



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109196376 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201780027473.2

(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 2017.05.02

代理人 舒艳君 李洋

(30)优先权数据

2016-093453 2016.05.06 JP

(51)Int.Cl.

G01S 13/60(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B60R 21/00(2006.01)

2018.11.02

G01S 13/66(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

G01S 13/93(2006.01)

PCT/JP2017/017276 2017.05.02

G08G 1/16(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/191841 JA 2017.11.09

(71)申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72)发明人 赤峰悠介 松浦充保 坂本麻衣

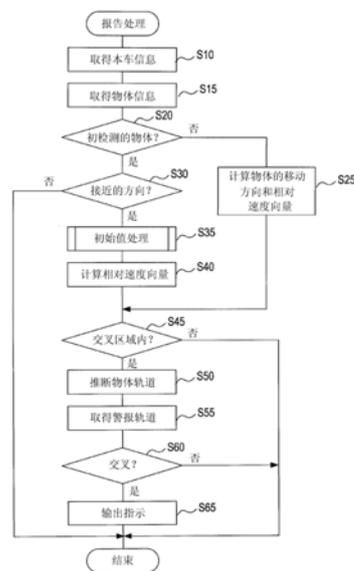
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

推断装置

(57)摘要

本发明提供推断装置。推断装置具备：信息取得部(S15)、检测判断部(S20)、方向判断部(S30)以及方向推断部(S35、S105、S115、S150)。在物体为初检测物体时，方向判断部判断通过信息取得部而取得的相对方向是否为接近本车辆的方向。在通过信息取得部而取得的相对方向为接近本车辆的方向的情况下，方向推断部将与通过信息取得部而取得的物体位置对应地预先决定的方向推断为物体的移动方向。



1. 一种推断装置,其特征在于,该推断装置具备:

信息取得部(S15),该信息取得部(S15)构成为取得物体信息,该物体信息包含物体位置和相对方向,所述物体位置表示通过反射了雷达波的物体与本车辆之间的距离和所述物体相对于所述本车辆的方位所确定的所述物体的位置,所述相对方向表示所述物体相对于所述本车辆的相对移动方向;

检测判断部(S20),该检测判断部(S20)构成为判断所述物体是否为最初检测出的物体亦即初检测物体;

方向判断部(S30),该方向判断部(S30)构成为在所述物体为所述初检测物体时,判断通过所述信息取得部而取得的所述相对方向是否为接近所述本车辆的方向;以及

方向推断部(S35、S105、S115、S150),该方向推断部(S35、S105、S115、S150)构成为,在通过所述信息取得部而取得的所述相对方向为接近所述本车辆的方向的情况下,将与通过所述信息取得部而取得的所述物体位置对应地预先决定的方向推断为所述物体的移动方向。

2. 根据权利要求1所述的推断装置,其特征在于,

所述方向推断部(S105)构成为,在通过所述信息取得部而取得的所述物体位置位于比与所述本车辆的移动方向正交的平面且穿过所述本车辆中预先设定的基准部的平面靠后方侧的位置的情况下,将与所述本车辆的移动方向相同的方向推断为所述物体的移动方向。

3. 根据权利要求1或2所述的推断装置,其特征在于,

所述方向推断部(S115)构成为,在通过所述信息取得部而取得的所述物体位置位于比基准平面靠前侧的区域且与所述基准平面的距离为表示预先决定的距离的交叉距离以上的区域的情况下,将与所述本车辆的移动方向相反的方向推断为所述物体的移动方向,其中,所述基准平面表示与所述本车辆的移动方向正交且穿过所述本车辆中预先设定的基准部的平面。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的推断装置,其特征在于,

所述信息取得部构成为,还取得表示所述物体相对于所述本车辆的相对速度的相对速度,

所述推断装置还具备:

时间取得部(S130),该时间取得部(S130)构成为取得表示预先决定的时间的警报时间;

本车推断部(S135),该本车推断部(S135)构成为,将所述本车辆行进时的轨道且直到表示在所述警报时间经过后所述本车辆到达的位置的警报点为止的轨道推断为警报轨道;

物体推断部(S50),该物体推断部(S50)构成为,基于所述物体的移动方向以及通过所述信息取得部而取得的所述相对速度,对所述物体移动时的轨道且直到所述物体在预先规定的规定时间经过后到达的点为止的物体轨道进行推断;以及

报告控制部(S65),该报告控制部(S65)构成为,在所述物体轨道与所述警报轨道交叉的情况下,使报告部(40)进行报告。

5. 根据权利要求4所述的推断装置,其特征在于,

所述推断装置还具备位置判断部(S45),该位置判断部(S45)构成为,判断所述物体位

置是否位于比基准平面靠前侧的区域且与所述基准平面的距离小于表示预先决定的距离的交叉距离的交叉区域内,其中,所述基准平面表示与所述本车辆的移动方向正交且穿过所述本车辆中预先设定的基准部的平面,

所述报告控制部构成为,在所述物体位于所述交叉区域内、且所述物体轨道与所述警报轨道交叉的情况下,使报告部进行报告。

6. 根据权利要求4或5所述的推断装置,其特征在于,

所述方向推断部(S150)构成为,将从所述物体位置朝向延长点的方向推断为所述移动方向,所述延长点表示设定于比所述警报点靠前方的位置的点。

推断装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本国际申请基于在2016年5月6日在日本专利厅申请的日本专利申请第2016-093453号来主张优先权,通过参照将日本专利申请第2016-093453号的全部内容引用于本国际申请。

技术领域

[0003] 本发明涉及推断物体的移动方向的技术。

背景技术

[0004] 在下述专利文献1中记载如下的技术,通过发送接收雷达波,并伴随着时间的经过而多次取得相对于物体的距离以及方位,从而推断物体的移动方向。雷达波例如包含毫米波、激光、超声波等。

[0005] 专利文献1:日本特开2001-272466号公报

[0006] 在专利文献1中,通过多次取得检测结果,而推断物体的移动方向。然而,发明者的详细研究的结果为,发现了如下问题:在专利文献1所记载的技术中,推断物体的移动方向花费时间。

发明内容

[0007] 本发明的一个方式希望能够缩短对在本车辆的周边最初检测出的物体的移动方向进行推断的时间。

[0008] 本发明的一个方式提供推断装置,该推断装置具备信息取得部、检测判断部、方向判断部、以及方向推断部。

[0009] 信息取得部取得物体信息,该物体信息包含表示通过反射了雷达波的物体与本车辆之间的距离和物体相对于本车辆的方位所确定的物体的位置的物体位置、以及表示物体相对于本车辆的相对移动方向的相对方向。

[0010] 检测判断部判断物体是否为最初检测出的物体亦即初检测物体。方向判断部在物体为初检测物体时,判断通过信息取得部而取得的相对方向是否为接近本车辆的方向

[0011] 方向推断部在通过信息取得部而取得的相对方向为接近本车辆的方向的情况下,将与通过信息取得部而取得的物体位置对应地预先决定的方向推断为物体的移动方向

[0012] 根据这样的结构,由于将与初检测物体的物体位置对应地预先决定的方向推断为该物体的移动方向,因此与多次取得关于观测点的信息的专利文献1所记载的技术相比,能够短时间地推断出物体的移动方向。

[0013] 此外,权利要求中记载的括弧内的附图标记表示与作为本发明的一个方式而记载于后述的实施方式的具体手段的对应关系,不限定本发明的技术的范围。

附图说明

- [0014] 图1是示出驾驶辅助系统以及推断装置的结构框图。
- [0015] 图2是报告处理的流程图。
- [0016] 图3是初始值处理的流程图。
- [0017] 图4是示出与初检测位置对应地设定的移动方向的初始值的图。
- [0018] 图5是对抑制错误报告工作的情况进行说明的图。

具体实施方式

[0019] 以下,一边参照附图一边对本发明的实施方式进行说明。

[0020] [1. 构成]

[0021] 图1所示的驾驶辅助系统10是搭载于车辆的系统。驾驶辅助系统10具备雷达传感器20、车辆状态检测传感器组30、驾驶辅助执行部40、以及推断装置50。此外,以下所说的本车辆是指供驾驶辅助系统10搭载的车辆。

[0022] 雷达传感器20设置在保险杠内。保险杠由供电磁波透过的材料构成。雷达传感器20设置在前侧的保险杠内,并且朝向在探测范围中包含本车辆的前方的方向设置。这里所说的前方是指本车辆的移动方向。此外,后方侧是指前方的相反侧。

[0023] 雷达传感器20通过使用阵列天线来发送接收雷达波,而在探测范围内检测距离、相对速度、方位以及反射强度。

[0024] 这里所说的距离是指从雷达传感器20到观测点的距离。这里所说的观测点是指反射了雷达波的物体所在的位置。这里所说的物体表示移动的有形物。以下,将车辆作为物体进行说明。其中,本发明不限于此,上述物体例如可以是人等任意移动的有形物。

[0025] 这里所说的相对速度表示观测点相对于雷达传感器20的速度。这里所说的方位由相对于基准方向的角度表示。基准方向是从雷达传感器20的位置朝向本车辆的正面的方向。其中,本发明不限于此,基准方向可以从雷达传感器20的位置朝向任意的位置的方向。这里所说的反射强度表示在观测点所反射的雷达波被雷达传感器20接收时的强度。

[0026] 雷达传感器20在多个观测点的各个观测点,将与距离、相对速度、方位以及反射强度对应起来的信息作为观测点信息,而向推断装置50输出。

[0027] 车辆状态检测传感器组30具备检测本车辆的运动状态的多种传感器。多种传感器至少包含车速传感器和角速度传感器。

[0028] 车速传感器检测本车辆的速度。角速度传感器检测本车辆的角速度。这里所说的角速度表示每单位时间的本车辆的移动方向的变化量。角速度的单位为deg/sec。这里所说的移动方向表示水平方向上的本车辆移动的方向。车辆状态检测传感器组30中的多种传感器将检测结果输出给推断装置50。

[0029] 驾驶辅助执行部40根据从推断装置50输出的指示,使用一种或者多种车载机器来执行一种或者多种车辆控制。一种或者多种车辆控制中可以包含对于驾驶员的听觉的报告、对于驾驶员的视觉的报告、驾驶的辅助所需的其他各种车辆控制。驾驶辅助执行部40至少具备显示器以及扬声器。

[0030] 在本实施方式中,推断装置50是控制驾驶辅助系统10的电子控制装置。推断装置50具备微型计算机,该微型计算机具有CPU51、RAM、ROM、闪存等半导体存储器(以下,为存储

器52)。

[0031] 推断装置50的功能是通过由CPU51执行储存于非迁移的实体的存储介质的程序而实现的。例如,上述ROM对应于储存了程序的非迁移的实体的存储介质。另外,通过该程序的执行而执行与程序对应的方法。此外,推断装置50可以具备一个微型计算机,也可以具备多个微型计算机。

[0032] 实现推断装置50的功能的方法不限于软件,也可以使用组合了逻辑电路或模拟电路等的硬件来实现其一部分或者全部的要素。

[0033] 推断装置50至少执行报告处理或驾驶辅助处理。报告处理是推断在雷达传感器20的探测范围内存在的物体的移动方向而进行报告的处理。驾驶辅助处理是用于进行辅助驾驶员的驾驶的多种车辆控制的处理。此外,关于驾驶辅助处理,各种处理是公知的,因此这里省略说明,以下对报告处理进行详细说明。

[0034] [2. 处理]

[0035] 关于推断装置50所执行的报告处理,使用图2的流程图进行说明。报告处理是指推断在雷达传感器20的探测范围内检测出的物体的移动方向,在物体向推断出的移动方向移动时该物体有可能接近本车辆的情况下,用于进行报告的处理。

[0036] 当本车辆的发动机启动时,本报告处理起动,每隔预先决定的期间而反复执行本报告处理。

[0037] 推断装置50在S10中取得表示本车辆的状态的本车信息。具体而言,推断装置50将从车速传感器以及角速度传感器输出的检测结果作为本车信息而取得。本车信息中至少包含表示本车辆的速度、角速度的信息。

[0038] 推断装置50在S15中取得物体信息。物体信息是指与多个观测点分别对应起来的表示物体位置、相对方向和相对速度的信息。物体位置表示反射了雷达波的物体的位置。物体位置是指由相对于本车辆的距离与方位所确定的位置,以任意的位置为原点的 x 、 y 坐标所表示的位置。

[0039] 如图4所示,包含物体位置的各种位置由以本车辆1的位置 P (以下,为本车位置 P)为原点 $(0,0)$ 的 x 、 y 坐标来表示。在图4中,物体70a~70c的物体位置分别被表示为 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) 。另外,以下在关于物体70a~70c记载了共用的说明的情况下,记载为物体70。

[0040] 相对方向是指反射了雷达波的物体的移动方向,并且是相对于本车辆1的相对移动方向。反射了雷达波的物体的相对方向是在使用多普勒效果的情况下,在将反射了雷达波的物体和本车辆1连结的直线上,接近本车辆1的方向、或远离本车辆1的方向中的任意方向。

[0041] 接近本车辆1的方向是指沿着与本车辆1的移动方向相反方向的方向,远离本车辆1的方向是指沿着与本车辆1的移动方向相同方向的方向。在本实施方式中,将接近本车辆1的方向设为相对方向中的正方向,将远离本车辆1的方向设为相对方向中的负方向。

[0042] 在图4中,本车辆1的移动方向被表示为 y 轴的正方向、即前方。在图4中,物体70a~70c的相对方向都由接近本车辆1的方向表示。

[0043] 相对速度是指物体70相对于本车辆1的相对的速度。在本实施方式中,假设相对速度在相对方向为正方向的情况下表示正值,在为负方向的情况下表示负值。

[0044] 具体而言,推断装置50基于观测点信息来计算物体信息。推断装置50将距离之差小于预先决定的阈值的多个观测点确定为同一物体上的观测点(以下,为同一物体上点)。而且,推断装置50计算与所确定的多个同一物体上点分别对应起来的相对速度的平均值。控制部50将该相对速度的平均值作为表示物体70的相对速度的值来使用。

[0045] 相对速度被表示为相对速度向量。相对速度向量包含大小和方向。相对速度向量的大小相当于上述的相对速度的大小,相对速度向量的方向相当于上述的相对方向。

[0046] 另外,推断装置50将对多个同一物体上点的各个x坐标值进行平均得到的值作为物体位置的x坐标值来使用,将对多个同一物体上点的各个y坐标值进行平均得到的值作为物体位置的y坐标值来使用。

[0047] 此外,根据观测点信息来确定物体信息的方法不限于此,也可以使用其他的公知方法。

[0048] 返回图2继续进行说明。推断装置50在S20中,判断在雷达传感器20检测出的一个或者多个物体中是否包含初检测物体。初检测物体表示由雷达传感器20最初检测出的物体。最初检测出的物体是指与雷达传感器20过去检测出的一个或者多个观测点分开了规定距离以上的观测点所表示的物体。

[0049] 在本实施方式中,推断装置50通过与本报告处理另外单独执行的处理而将过去检测出的多个观测点且反射强度为检测阈值以上的多个观测点(以下,为过去点)的位置存储于存储器52。

[0050] 并且,推断装置50基于本车辆1的速度和表示移动方向的变化的旋转角来计算运动量。运动量表示在从检测出过去点时到当前时刻为止的期间本车辆1向哪个方向怎样地移动。而且,推断装置50基于计算出的运动量而将过去点的当前时刻的位置作为预测位置而每隔规定的周期进行反复推断,存储于存储器52。此外,像上述那样,以下将存储过去点、计算运动量、推断预测位置、并进行存储这样的一系列的过程也称为周期。

[0051] 由此,推断装置50在与预测位置不同的位置、即与过去点分开了规定距离的位置存在包含多个同一物体上点的物体的情况下,将该物体判断为初检测物体。此外,图4中的物体70a~70c都被表示为初检测物体。

[0052] 推断装置50在初检测物体不存在时使处理移至S25,在初检测物体存在时使处理移至S30。

[0053] 推断装置50在S25中,对于已经检测出的物体(以下,为已检测物体),计算相对速度向量。

[0054] 具体而言,推断装置50基于一个或者多个过去的周期中的预测位置与当前周期中的观测点的位置,而确定已检测物体的当前位置和相对速度向量,并存储于存储器52。此外,当前周期是指当前由推断装置50执行的处理中的一系列的过程,过去的周期是指与当前周期相比过去由推断装置50执行的处理中的一系列的过程。

[0055] 具体而言,推断装置50使用 $\alpha-\beta$ 滤波器,根据预测位置以及观测点的位置来推断已检测物体的当前位置。另外,根据当前周期中的已检测物体的当前位置与存储于存储器52的过去的周期中的已检测物体的当前位置来推断已检测物体的移动方向和相对速度的大小,确定出相对速度向量。此外,已检测物体的当前位置以及相对速度向量的推断不限于此,也可以使用例如卡尔曼滤波器等,通过公知的方法来推断。

[0056] 推断装置50在S30中,判断作为初检测物体的物体70的相对方向是否为接近本车辆1的方向。这里,推断装置50在作为初检测物体的物体70的相对方向为接近本车辆1的方向的情况下,使处理移至S35。另一方面,推断装置50在作为初检测物体的物体70的相对方向为远离本车辆1的方向的情况下,结束本报告处理。

[0057] 推断装置50在S35中执行初始值处理。

[0058] 初始值处理表示在作为初检测物体的物体70的相对方向为接近本车辆1的方向的情况下,将与作为初检测物体的物体70的物体位置对应地预先决定的方向推断为作为初检测物体的物体70的移动方向的处理。即,初始值处理是对于接近本车辆1的初检测物体,推断移动方向的初始值的处理。

[0059] 这里,关于初始值处理,使用图3所示的流程图进行说明。

[0060] 推断装置50在S100中,基于在S15中取得的物体位置来判断作为初检测物体的物体70是否位于本车辆1的前方。此外,在本初始值处理的以下的说明中,将作为初检测物体的物体70简记为物体70。这里,推断装置50在物体70位于本车辆1的前方的情况下使处理移至S110,在位于后方的情况下移至处理S105。

[0061] 推断装置50在S105中将与本车辆1的移动方向相同的方向推断为物体70的移动方向。具体而言,对于图4所示的物体70a来说,由于物体70a位于本车辆1的后方,因此推断装置50将与本车辆1的移动方向相同的方向推断为移动方向。推断装置50将推断出的物体70的移动方向存储于存储器52,结束本初始值处理。

[0062] 推断装置50在S110中,判断物体70的物体位置是否位于交叉区域内。如图4所示,交叉区域RT是指比本车辆1中的基准平面K靠前侧的区域并且是与基准平面K的距离小于交叉距离 Y_0 的区域。

[0063] 基准平面K是指与本车辆1的移动方向正交的平面并且穿过在本车辆1中预先设定的基准部101的平面。

[0064] 基准部101是指在本车辆1中预先设定的部分。例如,本车辆1中的前端部或后端部这样的本车辆1中的预先决定的任意的部分可以为基准部。在本实施方式中,本车辆1的前侧的保险杠的端部被设定为基准部101。但是,基准部101不限于此。

[0065] 交叉距离 Y_0 是指与基准平面K的距离并且为预先决定的任意的距离。在本实施方式中,交叉距离 Y_0 被决定为一般的交叉点处的道路宽度。但是,本发明不限于此。

[0066] 这里,推断装置50在物体位置位于交叉区域RT内的情况下,使处理移至S125。另一方面,推断装置50在物体位置没有位于交叉区域RT内的情况下,使处理移至S115。

[0067] 推断装置50在S115中,将与本车辆1的移动方向相反的方向推断为物体70的移动方向。此外,以下所说的外区域是指比基准平面K靠前侧的区域并且与基准平面K的距离为交叉距离 Y_0 以上的区域。

[0068] 具体而言,对于图4所示的作为初检测物体的物体70b来说,由于位于外区域,因此推断装置50将与本车辆1的移动方向相反的方向推断为移动方向。推断装置50将推断出的物体70b的移动方向存储于存储器52。

[0069] 推断装置50在S120中,由于物体70的物体位置没有位于交叉区域RT内,因此将位置标志复位,结束本初始值处理。

[0070] 推断装置50在S125中,由于物体70的物体位置位于交叉区域RT内,因此设立位置

标志。

[0071] 推断装置50在S130中取得警报时间。警报时间表示为了确认移动的本车辆1与移动的物体70是否接近而设定的时间。这里所说的接近表示本车辆1与物体的距离变短以致会产生本车辆1与物体70的接触。

[0072] 在本实施方式中,警报时间被设定为几秒。但是,本发明不限于此,警报时间可以设定为任意的时间。

[0073] 推断装置50在S135中,如图4所示,推断警报轨道61。警报轨道61表示本车辆1从本车位置P沿着移动方向行进时的轨道并且从本车位置P到警报点62的轨道。警报点62是警报轨道61中的与本车位置P相反的一侧的端部。警报点62表示在本车辆1以S10中取得的车速沿着移动方向移动时,在上述警报时间经过后到达的位置。推断装置50将警报点62的位置存储于存储器52。

[0074] 推断装置50在S140中取得延长距离 Y_1 。延长距离 Y_1 表示本车辆1从本车位置P沿着移动方向行进时的轨道中的一部分并且本车辆1从警报点62到行驶了预先决定的规定时间而到达的点为止的距离。延长距离 Y_1 可以决定为任意的值。延长距离 Y_1 预先存储于存储器52。

[0075] 推断装置50在S145中设定延长点。在本实施方式中,如图4所示,延长点63表示设定为比警报点62靠前方的点并且沿着本车辆1的移动方向从警报点62向前方设定了延长距离 Y_1 的点。

[0076] 推断装置50在S150中,将从物体位置朝向延长点63的方向推断为物体的移动方向。具体而言,由于图4所示的物体70c位于交叉区域RT内,因此推断装置50将从物体70c的物体位置 (x_3, y_3) 朝向延长点63的方向推断为物体70的移动方向。推断装置50将物体70c的移动方向存储于存储器52,结束本初始值处理。

[0077] 这样,在初始值处理中,作为初检测物体的物体70被推断出的移动方向存储于存储器52。另外,推断警报轨道61,并存储于存储器52。另外,在作为初检测物体的物体70的物体位置位于交叉区域RT内的情况下,设立位置标志。

[0078] 返回图2,继续进行说明。

[0079] 推断装置50在S40中,计算作为初检测物体的物体70的相对速度向量。具体而言,推断装置50基于在S15中确定出的作为初检测物体的物体70的相对速度与利用在S35中执行的初始值处理而推断出的作为初检测物体的物体70的移动方向,来计算相对速度向量。

[0080] 在图4中,作为初检测物体的物体70a~70c的相对速度向量 $V_a \sim V_c$ 被表示为由从各个物体70a~70c的物体位置延伸的粗线表示的箭头。在图4中,相对速度向量V的方向由箭头的方向表示,相对速度向量V的大小由箭头的长度表示。

[0081] 推断装置50在S45中,判断物体70的物体位置是否位于后述的交叉区域RT内。此外,以下所说的物体在没有特别记载的情况下包含初检测物体以及已检测物体双方。

[0082] 这里,在对于作为初检测物体的物体70,设立了位置标志的情况下,推断装置50判断为物体位置位于交叉区域RT内。另一方面,对于已检测物体,推断装置50在本步骤中,判断在S15中取得的物体位置是否位于交叉区域RT内。

[0083] 推断装置50在物体位置位于交叉区域RT内的情况下使处理移至S50,在位于交叉区域RT外的情况下结束本报告处理。

[0084] 推断装置50在S50中推断物体轨道。物体轨道是指物体沿着该物体的移动方向移动时的轨道并且直到物体经过了预先规定的规定时间后到达的点(以下,为到达点)为止的轨道。

[0085] 规定时间表示为了推断物体轨道而设定的时间。在本实施方式中,规定时间被设定为与警报时间相同的时间。但是,本发明不限于此,规定时间可以被设定为比警报时间长或小于警报时间的时间这样的任意的时间。

[0086] 这里,对于图4所示的作为初检测物体的物体70c,本步骤的处理如下进行。即,推断装置50将物体70c按照在S40中计算出的相对速度沿着移动方向移动了警报时间时到达的点计算为到达点73。而且,推断装置50将物体70c的从当前位置 (x_3, y_3) 到到达点73的轨道推断为物体轨道71。推断装置50将物体70c的当前位置 (x_3, y_3) 和到达点73的位置存储于存储器52。

[0087] 另一方面,对于已检测物体,本步骤的处理与上述同样地进行。但是,在该情况下,推断装置50使用在S25中计算出的相对速度与移动方向来计算到达点,推断物体轨道。

[0088] 推断装置50在S55中取得警报轨道61。具体而言,推断装置50从存储器52取得表示警报轨道61的端部的警报点62的位置。

[0089] 推断装置50在S60中判断物体轨道71是否与警报轨道61交叉。这里,推断装置50在物体轨道71与警报轨道61交叉的情况下使处理移至S65。另一方面,推断装置50在物体轨道71与警报轨道61不交叉的情况下结束本报告处理。

[0090] 推断装置50在S65中,向驾驶辅助执行部40中的显示器以及扬声器输出指示,该指示用于进行促使驾驶员注意物体70c朝向本车辆1接近的报告。推断装置50在输出了指示后,结束本报告处理。

[0091] 这样,推断装置50构成为,在本报告处理中,在包含初检测物体和已检测物体在内的物体位于交叉区域RT内、且该物体接近本车辆1的情况下,输出指示,该指示用于进行促使驾驶员注意的报告。

[0092] [3.效果]

[0093] 根据以上详述的第1实施方式,得到以下的效果。

[0094] (3a) 推断装置50在S15中,取得关于反射了雷达波的物体的、包含表示相对于本车辆1的距离和方位所确定的位置的物体位置、以及表示相对于本车辆1的相对移动方向的相对方向在内的物体信息。在S20中,推断装置50判断物体70是否为表示最初检测出的物体的初检测物体。

[0095] 在S30中,推断装置50在物体70为初检测物体时,判断所取得的相对方向是否为接近本车辆1的方向。在S35中,推断装置50在所取得的相对方向为接近本车辆1的方向的情况下,将与物体位置对应地预先决定的方向推断为物体的移动方向。

[0096] 其结果为,由于推断装置50将与检测出的物体位置对应地预先决定的方向推断为物体的移动方向,因此能够缩短对作为初检测物体的物体70的移动方向进行推断的时间。

[0097] (3b) 推断装置50在S105中,在物体位置位于比上述基准平面K靠后方侧的位置的情况下,将与本车辆1的移动方向相同的方向推断为物体70a的移动方向。

[0098] 其结果为,由于推断装置50将与物体位置对应地预先决定的方向推断为物体70a的移动方向,因此能够短时间地推断出初检测物体的移动方向。

[0099] (3c) 推断装置50在S120中,在物体位置位于比上述基准平面K靠前侧的区域且与基准平面K的距离为表示预先决定的距离的交叉距离 Y_0 以上的区域的情况下,将与本车辆1的移动方向相反的方向推断为物体70b的移动方向。

[0100] 其结果为,由于推断装置50将与物体位置对应地预先决定的方向推断为物体70b的移动方向,因此实现与上述(3b)相同的效果。

[0101] (3d) 推断装置50在S15中还取得上述相对速度,在S130中取得上述警报时间。在S135中,推断装置50将直到上述警报点62为止的轨道推断为警报轨道61。在S50中,推断装置50将物体70c移动时的轨道且直到在预先决定的规定时间经过后到达的点为止的轨道推断为物体轨道71。在S65中,推断装置50在物体轨道71与警报轨道61交叉的情况下,向驾驶辅助执行部40中的扬声器以及显示器输出用于进行报告的指示。

[0102] 其结果为,由于在物体70c相对于本车辆1在警报时间内接近的情况下进行报告,因此能够促使驾驶员注意与初检测物体的接近。

[0103] (3e) 推断装置50在S110中,判断物体位置是否位于比上述基准平面K靠前侧的区域且表示与基准平面K的距离小于表示预先决定的距离的交叉距离 Y_0 的区域的交叉区域RT内。另外,推断装置50在S65中,在物体70c位于交叉区域RT内且物体轨道71与警报轨道61交叉的情况下,输出用于使驾驶辅助执行部40进行报告的指示。

[0104] 其结果为,由于在初检测物体的物体位置处于交叉区域RT内的情况下,认为该物体有可能接近本车辆1,因此推断装置50能够适当地执行促使驾驶员注意的报告。

[0105] (3f) 推断装置50在S150中,也可以将从物体位置朝向上述延长点63的方向推断为物体70c的移动方向。其结果为,推断装置50能够抑制错误报告工作。错误报告工作是指本车辆1在警报时间期间向移动方向移动时,在实际上没有与物体接近时却进行促使驾驶员注意与物体接近的报告这样的工作。使用图5对错误报告工作进行说明。

[0106] 在图5中,物体9表示位于交叉区域RT内的初检测物体。从物体9的当前位置901延伸的粗实线所表示的箭头表示基于推断装置50推断出的移动方向的物体9的相对速度向量90。从物体9的当前位置901延伸的细实线所示的箭头表示物体轨道91。

[0107] 此外,从物体9的当前位置901延伸的粗虚线所示的箭头表示物体9的实际的相对速度向量95。从物体9的当前位置901延伸的细虚线所示的箭头表示实际轨道96。实际轨道96表示物体9实际上在警报时间内移动时的轨道。

[0108] 这里,假设通过具备与推断装置50相同的结构的比较例,将从物体9的当前位置901朝向警报点62的方向推断为物体的移动方向。在该情况下,假设像图5中的双点划线的箭头那样推断物体轨道97。

[0109] 在图5的例中,由于物体9的实际轨道96与警报轨道61不交叉,因此认为实际上不存在物体9与本车辆1在警报时间内接近的情况。但是,基于通过比较例而推断出的移动方向的物体轨道97与警报轨道61交叉,因此根据比较例,进行在警报时间内有可能接近物体的内容的报告。这样的错误报告工作有可能使驾驶员感到烦恼。

[0110] 因此,在本实施方式中,推断装置50将朝向上述延长点63的方向推断为物体70c的移动方向。由此,推断装置50能够抑制错误报告工作,能够减少由于进行错误报告而使驾驶员感到烦恼。

[0111] 此外,在上述实施方式中,推断装置50相当于信息取得部、检测判断部、方向判断

部、方向推断部、物体推断部、报告控制部、位置判断部、时间取得部、本车推断部。驾驶辅助执行部40相当于报告部。

[0112] 另外,S15相当于作为信息取得部的处理,S20相当于作为检测判断部的处理,S30相当于作为方向判断部的处理,S35、S105、S115、S150相当于作为方向推断部的处理,S45相当于作为位置判断部的处理。另外,S50相当于作为物体推断部的处理,S65相当于作为报告控制部的处理,S130相当于作为时间取得部的处理,S135相当于作为本车推断部的处理。

[0113] [4.其他的实施方式]

[0114] 以上,对用于实施本发明的方式进行了说明,但本发明不限于上述的实施方式,能够进行各种变形而实施。

[0115] (4a) 在上述实施方式中,物体位置由以本车位置P为原点的坐标表示,但不限于此。例如,物体位置也可以由绝对坐标表示。另外,物体位置只要至少表示从基准平面K到与本车辆1的移动方向垂直的平面且穿过物体的位置的平面为止的距离即可。

[0116] (4b) 在上述实施方式中,延长距离 Y_1 被决定为任意的值,但延长距离 Y_1 也可以包含0。即,警报轨道61中的警报点62可以被设定为延长点63,也可以将从物体位置朝向警报点62的方向推断为初检测物体的移动方向。

[0117] (4c) 在上述实施方式中,在本车辆1的前侧的保险杠的端部设定了基准部101,但本发明不限于此。基准部101例如也可以像本车辆1的后方侧的保险杠的端部或本车辆1的重心位置等那样,设定于本车辆1中的任意的部分。

[0118] (4d) 在上述实施方式中,仅在物体位置位于交叉区域RT内的情况下,判断是否进行关于本车辆1与物体的接近的报告,与条件对应地执行该报告,但本发明不限于此。也可以是,在物体的物体位置位于交叉区域RT外的情况下,也进行是否进行该报告的判断,与条件对应地进行报告。

[0119] 另外,在上述实施方式中,在物体位置位于交叉区域RT内的情况下,将从物体位置朝向延长点63的方向推断为移动方向,但本发明不限于此。在物体位置位于交叉区域RT外的情况下,也可以将从物体位置朝向延长点63的方向推断为移动方向。

[0120] (4e) 在上述实施方式中,将朝向延长点63的方向推断为移动方向,但本发明不限于此。也可以将朝向警报点62的方向推断为移动方向。另外,也可以将接近本车辆1的方向且与本车辆1的移动方向垂直的方向推断为移动方向。另外,警报时间也可以设定为包含0的任意的时间。另外,警报距离 Y_k 也可以设定为包含0的任意的距离。此外,警报距离 Y_k 在图中被表示为警报线61的长度。

[0121] (4f) 在上述实施方式中,雷达传感器20设置在本车辆的前侧的保险杠内,且朝向在探测范围中包含本车辆的前方的方向设置,但本发明不限于此。雷达传感器20例如也可以设置于本车辆的前侧的左右端部中的至少一方。另外,雷达传感器20例如也可以设置在本车辆的后方侧。在该情况下,雷达传感器20可以设置在本车辆的后部的中央部,也可以设置在后部的左右的端部中的至少一个部位。

[0122] (4g) 也可以通过多个结构要素来实现上述实施方式的一个结构要素所具有的多个功能,或者通过多个结构要素来实现一个结构要素所具有的一个功能。另外,也可以通过一个结构要素来实现多个结构要素所具有的多个功能,或者通过一个结构要素来实现由多个结构要素实现的一个功能。另外,也可以省略上述实施方式的结构的一部分。另外,也可

以相对于其他的上述实施方式的结构附加或者置换上述实施方式的结构至少一部分。此外,在权利要求中记载的文字所确定的技术思想中包含的所有的方式是本发明的实施方式。

[0123] (4h)除了上述的推断装置50、驾驶辅助系统10之外,用于使该推断装置50发挥功能的程序、存储了该程序的半导体存储器等非迁移的实态的存储介质、推断方法等也可以各种方式来实现本发明。

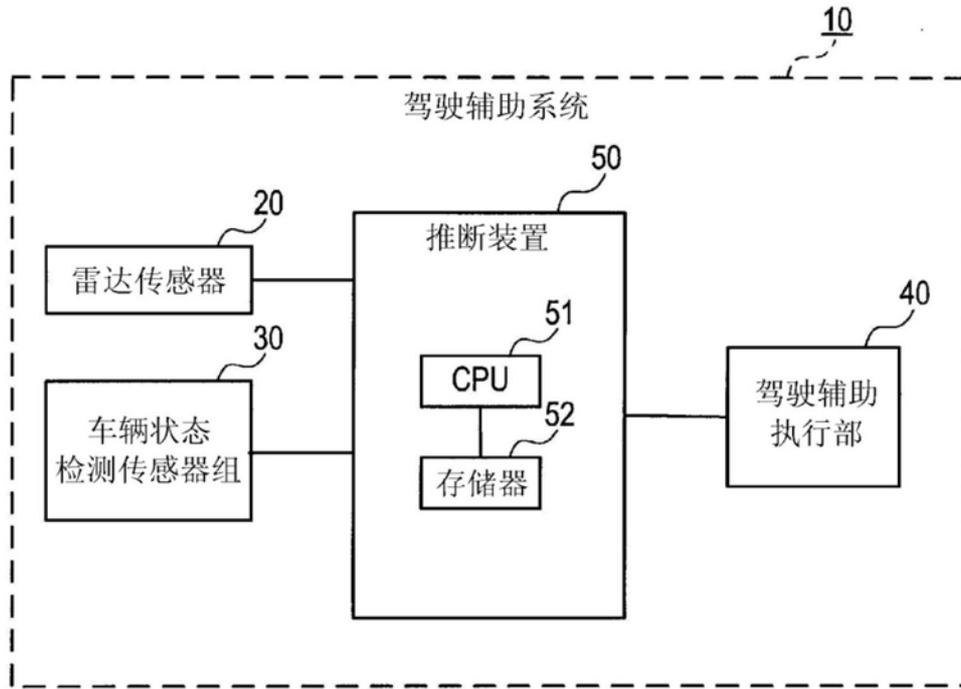


图1

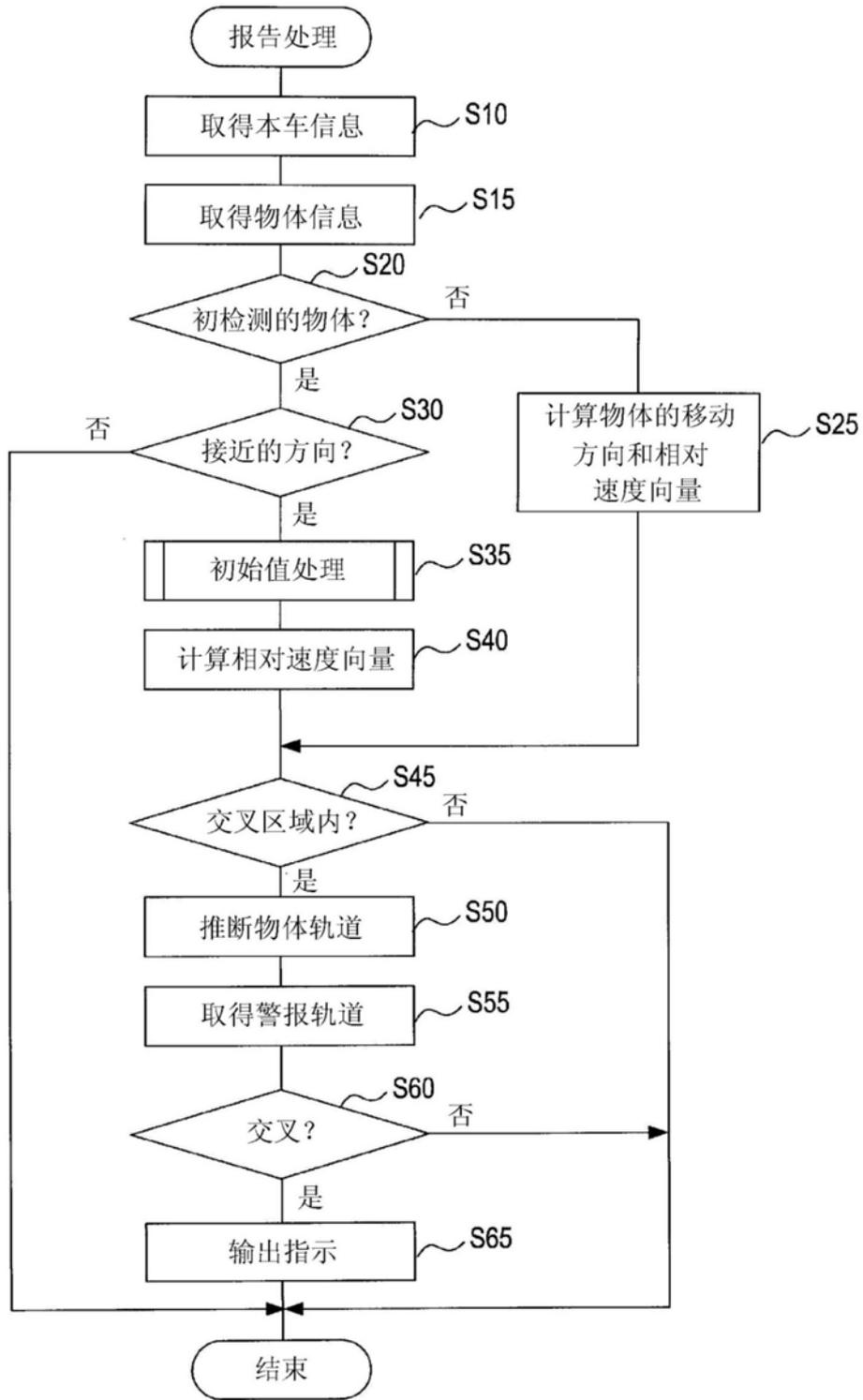


图2

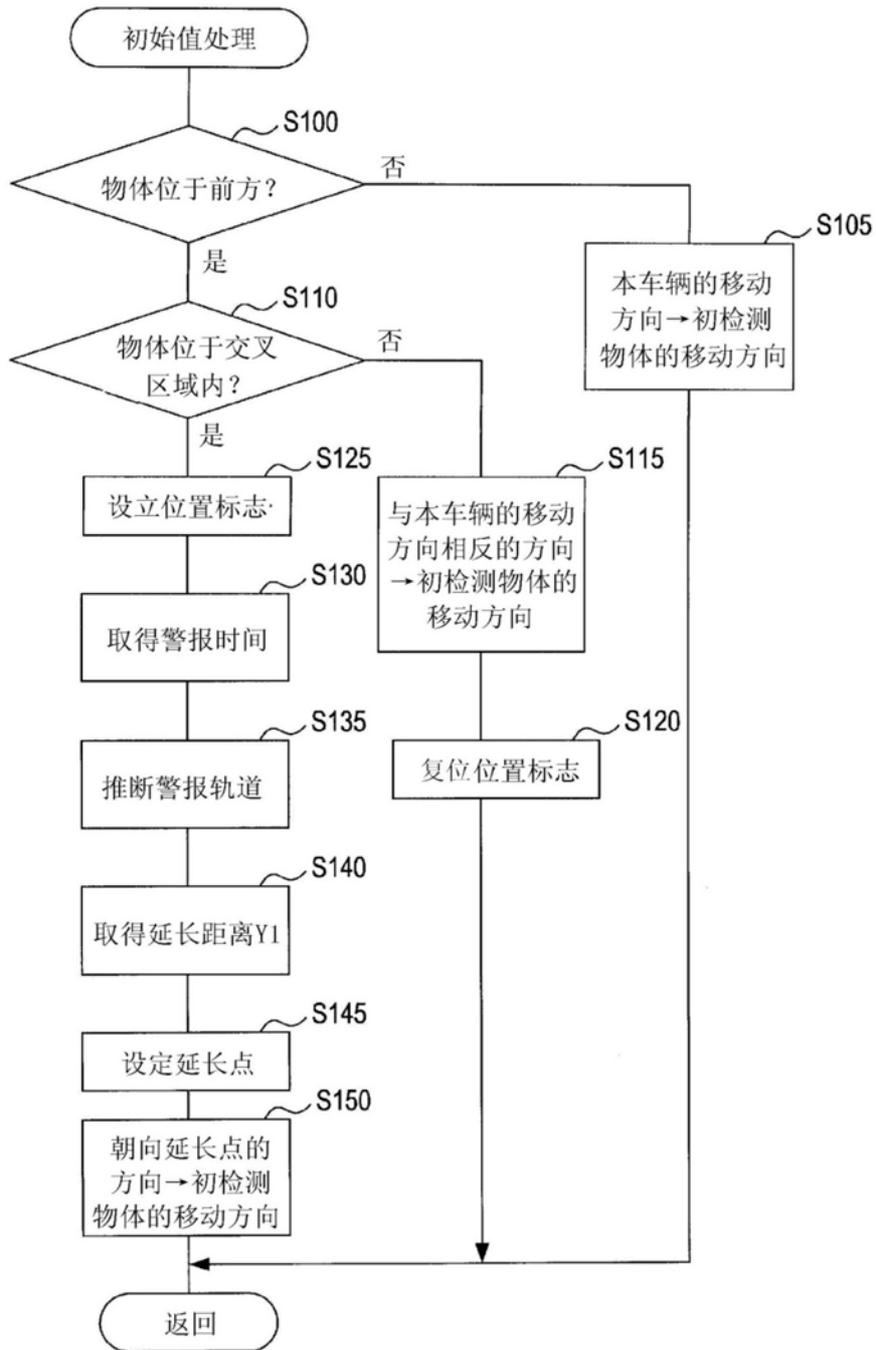


图3

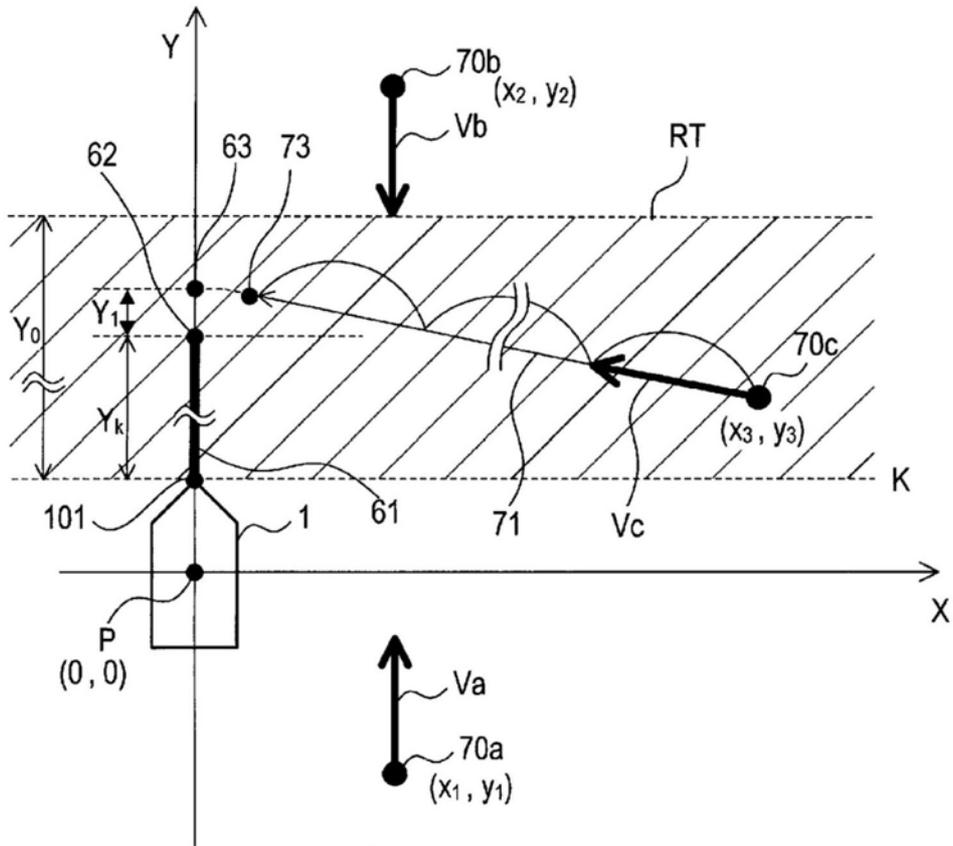


图4

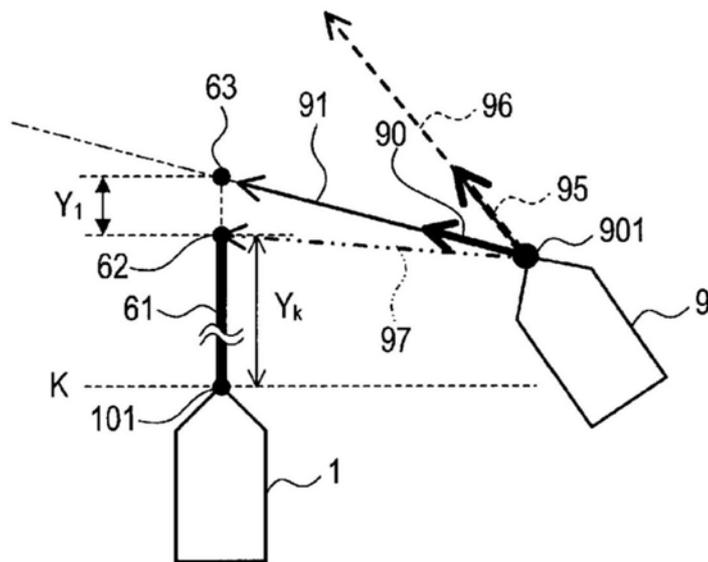


图5