



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105612567 B

(45)授权公告日 2017. 07. 18

(21)申请号 201480051541.5

(22)申请日 2014.06.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105612567 A

(43)申请公布日 2016.05.25

(30)优先权数据

2013-150136 2013.07.19 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.03.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/066664 2014.06.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/008588 JA 2015.01.22

(73)专利权人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

(72)发明人 高木良贵

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邸万奎

(51)Int.Cl.

G08G 1/16(2006.01)

B60W 30/16(2012.01)

B60W 30/18(2012.01)

(56)对比文件

CN 102326191 A,2012.01.18,

CN 103109313 A,2013.05.15,

EP 1494194 A3,2007.12.19,

EP 1632923 A3,2007.10.03,

CN 101978404 A,2011.02.16,

审查员 赵云峰

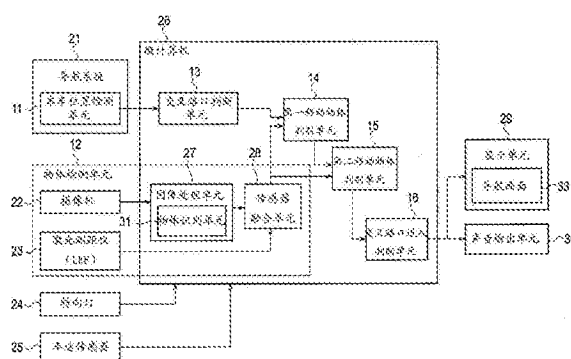
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

车辆用驾驶辅助装置以及车辆用驾驶辅助方法

(57)摘要

车辆用驾驶辅助装置具有检测处于本车周围的物体的物体检测单元(12),判断本车是否处于距交叉路口(Crs)的规定范围内。从由物体检测单元(12)检测到的物体中,判别由于本车进入交叉路口(Crs)而存在与本车碰撞的可能性的第一移动物体(V02、V03)。从由物体检测单元(12)检测到的物体中,判别在本车和第一移动物体之间横穿第一移动物体(V02、V03)行进的道路的第二移动物体(J01、J02),获取第二移动物体(J01、J02)横穿交叉路口的移动信息。在获取了第二移动物体(J01、J02)横穿交叉路口(Crs)的移动信息后,判断为本车能够进入交叉路口。



1. 一种车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,包括:

本车位置检测单元,检测本车在地图上的当前位置;

物体检测单元,检测处于本车周围的物体;

交叉路口判断单元,根据由本车位置检测单元检测到的当前位置,判断本车是否处于距两条以上的道路交叉的、没有信号灯的交叉路口的规定范围内;

第一移动物体判别单元,在由所述交叉路口判断单元判断出本车处于距交叉路口的规定范围内的情况下,从由所述物体检测单元检测到的物体中,判别由于本车进入交叉路口而存在与本车碰撞的可能性的第一移动物体;

第二移动物体判别单元,在通过所述第一移动物体判别单元判别了第一移动物体的情况下,从通过所述物体检测单元检测到的物体中,判别在本车和第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的道路的第二移动物体,获取第二移动物体横穿交叉路口的移动信息;以及

交叉路口进入判断单元,在获取了第二移动物体横穿交叉路口的移动信息后,判断本车能够进入交叉路口。

2. 如权利要求1所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,

在第二移动物体横穿交叉路口的移动信息中,包含第二移动物体横穿第一移动物体行进的道路的时间或者横穿时的速度,

在第一移动物体属于交叉路口的优先侧道路的情况下,第二移动物体横穿第一移动物体行进的道路的时间越长,或者横穿时的速度越慢,所述交叉路口进入判断单元将与第一移动物体的碰撞风险预测得越低,

在预测的碰撞风险低于规定的阈值的情况下,所述交叉路口进入判断单元判断为本车能够进入交叉路口。

3. 如权利要求1或2所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,

在第二移动物体横穿交叉路口的移动信息中,包含第二移动物体横穿第一移动物体行进的道路的时间或者横穿时的速度,

在第一移动物体属于交叉路口的非优先侧道路的情况下,第二移动物体横穿第一移动物体行进的道路的时间越短,或者横穿时的速度越快,所述交叉路口进入判断单元将与第一移动物体的碰撞风险预测得越低,

在预测的碰撞风险低于规定的阈值的情况下,所述交叉路口进入判断单元判断为本车能够进入交叉路口。

4. 如权利要求1或2所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,

在第二移动物体横穿交叉路口的移动信息中,包含第二移动物体横穿第一移动物体行进的道路的位置,

第二移动物体横穿第一移动物体行进的道路的位置越接近第一移动物体,所述交叉路口进入判断单元将与第一移动物体的碰撞风险预测得越低,

在预测的碰撞风险低于规定的阈值的情况下,所述交叉路口进入判断单元判断为本车能够进入交叉路口。

5. 如权利要求1或2所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,

所述交叉路口进入判断单元根据第二移动物体横穿交叉路口的移动信息,预测与第一

移动物体的碰撞风险,在碰撞风险低于规定的阈值的情况下,判断为本车能够进入交叉路口,

在所述第一移动物体判别单元判别了多个第一移动物体的情况下,或者所述第二移动物体判别单元对于一个第一移动物体判别了多个第二移动物体的情况下,所述交叉路口进入判断单元在最高的碰撞风险低于规定的阈值的情况下,判断为本车能够进入交叉路口。

6.如权利要求1或2所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,

所述物体检测单元具有判别根据检测到的物体的属性所确定的移动优先级的移动优先级判别单元,

在所述第二移动物体判别单元对于一个第一移动物体判别了多个第二移动物体的情况下,所述交叉路口进入判断单元根据移动优先级最高的第二移动物体横穿交叉路口的移动信息,预测与第一移动物体的碰撞风险,在碰撞风险低于规定的阈值的情况下,判断为本车能够进入交叉路口。

7.如权利要求1或2所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,

所述第一移动物体判别单元根据交叉路口中的本车的行进方向,判别第一移动物体。

8.如权利要求7所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,

所述第一移动物体判别单元基于本车的驾驶员的操作产生的方向指示的信号,判别在交叉路口中的本车的行进方向。

9.如权利要求7所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,

还包括行驶路径生成单元,生成从所述本车位置检测单元检测到的本车在地图上的当前位置至目的地为止的本车的行驶路径,

所述第一移动物体判别单元根据由所述行驶路径生成单元生成的行驶路径,判断在交叉路口中的本车的行进方向。

10.如权利要求9所述的车辆用驾驶辅助装置,其特征在于,

还包括车辆控制单元,根据由所述行驶路径生成单元生成的行驶路径进行追踪控制,

所述车辆控制单元按照所述交叉路口进入判断单元的判断结果,进行用于追踪由所述行驶路径生成单元生成的行驶路径的车辆控制。

11.一种车辆用驾驶辅助方法,用于车辆用驾驶辅助装置,该车辆用驾驶辅助装置具有检测本车在地图上的当前位置的本车位置检测单元、检测处于本车周围的物体的物体检测单元、以及根据检测到的当前位置以及物体,判断本车是否能够进入交叉路口的判断单元,该方法其特征在于,

所述判断单元进行以下步骤:

根据由本车位置检测单元检测到的当前位置,判断本车是否处于距两条以上的道路交叉的、没有信号灯的交叉路口的规定范围内,

在判断为本车处于距交叉路口的规定范围内的情况下,从检测到的物体中,判别由于本车进入交叉路口而存在与本车碰撞的可能性的第一移动物体,

在判别了第一移动物体的情况下,从检测到的物体中,判别在本车和第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的道路上第二移动物体,

在判别了第二移动物体的情况下,获取第二移动物体横穿交叉路口的移动信息,

在获取了第二移动物体横穿交叉路口的移动信息后,判断为本车能够进入交叉路口。

车辆用驾驶辅助装置以及车辆用驾驶辅助方法

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆用驾驶辅助装置以及车辆用驾驶辅助方法。

背景技术

[0002] 以往,已知在本车从非优先侧道路进入交叉路口时进行避免碰撞辅助的行驶安全装置(参照专利文献1)。专利文献1的行驶安全装置根据由于本车进入而存在碰撞(contact)可能性的交差车辆的运动信息、以及位于该交差车辆的前方的当前车辆的信息,进行本车是否能够进入交叉路口的判断。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利特开2010-39603号公报

发明内容

[0006] 但是,虽然专利文献1的行驶安全装置根据交差车辆的加速度信息进行本车的进入判断,但是由于难以高精度地获取存在于远处的交差车辆的加速度信息,所以难以以高可靠性进行本车的进入判断。

[0007] 而且,还考虑以下情况,即,即使不是远处,虽然在某个位置可以进行检测,但是由于随着交差车辆前进而进入与其它物体的死角范围,因而不能获取相应交差车辆的信息。

[0008] 本发明是鉴于上述课题而完成的,其目的是提供能够以高可靠性判断本车是否能够进入交叉路口的车辆用驾驶辅助装置以及车辆用驾驶辅助方法。

[0009] 本发明的一个方式的车辆用驾驶辅助装置具有检测处于本车周围的物体的物体检测单元,根据本车在地图上的当前位置,判断本车是否处于距两条以上的道路交叉的、没有信号灯的交叉路口的规定范围内。在判断出本车处于距交叉路口的规定范围内的情况下,车辆用驾驶辅助装置从物体检测单元检测到的物体中,判别由于本车进入交叉路口而存在与本车碰撞的可能性的第一移动物体。在判别了第一移动物体的情况下,车辆用驾驶辅助装置从物体检测单元检测到的物体中,判别在本车和第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的道路上第二移动物体,获取第二移动物体横穿交叉路口的移动信息。然后,车辆用驾驶辅助装置在获取了第二移动物体横穿交叉路口的移动信息后,判断为本车能够进入交叉路口。

附图说明

[0010] 图1是表示本发明的第一实施方式的车辆用驾驶辅助装置的结构方框图。

[0011] 图2是表示图1所示的车辆用驾驶辅助装置的车载例的平面图。

[0012] 图3是用于说明判别第一移动物体以及第二移动物体的方法的示意图。

[0013] 图4是用于说明判别第二移动物体的方法的示意图。

[0014] 图5是用于说明交叉路口进入判断单元16预测碰撞风险的方法的第一例的示意

图。

[0015] 图6是表示第一移动物体在交叉路口的优先侧道路行驶的情况下的碰撞风险的曲线图,图6(a)是表示与第二移动物体横穿的时间相应的碰撞风险的变化的曲线图,图6(b)是表示与第二移动物体横穿道路时的速度相应的碰撞风险的变化的曲线图,图6(c)是表示与从第一移动物体至第二移动物体横穿道路的位置的距离相应的碰撞风险的变化的曲线图。

[0016] 图7是表示一例使用了图1所示的车辆用驾驶辅助装置的车辆用驾驶辅助方法的流程图。

[0017] 图8是表示本发明的第二实施方式的车辆用驾驶辅助装置的结构方框图。

[0018] 图9是表示一例使用了图8所示的车辆用驾驶辅助装置的车辆用驾驶辅助方法的流程图。

[0019] 图10是表示第一移动物体在交叉路口的非优先侧道路行驶的情况下的碰撞风险的曲线图,图10(a)是表示与第二移动物体横穿道路的时间相应的碰撞风险的变化的曲线图,图10(b)是表示与第二移动物体横穿道路时的速度相应的碰撞风险的变化的曲线图。

[0020] 图11是用于说明第一移动物体在交叉路口的非优先侧道路行驶的情况下的碰撞风险的预测方法的例子的示意图。

[0021] 图12是表示与道路Rb的岔道相邻的停车场Prk的出入口的示意图。

具体实施方式

[0022] (第一实施方式)

[0023] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。参照图1,说明本发明的第一实施方式的车辆用驾驶辅助装置的结构。本发明的第一实施方式的车辆用驾驶辅助装置是设想了通过驾驶员的操作而移动的车辆(本车)的驾驶辅助装置。

[0024] 本车中安装了以下部件:导航系统21,使用全球定位系统(全球定位系统:GPS)获取本车的位置信息;摄像机22,获取在包含本车的前方并向水平方向扩展的范围的图像;激光测距仪(LRF)23,检测包含本车的前方并且向水平方向扩展的范围中具有物体;驾驶员操作的转向灯24,用于指示在交叉路口转弯的方向;车速传感器25,检测本车的速度;微计算机26,具有作为判断本车是否能够进入交叉路口的判断单元的功能;显示单元29,将微计算机26的判断结果作为视觉信息提示给驾驶员;以及声音输出单元30,微计算机26的判断结果作为听觉信息提示给驾驶员。

[0025] 参照图2,说明图1所示的结构元件对本车的配置例。检测包含本车的前方的区域中具有物体的激光测距仪23被安装在本车的前保险杠附近。在本车的两个后轮(从动轮)附近设置车速传感器25。在车厢内设置微计算机26以及摄像机22,在车厢内的仪表板中设置导航系统21以及导航画面33。摄像机22拍摄包含本车的前方的区域。车速传感器25计数从动轮的旋转数,通过对旋转数乘以规定的轮胎外周长来求出本车的车速。在方向盘上设置转向灯24。在图2中示出了在以电动机36作为驱动源的电动车辆(本车)中安装了图1的结构元件的例子,但是在以发动机作为驱动源的车辆中也可以安装图1的结构元件。

[0026] 返回图1,第一实施方式的车辆用驾驶辅助装置具有:本车位置检测单元11;物体检测单元12;交叉路口判断单元13;第一移动物体判别单元14;第二移动物体判别单元15;

以及交叉路口进入判断单元16。本车位置检测单元11检测本车的地图上的当前位置。物体检测单元12检测位于本车周围的物体。交叉路口判断单元13根据由本车位置检测单元11检测到的当前位置,判断本车是否位于距离两条以上的道路交叉的没有信号灯的交叉路口的规定范围内。在通过交叉路口判断单元13判断出本车位于距离交叉路口规定范围内的情况下,第一移动物体判别单元14从通过物体检测单元12检测到的物体中,判别由于本车进入交叉路口,存在与本车碰撞的可能性的第一移动物体。在通过第一移动物体判别单元14判别出第一移动物体的情况下,第二移动物体判别单元15从通过物体检测单元12检测到的物体中,判别在本车与第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的道路的第二移动物体。第二移动物体判别单元15获取第二移动物体横穿交叉路口的移动信息。在获取了第二移动物体横穿交叉路口的移动信息后,交叉路口进入判断单元16判断为本车能够进入交叉路口。

[0027] 本车位置检测单元11通过导航系统21实现。物体检测单元12具有:摄像机22;处理摄像机22的图像的图像处理单元27;激光测距仪(LRF) 23;以及使图像处理单元27的处理结果和激光测距仪(LRF) 23的检测结果融合的传感器融合(fusion)单元28。

[0028] 图像处理单元27具有通过对摄像机22的图像进行边缘检测处理,从图像中检测包含立体物的物体的物体识别单元31。而且,存在激光测距仪(LRF) 23的物体检测范围和摄像机22的摄像范围不一致的情况。传感器融合单元28根据使用了摄像机22的物体识别结果,对通过激光测距仪(LRF) 23检测到的物体进行贴标签。于是,即使在被贴标签的物体脱离摄像机22的摄像范围的情况下,也进行传感器融合处理,以便可以使用激光测距仪(LRF) 23进行追踪。

[0029] 上述的图像处理单元27、传感器融合单元28、交叉路口判断单元13、第一移动物体判别单元14、第二移动物体判别单元15、以及交叉路口进入判断单元16可以通过微计算机26执行在车辆上安装的微计算机26中预先安装的计算机程序来实现,构成为微计算机26的功能。而且,上述的计算机程序中还包含使微计算机26具有显示单元29以及声音输出单元30的控制单元的功能的程序。

[0030] 作为本车是否位于距离交叉路口的规定范围内的判断例子,交叉路口判断单元13根据从导航系统21获取的地图信息、本车的当前位置以及本车的车速,判断在规定时间内本车是否到达作为进入判断的对象的交叉路口。或者,也可以判断从本车的当前位置至作为进入判断的对象的交叉路口的距离是否为规定距离以下。而且,作为进入判断的对象的交叉路口,设想由于外部基础设施而未进行交通梳理的多个路线交叉的地点,例如,没有信号灯,并且四叉路、三叉路、多叉路那样的两条以上的道路交叉的交叉路口。而且,如图12那样,对于与道路Rb的岔道相邻的停车场Prk的出入口,也视为多个路线交叉的地点,作为进入判断的对象。信号灯的有无以及交叉路口的非优先或者优先的区别能够通过图像处理单元27进行的信号灯的检测、路面涂漆或者标识的识别来判断。在本实施方式中,交叉路口判断单元13从导航系统21获取包含与信号灯的有无以及交叉路口的非优先、优先的区别有关的信息的地图信息来判断。

[0031] 第一移动物体判别单元14根据交叉路口中的本车的行进方向判别第一移动物体。首先,第一移动物体判别单元14判别本车的行进方向。在本实施方式中,第一移动物体判别单元14基于本车的驾驶员的操作产生的方向指示的信号,判别本车在交叉路口中的行进方向。例如,如图3所示,由本车V01停止在交叉路口Crs跟前的停车线ST时的转向灯24的状态,

判别本车V01在交叉路口Crs中的行进方向。在本车V01的驾驶员向左操作了转向灯24的情况下,第一移动物体判别单元14将本车V01的行进方向判别为左转弯方向。而且,在本车V01停止在停车线ST前后的规定时间中,转向灯24未被操作的情况下,第一移动物体判别单元14将本车V01的行进方向判别为直行方向。

[0032] 接着,在判别为左转弯方向的情况下,第一移动物体判别单元14将在与本车行驶的非优先侧的道路Ra交差的优先侧的道路Rb上、从右方向向交叉路口Crs接近的移动物体判别为第一移动物体。在判别为直行方向的情况下,第一移动物体判别单元14将在道路Rb上从右方向或者左方向向交叉路口Crs接近的移动物体判别为第一移动物体。然后,在判别为右转弯方向的情况下,第一移动物体判别单元14将在道路Rb上,从右方向或者左方向向交叉路口Crs接近的移动物体,以及从道路Ra的对面侧向交叉路口Crs接近的移动物体判别为第一移动物体。

[0033] 而且,如图3所示的移动物体V02以及V03那样,在存在多个从道路Ra或者道路Rb的相同的方向向交叉路口Crs接近的移动体的情况下,只要通过激光测距仪(LRF)23将多个移动体检测作为物体,则将移动物体V02以及V03的每一个判别作为第一移动物体。

[0034] 在第一移动物体判别单元14判别出多个第一移动物体(例如,V02以及V03)的情况下,第二移动物体判别单元15对第一移动物体V02以及V03的每一个判别第二移动物体。而且,第二移动物体判别单元15也可以对于一个第一移动物体判别多个第二移动物体。

[0035] 参照图3以及图4,对由第二移动物体判别单元15判别的“在本车与第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的道路的第二移动物体”进行具体说明。

[0036] 假定图3所示的第一移动物体V02在交叉路口Crs直行。物体检测单元12检测从第一移动物体V02的对面侧接近交叉路口Crs,要在交叉路口Crs右转弯的物体(车辆J01)。进一步,物体检测单元12检测在第一移动物体V02和交叉路口Crs之间横穿第一移动物体V02行驶的道路Rb的物体(行人J02)。在该情况下,第二移动物体判别单元15将车辆J01以及行人J02判别为在本车V01和第一移动物体V02之间横穿第一移动物体V02行进的道路的第二移动物体。而且,车辆J01的右转弯意图能够通过图像处理单元27分析车辆J01的方向指示器的状态和车辆J01的减速来判断。

[0037] 在第一移动物体判别单元14将图4所示的车辆V03判别为第一移动物体的情况下,假定第一移动物体V03在交叉路口Crs直行。物体检测单元12检测从与第一移动物体V03相同的方向、比第一移动物体V03先接近交叉路口Crs、要在交叉路口Crs左转弯的物体(车辆V02)。在该情况下,第二移动物体判别单元15将车辆V02判别为在本车V01和第一移动物体V03之间横穿第一移动物体V03行进的道路的第二移动物体。然后,第二移动物体判别单元15获取第二移动物体横穿交叉路口的移动信息。作为第二移动物体横穿交叉路口的移动信息的例子,可列举第二移动物体在本车和第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的道路的时间、第二移动物体横穿时的速度、以及从第二移动物体横穿第一移动物体行进的道路的位置至第一移动物体的距离。第二移动物体横穿交叉路口的移动信息能够由图像处理单元27通过图像分析获取,或者从导航系统21获取。

[0038] 交叉路口进入判断单元16根据第二移动物体横穿交叉路口的移动信息,预测与第一移动物体的碰撞风险,根据碰撞风险判断本车能否进入交叉路口。与本车相比,第二移动物体存在于第一移动物体的近处,横穿第一移动物体行进的的道路。因此,在考虑了第一移动

物体的存在的基础上,第二移动物体进行横穿道路的动作。因此,第二移动物体横穿交叉路口的移动信息可以作为对于与第一移动物体的碰撞可能性来说可靠性高的信息进行利用。

[0039] 作为第一方法,交叉路口进入判断单元16使用第二移动物体在本车和第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的道路的时间、或者第二移动物体横穿时的速度,判断交叉路口进入。

[0040] 具体地说,在检测到的第一移动物体在交叉路口的优先侧道路行驶的情况下,如图6(a)以及图6(b)所示,第二移动物体在本车和第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的道路的时间越长,或者横穿时的速度越慢,将与第一移动物体的碰撞风险预测得越低。并且,在预测到的碰撞风险比规定的阈值低的情况下,交叉路口进入判断单元16判断为本车能够进入交叉路口,在预测到的碰撞风险为规定的阈值以上的情况下,判断为本车不能进入交叉路口。

[0041] 例如,如图5所示,交叉路口进入判断单元16使用第二移动物体(J01、J02)为了通过第一移动物体V02行驶的车道R的宽度d所需要的时间(通过时间)、或者,通过车道R的宽度d时的第二移动物体(J01、J02)的速度(通过速度),判断交叉路口进入。通过时间越长、或者通过速度越慢,视为第二移动物体(J01、J02)判断与第一移动物体V02的碰撞可能性越低而行动。因此,从第一移动物体V02来看,也可以将位于比第二移动物体(J01、J02)更远处的本车V01的碰撞风险估计得低。

[0042] 相反,在检测到的第一移动物体在交叉路口的非优先侧道路行驶的情况下,如图10(a)以及图10(b)所示,第二移动物体在本车和第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的行驶道路的时间越短、或者横穿时的速度越快,将与第一移动物体的碰撞风险预测得越低。

[0043] 例如,如图11所示,本车V01从优先侧道路Rb接近交叉路口Crs。第一移动物体判别单元14将从非优先侧道路Ra进入交叉路口Crs,要在交叉路口Crs右转弯的车辆V02判别为第一移动物体。车辆J01从与本车V01相同的方向比本车V01更早接近交叉路口Crs,并要在交叉路口Crs右转弯。车辆J02从与本车V01的对面侧比本车V01更早接近交叉路口Crs,并要在交叉路口Crs直行。第二移动物体判别单元15将车辆J01以及车辆J02判别为在本车V01和第一移动物体V02之间横穿第一移动物体V02行进的行驶道路Trs的第二移动物体。

[0044] 交叉路口进入判断单元16使用第二移动物体(J01、J02)为了通过第一移动物体V02行驶的行驶道路Trs的宽度d所需要的时间(通过时间)、或者通过行驶道路Trs的宽度d时的第二移动物体(J01、J02)的速度(通过速度),判断交叉路口进入。如果通过时间短,或者通过速度快,则视为第二移动物体(J01、J02)判断非优先侧的第一移动物体V02不进入,碰撞可能性低而采取行动。因此,从第一移动物体V02来看,也可以将比第二移动物体(J01、J02)更远处的本车V01的碰撞风险估计得低。

[0045] 作为第二方法,交叉路口进入判断单元16根据从第二移动物体横穿第一移动物体行进的道路的位置至第一移动物体的距离,判断交叉路口进入。

[0046] 具体地说,如图5所示,第二移动物体J02横穿第一移动物体V02行进的的道路Rb的位置离第一移动物体V02越近,换言之,从第二移动物体J02横穿第一移动物体V02行进的的道路Rb的位置至第一移动物体V02的距离L越短,直至之后本车V01能够进入交叉路口Crs为止的时间越大,对于本车V01产生时间的余量。因此,如图6(c)所示,距离L越短,将与第一移动物

体V02的碰撞风险预测得越低。

[0047] 交叉路口进入判断单元16既可以使用上述的第一方法以及第二方法的其中一个预测碰撞风险,也可以组合第一方法以及第二方法来预测碰撞风险。例如,只要通过对基于第一方法的碰撞风险(f_1)以及基于第二方法的碰撞风险(f_2)分别乘以加权系数($a_1/a_1+a_2, a_2/a_1+a_2$)后取平均值,预测碰撞风险即可。

[0048] 而且,在第一移动物体判别单元14判别了多个第一移动物体的情况下,或者第二移动物体判别单元15对于一个第一移动物体判别了多个第二移动物体的情况下,交叉路口进入判断单元16根据最高的碰撞风险判断本车是否能够进入交叉路口。在最高的碰撞风险低于规定的阈值的情况下,交叉路口进入判断单元16判断为本车能够进入交叉路口,在最高的碰撞风险为规定的阈值以上的情况下,判断本车不能进入交叉路口。由此,能够进行安全性高的判断。

[0049] 接着,参照图7,说明一例使用了图1所示的车辆用驾驶辅助装置的车辆用驾驶辅助方法。图7所示的流程图对于每个规定的采样周期被反复实施。

[0050] 在步骤S01中,本车位置检测单元11使用导航系统21检测本车的地图上的当前位置。物体检测单元12使用摄像机22以及激光测距仪(LRF)23检测处于本车周围的物体。

[0051] 进至步骤S02,根据地图上的当前位置和地图数据,交叉路口判断单元13判断是否无信号灯,并且本车是否处于从两条以上的道路交叉的交叉路口起规定范围内。在本车已停车的情况下(S02中的“是”),进至步骤S03,在本车未停车的情况下(S02中的“否”),图7的流程图结束。

[0052] 在步骤S03中,第一移动物体判别单元14从驾驶员进行的转向灯24的操作,判断在交叉路口中的本车的行进方向。具体地说,在交叉路口为四叉路的情况下,判断是左转弯、右转弯、直行的哪一个。之后,进至步骤S04,第一移动物体判别单元14根据本车的行进方向,从步骤S01中检测到的物体中,判别第一移动物体。与本判别同时地核对检测结果和地图数据,对第一移动物体属于优先侧道路或者非优先侧道路的哪一个进行贴标签。在第一移动物体存在的情况下(S04中的“是”),进至步骤S06,第一移动物体不存在的情况下(S04中的“否”),交叉路口进入判断单元16判断能够进入交叉路口,进至步骤S05。

[0053] 在步骤S05中,显示单元29在微计算机26的控制下,将能够进入的意旨的视觉信息显示在导航画面33上向驾驶员报告。声音输出单元30在微计算机26的控制下,输出能够进入的意旨的听觉信息,向驾驶员报告。

[0054] 在步骤S06中,第二移动物体判别单元15从步骤S01中检测到的物体中,判别第二移动物体。在第二移动物体存在的情况下(S06中的“是”),第二移动物体判别单元15获取第二移动物体横穿交叉路口的移动信息,进至步骤S08。在第二移动物体不存在的情况下(S06中的“否”),判别出存在碰撞可能性的第一移动物体,但是没有判别出第二移动物体。因此,交叉路口进入判断单元16判断因为存在由于本车进入交叉路口而有碰撞可能性的障碍物,所以希望停止,进至步骤S07。

[0055] 在步骤S07中,显示单元29在微计算机26的控制下,将“因为存在有碰撞可能性的障碍物,所以希望停止”的意旨的视觉信息显示在导航画面33中,向驾驶员报告。声音输出单元30在微计算机26的控制下,输出“因为存在有碰撞可能性的障碍物,所以希望停止”的意旨的听觉信息,向驾驶员报告。

[0056] 在步骤S08中,交叉路口进入判断单元16根据第二移动物体横穿交叉路口的移动信息,预测与第一移动物体的碰撞风险。在第二移动物体横穿交叉路口的移动信息中,包含上述的通过时间、通过速度、以及表示从第一移动物体至第二移动物体的距离的信息。

[0057] 进至步骤S09,交叉路口进入判断单元16根据预测到的碰撞风险,判断本车是否能够进入交叉路口。在预测到的碰撞风险低于规定的阈值的情况下(S09中的“是”),判断为本车能够进入交叉路口,进至步骤S11。在预测到的碰撞风险为规定的阈值以上的情况下(S09中的“否”),判断为本车不能进入交叉路口,进至步骤S10。

[0058] 在步骤S10中,与步骤S07相同,输出“因为存在有碰撞可能性的障碍物,所以希望停止”的意旨的视觉信息以及听觉信息,向驾驶员报告。

[0059] 在步骤S11中,与步骤S05相同,输出能够进入的意旨的视觉信息以及听觉信息,向驾驶员报告。

[0060] 而且,在步骤S05以及S11中判断为能够进入的情况下,向驾驶员报告,有可能使驾驶员心烦。因此,也可以在步骤S05以及S11中判断为能够之后,在车辆进入了交叉路口时什么也不通知。另一方面,也可以在步骤S07以及S10中判断为应停止后,车辆进入了交叉路口时,进行利用警告音和声音的通知。

[0061] 如以上说明的那样,按照本发明的第一实施方式,得到以下的作用效果。

[0062] 交叉路口进入判断单元16在获取了第二移动物体横穿交叉路口的移动信息后,判断为本车能够进入交叉路口。由第二移动物体判别单元15判别的第二移动物体与本车相比,存在于第一移动物体的附近,横穿第一移动物体行进的道路。因此,在考虑了第一移动物体的存在的基础上,第二移动物体进行横穿道路的动作。因此,第二移动物体横穿交叉路口的移动信息可以作为对与第一移动物体的碰撞可能性来说可靠性高的信息进行利用。因此,可以不使用物体的加速度信息,而以高可靠性来判断本车是否能够进入交叉路口。

[0063] 在第一移动物体存在于优先侧道路的情况下,第二移动物体在本车和第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的道路的时间越长,或者横穿时的速度越慢,交叉路口进入判断单元16将与第一移动物体的碰撞风险预测得越低。第二移动物体在本车和第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的道路的时间越长,或者横穿时的速度越慢,视为第二移动物体判断与第一移动物体的碰撞可能性低而进行行动。相反,在第一移动物体存在于非优先侧道路的情况下,第二移动物体在本车和第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的行驶道路的时间越短,或者横穿时的速度越快,则将与第一移动物体的碰撞风险预测得越低。第二移动物体在本车和第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的道路的时间越短,或者横穿时的速度越快,视为第二移动物体将与第一移动物体的碰撞可能性判断得越低而进行行动。因此,从第一移动物体来看处于比第二移动物体更远处的本车的碰撞风险也可以估计得低。因此,能够以高可靠性预测碰撞风险。

[0064] 第二移动物体在本车和第一移动物体之间横穿第一移动物体行进的道路的位置离第一移动物体越近,直至之后本车能够进入交叉路口为止的时间越长,对于本车产生时间的余量。因此,本车的碰撞风险也可以估计得低。因此,能够以高可靠性预测碰撞风险。

[0065] 考虑在第一移动物体判别单元14判别出多个第一移动物体的情况,或者第二移动物体判别单元15对于一个第一移动物体判别出多个第二移动物体的情况。在最高的碰撞风险低于规定的阈值的情况下,交叉路口进入判断单元16判断为本车能够进入交叉路口。由

此,可以考虑了安全的进入判断。

[0066] 第一移动物体判别单元14根据交叉路口中的本车的行进方向,判别第一移动物体。由此,可以根据本车的行进方向进行确实的物体判别。

[0067] 第一移动物体判别单元14基于本车的驾驶员的操作产生的方向指示的信号,判别交叉路口中的本车的行进方向。由此可以确实地判别本车的行进方向。

[0068] (第二实施方式)

[0069] 参照图8,说明本发明的第二实施方式的车辆用驾驶辅助装置的结构。本发明的第二实施方式的车辆用驾驶辅助装置是设想了基于驾驶员的人工控制(override)始终工作,并且能够进行基于各个促动器控制的自动行驶的车辆(本车)的驾驶辅助装置。

[0070] 与图1所示的车辆用驾驶辅助装置相比,第二实施方式的车辆用驾驶辅助装置在以下方面有所不同。如图8所示,第二实施方式的车辆用驾驶辅助装置还具有:生成从本车位置检测单元11检测到的本车在地图上的当前位置至目的地的本车的行驶路径的行驶路径生成单元17;以及根据行驶路径生成单元17生成的行驶路径进行追踪控制的作为车辆控制单元的促动器34。物体检测单元12还具有判别检测到的物体的移动优先级的移动优先级判别单元32。

[0071] 行驶路径生成单元17通过导航系统21实现。第一移动物体判别单元14根据由行驶路径生成单元17生成的行驶路径,判断在交叉路口中的本车的行进方向。在微计算机26的控制下,促动器34按照交叉路口进入判断单元16的判断结果,控制本车的转向以及制动驱动。

[0072] 移动优先级判别单元32被构成为,在物体检测单元12中,作为分析摄像机22的图像的图像处理单元27的一部分。具体地说,移动优先级判别单元32判别由物体识别单元31识别出的物体的属性,判别与判别出的属性相应的物体的移动优先级。例如,作为物体的属性,移动优先级判别单元32根据物体的移动特性和大小等,判断属于车辆、自行车、或者行人的哪个分类。移动优先级判别单元32预先对于每个分类存储交通规则上的移动优先级,参照各个分类的移动优先级,判别物体的移动优先级。例如,自行车的移动优先级比车辆高,行人的移动优先级比自行车高。

[0073] 在第二移动物体判别单元15对一个第一移动物体判别出多个第二移动物体的情况下,在第1实施方式中,根据多个第二移动物体的碰撞风险中的最高的碰撞风险,判断了可否进入交叉路口。在第2实施方式中,在多个第二移动物体中,根据由移动优先级判别单元32判别的移动优先级最高的第二移动物体横穿交叉路口的移动信息,交叉路口进入判断单元16判断本车是否能够进入交叉路口。即,优先利用移动优先级高的第二移动物体的判断结果。具体地说,交叉路口进入判断单元16由移动优先级最高的第二移动物体横穿交叉路口的移动信息计算碰撞风险。然后,在算出的碰撞风险低于规定的阈值的情况下,判断本车能够进入交叉路口,在算出的碰撞风险为规定的阈值以上的情况下,判断本车不能进入交叉路口。

[0074] 参照图2,说明图8所示的结构元件对本车的配置例。与第一实施方式中的对本车的配置例相比,以下方面有所不同。方向盘上设置用于舵角控制的电动助力转向(EPS)电动机37、以及舵角传感器38。控制制动驱动力的促动器根据车速传感器25的车速信息,控制在本车的前轮(驱动轮)设置的刹车35(包含摩擦刹车以及再生刹车)以及电动发动机36。EPS

电动机37根据舵角传感器38的检测结果,控制驱动轮的舵角。控制上述的EPS电动机37以及制动驱动力的促动器包含在图8的促动器34中。

[0075] 接着,参照图9,说明一例使用了图8所示的车辆用驾驶辅助装置的车辆用驾驶辅助方法。图9的步骤S31~S41分别与图7的步骤S01~S11对应,图9的流程图的 basic 流程与图7相同。以下说明与图7的不同点。

[0076] 首先,在步骤S31中,除了本车位置信息的获取以及物体的检测之外,行驶路径生成单元17还生成从由本车位置检测单元11检测到的本车在地图上的当前位置至目的地的本车的行驶路径。促动器34在微计算机26的控制下,按照生成的行驶路径,控制本车的转向以及制动驱动。然后,移动优先级判别单元32判别检测到的物体的移动优先级。而且,行驶路径不是始终被更新,而是例如通过驾驶员的人工控制,在选择与行驶路径不同的道路的情况下,以及由于施工和交通管制等,不能物理性地追踪行驶路径的情况下,更新行驶路径。

[0077] 由于根据嵌入地图数据的交通规则来控制自动行驶,所以在步骤S32中,判断基于交通规则的本车的停止。除此之外,也可以判断基于人工控制的本车的停止。

[0078] 在步骤S33中,根据在步骤S31中生成的行驶路径判别本车的行进方向。

[0079] 在步骤S36中对于第一移动物体判定出多个第二移动物体的情况下,在步骤S38中,根据在步骤S31中判定的移动优先级最高的第二移动物体的移动信息预测本车的进入风险。即,考虑步骤S31中的属性判别结果,优先利用在交通规则上移动优先级高的第二移动物体的判断结果。而且,在多个第二移动物体的移动优先级同等的情况下,与第一实施方式同样,优先利用进入风险高的判断结果。具体地说,在移动优先级相等的多个第二移动物体中,根据最高的碰撞风险,判断是否可以进入交叉路口即可。

[0080] 在步骤S37以及S40中,促动器34维持停止控制。在步骤S35以及S41中,促动器34从停止控制切换至起动控制。这时,如果考虑安全,则可以向驾驶员报告能够进入,在等待驾驶员的进入指示后进行切换。例如,也可以首先从声音输出单元30通过声音对驾驶员通知能够进入,之后,只有例如在检测到转向操作、油门操作、按钮转向等驾驶员的操作的情况下,从停止控制切换到起动控制。而且,由于在第2实施方式中始终能够进行基于驾驶员的人工控制,所以即使从停止控制切换到起动控制,只要检测驾驶员的刹车操作,就能够停止本车。

[0081] 如以上说明的那样,按照本发明的第二实施方式,除了可获得与第一实施方式同样的作用效果之外,还获得以下的作用效果。

[0082] 在对于一个第一移动物体判别出多个第二移动物体的情况下,交叉路口进入判断单元16根据由移动优先级判别单元32判别的移动优先级最高的第二移动物体横穿交叉路口的移动信息,预测与第一移动物体的碰撞风险。在碰撞风险低于规定的阈值的情况下,交叉路口进入判断单元16判断为本车能够进入交叉路口。例如,通过将行人等交通规则上的移动优先级高的第二移动物体的信息作为可靠性高的信息优先使用,能够进行可靠性高的进入判断。

[0083] 第一移动物体判别单元14根据由行驶路径生成单元17生成的行驶路径,判断交叉路口中的本车的行进方向。由此可以确实地判别本车的行进方向。

[0084] 作为车辆控制单元的促动器34按照交叉路口进入判断单元16的判断结果,进行基

于由行驶路径生成单元17生成的行驶路径的追踪控制。根据交叉路口进入判断单元16的可靠性高的进入判断,可以进行直至目的地的安全的车辆控制。

[0085] 以上,依据实施方式说明了本发明的内容,但是本发明不限于这些记载,可以有各种变形以及改良,这些对于本领域的技术人员来说是不言而喻的。

[0086] 日本专利申请特愿2013-150136号(申请日:2013年7月19日)的全内容被引用于此。

[0087] 标号说明

- [0088] 11 本车位置检测单元
- [0089] 12 物体检测单元
- [0090] 13 交叉路口判断单元
- [0091] 14 第一移动物体判别单元
- [0092] 15 第二移动物体判别单元
- [0093] 16 交叉路口进入判断单元
- [0094] 17 行驶路径生成单元
- [0095] 22 摄像机(物体检测单元)
- [0096] 23 激光测距仪(物体检测单元)
- [0097] 26 微计算机(判断单元)
- [0098] 31 物体识别单元(物体检测单元)
- [0099] 32 移动优先级判别单元
- [0100] 34 促动器(车辆控制单元)
- [0101] L 距离
- [0102] V01 本车

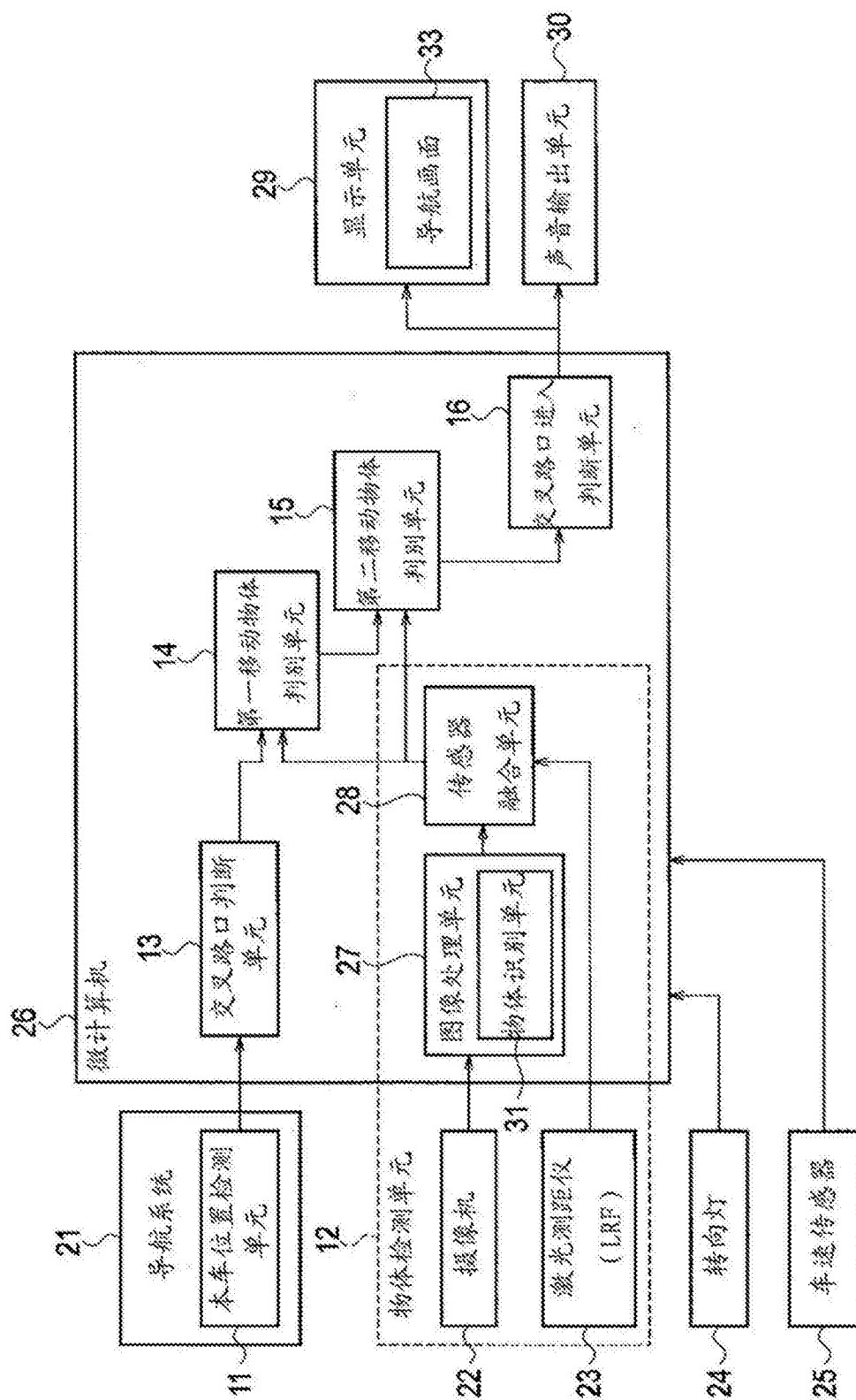


图1

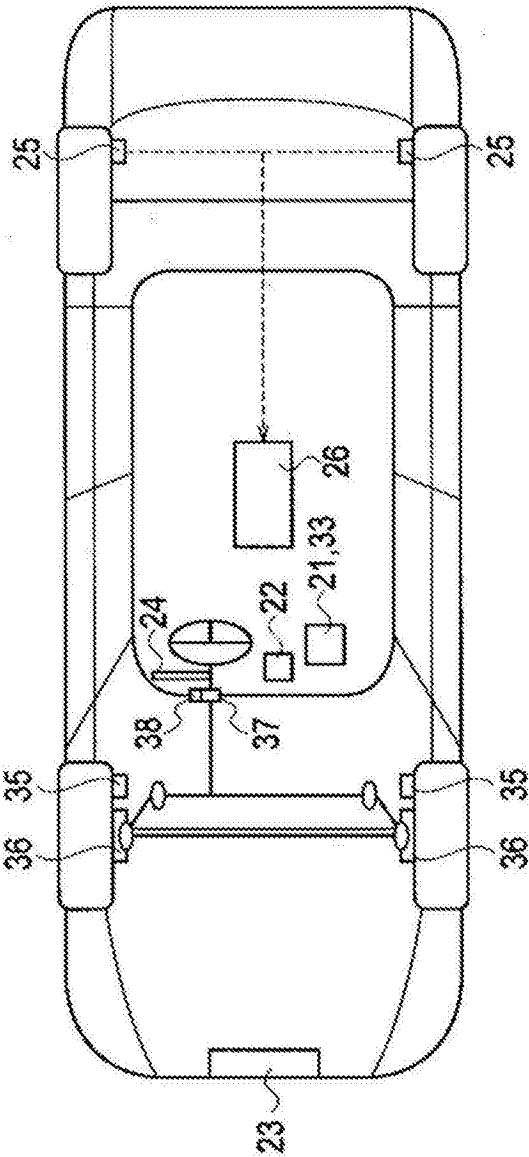


图2

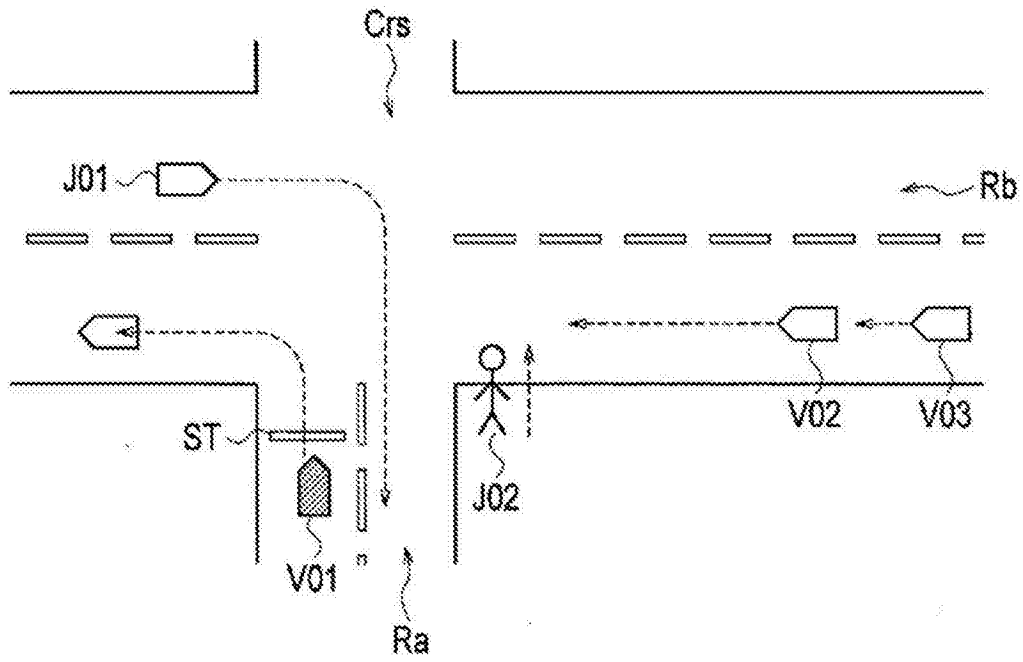


图3

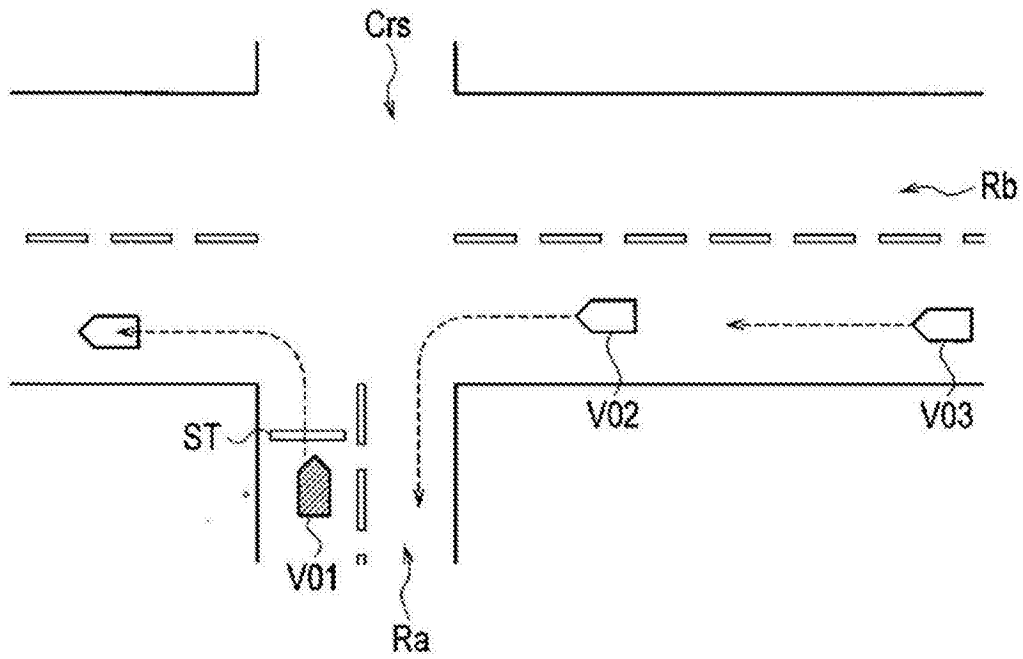


图4

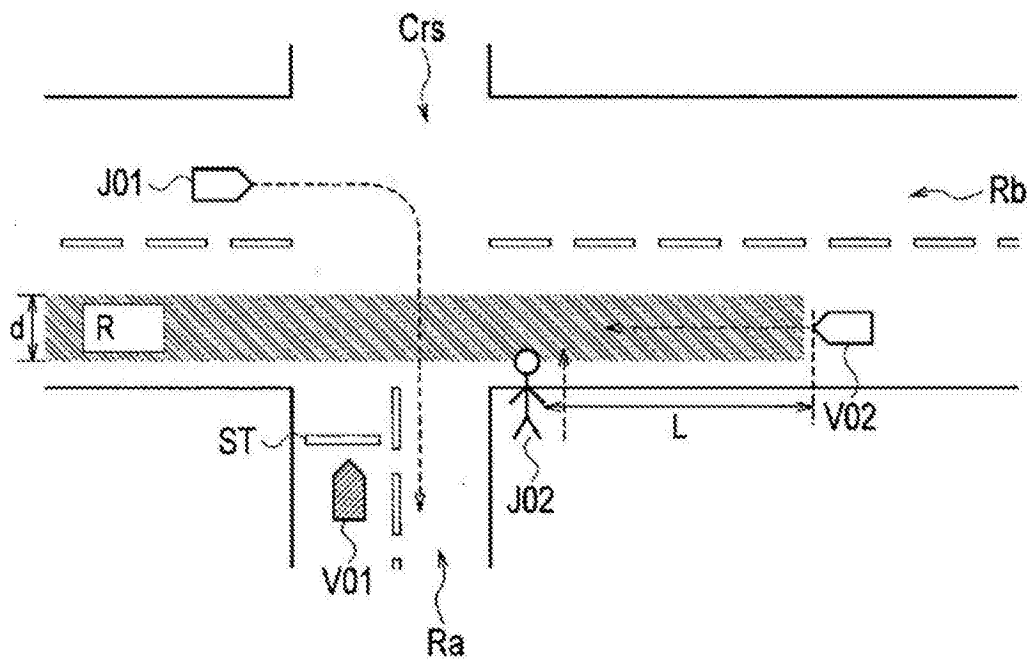


图5

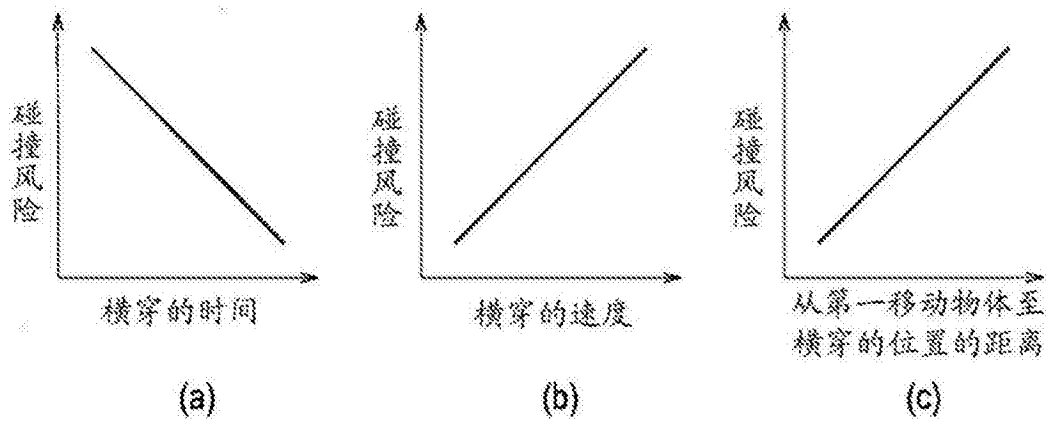


图6

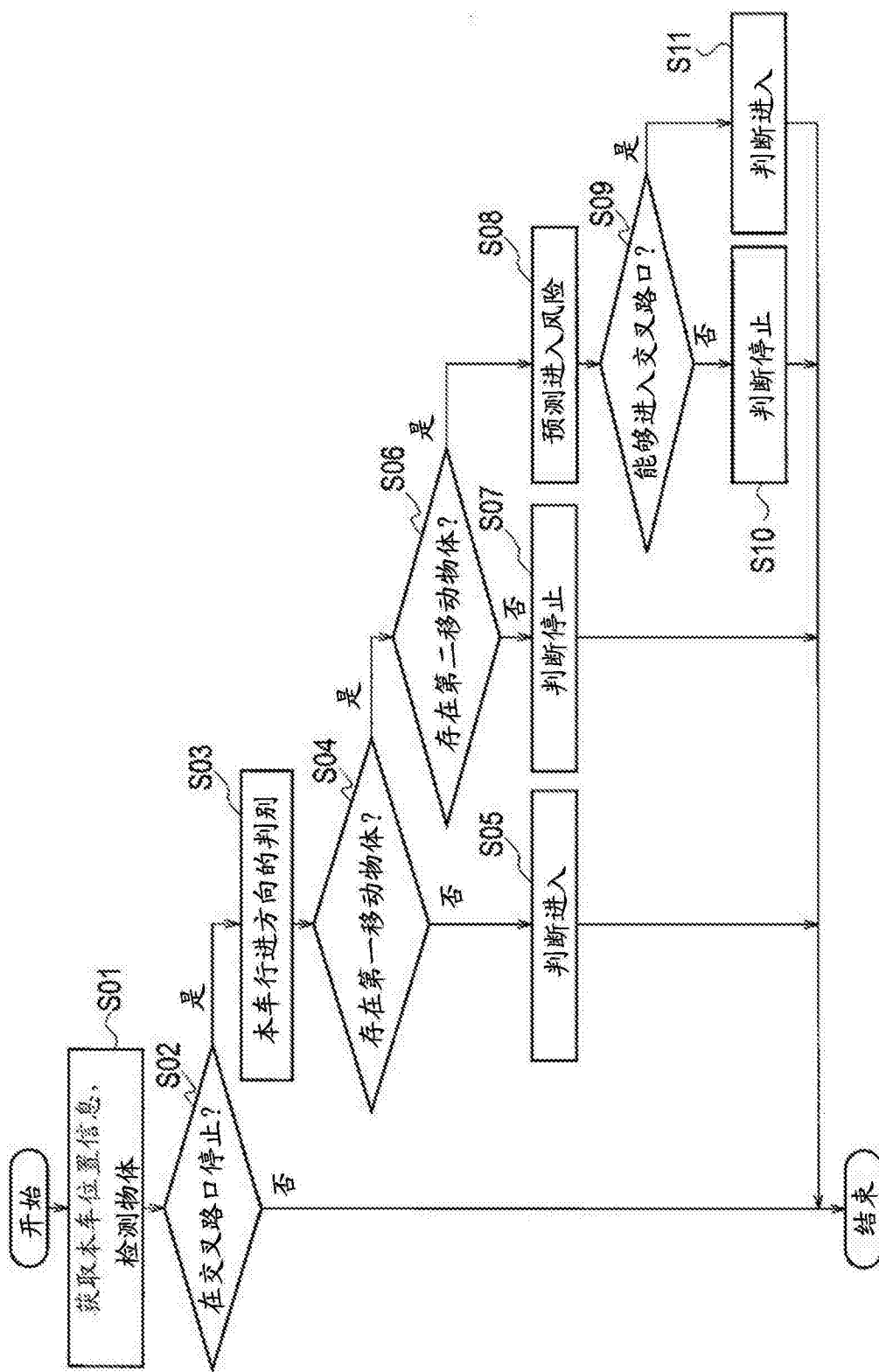


图7

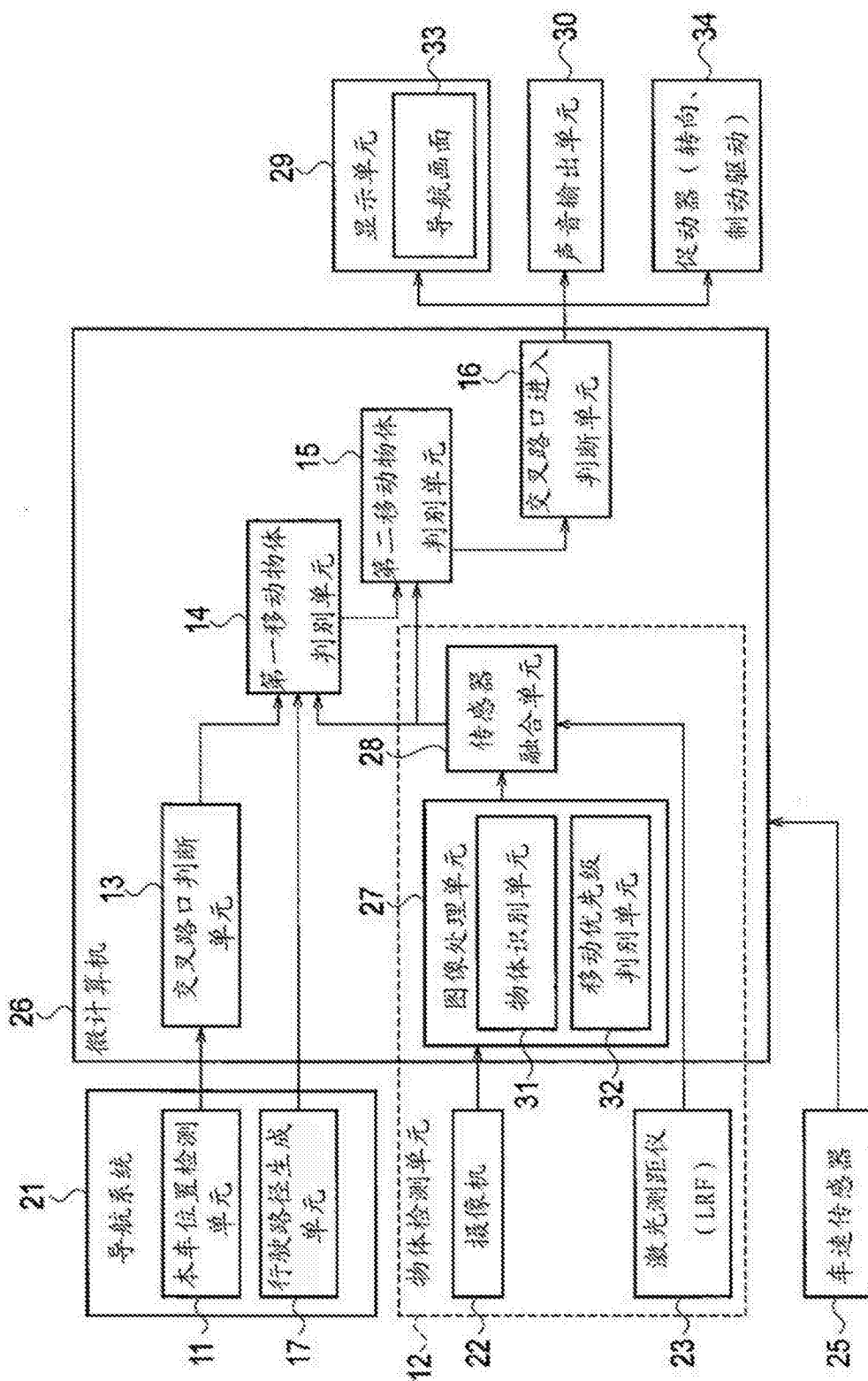


图8

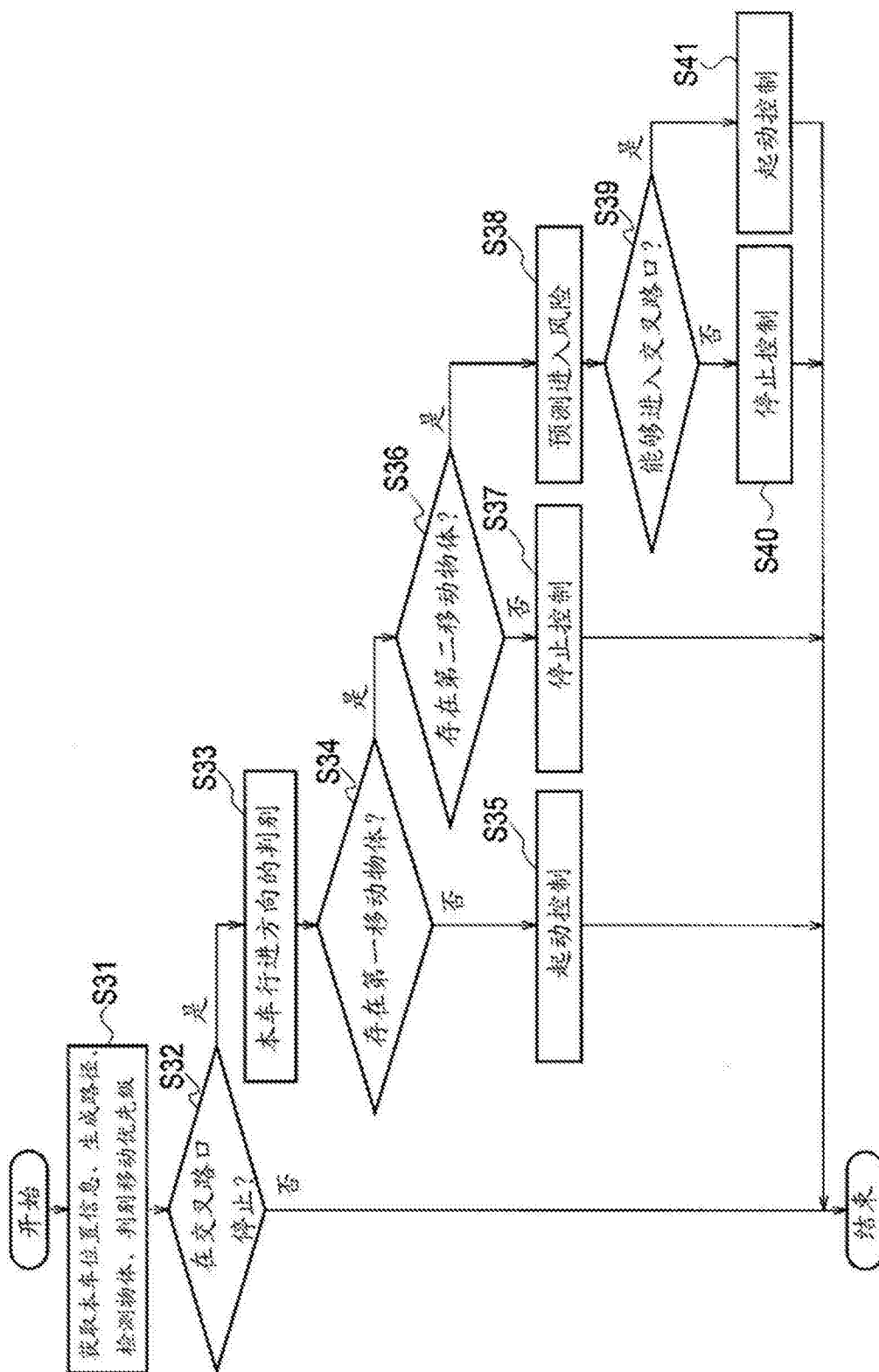
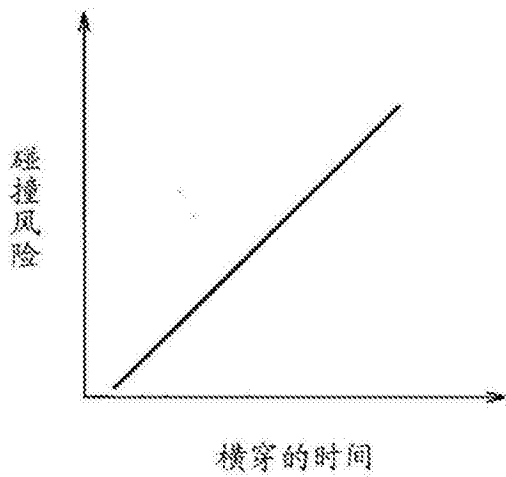
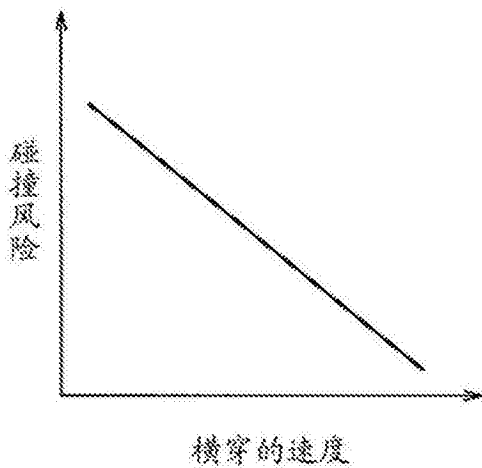


图9



(a)



(b)

图10

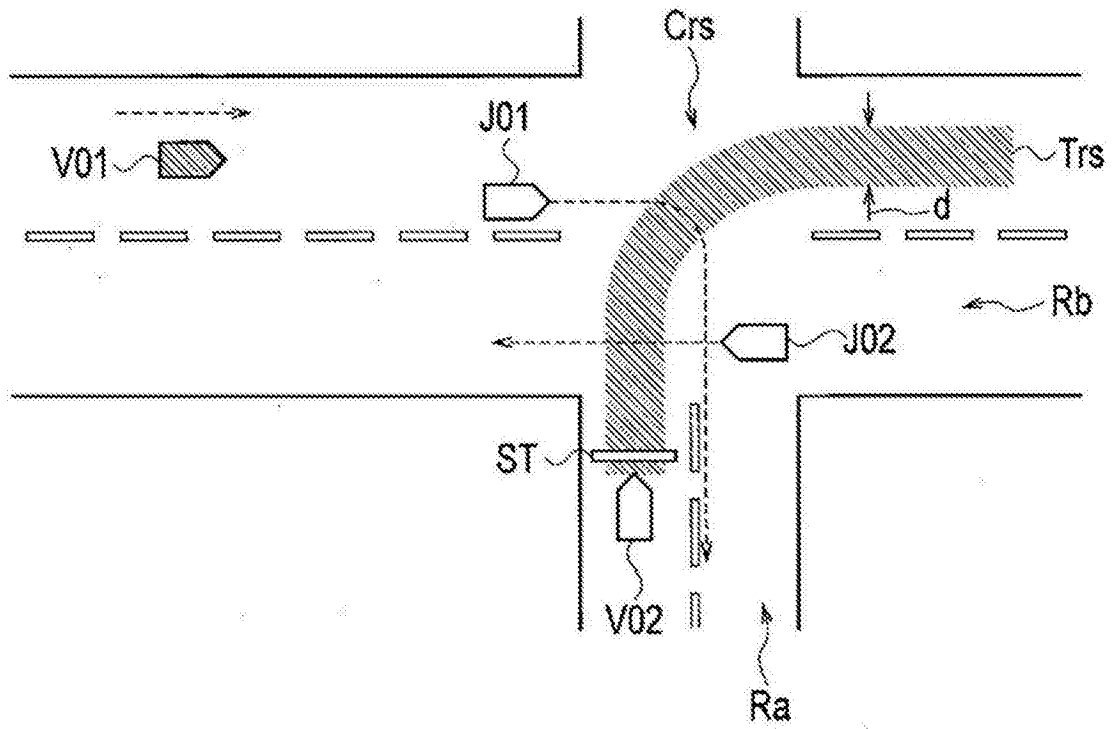


图11

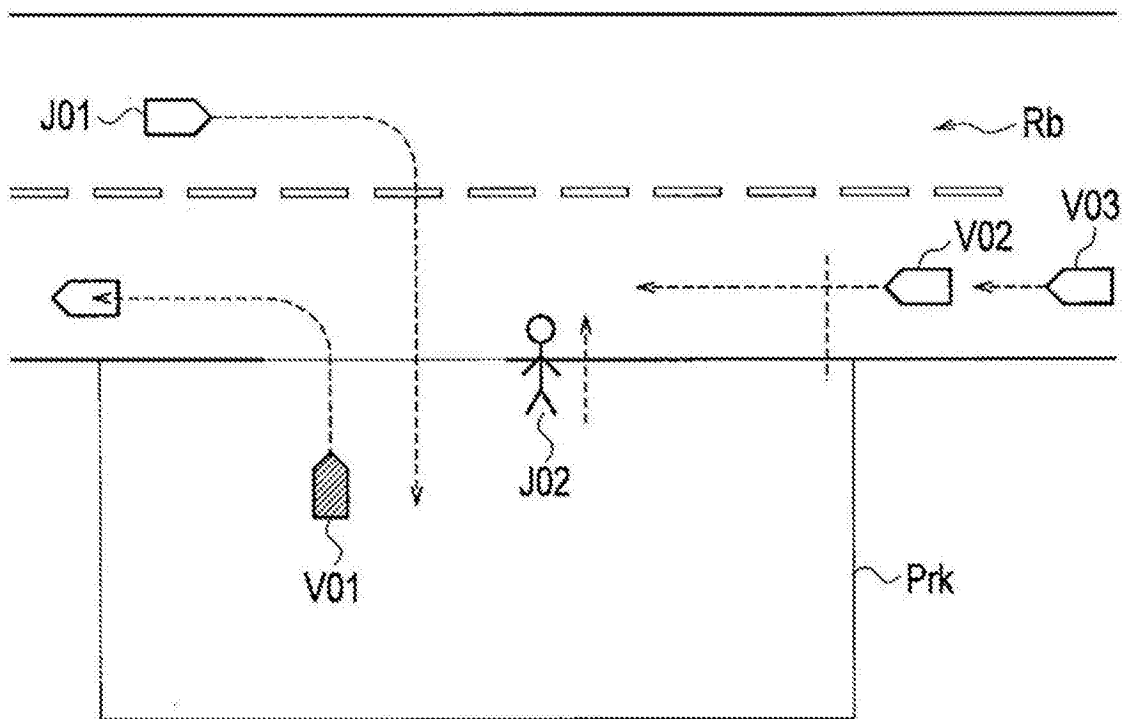


图12