



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117321651 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 29

(21) 申请号 202280025822.8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2022.04.28

G08G 1/16 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2023.09.27

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/019264 2022.04.28

(87) PCT国际申请的公布数据
W02023/209942 JA 2023.11.02

(71) 申请人 株式会社斯巴鲁
地址 日本东京

(72) 发明人 后藤育郎

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
专利代理师 周春燕 金玉兰

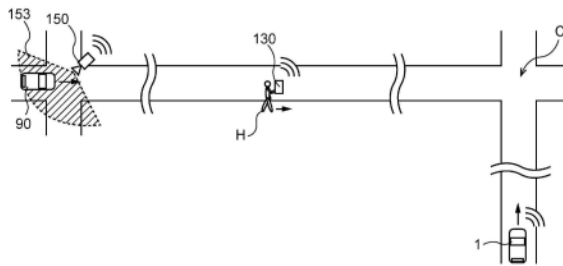
权利要求书2页 说明书20页 附图16页
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54) 发明名称

驾驶辅助系统、车辆以及记录有计算机程序的记录介质

(57) 摘要

本发明提供一种能够降低处于无法向辅助对象的车辆发送自身的行动数据的状况的第一移动体与辅助对象的车辆之间的迎头事故的风险的驾驶辅助系统。辅助车辆的驾驶的驾驶辅助系统获取由设置于预定的第一移动体以外的环境识别装置检测出的作为第一移动体的行动数据的第一行动数据,获取作为第二移动体的行动数据的第二行动数据,所述第二移动体存在于第一移动体的行驶预定路径且持有对辅助对象的车辆发送该第二移动体自身的行动数据的通信设备,在第一移动体被环境识别装置最后一次检测到的第一时刻以后,基于在该第一时刻以前获取的第一移动体的第一行动数据以及从第二移动体的通信设备获取的第二行动数据来预测第一移动体与辅助对象的车辆之间的碰撞。



1. 一种驾驶辅助系统,其特征在于,辅助车辆的驾驶,

在驾驶辅助系统中,具备一个或多个处理器、以及与所述一个或多个处理器可通信地连接的一个或多个存储器,

所述一个或多个处理器从环境识别装置直接地或经由外部服务器获取由设置于预定的第一移动体以外的所述环境识别装置检测出的作为所述第一移动体的行动数据的第一行动数据,

所述一个或多个处理器获取作为第二移动体的行动数据的第二行动数据,所述第二移动体存在于所述第一移动体的行驶预定路径且持有直接地或经由外部服务器对辅助对象的车辆发送所述第二移动体自身的行动数据的通信设备,

所述一个或多个处理器在所述第一移动体被所述环境识别装置最后一次检测到的第一时刻以后,基于在该第一时刻以前获取的所述第一移动体的所述第一行动数据以及从所述第二移动体的所述通信设备获取的所述第二行动数据来预测所述第一移动体与所述辅助对象的车辆之间的碰撞。

2. 根据权利要求1所述的驾驶辅助系统,其特征在于,

所述一个或多个处理器基于所述第二移动体的所述第二行动数据,在判断为所述第一移动体的行驶被所述第二移动体阻碍的情况下预测为所述第一移动体减速,从而预测所述第一移动体与所述辅助对象的车辆之间的碰撞。

3. 根据权利要求2所述的驾驶辅助系统,其特征在于,

所述一个或多个处理器在预测为所述第二移动体与所述第一移动体的通过预测时刻同时刻地进入所述第一移动体的通过区域的情况下,判断为所述第一移动体的行驶被所述第二移动体阻碍。

4. 根据权利要求2所述的驾驶辅助系统,其特征在于,

所述一个或多个处理器在推定为所述第一移动体超越了所述第二移动体的第二时刻以后,预测为所述第一移动体恢复到减速前的速度,从而预测所述第一移动体与所述辅助对象的车辆之间的碰撞。

5. 根据权利要求1所述的驾驶辅助系统,其特征在于,

所述第二移动体能够直接地或经由所述外部服务器对所述辅助对象的车辆发送与所述第二移动体自身的周围的声音相关的信息,

所述一个或多个处理器基于所述周围的声音来判定所述第一移动体相对于所述第二移动体的接近和通过。

6. 根据权利要求1所述的驾驶辅助系统,其特征在于,

所述第二移动体能够直接地或经由所述外部服务器对所述辅助对象的车辆发送由生物体传感器检测出的所述第二移动体自身的生物体信息,

所述一个或多个处理器基于所述生物体信息来判定在所述第二移动体的周围是否存在所述第一移动体。

7. 一种车辆,其特征在于,搭载了辅助车辆的驾驶的驾驶辅助装置,在所述车辆中,

所述驾驶辅助装置从环境识别装置直接地或经由外部服务器获取由设置于预定的第一移动体以外的所述环境识别装置检测出的作为所述第一移动体的行动数据的第一行动数据,

所述驾驶辅助装置获取作为第二移动体的行动数据的第二行动数据,所述第二移动体存在于所述第一移动体的行驶预定路径且持有直接地或经由外部服务器对所述辅助对象的车辆发送所述第二移动体自身的行动数据的通信设备,

所述驾驶辅助装置在所述第一移动体被所述环境识别装置最后一次检测到的第一时刻以后,基于在该第一时刻以前获取的所述第一移动体的所述第一行动数据以及从所述第二移动体的所述通信设备获取的所述第二行动数据来预测所述第一移动体与所述辅助对象的车辆之间的碰撞。

8. 一种记录有计算机程序的记录介质,其特征在于,应用于辅助车辆的驾驶的驾驶辅助系统,

在所述记录有计算机程序的记录介质中,所述计算机程序使一个或多个处理器执行的处理包括:

从环境识别装置直接地或经由外部服务器获取由设置于预定的第一移动体以外的所述环境识别装置检测出的作为所述第一移动体的行动数据的第一行动数据;

获取作为第二移动体的行动数据的第二行动数据,所述第二移动体存在于所述第一移动体的行驶预定路径且持有直接地或经由外部服务器对辅助对象的车辆发送所述第二移动体自身的行动数据的通信设备;

在所述第一移动体被所述环境识别装置最后一次检测到的第一时刻以后,基于在该第一时刻以前获取的所述第一移动体的所述第一行动数据以及从所述第二移动体的所述通信设备获取的所述第二行动数据来预测所述第一移动体与所述辅助对象的车辆之间的碰撞。

驾驶辅助系统、车辆以及记录有计算机程序的记录介质

技术领域

[0001] 本发明涉及驾驶辅助系统、车辆以及记录有计算机程序的记录介质。

背景技术

[0002] 作为防止交叉路口处的迎头事故的技术,已知有利用车车间通信设备或路车间通信设备,对进入交叉路口的多个车辆中的至少一者进行警报,或者控制车辆的自动驾驶来避免车辆彼此的碰撞的技术。然而,在以往的技术中,在任一车辆不具备车车间通信功能的情况下和/或在交叉路口不具备路车间通信功能的情况下,无法适当地工作。

[0003] 对此,在专利文献1中,作为将针对未搭载车车间通信设备那样的装置的车辆的迎头事故避免于未然的技术,在专利文献1中公开了一种将在具有车车间通信功能的车辆的前进道路上有可能接近该车辆的不具有车车间通信功能的移动物体的信息向该车辆的乘员提供的信息提供装置。具体而言,提出如下信息提供装置:向基站发送本车信息、包括移动物体的位置、行驶速度以及行驶方向在内的移动物体信息、以及获得这些信息的时刻,并接收由基站求出的存在于包括本车位置的预定范围内的移动物体的预测信息,进行向本车的乘员的信息提供。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2010-224762号公报

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 在专利文献1中,基站针对不具有车车间通信功能的移动体的动作,基于从检测到该移动体起的经过时间来预测预定位置处的移动体的存在概率,或者基于从检测到该移动体的位置起到预定位置为止的距离来预测预定位置处的移动体的存在概率,或者基于地图数据的道路分支信息来预测预定位置处的移动体的存在概率。

[0009] 然而,在专利文献1所记载的方法中,在从最后一次获取移动体的信息起到该移动体到达预定位置为止的期间,例如在由于行人横穿移动体的前方而使移动体被迫减速等而产生了移动体无法继续行驶的状况的情况下,移动体到达预定位置的时刻有可能偏离实际的到达时刻。在该情况下,所提供的信息有可能对驾驶员而言是无益的。

[0010] 另外,不限于不具有车车间通信功能的移动体,即使是具有车车间通信功能的移动体,在通信环境恶劣的情况和通信系统故障的情况下,也可能产生同样的问题。

[0011] 本发明是鉴于上述问题而完成的,本发明的目的在于,提供一种能够降低处于无法向辅助对象的车辆发送自身的行动数据的状况的第一移动体与辅助对象的车辆之间的迎头事故的风险的驾驶辅助系统、车辆以及记录有计算机程序的记录介质。

[0012] 技术方案

[0013] 为了解决上述问题,根据本发明的一个观点,提供一种驾驶辅助系统,其辅助车辆

的驾驶,在驾驶辅助系统中,具备一个或多个处理器、以及与一个或多个处理器可通信地连接的一个或多个存储器,一个或多个处理器从环境识别装置直接地或经由外部服务器获取由设置于预定的第一移动体以外的环境识别装置检测出的作为第一移动体的行动数据的第一行动数据,所述一个或多个处理器获取作为第二移动体的行动数据的第二行动数据,所述第二移动体存在于第一移动体的行驶预定路径且持有直接地或经由外部服务器对辅助对象的车辆发送该第二移动体自身的行动数据的通信设备,所述一个或多个处理器在第一移动体被环境识别装置最后一次检测到的第一时刻以后,基于在该第一时刻以前获取的第一移动体的第一行动数据以及从第二移动体的通信设备获取的第二行动数据来预测第一移动体与辅助对象的车辆之间的碰撞。

[0014] 另外,为了解决上述问题,根据本发明的另一观点,提供一种车辆,其搭载了辅助车辆的驾驶的驾驶辅助装置,在所述车辆中,驾驶辅助装置从环境识别装置直接地或经由外部服务器获取由设置于预定的第一移动体以外的环境识别装置检测出的作为第一移动体的行动数据的第一行动数据,所述驾驶辅助装置获取作为第二移动体的行动数据的第二行动数据,所述第二移动体存在于第一移动体的行驶预定路径且持有直接地或经由外部服务器对辅助对象的车辆发送该第二移动体自身的行动数据的通信设备,所述驾驶辅助装置在第一移动体被环境识别装置最后一次检测到的第一时刻以后,基于在该第一时刻以前获取的第一移动体的第一行动数据以及从第二移动体的通信设备获取的第二行动数据来预测第一移动体与辅助对象的车辆之间的碰撞。

[0015] 另外,为了解决上述问题,根据本发明的另一观点,提供一种记录有计算机程序的记录介质,其应用于辅助车辆的驾驶的驾驶辅助系统,在所述记录有计算机程序的记录介质中,所述计算机程序使一个或多个处理器执行的处理包括:从环境识别装置直接地或经由外部服务器获取由设置于预定的第一移动体以外的环境识别装置检测出的作为第一移动体的行动数据的第一行动数据;获取作为第二移动体的行动数据的第二行动数据,所述第二移动体存在于第一移动体的行驶预定路径且持有直接地或经由外部服务器对辅助对象的车辆发送该第二移动体自身的行动数据的通信设备;在第一移动体被环境识别装置最后一次检测到的第一时刻以后,基于在该第一时刻以前获取的第一移动体的第一行动数据以及从第二移动体的通信设备获取的第二行动数据来预测第一移动体与辅助对象的车辆之间的碰撞。

[0016] 技术效果

[0017] 如上所述,根据本发明,能够降低处于无法向辅助对象的车辆发送自身的行动数据的状况的第一移动体与辅助对象的车辆之间的迎头事故的风险。

附图说明

[0018] 图1是示出本发明的第一实施方式的驾驶辅助系统的基本结构的示意图。

[0019] 图2是示出该实施方式的驾驶辅助系统的环境识别装置(路上照相机)的结构例的框图。

[0020] 图3是示出由该实施方式的驾驶辅助系统的环境识别装置(路上照相机)进行的处理动作的流程图。

[0021] 图4是示出该实施方式的驾驶辅助系统的移动终端的结构例的框图。

- [0022] 图5是示出由该实施方式的驾驶辅助系统的移动终端进行的处理动作的流程图。
- [0023] 图6是示出该实施方式的驾驶辅助系统的管理服务器的结构例的框图。
- [0024] 图7是示出由该实施方式的驾驶辅助系统的管理服务器进行的处理动作的流程图。
- [0025] 图8是示出该实施方式的驾驶辅助系统的辅助对象的车辆的结构例的示意图。
- [0026] 图9是示出该实施方式的驾驶辅助系统的驾驶辅助装置的结构例的框图。
- [0027] 图10是示出由该实施方式的驾驶辅助系统的驾驶辅助装置进行的处理动作的主例程的流程图。
- [0028] 图11是示出由该实施方式的驾驶辅助系统的驾驶辅助装置进行的碰撞预测处理的流程图。
- [0029] 图12是示出由该实施方式的驾驶辅助系统的驾驶辅助装置进行的碰撞预测处理的流程图。
- [0030] 图13是示出由该实施方式的驾驶辅助系统的驾驶辅助装置进行的碰撞预测处理的流程图。
- [0031] 图14是示出由该实施方式的驾驶辅助系统的驾驶辅助装置进行的计算第一移动体向交叉位置的预测到达时刻的处理的流程图。
- [0032] 图15是示出该实施方式的应用事例的说明图。
- [0033] 图16是示出该实施方式的应用事例的说明图。
- [0034] 图17是示出该实施方式的应用事例的说明图。
- [0035] 图18是示出该实施方式的应用事例的说明图。
- [0036] 图19是示出本发明的第二实施方式的驾驶辅助系统的移动终端的结构例的框图。
- [0037] 图20是示出由该实施方式的驾驶辅助系统的移动终端进行的处理动作的流程图。
- [0038] 图21是示出由该实施方式的驾驶辅助系统的驾驶辅助装置进行的碰撞预测处理的流程图。
- [0039] 图22是示出由该实施方式的驾驶辅助系统的驾驶辅助装置进行的碰撞预测处理的流程图。
- [0040] 符号说明
- [0041] 1: 车辆(辅助对象)、50: 驾驶辅助装置、53: 处理部、55: 通信控制部、57: 碰撞风险判定部、59: 驾驶控制部、90: 其他车辆、90a: 其他车辆、100: 驾驶辅助系统、105: 通信网络、110: 管理服务器、113: 处理部、130: 移动终端、133: 处理部、141: GNSS传感器、143: 麦克风阵列、145: 生物体传感器、150: 路上照相机、151: 图像生成单元、153: 拍摄范围、160: 拍摄处理装置、163: 处理部、165: 图像处理部、C: 交叉路口、H: 行人

具体实施方式

[0042] 以下,参照附图对本发明的优选的实施方式进行说明。应予说明,在本说明书和附图中,通过对具有实质性相同的功能结构的结构要素标注相同的附图标记而省略重复说明。

[0043] 应予说明,在以下说明的实施方式中,对“其他车辆”是“第一移动体”、“行人”是“第二移动体”、“移动终端”是“发送第二移动体的行动数据的通信设备”、“路上照相机”是

“环境识别装置”的例子进行说明。但是,并不限定各个结构要素。

[0044] <<1.第一实施方式>>

[0045] <1-1.驾驶辅助系统的基本结构>

[0046] 首先,对本发明的第一实施方式的驾驶辅助系统的基本结构的一例进行说明。

[0047] 图1是示出驾驶辅助系统100的基本结构的一例的说明图。

[0048] 驾驶辅助系统100具备搭载于辅助对象的车辆1的驾驶辅助装置50、例如设置在路上的路上照相机150、例如行人H携带的移动终端130、以及管理服务器110。为了容易理解,将驾驶辅助装置50、路上照相机150、移动终端130以及管理服务器110分别各图示了一个,但是这些均可以具备多个。

[0049] 驾驶辅助装置50、路上照相机150以及移动终端130分别经由一个或多个通信网络105而与管理服务器110可通信地连接。例如,驾驶辅助装置50和移动终端130经由移动体通信网络而与管理服务器110连接。路上照相机150可以经由移动体通信网络而与管理服务器110连接,或者也可以经由有线通信网络或专用线路而与管理服务器110连接。

[0050] 路上照相机150是环境识别装置的一个方式,通过设置于路上以预定的处理周期生成拍摄范围的图像数据,并对拍摄图像进行图像处理而执行物体识别处理。但是,环境识别装置并不限定于路上照相机150,也可以是固定于预定的位置的LiDAR、雷达传感器、超声波照相机等其他能够识别物体的装置,还可以是使用了搭载于车辆等移动体的照相机、LiDAR等的物体识别系统。

[0051] 在本发明中,路上照相机150按照预定的处理周期检测车辆、自行车、行人等移动体,并且基于检测到的移动体的位置随时间的变化,通过运算而求出移动体的移动方向和移动速度。路上照相机150以预定的处理周期,将检测出的移动体的信息与移动方向和移动速度的信息、地图数据上的路上照相机150的设置位置和拍摄方向的信息一起发送到管理服务器110。路上照相机150的设置位置的信息例如被预先记录为地图数据上的经度和纬度的信息。另外,路上照相机150的拍摄方向的信息例如可以记录为以经度和纬度为xy轴的坐标系中的矢量的值,也可以记录为相对于设置有路上照相机150的道路的朝向的信息。在本实施方式中,由路上照相机150检测出的移动体的位置、移动方向以及移动速度的信息相当于第一移动体(其他车辆)的行动数据即第一行动数据。

[0052] 移动终端130例如是智能手机、智能手表或其他可穿戴设备,并且以预定的处理周期检测移动终端130的位置信息,并且基于移动终端130的位置随时间的变化,通过运算而求出移动终端130的移动方向和移动速度。移动终端130的位置信息基于从例如GPS(Global Positioning System:全球定位系统)等GNSS(Global Navigation Satellite System:全球导航卫星系统)卫星发送的卫星信号来获取。移动终端130以预定的处理周期向管理服务器110发送移动终端130的位置、移动方向以及移动速度的信息。在本实施方式中,移动终端130的位置、移动方向以及移动速度的信息相当于保持移动终端130的第二移动体(行人H)的行动数据即第二行动数据。

[0053] 管理服务器110是例如通过云计算的技术经由通信网络105而与路上照相机150、移动终端130以及驾驶辅助装置50可通信地连接的信息处理装置。管理服务器110以预定的处理周期从路上照相机150接收拍摄图像和物体识别处理的结果的信息。在物体识别处理的结果的信息中包括检测出的第一移动体和第一移动体的第一行动数据的信息。另外,管

理服务器110以预定的处理周期从移动终端130接收移动终端130的位置、移动方向以及移动速度的信息(第二行动数据)。

[0054] 另外,管理服务器110以预定的处理周期从驾驶辅助装置50接收车辆1的位置信息。管理服务器110确定存在于与车辆1的位置相对应的预定区域内的路上照相机150和移动终端130,向驾驶辅助装置50发送从该路上照相机150和移动终端130接收到的第一行动数据和第二行动数据。即,管理服务器110从路上照相机150和移动终端130收集信息,并且向车辆1提供存在于车辆1的行驶位置的周围的区域内的其他移动体的信息。

[0055] 驾驶辅助装置50搭载于辅助对象的车辆1,以预定的处理周期检测车辆1的位置信息,并且向管理服务器110发送检测到的位置信息。车辆1的位置信息基于从例如GPS等GNSS卫星发送的卫星信号来获取。另外,驾驶辅助装置50以预定的处理周期从管理服务器110接收第一行动数据和第二行动数据,预测辅助对象的车辆1与其他移动体(其他车辆)之间的碰撞。在预测为辅助对象的车辆1与其他移动体(其他车辆)会碰撞的情况下,驾驶辅助装置50执行用于避免碰撞的处理。

[0056] 以下,对路上照相机150、移动终端130、管理服务器110以及驾驶辅助装置50各自的功能结构和动作进行具体地说明。

[0057] <1-2.路上照相机>

[0058] 首先,对作为环境识别装置的一个方式的路上照相机150进行详细说明。

[0059] (1-2-1.功能结构)

[0060] 图2是示出路上照相机150的功能结构的框图。

[0061] 路上照相机150具备图像生成单元151和拍摄处理装置160。图像生成单元151具备例如CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合元件)或CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)等拍摄元件,并且生成拍摄范围的图像数据。图像生成单元151按照预定的处理周期生成图像数据,并将其输出到拍摄处理装置160。

[0062] 拍摄处理装置160具备通信部161、处理部163以及存储部169。通信部161是用于经由通信网络105而与管理服务器110进行通信的接口。处理部163具备GPU(Graphics Processing Unit:图形处理单元)等一个或多个CPU(Central processing Unit:中央处理单元),基于按照预定的处理周期从图像生成单元151输入的图像数据来执行预定的物体识别处理,并向管理服务器110发送识别结果的信息。

[0063] 存储部169具备一个或多个存储器,存储由处理部163执行的计算机程序、以及在运算处理中使用的各种参数、运算结果的信息。存储部169可以是硬盘、软盘和磁带等磁介质、CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory:光盘只读存储器)、DVD(Digital Versatile Disk:数字通用光盘)以及Blu-ray(注册商标)等光记录介质、光磁软盘等磁光介质、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)以及ROM(Read Only Memory:只读存储器)等存储元件、USB(Universal Serial Bus:通用串行总线)存储器以及SSD(Solid State Drive:固态硬盘)等闪存、其他记录介质。

[0064] 处理部163具备图像处理部165和通信控制部167。这些各部的功能通过处理器执行计算机程序来实现。图像处理部165基于以预定的处理周期从图像生成单元151输入的图像数据来执行物体识别处理。图像处理部165利用边缘检测处理等技术从图像数据提取特征点,进行与预先存储的各种障碍物的特征点的数据之间的匹配(也称为图案匹配处理),

执行识别存在于拍摄范围的物体的处理。在路上照相机150中,主要进行识别移动体的处理。代表性地,识别其他车辆、行人、自行车作为移动体。

[0065] 另外,图像处理部165求出与识别出的移动体的移动速度和移动方向相关的信息。例如,图像处理部165能够基于按照预定的处理周期输入的图像数据中的移动体的位置和大小随时间的变化,通过运算而求出移动体的移动速度和移动方向。但是,通过图像处理而求出识别出的移动体的速度和移动方向的方法只要利用以往公知的技术来执行即可,没有特别限定。

[0066] 通信控制部167向管理服务器110发送由图像处理部165求出的移动体的种类的信息、以及该移动体的移动速度和移动方向的信息。此时,通信控制部167将与路上照相机150的设置位置和拍摄方向相关的信息一并向管理服务器110发送。在管理服务器110存储各路上照相机150的设置位置和拍摄方向的数据的情况下,路上照相机150也可以向管理服务器110发送用于确定各个路上照相机150的识别信息。

[0067] (1-2-2.处理动作)

[0068] 图3示出由路上照相机150的拍摄处理装置160进行的处理动作的流程图。图3所示的流程图按照预定的处理周期而反复执行。

[0069] 处理部163的图像处理部165获取从图像生成单元151输出的图像数据(步骤S11)。

[0070] 接着,图像处理部165基于获取到的图像数据来执行物体识别处理(步骤S13)。如上所述,图像处理部165利用边缘检测处理等技术从图像数据提取特征点,进行与预先存储的各种障碍物的特征点的数据之间的匹配,执行识别存在于拍摄范围的物体的处理。在路上照相机150中,主要进行识别移动体的处理。代表性地,识别其他车辆、行人、自行车作为移动体。另外,图像处理部165通过运算而求出识别出的移动体的移动速度和移动方向。例如,图像处理部165基于在按照预定的处理周期输入的图像数据中的移动体的位置和大小随时间的变化,通过运算而求出移动体的移动速度和移动方向。

[0071] 接着,通信控制部167向管理服务器110发送由图像处理部165求出的移动体的种类的信息、以及该移动体的移动速度和移动方向的信息(步骤S15)。通信控制部167将与路上照相机150在地图数据上的设置位置和拍摄方向相关的信息一并向管理服务器110发送。所发送的信息相当于移动体(第一移动体)的第一行动数据。拍摄处理装置160按照预定的处理周期反复执行上述的步骤S11~步骤S15的处理。

[0072] 应予说明,由路上照相机150检测出的第一移动体代表性地为车辆,但是除此以外,只要是自行车、机动二轮车等能够以预定的移动速度移动的物体就没有特别限定。

[0073] <1-3.移动终端>

[0074] 接下来,对移动终端130进行详细说明。

[0075] (1-3-1.功能结构)

[0076] 图4是示出移动终端130的功能结构的框图。

[0077] 移动终端130具备通信部131、处理部133、存储部139以及GNSS传感器141。通信部131是用于经由通信网络105而与管理服务器110进行通信的接口。GNSS传感器141接收从以GPS为代表的GNSS卫星发送的卫星信号。在卫星信号中包括表示地图数据上的移动终端130的位置的信息。例如,移动终端130的位置被表示为经度和纬度的数据。GNSS传感器141向处理部133输出获取到的移动终端130的位置信息。

[0078] 处理部133具备一个或多个CPU,按照预定的处理周期获取移动终端130的位置信息,并且求出移动终端130的移动速度和移动方向,向管理服务器110发送运算结果的信息。存储部139具备一个或多个存储器,并且存储由处理部133执行的计算机程序、以及在运算处理中使用的各种参数、运算结果的信息。存储部139可以是RAM和ROM等存储元件、以及SSD等闪存、其他记录介质。

[0079] 处理部133具备数据处理部135和通信控制部137。这些各部的功能通过处理器执行计算机程序来实现。数据处理部135基于以预定的处理周期从GNSS传感器141输入的位置信息,通过运算而求出移动终端130的移动速度和移动方向。例如,数据处理部135能够基于按照预定的处理周期输入的位置信息随时间的变化,通过运算而求出移动终端130的移动速度和移动方向。

[0080] 通信控制部137向管理服务器110发送从GNSS传感器141输入的移动终端130的位置信息、以及由数据处理部135求出的移动终端130的移动速度和移动方向的信息。

[0081] (1-3-2.处理动作)

[0082] 图5是示出由移动终端130进行的处理动作的流程图。图5所示的流程图按照预定的处理周期反复执行。

[0083] 处理部133的数据处理部135获取从GNSS传感器141输入的位置信息(步骤S21)。接着,数据处理部135基于获取到的位置信息,通过运算而求出移动终端130的移动方向和移动速度(步骤S23)。具体而言,数据处理部135基于按照预定的处理周期输入的位置信息,通过对移动距离进行时间微分而求出移动速度。另外,数据处理部135基于按照预定的处理周期输入的位置信息,求出地图数据上的移动矢量(移动方向)。

[0084] 接着,通信控制部137向管理服务器110发送从GNSS传感器141获取的位置信息、以及计算出的移动速度和移动方向的信息(步骤S25)。所发送的信息相当于保持移动终端130的行人(第二移动体)H的第二行动数据。移动终端130按照预定的处理周期反复执行上述步骤S21至S25的处理。

[0085] 应予说明,保持移动终端130的第二移动体不限于行人,也可以是车辆、机动二轮车等、自行车、以及其他以预定的移动速度移动的物体。

[0086] <1-4.管理服务器>

[0087] 接下来,对管理服务器110进行详细说明。

[0088] (1-4-1.功能结构)

[0089] 图6是示出管理服务器110的功能结构的框图。

[0090] 管理服务器110具备通信部111、处理部113以及存储部119。通信部111是用于经由通信网络105而与路上照相机150、移动终端130以及驾驶辅助装置50进行通信的接口。处理部113具备一个或多个CPU,获取按照预定的处理周期从路上照相机150、移动终端130以及驾驶辅助装置50发送的信息,并向该驾驶辅助装置50发送从存在于与驾驶辅助装置50的位置相对应的预定区域内的路上照相机150和移动终端130获取的信息。

[0091] 存储部119具备一个或多个存储器,存储由处理部113执行的计算机程序、以及在运算处理中使用的各种参数、运算结果的信息。存储部119可以是硬盘、软盘和磁带等磁介质、CD-ROM、DVD以及Blu-ray(注册商标)等光记录介质、光磁软盘等磁光介质、RAM和ROM等存储元件、以及USB存储器和SSD等闪存、其他记录介质。

[0092] 处理部113具备数据处理部115和通信控制部117。这些各部的功能通过处理器执行计算机程序来实现。数据处理部115基于从驾驶辅助装置50发送的位置信息来确定辅助对象的车辆1在地图数据上的位置,并提取存在于从该车辆1的位置起预定的半径的区域内的路上照相机150和移动终端130。通信控制部117将从提取出的路上照相机150接收到的移动体的种类、移动速度以及移动方向的信息与路上照相机150的地图数据上的位置信息一起向驾驶辅助装置50发送。另外,通信控制部117向驾驶辅助装置50发送从提取出的移动终端130接收到的移动终端130的位置信息、移动速度以及移动方向的信息。

[0093] 数据处理部115也可以基于从驾驶辅助装置50发送的位置信息而求出辅助对象的车辆1的行进方向,或者从驾驶辅助装置50获取辅助对象的车辆1的行进方向的信息,提取存在于与该行进方向的道路相通(交叉)的道路上的路上照相机150和移动终端130。由此,能够不使除了用于预测与存在与辅助对象的车辆1碰撞的可能的移动体之间的碰撞的信息以外的信息被发送到驾驶辅助装置50,并且能够减轻管理服务器110和驾驶辅助装置50的运算处理的负荷。

[0094] (1-4-2.处理动作)

[0095] 图7示出由管理服务器110进行的处理动作的流程图。图7所示的流程图按照预定的处理周期而反复执行。

[0096] 处理部113的数据处理部115获取从一个或多个环境识别装置(路上照相机150)发送的第一行动数据(步骤S31)。数据处理部115将检测出的移动体的种类的信息、发送源的路上照相机150的设置位置和拍摄方向的信息与第一行动数据一并获取。根据这些信息,能够掌握哪个种类的移动体在哪个位置朝向哪个方向正在以何种速度移动。

[0097] 接着,数据处理部115获取从一个或多个移动终端130发送的第二行动数据(步骤S33)。根据第二行动数据,能够掌握保持移动终端130的移动体(行人H)在哪个位置朝向哪个方向正在以何种速度移动。

[0098] 接着,数据处理部115从搭载于辅助对象的车辆1的驾驶辅助装置50获取车辆1的位置信息(步骤S35)。车辆1的位置信息是表示地图数据上的车辆1的位置的信息,例如由经度和纬度来表示。

[0099] 接着,数据处理部115提取存在于从辅助对象的车辆1的位置起预定距离内的环境识别装置(路上照相机150)和移动终端130(步骤S37)。例如,数据处理部115提取存在于从车辆1的位置起预定的半径的区域内的路上照相机150和移动终端130。

[0100] 接着,通信控制部117向辅助对象的车辆1发送从提取出的环境识别装置(路上照相机150)和移动终端130分别获取的第一行动数据和第二行动数据(步骤S39)。管理服务器110按照预定的处理周期而反复执行上述的步骤S31~步骤S39的处理。

[0101] <1-5.驾驶辅助装置>

[0102] (1-5-1.车辆)

[0103] 在对本发明的实施方式的驾驶辅助装置50的功能结构进行说明之前,对搭载有驾驶辅助装置50的辅助对象的车辆1的整体结构的一例进行说明。

[0104] 图8是示出具备驾驶辅助装置50的车辆1的结构例的示意图。

[0105] 图8所示的车辆1构成为将从生成车辆的驱动扭矩的驱动力源9输出的驱动扭矩传递到左前轮3LF、右前轮3RF、左后轮3LR以及右后轮3RR(以下,在不需要特别区分的情况下

总称为“车轮3”)的四轮驱动车。驱动力源9可以是汽油发动机或柴油发动机等内燃机,也可以是驱动用马达,还可以同时具备内燃机和驱动用马达。

[0106] 应予说明,车辆1例如可以是具备前轮驱动用马达和后轮驱动用马达这两个驱动用马达的电动汽车,也可以是具备与各个车轮3对应的驱动用马达的电动汽车。另外,在车辆1为电动汽车或混合动力电动汽车的情况下,在车辆1搭载有蓄积向驱动用马达供给的电力的二次电池、对向电池充电的电力进行发电的马达、燃料电池等发电机。

[0107] 作为用于车辆1的驾驶控制的设备,车辆1具备驱动力源9、电动转向装置15以及制动装置17LF、17RF、17LR、17RR(以下,在不需要特别区分的情况下总称为“制动装置17”)。驱动力源9经由未图示的变速器、前轮差动机构7F和后轮差动机构7R输出向前轮驱动轴5F和后轮驱动轴5R传递的驱动扭矩。驱动力源9和变速器的驱动由车辆控制部41来控制,该车辆控制部41构成为包括一个或多个电子控制装置(ECU:Electronic Control Unit)。

[0108] 在前轮驱动轴5F设置有电动转向装置15。电动转向装置15包括未图示的电动马达和齿轮机构,通过由车辆控制部41控制来调节左前轮3LF和右前轮3RF的转向角。车辆控制部41在手动驾驶中基于驾驶员所操作的方向盘13的转向角来控制电动转向装置15。另外,车辆控制部41在自动驾驶中基于设定的行驶轨迹来控制电动转向装置15。

[0109] 制动装置17LF、17RF、17LR、17RR分别向前后左右的驱动轮3LF、3RF、3LR、3RR赋予制动力。制动装置17例如构成为液压式的制动装置,通过由车辆控制部41控制向各个制动装置17供给的液压从而产生预定的制动力。在车辆1为电动汽车或混合动力电动汽车的情况下,制动装置17与基于驱动用马达的再生制动并用。

[0110] 车辆控制部41包括对输出车辆1的驱动扭矩的驱动力源9、控制方向盘或转向轮的转向角的电动转向装置15、控制车辆1的制动力的制动装置17的驱动进行控制的一个或多个电子控制装置。车辆控制部41也可以具备控制变速器的驱动的功能,该变速器使从驱动力源9输出的输出变速而向车轮3传递。车辆控制部41构成为能够获取从驾驶辅助装置50发送的信息,并构成为能够执行车辆1的自动驾驶控制。

[0111] 另外,车辆1具备车辆状态传感器35、GNSS传感器37以及HMI(Human Machine Interface:人机界面)43。车辆状态传感器35由检测车辆1的操作状态和行为的至少一个传感器构成。车辆状态传感器35例如包括转角传感器、油门位置传感器、制动器行程传感器、制动压力传感器或发动机转速传感器中的至少一个,检测方向盘或转向轮的转向角、油门开度、制动器操作量或发动机转速等车辆1的操作状态。另外,车辆状态传感器35例如包括车速传感器、加速度传感器或角速度传感器中的至少一个,检测车速、前后加速度、横向加速度或横摆率等车辆的行为。车辆状态传感器35向驾驶辅助装置50发送包括检测出的信息的传感器信号。

[0112] GNSS传感器37接收来自GPS等GNSS卫星的卫星信号。GNSS传感器37向驾驶辅助装置50输出接收到的卫星信号所包含的车辆1的地图数据上的位置信息。应予说明,GNSS传感器37不限于GPS传感器,也可以具备接收来自确定车辆1的位置的其他卫星系统的卫星信号的天线。

[0113] HMI43由驾驶辅助装置50来驱动,通过图像显示和/或声音输出等手段对驾驶员提示各种信息。HMI43例如包括设置于仪表板内的显示装置以及设置于车辆的扬声器。显示装置也可以是导航系统的显示装置。另外,HMI43也可以包括与本车辆1的周围的风景重叠而

向前车窗上进行显示的HUD(平视显示器)。

[0114] (1-5-2.功能结构)

[0115] 接下来,对驾驶辅助装置50的功能结构进行说明。

[0116] 驾驶辅助装置50作为通过一个或多个CPU等处理器执行计算机程序从而辅助车辆的驾驶的装置而发挥功能。该计算机程序是用于使处理器执行驾驶辅助装置50应当执行的后述的运动的计算机程序。由处理器执行的计算机程序可以被记录到作为驾驶辅助装置50所具备的存储部(存储器)61而发挥功能的记录介质,也可以被记录到内置于驾驶辅助装置50的记录介质或可外接到驾驶辅助装置50的任意的记录介质。

[0117] 作为记录计算机程序的记录介质,可以是硬盘、软盘和磁带等磁介质、CD-ROM、DVD、以及Blu-ray(注册商标)等光记录介质、光磁软盘等磁光介质、RAM和ROM等存储元件、以及USB存储器和SSD等闪存、其他能够存储程序的介质。

[0118] 图9是示出驾驶辅助装置50的功能结构的框图。

[0119] 在驾驶辅助装置50直接地或经由CAN(Controller Area Network:控制器局域网)、LIN(Local Inter Net:局域互连网络)等通信手段而连接有车辆状态传感器35和GNSS传感器37。另外,在驾驶辅助装置50连接有车辆控制部41和HMI43。应予说明,驾驶辅助装置50不限于搭载于车辆1的电子控制装置,也可以是智能手机、可穿戴设备等终端装置。

[0120] 驾驶辅助装置50具备通信部51、处理部53以及存储部61。通信部51是用于经由通信网络105而与管理服务器110进行通信的接口。处理部53构成为具备一个或多个CPU等处理器。处理部53的一部分或全部可以由固件等能够更新的部件构成,另外,也可以是通过来自CPU等的指令而执行的程序模块等。

[0121] 存储部61由RAM或ROM等一个或多个存储器构成,与处理部53可通信地连接。但是,存储部61的数量、种类没有特别限定。存储部61存储由处理部53执行的计算机程序、用于运算处理的各种参数、检测数据、运算结果等信息。另外,在存储部61中存储有地图数据。

[0122] 处理部53具备通信控制部55、碰撞风险判定部57以及驾驶控制部59。这些各部的功能通过处理器执行计算机程序来实现。应予说明,通信控制部55、碰撞风险判定部57以及驾驶控制部59中的一部分也可以由模拟电路等硬件构成。

[0123] 通信控制部55以预定的处理周期向管理服务器110发送从GNSS传感器37输入的车辆1的位置信息。通信控制部55也可以将车辆1的移动方向的信息与车辆1的位置信息一并向管理服务器110发送。

[0124] 碰撞风险判定部57预测辅助对象的车辆1与其他移动体之间的碰撞。在本实施方式中,碰撞风险判定部57基于从管理服务器110发送的由路上照相机150检测出的第一移动体的第一行动数据、移动终端130的位置、移动速度以及移动方向的信息(第二行动数据)、车辆1的移动速度和行进路线的信息,来预测车辆1与其他移动体之间的碰撞。具体而言,碰撞风险判定部57在最后一次获取了由路上照相机150检测出的第一移动体的第一行动数据的第一时刻以后,基于在该第一时刻以前获取到的移动体的第一行动数据以及从移动终端130获取的第二行动数据来推定第一移动体与辅助对象的车辆1的行进路线交叉的时刻。然后,碰撞风险判定部57基于第一移动体与辅助对象的车辆1的行进路线交叉的推定时刻与车辆1通过该交叉位置的推定时刻之间的时间差,来预测车辆1与第一移动体之间的碰撞。后面会对由碰撞风险判定部57进行的具体处理进行详细说明。

[0125] 驾驶控制部59在由碰撞风险判定部57预测为车辆1与第一移动体碰撞的情况下,设定用于降低碰撞的风险的车辆1的驾驶条件。驾驶条件例如包括用于使车辆1减速的目标减速度的条件。驾驶条件也可以将用于改变车辆1的行驶轨迹的目标转向角速度的条件与目标减速度一起包括在内。驾驶控制部59向车辆控制部41发送所设定的驾驶条件的信息。车辆控制部41基于获取到的驾驶条件来控制车辆1的行驶。驾驶控制部59也可以以不超过预先设定的减速度的上限值或转向角速度的上限值的方式设定目标减速度或目标转向角速度。由此,能够防止本车辆1的急转向和/或急减速。

[0126] (1-5-3.处理动作)

[0127] 图10示出由驾驶辅助装置50进行的处理动作的主例程的流程图。图10所示的流程图按照预定的处理周期而反复执行。

[0128] 若包括驾驶辅助装置50的车载系统启动(步骤S41),则处理部53的通信控制部55获取从GNSS传感器37输入的位置信息(步骤S43),并向管理服务器110发送获取到的位置信息(步骤S45)。

[0129] 接着,碰撞风险判定部57通过运算而求出车辆1的移动方向和移动速度(步骤S47)。具体而言,碰撞风险判定部57基于按照预定的处理周期从GNSS传感器37输入的位置信息随时间的变化,计算地图数据上的车辆1的移动方向和移动速度。在从GNSS传感器37输入的位置信息中包含车辆1的朝向的信息的情况下,也可以基于该信息而求出车辆1的移动方向。另外,对于车辆1的移动速度而言,也可以获取由搭载于车辆1的车速传感器检测出的信息。

[0130] 接着,碰撞风险判定部57获取从管理服务器110发送的第一行动数据和第二行动数据(步骤S49)。由此,在通过路上照相机150检测出其他车辆等第一移动体的情况下,获取地图数据上的路上照相机150的设置位置、移动体的移动方向以及移动速度的信息。另外,在从车辆1起预定距离内存在保持移动终端130的行人H等(第二移动体)的情况下,获取地图数据上的第二移动体的位置、移动方向以及移动速度的信息。

[0131] 接着,碰撞风险判定部57基于车辆1的位置、移动方向和移动速度的信息以及获取到的第一行动数据和第二行动数据,执行预测车辆1的碰撞的处理(碰撞预测处理)(步骤S51)。具体而言,碰撞风险判定部57在最后一次获取了由路上照相机150检测出的第一移动体的第一行动数据的第一时刻以后,基于在该第一时刻以前获取到的第一移动体的第一行动数据、以及从行人H等(第二移动体)的移动终端130获取到的第二行动数据,来预测第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞。

[0132] 图11~图13是示出碰撞预测处理的具体例的流程图。

[0133] 首先,碰撞风险判定部57参照从管理服务器110获取到的第一行动数据(步骤S61)。接着,碰撞风险判定部57基于第一行动数据,判定是否检测到朝向车辆1的移动方向前方的第一移动体(步骤S63)。具体而言,碰撞风险判定部57基于第一行动数据表示的移动体的位置和移动方向,判定是否检测到在地图数据上与车辆1正在行驶的道路的移动方向的前方相通的道路上向车辆1的移动方向的前方侧移动的移动体。

[0134] 在检测到朝向车辆1的移动方向前方的第一移动体的情况下(S63/是),该移动体虽然朝向车辆1的移动方向前方,但是还存在于路上照相机150的设置位置,没有之后立即与车辆1碰撞的可能性,因此碰撞风险判定部57继续监视第一行动数据。另一方面,在未检

测到朝向车辆1的移动方向前方的第一移动体的情况下(S63/否),碰撞风险判定部57判定在上次的处理周期中是否检测到朝向车辆1的移动方向前方的第一移动体(步骤S65)。在上次的处理周期中未检测到朝向车辆1的移动方向前方的第一移动体的情况下(S65/否),由于不存在朝向车辆1的移动方向前方的移动体的可能性高,所以碰撞风险判定部57继续监视第一行动数据。

[0135] 另一方面,在上次的处理周期中检测到朝向车辆1的移动方向前方的第一移动体的情况下(S65/是),碰撞风险判定部57确定该第一移动体的行驶路径与车辆1的行驶路径之间的交叉位置(步骤S67)。具体而言,碰撞风险判定部57根据地图数据上的第一移动体的移动方向来确定移动体的行驶路径,并且根据车辆1的移动方向来确定车辆1的行驶路径,从而确定两个行驶路径交叉的地点。

[0136] 接着,碰撞风险判定部57参照从管理服务器110获取的第二行动数据(步骤S69)。接着,碰撞风险判定部57基于第二行动数据来判定保持移动终端130的第二移动体是否位于第一移动体的行驶路径(步骤S71)。在此,判定第二行动数据所包含的移动终端130的位置是否存在于作为第一移动体的行驶路径的道路。

[0137] 在第二移动体不位于第一移动体的行驶路径的情况下(S71/否),基于在第一移动体被路上照相机150最后一次检测到的第一时刻以前获取到的第一移动体的第一行动数据,来计算第一移动体到达交叉位置的时刻(步骤S81)。具体而言,碰撞风险判定部57假定为通过路上照相机150的设置位置的第一移动体的移动速度维持不变,通过将路上照相机150的设置位置起到交叉位置为止的距离除以移动速度而求出所需时间,并将其与第一时刻相加而计算出预测到达时刻。

[0138] 接着,碰撞风险判定部57基于车辆1的移动速度的信息来计算车辆1到达交叉位置的时刻(步骤S83)。具体而言,碰撞风险判定部57通过将第一时刻的从车辆1的位置起到交叉位置为止的距离除以车辆1的移动速度而求出所需时间,并将其与第一时刻相加而计算出预测到达时刻。

[0139] 接着,碰撞风险判定部57判定是否有车辆1与第一移动体碰撞的可能性(步骤S85)。具体而言,在步骤S81中计算出的第一移动体的预测到达时刻与在步骤S83中计算出的车辆1的预测到达时刻在预定的时间差内的情况下,碰撞风险判定部57判定为有第一移动体与车辆1碰撞的可能性。预定的时间差可以考虑第一移动体或车辆1的速度变化、以及即使在不碰撞的情况下也不会彼此感觉到危险等而被设定为任意的值。

[0140] 在有第一移动体与车辆1碰撞的可能性的情况下(S85/是),碰撞风险判定部57设立避免碰撞处理执行标志(步骤S87),结束碰撞预测处理。另一方面,在没有车辆1与第一移动体碰撞的可能性的情况下(S85/否),碰撞风险判定部57直接结束碰撞预测处理。

[0141] 另一方面,在上述步骤S71中,在第二移动体位于第一移动体的行驶路径的情况下(S71/是),碰撞风险判定部57基于第一移动体的第一行动数据与第二移动体的第二行动数据来计算第一移动体到达交叉位置的时刻(步骤S91)。具体而言,碰撞风险判定部57基于在第一移动体被路上照相机150最后一次检测到的第一时刻以前获取到的第一移动体的第一行动数据、以及第一时刻以后的第二移动体的第二行动数据,来计算第一移动体到达交叉位置的时刻。

[0142] 图14是示出计算第二移动体位于第一移动体的行驶路径的情况下的第一移动体

向交叉位置的预测到达时刻的处理的一例的流程图。

[0143] 碰撞风险判定部57在第一移动体被路上照相机150检测到的第一时刻以后,基于第二移动体的第二行动数据来判定第一移动体的行驶是否被第二移动体阻碍(步骤S101)。例如,碰撞风险判定部57在第二移动体进入第一移动体所通过的路径上的情况和/或第二移动体向与第一移动体通过的路径交叉的方向移动的情况下,判定为第一移动体的行驶被第二移动体阻碍。

[0144] 此时,碰撞风险判定部57也可以在基于第二移动体的移动速度和移动方向以及由路上照相机150检测出的第一移动体的移动速度和移动方向,在预测为第二移动体与第一移动体的通过预测时刻同时刻地进入第一移动体的通过区域的情况下,判断为第一移动体的行驶被第二移动体阻碍。各地点的第一移动体的通过预测时刻能够基于第一移动体的移动速度和经过时间来预测。同样地,第二移动体的预测路径能够基于第二移动体的移动速度、移动方向以及移动时间来预测。

[0145] 在未判定为第一移动体的行驶被第二移动体阻碍的情况下(S101/否),碰撞风险判定部57假定为第一移动体不加速减速而维持被路上照相机150检测到时的移动速度,进入步骤S111。在该情况下,碰撞风险判定部57通过将第一时刻的从第一移动体的位置起到交叉位置为止的距离除以移动速度而求出所需时间,并将其与第一时刻相加而计算出预测到达时刻(步骤S111)。

[0146] 另一方面,在判定为第一移动体的行驶被第二移动体阻碍的情况下(S101/是),碰撞风险判定部57假定为第一移动体以预定的减速度开始减速,并减速到预定的低速行驶速度(步骤S105)。预定的减速度也可以根据开始减速时的从第一移动体起到第二移动体为止的距离来设定。在该情况下,从第一移动体起到第二移动体为止的距离越近,减速度被设定为越大的值。另外,预定的低速行驶速度也可以根据第一移动体行驶的道路的宽度来设定。在该情况下,道路的宽度越小,低速行驶速度被设定为越小的值。此外,也可以基于收集了通常的减速时刻的统计数据,根据第一移动体的移动速度来设定减速度和低速行驶速度。

[0147] 接着,碰撞风险判定部57判定第一移动体是否超越了第二移动体(步骤S107)。具体而言,碰撞风险判定部57在基于第一移动体被路上照相机150检测到时的移动速度、在步骤S105中假定的减速度和低速行驶速度、以及各个移动速度下的行驶时间而推定出的第一移动体的位置通过了被确定为时时刻刻变化的移动终端130的位置信息的第二移动体的位置的情况下,判定为第一移动体超越了第二移动体。

[0148] 在第一移动体没有超越第二移动体的情况下(S107/否),碰撞风险判定部57假定为第一移动体在减速的状态下继续移动,从而计算出第一移动体到达交叉位置的预测到达时刻(步骤S111)。具体而言,碰撞风险判定部57计算出以在步骤S105中假定的减速度和低速行驶速度行驶剩余距离的情况下的所需时间,该剩余距离是从第一时刻的从第一移动体的位置起到交叉位置为止的距离减去移动距离而得的,该移动距离是将第一移动体被路上照相机150检测到时的移动速度乘以以该移动速度移动的时间而得的。然后,将以减速前的移动速度移动的时间与开始减速以后的所需时间之和与第一时刻相加而计算出预测到达时刻。

[0149] 另一方面,在第一移动体超越了第二移动体的情况下(S107/是),碰撞风险判定部57假定为在第一移动体超越了第二移动体的第二时刻以后,第一移动体加速,恢复到减速

前的移动速度为止(步骤S109)。此时的加速度可以是预先设定的恒定的加速度,也可以是与恢复后的移动速度相对应的任意的加速度。另外,在从由路上照相机150检测出的第一移动体的第一行动数据获得表示第一移动体的加速度倾向的信息的情况下,也可以根据该信息设定加速度。

[0150] 接着,碰撞风险判定部57假定为在第二时刻以后,第一移动体进行了减速和加速,从而计算出第一移动体到达交叉位置的预测到达时刻(步骤S111)。具体而言,碰撞风险判定部57计算对第一移动体被路上照相机150检测到时的移动速度乘以在第一时刻以后以该移动速度移动的时间而得的移动距离。另外,碰撞风险判定部57计算以在步骤S105中假定的减速度和低速行驶速度、进而在步骤S109中假定的加速度行驶的第二时刻以后的时间、以及该期间的移动距离。此外,碰撞风险判定部57通过将剩余的距离除以恢复后的移动速度而计算出剩余的距离的所需时间,该剩余的距离是将从第一时刻的从第一移动体的位置起到交叉位置为止的距离中减去第一移动体以被路上照相机150检测到时的移动速度移动的移动距离与从开始减速起到恢复到减速前的移动速度为止移动的移动距离之和而得的。然后,将以减速前的移动速度移动的时间、从开始减速起到恢复到减速前的移动速度为止的所需时间、以恢复后的移动速度行驶剩余的距离的情况下的所需时间之和与第一时刻相加而计算出预测到达时刻。

[0151] 返回图13,碰撞风险判定部57在计算出第一移动体到达交叉位置的预测到达时刻之后,基于车辆1的移动速度的信息来计算车辆1到达交叉位置的时刻(步骤S93)。具体而言,碰撞风险判定部57通过将第一时刻的从车辆1的位置起到交叉位置为止的距离除以车辆1的移动速度而求出所需时间,并将其与第一时刻相加而计算出预测到达时刻。

[0152] 接着,碰撞风险判定部57以与上述的步骤S85同样的顺序,判定是否有车辆1与第一移动体碰撞的可能性(步骤S95)。在有车辆1与第一移动体碰撞的可能性的情况下(S95/是),碰撞风险判定部57设立避免碰撞处理执行标志(步骤S97),结束碰撞预测处理。另一方面,在没有车辆1与第一移动体碰撞的可能性的情况下(S95/否),碰撞风险判定部57直接结束碰撞预测处理。

[0153] 返回图10,在步骤S51中进行了碰撞预测处理后,驾驶控制部59执行避免碰撞处理(步骤S53)。具体而言,驾驶控制部59在碰撞预测处理的结果为设立了避免碰撞处理执行标志的情况下,执行用于避免车辆1与第一移动体之间的碰撞的处理。例如,驾驶控制部59也可以通过使车辆1减速而使车辆1到达交叉位置的时刻延迟,从而避免车辆1与第一移动体之间的碰撞。或者,在车辆1行驶的道路的宽度宽的情况和/或存在多个车道的情况下,也可以代替车辆1的减速或者与车辆1的减速一并地改变车辆1的行驶轨迹,从而避免车辆1与第一移动体之间的碰撞。驾驶控制部59设定车辆1的减速度的指示值和/或转向角的指示值,并向车辆控制部41发送该指示值。

[0154] 如上所述,驾驶辅助装置50在处于不能与辅助对象的车辆1通信的状态的第一移动体不再被路上照相机150检测到的第一时刻以后,不仅考虑被路上照相机150检测到时的移动速度,还考虑因存在于第一移动体的行驶路径的第二移动体的影响而引起的减速和加速,从而预测第一移动体到达交叉位置的预测到达时刻。由此,能够提高车辆1与第一移动体之间的碰撞的预测精度。

[0155] <1-6.应用事例>

[0156] 到此为止,对本实施方式的驾驶辅助系统100进行了说明。以下,对应用了本实施方式的驾驶辅助系统100的例子进行说明。

[0157] 图15~图18是用于对本实施方式的驾驶辅助系统100的应用事例进行说明的说明图,示出辅助对象的车辆1与作为第一移动体的其他车辆90分别朝向交叉路口C行驶的行驶场景下的应用事例。

[0158] 如图15所示,其他车辆90朝向车辆1的行进方向前方的交叉路口C行驶。图15示出其他车辆90位于作为环境识别装置的路上照相机150的拍摄范围153,并被路上照相机150识别的情形。在该应用事例中,其他车辆90在维持当前的移动速度的状态下到达交叉路口C的时刻与车辆1到达交叉路口C的时刻重叠,其他车辆90与辅助对象的车辆1有可能碰撞。在其他车辆90的行进方向前方,存在持有移动终端130的作为第二移动体的行人H。

[0159] 图16示出其他车辆90朝向交叉路口C移动而从路上照相机150的拍摄范围153脱离的情形。在图16所示的状态下,行人H在道路的旁边移动,不处于阻碍其他车辆90的行驶的状况。图17示出行人H进入其他车辆90行驶的路径上的情形。其他车辆90为了避免与行人H之间的碰撞而减速。图18示出在行人H横穿其他车辆90的前方之后,其他车辆90超越行人H的情形。其他车辆90因为前方没有行人H而加速。

[0160] 在这样的行驶场景中,设为辅助对象的车辆1的驾驶辅助装置在不考虑行人H的信息的情况下,基于由路上照相机150检测到的其他车辆90的移动速度与从路上照相机150的设置位置起到交叉路口C为止的距离而求出其他车辆90到达交叉路口C的预测到达时刻。在该情况下,辅助对象的车辆1向交叉路口C的预测到达时刻与其他车辆90向交叉路口C的预测到达时刻在预定的时间差内,驾驶辅助装置预测为其他车辆90(由图18的虚线所示的其他车辆90a)与辅助对象的车辆1碰撞。因此,尽管实际上其他车辆90没有到达交叉路口C,但驾驶辅助装置却使辅助对象的车辆1减速或改变车辆1的路径,使辅助对象的车辆1的驾驶员等乘员抱有不信任感。

[0161] 另一方面,本实施方式的驾驶辅助装置50随着判定为其他车辆90的行驶被行人H阻碍而假定其他车辆90减速,进一步假定为其他车辆90在超越行人H之后恢复到减速前的移动速度。因此,其他车辆90到达交叉路口C的预测到达时刻与辅助对象的车辆1到达交叉路口C的预测到达时刻超过预定的时间差,驾驶辅助装置50不预测为其他车辆90与辅助对象的车辆1碰撞。因此,驾驶辅助装置50不会使辅助对象的车辆1减速或改变车辆1的路径,而能够防止使辅助对象的车辆1的驾驶员等乘员抱有不信任感。

[0162] <1-7.效果>

[0163] 如上所述,在本发明的第一实施方式的驾驶辅助系统100中,驾驶辅助装置50经由管理服务器110来获取由设置于第一移动体以外的路上照相机150检测出的第一移动体的第一行动数据,并获取存在于第一移动体的行驶预定路径上且持有经由管理服务器110对辅助对象的车辆1发送自身的行动数据的移动终端130的第二移动体的第二行动数据。另外,驾驶辅助装置50在第一移动体被路上照相机150最后一次检测到的第一时刻以后,基于在该第一时刻以前获取的第一移动体的第一行动数据以及从第二移动体的移动终端130获取的第二行动数据来预测第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞。由此,即使在第一移动体不具备车车间通信设备和/或路车间通信设备等的情况下,也能够考虑辅助对象的车辆1无法获取第一移动体的第一行动数据后的第一移动体的减速和加速来预测第一移动体

与辅助对象的车辆1之间的碰撞。

[0164] 因此,能够降低处于无法将自身的行动数据发送到辅助对象的车辆的状况的第一移动体与辅助对象的车辆1之间的迎头事故的风险。另外,能够防止尽管没有辅助对象的车辆1与第一移动体碰撞的可能性仍使车辆1减速或改变车辆1的路径而使车辆1的驾驶员等乘员抱有不信任感。另外,尽管存在辅助对象的车辆1与第一移动体碰撞的可能性,但判定为没有碰撞的可能性而能够降低使辅助对象的车辆1处于危险的可能性。

[0165] 另外,在本实施方式的驾驶辅助系统100中,驾驶辅助装置50在判断为第一移动体的行驶被第二移动体阻碍的情况下预测为第一移动体减速,而推定第一移动体的移动速度的变化。因此,能够考虑因第二移动体而使第一移动体到达交叉位置的时刻延迟的情况来预测第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞。

[0166] 另外,在本实施方式的驾驶辅助系统100中,驾驶辅助装置50在预测为第二移动体与第一移动体的通过预测时刻同时刻地进入第一移动体的通过区域的情况下,判断为第一移动体的行驶被第二移动体阻碍。由此,不仅能够单纯地预测在第一移动体的行驶路径存在有第二移动体,还能够具体地预测第一移动体减速的状况,从而预测第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞。

[0167] 另外,在本实施方式的驾驶辅助系统100中,驾驶辅助装置50在推定为第一移动体超越了第二移动体的第二时刻以后,预测为第一移动体恢复到减速前的速度,预测第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞。因此,能够考虑第一移动体超越第二移动体后的加速来预测第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞。

[0168] <<2.第二实施方式>>

[0169] 接着,对第二实施方式的驾驶辅助系统进行说明。

[0170] 在第二实施方式的驾驶辅助系统中,存在于第一移动体的行驶路径的第二移动体构成为能够直接或经由外部服务器而对辅助对象的车辆发送该第二移动体自身的周围的声音和自身的生物体信息中的至少一方。在该情况下,第二移动体的生物体信息是指行人的生物体信息和/或乘坐自行车等移动体的人的生物体信息。并且,在辅助对象的车辆中,与第二行动数据一起,进一步利用第二移动体的周围的声音或生物体信息来推定第一移动体的位置,预测第一移动体与辅助对象的车辆之间的碰撞。以下,针对第二实施方式的驾驶辅助系统,主要对与第一实施方式的驾驶辅助系统不同的点进行说明。

[0171] <2-1.驾驶辅助系统的基本结构>

[0172] 本实施方式的驾驶辅助系统的基本结构可以与图1所示的第一实施方式的驾驶辅助系统的基本结构同样地构成。

[0173] 在本实施方式的驾驶辅助系统中,环境识别装置(路上照相机150)的功能结构可以与第一实施方式的驾驶辅助系统的环境识别装置的功能结构相同。移动终端130除了构成为具备收集周围的声音的麦克风阵列以及检测第二移动体的生物体信息的生物体传感器,并且能够将检测到的集音波形和生物体信息发送到管理服务器110这一点以外,可以与第一实施方式的驾驶辅助系统的移动终端130相同。管理服务器110除了构成为获取从移动终端130发送的集音波形和生物体信息,并能够向驾驶辅助装置50发送上述信息这一点以外,可以与第一实施方式的驾驶辅助系统的管理服务器110相同。驾驶辅助装置50基于第二移动体周围的声音和生物体信息与第一移动体的第一行动数据和第二移动体的第二行动

数据一起,来预测第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞。

[0174] 应予说明,本实施方式中,虽然对移动终端130具备麦克风阵列和生物体传感器两者的例子进行说明,但是也可以仅具备麦克风阵列或生物体传感器中的任一方。

[0175] <2-2. 移动终端>

[0176] 图19示出移动终端130A的功能结构的框图。

[0177] 移动终端130A具备通信部131、处理部133、存储部139、GNSS传感器141、麦克风阵列143以及生物体传感器145。其中,通信部131、存储部139以及GNSS传感器141的功能可以与第一实施方式的驾驶辅助系统的移动终端130的功能相同。

[0178] 麦克风阵列143将移动终端130A的周围的声音作为波形数据而向处理部133输出。生物体传感器145例如可以是检测第二移动体的心跳或脉搏的非佩戴型或佩戴型的传感器,但是也可以是其他具有检测第二移动体的血压或体温等生物体信息的功能的传感器。另外,生物体传感器145可以设置在移动终端130A主体,或者可以设置于与移动终端130A的处理部133可通信地连接的可穿戴设备。在该情况下,生物体传感器145可以构成为能够经由Bluetooth(注册商标)、NFC(Near Field Communication;近场通信)、wifi(wireless fidelity:无线保真)、无线LAN(Local Area Network:局域网)等无线通信手段而与处理部133通信。

[0179] 处理部133具备一个或多个CPU,并且按照预定的处理周期获取移动终端130A的位置信息,并且求出移动终端130的移动速度和移动方向。另外,处理部133按照预定的处理周期获取移动终端130A的周围的声音的波形数据(集音波形)以及第二移动体的生物体信息。此外,处理部133向管理服务器110发送按照预定的处理周期分别获取到的信息和运算结果的信息。存储部139具备一个或多个存储器,并且存储由处理部133执行的计算机程序、用于运算处理的各种参数、运算结果的信息。存储部139可以是RAM和ROM等存储元件、SSD等闪存、以及其他记录介质。

[0180] 处理部133具备数据处理部136和通信控制部137。这些各部的功能通过处理器执行计算机程序来实现。数据处理部136基于以预定的处理周期从GNSS传感器141输入的位置信息,通过运算来求出移动终端130的移动速度和移动方向。例如,数据处理部136能够基于按照预定的处理周期输入的位置信息随时间的变化,通过运算来求出移动终端130的移动速度和移动方向。

[0181] 通信控制部137将从GNSS传感器141输入的移动终端130的位置信息、由数据处理部136求出的移动终端130的移动速度和移动方向的信息、以及集音波形和第二移动体的生物体信息一并向管理服务器110发送。

[0182] 图20示出由移动终端130A进行的处理动作的流程图。图20所示的流程图按照预定的处理周期而反复执行。

[0183] 处理部133的数据处理部136获取从GNSS传感器141输入的位置信息、从麦克风阵列143输入的波形数据以及从生物体传感器145输入的生物体信息(步骤S22)。接着,数据处理部136通过与第一实施方式中说明的步骤S23相同的顺序,基于获取的位置信息,通过运算而求出移动终端130的移动方向和移动速度(步骤S24)。

[0184] 接着,通信控制部137向管理服务器110发送从GNSS传感器141获取的位置信息、计算出的移动速度和移动方向的信息、获取到的集音波形、以及生物体信息(步骤S26)。移动

终端130A按照预定的处理周期反复执行上述的步骤S22～步骤S26的处理。

[0185] 应予说明,保持移动终端130的第二移动体不限于行人,也可以是车辆、机动二轮车、自行车、以及其他以预定的移动速度移动的物体。

[0186] <2-3. 驾驶辅助装置>

[0187] 本实施方式的驾驶辅助系统中的驾驶辅助装置的基本的功能结构和能够应用驾驶辅助装置的车辆的构造可以与第一实施方式的驾驶辅助装置的功能结构和能够应用驾驶辅助装置的车辆的构造相同。以下,对本实施方式的驾驶辅助系统的驾驶辅助装置的处理动作进行说明。

[0188] 驾驶辅助装置50的处理动作的主例程可以与图10所示的第一实施方式的驾驶辅助系统的驾驶辅助装置的处理动作相同。其中,由于预测第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞的处理的内容与第一实施方式的情况不同,所以以下,参照图11、图12、图21以及图22,对由本实施方式的驾驶辅助装置50进行的碰撞预测处理进行说明。

[0189] 碰撞风险判定部57按照图11所示的流程图执行上述的各步骤S61～步骤S71的处理。另外,在步骤S71中,在第二移动体不位于第一移动体的行驶路径的情况下(S71/否),碰撞风险判定部57按照图12所示的流程图执行上述的各步骤S81～步骤S87的处理。

[0190] 另一方面,在步骤S71中,在第二移动体位于第一移动体的行驶路径的情况下(S71/是),碰撞风险判定部57基于第一移动体的第一行动数据、第二移动体的第二行动数据、集音波形以及生物体信息,来计算第一移动体到达交叉位置的时刻(步骤S92)。具体而言,碰撞风险判定部57基于在第一移动体被路上照相机150最后一次检测到的第一时刻以前获取的第一移动体的第一行动数据、第一时刻以后的第二移动体的第二行动数据、集音波形和生物体信息,来计算第一移动体到达交叉位置的时刻。

[0191] 图22是示出计算第二移动体位于第一移动体的行驶路径的情况下的第一移动体向交叉位置的预测到达时刻的处理的一例的流程图。

[0192] 碰撞风险判定部57基于获取到的第二移动体的周围的声音的波形数据(集音波形)来推定第一移动体的位置(步骤S121)。具体而言,碰撞风险判定部57基于从麦克风阵列143输出的波形数据来推定第一移动体接近第二移动体的状况以及第一移动体远离第二移动体的状况。例如,碰撞风险判定部57也可以在第二移动体的周围的声音逐渐变大的情况下判断为第一移动体接近第二移动体,之后,在第二移动体的周围的声音逐渐变小的情况下判断为第一移动体远离第二移动体。或者,在麦克风阵列143是具有指向性的麦克风阵列的情况下,碰撞风险判定部57也可以基于集音波形来确定声源的移动方向,判断第一移动体的接近和远离。

[0193] 接着,碰撞风险判定部57基于获取到的第二移动体的生物体信息来推定第一移动体的位置(步骤S123)。在相当于第二移动体的行人或自行车等横过或横穿第一移动体的前方的情况下,认为第二移动体根据第一移动体与第二移动体之间的接近度而成为紧迫(紧张)的状态,并呈现于第二移动体的生物体信息中。因此,碰撞风险判定部57监视第二移动体的生物体信息,在心跳、脉搏、血压或应对等急剧地上升的情况下,判断为第一移动体位于距第二移动体预定范围内。预定范围的值可以预先设定为适当的任意的值。

[0194] 接着,碰撞风险判定部57考虑在步骤S121或步骤S123中推定的第一移动体的位置,来计算第一移动体到达与辅助对象的车辆1的交叉位置的预测到达时刻(步骤S125)。具

体而言,碰撞风险判定部57将第一时刻的从第一移动体的位置起到交叉位置为止的距离除以第一移动体被路上照相机150检测到时的移动速度而得的值作为基本的所需时间。另外,碰撞风险判定部57在步骤S121或步骤S125中推定出第一移动体接近了第二移动体的情况下,基于此时的第二移动体的位置信息而求出第一时刻的从第一移动体的位置起到第二移动体的位置为止的距离。另外,碰撞风险判定部57通过将求出的距离的值除以从第一时刻起到第一移动体接近第二移动体的时刻为止的所需时间,而计算出第一移动体接近第二移动体的位置为止的平均移动速度。

[0195] 然后,碰撞风险判定部57通过将从第一移动体接近第二移动体的位置起到交叉位置为止的剩余距离除以平均移动速度而求出剩余的所需时间,通过将所需时间的和与第一时刻相加而计算出第一移动体到达交叉位置的预测到达时刻。

[0196] 返回图21,碰撞风险判定部57在计算出第一移动体到达交叉位置的预测到达时刻之后,按照图13所示的流程图的步骤S93~步骤S97的处理,预测第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞,并结束碰撞预测处理。之后,按照图10所示的流程图,在预测出第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞,并设立了避免碰撞处理执行标志的情况下,在步骤S53中,由驾驶控制部59执行避免碰撞处理。

[0197] <2-4.效果>

[0198] 如上所述,在本发明的第二实施方式的驾驶辅助系统中,驾驶辅助装置50经由管理服务器110获取由设置于第一移动体以外的路上照相机150检测出的第一移动体的第一行动数据,并获取存在于第一移动体的行驶预定路径上且持有经由管理服务器110对辅助对象的车辆1发送自身的行动数据的移动终端130的第二移动体的第二行动数据、集音波形以及生物体信息。另外,驾驶辅助装置50在第一移动体被路上照相机150最后一次检测到的第一时刻以后,基于在该第一时刻以前获取的第一移动体的第一行动数据、从第二移动体的移动终端130获取的第二行动数据、集音波形以及生物体信息,来预测第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞。由此,即使在第一移动体不具备车车间通信设备和/或路车间通信设备等等的情况下,也能够考虑辅助对象的车辆1无法获取第一移动体的第一行动数据后的第一移动体的减速和加速来预测第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞。

[0199] 因此,能够降低处于无法将自身的行动数据发送到辅助对象的车辆的状况的第一移动体与辅助对象的车辆1之间的迎头事故的风险。另外,能够防止尽管没有辅助对象的车辆1与第一移动体碰撞的可能性也使车辆1减速或改变车辆1的路径而使车辆1的驾驶员等乘员抱有不信任感。另外,尽管存在辅助对象的车辆1与第一移动体碰撞的可能性,但判定为没有碰撞的可能性而能够降低使辅助对象的车辆1处于危险的可能性。

[0200] 另外,在本实施方式的驾驶辅助系统中,驾驶辅助装置50基于从移动终端130发送的第二移动体的周围的声音的信息或生物体信息来推定第一移动体的位置,预测第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞。因此,能够推定第一移动体在被路上照相机150最后一次检测到的第一时刻以后且到达交叉位置之前的中间地点处的第一移动体的位置,并能够提高第一移动体到达交叉位置的预测到达时刻的推定精度。因此,能够提高第一移动体与辅助对象的车辆1之间的碰撞的预测精度。

[0201] 以上,虽然参照附图对本发明的优选实施方式进行了详细说明,但是本发明内容的技术不限于该例。显然,只要是本领域技术人员,就能够在权利要求书所记载的范畴内想

到各种改变例或修正例,应了解,这些改变例或修正例当然也属于本发明的技术范围。

[0202] 例如,在上述实施方式中,虽然搭载于辅助对象的车辆的驾驶辅助装置基于各种信息来执行计算第一移动体的预测到达时刻的处理,但是管理服务器110也可以具有计算该预测到达时刻的功能。另外,在上述实施方式中,虽然搭载于辅助对象的车辆的驾驶辅助装置基于各种信息来执行预测第一移动体与辅助对象的车辆之间的碰撞的处理,但是管理服务器110也可以具有预测该碰撞的功能。除此以外,在上述实施方式中说明的环境识别装置(路上照相机)、移动终端、管理服务器以及驾驶辅助装置各自具有的功能的一部分可以彼此设置在其他结构要素中。

[0203] 另外,在上述实施方式中,环境识别装置(路上照相机)和移动终端都采用经由管理服务器而向驾驶辅助装置发送信息的结构,但是本发明的技术不限于这样的例子。环境识别装置(路上照相机)或移动终端中的至少一方也可以构成为能够经由通信网络而直接向驾驶辅助装置发送信息。在如此地构成的情况下,也能够获得与上述实施方式同样的效果。

[0204] 另外,在上述实施方式中,采用第一移动体不具备车车间通信设备和/或路车间通信设备等而无法与辅助对象的车辆进行通信的情况为例进行了说明,但是本发明的技术并不限定于上述的例子。即使第一移动体是具备车车间通信设备和/或路车间通信设备等的移动体,在由于某种原因而该通信设备不能进行的情况下,也能够通过本发明的技术来预测第一移动体与辅助对象的车辆之间的碰撞。

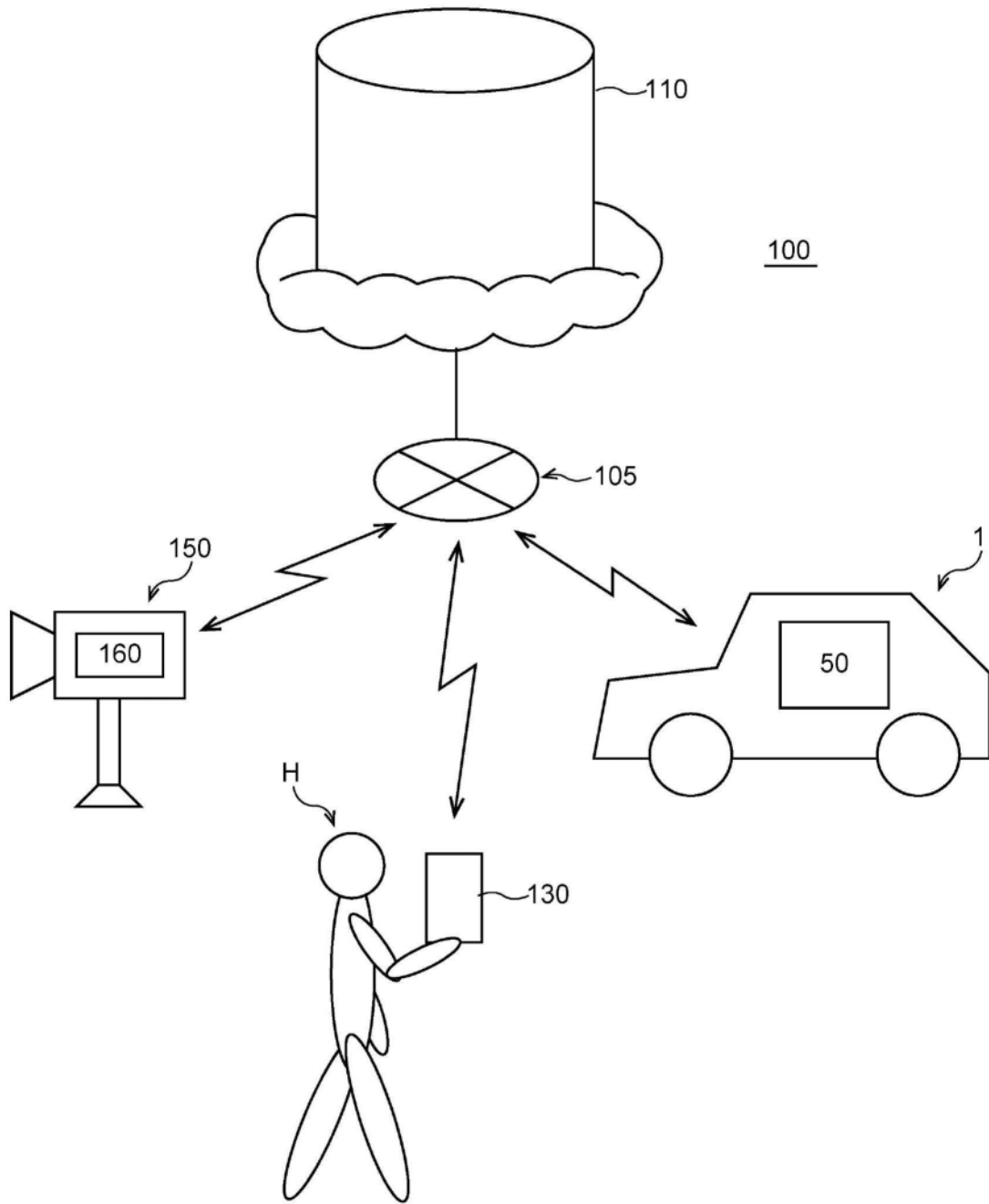


图1

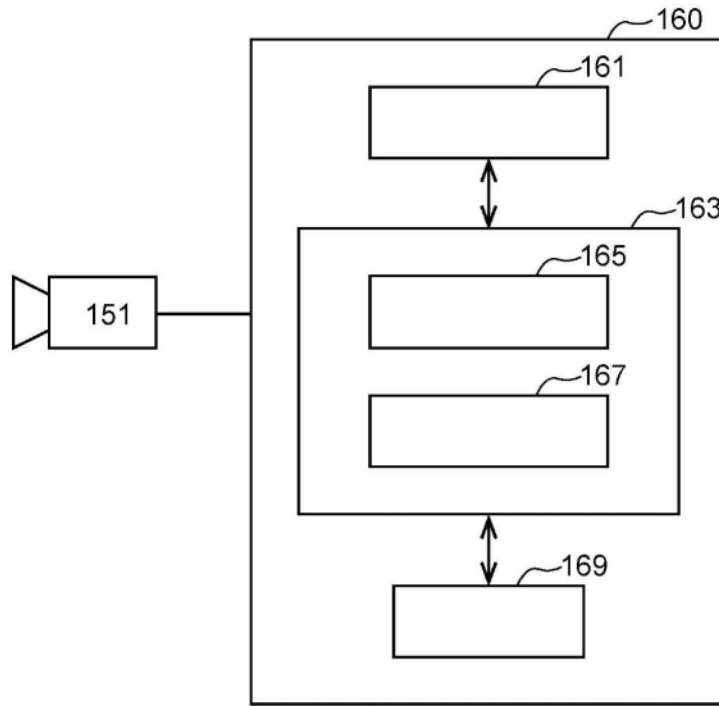


图2

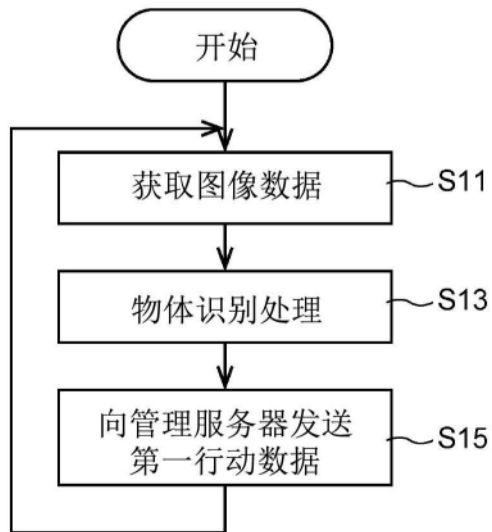


图3

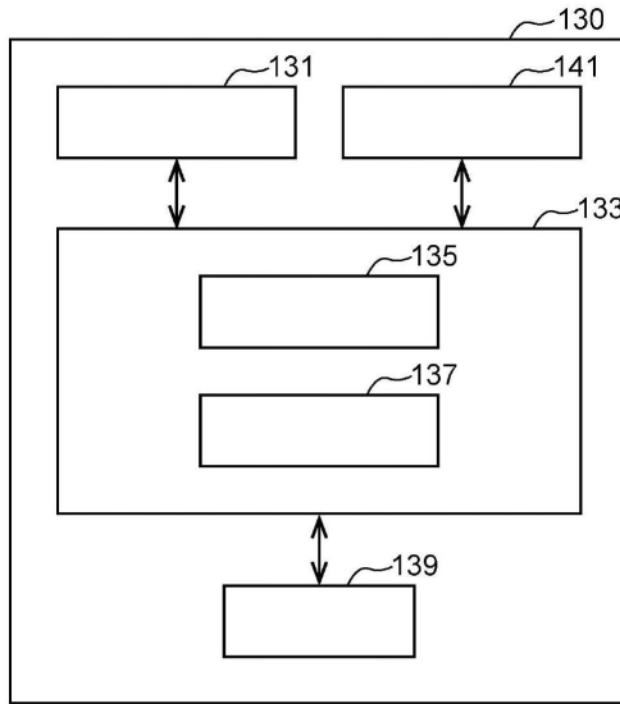


图4

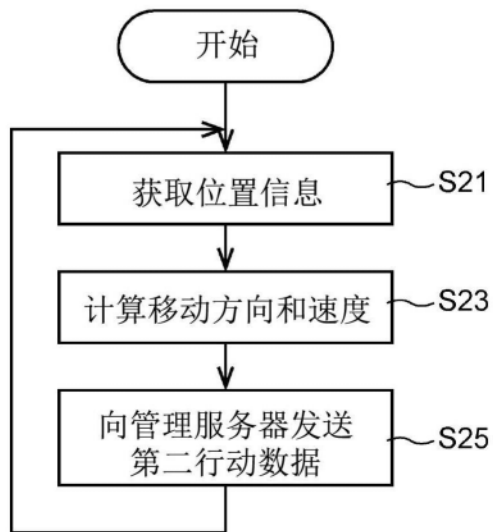


图5

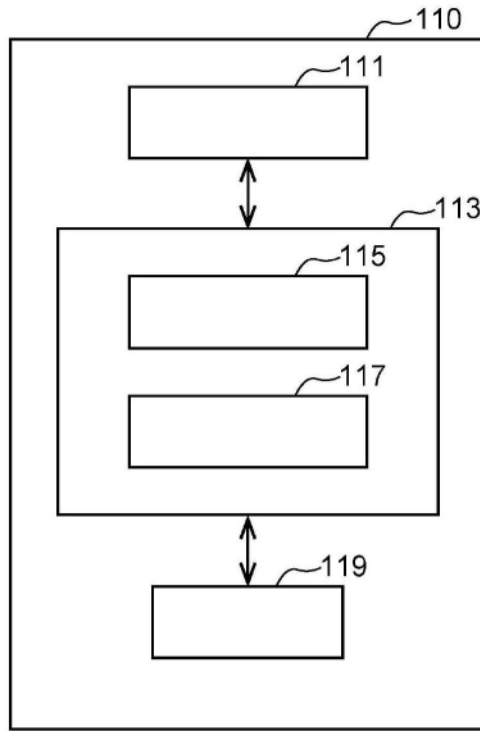


图6

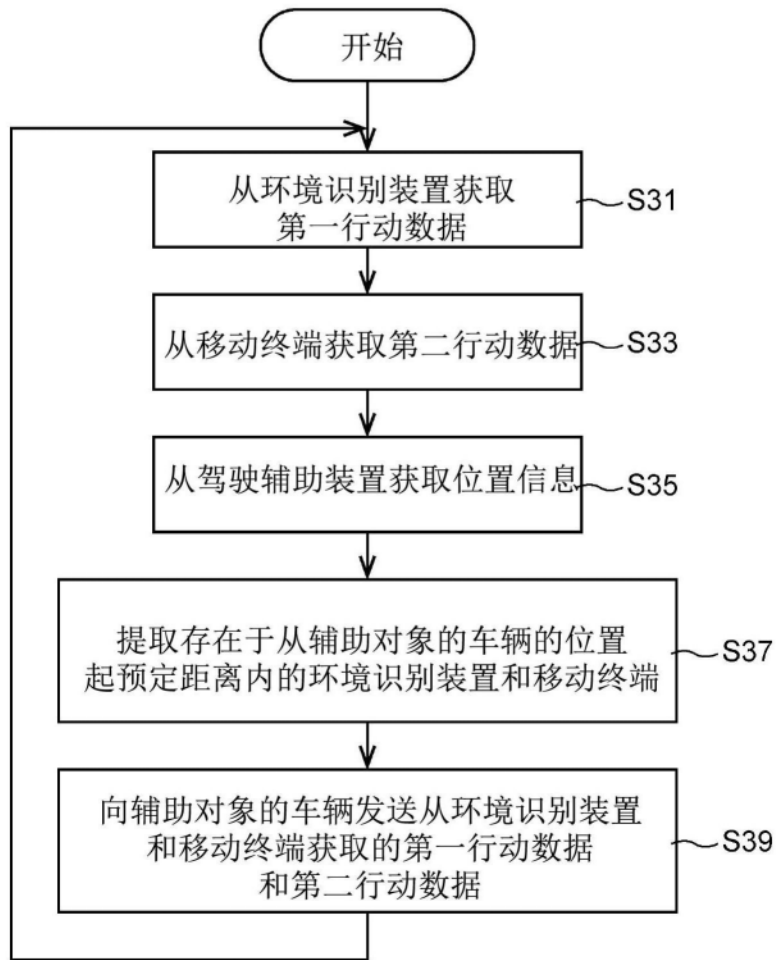


图7

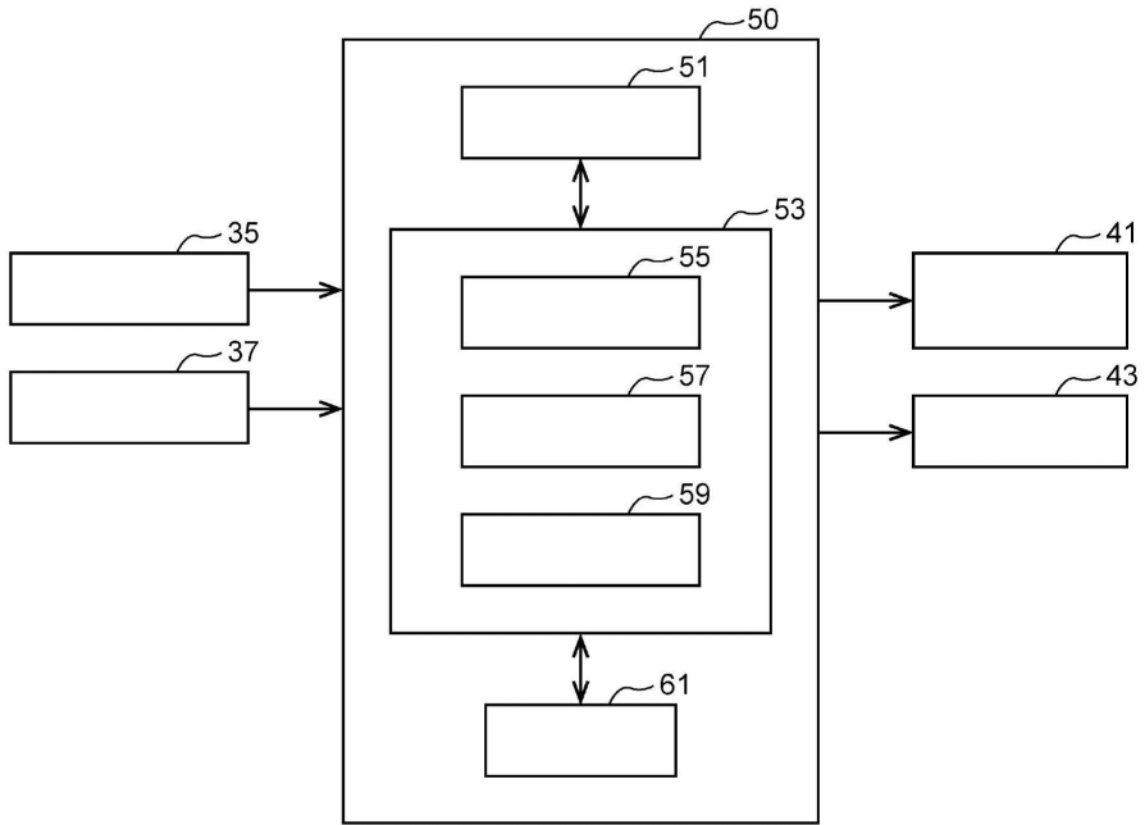


图8

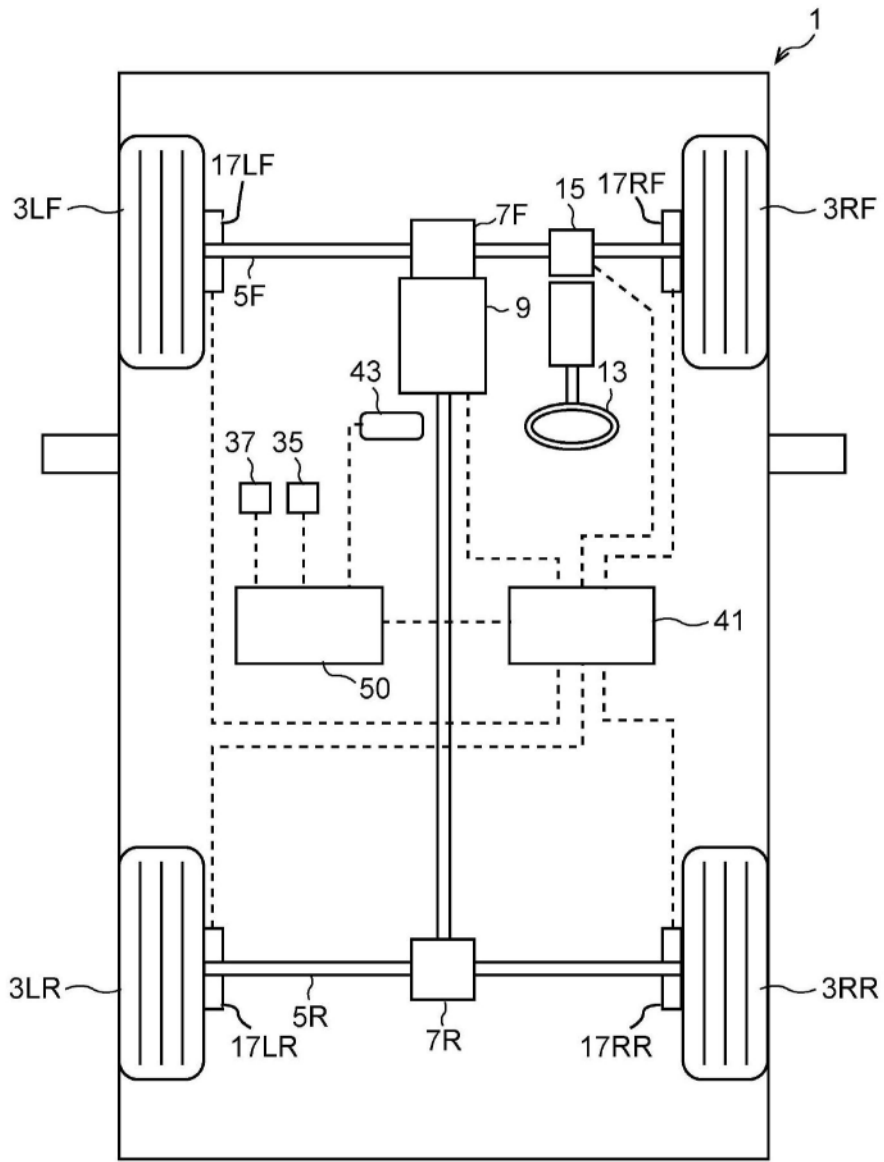


图9

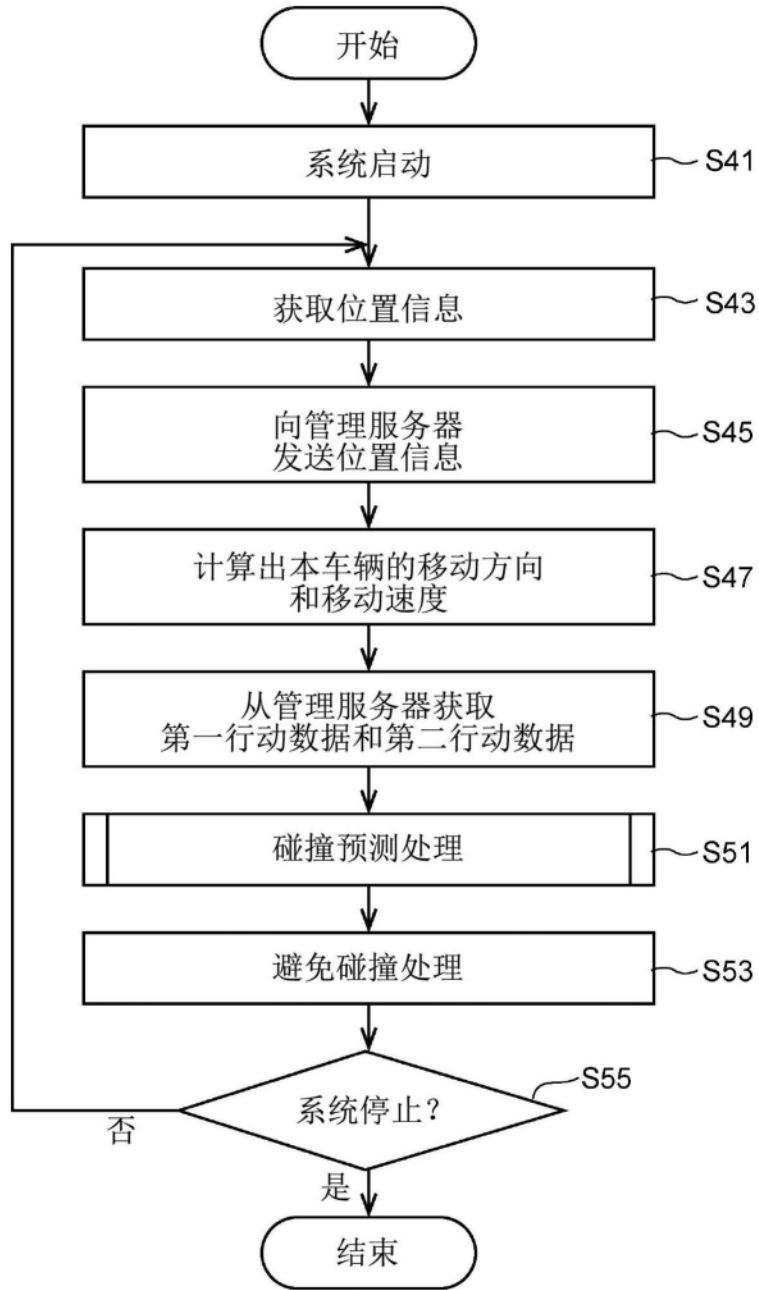


图10

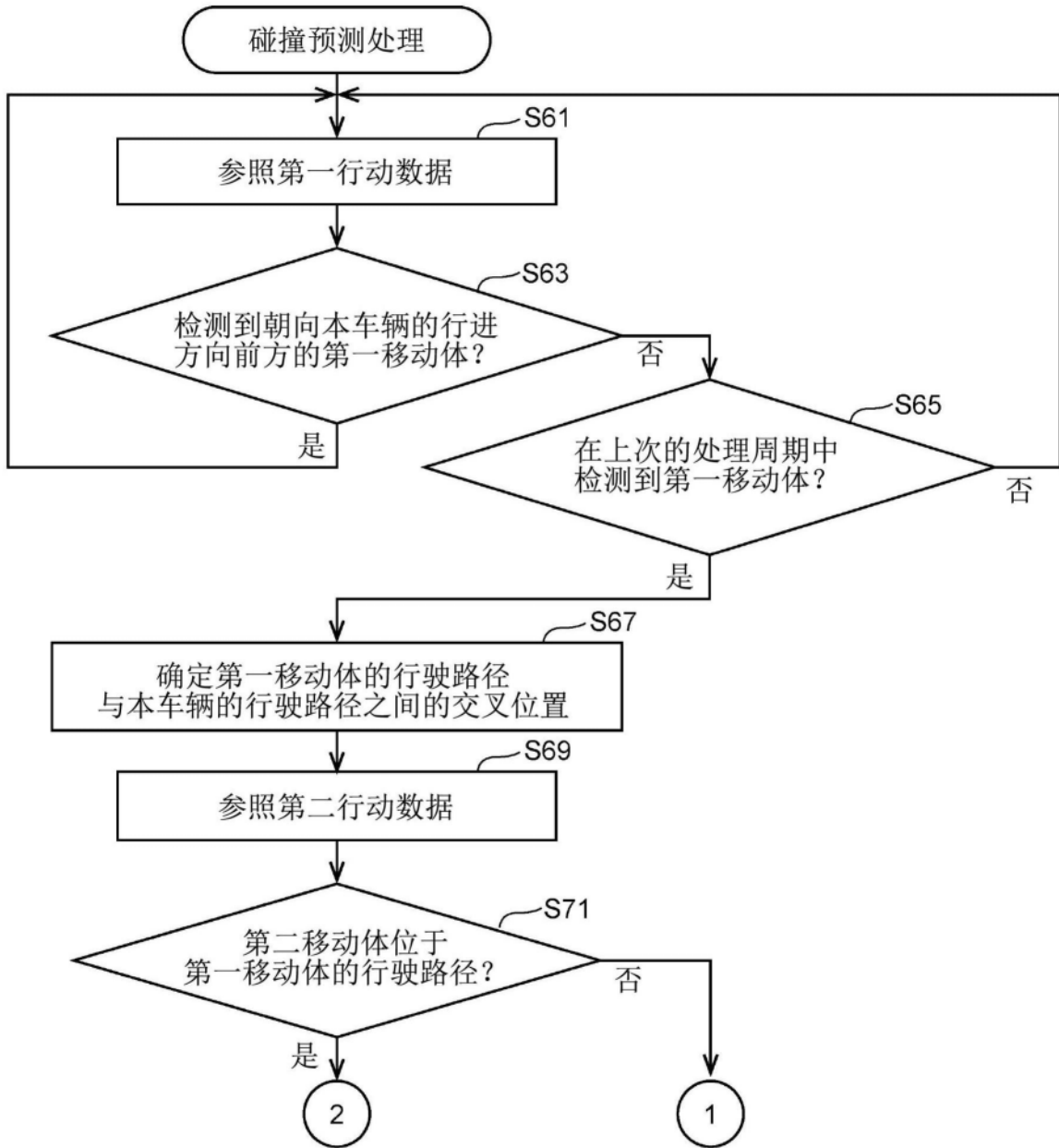


图11

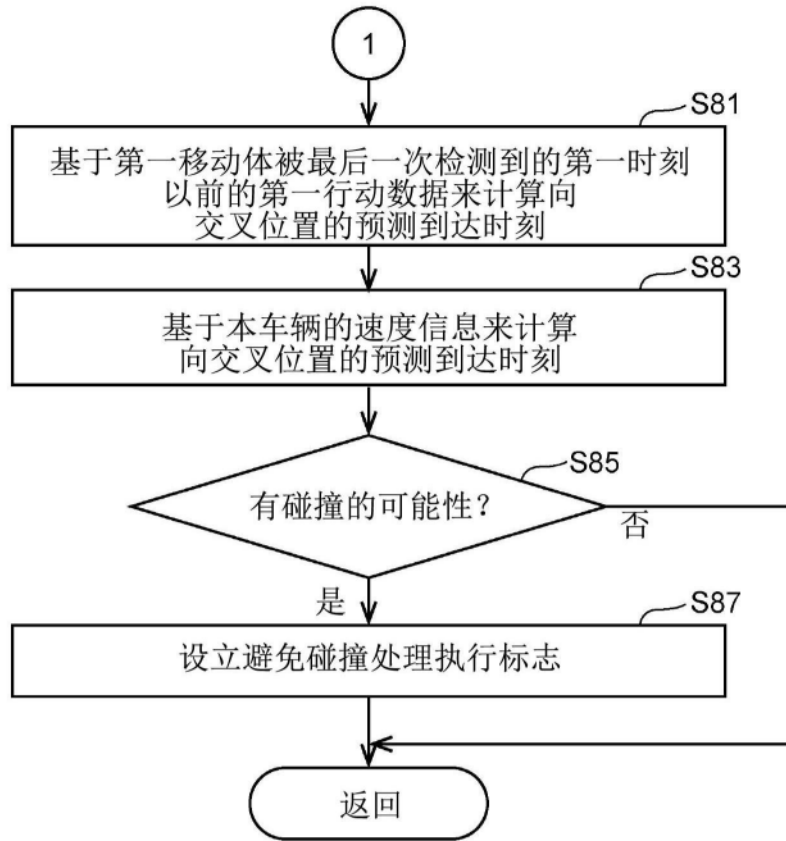


图12

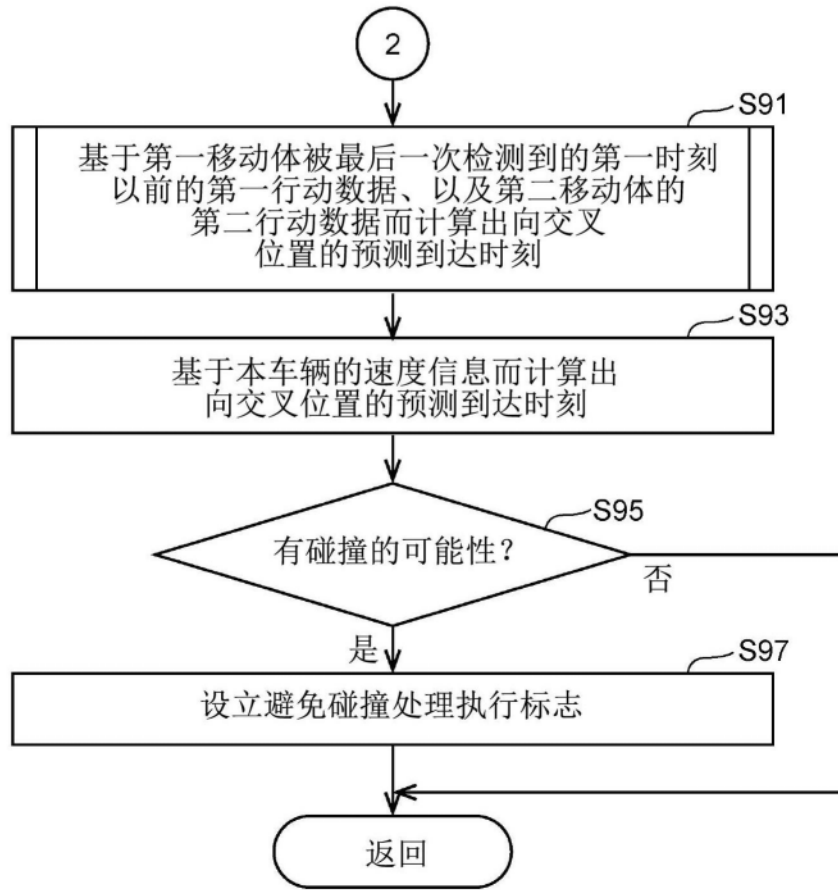


图13

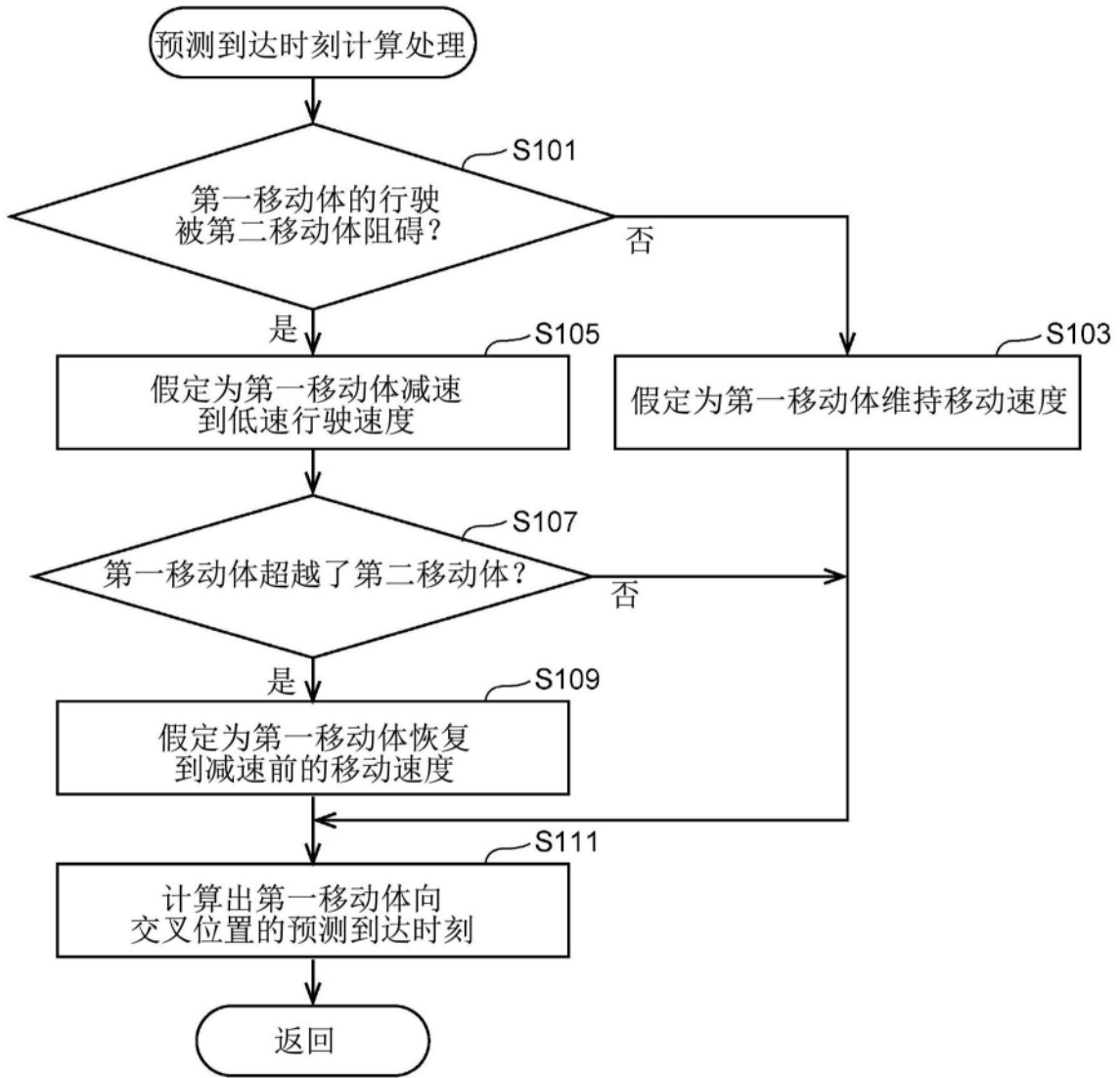


图14

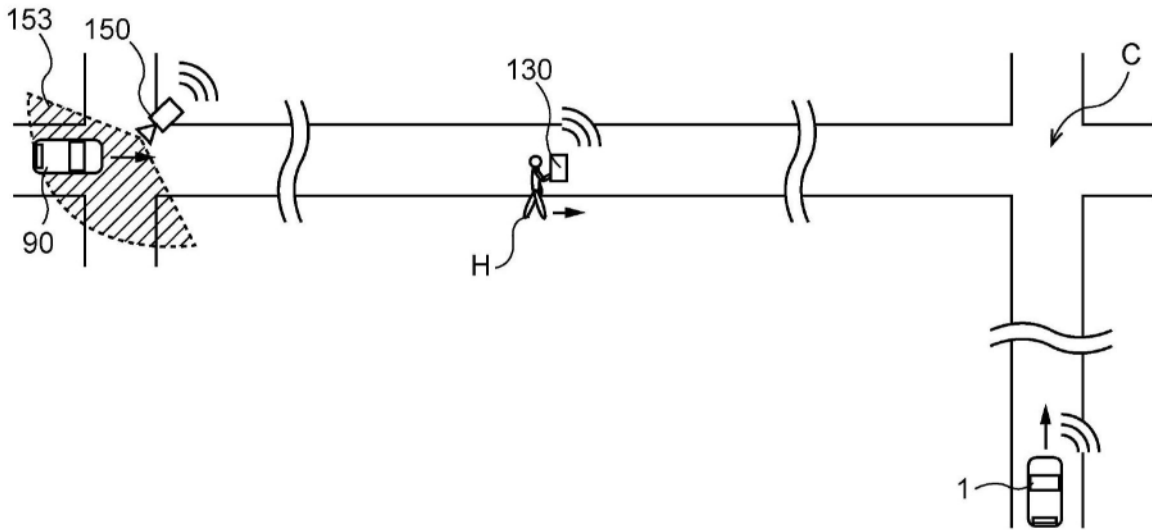


图15

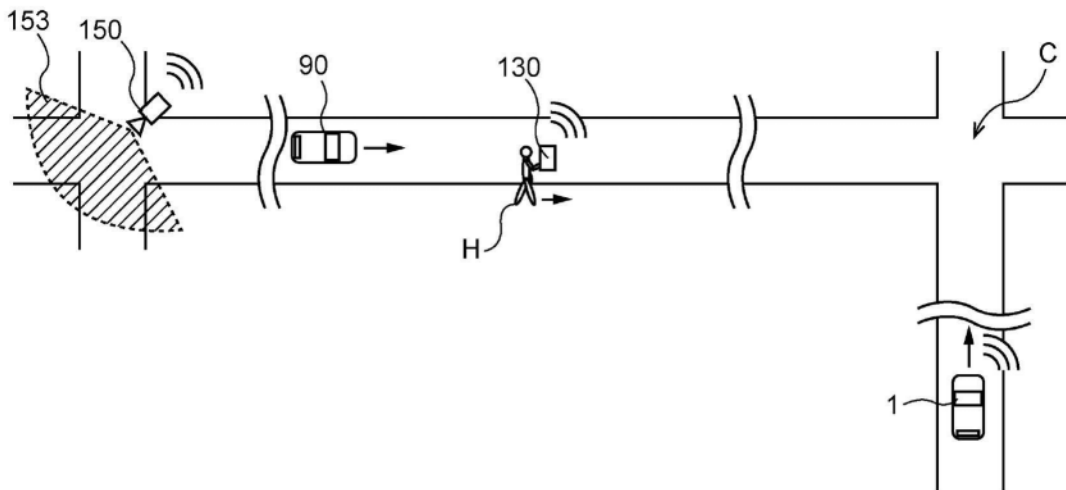


图16

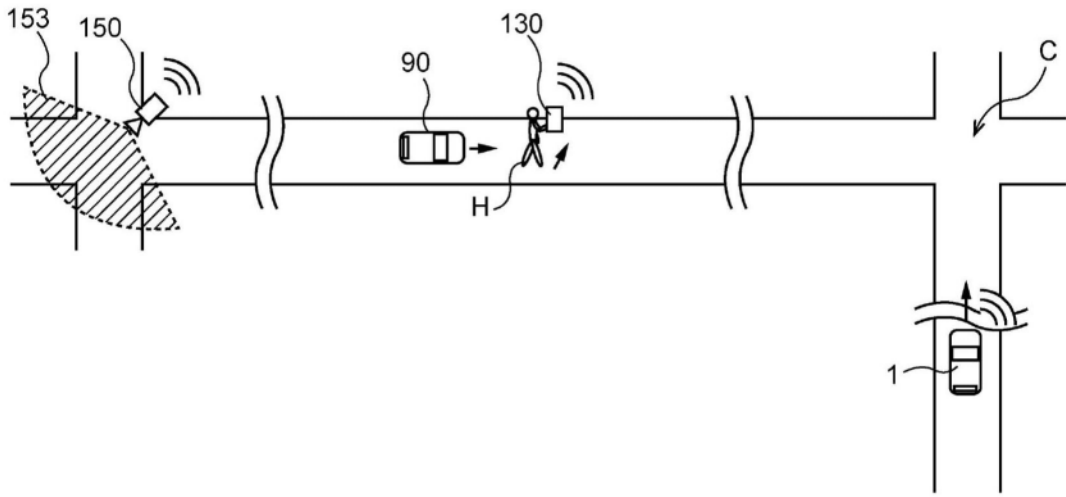


图17

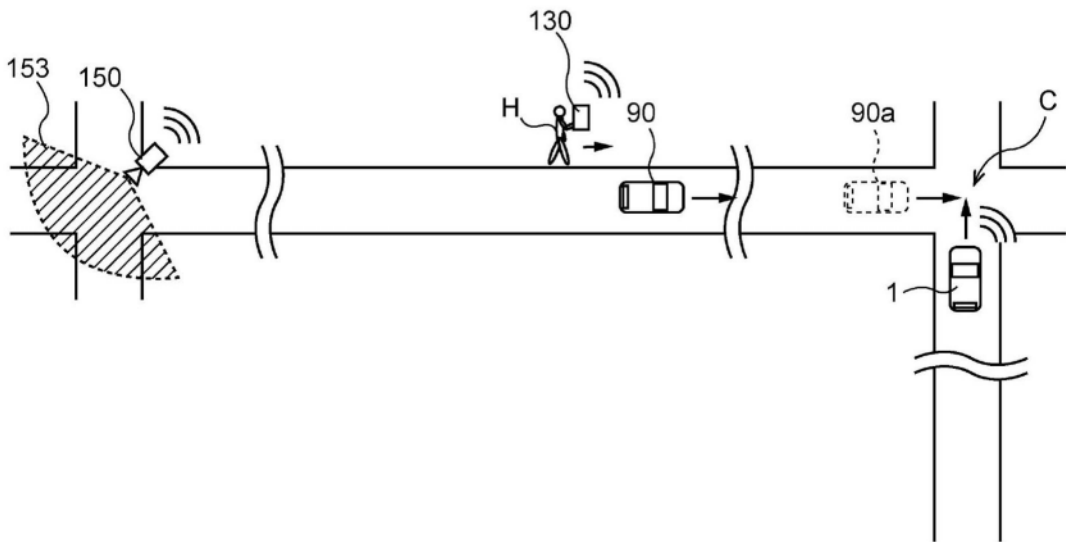


图18

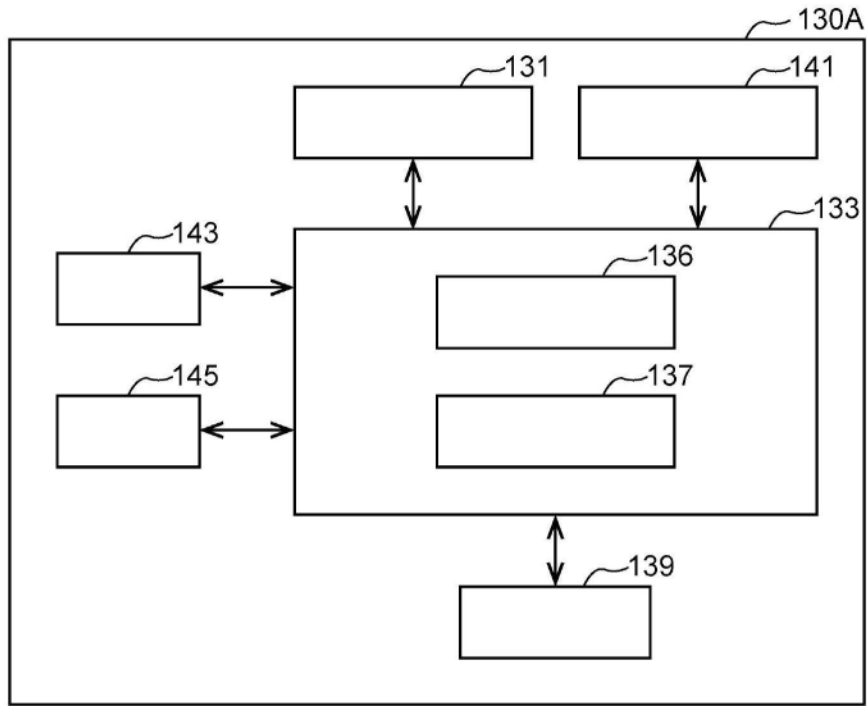


图19

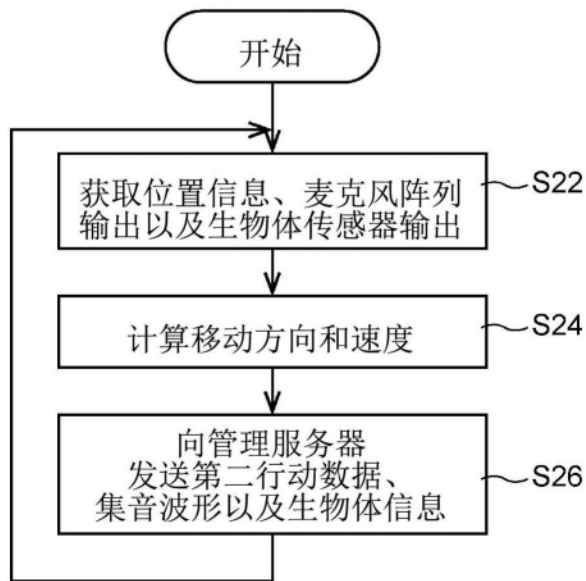


图20

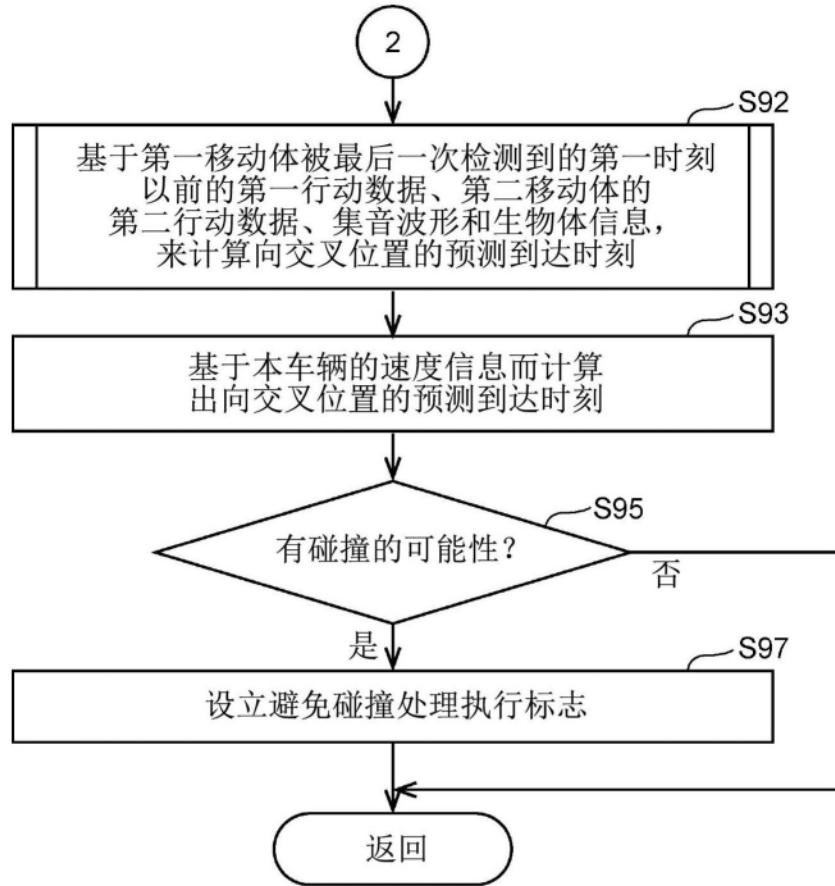


图21

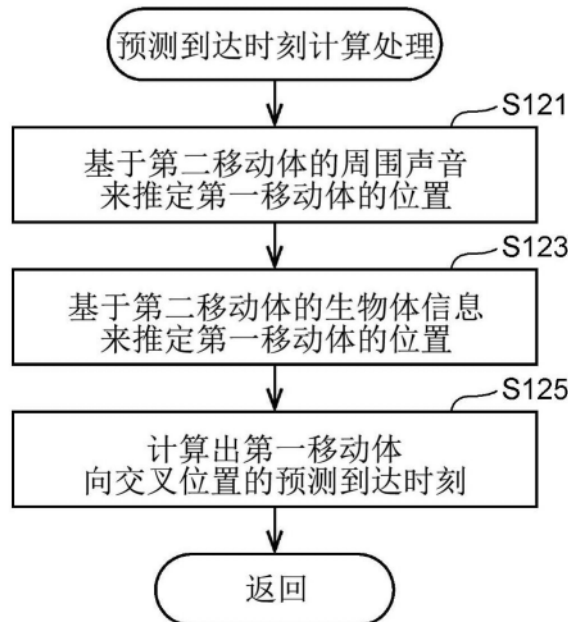


图22

1. (修改后) 一种驾驶辅助系统, 其特征在于, 辅助车辆的驾驶,

在驾驶辅助系统中, 具备一个或多个处理器、以及与所述一个或多个处理器可通信地连接的一个或多个存储器,

所述一个或多个处理器从环境识别装置直接地或经由外部服务器获取由设置于与辅助对象的车辆不同的预定的第一移动体以外的所述环境识别装置检测出的作为所述第一移动体的行动数据的第一行动数据,

所述一个或多个处理器获取作为第二移动体的行动数据的第二行动数据, 所述第二移动体存在于所述第一移动体的行驶预定路径且持有直接地或经由外部服务器对辅助对象的车辆发送所述第二移动体自身的行动数据的通信设备,

所述一个或多个处理器在被所述环境识别装置检测到后不再被该环境识别装置检测到的所述第一移动体被所述环境识别装置最后一次检测到的第一时刻以后, 基于在该第一时刻以前获取的所述第一移动体的所述第一行动数据以及从所述第二移动体的所述通信设备获取的所述第二行动数据来预测所述第一移动体与所述辅助对象的车辆之间的碰撞。

2. 根据权利要求1所述的驾驶辅助系统, 其特征在于,

所述一个或多个处理器基于所述第二移动体的所述第二行动数据, 在判断为所述第一移动体的行驶被所述第二移动体阻碍的情况下预测为所述第一移动体减速, 从而预测所述第一移动体与所述辅助对象的车辆之间的碰撞。

3. 根据权利要求2所述的驾驶辅助系统, 其特征在于,

所述一个或多个处理器在预测为所述第二移动体与所述第一移动体的通过预测时刻同时刻地进入所述第一移动体的通过区域的情况下, 判断为所述第一移动体的行驶被所述第二移动体阻碍。

4. 根据权利要求2所述的驾驶辅助系统, 其特征在于,

所述一个或多个处理器在推定为所述第一移动体超越了所述第二移动体的第二时刻以后, 预测为所述第一移动体恢复到减速前的速度, 从而预测所述第一移动体与所述辅助对象的车辆之间的碰撞。

5. 根据权利要求1所述的驾驶辅助系统, 其特征在于,

所述第二移动体能够直接地或经由所述外部服务器对所述辅助对象的车辆发送与所述第二移动体自身的周围的声音相关的信息,

所述一个或多个处理器基于所述周围的声音来判定所述第一移动体相对于所述第二移动体的接近和通过。

6. 根据权利要求1所述的驾驶辅助系统, 其特征在于,

所述第二移动体能够直接地或经由所述外部服务器对所述辅助对象的车辆发送由生物体传感器检测出的所述第二移动体自身的生物体信息,

所述一个或多个处理器基于所述生物体信息来判定在所述第二移动体的周围是否存在所述第一移动体。

7. (修改后) 一种车辆, 其特征在于, 搭载了辅助车辆的驾驶的驾驶辅助装置, 在所述车辆中,

所述驾驶辅助装置从环境识别装置直接地或经由外部服务器获取由设置于与辅助对象的车辆不同的预定的第一移动体以外的所述环境识别装置检测出的作为所述第一移动

体的行动数据的第一行动数据，

所述驾驶辅助装置获取作为第二移动体的行动数据的第二行动数据，所述第二移动体存在于所述第一移动体的行驶预定路径且持有直接地或经由外部服务器对所述辅助对象的车辆发送所述第二移动体自身的行动数据的通信设备，

所述驾驶辅助装置在被所述环境识别装置检测到后不再被该环境识别装置检测到的所述第一移动体被所述环境识别装置最后一次检测到的第一时刻以后，基于在该第一时刻以前获取的所述第一移动体的所述第一行动数据以及从所述第二移动体的所述通信设备获取的所述第二行动数据来预测所述第一移动体与所述辅助对象的车辆之间的碰撞。

8. (修改后) 一种记录有计算机程序的记录介质，其特征在于，应用于辅助车辆的驾驶的驾驶辅助系统，

在所述记录有计算机程序的记录介质中，所述计算机程序使一个或多个处理器执行的处理包括：

从环境识别装置直接地或经由外部服务器获取由设置于与辅助对象的车辆不同的预定的第一移动体以外的所述环境识别装置检测出的作为所述第一移动体的行动数据的第一行动数据；

获取作为第二移动体的行动数据的第二行动数据，所述第二移动体存在于所述第一移动体的行驶预定路径且持有直接地或经由外部服务器对辅助对象的车辆发送所述第二移动体自身的行动数据的通信设备；

在被所述环境识别装置检测到后不再被该环境识别装置检测到的所述第一移动体被所述环境识别装置最后一次检测到的第一时刻以后，基于在该第一时刻以前获取的所述第一移动体的所述第一行动数据以及从所述第二移动体的所述通信设备获取的所述第二行动数据来预测所述第一移动体与所述辅助对象的车辆之间的碰撞。