撞回避 ECU1。毫米波雷达 2 通过雷达 ECU3 与碰撞回避 ECU1 连接。进而,车轮速度传感器 4、转向角传感器 5、以及横摆率传感器 6 与碰撞回避 ECU1 连接。另外,CCD 照相机 7 以及控制开始开关 8 与碰撞回避 ECU1 连接,并且,制动器 ECU9 以及转向 ECU10 与碰撞回避 ECU1 连接。另外,碰撞回避 ECU1

与扬声器 S 连接。

[0025] 碰撞回避 ECU1、雷达 ECU3、制动器 ECU9 以及转向 ECU10 均为进行电子控制的汽车设备的计算机,构成为具有 CPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory) 及输入 / 输出接口等。

[0026] 碰撞回避 ECU1 具有,障碍物判定部 11、基本行驶轨迹推定部 12、白线检测部 13、自动转向控制部 14 以及变更行驶轨迹推定部 15。另外,碰撞回避 ECU1 具有,判定方法变更部 16、碰撞判定部 17、行驶控制部 18 及警报控制部 19。

[0027] 毫米波雷达 2 是用于利用毫米波来检测物体的雷达。毫米波雷达 2 被设于车辆的前方,在水平面内扫描毫米波的同时发送,并且接收反射回来的毫米波。毫米波雷达 2 将接收到的毫米波的发送接收数据作为雷达信号,发送给雷达 ECU3。

[0028] 雷达 ECU3,根据毫米波雷达 2 发送的雷达信号,检测本车辆周围的障碍物。雷达 ECU3,在本车辆周围检测到障碍物时,将障碍物信号发送给碰撞回避 ECU1 中的障碍物判定部 11。

[0029] 车轮速度传感器 4 被设于每个车轮,是检测各个车轮的车轮脉冲的传感器。各车轮速度传感器 4,检测车轮脉冲,并将检测出的车轮脉冲作为车轮脉冲信号发送给碰撞回避 ECU1 中的碰撞判定部 17。

[0030] 转向角传感器 5,是检测方向盘输入的转向角的传感器。转向角传感器 5,检测转向角,并将检测出的转向角作为转向角信号发送给碰撞回避 ECU1 中的基本行驶轨迹推定部 12 以及判定方法变更部 16。

[0031] 横摆率传感器 6,是检测作用于本车辆的横摆率的传感器。横摆率传感器 6,检测横摆率,并将检测出的横摆率作为横摆率信号发送给碰撞回避 ECU1 中的基本行驶轨迹推定部 12。

[0032] CCD 照相机 7,被设于车辆的前方位置,拍摄车辆的行进方向的图像。CCD 照相机 7,将拍摄到的图像发送给碰撞回避 ECU1 中的白线检测部 13。

[0033] 控制开始开关 8,是切换是否进行自动转向及脱离警报控制的开关,通过控制开始开关 8 成为 ON 而将控制开始信号发送给碰撞回避 ECU1 中的自动转向控制部 14 及警报控制部 19。

[0034] 碰撞回避 ECU1 中的障碍物判定部 11,根据雷达 ECU3 发送的障碍物信号,判定本车辆的周围是否有障碍物。障碍物判定部 11,向碰撞判定部 17 输出对障碍物的判定结果。

[0035] 基本行驶轨迹推定部 12,根据转向角传感器 5 发送的转向角信号及横摆率传感器 6 发送的横摆率信号,运算本车辆的推定弯道半径。另外,基本行驶轨迹推定部 12,根据通过运算求出的推定弯道半径,推定成为本车辆的行驶轨迹的基本的基本行驶轨迹。基本行驶轨迹推定部 12,向碰撞判定部 17 输出所推定的本车辆的基本行驶轨迹。

[0036] 白线检测部 13,通过对 CCD 照相机 7 发送的图像实施图像处理,检测图像中的道路区划线、即白线。白线检测部 13,向自动转向控制部 14、变更行驶轨迹推定部 15、判定方法变更部 16 以及警报控制部 19 输出以检测出的白线为基础的白线信息。

[0037] 自动转向控制部 14,在从控制开始开关 8 发送了 ON 信号的情况下,进行自动转向控制。自动转向控制部 14,对自动转向装置进行转向控制,以使本车辆不从被表示本车辆的行驶道路的白线所包围的区域、即本车道内脱离,并且,进行辅助转向转矩的车道保持辅

助,该转向转矩用于辅助驾驶员的转向操作。该自动转向控制部 14,根据白线检测部 13 输出的白线信息,判定规定在白线内侧的本车辆的本车道,并决定用于在本车道内行驶的本车辆的转向角。自动转向控制部 14,将以所决定的转向角为基础的转向角信号,发送给转向 ECU10。另外,自动转向控制部 14,在进行自动转向控制之时,向判定方法变更部 16 输出自动转向控制执行信息。

[0038] 变更行驶轨迹推定部 15,根据白线检测部 13 输出的白线信息,推定本车辆的变更行驶轨迹。变更行驶轨迹推定部 15,根据白线信息检测白线,并且,检测本车辆与白线的相对位置关系。根据该本车辆与白线的相对位置关系,求出本车辆与白线的间隔距离,在维持该间隔距离的状态下,将沿白线的路径推定为变更行驶轨迹。变更行驶轨迹推定部 15,向碰撞判定部 17 输出所推定的本车辆的变更行驶轨迹。

[0039] 判定方法变更部 16,判断自动转向控制部 14 是否已输出自动转向控制执行信息。另外,根据转向角传感器 5 发送的转向角信号,判定驾驶员是否正在操作转向装置。进而,判定方法变更部 16,根据白线检测部 13 输出的白线信息,判断本车辆是否在白线的内侧。判定方法变更部 16,根据这些信息和判断结果,判断是否改变判定方法,并且在判断为要改变判定方法时,向碰撞判定部 17 输出变更信号。

[0040] 碰撞判定部 17,根据障碍物判定部 11 输出的障碍物的判定结果及基本行驶轨迹推定部 12 输出的本车辆的基本行驶轨迹、或障碍物判定部 11 输出的障碍物的判定结果及变更行驶轨迹推定部 15 发送的变更行驶轨迹,进行本车辆与障碍物是否碰撞的碰撞判定。根据判定方法变更部 16 是否发送了变更信号,判断根据障碍物的判定结果及本车辆的推定行驶轨迹、或者障碍物的判定结果及变更行驶轨迹的哪一方进行碰撞判定。碰撞判定部 17,向行驶控制部 18 及警报控制部 19 输出碰撞判定的结果。

[0041] 行驶控制部 18,在碰撞判定部 17 输出的碰撞判定结果为判定为碰撞可能性高时,进行碰撞回避控制。在进行碰撞回避控制时,对制动器 ECU9 及转向 ECU10,发送碰撞回避控制信息。

[0042] 警报控制部 19 构成警报控制单元,并进行脱离警报控制及碰撞警报控制。警报控制部 19,在从控制开始开关 8 发送了 ON 信号时,进行脱离警报控制。警报控制部 19,根据白线检测部 13 输出的白线信息,判定规定在白线内侧的本车辆的本车道,并且,计算出本车辆与白线的距离关系。另外,根据本车辆与白线的距离关系、车轮速度传感器 4 发送的车轮速度信号、转向角传感器发送的转向角信号以及横摆率传感器 6 发送的横摆率信号等,判断本车辆脱离行驶车道的可能性。在该判断中,判断本车辆脱离行驶车道的可能性是否超出规定的阈值,当本车辆脱离行驶车道的可能性在规定的阈值以下、脱离的可能性低时,不输出脱离信号。另外,当本车辆脱离行驶车道的可能性超出规定的阈值、脱离的可能性高时,向扬声器 S 输出脱离信号。另外,在碰撞判定部 17 输出的碰撞判定结果是判定为碰撞可能性高时,向扬声器 S 输出碰撞信号。

[0043] 制动器 ECU9,是控制本车辆中的未图示的制动器单元的 ECU,当接收到碰撞回避 ECU1 中的碰撞回避控制信号时,为了回避与障碍物的碰撞而控制制动器单元。

[0044] 转向 ECU10,是控制本车辆中的未图示的自动转向装置的 ECU,当接收到自动转向控制部 14 发送的转向角信号时,根据接收到的转向角信号,进行本车辆的自动转向。另外,当接收到行驶控制部 18 发送的碰撞回避控制信号时,根据接收到的碰撞回避控制信号,进

行本车辆的自动转向。当接收到来自自动转向控制部 14 的转向角信号及来自行驶控制部 18 的碰撞回避控制信号二者时,根据来自行驶控制部 18 的碰撞回避控制信号,进行本车辆的自动转向。

[0045] 扬声器 S,例如被设于车室内,在警报控制部 19 输出了脱离信号或碰撞信号时,输出脱离警报或碰撞警报。

[0046] 其次,参照图 2,对具有以上构成的本实施方式涉及的碰撞回避装置中的控制顺序进行说明。图 2 是表示本实施方式涉及的碰撞回避装置的控制顺序的流程图。

[0047] 本实施方式涉及的碰撞回避装置,首先,接收并取得来自借助于雷达 ECU3 的毫米波雷达 2、车轮速度传感器 4、转向角传感器 5、横摆率传感器 6、CCD 照相机 7、控制开始开关 8 之类的各传感器等的信号 (S1)。另外,基本行驶轨迹推定部 12,根据转向角传感器发送的转向角信号及横摆率传感器 6 发送的横摆率信号等,通过运算,推定本车辆的基本行驶轨迹,并向碰撞判定部 17 输出推定结果。另外,白线检测部 13,对 CCD 照相机 7 发送的图像实施图像处理,从而检测白线,并向自动转向控制部 14、变更行驶轨迹推定部 15 及判定方法变更部 16 输出以检测出的白线为基础的白线信息。进而,变更行驶轨迹推定部 15,根据被输出的白线信息,通过运算,推定变更行驶轨迹,并向碰撞判定部 17 输出所推定的本车辆的变更行驶轨迹。另外,自动转向控制部 14,在从控制开始开关 8 发送了 ON 信号时,向判定方法变更部 16 输出自动转向控制执行信息,并且,根据白线检测部 13 输出的白线信息,决定用于在白线内行驶的本车辆的转向角,并将转向信号发送给转向 ECU10。

[0048] 继而,在判定方法变更部 16 中进行判定方法变更判断 (S2)。按照图 3 所示的流程图的顺序进行判定方法变更判断,根据该判定方法变更判断决定碰撞判定中采用的行驶轨迹。碰撞判定中采用的行驶轨迹,原则上使用基本行驶轨迹推定部 12 输出的基本行驶轨迹,但是,在判定方法变更部 16 输出了变更信号的情况下,替换基本行驶轨迹,而使用变更行驶轨迹。

[0049] 在这里,对判定方法变更判断的具体顺序进行说明。图 3 是表示判定方法变更判断的顺序的流程图。

[0050] 如图 3 所示,在判定方法变更判断中,首先,判断是否处在自动转向控制中或脱离警报控制中 (S11)。根据控制开始开关 8 是否已成为 ON,来判断是否处在自动转向控制中或脱离警报控制中。其结果,在控制开始开关 8 已成为 ON,判断为处在自动转向控制中或脱离警报控制中的情况下,判断驾驶员是否已进行了行进道路变更操作 (S12)。根据是否已操作方向指示灯 (winker),来判断驾驶员是否已进行了行进道路变更操作,如果已操作了方向指示灯,则判断为已进行了行进道路变更操作。

[0051] 其结果,当未操作有方向指示灯,判断为驾驶员未进行行进道路变更操作的情况下,判断本车辆是否已脱离本车道 (S13)。根据白线检测部 13 输出的白线信息,通过比较本车辆与白线的相对位置关系,来判断本车辆是否已脱离本车道。其结果,在判断为未脱离本车道的情况下,从判定方法变更部 16 向碰撞判定部 17 输出变更信号。在碰撞判定部 17 中,与输出了变更信号相应,将在碰撞判定中使用的行驶轨迹从基本行驶轨迹改变为变更行驶轨迹,采用变更行驶轨迹 (S14) 进行碰撞判定。

[0052] 另外,当在步骤 S11 中判断为不是处在自动转向控制中或脱离警报输出中时、当在步骤 S12 中判断为已进行了行进道路变更操作时、以及当在步骤 S13 中判断为已脱离了

本车道时,不改变行驶轨迹,保持不变仍然采用基本行驶轨迹(S15)进行碰撞判定。

[0053] 如果这样决定了在碰撞判定中采用的行驶轨迹,则返回图2所示的流程,根据雷达ECU3发送的障碍物信号,在障碍物判定部11中检测本车辆的周围是否有障碍物(S3)。其结果,在判断为没有障碍物的情况下,保持原样结束碰撞回避装置的控制。

[0054] 另一方面,在判断为有障碍物的情况下,在碰撞判定部17中进行碰撞判定。在碰撞判定中,通过比较已被决定的行驶轨迹与障碍物的位置,来判断碰撞可能性是否高(S4)。在这里,根据检测出的障碍物与本车辆的相对关系,来进行碰撞判定。对于碰撞判定中使用的具体的碰撞可能性,求出作为本车辆的行驶轨迹与障碍物之间的背离程度的最短距离,该最短距离越短(背离程度越小),则判断为碰撞可能性越高。例如,如图4所示,沿着白线W求出本车辆M的变更行驶轨迹R时,可以以变更行驶轨迹R为中心,设在本车辆M的车辆宽度内的区域X1为碰撞可能性大的区域、设白线包围的区域为碰撞可能性为中的区域X2、设白线的外侧为碰撞可能性极低的区域X3。

[0055] 另外,在本车辆的行驶轨迹与障碍物的最短距离比规定的阈值小时,也可以判定为有碰撞可能性。此时,可以根据本车辆的速度调整规定的阈值,具体而言,当本车辆的速度快时减小最短距离的规定的阈值。

[0056] 其结果,当判断为碰撞可能性高时,在行驶控制部18中进行碰撞回避控制(S5)、并向制动器ECU9及转向ECU10发送碰撞回避控制信息。另外,当判断为碰撞可能性不高时,不进行碰撞回避控制,而结束控制。这样,结束碰撞回避装置的控制。

[0057] 这样,在本实施方式涉及的碰撞回避装置中,根据障碍物与本车辆的相对关系,进行碰撞判定。此时,当本车辆正在进行自动转向控制时,改变碰撞判定中的碰撞可能性的判定方法。具体而言,将在碰撞判定中使用的行驶轨迹,从基本行驶轨迹改变为变更行驶轨迹。将变更行驶轨迹设为本车辆行驶在白线内的本车道内时的行驶轨迹,因而能够在早的阶段高精度地设定本车辆的行驶轨迹。

[0058] 如图4所示,例如,如果每当车辆在有弯道的本车道行驶时,进行自动转向控制,则本车辆M沿变更行驶轨迹R行驶的可能性高,与位于离开该变更行驶轨迹R的位置的障碍物H碰撞的可能性低。然而,基本行驶轨迹推定部12中推定的基本行驶轨迹,是根据推定弯道半径而求得的,因此,如果根据基本行驶轨迹进行碰撞判定,则会判断为本车辆M与障碍物H碰撞的可能性高。

[0059] 例如,基本行驶轨迹Ra,根据推定弯道半径被推定,当本车辆M以弯道进入直线直行的情况下呈直线状,判定为对障碍物H的碰撞可能性高。

[0060] 对于这点,在碰撞判定部17中,根据判定方法变更部16输出的变更信号,决定利用障碍物的判定结果和变更行驶轨迹的哪个进行碰撞判定,在判定方法变更部16输出了变更信号的情况下,根据沿白线W推定的变更行驶轨迹R,进行碰撞判定。与使用该变更行驶轨迹R相应,可以判定对位于白线外侧的障碍物H的碰撞的可能性低。这样,根据是否正在进行自动转向控制,改变进行碰撞判定时的行驶轨迹,由此可以高精度地判定碰撞远离本车辆的障碍物的可能性,其结果,可以防止无用的碰撞回避控制的同时,提前进行碰撞回避控制。

[0061] 另外,也可以采用如下的方式:与步骤S5中的碰撞回避控制同时,或者代替碰撞回避控制,在警报控制部19中输出碰撞警报。根据碰撞判定部17中的判定结果输出碰撞

警报,由此可以高精度地判定碰撞远离本车辆的障碍物的可能性,其结果,可以防止发出无用的碰撞警报的同时,提前发出碰撞警报。

[0062] 下面,对本发明的第2实施方式进行说明。本实施方式涉及的碰撞回避装置,具有与上述第1实施方式相同的构成,并且,与上述第1实施方式相比,主要是判定方法变更判断的顺序不同。以下围绕该不同点,对本实施方式进行说明。

[0063] 图5是表示第2实施方式涉及的碰撞回避装置中的判定方法变更判断的顺序的流程图。

[0064] 如图5所示,在本实施方式涉及的碰撞回避装置中的判定方法变更判断中,根据与上述第1实施方式相同的顺序,判断是否处于自动转向控制中或脱离警报控制中(S21)。其结果,在判断为是自动转向控制中或脱离警报控制中的情况下,判断驾驶员是否已进行了行进道路变更操作(S22)。其结果,在判断为驾驶员未进行行进道路变更操作的情况下,判断本车辆是否已脱离本车道(S23)。到此为止,与上述第1实施方式相同。

[0065] 当步骤S23中的判断结果是判断为未脱离本车道的情况下,判断由障碍物判定部11判定的障碍物是否为静止物(S24)。根据经过一定时间本车辆发生了移动时,障碍物与本车辆的位置关系,是否是仅移动了与本车辆的移动距离相当的距离,判断障碍物是否为静止物。

[0066] 其结果,在判断为障碍物为静止物的情况下,判断障碍物是否位于本车道之外(S25)。根据障碍物的位置及白线的位置的相对关系,判断障碍物是否位于本车道之外。其结果,在判断为障碍物位于本车道的外侧的情况下,认为本车辆没有碰撞障碍物的可能性,中止碰撞判定(S26)。

[0067] 在进行自动行驶控制的期间,认为本车辆不会在本车道以外的区域行驶。因此,如图6所示,可以判断为,本车辆没有碰撞位于本车道以外的区域X3的障碍物H的可能性,且本车道设定在白线W的内侧。这样,通过否定本车辆碰撞位于本车道以外的区域的障碍物的可能性,可以减轻进行碰撞判定时的计算负担。

[0068] 另外,当在步骤S21中判断为不是处于自动转向控制中或脱离警报控制中时、当在步骤S22中判断为已进行了行进道路变更操作时、以及当在步骤S23中判断为已脱离了本车道时,与上述第1实施方式相同,不改变行驶轨迹,采用基本行驶轨迹进行碰撞判定(S27)。另外,当在步骤S24中判断为障碍物不是静止物时、当在步骤S25中判断为障碍物不在本车道之外(位于本车道的内侧)时,由于不能否定本车辆碰撞障碍物的可能性,因此采用变更行驶轨迹进行碰撞判定(S28)。

[0069] 这样,在本实施方式涉及的碰撞回避装置中,与上述第1实施方式相同,根据是否正在进行自动转向控制,来改变进行碰撞判定时的行驶轨迹,由此,可以高精度地判定碰撞远离本车辆的障碍物的可能性,其结果,可以防止无用的碰撞回避控制和碰撞警报的发出的同时,提前进行碰撞回避控制或发出警报。另外,通过否定本车辆碰撞位于本车道以外的区域的障碍物的可能性,可以减轻进行碰撞判定时的计算负担。

[0070] 接下来,对本发明的第3实施方式进行说明。本实施方式与上述第2实施方式相同,也具有与上述第1实施方式相同的构成,并且,与上述第1实施方式相比,主要是判定方法变更判断的顺序不同。以下围绕该不同点,对本实施方式进行说明。

[0071] 图7是表示第3实施方式涉及的碰撞回避装置中的判定方法变更判断的顺序的流

程图。

[0072] 如图 7 所示,在本实施方式涉及的碰撞回避装置中的判定方法变更顺序中,按照与上述第 1 实施方式相同的顺序,判断是否处于自动转向控制中或脱离警报控制中(S31)。其结果,当判断为处于自动转向控制中或脱离警报控制中时,判断驾驶员是否已进行了行进道路变更操作(S32)。其结果,当判断为驾驶员未进行行进道路变更操作时,判断本车辆是否已脱离本车道(S33)。到此为止,与上述第 1 实施方式相同。

[0073] 当步骤 S33 中的判断结果是判断为未脱离本车道时,判断障碍物是否位于本车道内(S34)。根据障碍物的位置及白线的位置的相对关系,判断障碍物是否位于本车道内。

[0074] 其结果,在判断为障碍物位于本车道内时,判断驾驶员是否进行了用于回避障碍物的回避操作(S35)。根据以转向角传感器 5 发送的转向角信号为基础的转向角是否超出了规定的转向角阈值,来判断驾驶员是否已进行了回避操作。其结果,当判断为驾驶员已进行了回避操作时,推定为驾驶员自身具有转向意识,因此中止自动转向控制及碰撞判定(S36)。

[0075] 在进行自动转向控制时,原则上由自动转向装置进行本车辆的转向,自动地进行本车辆的转向,而驾驶员不进行转向装置的操作。在这里,认为,如果驾驶员进行了回避操作,则不凭借于自动转向,而以其自身的意识使本车辆转向,以回避障碍物。在这里,与驾驶员进行了转向装置的操作相应,可以认为要中止自动转向控制及碰撞回避控制,但是,仅仅根据进行了转向装置的操作而中止这些控制时,在最坏的情况下,如图 8 所示,会导致本车辆沿着轨迹 Ra 向障碍物 H 行驶。另外,在为了回避变更行驶轨迹 R 上存在的障碍物 H,驾驶员进行转向装置的操作,希望使车辆沿轨迹 Rd 移动时,若进行了自动转向控制或碰撞回避控制,则可能会给驾驶员带来不协调感。因此,中止自动转向控制,并且中止碰撞判定,进而中止碰撞回避控制。这样,可以不给驾驶员的转向操作带来不协调感。

[0076] 另外,当在步骤 S31 中判断为不是处于自动转向控制中或脱离警报控制中时、当在步骤 S32 中判断为已进行了行进道路变更操作时、以及当在步骤 S33 中判断为已脱离本车道时,继续自动转向控制,并且,与上述第 1 实施方式相同,不变更行驶轨迹,而采用基本行驶轨迹进行碰撞判定(S37)。另外,当在步骤 S34 中判断为障碍物不在本车道内时、当在步骤 S35 中判断为未进行回避操作时,继续自动转向控制,并且,采用变更行驶轨迹进行碰撞判定(S38)。

[0077] 这样,在本实施方式涉及的碰撞回避装置中,与上述第 1 实施方式相同,根据是否进行了自动转向控制,改变进行碰撞判定时的行驶轨迹,由此,可以高精度地判定碰撞远离本车辆的障碍物的可能性,其结果,可以防止无用的碰撞回避控制和碰撞警报的发出的同时,提前进行碰撞回避控制、或发出警报。另外,在为了回避存在于本车道内的障碍物,驾驶员操作了转向装置时,可以不给驾驶员的转向操作带来不协调感。

[0078] 以上,对本发明的优选的实施方式进行了说明,但是本发明并不受上述实施方式的限制。例如,在上述实施方式中,为了辅助驾驶员以使在行驶道路中行驶,而进行了自动转向控制及脱离警报控制,但是也可以进行他们当中的任意一个控制。另外,作为自动转向控制,除了辅助转向装置的转向转矩,对驾驶员的转向操作进行辅助的路径保持辅助之外,还可以是驾驶员不进行转向操作即可的完全自动转向控制。为了辅助驾驶员,既可以仅是这些路径保持辅助、完全自动转向控制、脱离警报控制之一,也可以是它们的组合。另外,作

为警报装置,使用了进行语音告知的扬声器,但也可以使用进行针对视觉的显示的灯和监控器等。

[0079] 另外,在上述实施方式中,作为道路区划线,以白线为例进行了说明,但道路区划线也可以其他线。作为道路区划线的其他例子,可以举出黄线和红线等着有其他颜色的线、排列道路路标和石头等而形成的线、磁轨等。另外,道路区划线也可以不是实线而是虚线等。进一步,道路区划线除了实际绘于道路上的线之外,还可以是根据地图数据等识别的线。

[0080] 本发明可以用于回避本车辆与其他车辆等障碍物的碰撞的碰撞回避装置。

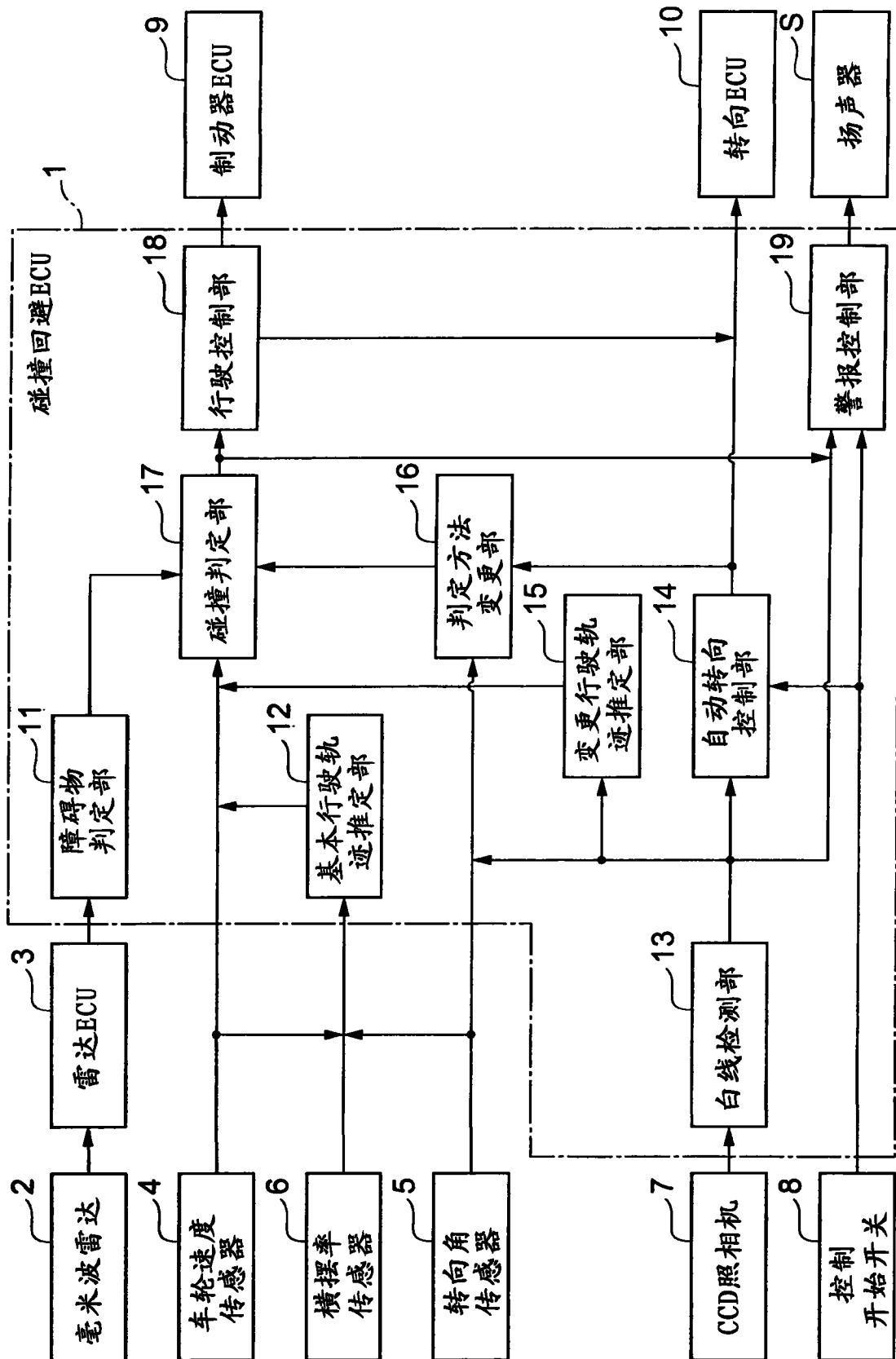


图 1

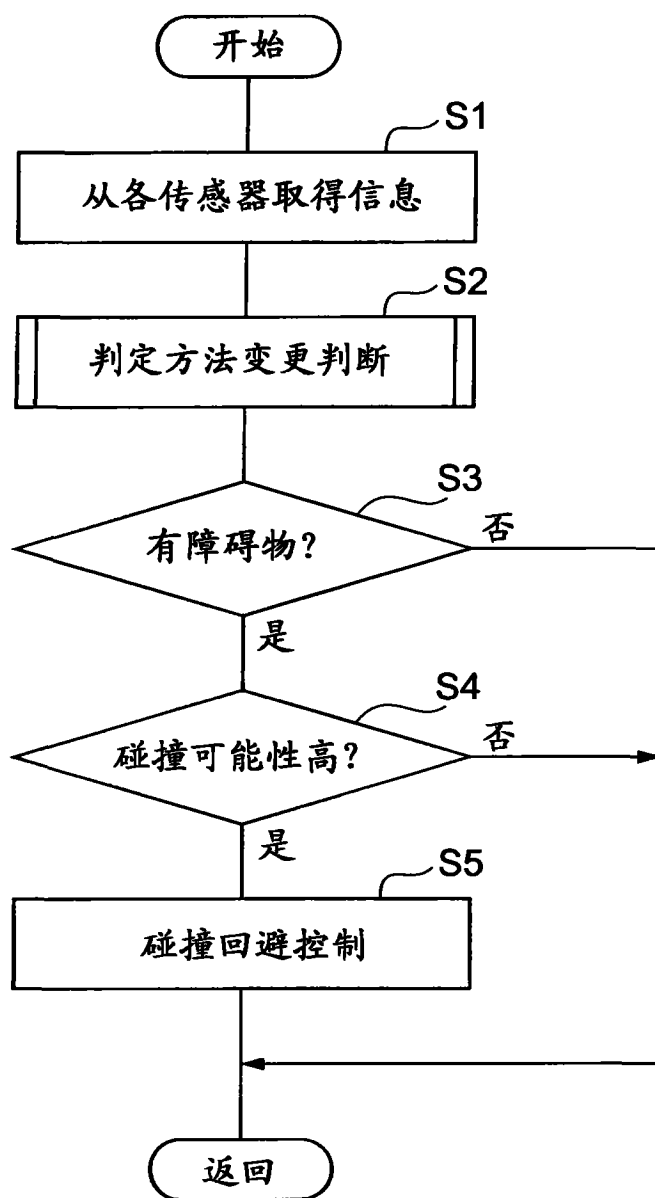


图 2

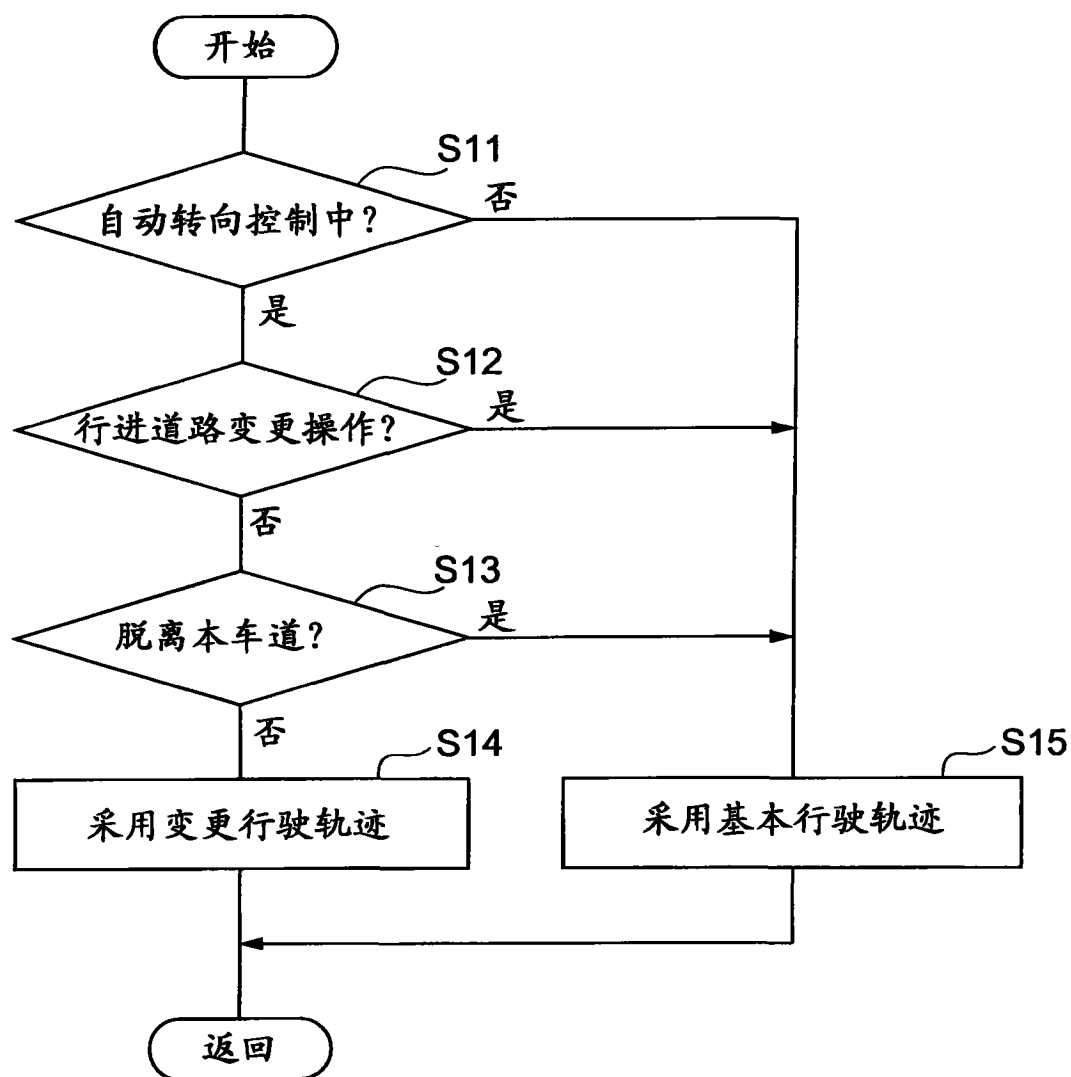


图 3

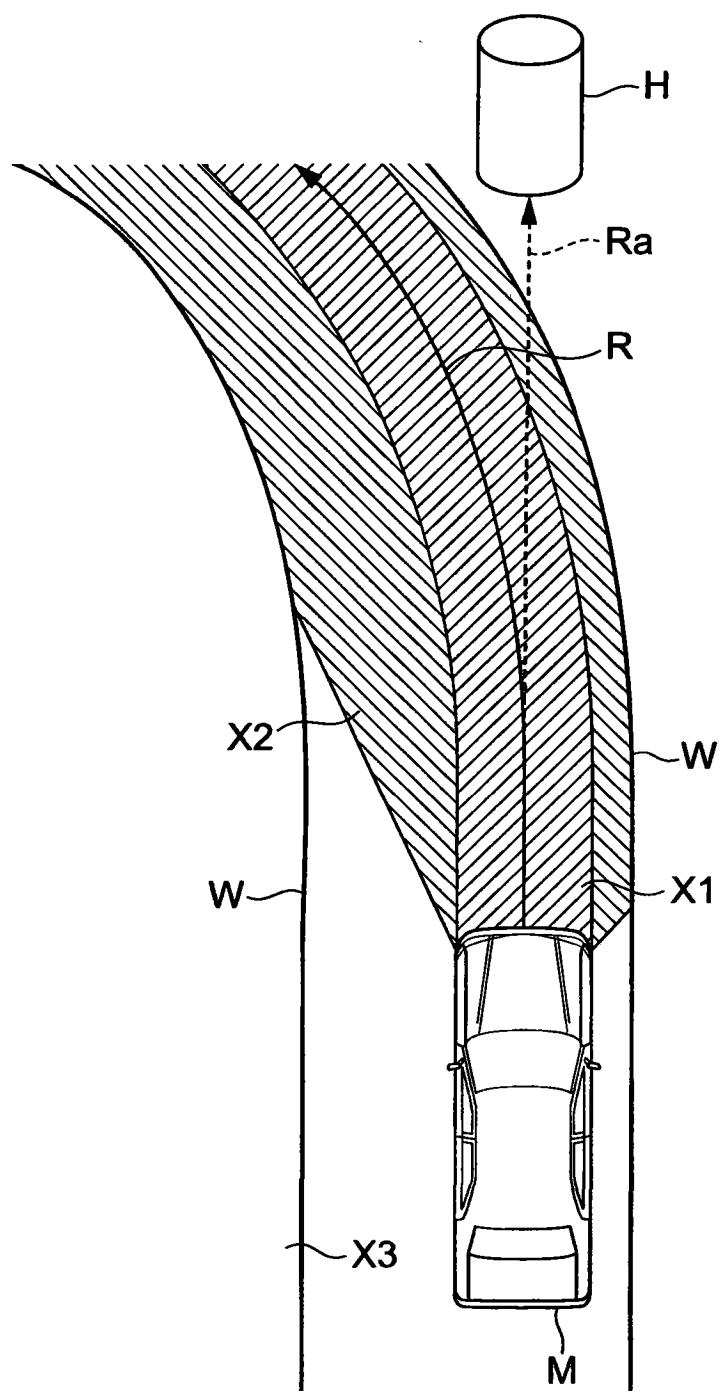


图 4

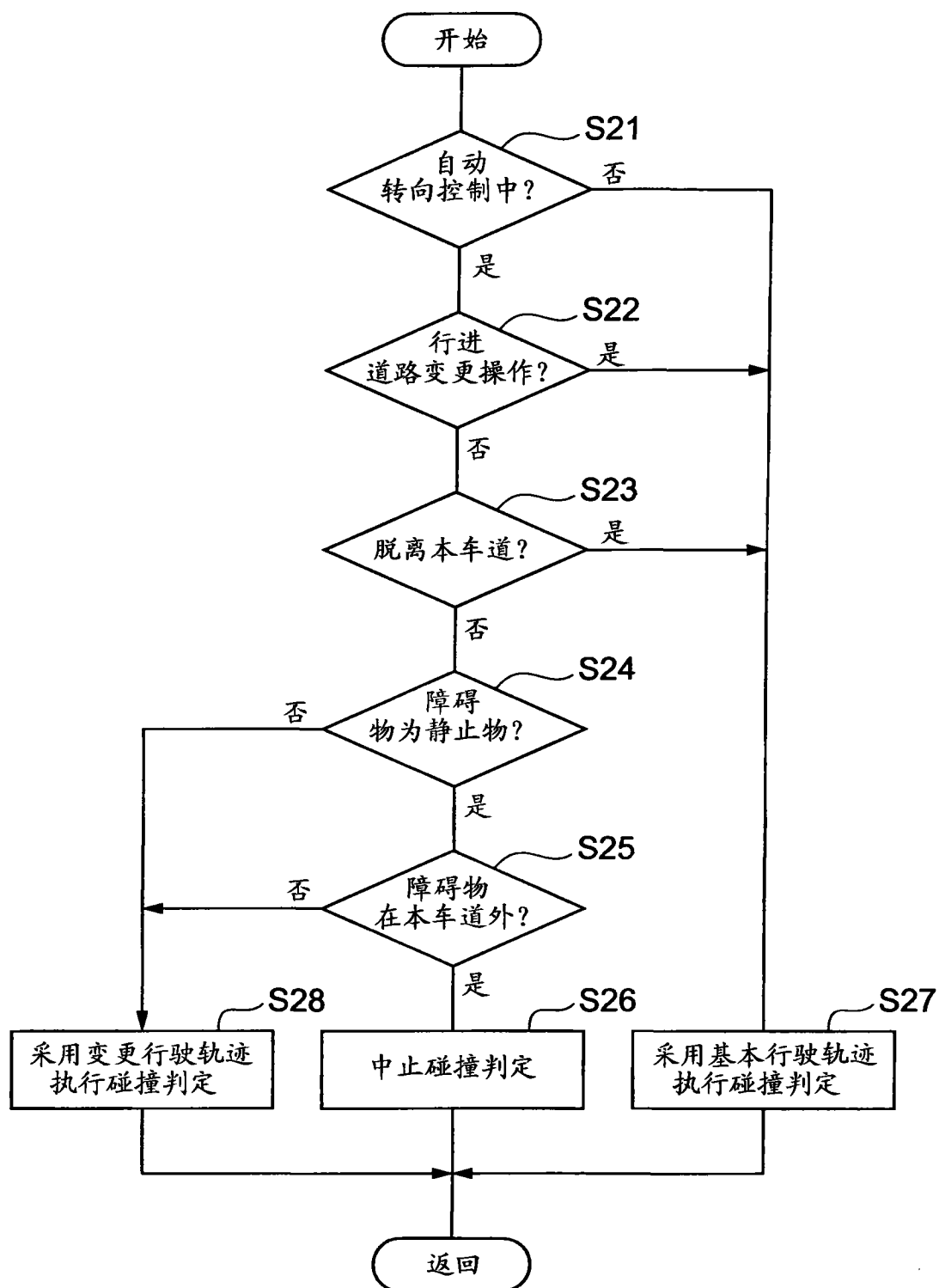


图5

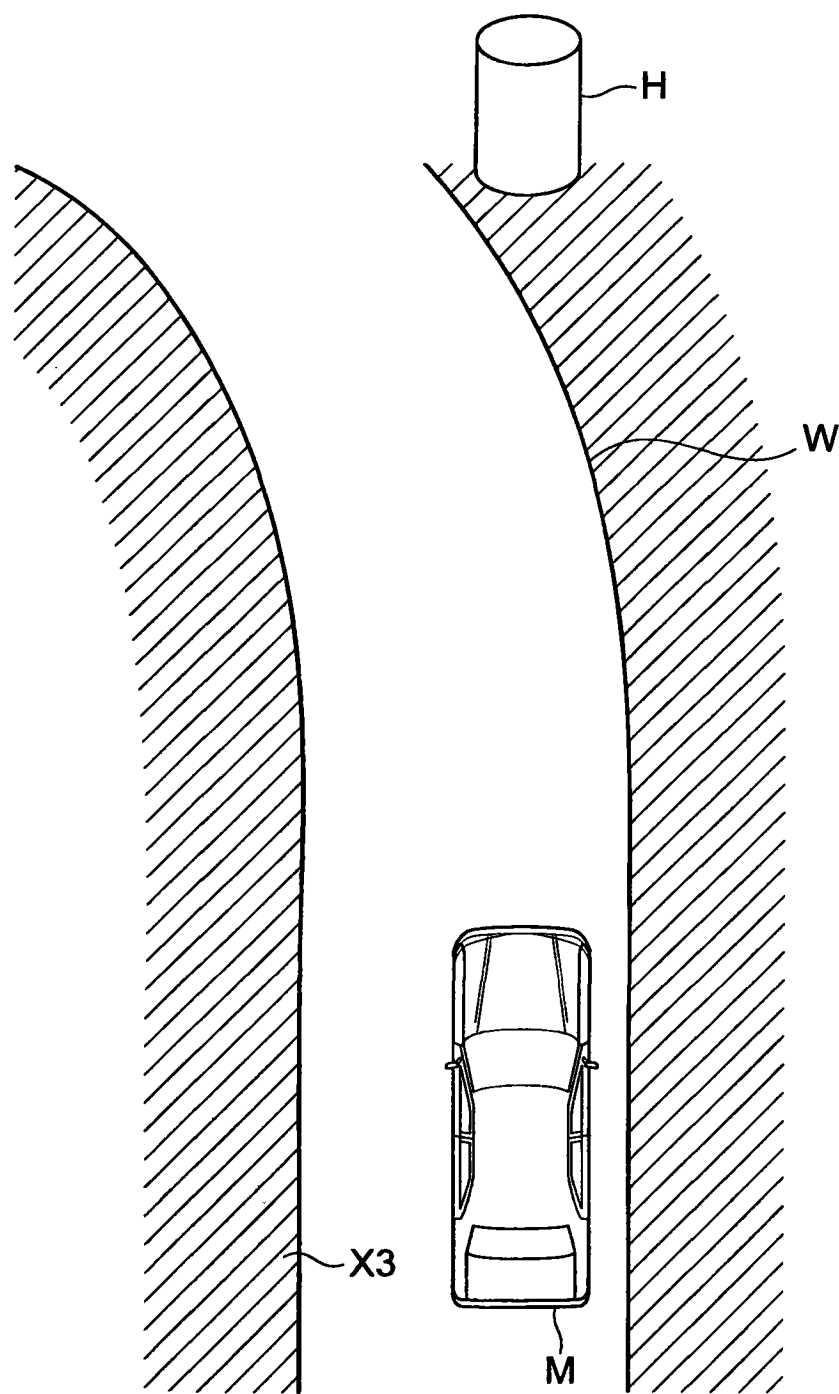


图 6

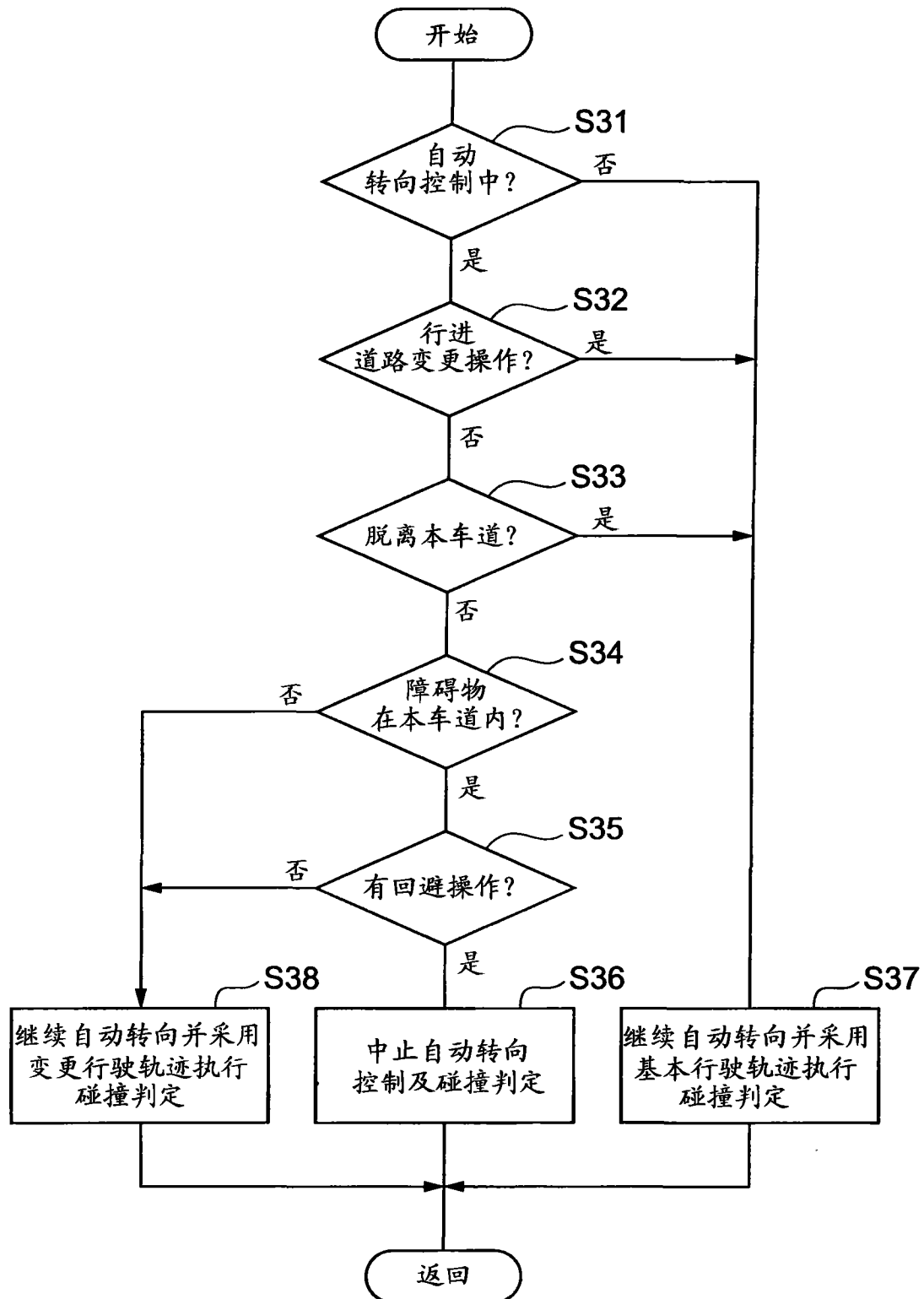


图7

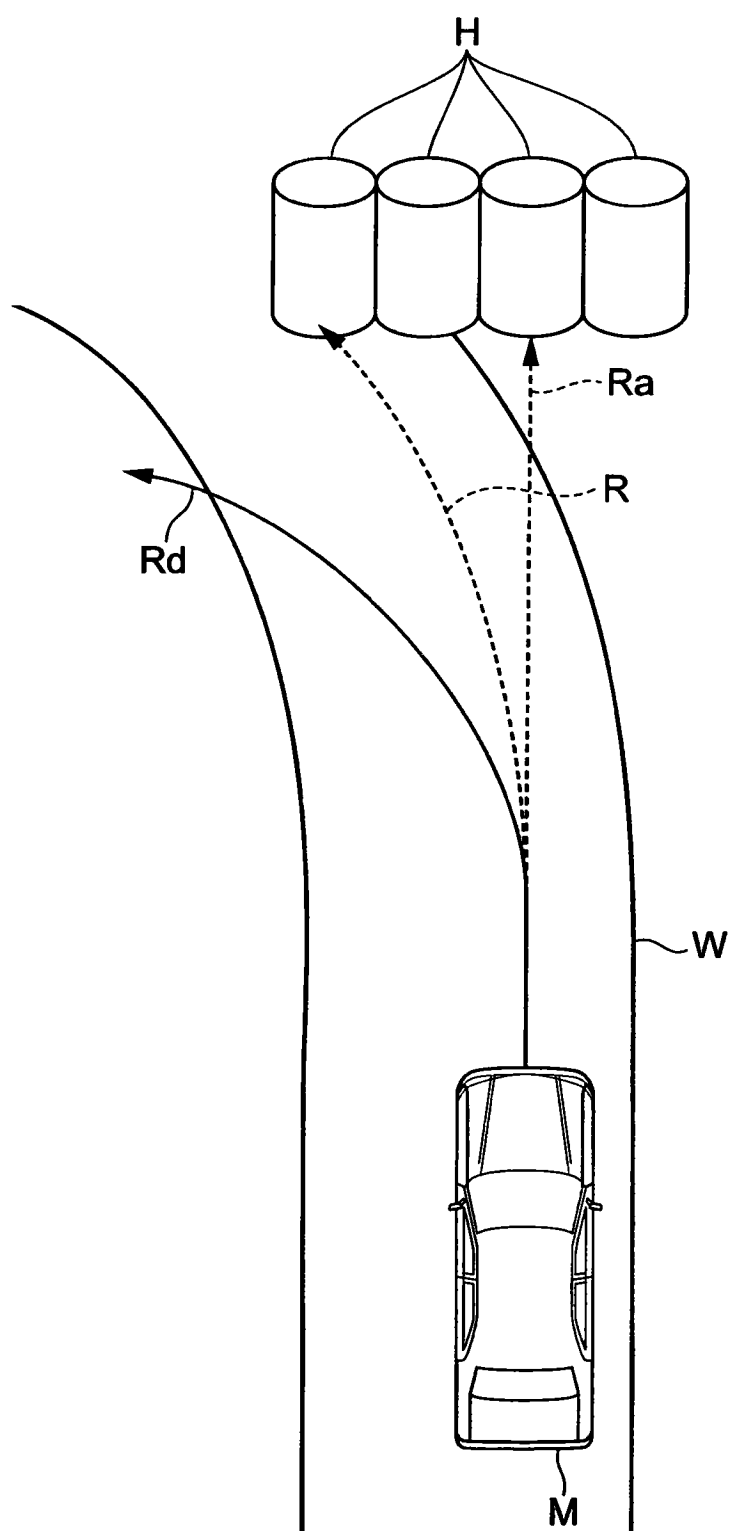


图 8