



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108622091 B

(45) 授权公告日 2021.02.02

(21) 申请号 201810209769.2

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.03.14

B60W 30/095 (2012.01)

G08G 1/16 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108622091 A

审查员 王磊

(43) 申请公布日 2018.10.09

(30) 优先权数据

2017-051276 2017.03.16 JP

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 诸富浩平 加藤雅之 鹤冈仙之

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 何冲 黄隶凡

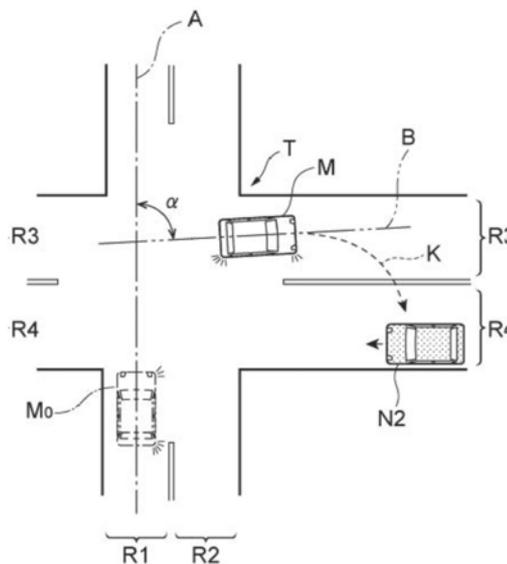
权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

碰撞避免装置

(57) 摘要

本发明提供一种碰撞避免装置,其在根据向左右转向的本车辆的前进路径和障碍物的位置而判定为本车辆和障碍物之间存在碰撞可能性的情况下,进行用于避免本车辆与障碍物发生碰撞的碰撞避免控制,其具有:转向角运算部,其配置为,以本车辆将方向指示器切换为亮灯状态时本车辆的朝向为基准,运算本车辆向处于亮灯状态的方向指示器的方向进行转向的朝向变化角度即转向角;以及碰撞避免控制部,其配置为,在碰撞避免控制部判定为本车辆和障碍物之间存在碰撞可能性的情况下,进行所述碰撞避免控制,碰撞避免控制部在转向角为转向角阈值以上时不进行碰撞避免控制。



1. 一种碰撞避免装置,其配置为,在碰撞避免装置基于交叉路口上的本车辆的前进路径和处于所述本车辆的所述前进路径上的车道的障碍物的位置而判定为所述本车辆和所述障碍物之间存在碰撞可能性的情况下,进行用于避免所述本车辆与所述障碍物发生碰撞的碰撞避免控制,

其特征在于,具有:

转向角运算部,其配置为,以所述本车辆将方向指示器切换为亮灯状态时所述本车辆的朝向为基准,运算向处于亮灯状态的方向指示器的方向转向的所述本车辆的朝向的变化角度即转向角;以及

碰撞避免控制部,其配置为,在碰撞避免控制部判定为所述本车辆和所述障碍物之间存在碰撞可能性的情况下,进行所述碰撞避免控制,

其中,所述碰撞避免控制部配置为,在所述转向角为转向角阈值以上时不进行所述碰撞避免控制。

2. 根据权利要求1所述的碰撞避免装置,其特征在于,还具有:

相交角度识别部,其配置为识别所述本车辆所行驶的第1车道和所述本车辆要进入的第2车道所形成的相交角度,

其中,所述转向角运算部基于所述相交角度设定所述转向角阈值。

3. 一种碰撞避免装置,其特征在于,具有:

碰撞避免控制部,其配置为,在碰撞避免控制部基于交叉路口上的本车辆的前进路径和处于所述本车辆的所述前进路径上的车道的障碍物的位置而判定为所述本车辆和所述障碍物之间存在碰撞可能性的情况下,进行碰撞避免控制;以及

转向角运算部,其配置为,以所述本车辆将方向指示器切换为亮灯状态时所述本车辆的朝向为基准,运算向处于亮灯状态的方向指示器的方向转向的所述本车辆的朝向的变化角度即转向角,在所述转向角为转向角阈值以下时,指示所述碰撞避免控制部进行碰撞避免控制。

4. 根据权利要求3所述的碰撞避免装置,其特征在于,还具有:

相交角度识别部,其配置为:识别所述本车辆行驶的第1车道、和与所述第1车道相交而形成交叉路口的、所述本车辆要进入的第2车道之间所形成的相交角度,

其中,所述转向角运算部基于所述相交角度设定所述转向角阈值。

5. 根据权利要求3或4所述的碰撞避免装置,其特征在于,还具有:

控制车辆行为的致动器,

其中,所述碰撞避免控制部驱动所述致动器而进行碰撞避免控制。

碰撞避免装置

技术领域

[0001] 本发明涉及碰撞避免装置。

背景技术

[0002] 在相关技术中,作为避免本车辆向右转向时发生碰撞的相关技术文献,已知存在日本特开2004-280453号文献。在日本特开2004-280453号文献中,示出了一种向右转向时安全确认系统,其在本车辆的右前方设定本车辆的预测向右转向轨迹(向右转向时的预测轨迹),在对向车辆在预先设定的所需向右转向时间内到达预测向右转向轨迹的情况下,判定为有可能对向车辆和本车辆发生碰撞。在所述向右转向时安全确认系统中,在判定为有可能对向车辆与本车辆发生碰撞的情况下,为了避免碰撞而向驾驶员进行警告。

[0003] 但是,本车辆向右转向所需的时间是根据本车辆的车速、交叉路口的道路相交角度以及交通状况等而变化的,因此,如上述相关技术的系统这种利用预先设定的所需向右转向时间进行的碰撞可能性判定,存在改善的余地。例如,如果本车辆以比通常更快的车速进行向右转向,则本车辆在所需向右转向时间结束之前就大致完成向右转向而已经朝向向右转向目标道路。在此情况下,如果设定在本车辆右前方的本车辆的预测向右转向轨迹越过向右转向的目标道路的道路中线而进入对向车道,则会判定在向右转向目标的对向车道上行驶的车辆和本车辆之间的碰撞可能性,有可能执行不必要的碰撞避免控制(警报等)。

发明内容

[0004] 本发明提供一种能够抑制不必要的碰撞避免控制的执行的碰撞避免装置。

[0005] 本发明的第一方式所涉及的碰撞避免装置配置为,在碰撞避免装置基于路口的本车辆的前进路径和障碍物的位置而判定所述本车辆和所述障碍物存在碰撞可能性的情况下,进行用于避免所述本车辆与所述障碍物发生碰撞的碰撞避免控制,其具有:转向角运算部,其配置为,以所述本车辆将方向指示器切换为点亮状态时所述本车辆的朝向为基准,运算所述本车辆向处于点亮状态的方向指示器的方向转向的朝向变化角度即转向角;以及碰撞避免控制部,其配置为,在碰撞避免控制部判定所述本车辆和所述障碍物之间存在碰撞可能性的情况下,进行所述碰撞避免控制。所述碰撞避免控制部配置为,在所述转向角为转向角阈值以上时不进行所述碰撞避免控制。

[0006] 根据本发明的第一方式所涉及的碰撞避免装置,向左右转向的本车辆,在以方向指示器切换至点亮状态时的本车辆朝向为基准而本车辆的转向角为转向角阈值以上时,不进行碰撞避免控制。由此,根据所述碰撞避免装置,由于本车辆的转向角为转向角阈值以上时即为本车辆即将完成向左右转向,很大可能会错误判定左右转向目标道路的对向车道上的障碍物和本车辆之间的碰撞可能性,通过不进行碰撞避免控制,能够抑制不必要的碰撞避免控制执行。

[0007] 在本发明的第一方式所涉及的碰撞避免装置中,碰撞避免装置也可以还具有相交角度识别部,其配置为识别所述本车辆所行驶的第1车道和所述本车辆要进入的第2车道所

形成的相交角度,所述转向角运算部也可以基于所述相交角度设定所述转向角阈值。

[0008] 根据本发明的第一方式所涉及的碰撞避免装置,由于基于本车辆正在行驶的第1车道和本车辆要进入的第2车道形成的相交角度不同,本车辆用于完成向左右转向所需的转向角度(转向角)也会变化,因此,通过基于相交角度变更转向角阈值,能够适当得抑制碰撞避免控制执行。

[0009] 本发明的第二方式所涉及的碰撞避免装置具有:碰撞避免控制部,其配置为,在碰撞避免控制部基于路口的本车辆的前进路径和障碍物的位置,而判定所述本车辆和所述障碍物存在碰撞可能性的情况下,进行碰撞避免控制;以及转向角运算部,其配置为,以所述本车辆将方向指示器切换为点亮状态时所述本车辆的朝向为基准,运算所述本车辆向处于点亮状态的方向指示器的方向转向的朝向变化角度即转向角,在所述转向角为转向角阈值以下时,进行指示以使所述碰撞避免控制部进行碰撞避免控制。

[0010] 在本发明的第二方式中,碰撞避免装置也可以还具有相交角度识别部,其配置为:识别所述本车辆行驶的第1车道、和与所述第1车道相交而路口的、所述本车辆要进入的第2车道之间所形成的相交角度,所述转向角运算部也可以基于所述相交角度设定所述转向角阈值。

[0011] 在本发明的第二方式中,碰撞避免装置也可以还具有控制车辆行为的致动器,所述碰撞避免控制部也可以驱动所述致动器而进行碰撞避免控制。

[0012] 如以上说明所示,根据本发明的方式,能够抑制不必要的碰撞避免控制执行。

附图说明

[0013] 参考附图对本发明所示例的实施例的特征、优点、技术上及工业上的意义进行记述,附图中的相同的标号表示同一部件,其中:

[0014] 图1是表示本实施方式所涉及的碰撞避免装置的框图。

[0015] 图2是用于说明判定本车辆和障碍物之间的碰撞可能性的俯视图。

[0016] 图3是用于说明向左右转向的本车辆要进入的交叉路口的相交角度的俯视图。

[0017] 图4A是用于说明本车辆的转向角的俯视图。

[0018] 图4B是用于说明抑制不必要的碰撞避免控制的一个例子的俯视图。

[0019] 图5是用于说明抑制不必要的碰撞避免控制的其它例子的俯视图。

[0020] 图6是示出碰撞避免控制的流程图。

[0021] 图7A是表示转向角的运算开始处理的流程图。

[0022] 图7B是表示碰撞避免控制的禁止处理的流程图。

具体实施方式

[0023] 以下参照附图说明本发明的实施方式。

[0024] 图1是表示本实施方式所涉及的碰撞避免装置的框图。图1所示碰撞避免装置100搭载与乘用车等车辆(本车辆)上,判定本车辆和障碍物之间的碰撞可能性。碰撞避免装置100在判定为本车辆和障碍物存在碰撞可能性的情况下,执行用于避免本车辆与障碍物发生碰撞的碰撞避免控制。本实施方式的碰撞避免控制,作为一个例子而举出在左侧通行的国家或地区,在本车辆向右转向时用于避免对向车辆与本车辆发生碰撞的控制(右侧直行

对向车辆PCS[PRECRASH SAFETY SYSTEM]控制)。

[0025] [碰撞避免装置的配置]

[0026] 如图1所示,本实施方式所涉及的碰撞避免装置100具有对装置进行集中管理的ECU(Electronic Control Unit)10。ECU 10是具有CPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)、CAN(Controller Area Network)通信电路等的电子控制单元。在ECU 10中,例如通过将存储在ROM中的程序加载到RAM中,并利用CPU执行加载到RAM中的程序,从而实现各种功能。ECU 10也可以由多个电子单元构成。

[0027] ECU 10与外部传感器1、内部传感器2、HMI(Human Machine Interface)3及致动器4连接。

[0028] 外部传感器1是检测车辆周边状况的检测仪器。外部传感器1包括照相机、雷达传感器中的至少一个。

[0029] 照相机是对车辆的外部状况进行拍摄的拍摄仪器。照相机设置于车辆前挡风玻璃的内侧。照相机向ECU 10发送与车辆的外部状况相关的拍摄信息。照相机可以是单目照相机,也可以是立体照相机。立体照相机具有以再现双眼视差的方式配置的两个拍摄部。立体照相机的拍摄信息中还包括进深方向的信息。

[0030] 雷达传感器是利用电波(例如毫米波)或光检测车辆周边的障碍物的检测仪器。雷达传感器中例如含有毫米波雷达或光学雷达[LIDAR:Light Detection and Ranging]。雷达传感器通过将电波或光向车辆周边发送,并接收被障碍物反射的电波或光而检测出障碍物。雷达传感器向ECU 10发送检测出的障碍物信息。障碍物包括护栏、建筑物等固定障碍物,还包括行人、自行车、其他车辆等移动障碍物。

[0031] 内部传感器2是检测本车辆的行驶状态及车辆状态的检测仪器。内部传感器2包括车速传感器、加速度传感器以及偏航角速度传感器。车速传感器是检测本车辆速度的检测器。作为车速传感器,例如使用设置于本车辆的车轮或与车轮一体旋转的驱动轴等上的、检测车轮的转速的车轮转速传感器。车速传感器将检测出的车速信息(车轮转速信息)发送至ECU 10。

[0032] 加速度传感器是检测本车辆的加速度的检测仪器。加速度传感器包含例如前后加速度传感器,其检测本车辆的前后方向的加速度;以及横向加速度传感器,其检测本车辆的横向加速度。加速度传感器例如将本车辆的加速度信息发送至ECU 10。偏航角速度传感器是检测绕本车辆重心的铅垂轴的偏航角速度(旋转角速度)的检测仪器。作为偏航角速度传感器,例如可以使用陀螺仪传感器。偏航角速度传感器向ECU 10发送检测出的本车辆的偏航角速度信息。

[0033] 内部传感器2检测作为车辆状态的本车辆的方向指示器的亮灯状态。即,内部传感器2包括方向指示器传感器。方向指示器传感器例如设置在本车辆的方向指示器杆上,根据由驾驶员对方向指示器杆的操作而检测方向指示器的亮灯状态。方向指示器传感器将检测出的方向指示器信息向ECU 10发送。

[0034] HMI 3是用于在碰撞避免装置100和乘客之间进行信息的输入输出的界面。HMI 3例如具有显示器、扬声器等。HMI 3与来自ECU10的控制信号对应地,进行显示器的图像输出及来自扬声器的声音输出。显示器也可以是抬头显示器。HMI 3例如具有用于接收来自乘客的输入的输入仪器(按钮、触摸屏、声音输入设备等)。

[0035] 致动器4是用于本车辆的控制的仪器。致动器4至少包括节气门致动器、制动致动器以及转向致动器等控制车辆的行为的致动器。节气门致动器与来自ECU 10的控制信号对应而控制对发动机的空气供给量(节气门开度),从而控制本车辆的驱动力。此外,在本车辆为混合动力车辆的情况下,除了控制对发动机的空气供给量之外,还向作为动力源的电动机输入来自ECU 10的控制信号而控制所述驱动力。在本车辆为电动车的情况下,向作为动力源的电动机(作为发动机起作用的电动机)输入来自ECU 10的控制信号而控制所述驱动力。所述情况下的作为动力源的电动机构成致动器4。

[0036] 制动致动器与来自ECU 10的控制信号对应地控制制动系统,控制向本车辆的车轮施加的制动力。作为制动系统,例如可以使用液压制动系统。转向致动器与来自ECU 10的控制信号对应地,对用于控制电动转向系统中的转向扭矩的辅助电动机的驱动进行控制。如上所述,转向致动器控制车辆的转向扭矩。

[0037] 说明ECU 10的功能性构成。ECU 10具有障碍物识别部11、碰撞可能性判定部12、方向指示器状态识别部13、相交角度识别部14、转向角运算部15及碰撞避免控制部16。

[0038] 障碍物识别部11基于外部传感器1的检测结果,识别本车辆周围的障碍物。障碍物识别部11识别障碍物相对于本车辆的位置。障碍物识别部11也可以识别障碍物相对于本车辆的相对移动方向。障碍物识别部11也可以通过公知的方法识别障碍物的种类(其它车辆、行人、自行车等)。

[0039] 碰撞可能性判定部12基于本车辆的前进路径和障碍物的位置,判定本车辆和障碍物是否存在碰撞可能性。碰撞可能性判定部12基于内部传感器2的检测结果,推定本车辆的前进路径(预测轨迹)。碰撞可能性判定部12例如基于偏航角速度传感器检测出的本车辆的偏航角速度及车速传感器检测出的本车辆的车速,推定本车辆的前进路径。碰撞可能性判定部12对于向左右转向的本车辆,根据偏航角速度及车速而以向左右转向的本车辆的转弯圆弧进行前进路径的推定。碰撞可能性判定部12也可以利用其它公知的方法推定本车辆的前进路径。

[0040] 碰撞可能性判定部12基于障碍物识别部11的识别结果,识别障碍物的位置随时间的变化(例如在过去300毫秒间的障碍物的位置变化)。碰撞可能性判定部12基于推定出的本车辆的前进路径和障碍物的位置随时间的变化,对障碍物的位置随时间的变化进行与本车辆的前进路径的推定结果对应的校正,从而将该位置进行坐标变换,转换成以本车辆为基准的平面坐标系中的相对位置。

[0041] 在这里,图2是用于说明判定本车辆和障碍物之间的碰撞可能性的俯视图。利用图2说明本车辆和障碍物之间的碰撞可能性的判定。在图2中,在以本车辆M为基准的平面坐标系中,示出时刻 $t_1 \sim t_3$ 的障碍物的相对位置 $N_{t1} \sim N_{t3}$ 。以本车辆M为基准的平面坐标系,将本车辆M的前端中央设为坐标原点G,将向本车辆M的前方延伸的坐标轴设为F,将向本车辆M的右方延伸的坐标轴设为R,将向本车辆M的左方延伸的坐标轴设为L。将坐标轴R及坐标轴L结合起来称为横向坐标轴LR。

[0042] 碰撞可能性判定部12假定本车辆M的车速保持不变,而对障碍物识别部11识别出的障碍物的位置进行本车辆M的前进路径的推定结果的校正,进行坐标变换至以本车辆M为基准的平面坐标系,求出障碍物的相对位置 $N_{t1} \sim N_{t3}$ 。障碍物的相对位置 $N_{t1} \sim N_{t3}$ 可以利用公知的方法求出。

[0043] 碰撞可能性判定部12基于障碍物的相对位置 $Nt1 \sim Nt3$,通过利用RANSAC(Random sample consensus)等公知的方法进行直线近似,从而求出以本车辆M为基准的平面坐标系中的障碍物的相对前进路径推定直线 Cn 。碰撞可能性判定部12求出障碍物的相对前进路径推定直线 Cn 与平面坐标系的横向坐标轴LR的交点P。

[0044] 碰撞可能性判定部12基于交点P和坐标原点G之间的距离 Lp ,判定是否存在本车辆M和障碍物之间的碰撞可能性。在交点P和坐标原点G之间的距离 Lp 为距离阈值以上的情况下,碰撞可能性判定部12判定为本车辆M与障碍物不可能碰撞。在交点P和坐标原点G之间的距离 Lp 小于距离阈值的情况下,碰撞可能性判定部12判定为存在本车辆M和障碍物之间的碰撞可能性。距离阈值是预先设定的值。本车辆M和障碍物之间的碰撞可能性的判定方法不限于上述方法。

[0045] 方向指示器状态识别部13基于内部传感器2的检测结果(方向指示器传感器的检测结果),识别本车辆M的方向指示器的亮灯状态。方向指示器状态识别部13识别向左的方向指示器和向右的方向指示器的哪一个在亮灯、或者任一个方向指示器都没有亮灯。

[0046] 在由方向指示器状态识别部13识别到本车辆M的向左向右其中一个方向指示器处于亮灯状态的情况下,相交角度识别部14识别本车辆M原在行驶的第1车道和本车辆M要进入的第2车道形成的相交角度。相交角度识别部14利用公知的方法确定第2车道。

[0047] 在这里,图3是用于说明向左右转向的本车辆M要进入的交叉路口处的相交角度的俯视图。在图3中示出交叉路口T、本车辆M原在行驶的第1车道R1、与第1车道对向的第1对向车道R2、向右转向的本车辆M要进入的第2车道R3、与第2车道对向的第2对向车道R4。另外示出第1车道R1的车道中线CR1、第2车道R3的车道中线CR3、车道中线CR1与车道中线CR3形成的相交角度 θ 。

[0048] 相交角度识别部14例如基于外部传感器1的检测结果(照相机的拍摄信息等),通过识别第1车道R1及第2车道R3的车道标线而求出相交角度 θ 。相交角度识别部14也可以利用公知的方法进行本车辆M的自身位置推定,根据自身位置和地图信息求出相交角度 θ 。另外,相交角度识别部14也可以利用其它公知方法求出相交角度 θ 。

[0049] 在由方向指示器状态识别部13识别到本车辆M的左右其中一个方向指示器处于亮灯状态的情况下,转向角运算部15运算本车辆M的转向角。所谓转向角,是指以将方向指示器切换为亮灯状态时的本车辆M的朝向为基准,向处于亮灯状态的方向指示器的方向转动的本车辆M的朝向的变化角度。

[0050] 在这里,图4A是用于说明本车辆M的转向角的俯视图。在图4A中示出将方向指示器切换为亮灯状态时的车辆M的位置 $M0$ 、与位置 $M0$ 处的本车辆M的朝向对应的基准线A、与向右转向中的本车辆M的朝向对应的本车辆M的前后中心线B、基准线A和前后中心线B形成的转向角 α 、向右转向中的本车辆M的前进路径K、以及行驶于第1对向车道R2的对向车辆N1。在图4A中,示出本车辆M开始向右转向的初始状况(向右转向的前半程状况)。图4A所示的基准线A与图3所示的第1车道R1的车道中线CR1一致,但并不必须一致。

[0051] 在图4A所示的状况中,在由方向指示器状态识别部13识别到本车辆M的左右任一个方向指示器处于亮灯状态的情况下,转向角运算部15识别本车辆M在方向指示器被切换至亮灯状态时的本车辆M的朝向所对应的基准线A。然后,转向角运算部15基于内部传感器2的检测结果(偏航角速度传感器检测出的本车辆M的偏航角速度等),识别与向右转向中的

本车辆M的朝向对应的本车辆M的前后中心线B。转向角运算部15求出基准线A和前后中心线B形成的转向角 α 。转向角的运算方法并不限定于上述方法。

[0052] 在由相交角度识别部14识别出相交角度 θ 的情况下,转向角运算部15基于相交角度 θ 设定转向角阈值。例如在相交角度 θ 小于相交角度阈值的情况下,与相交角度 θ 为相交角度阈值以上的情况相比,转向角运算部15将转向角阈值设定为较小的值。转向角运算部15也可以随着相交角度 θ 越小就将转向角阈值设定为越小的值。

[0053] 转向角运算部15也可以即使在相交角度 θ 为相同值的情况下,也将本车辆M向右转向时的转向角阈值和本车辆M向左转向时的转向角阈值设定为不同的值。在无法识别相交角度 θ 的情况下,转向角运算部15也可以使用预先设定的值作为转向角阈值。

[0054] 在由碰撞可能性判定部12判定为本车辆M和障碍物之间存在碰撞可能性的情况下,碰撞避免控制部16进行用于避免本车辆M和障碍物发生碰撞的碰撞避免控制。作为碰撞避免控制,包括对本车辆M的驾驶员发出警报、用于提醒本车辆M的驾驶员注意的图像显示(显示器显示)、本车辆M的制动控制、本车辆M的转向控制中的至少其中一个。碰撞避免控制部16通过向HMI 3或致动器4发送控制信号,从而进行本车辆M的碰撞避免控制。

[0055] 在图4A所示的状况中,在由碰撞可能性判定部12判定到本车辆M和对向车辆N1之间存在碰撞可能性的情况下,碰撞避免控制部16为了避免本车辆M和对向车辆N1发生碰撞而执行本车辆M的制动控制等的碰撞避免控制。

[0056] 转向角运算部15在转向角 α 为转向角阈值以下时,进行指示,以使得碰撞避免控制部16进行碰撞避免控制。即使在由碰撞可能性判定部12判定到本车辆M和障碍物之间存在碰撞可能性的情况下,在转向角运算部15运算出的本车辆M的转向角 α 为转向角阈值以上时,碰撞避免控制部16也不进行本车辆M的碰撞避免控制(所谓禁止碰撞避免控制)。

[0057] 在这里,图4B是用于说明抑制不必要的碰撞避免控制的一个例子的俯视图。在图4B中,示出本车辆M几乎完成向右转向而进入第2车道R3的状况(向右转向的后半程状况)。

[0058] 在图4B中,虽然本车辆M几乎完成向右转向,但本车辆M的转向尚未完成,所以基于本车辆M的偏航角速度等推定出的本车辆M的前进路径K为曲线(转弯圆弧),插入到第2对向车道R4。因此,在相关技术的碰撞避免装置中,有可能判定为几乎完成向右转向的本车辆M的前进路径K与行驶于第2对向车道R4的对向车辆N2存在碰撞可能性,从而执行不必要的碰撞避免控制。在本实施方式所涉及的碰撞避免装置100中,由于在本车辆M充分转向而转向角 α 达到转向角阈值以上时,不执行碰撞避免控制,从而在图4B所示的状况下,能够抑制由于对向车辆N2而引起的不必要的碰撞避免控制的执行。

[0059] 图5是用于说明抑制不必要的碰撞避免控制的其它例子的俯视图。在图5中,示出本车辆M在交叉路口向相交的单向两车道的道路进行左转向的状况。在图5中示出交叉路口W、向左转向的本车辆M要进入的第2车道R31、与第2车道R31相邻的相邻车道R32、行驶于相邻车道R32的两轮车N3。第2车道R31是在交叉路口W处相交的单向两车道中、从本车辆M观察下位于内侧的车道。相邻车道R32是在交叉路口W处相交的单向两车道中、从本车辆M观察下位于近前侧的车道。

[0060] 在图5所示的状况下,虽然本车辆M几乎完成向左转向,但本车辆M的转向尚未完成,所以基于本车辆M的偏航角速度等推定出的本车辆M的前进路径K为曲线(转弯圆弧),插入至相邻车道R32。因此,在相关技术的碰撞避免装置中,有可能针对行驶于相邻车道R32的

两轮车N3等障碍物执行不必要的碰撞避免控制。在本实施方式所涉及的碰撞避免装置100中,由于在向左转向的本车辆M充分转向而转向角 α 达到转向角阈值以上时,不执行碰撞避免控制,从而在图5所示的状况下,能够抑制由于两轮车N3而引起的不必要的碰撞避免控制执行。

[0061] 碰撞避免控制部16也可以设置为如下方式,即,在本车辆M向与处于亮灯状态的方向指示器相反的方向进行转向的期间,由于并非是向左右转向前的预备动作或变换车道等本次碰撞避免控制(右侧直行对向车辆PCS)所预想的场景,所以不进行碰撞避免控制(所谓禁止碰撞避免控制)。

[0062] [碰撞避免装置的控制]

[0063] 以下说明本实施方式所涉及的碰撞避免装置100的控制。

[0064] 〈碰撞避免控制〉

[0065] 图6是示出碰撞避免控制的流程图。图6所示的流程图在本车辆M检测出障碍物时执行。图6所示的流程图的处理,是作为右侧直行对向车辆PCS用的处理而在本车辆M的方向指示器亮灯时且本车辆M的车速为一定值(例如20km/h)以下时执行的。

[0066] 如图6所示,碰撞避免装置100的ECU 10在S10中,通过碰撞可能性判定部12判定是否存在本车辆M和障碍物之间的碰撞可能性。碰撞可能性判定部12基于本车辆M的前进路径和障碍物的位置,判定本车辆M和障碍物是否存在碰撞可能性。在判定为本车辆M和障碍物之间没有碰撞可能性的情况下(S10:否),ECU 10结束本次处理。然后,ECU 10在经过一定时间后,再次从S10开始进行处理。在判定为本车辆M和障碍物之间存在碰撞可能性的情况下(S10:是),ECU 10跳转至S12。

[0067] 在S12中,ECU 10判定是否允许进行碰撞避免控制。在后述的碰撞避免控制的禁止处理中没有对碰撞避免控制进行禁止的情况下,ECU 10判定为碰撞避免控制被允许。在判定为未允许碰撞避免控制的情况下(S12:否),ECU 10结束本次处理。然后,ECU 10在检测出不同的障碍物的情况下,再次从S10开始进行处理。ECU 10在判定为碰撞避免控制被允许的情况下(S12:是),跳转至S14。

[0068] 在S14中,ECU 10通过碰撞避免控制部16进行用于避免本车辆M和障碍物发生碰撞的碰撞避免控制。碰撞避免控制部16通过向HMI 3或致动器4发送控制信号,从而进行本车辆M的碰撞避免控制。然后,ECU 10结束本次处理。

[0069] 〈转向角的运算开始处理〉

[0070] 图7A是表示转向角的运算开始处理的流程图。图7A所示的流程图的处理在本车辆M的行驶过程中执行。

[0071] 如图7A所示,ECU 10在S20中,通过方向指示器状态识别部13判定本车辆M的方向指示器是否变为亮灯状态。方向指示器状态识别部13基于内部传感器2的检测结果(方向指示器传感器的检测结果),识别本车辆M的方向指示器的亮灯状态。在判定为车辆M的方向指示器未变为亮灯状态的情况下(S20:否),ECU 10结束本次处理。然后,ECU 10在经过一定时间后再次从S20开始进行处理。ECU 10在判定为本车辆M的方向指示器已变为亮灯状态的情况下(S20:是),跳转至S22。

[0072] 在S22中,ECU 10通过转向角运算部15开始运算本车辆M的方向指示器亮灯后的转向角 α 。转向角运算部15基于内部传感器2的检测结果(偏航角速度传感器检测出的本车辆M

的偏航角速度等),将本车辆M在将方向指示器切换为亮灯状态时的本车辆M的朝向为基准,运算向处于亮灯状态的方向指示器的方向转向的本车辆M的朝向的变化角度、即转向角 α 。

[0073] 在S24中,ECU 10通过相交角度识别部14识别相交角度 θ 。相交角度识别部14基于外部传感器1的检测结果(照相机的拍摄信息等),识别本车辆M原在行驶的第1车道和本车辆M要进入的第2车道形成的相交角度 θ 。

[0074] 在S26中,ECU 10通过转向角运算部15运算转向角阈值。转向角运算部15基于相交角度 θ 设定转向角阈值。在相交角度 θ 小于相交角度阈值的情况下,与相交角度 θ 小于相交角度阈值的情况相比,转向角运算部15将转向角阈值设定为较小的值。然后,ECU 10结束本次处理。ECU 10在行驶中的本车辆M的所有方向指示器熄灭的情况下,再次从S20开始进行处理。

[0075] ECU 10可以在S22之前先进行S24的处理,也可以在S22之前先进行S24及S26的处理。ECU 10也可以同时执行S22及S24。在无法识别相交角度 θ 的情况下,也可以不执行S24及S26。在此情况下,作为转向角阈值可以使用预先设定的值。

[0076] 〈碰撞避免控制的禁止处理〉

[0077] 图7B是表示碰撞避免控制的禁止处理的流程图。图7B所示流程图的处理是在进行了图7A的S22的处理的情况下执行的。

[0078] 如图7B所示,ECU 10在S30中,通过碰撞避免控制部16判定本车辆M的转向角 α 是否为转向角阈值以上。在判定为本车辆M的转向角 α 为转向角阈值以上的情况下(S30:是),ECU 10跳转至S32。在判定为本车辆M的转向角 α 并非转向角阈值以上的情况下(S30:否),ECU 10跳转至S34。

[0079] 在S32中,ECU 10禁止由碰撞避免控制部16进行碰撞避免控制。然后,ECU 10结束本次处理。另外,图7B所示的流程图的处理在方向指示器切换为熄灭状态的情况下也结束。

[0080] 在S34中,ECU 10允许由碰撞避免控制部16进行碰撞避免控制。然后,ECU 10在结束本次处理后经过一定时间后,再次从S30开始进行处理。在此期间,转向角运算部15反复运算向左右转向中的本车辆M的转向角 α 。ECU 10也可以省略S34的处理。

[0081] [碰撞避免装置的作用效果]

[0082] 根据以上说明的本实施方式所涉及的碰撞避免装置100,即使在根据向左右转向的本车辆M的前进路径和障碍物的位置判定为本车辆M和障碍物之间存在碰撞可能性的情况下,在以向左右转向的本车辆M将方向指示器切换为亮灯状态时的本车辆M的朝向为基准的本车辆M的转向角 α 为转向角阈值以上时,也不进行碰撞避免控制。由此,根据碰撞避免装置100,本车辆M的转向角 α 为转向角阈值以上时,在本车辆M即将完成向左右转向时有可能会错误判定左右转向的目标道路的对向车道上的障碍物和本车辆M之间的碰撞可能性,因此,通过不进行碰撞避免控制,能够抑制不必要的碰撞避免控制的执行。

[0083] 根据碰撞避免装置100,由于根据本车辆M原在行驶的第1车道和本车辆M要进入的第2车道形成的相交角度 θ 不同,本车辆M完成向左右转向所需的转向角度(转向角)也会变化,因此,通过基于相交角度 θ 变更转向角阈值,能够适当地抑制碰撞避免控制的执行。

[0084] 以上,说明了本发明的优选实施方式,但本发明并不限于上述实施方式。本发明能够以上述实施方式为代表而基于本领域技术人员知识以进行各种变更或改良后的各种方式实施。

[0085] 例如,在本实施方式中,以左侧通行的国家及地区的例子进行了说明,但在右侧通行的国家及地区中也能够适当实施本发明。碰撞避免装置100也可以在左侧通行的国家或地区中,仅在本车辆M向右转向时(向右方向指示器亮灯时),执行作为上述右侧直行对向车辆PCS的碰撞可能性判定及碰撞避免控制的执行。相同地,碰撞避免装置100也可以在右侧通行的国家或地区中,仅在本车辆M向左转向时(向左方向指示器亮灯时),执行上述碰撞可能性判定及碰撞避免控制。

[0086] 碰撞可能性判定部12也可以根据障碍物的位置推定地图上的障碍物的前进路径。也可以在本车辆M的前进路径和障碍物的前进路径相交且本车辆M与障碍物之间的距离为阈值以下的情况下,碰撞可能性判定部12判定为存在碰撞可能性。

[0087] 碰撞避免装置100并不一定必须具有相交角度识别部14。在此情况下,转向角运算部15也可以利用将地图上的交叉路口与转向角阈值相关联的表格数据,根据本车辆M在地图上的位置设定转向角阈值。转向角运算部15也可以基于本车辆M的车速来变更转向角阈值。也可以在本车辆M的车速为车速阈值以上的情况下,与车速小于车速阈值的情况下相比,转向角运算部15将转向角阈值设定为较小值。转向角运算部15也可以随着本车辆M的车速越高就将转向角阈值设定为越小的值。转向角运算部15并不一定必须设置转向角阈值,转向角阈值也可以是固定值。

[0088] 转向角运算部15也可以使用本车辆M的偏航角速度以外的数据/信息运算转向角 α 。转向角运算部15也可以基于内部传感器2的检测结果中的本车辆M的横向加速度及车速,运算转向角 α 。通过基于本车辆M的横向加速度及车速进行计算而得到偏航角速度。转向角运算部15也可以基于方向盘的角度(转向操作角)和本车辆M的车速,运算转向角 α 。由于根据转向操作角和车速求出横向加速度,所以通过车速和横向加速度能够得到偏航角速度。转向角运算部15也可以基于GPS(Global Positioning System)的检测结果或方位磁铁的检测结果,运算转向角 α 。转向角运算部15也可以根据利用左右车轮速度的测距法和车辆诸元,通过利用本车辆M的车轮的胎面半径的圆周运动,求出偏航角速度,从而运算转向角 α 。转向角运算部15也可以利用外部传感器1的检测结果和地图信息,通过扫描匹配,根据地图上的坐标明确的地标(信号器、电线杆等)和本车辆M之间的相对位置变化(角度变化),运算转向角 α 。在方向指示器从亮灯状态切换至熄灭状态时,转向角 α 的值被重置。

[0089] 在由碰撞可能性判定部12判定为本车辆M和障碍物之间存在碰撞可能性的情况下、且不禁止碰撞避免控制时,碰撞避免装置100并不一定必须执行碰撞避免控制。即使在由碰撞可能性判定部12判定为本车辆M和障碍物之间存在碰撞可能性的情况下、且不禁止碰撞避免控制时,碰撞避免装置100也可以考虑其它各种条件而判断是否执行碰撞避免控制。

[0090] 碰撞避免装置100也可以设置为如下方式,即在本车辆M的转向角 α 为转向角阈值以上时,不进行碰撞可能性判定。即,在由碰撞避免控制部16判定为本车辆M的转向角 α 为转向角阈值以上时,碰撞可能性判定部12不判定是否存在本车辆M和障碍物之间的碰撞可能性。在上述方式中,也可以是由碰撞可能性判定部12判定本车辆M的转向角 α 是否为转向角阈值以上。

[0091] 具体地说,在图7B的示出禁止碰撞避免控制的处理的流程图中,在S32中禁止碰撞避免控制的情况下,也可以不进行图6所示的碰撞避免控制的流程图的处理。如上所述,在

本车辆M的转向角 α 为转向角阈值以上时,由于碰撞避免装置100不判定本车辆M和障碍物之间的碰撞可能性,所以不进行碰撞避免控制。由此,碰撞避免装置100通过在本车辆M的转向角 α 为转向角阈值以上时不进行碰撞避免控制,从而能够抑制不必要的碰撞避免控制的执行。

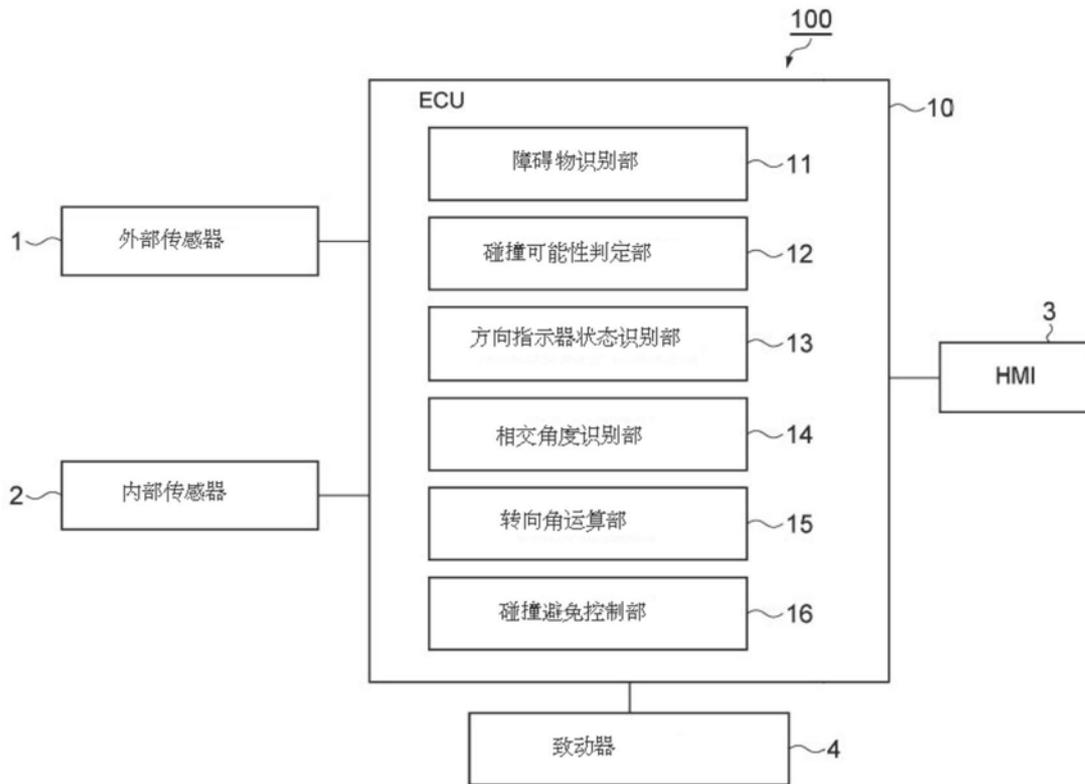


图1

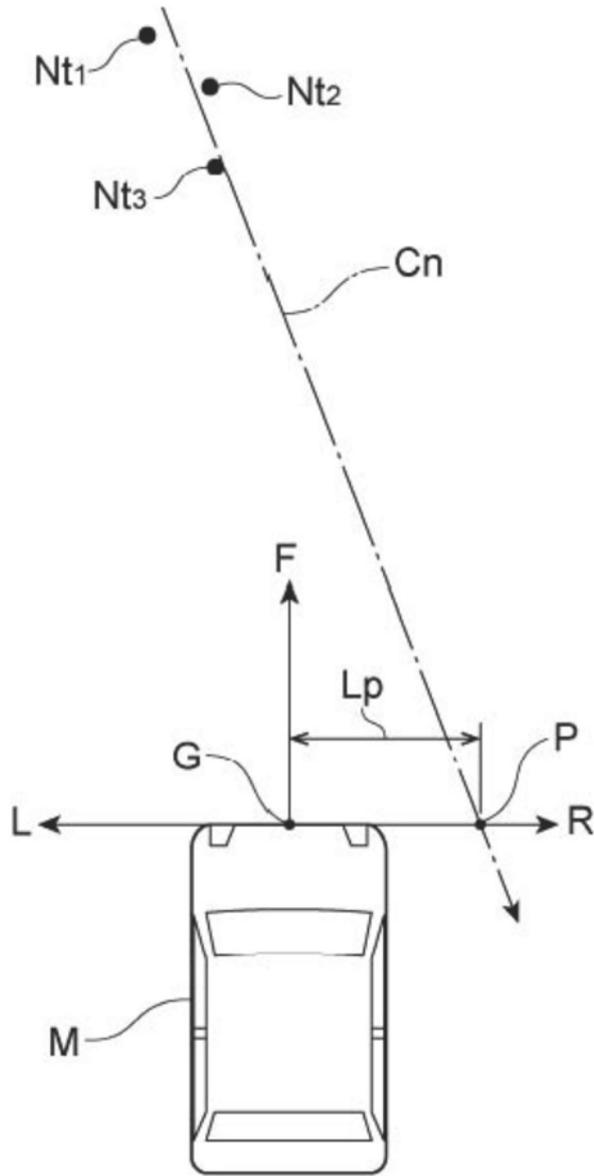


图2

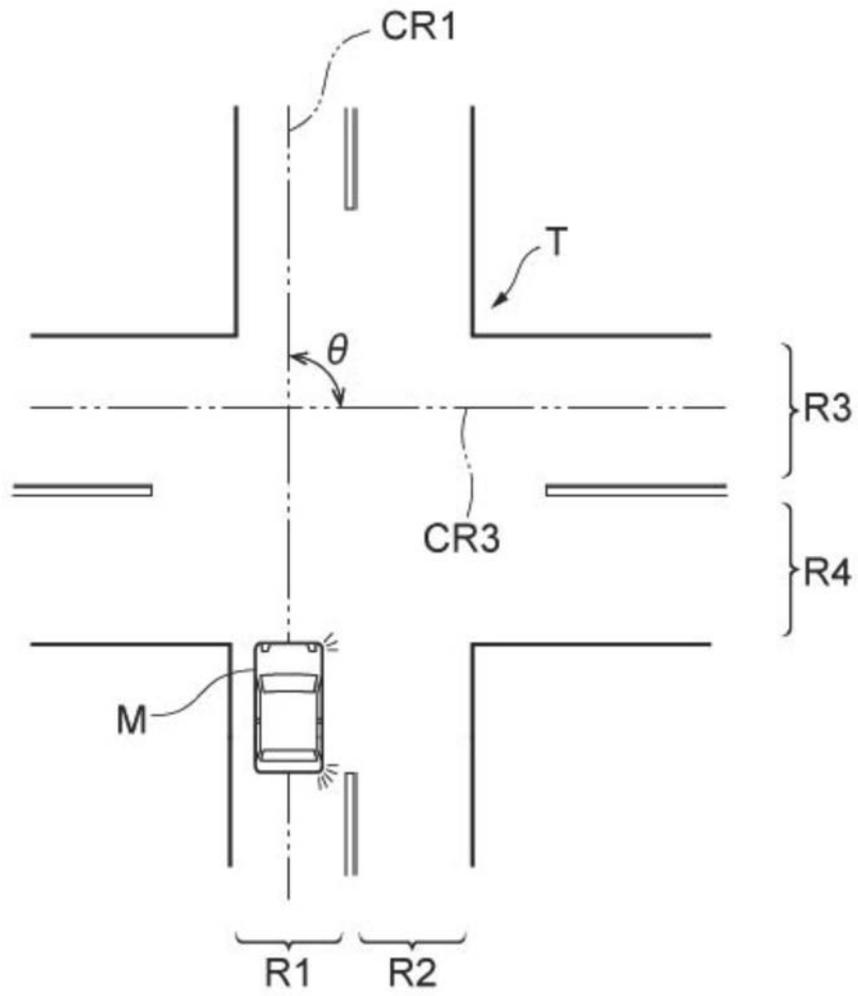


图3

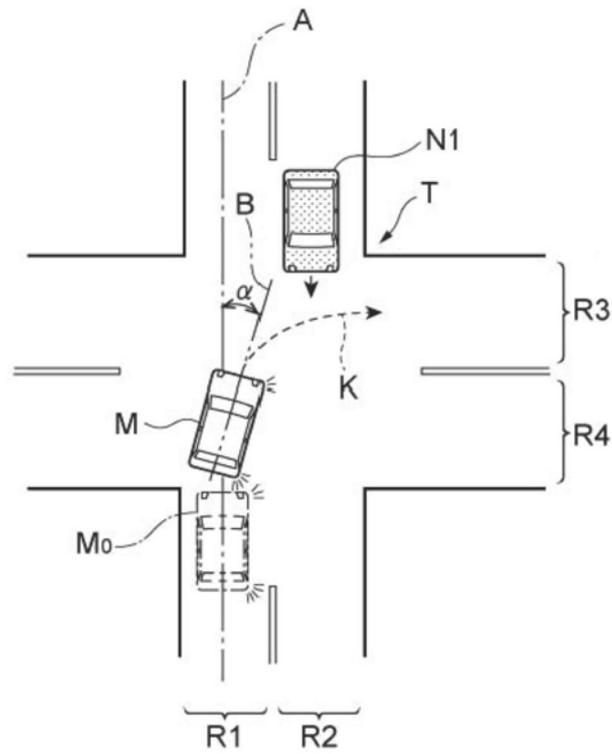


图4A

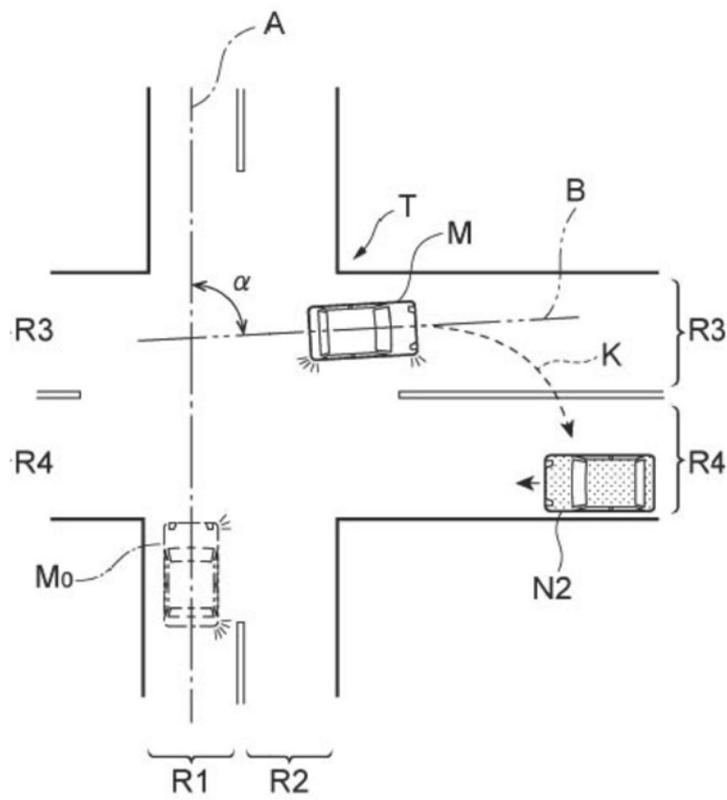


图4B

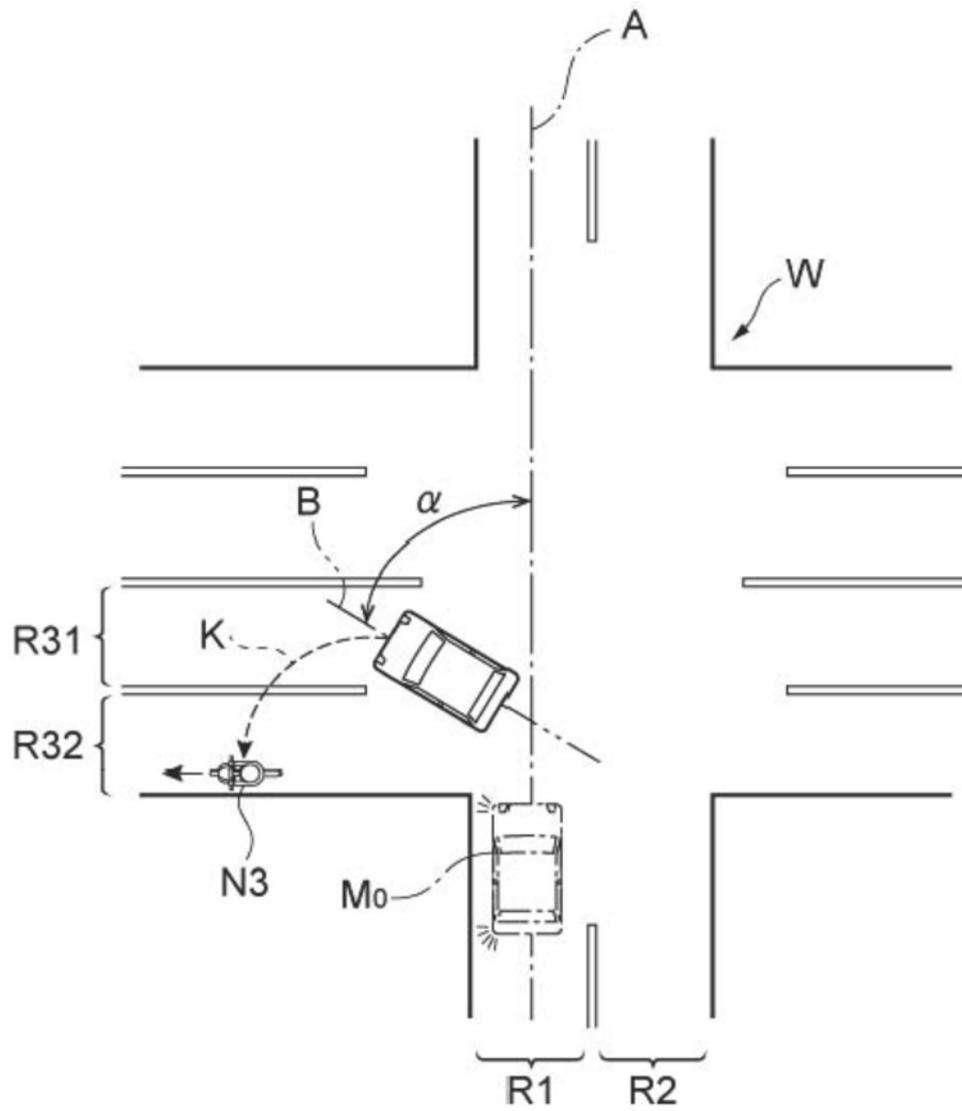


图5

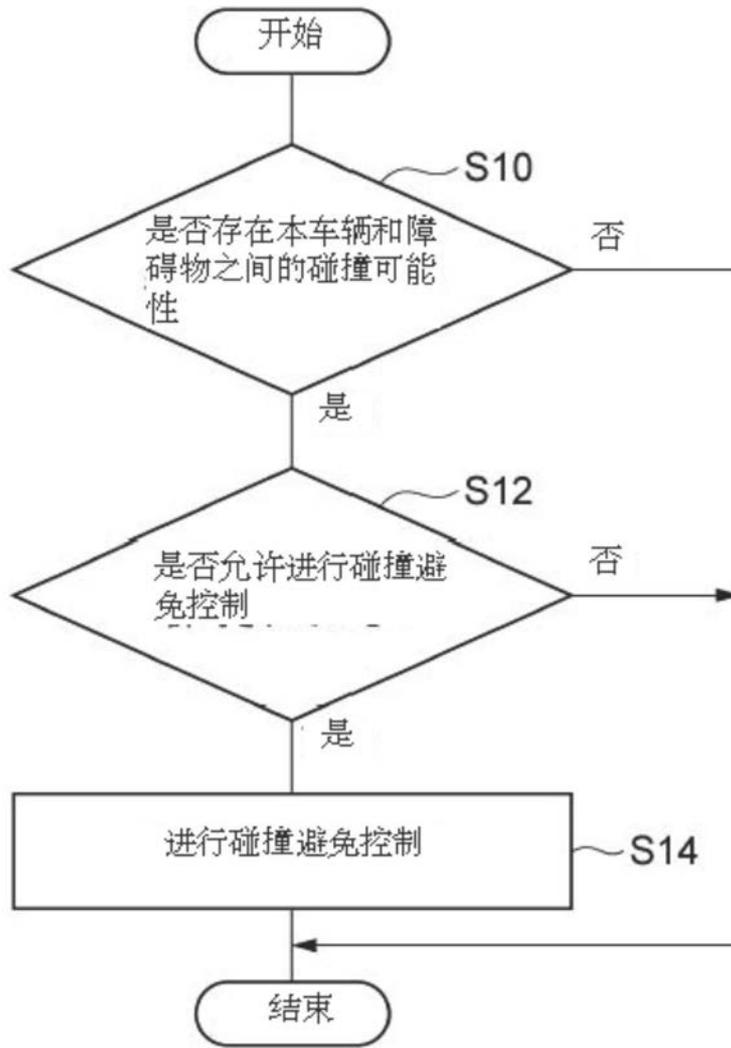


图6

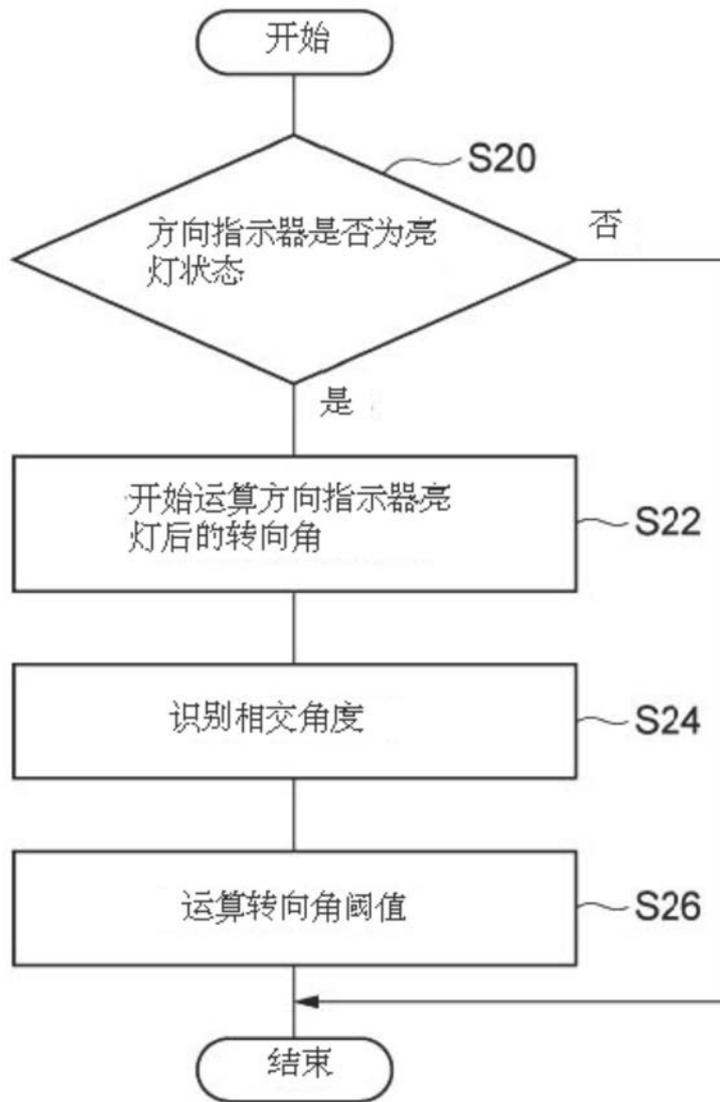


图7A

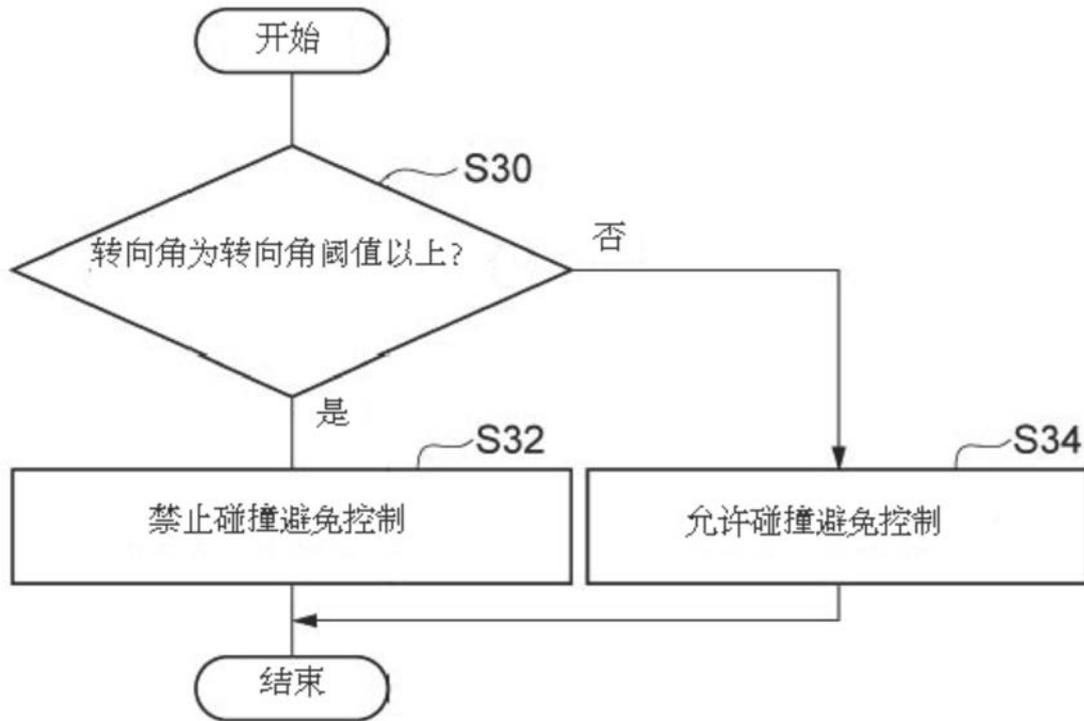


图7B