



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110809792 B

(45) 授权公告日 2022.05.24

(21) 申请号 201880042560.X

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(22) 申请日 2018.04.20

专利代理人 金雪梅 王海奇

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110809792 A

(51) Int.CI.

G08G 1/16 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.02.18

B60R 21/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

2017-127191 2017.06.29 JP

(56) 对比文件

WO 2007090457 A1, 2007.08.16

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

JP 2016122308 A, 2016.07.07

2019.12.25

US 2014324330 A1, 2014.10.30

(86) PCT国际申请的申请数据

WO 2013011622 A1, 2013.01.24

PCT/JP2018/016260 2018.04.20

JP 2015203922 A, 2015.11.16

(87) PCT国际申请的公布数据

JP 2008187347 A, 2008.08.14

W02019/003603 JA 2019.01.03

CN 103680208 A, 2014.03.26

(73) 专利权人 株式会社电装

CN 104036275 A, 2014.09.10

地址 日本爱知县

CN 104925055 A, 2015.09.23

(72) 发明人 小栗崇治 伊东洋介 神谷庆

JP 2016122308 A, 2016.07.07

高木亮 马场崇弘

CN 103978931 A, 2014.08.13

DE 102009041556 A1, 2010.06.17

DE 102013010235 A1, 2014.12.18

审查员 余蕾

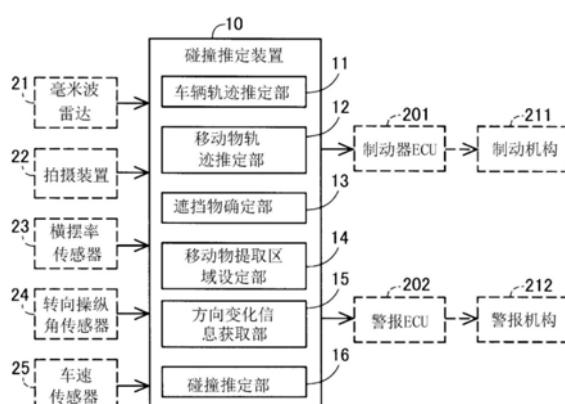
权利要求书3页 说明书11页 附图9页

## (54) 发明名称

碰撞推定装置以及碰撞推定方法

## (57) 摘要

碰撞推定装置(10)搭载于车辆(VL1)并推定不同于上述车辆的移动物(m2、m3)与上述车辆的碰撞。碰撞推定装置(10)具备车辆轨迹推定部(11)、移动物轨迹推定部(12)、遮挡物确定部(13)、方向变化信息获取部(15)、移动物提取区域设定部(14)以及碰撞推定部(16)。移动物提取区域设定部将遮挡物的附近的区域中的、面对方向变化信息表示的行进方向变化后的车辆的轨迹的靠近遮挡物的外周面的区域设定为移动物提取区域。



1. 一种碰撞推定装置,其是搭载于车辆(VL1)并推定不同于所述车辆的移动物(m2、m3)与所述车辆的碰撞的碰撞推定装置(10),具备:

车辆轨迹推定部(11),推定所述车辆的轨迹;

移动物轨迹推定部(12),基于从用于识别所述移动物的第一传感器(21、22)按时间序列获得的信息来推定所述移动物的轨迹;

遮挡物确定部(13),确定相对于所述车辆存在于所述车辆的行进方向(D1)侧的遮挡物(VL3)的位置以及大小;

方向变化信息获取部(15),获取表示所述行进方向的变化的方向变化信息;

移动物提取区域设定部(14),利用确定出的所述遮挡物的位置以及大小、和获取到的所述方向变化信息来设定以所述遮挡物的位置以及大小为基准的移动物提取区域(Ar2、Ar3);以及

碰撞推定部(16),当基于从所述第一传感器获得的信息在所述移动物提取区域中识别出所述移动物的情况下,利用推定出的所述车辆的轨迹、推定出的所述移动物的轨迹以及获取到的所述方向变化信息,来推定所述车辆与所述移动物的碰撞产生的有无,

所述移动物提取区域设定部将所述遮挡物的附近的区域中的、靠近面对所述方向变化信息表示的所述行进方向变化后的所述车辆的轨迹的所述遮挡物的外周面的区域设定为所述移动物提取区域,

在所述方向变化信息表示的所述行进方向的变化是从所述行进方向向通过所述遮挡物的近前侧端面的近前的方向的变化的情况下,所述移动物提取区域设定部将靠近面对所述行进方向的变化后的所述车辆的轨迹的所述遮挡物的近前侧的区域设定为所述移动物提取区域(Ar3)。

2. 根据权利要求1所述的碰撞推定装置,其中,

在没有所述方向变化信息表示的所述行进方向的变化的情况下,所述移动物提取区域设定部将从中央(C1)到第一点(P1)设为一边、将从所述中央到第二点(P2)设为一边的俯视矩形状的区域设定作为所述移动物提取区域(Ar2),所述中央(C1)是所述遮挡物的近前侧端面(S1)中的沿着与所述行进方向正交的正交方向的中央,所述第一点(P1)是沿着所述正交方向向接近所述车辆的轨迹的一侧与所述中央(C1)距离预先决定的第一距离(L1)的点,所述第二点(P2)是沿着所述行进方向与所述遮挡物的后端距离预先决定的第二距离(L2)的点。

3. 根据权利要求1所述的碰撞推定装置,其中,

在所述方向变化信息表示的所述行进方向的变化是从所述行进方向向通过所述遮挡物的近前侧端面的近前的方向的变化的情况下,所述移动物提取区域设定部将从第四点(P4)到第三点设为一边、将从第五点(P5)到所述第四点设为一边的俯视矩形状的区域设定作为所述移动物提取区域(Ar3),所述第三点(P3)是从所述近前侧端面中的沿着与所述行进方向正交的正交方向的中央沿着所述行进方向向近前侧距离预先决定的第三距离(L3)的点,所述第四点(P4)是从所述第三点沿着所述正交方向向远离所述车辆的轨迹的一侧距离预先决定的第四距离(L4)的点,所述第五点(P5)是从所述第四点沿着所述行进方向分离预先决定的第五距离(L5)的点。

4. 根据权利要求2所述的碰撞推定装置,其中,

在所述方向变化信息表示的所述行进方向的变化是从所述行进方向向通过所述遮挡物的近前侧端面的近前的方向的变化的情况下,所述移动物提取区域设定部将从第四点(P4)到第三点设为一边、将从第五点(P5)到所述第四点设为一边的俯视矩形状的区域设定作为所述移动物提取区域(Ar3),所述第三点(P3)是从所述近前侧端面中的沿着与所述行进方向正交的正交方向的中央沿着所述行进方向向近前侧距离预先决定的第三距离(L3)的点,所述第四点(P4)是从所述第三点沿着所述正交方向向远离所述车辆的轨迹的一侧距离预先决定的第四距离(L4)的点,所述第五点(P5)是从所述第四点沿着所述行进方向分离预先决定的第五距离(L5)的点。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的碰撞推定装置,其中,

所述碰撞推定部在基于从所述第一传感器获得的信息在与所述移动物提取区域不同的区域中识别出所述移动物的情况下,也推定所述碰撞产生的有无,

在所述移动物提取区域中识别出所述移动物的情况下,利用基于比在与所述移动物提取区域不同的区域中识别出所述移动物的情况更短的时间内从所述第一传感器获得的信息所推定的所述移动物的轨迹,来推定所述碰撞产生的有无。

6. 根据权利要求1至4中的任一项所述的碰撞推定装置,其中,

所述车辆的轨迹、或所述方向变化信息表示的所述行进方向变化后的所述车辆的轨迹(Tr11、Tr12)越接近所述遮挡物,则所述碰撞推定部利用基于在越短的时间内从所述第一传感器得到的信息所推定的所述移动物的轨迹,来推定所述碰撞产生的有无。

7. 根据权利要求1至4中的任一项所述的碰撞推定装置,其中,

所述车辆还具备第二传感器(23、24),所述第二传感器检测转向盘转向角、轮胎转向角以及横摆率中的至少一个,

所述方向变化信息获取部基于从所述第二传感器获得的值来获取所述方向变化信息。

8. 根据权利要求1至4中的任一项所述的碰撞推定装置,其中,

所述方向变化信息获取部获取表示搭载于所述车辆的方向指示装置的动作状态的信息,并基于得到的该信息来获取所述方向变化信息。

9. 根据权利要求1至4中的任一项所述的碰撞推定装置,其中,

所述车辆具备地图信息,

所述方向变化信息获取部基于所述地图信息来确定所述车辆行驶的道路的种类,并基于确定出的所述道路的种类来获取所述方向变化信息。

10. 根据权利要求1至4中的任一项所述的碰撞推定装置,其中,

所述车辆具备拍摄部,

所述方向变化信息获取部基于由搭载于所述车辆的拍摄部得到的拍摄图像中的道路上喷涂的标志的种类来获取所述方向变化信息。

11. 一种碰撞推定方法,其是在车辆中推定不同于所述车辆的移动物与所述车辆的碰撞的碰撞推定方法,包括:

推定所述车辆的轨迹的步骤;

基于从用于识别所述移动物的第一传感器按时间序列获得的信息来推定所述移动物的轨迹的步骤;

确定相对于所述车辆存在于所述车辆的行进方向侧的遮挡物的位置以及大小的步骤;

获取表示所述行进方向的变化的方向变化信息的步骤；

利用确定出的所述遮挡物的位置以及大小、和获取到的所述方向变化信息来设定移动物提取区域的步骤；以及

当基于从所述第一传感器获得的信息在所述移动物提取区域中识别出所述移动物的情况下，利用推定出的所述车辆的轨迹、和推定出的所述移动物的轨迹，来推定所述车辆与所述移动物的碰撞产生的有无的步骤，

设定所述移动物提取区域的步骤包括将所述遮挡物的附近的区域中的、靠近面对所述方向变化信息表示的所述行进方向变化后的所述车辆的轨迹的所述遮挡物的外周面的区域设定为所述移动物提取区域的步骤，

在所述方向变化信息表示的所述行进方向的变化是从所述行进方向向通过所述遮挡物的近前侧端面的近前的方向的变化的情况下，将靠近面对所述行进方向的变化后的所述车辆的轨迹的所述遮挡物的近前侧的区域设定为所述移动物提取区域。

## 碰撞推定装置以及碰撞推定方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于2017年6月29日申请的日本申请号2017-127191号,并在此引用其记载内容。

### 技术领域

[0003] 本申请涉及车辆与不同于车辆的移动物的碰撞的推定。

### 背景技术

[0004] 在本车辆中,为了避免与和本车辆不同的移动物例如行人、自行车、其它车辆等的碰撞,而提出推定移动物的移动轨迹,并推定本车辆与移动物的碰撞可能性的各种手法。在这样的碰撞推定中,通过使用相机或毫米波雷达花费较长的时间来测定移动物的位置,从而能够更准确地推定移动物的移动轨迹,并能够提高碰撞可能性的推定精度。然而,在移动物从驻车辆等遮挡物的后面突然出现的情况下,如果碰撞推定花费长时间则警报的输出等对应动作有可能延迟。因此,提出当存在遮挡物的情况下,在遮挡物附近检测到移动物时,与在没有遮挡物的状态下检测到移动物的情况相比,缓和利用于碰撞推定的条件的方法。在专利文献1中公开了当在作为遮挡物的停车车辆的附近所设定的规定的区域中发现行人的情况下,通过缓和利用于碰撞推定(碰撞判定)的基准条件而在更短时间内进行碰撞推定的方法。另外,作为基准条件的缓和,例如公开了比其它情况减少求出移动物的轨迹时所利用的图像数(帧数)等。

[0005] 专利文献1:日本专利第5729416号公报

[0006] 在由于本车辆转舵而行进方向变化所以本车辆相对于遮挡物的轨迹的相对的位置关系发生改变的情况下,本车辆有可能与根据最初推定出的本车辆的轨迹而碰撞产生被推定不会发生碰撞的移动物。然而,在专利文献1的方法中,由于用于检测移动物的规定的区域以遮挡物的位置以及大小为基准而固定设定,所以存在即使在如上述那样车辆的行进方向变化了的情况下,也无法针对移动物缓和利用于碰撞推定(碰撞判定)的基准条件这个问题。

[0007] 这样的问题并不限于规定的区域如专利文献1那样被用作与是否缓和利用于碰撞推定(碰撞判定)的基准条件的判定相关的区域的情况,在被用作与是否进行碰撞推定的判定相关的区域的情况下也会发生。换句话说,在规定的区域中发现移动物的情况下进行碰撞推定,在规定的区域以外的区域发现移动物的情况下不进行碰撞推定这样的结构中也会产生上述问题。根据这样的情况,期望在产生车辆的行进方向的变化的情况下也能够精度良好地进行碰撞推定的技术。

### 发明内容

[0008] 本发明是为了解决上述的课题的至少一部分而完成的,能够作为以下的方式实现。

[0009] 根据本发明的一个方式,提供了搭载于车辆并推定不同于所述车辆的移动物与所述车辆的碰撞的碰撞推定装置。该碰撞推定装置具备:车辆轨迹推定部,推定所述车辆的轨迹;移动物轨迹推定部,基于从用于识别所述移动物的第一传感器按时间序列获得的信息来推定所述移动物的轨迹;遮挡物确定部,确定相对于所述车辆存在于所述车辆的行进方向侧的遮挡物的位置以及大小;方向变化信息获取部,获取表示所述行进方向的变化的方向变化信息;移动物提取区域设定部,利用确定出的所述遮挡物的位置以及大小、和获取到的所述方向变化信息来设定以所述遮挡物的位置以及大小为基准的移动物提取区域;以及碰撞推定部,当基于从所述第一传感器获得的信息在所述移动物提取区域中识别出所述移动物的情况下,利用推定出的所述车辆的轨迹、推定出的所述移动物的轨迹以及获取到的所述方向变化信息,来推定所述车辆与所述移动物的碰撞产生的有无,所述移动物提取区域设定部将所述遮挡物的附近的区域中的、面对所述方向变化信息表示的所述行进方向变化后的所述车辆的轨迹的靠近所述遮挡物的外周面的区域设定为所述移动物提取区域。

[0010] 根据该方式的碰撞推定装置,由于将遮挡物的附近的区域中的、面对方向变化信息表示的行进方向变化后的车辆的轨迹的靠近遮挡物的外周面的区域设定为移动物提取区域,所以即使在产生车辆的行进方向的变化的情况下也能够精度良好地进行碰撞推定。

[0011] 本发明也能够以碰撞推定装置以外的各种方式实现。例如能够以碰撞推定方法、用于实现该方法的计算机程序、存储有该计算机程序的存储介质、搭载碰撞推定装置的车辆等方式实现。

## 附图说明

[0012] 关于本发明的上述目的以及其它目的、特征及优点,参照附图并通过下述的详细描述会变得更加明确。在该附图中:

- [0013] 图1是表示作为本发明的一个实施方式的碰撞推定装置的结构的框图。
- [0014] 图2是表示碰撞推定处理的顺序的流程图。
- [0015] 图3是表示碰撞推定处理的一个例子的说明图。
- [0016] 图4是表示移动物提取区域设定处理的顺序的流程图。
- [0017] 图5是表示移动物提取区域的设定例的说明图。
- [0018] 图6是表示碰撞推定处理的一个例子的说明图。
- [0019] 图7是表示移动物提取区域的设定例的说明图。
- [0020] 图8是表示在第二实施方式中,行进方向变化的情况下本车辆的轨迹的例子的说明图。
- [0021] 图9是表示移动物提取区域的设定例的说明图。
- [0022] 图10是表示移动物提取区域的设定例的说明图。

## 具体实施方式

[0023] A. 第一实施方式:

[0024] A1. 装置结构:

[0025] 图1所示的第一实施方式的碰撞推定装置10被搭载于车辆,推定不同于车辆的移动物与车辆的碰撞。在本实施方式中,“与车辆不同的移动物”意味着行人、自行车、摩托车、

无人驾驶车辆等能够移动的物体、生物。在本实施方式中,也有时将搭载碰撞推定装置10的车辆称为“本车辆”。在本实施方式中,碰撞推定装置10由搭载了微机、存储器的ECU(Electronic Control Unit:电子控制单元)构成。

[0026] 碰撞推定装置10与搭载在车辆上的各种装置电连接,与各种装置之间进行数据的交换。具体而言,如图1所示,碰撞推定装置10分别与毫米波雷达21、拍摄装置22、横摆率传感器23、转向操纵角传感器24、车速传感器25、制动器ECU201、警报ECU202电连接,进行数据的交换。

[0027] 毫米波雷达21使用毫米波段的电波,来检测本车辆的行进方向侧(车辆正在前进的情况下,是前方)的物体的存在与否、该物体与本车辆的距离、物体的位置、物体的大小、物体的形状以及物体相对于本车辆的相对速度。此外,毫米波雷达21检测的“物体”更准确而言是多个检测点(物标)的集合。若本车辆的点火开关接通(ON),则毫米波雷达21反复执行毫米波电波的照射以及其反射波的接收、和物体(物标)的检测。拍摄装置22由具备进行聚光的透镜以及受光元件的拍摄相机构成,对本车辆的行进方向侧进行拍摄并获得拍摄图像。若本车辆的点火开关接通,则拍摄装置22反复执行拍摄图像(帧图像)的获取。例如,在1秒钟获取30帧的图像。此外,拍摄时的帧率并不限于每秒30帧,可以设为任意的值。横摆率传感器23检测本车辆的横摆率(旋转角速度)。若本车辆的点火开关接通,则横摆率传感器23反复执行横摆率的检测。转向操纵角传感器24检测本车辆的转向盘转向角。若本车辆的点火开关接通,则转向操纵角传感器24反复执行转向操纵角的检测。车速传感器25检测本车辆的速度。若本车辆的点火开关接通,则车速传感器25反复执行本车辆的速度的检测。

[0028] 制动器ECU201是制动控制用的ECU,与碰撞推定装置10以及制动机构211电连接。制动器ECU201进行施加制动的定时以及制动器量(制动量)的决定、制动机构211的控制。制动机构211由与制动控制相关的、传感器、马达、阀门、泵、各种促动器等构成。警报ECU202是警报输出用的ECU,与碰撞推定装置10以及警报机构212电连接。警报ECU202进行输出警报的定时以及输出内容的决定、警报机构212的控制。在本实施方式中,警报被输出为对与移动物的碰撞进行注意唤起的声音。因此,在本实施方式中,警报机构212由扬声器以及放大器等与声音输出相关的装置构成。后述的碰撞推定处理的结果是推定为有本车辆与移动物的碰撞产生的情况下,制动器ECU201以及警报ECU202分别控制制动机构211以及警报机构212,以执行用于避撞的对应动作。具体而言,施加自动制动,还发出警报。

[0029] 碰撞推定装置10具备车辆轨迹推定部11、移动物轨迹推定部12、遮挡物确定部13、移动物提取区域设定部14、方向变化信息获取部15以及碰撞推定部16。这些各功能部11~16通过碰撞推定装置10的微机执行预先存储到碰撞推定装置10中的控制程序来实现。

[0030] 车辆轨迹推定部11基于从横摆率传感器23、转向操纵角传感器24以及车速传感器25定期地按时间序列获得的值,来推定本车辆的轨迹。具体而言,将定期地获得的横摆率、转向操纵角以及车速存储为履历,并基于规定期间的履历来推定本车辆的通过预定位置以及通过预定时刻作为本车辆的轨迹。

[0031] 移动物轨迹推定部12基于从毫米波雷达21定期地按时间序列获得的值、以及从拍摄装置22定期地按时间序列获得的值(帧图像数据)来推定移动物的轨迹。具体而言,将从毫米波雷达21获得的各物标的位置以及距离、和从拍摄装置22获得的图像数据组合,来推定移动物的种类、位置、大小、移动方向、移动速度。而且,推定移动物的通过预定位置以及

通过预定时刻作为移动物的轨迹。此外,移动物的种类例如可以通过基于帧图像内的形状的图案匹配进行推定。

[0032] 遮挡物确定部13确定相对于本车辆位于行进方向侧的遮挡物的位置以及大小。在本实施方式中,遮挡物是指有可能从毫米波雷达21以及拍摄装置22遮蔽移动物的物体,例如意味着停车或者驻车中的车辆、电线杆、广告牌等不移动的物体。前述的“不移动”除了停止的状况之外,还可以包括以低速移动(前进或者后退)的状态。例如,在与本车辆的行进方向相同的方向上以小于时速20km移动的车辆也是不移动的物体,相当于遮挡物。此外,也可以仅停止的状态意味着“不移动”。遮挡物确定部13基于从毫米波雷达21定期地按时间序列获得的值、以及从拍摄装置22定期地按时间序列获得的值(帧图像数据)来确定遮挡物的位置以及大小。

[0033] 移动物提取区域设定部14利用由遮挡物确定部13确定出的遮挡物的位置以及大小、和由方向变化信息获取部15获取到的后述的方向变化信息来设定以遮挡物的位置以及大小为基准的移动物提取区域。移动物提取区域是指在该区域中识别(提取)出移动物的情况下,在规定的条件下,作为进行与本车辆的碰撞推定时所使用的移动物的轨迹,而利用基于比在与该区域不同的区域中识别出移动物的情况下短的时间内获得的毫米波雷达21以及拍摄装置22的值所推定出的轨迹的区域。移动物提取区域的详细后述。

[0034] 方向变化信息获取部15获取表示本车辆的行进方向的变化的方向变化信息。在本实施方式中,方向变化信息意味着从转向操纵角传感器24获得的转向盘转向角的变化。在转向盘转向角变化了的情况下,本车辆的行进方向变化。

[0035] 碰撞推定部16利用由车辆轨迹推定部11推定出的本车辆的轨迹、由移动物轨迹推定部12推定出的移动物的轨迹、以及由方向变化信息获取部15获得的方向变化信息,即,转向操纵角,来推定本车辆与移动体的碰撞产生的有无。

[0036] 具有上述结构的碰撞推定装置10执行后述的碰撞推定处理,由此在产生本车辆的行进方向的变化的情况下,也能够精度良好地进行碰撞推定。

[0037] 上述的毫米波雷达21以及拍摄装置22相当于用于解决课题的手段中的第一传感器的下位概念。另外,转向操纵角传感器24相当于用于解决课题的手段中的第二传感器的下位概念。另外,拍摄装置22相当于用于解决课题的手段中的拍摄部的下位概念。

[0038] A2. 碰撞推定处理:

[0039] 若本车辆的点火开关接通,则在碰撞推定装置10中执行图2所示的碰撞推定处理。车辆轨迹推定部11推定本车辆的轨迹(步骤S100)。

[0040] 在图3的例子中,作为本车辆的车辆VL1在双车道的道路中的第二车道Ln2直行并进入到交叉路口CR。在这样的状况下,基于从毫米波雷达21定期地按时间序列获得的值、以及从拍摄装置22定期地按时间序列获得的值(帧图像数据),推定在第二车道Ln2直行的轨迹作为车辆VL1的轨迹Tr0。

[0041] 遮挡物确定部13确定相对于本车辆位于行进方向侧的遮挡物的位置以及大小(步骤S105)。

[0042] 如图3的例子那样,相对于车辆VL1,在行进方向D1的前方且相邻的第一车道Ln1存在停车中的车辆VL2的情况下,遮挡物确定部13将该车辆VL2确定为遮挡物,并确定其位置以及大小。另外,如图3那样,在行进方向D1的前方、且对向车道Ln10存在停车中的车辆VL3

的情况下,遮挡物确定部13将该车辆VL3确定为遮挡物,并确定其位置以及大小。此外,在图3的例子中,在车辆VL2的附近,人m2正在第一车道Ln1行走(横穿),在车辆VL3的附近,人m3正在人行道行走。

[0043] 执行步骤S105后,移动物提取区域设定部14以及方向变化信息获取部15执行移动物提取区域设定处理(步骤S110)。如图4所示,在移动物提取区域设定处理中,首先,方向变化信息获取部15获取方向变化信息(步骤S205)。方向变化信息获取部15基于在步骤S205中获得的方向变化信息来判定是否有本车辆的行进方向的变化(步骤S210)。

[0044] 在判定为没有本车辆的行进方向的变化的情况下(步骤S210:否),移动物提取区域设定部14将面对本车辆的轨迹的靠近遮挡物的侧面的区域设定为移动物提取区域(步骤S215)。在图3的例子中,在步骤S205中获得“没有转向盘转向角的变化”这个信息的情况下,针对作为遮挡物的车辆VL2设定移动物提取区域Ar1,针对作为遮挡物的车辆VL3设定移动物提取区域Ar2。

[0045] 使用图5,对在步骤S215中所设定的移动物提取区域,换句话说,没有行进方向的变化的情况下所设定的移动物提取区域的详细进行说明。在图5中,表示移动物提取区域Ar2的详细。如图5所示,移动物提取区域Ar2被设定为将从中央C1到第一点P1设为一边、将从上述中央C1到第二点P2设为一边的俯视矩形状的区域,该中央C1是作为遮挡物的车辆VL3的近前侧端面S1中的沿着与行进方向D1正交的正交方向的中央,该第一点P1是沿着正交方向向接近车辆VL1的轨迹Tr0的一侧与该中央C1距离预先决定的第一距离L1的点,该第二点P2是沿着行进方向D1到从作为遮挡物的车辆VL3的后端E1距离预先决定的第二距离L2的点。此外,利用同样的方法,也设定图3所示的移动物提取区域Ar1。作为第一距离L1,例如可以设为1.5m(米)。另外,作为第二距离L2,例如可以设为5.0m。此外,作为第一距离L1以及第二距离L2的值,并不限于这些值,可以设定为任意的值。此外,后端E1意味着由毫米波雷达21获得的车辆VL3的物标中沿着行进方向D1以最里侧的物标为基准所决定的端。因此,作为后端E1,也可能有没有设定车辆VL3的实际的后端(沿着行进方向D1的最里侧的点)的情况。

[0046] 如图4所示,在上述的步骤S210中判定为有本车辆的行进方向的变化的情况下(步骤S210:是),方向变化信息获取部15判定在步骤S205中获得的方向变化信息表示的行进方向的变化是否是向通过遮挡物的近前侧端面的近前的方向的变化(步骤S220)。方向变化信息获取部15也可以使用在步骤S105中确定出的遮挡物的位置以及大小、本车辆的位置(例如,在步骤S100中确定本车辆的轨迹时所确定的当前的本车辆的位置)、以及从转向操纵角传感器24获得的转向盘转向角,来进行步骤S220的判定。

[0047] 在判定为行进方向的变化不是向通过遮挡物的近前侧端面的近前的方向的变化的情况下(步骤S220:否),执行上述的步骤S215。与此相对,在判定为行进方向的变化是向通过遮挡物的近前侧端面的近前的方向的变化的情况下(步骤S220:是),移动物提取区域设定部14将面对变化后的本车辆的轨迹的靠近遮挡物的近前侧端面的区域设定为移动物提取区域(步骤S225)。

[0048] 在图6的例子中,各车辆VL1~VL3的位置关系、以及后述的人m2、m3的位置关系与图3的例子相同。但是,在图6的例子中,车辆VL1与图3的例子的不同之处在于,处于正在第二车道Ln2直行中,但为了右转而已经开始将舵向右转的状态。在图3的例子中,在步骤S205

中,获取行进方向的变化 $\Delta D$ ,如图3所示,判定为该变化 $\Delta D$ 是向通过车辆VL3的近前侧端面S1的近前的方向的变化。该情况下,执行步骤S225,如图6所示,在车辆VL3的附近设定移动物提取区域Ar3。该移动物提取区域Ar3与图3所示的移动物提取区域Ar2不同。

[0049] 使用图7,对在步骤S225中所设定的移动物提取区域、即有行进方向的变化且该变化是向通过遮挡物的近前侧端面的近前的方向的变化的情况下所设定的移动物提取区域进行详细的说明。在图7中表示移动物提取区域Ar3的详细。如图7所示,移动物提取区域Ar3被设定为将从第四点P4到第三点P3设为一边、将从第五点P5到第四点P4设为一边的俯视矩形状的区域,其中,该第三点P3设为从近前侧端面S1中的沿着与行进方向D1正交的正交方向的中央C1沿着行进方向D1向近前侧距离预先决定的第三距离L3的点,该第四点P4是从第三点P3沿着正交方向向远离本车辆的轨迹Tr0的一侧距离预先决定的第四距离L4的点,该第五点P5是从第四点P4沿着行进方向D1分离预先决定的第五距离L5的点。作为第三距离L3,例如可以设为4.0m(米)。另外,作为第四距离L4,例如可以设为5.0m。另外,作为第五距离L5,例如可以设为9.0m。此外,作为第三距离L3、第四距离L4以及第五距离L5的值,并不限于这些值,也可以设定为任意的值。

[0050] 如图2以及图4所示,在执行上述的步骤S215或者步骤S225后,移动物轨迹推定部12判定行进方向侧(沿着行进方向D1的前方侧)是否有移动物(步骤S115)。在判定为行进方向侧没有移动物的情况下(步骤S115:否),返回到上述的步骤S100。

[0051] 在判定为行进方向侧有移动物的情况下(步骤S115:是),移动物轨迹推定部12判定移动物是否存在于移动物提取区域内(步骤S120)。在步骤S115中判定为有多个移动物的情况下,针对每个移动物执行步骤S120以下的处理。

[0052] 在判定为移动物不存在于移动物提取区域内的情况下(步骤S120:否),移动物轨迹推定部12基于标准帧数的图像数据、和在与得到该帧数的图像数据的期间对应的期间中获得的毫米波雷达21的测定结果,来推定移动物的轨迹(步骤S125)。在本实施方式中,标准帧数是5帧。此外,并不限于5帧,可以设为任意的帧数。

[0053] 与此相对,在判断为移动物存在于移动物提取区域内的情况下(步骤S120:是),移动物轨迹推定部12基于减少帧数的图像数据、和在与得到该帧数的图像数据的期间对应的期间中获得的毫米波雷达21的测定结果,来推定移动物的轨迹(步骤S135)。减少帧数意味着少于上述的步骤S125中的“标准帧数”的帧数,在本实施方式中,是“3帧”。此外,并不限于3帧,可以设为少于标准帧数的任意的帧数。在步骤S135中,与上述的步骤S125不同,由于基于减少帧数的图像数据、以及在与得到该帧数的图像数据的期间对应的期间中获得的毫米波雷达21的测定结果,来推定移动物的轨迹,所以与步骤S125相比,移动物的轨迹的推定所需的时间较短。

[0054] 在执行上述步骤S125或者步骤S135后,碰撞推定部16基于在步骤S100中推定出的本车辆的轨迹、和在步骤S125或者步骤S135中推定出的移动物的轨迹,来推定本车辆与移动物的碰撞产生的有无(步骤S140)。

[0055] 使用图3的例子以及图6的例子,具体地对上述的步骤S115~步骤S140的处理进行说明。

[0056] 在图3的例子中,移动物轨迹推定部12在移动物提取区域Ar1内识别作为移动物的人m2,另外,在对向车道Ln10的横的人行道中识别作为移动物的人m3。因此,在步骤S115中

判定为在行进方向D1侧有多个移动物(两个人m2、m3)。对于人m2,由于存在于移动物提取区域Ar1的内侧,所以执行步骤S135,使用3帧的帧图像来推定人m2的轨迹Tr2。车辆VL1的轨迹Tr0和人m2的轨迹Tr2交叉,在车辆VL1和人m2在相同的时刻到达交叉的点的情况下,在步骤S140中判定为“有碰撞产生”。另一方面,对于人m3,由于不存在于移动物提取区域Ar2内,所以执行步骤S125,使用5帧的帧图像来推定人m3的轨迹Tr3。车辆VL1的轨迹Tr0和作为移动物的人m3的轨迹Tr3不交叉。因此,在步骤S140中判定为“无碰撞产生”。

[0057] 在图6的例子中,有关于人m2的轨迹的推定相关的处理与图3的例子相同。与此相对,有关于人m3的轨迹的推定相关的处理与图3的例子不同。具体而言,在图6的例子中,由于人m3存在于移动物提取区域Ar3的内侧,所以与人m2同样地执行步骤S135,使用3帧的帧图像来推定人m3的轨迹Tr4。但是,在图6的例子中推定的人m3的轨迹Tr4与在图3的例子中推定的轨迹Tr3相同。因此,在图6的例子中,也在步骤S140中判定为“无碰撞产生”。

[0058] 在执行上述的步骤S140后,返回到上述的步骤S100。在本实施方式中,步骤S140的结果是判定为“有碰撞产生”的情况下,从碰撞推定装置10向制动器ECU201和警报ECU202通知“有碰撞产生”、和与碰撞位置相关的信息,并基于该信息,执行用于上述的避撞的对应动作。

[0059] 根据以上说明的第一实施方式的碰撞推定装置10,由于将遮挡物(车辆VL3)的附近的区域中的面对方向变化信息表示的行进方向D1的变化 $\Delta D$ 之后的车辆的轨迹的靠近遮挡物的外周面(近前侧端面S1)的区域设定为移动物提取区域Ar3,所以在产生车辆的行进方向的变化的情况下,也能够精度良好地进行碰撞推定。

[0060] 另外,在没有方向变化信息表示的行进方向D1的变化的情况下,由于设定将从中央C1到第一点P1设为一边、将从上述的中央C1到第二点P2设为一边的俯视矩形状的区域作为移动物提取区域Ar2,所以能够精度良好地设定在没有车辆的行进方向的变化的情况下,移动物(人m3)向朝向遮挡物(车辆VL3)的轨迹(轨迹Tr2以及Tr3)的方向移动的情况下成为执行用于避撞的对应动作之前的时间上的延缓比较少的状况那样的区域,其中,该中央C1是遮挡物(车辆VL3)的近前侧端面S1中的沿着与行进方向D1正交的正交方向的中央,该第一点P1是沿着正交方向向接近车辆的轨迹Tr0的一侧与该中央C1距离预先决定的第一距离L1的点,该第二点P2是沿着行进方向D1从遮挡物的后端E1距离预先决定的第二距离L2的点。因此,能够抑制无意中使碰撞推定精度降低。

[0061] 另外,在方向变化信息表示的行进方向D1的变化是从行进方向D1向通过遮挡物(车辆VL3)的近前侧端面S1的近前的方向的变化 $\Delta D$ 的情况下,由于设定将从第四点P4到第三点P3设为一边、将从第五点P5到第四点P4设为一边的俯视矩形状的区域作为移动物提取区域Ar3,所以能够精度良好地设定在移动物(人m3)向朝向行进方向变化后的车辆VL1的轨迹的方向移动的情况下执行用于避撞的对应动作之前的时间上的延缓比较少的状况那样的区域,其中,该第三点P3设为从近前侧端面S1中的沿着与行进方向D1正交的正交方向的中央C1沿着行进方向D1向近前侧距离预先决定的第三距离L3,该第四点P4是从第三点P3沿着正交方向向远离车辆的轨迹Tr0的一侧距离预先决定的第四距离L4的点,该第五点P5是从第四点P4沿着行进方向D1距离预先决定的第五距离L5的点。

[0062] 另外,在移动物提取区域(移动物提取区域Ar1以及移动物提取区域Ar3)中识别出移动物(人m2以及人m3)的情况下,由于利用基于在比不同于移动物提取区域的区域中识别

出移动物的情况更短的时间内从第一传感器(毫米波雷达21以及拍摄装置22)得到的信息所推定的移动物的轨迹,来推定碰撞产生的有无,所以即使在“移动物(人m2以及人m3)从遮挡物(车辆VL2以及车辆VL3)的后面出现,并朝向车辆的轨迹Tr0或者行进方向D1变化后的车辆的轨迹移动”这样的执行用于避撞的对应动作之前的时间上的延缓比较少的状况,也能够在短时间内完成碰撞推定。

[0063] 另外,由于方向变化信息获取部15基于从转向操纵角传感器24获得的值,即,基于本车辆的转向盘转向角来获取方向变化信息,所以能够精度良好地确定车辆VL1的行进方向D1的变化。

[0064] B. 第二实施方式:

[0065] 在第一实施方式中,步骤S135中的“减少帧数”被固定为“3”,但在第二实施方式中,根据行进方向变化后的本车辆的轨迹、和与遮挡物的距离来决定步骤S135中的减少帧数。第二实施方式的碰撞推定装置10的装置构成、以及碰撞推定处理的其它顺序与第一实施方式的碰撞推定装置的装置构成以及碰撞推定处理的顺序相同。

[0066] 在图8的例子中,在行进方向变更后的本车辆VL1的轨迹为轨迹Tr11的情况和轨迹Tr12的情况下,步骤S135中的减少帧数不同。具体而言,在轨迹Tr11的情况下,减少帧数是“2”,在轨迹Tr12的情况下,减少帧数是“3”。这样的不同起因于各轨迹Tr11、Tr12与车辆VL3的近前侧端面S1的距离的不同。轨迹Tr11与近前侧端面S1之间的距离L11小于预先决定的阈值距离Lth。该情况下,减少帧数被设定为“2”。与此相对,轨迹Tr12与近前侧端面S1之间的距离L12大于阈值距离Lth。该情况下,减少帧数被设定为“3”。此处,“轨迹与车辆VL3之间的距离”在本实施方式中意味着各轨迹与近前侧端面S1中的与行进方向D1正交的方向的中央C1之间的距离。此外,也可以意味着各轨迹与近前侧端面S1中最接近车辆VL1的最初的轨迹Tr0的一侧的端部的距离。

[0067] 行进方向变化后的本车辆VL1的轨迹越接近作为遮挡物的车辆VL3,则与人m3碰撞的可能性变得更高。因此,在本实施方式中,行进方向变化后的本车辆VL1的轨迹越接近作为遮挡物的车辆VL3,则将使用于人m3的轨迹的推定的帧图像数设定得越少。由此,本车辆VL1的轨迹越接近作为遮挡物的车辆VL3,则能够使碰撞推定所需的时间越短,能够抑制之后执行的用于避撞的对应动作不及时。

[0068] 以上说明的第二实施方式的碰撞推定装置起到与第一实施方式的碰撞推定装置10相同的效果。此外,由于行进方向变化后的本车辆VL1的轨迹越接近遮挡物(人m2),则利用基于在更短的时间内从第一传感器(毫米波雷达21以及拍摄装置22)得到的信息所推定的移动物的轨迹,来推定碰撞产生的有无,所以即使在执行用于避撞的对应动作之前的时间上的延缓更少的状况下,也能够在更短时间内完成碰撞推定,以提高避撞的可能性。

[0069] C. 其它实施方式:

[0070] (C-1) 在上述第一实施方式中,以作为一个遮挡物的车辆(车辆VL2或者车辆VL3)的位置以及大小为基准来设定没有行进方向的变化的情况下移动物提取区域(移动物提取区域Ar1以及移动物提取区域Ar2),但本发明并不限于此。也可以以多个遮挡物的位置以及大小为基准来设定移动物提取区域。具体而言,例如如图9那样,作为遮挡物,而与上述的车辆VL3一起识别出相对于车辆VL3向行进方向D1侧分离距离 $\Delta L1$ 排列停车的车辆VL4的情况下,可以如以下那样设定移动物提取区域Ar4。即,可以设定将从多个遮挡物(两台车辆

VL3、VL4) 中的最近前的遮挡物(从车辆VL3)的近前侧端面S1中的沿着与行进方向D1正交的正交方向的中央C1到点P6设为一边、将从中央C1到点P7设为一边的矩形状的区域作为移动物提取区域Ar4, 该点P6是沿着正交方向向接近车辆VL1的轨迹Tr0的一侧与中央C1距离预先决定的第六距离L6的点, 该点P7是从多个遮挡物(两台车辆VL3、VL4) 中的最里侧的遮挡物(车辆VL4) 的后端E2沿着行进方向D1距离预先决定的第七距离L7的点。此外, 作为第六距离L6, 例如可以与上述的第一距离L1同样地设为1.5m。另外, 作为第七距离L7, 例如可以与上述的第二距离L2同样地设为5.0m。作为第六距离L6以及第七距离L7的值, 并不限于这些值, 也可以设定为任意的值。

[0071] 同样地, 在有行进方向的变化、且该变化是向通过遮挡物的近前侧端面的近前的方向的变化的情况下所设定的移动物提取区域也以多个遮挡物的位置以及大小为基准来设定。具体而言, 例如如图10所示, 在作为遮挡物, 而与上述的车辆VL3一起识别出相对于车辆VL3与行进方向D1正交的方向且在远离轨迹Tr0的一侧排列停车的车辆VL5的情况下, 可以如以下那样设定移动物提取区域Ar5。即, 可以设定将第三点P3作为一个顶点、将第九点P9作为顶点、将第十点P10作为顶点的俯视矩形状的区域作为移动物提取区域Ar5, 其中, 该第三点P3是与多个遮挡物(两台车辆VL3、VL5) 中的轨迹Tr0最近前的遮挡物(车辆VL3) 的近前侧端面S1中的沿着与行进方向D1正交的正交方向的中央C1相距上述的第三距离L3的近前侧的点, 该第八点P8是与从多个遮挡物(两台车辆VL3、VL5) 中的轨迹Tr0最里侧的遮挡物(车辆VL5) 的近前侧端面S2中的沿着上述的正交方向的中央C2相距第三距离L3的近前侧的点, 第九点P9是以第八点P8为基准沿着上述的正交方向向远离轨迹Tr0的方向分离上述的第四距离L4的点, 第十点P10是从第九点P9沿着行进方向D1分离上述的第五距离L5的点。

[0072] (C-2) 在第一实施方式以及第二实施方式中, 移动物提取区域, 如将在该区域内识别出移动物的情况下推定移动物的轨迹时所使用的帧图像数设为减少帧数, 将在与该区域不同的区域中识别出移动物的情况下推定移动物的轨迹时所使用的帧数设为标准帧数这样用于将推定移动物的轨迹时所使用的帧图像数设为标准帧数还是设为减少帧数, 但本发明并不限于此。例如, 可以如在该区域内识别出移动物的情况下进行移动物的轨迹的推定以及碰撞推定, 而在与该区域不同的区域中识别出移动物的情况下不进行移动物的轨迹的推定以及碰撞推定那样用于决定是否进行移动物的轨迹的推定以及碰撞推定。

[0073] (C-3) 在没有本车辆的行进方向的变化的情况下、且遮挡物为一个情况下的移动物提取区域并不限于上述的第一实施方式以及第二实施方式中的移动物提取区域Ar1、Ar2的位置以及形状。例如, 可以将以遮挡物的近前侧端面(端面S1) 中最接近本车辆(车辆VL1) 的轨迹Tr0的一侧的端点为顶点、且具有与行进方向D1平行的边的矩形上的区域设为移动物提取区域。另外, 也可以将以遮挡物的近前侧端面中从最接近本车辆(车辆VL1) 的轨迹Tr0的一侧的端点向与行进方向D1正交的方向分离规定距离的点为顶点、且具有与行进方向D1平行的边的矩形上的区域设为移动物提取区域。另外, 例如, 还可以将以遮挡物的近前侧端面中的通过沿着与行进方向D1正交的正交方向的中央的与行进方向D1平行的假想线、和与沿着接近本车辆(车辆VL1) 的轨迹Tr0的一侧的遮挡物的侧面的行进方向D1的通过中央的行进方向D1正交的假想线的交点为中心的具有规定的半径的圆形的区域设为移动物提取区域。这些例子的移动物提取区域均能够利用遮挡物的位置以及大小来设定。即, 一般可以将利用遮挡物的位置以及大小所设定并以遮挡物的位置以及大小为基准的区域设定

为移动物提取区域。

[0074] (C-4) 在第一实施方式以及第二实施方式中,方向变化信息意味着从转向操纵角传感器24获得的转向盘转向角的变化,但本发明并不限于此。例如,也可以意味着从本车辆搭载的未图示的轮胎转向角传感器获得的轮胎转向角的变化。另外,例如,还可以意味着从横摆率传感器23获得的横摆率的变化。另外,例如,可以意味着表示本车辆搭载的方向指示装置(转向灯)的动作状态的信息。在方向指示装置的动作状态为表示右转的动作状态的情况下,方向变化信息表示本车辆的行进方向的变化是右侧。与之相反,在方向指示装置的动作状态是表示左转的动作状态的情况下,方向变化信息表示本车辆的行进方向的变化是左侧。另外,例如,在车辆如未图示的导航装置那样具备地图信息的结构中,可以意味着基于该地图信息确定本车辆行驶的道路的种类而得到的信息。具体而言,例如,基于地图信息,本车辆行驶的道路的种类是左转专用车道的情况下,表示本车辆的行进方向的变化是左侧。另外,例如,意味着由拍摄装置22获得的拍摄图像中的道路上喷涂的标志的种类。具体而言,例如,在拍摄图像中的道路上喷涂的标志的种类是表示左转的标志的情况下,表示本车辆的行进方向的变化是左侧。

[0075] (C-5) 在第一实施方式以及第二实施方式中,车辆轨迹推定部11基于从横摆率传感器23、转向操纵角传感器24以及车速传感器25定期地获得的值来推定本车辆的轨迹,但本发明并不限于此。例如,在本车辆搭载GPS装置的结构中,可以基于通过该GPS装置按时间序列获得的本车辆的位置信息的履历来推定本车辆的轨迹。

[0076] (C-6) 在第一实施方式以及第二实施方式中,移动物轨迹推定部12基于从毫米波雷达21定期地获得的值以及从拍摄装置22定期地获得的值(帧图像数据)来推定移动物的轨迹,但本发明并不限于此。例如,也可以仅基于从毫米波雷达21定期地获得的值来推定移动物的轨迹。在该结构中,毫米波雷达21相当于用于解决课题的手段中的第一传感器的下位概念。另外,例如,也可以仅基于从拍摄装置22定期地获得的值(帧图像数据)来推定移动物的轨迹。在该结构中,拍摄装置22相当于用于解决课题的手段中的第一传感器的下位概念。

[0077] (C-7) 第一实施方式以及第二实施方式的各传感器21、23~25以及拍摄装置22定期地检测值,但如果按时间序列获得值则可以不定期地进行检测。

[0078] (C-8) 在第二实施方式中,仅设定一个阈值距离Lth,但也可以设定多个。通过这样操作,从而实现根据本车辆VL1的轨迹与遮挡物(车辆VL3)之间的距离,更精密地缩短碰撞推定所需的时间,所以能够可靠地抑制之后执行的用于避撞的对应动作不及时。

[0079] (C-9) 在各实施方式中,可以将通过硬件实现的结构的一部分置换为软件,反之,也可以将通过软件实现的结构的一部分置换为硬件。例如,可以通过集成电路、分立电路或者将集成电路和分立电路组合而成的模块来实现车辆轨迹推定部11、移动物轨迹推定部12、遮挡物确定部13、移动物提取区域设定部14、方向变化信息获取部15、碰撞推定部16中的至少一个功能部。另外,在本发明的功能的一部分或者全部由软件实现的情况下,该软件(计算机程序)能够以储存在计算机可读取的记录介质中的形式提供。“计算机可读取的记录介质”并不限于如软盘、CD-ROM那样的便携式的记录介质,也包括各种RAM、ROM等计算机内的内部存储装置、硬盘等固定于计算机的外部存储装置。即,“计算机可读取的记录介质”具有包括不是临时而可以固定数据包的任意的记录介质的广义的含义。

[0080] 本发明并不限于上述的各实施方式,能够在不脱离其主旨的范围中以各种结构实现。例如,与在本发明的发明内容中记载的各方式中的技术特征相对应的各实施方式中的技术特征能够适当地进行调换、组合,以用来解决上述课题的一部分或全部,或者用来达到上述效果的一部分或全部。并且,若这些技术特征不是作为本说明书中必须的技术特征进行说明的,则能够适当地删除。

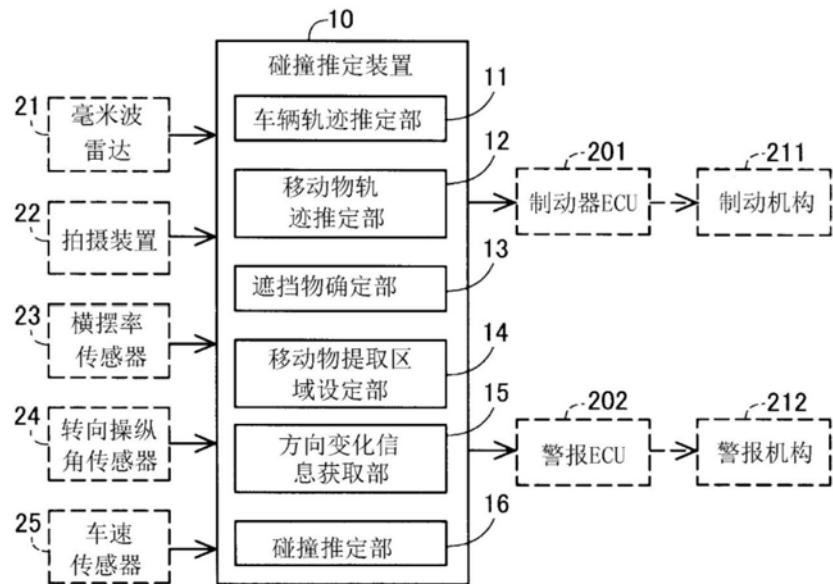


图1

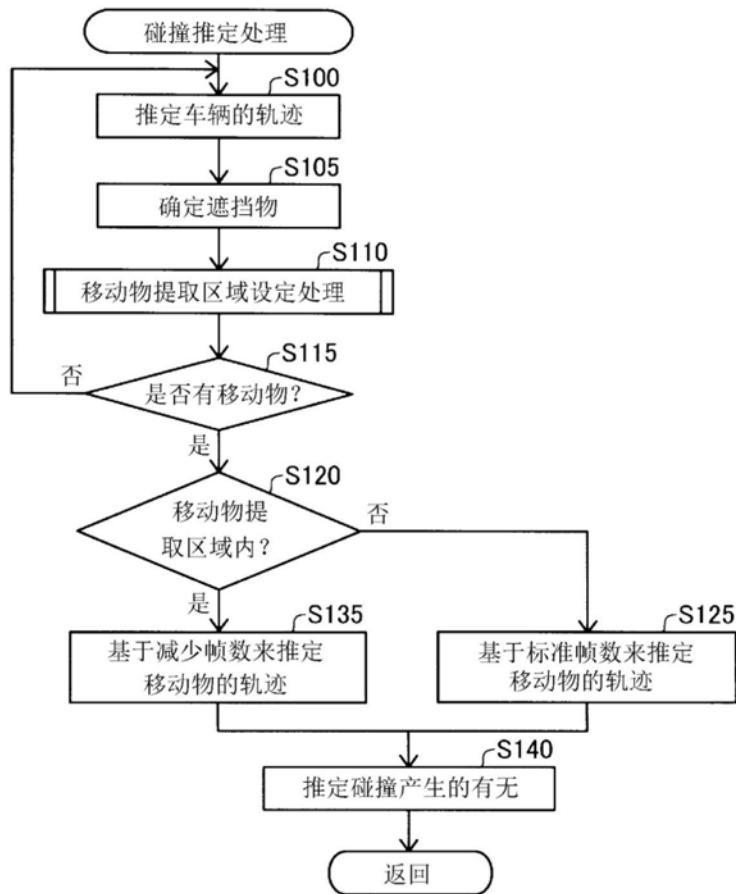


图2

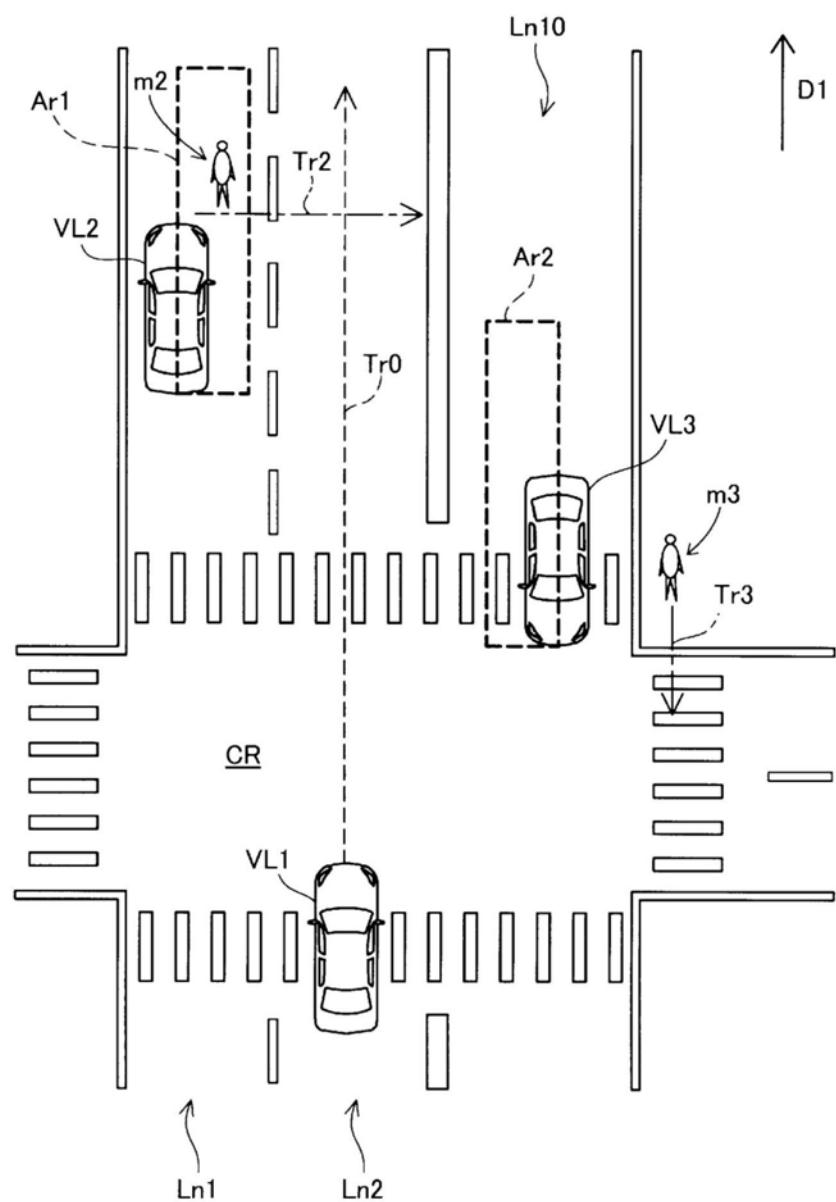


图3

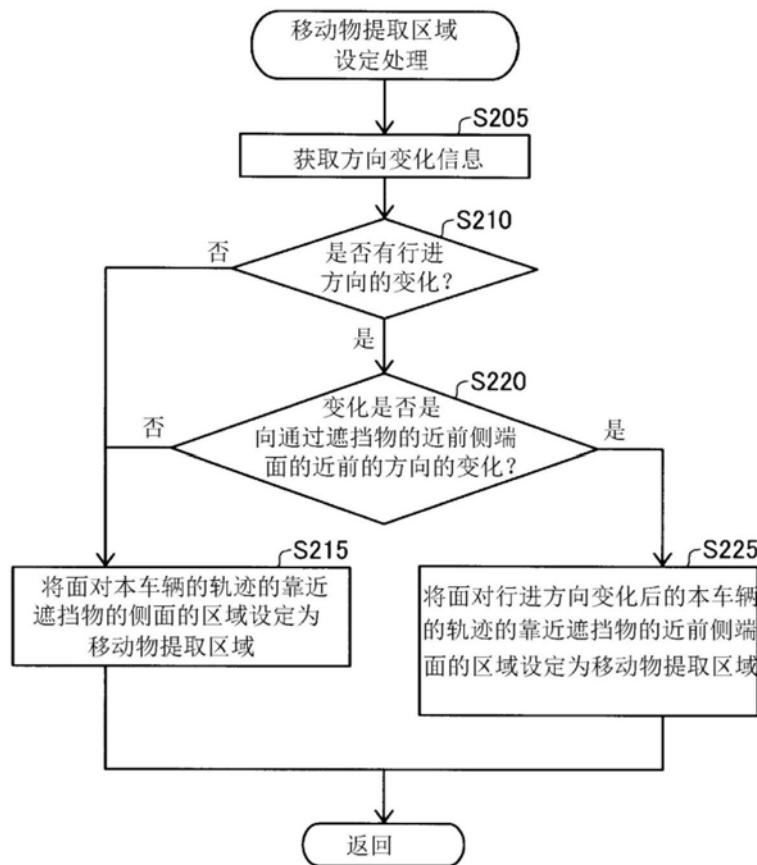


图4

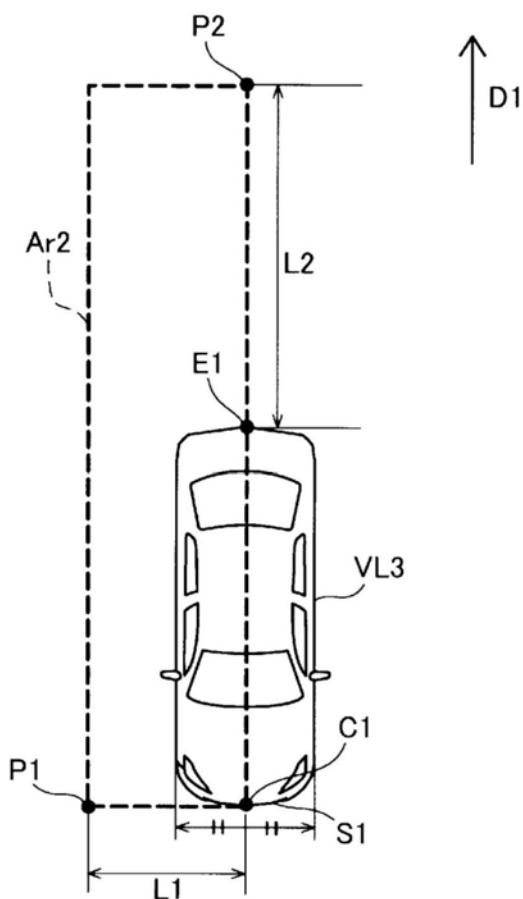


图5

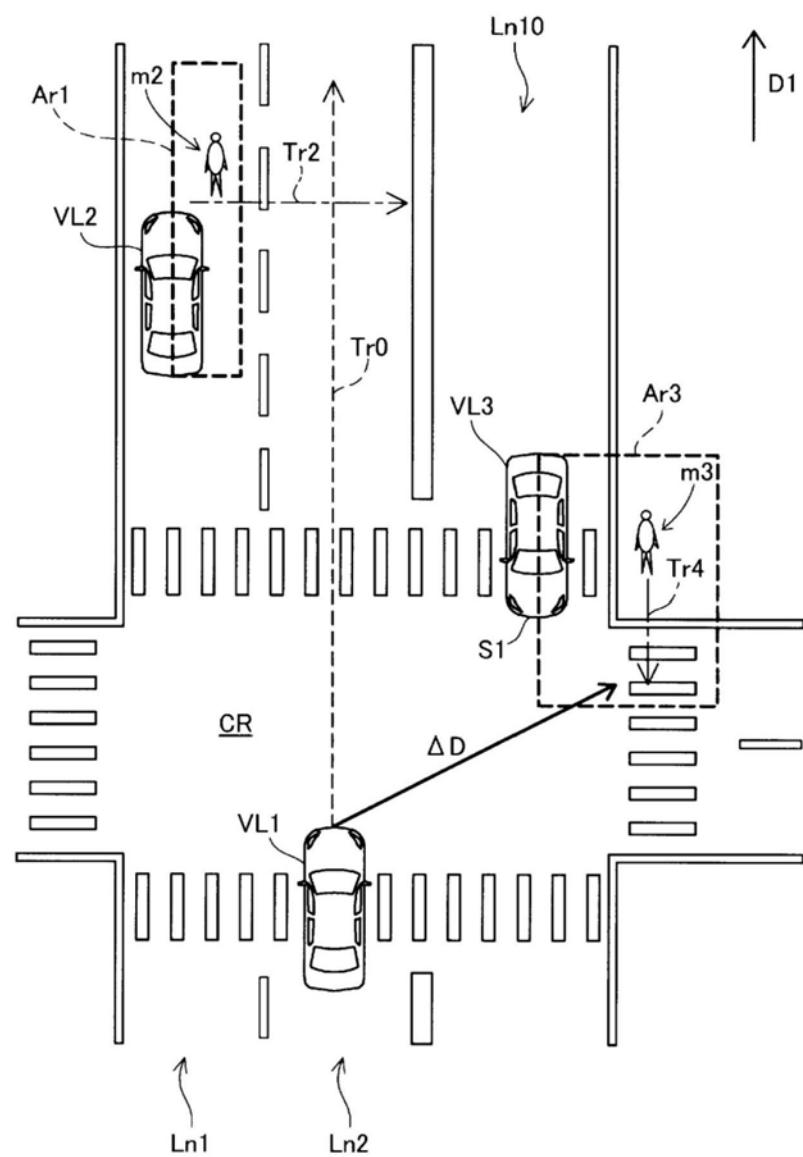


图6

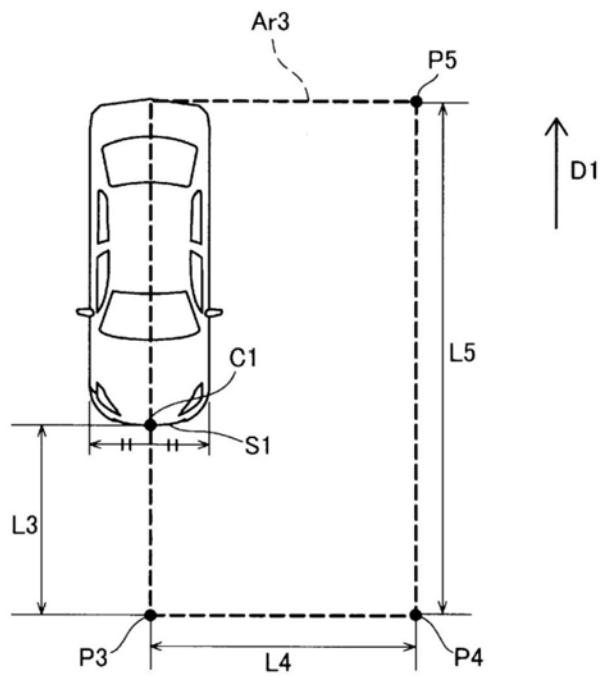


图7

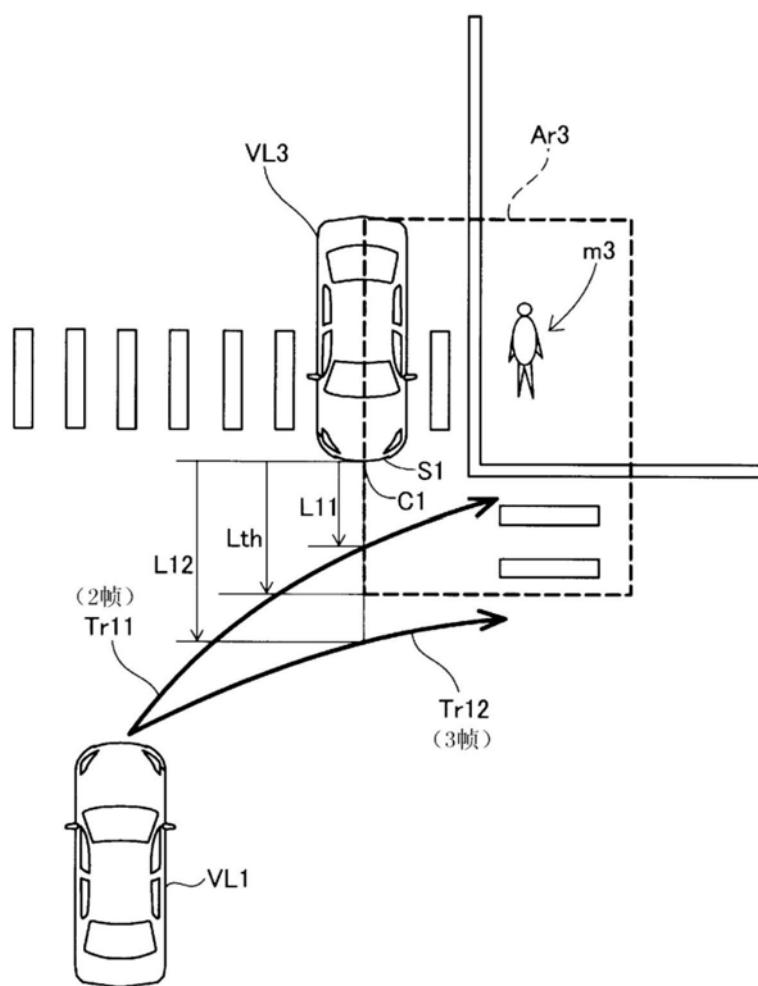


图8

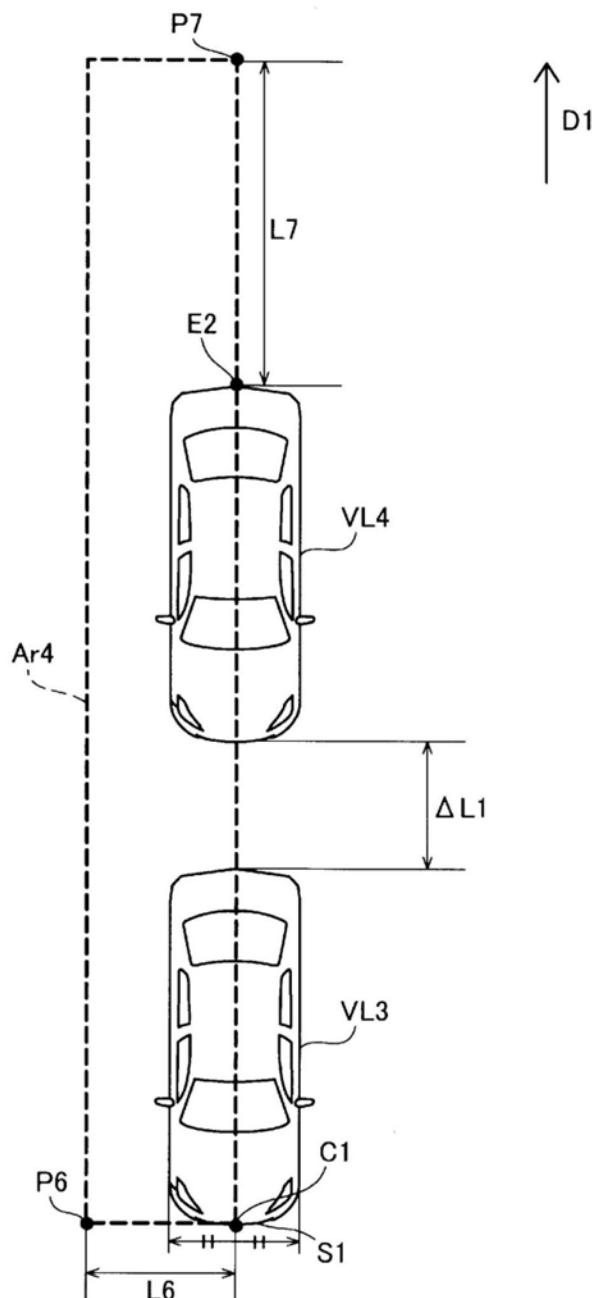


图9

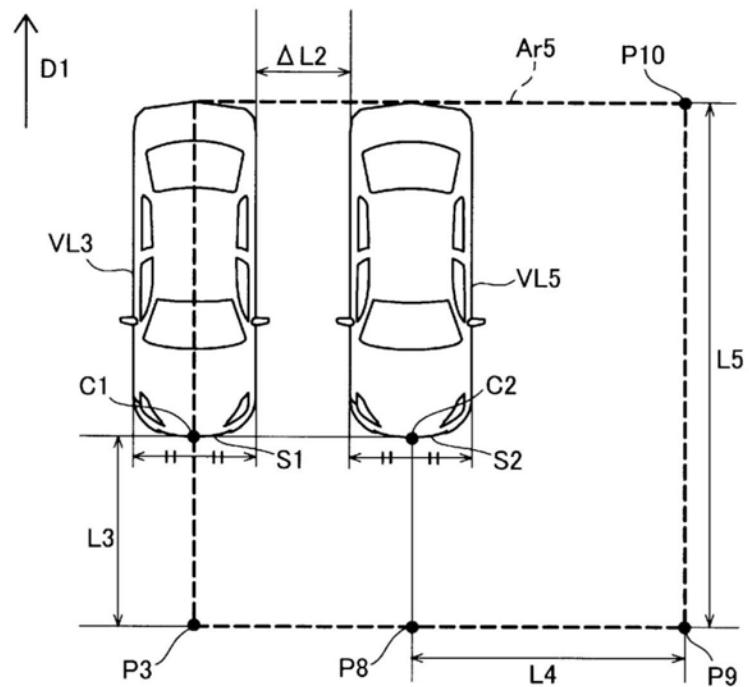


图10