



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106463061 B

(45)授权公告日 2019.10.18

(21)申请号 201580026732.0

(22)申请日 2015.03.16

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106463061 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据  
2014-108902 2014.05.27 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.11.22

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2015/057748 2015.03.16

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/182221 JA 2015.12.03

(73)专利权人 本田技研工业株式会社  
地址 日本东京都

(72)发明人 笹渊洋治 谷裕章 水谷克也

(74)专利代理机构 北京华夏正合知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11017  
代理人 韩登营 蒋国伟

(51)Int.Cl.  
G08G 1/16(2006.01)  
B60R 21/00(2006.01)

(56)对比文件  
CN 101751703 A,2010.06.23,  
CN 102822881 A,2012.12.12,  
CN 102248944 A,2011.11.23,  
US 2012035846 A1,2012.02.09,  
WO 2014076759 A1,2014.05.22,  
审查员 王胜

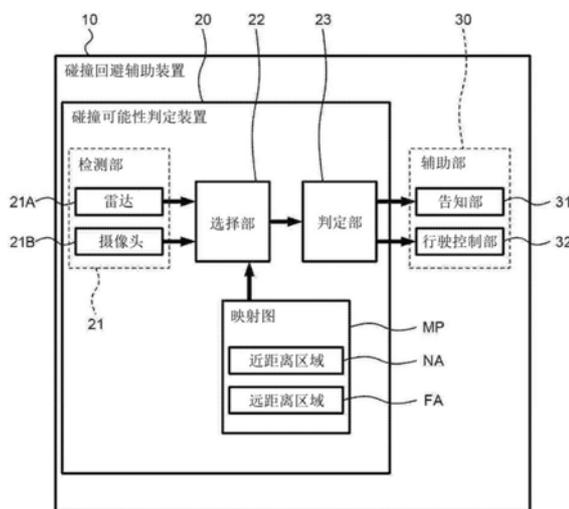
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

碰撞可能性判定装置

(57)摘要

本发明提供一种碰撞可能性判定装置(20),其具有:检测部(21),其检测相对于移动物进行移动的至少一个物体;判定部(23),当在移动物的行进方向上的移动物与物体之间的间隔达到规定值以上的区域存在物体时,其根据在移动物的行进方向上的移动物与物体之间的间隔和在移动物的宽度方向上的移动物与物体之间的间隔,来判定移动物与物体的碰撞可能性,当在移动物的行进方向上的移动物与物体之间的间隔未达到规定值的区域存在物体时,其根据在移动物的行进方向上的移动物与物体之间的间隔,来判定移动物与物体的碰撞可能性。



1. 一种碰撞可能性判定装置,其特征在于,具有检测部和判定部,其中:

所述检测部检测相对于移动物进行移动的至少一个物体,

当在所述移动物的行进方向上的所述移动物与所述物体之间的间隔达到规定值以上的区域存在所述物体时,所述判定部根据在所述移动物的行进方向上的所述移动物与所述物体之间的间隔、和在所述移动物的宽度方向上的所述移动物与所述物体之间的间隔这两方面,来判定所述移动物与所述物体的碰撞可能性;当在所述移动物的行进方向上的所述移动物与所述物体之间的间隔未达到规定值的区域存在所述物体时,所述判定部不采用在所述移动物的宽度方向上的所述移动物与所述物体之间的间隔,而是根据在所述移动物的行进方向上的所述移动物与所述物体之间的间隔,来判定所述移动物与所述物体的碰撞可能性。

2. 根据权利要求1所述的碰撞可能性判定装置,其特征在于,

所述间隔是从所述移动物到所述物体的距离或者从所述移动物到达所述物体的到达时间。

3. 根据权利要求1或2所述的碰撞可能性判定装置,其特征在于,

所述规定值被根据所述移动物的移动速度来进行调节。

4. 根据权利要求1或2所述的碰撞可能性判定装置,其特征在于,

所述检测部检测多个物体,

所述判定部对所检测到的多个物体中的、位于在所述移动物的行进方向上的所述间隔未达到所述规定值的位置上且正在向所述移动物相对移动的物体,优先判定碰撞可能性。

5. 根据权利要求3所述的碰撞可能性判定装置,其特征在于,

所述检测部检测多个物体,

所述判定部对所检测到的多个物体中的、位于在所述移动物的行进方向上的所述间隔未达到所述规定值的位置上且正在向所述移动物相对移动的物体,优先判定碰撞可能性。

## 碰撞可能性判定装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种碰撞可能性判定装置,其用于判定车辆等移动物(运动物体)碰撞周围存在的物体的可能性。

### 背景技术

[0002] 在现有技术中,已知这样一种技术:检测存在于车辆周围的障碍物(例如步行者或在前行驶的车辆),且控制车辆以回避其与障碍物的碰撞。

[0003] 在专利文献1中,公开了一种行驶控制装置,其具有检测自车辆前方的障碍物的雷达机构和对自车辆前方进行拍摄的摄影机构。在该行驶控制装置中,当根据摄影机构取得的图像判断为在自车辆的行驶车道上可能存在在前行驶的车辆(以下简称前行车辆)时,用雷达机构来检测来自行驶车道上的反射波,当接收到该反射波的收信强度在规定强度以上时,判断为存在前行车辆。

[0004] 该行驶控制装置是判断与存在于自车辆行驶车道上的前行车辆的碰撞可能性的装置,其优先对存在于距离自车辆宽度方向上的中央部近的位置上的障碍物来判断碰撞可能性。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本发明专利公开公报特开2010-079472号

### 发明内容

[0008] 另外,与存在于自车辆宽度方向上的中央部的障碍物相比较,有时远离宽度方向上的中央部的位置存在的障碍物的碰撞可能性更高。例如,在距离自车辆近的位置突然从横向接近的车辆与在自车辆行驶车道上存在于远方的车辆相比较,碰撞可能性高。

[0009] 但是,在专利文献1所公开的那样的现有技术的行驶控制装置中,优先对存在于距离自车辆宽度方向上的中央部近的位置的障碍物判断碰撞可能性,因此,即使在远离自车辆宽度方向上的中央部的位置存在碰撞可能性高的障碍物,有时碰撞可能性也不会被切实地判断。

[0010] 本发明是鉴于上述事情而完成的,其目的在于提供一种碰撞可能性判定装置,以切实地判定车辆等移动物与周围存在的物体碰撞的可能性。

[0011] 基于本发明的碰撞可能性判定装置的特征在于,具有:检测部,其检测相对于移动物进行移动的至少一个物体;判定部,当在所述移动物的行进方向上的所述移动物与所述物体之间的间隔达到规定值以上的区域存在所述物体时,根据在所述移动物的行进方向上的所述移动物与所述物体之间的间隔、和在所述移动物的宽度方向上的所述移动物与所述物体之间的间隔,来判定所述移动物与所述物体的碰撞可能性,当在所述移动物的行进方向上的所述移动物与所述物体之间的间隔未达到规定值的区域存在所述物体时,根据在所述移动物的行进方向上的所述移动物与所述物体之间的间隔,来判定所述移动物与所述物

体的碰撞可能性。

[0012] 根据本发明,当在移动物行进方向上的移动物与物体之间的间隔达到规定值以上的区域检测到物体时,判定部根据在该间隔和移动物宽度方向上的移动物与物体之间的间隔,来判定移动物与物体的碰撞可能性,当在移动物行进方向上的移动物与物体之间的间隔未达到规定值的区域检测到物体时,根据该间隔来判定移动物与物体的碰撞可能性。

[0013] 即,在移动物行进方向上,当在更近的位置检测到物体时,不依存于移动物宽度方向上的移动物与物体之间的间隔而判断二者的碰撞可能性。因此,对存在于距离移动物近的位置的物体,判定为移动物与物体发生碰撞的危险性的可能性变高,因此,能够切实地判定碰撞可能性。

[0014] 在本发明中,所述间隔能够用从移动物到物体的距离或从移动物到物体的到达时间来表示。

[0015] 另外,由所述判定部进行判定时不考虑移动物宽度方向上的移动物与物体之间的间隔的区域根据移动物速度来增减。因此,若根据移动物的移动速度来调节判定移动物与物体的碰撞可能性时所使用的规定值,则能够更切实地判定碰撞可能性。

[0016] 另外,优选:所述检测部对多个物体进行检测,所述判定部针对所检测到的多个物体中,存在于移动物行进方向上的移动物与物体之间的间隔未达到规定值的区域,并且正在朝向移动物而相对移动的物体,优先判定碰撞可能性。

[0017] 一般而言,越是存在于距离移动物近的位置且正在朝向移动物相对移动的物体,与移动物的碰撞可能性越高。因此,如果针对这样的物体优先判定碰撞可能性,则能够更切实地判定碰撞可能性。

## 附图说明

[0018] 图1是表示第1实施方式的碰撞可能性判定装置的结构图。

[0019] 图2是表示图1的碰撞可能性判定装置的动作流程的图。

[0020] 图3是表示图1的碰撞可能性判定装置选择判定对象物体时所参照的映射图(map)的结构图。

[0021] 图4是表示在图1的碰撞可能性判定装置中检测到的多个物体、所选择的判定对象候补和判定对象物体的图。

[0022] 图5是表示在图1的碰撞可能性判定装置中检测到的多个物体和所选择的判定对象物体的其他例子的图。

[0023] 图6是表示第2实施方式的碰撞可能性判定装置的结构图。

[0024] 图7是表示图6的碰撞可能性判定装置中的判定部的动作步骤的图。

[0025] 图8是表示图6的碰撞可能性判定装置中的判定部的动作步骤的其他例子的图。

## 具体实施方式

[0026] 下面参照附图来对本发明的实施方式详细地进行说明。

[0027] [第1实施方式]

[0028] 图1是表示包含本实施方式的碰撞可能性判定装置(以下称为“判定装置20”)的碰撞回避辅助装置(以下称为“辅助装置10”)的结构的框图。

[0029] 判定装置20具有:检测部21,其检测移动物和相对于该移动物进行相对移动的至少一个物体;选择部22,其从所检测到的至少一个物体中选择成为判定装置20的判定对象的物体(以下称为“判定对象物体”);判定部23,其判定该移动物与该物体碰撞的可能性。另外,在判定装置20内,保存有选择部22选择判定对象物体时所参照的映射图MP。

[0030] 下面,在本实施方式中,以移动物为车辆、物体为步行者的情况为例进行说明。另外,以判定装置20(辅助装置10)被设置在车辆内(被搭载于车辆)的情况为例进行说明。移动物例如也可以是汽车或二轮车等车辆、或者智能手机或平板终端等移动终端。另外,物体是相对于移动物进行移动的汽车、步行者、护栏和电线杆等、存在于车辆前方的障碍物或者有可能出现在前方的障碍物。

[0031] 检测部21例如包含电磁波雷达等雷达装置(以下只称为“雷达21A”)和例如CCD摄像头等摄影装置(以下只称为“摄像头21B”)。检测部21检测存在于车辆行进路线(例如,道路)上的物体,并将其检测结果(例如,检测信号或图像)向选择部22发送。

[0032] 另外,在本实施方式中,对检测部21包含雷达21A和摄像头21B的情况进行说明,但检测部21例如也可以由雷达21A和摄像头21B中的任意一方来构成。

[0033] 辅助装置10具有辅助部30,该辅助部30根据基于判定装置20的判定结果来进行回避车辆与物体发生碰撞的辅助。辅助部30具有:告知部31,其告知判定装置20的判定部23的判定结果;和行驶控制部32,其根据判定部23的判定结果来控制车辆的行驶。

[0034] 接着参照图2来对判定装置20的动作步骤进行说明。步骤S10~S50是由选择部22进行的步骤。

[0035] 针对在作为移动物的车辆的行进方向上距离该车辆的间隔(距离或到达时间)达到规定值以上的区域所存在的物体,选择部22根据该间隔和该物体在车辆宽度方向上距离该车辆的间隔,来选择判定对象物体,针对在车辆的行进方向上距离车辆的间隔未达到规定值的区域所存在的物体,选择部22根据该间隔来选择判定对象物体。

[0036] 针对选择部22的物体选择步骤(步骤S10~S50),更详细地进行说明。首先,在步骤S10中,选择部22接收来自雷达21A的物体检测信号。具体而言,雷达21A检测物体,并将该物体检测信号向选择部22发送。选择部22接收来自雷达21A的物体检测信号。

[0037] 接着,在步骤S20中,对照雷达21A检测到的物体的位置和映射图MP,来选择判定对象候补CT0。

[0038] 具体而言,选择部22根据来自雷达21的物体检测信号,检测(计算)物体的以车辆为基准的相对位置,并将该物体的位置映射(mapping)到映射图MP上。具体而言,选择部22根据雷达21A接收到的、电磁波被物体反射而产生的反射波的强度来取得物体的位置信息,并将该位置信息映射到映射图MP上。选择部22根据被映射的物体位置,从物体中选择判定对象候补CT0。

[0039] 图3是表示映射图MP的细节的图。另外,在本实施方式中,对映射图MP整体具有矩形形状的情况进行说明。

[0040] 映射图MP的近距离区域NA具有沿车辆VE行进方向而从车辆VE远离距离(第1距离)D1的近距离映射图长度L1和车辆VE宽度方向上的近距离映射图宽度W1。另外,远距离区域FA具有在车辆VE行进方向上从近距离区域NA远离距离(第2距离)D2的远距离映射图长度L2和车辆VE宽度方向上的远距离映射图宽度W2。

[0041] 近距离映射图宽度W1和远距离映射图宽度W2具有以车辆VE宽度方向的中央部为中心,在车辆VE宽度方向上分别远离距离D3和D4的长度。即,近距离映射图宽度W1的尺寸相当于从车辆VE的中心向左右远离距离D3的长度,远距离映射图宽度W2的尺寸相当于从车辆VE的中心向左右远离距离D4的长度。另外,在本实施方式中,针对第1宽度W1和第2宽度W2相同的情况,即近距离区域NA和远距离区域FA具有同一映射图宽度的情况进行说明。

[0042] 另外,如图3所示,映射图MP的近距离区域NA和远距离区域FA分别被划分为多个小区域。例如,近距离区域NA被划分为3个小区域R1~R3,远距离区域FA被划分为7个小区域R4~R10。实际上,选择部22根据物体存在于哪一小区域来判定碰撞可能性。

[0043] 该小区域R1~R10例如按照物体与车辆VE的碰撞的可能性高的顺序进行排序而形成。例如,与存在于小区域R4的物体相比,存在于小区域R2的物体与车辆VE碰撞的可能性高。

[0044] 近距离区域NA是根据车辆行进方向上的距离来设定车辆VE与物体的碰撞可能性的区域。因此,如图3所示,近距离区域NA的小区域R1~R3不考虑车辆VE宽度方向上的距离而被划分或设定。

[0045] 另一方面,远距离区域FA是考虑车辆VE行进方向上的距离和宽度方向上的距离双方而设定物体与车辆VE的碰撞可能性的区域。因此,如图3所示,远距离区域FA的小区域R4~R10具有以车辆VE宽度方向上的中央部为中心的山形(V字)形状。

[0046] 更具体而言,在近距离区域NA中,随着物体沿车辆VE行进方向而远离车辆VE(随着从小区域R1向R3移动),该物体与车辆VE碰撞的可能性变小。

[0047] 但是,即使物体沿车辆VE宽度方向而远离车辆VE,该物体与车辆VE的碰撞可能性也不会发生变化。另一方面,在远距离区域FA中,在物体沿车辆VE行进方向而远离车辆VE的情况和沿车辆VE宽度方向而远离车辆VE的情况这两种情况下,物体碰撞车辆VE的可能性变小。

[0048] 另外,近距离区域NA与远距离区域FA的界限,即距离L1能够根据车辆VE的移动速度来进行调节。具体而言,当车辆VE高速移动时,距离L1被设定为较长(界限在远方),当车辆VE低速移动时,距离L1被设定为短(界限在近处)。因此,例如,能够根据高速道路或城区等来变更判定对象物体T0的选择基准。

[0049] 图4是表示被映射状态的所检测到的多个物体和判定对象物体T0的图。在此,示出检测到由步行者WP1~WP7构成的7位步行者(7个物体)的情况。下面参照图4,针对通过选择部22进行的物体选择步骤(步骤S20)中的、选择部22对判定对象物体T0的选择基准一例进行说明。

[0050] 选择部22例如按照从小区域R1开始的顺序对映射图MP进行扫描,从被映射的物体中提取出规定数量的判定对象候补CT0。例如,如图4所示,选择部22将步行者WP1~WP7中碰撞可能性高的5位步行者WP3~WP7提取(选择)为判定对象候补CT0。

[0051] 接着,在步骤S30中,选择部22接收来自摄像头21B的物体检测信号(图像)。具体而言,摄像头21B检测物体,并将该物体检测图像向选择部22发送。选择部22接收来自摄像头21B的物体检测信号。

[0052] 接着,在步骤S40中,选择部22对照摄像头21B检测到的物体位置和映射图MP,来选择判定对象候补CT0。具体而言,例如,选择部22根据来自摄像头21B的物体检测图像,将物

体位置映射到映射图MP上。例如,选择部22取得来自摄像头21B的摄影图像,根据亮度的变化点等生成边缘化图像,从该边缘化图像取得物体的位置信息,并将信息进行映射。

[0053] 接着,选择部22从所检测到的物体中提取判定对象候补CT0。步骤S40与步骤S20相同地进行。在本实施方式中,对在步骤S20和S40中选择了同一判定对象候补CT0的情况进行说明。

[0054] 接着,在步骤S50中,选择部22进行基于雷达21A检测结果的判定对象候补CT0和基于摄像头21B检测结果的判定对象候补CT0间的匹配。具体而言,例如,根据二者的物体信息来比较(对照)该物体是何物和该物体的位置等。并且,从判定对象候补CT0中确定判定对象物体T0。另外,确定判定对象物体T0的位置。

[0055] 另外,例如,二者的物体信息不匹配的物体被从判定对象中排除。例如,当二者的物体信息中的位置信息存在大的差异时,选择部22将该位置不同的物体从判定对象候补CT0中排除。

[0056] 这样,选择部22从检测部21检测到的物体中选择判定对象物体T0。在本实施方式中,选择1个判定对象物体(步行者WP7)。

[0057] 如上所述,针对在车辆VE行进方向上距离移动物(车辆VE)的距离为规定距离D1以上的位置所存在的物体,判定装置20的选择部22根据车辆VE行进方向上的从车辆VE到该物体的距离、和车辆VE宽度方向上的从车辆VE到该物体的距离,来选择判定对象物体T0。

[0058] 另外,针对在车辆VE行进方向上距离车辆VE的距离未达到规定距离D1的位置所存在的物体,选择部22根据车辆VE行进方向上的从车辆VE到该物体的距离来选择判定对象物体T0。因此,能够从所检测到的物体中切实地选择碰撞可能性最高的物体。

[0059] 另外,作为选择物体时所使用的到物体的间隔,选择部22还能够代替车辆VE行进方向上的距离,而考虑在车辆VE行进方向上车辆VE到达物体的时间,即,车辆VE行进方向上的避撞时间(Time ToCollision:TTC)。

[0060] 此时,选择部22的选择条件即从车辆VE到物体的车辆VE行进方向上的距离(图3中的距离D1等)为避撞时间(例如, $T1 = (\text{距离}D1) / (\text{车辆相对于物体的相对速度的车辆行进方向分量})$ )的长度。

[0061] 具体而言,针对在车辆VE行进方向上的到达车辆VE的到达时间未达到规定时间(T1)的位置上存在的物体,选择部22根据车辆VE到达该物体的到达时间、和车辆VE宽度方向上的从车辆VE到该物体的距离来选择判定对象物体T0。

[0062] 另一方面,针对在车辆VE行进方向上的到达车辆VE的到达时间未达到规定时间(T1)的位置所存在的物体,选择部22根据车辆VE到达该物体的到达时间来选择判定对象物体T0。选择部22也能够这样选择判定对象物体T0。

[0063] 另外,选择部22能够考虑所检测到的物体的移动速度(即相对速度)来选择判定对象物体T0。具体而言,选择部22除了物体的相对位置之外,也能够根据相对速度(移动方向)来选择判定对象物体T0。

[0064] 接着参照图5来对选择部22在考虑移动方向时选择判定对象物体T0的基准进行说明。在图5中,示出判定对象候补CT0中,步行者WP6朝向车辆VE移动(步行)的情况。图中的虚线箭头表示步行者WP6的移动方向。

[0065] 首先,选择部22将物体(步行者)中横跨碰撞可能性最高的小区域R1和R2而存在的

步行者WP7作为判定对象物体T0。但是,步行者WP6正在朝向车辆VE步行(移动)。此时,选择部22将步行者WP6作为判定对象物体。

[0066] 即,选择部22优先将在近距离区域NA内正在朝向车辆VE移动的步行者WP6选择为判定对象物体T0。换言之,选择部22优先将所检测到的多个物体中,存在于车辆VE行进方向上的距离车辆VE的距离未达到规定距离L1的位置,并且正在朝向车辆VE相对移动的物体作为判定对象物体T0。

[0067] 另外,当根据避撞时间来选择判定对象物体T0时,选择部22优先将存在于到达车辆VE的到达时间未达到规定时间T1的位置,并且正在朝向车辆VE而相对移动的物体选择为判定对象物体T0。

[0068] 另外,检测部21只由雷达21A和摄像头21B中的一方来构成时、或者只由其中一方来检测物体时,对应的选择步骤被省略。例如,当检测部21只由雷达21A构成时,步骤S30、S40和S50被省略。即,在步骤S20中选择和确定判定对象物体T0。

[0069] 接着,在步骤S60中,判定部23判定判定对象物体T0向车辆VE的碰撞可能性。具体而言,判定部23例如考虑车辆VE和判定对象物体T0的位置、尺寸、移动方向和移动速度等,来判定判定对象物体T0与车辆VE的碰撞可能性(危险性)。

[0070] 接着,在步骤S70中,根据基于判定装置20的判定部22的判定结果,对车辆进行回避与物体碰撞的辅助。具体而言,判定部22根据判定结果向辅助部30发送碰撞回避辅助信息。接收到该信息的辅助部30的告知部31或行驶控制部32例如对车辆(用户)传递碰撞的危险性、碰撞回避方法等信息。这样,辅助装置10进行回避车辆与物体碰撞的辅助。

[0071] 具体而言,告知部31例如利用扬声器、灯或显示部(未图示),通过语音、灯光和文字显示等,来向车辆的驾驶者告知与物体的碰撞可能性(危险性)。另外,告知部31还能够诱导车辆以回避其与物体碰撞。

[0072] 另外,辅助部30具有行驶控制部32,该行驶控制部32根据判定部23的判定结果来控制车辆的行驶。行驶控制部32例如与车辆的制动机构或操纵机构(未图示)协作,来控制车辆的行驶,以回避车辆与判定对象物体碰撞。

[0073] 例如,乘坐车辆等移动物的用户或操作移动终端的用户能够通过告知部31,来识别在行进方向上存在碰撞可能性高的物体的情况。另外,例如能够通过行驶控制部32来控制车辆的行驶(例如,制动动作或转向操作)。因此,例如,即使在实际上发生碰撞之前几乎没有时间研究回避与物体的碰撞的情况下(即紧急情况下),也能够回避碰撞。

[0074] 如上所述,在本实施方式中,选择部22在选择判定对象物体T0时,设置不考虑车辆宽度方向上的距离的区域,在该区域中只考虑行进方向。因此,例如,即使在存在于距离车辆近的位置的步行者突然从横向飞出的情况下,也能够切实地将该步行者作为碰撞可能性的判定对象。

[0075] 另外,在碰撞可能性的判定中考虑各种参数,因此,同时判定与多个物体的碰撞可能性需要相当多的时间。但是,在本实施方式中,能够使计算时间只集中于碰撞危险性大的物体,能够减轻碰撞可能性的判定所需的装置的负担。

[0076] [第2实施方式]

[0077] 图6是表示第2实施方式的碰撞可能性判定装置20A的结构的框图。该判定装置20A除了判定部23A使用映射图MP之外,具有与第1实施方式的判定装置20相同的动作流程。即,

在第2实施方式中,判定部23A在物体与车辆的碰撞可能性的判定中也使用映射图MP。下面针对判定部23A的动作进行说明。

[0078] 图7是表示基于判定部23A的判定步骤(步骤S60A)的详细流程的图。首先,判定部23A在判定碰撞可能性之前,根据所检测到的物体或所选择的物体在映射图MP上的位置来进行条件分支(JC1)。具体而言,根据物体是否存在于近距离区域NA来进行条件分支。

[0079] 接着,当物体存在于近距离区域NA内时(条件分支JC1为“Yes”时),判定部23A根据车辆行进方向上的从车辆到物体的距离,来判定车辆与物体的碰撞可能性(步骤S61A)。另一方面,当物体位于远距离区域FA时(条件分支JC为“No”时),判定部23A根据车辆行进方向上的从车辆到物体的距离和车辆宽度方向上的从车辆到物体的距离,来判定碰撞可能性(步骤S62A)。

[0080] 换言之,针对所检测到的物体中,存在于车辆行进方向上的、距离车辆的距离为规定距离(图3中的近距离映射图长度L1,即距离D1)以上的位置的物体,判定部23A根据车辆行进方向上的从车辆到物体的距离和车辆宽度方向上的从车辆到物体的距离,来判定车辆与物体的碰撞可能性。

[0081] 另一方面,针对存在于车辆行进方向上的距离车辆的距离未达到规定距离(D1)的位置的物体,判定部23A根据车辆行进方向上的车辆到物体的距离,来判定车辆与物体的碰撞可能性。

[0082] 另外,判定部23A在进行碰撞可能性的判定时,还能够代替车辆VE行进方向上的距离,而考虑在车辆VE行进方向上车辆VE到达物体的时间,即车辆VE行进方向上的避撞时间(Time To Collision:TTC)。

[0083] 此时,判定部23A的判定条件即从车辆VE到物体的车辆VE行进方向上的距离(图3中的距离D1等)为避撞时间(例如, $T2 = \text{距离}D1 / \text{车辆相对于物体的相对速度的车辆行进方向分量}$ )的长度。

[0084] 具体而言,判定部23A能够如图8所示的步骤S60B那样,根据物体到达车辆为止的车辆行进方向上的时间来进行条件分支(条件分支JC2),据此判定碰撞可能性。

[0085] 首先,针对存在于车辆行进方向上的距离到达车辆的到达时间未达到规定时间(T2)的位置的物体(条件分支JC2为“Yes”时),判定部23A根据车辆行进方向上的车辆到达该物体的到达时间,来判定车辆与物体的碰撞可能性(步骤S61B)。

[0086] 另一方面,针对存在于车辆行进方向上的到达车辆的到达时间为规定时间(T2)以上的位置的物体(条件分支JC2为“No”时),判定部23A根据车辆行进方向上的车辆到达该物体的到达时间、和车辆宽度方向上的从车辆到达该物体的到达时间,来判定车辆与该物体的碰撞可能性(步骤S62B)。

[0087] 这样,判定部23A能够通过图7的步骤S60A或图8的步骤S60B,来判定移动物与物体的碰撞可能性。

[0088] 如上所述,在本实施方式中,例如能够对在移动物的近距离的位置突然向移动物的前方飞出的物体等,适当地判定碰撞可能性。另外,即使在检测到多个物体的情况下,例如也能够将在近距离的位置突然飞出的物体切实地视为碰撞可能性高的物体。

[0089] 在本实施方式中,在选择部22所进行的物体选择和判定部23A所进行的碰撞可能性判定双方中使用了映射图MP,但映射图MP也可以只用于判定部23A所进行的碰撞可能性

判定。

[0090] 判定部23A在近距离的情况下只考虑车辆行进方向上的距离或行进方向上的避撞时间来判定与物体的碰撞可能性,据此,能够准确地计算碰撞可能性。因此,当物体从车辆的横向突然接近时,能够切实地进行碰撞可能性的判定和基于此的碰撞回避动作。

[0091] 在上述的例子中,对检测到多个物体的情况进行了说明,当只检测到一个物体时,也可以不经过选择部22的选择步骤,而由判定部直接对这一个物体判定碰撞可能性。

[0092] 另外,对只选择一个判定对象物体的情况进行了说明,但也可以选择多个判定对象物体。例如,也可以选择2个判定对象物体,判定部对各个判定对象物体判定碰撞可能性。对于判定对象物体的一部分,判定部也可使用映射图MP来判定碰撞可能性。

[0093] 在判定对象物体的选择和碰撞可能性的判定中,当使用移动物行进方向上的避撞时间时,也能够针对移动物宽度方向上的距离考虑避撞时间。即,针对存在于移动物行进方向上的避撞时间为规定时间以上的位置的物体,也可以根据行进方向上的避撞时间和宽度方向上的避撞时间,来进行判定对象物体的选择和碰撞可能性的判定。

[0094] 另外,也可以在移动物(车辆)宽度方向上对区域进行分割来判定碰撞可能性(危险性)。例如,当在包含行进的车辆(自车辆)的前方行驶道路的车辆宽度方向(相对于行进方向为横向),在规定间隔以下的区域检测到静止物时,判断为相对于向行进方向的移动物,碰撞可能性低。当在位于该区域外侧的区域检测到物体时,限定于在满足三个条件的情况下,即,(1)自车辆宽度方向的移动距离(横向移动量)为规定值以下,且(2)转向操作后未经过一定时间时、且(3)自车辆宽度方向的移动速度(横向移动速度)为规定值以下的情况下,判断为碰撞可能性(危险性)低。或者,也可以在不满足上述(1)~(3)的所有条件,而满足任一个或任意两个条件时,判断为碰撞可能性低。

[0095] 以上,对图示的实施方式进行了说明,但本发明并不限于此。

[0096] 在上述实施方式中,对检测部检测物体的情况进行了说明,但物体及其到移动物的相对位置的检测并不限于由检测部来进行。例如,辅助装置也可以从GPS(全球定位网)等来接收移动物和物体的位置信息。

[0097] 另外,碰撞可能性判定装置也可以独立于移动物(车辆或移动终端)来设置。此时,判断独立于碰撞可能性判定装置的移动物(例如,车辆或移动终端)与物体的碰撞可能性,并将判定结果向该移动物发送即可。当这样构成碰撞可能性判定装置时,例如,能够将碰撞可能性判定装置固定于交叉点(交叉路口)的电线杆等,因此,能够对进入交叉点的多个移动物进行碰撞可能性的判定和碰撞回避的辅助。

[0098] 在上述实施方式中,对辅助部30独立于判定装置20而设置的情况进行了说明,例如,辅助部30也可以被设置在判定装置20内。另外,在上述实施方式中,对判定装置20被设置在辅助装置10内的情况进行了说明,碰撞可能性判定装置也可以独立于碰撞回避辅助装置来设置。

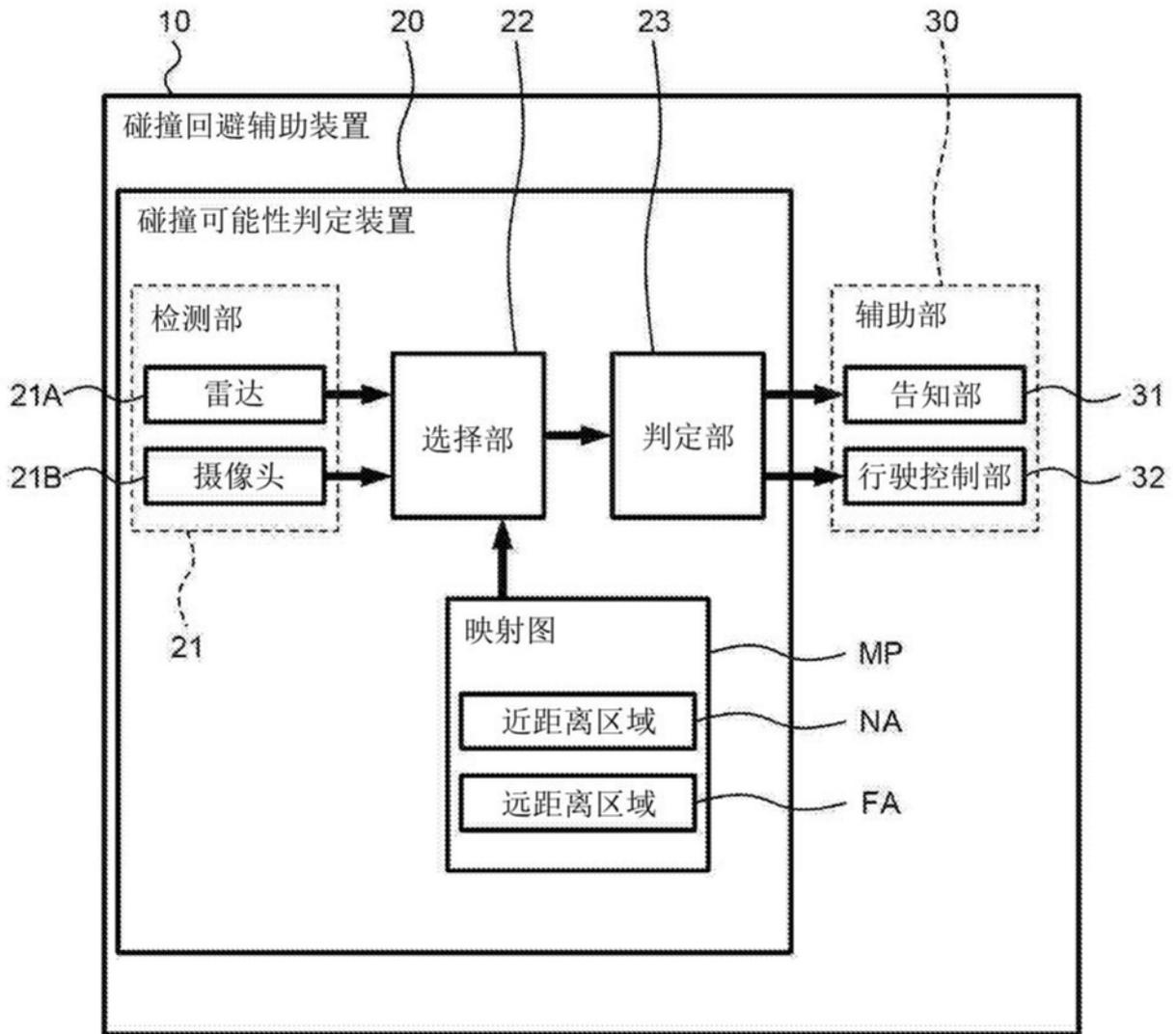


图1

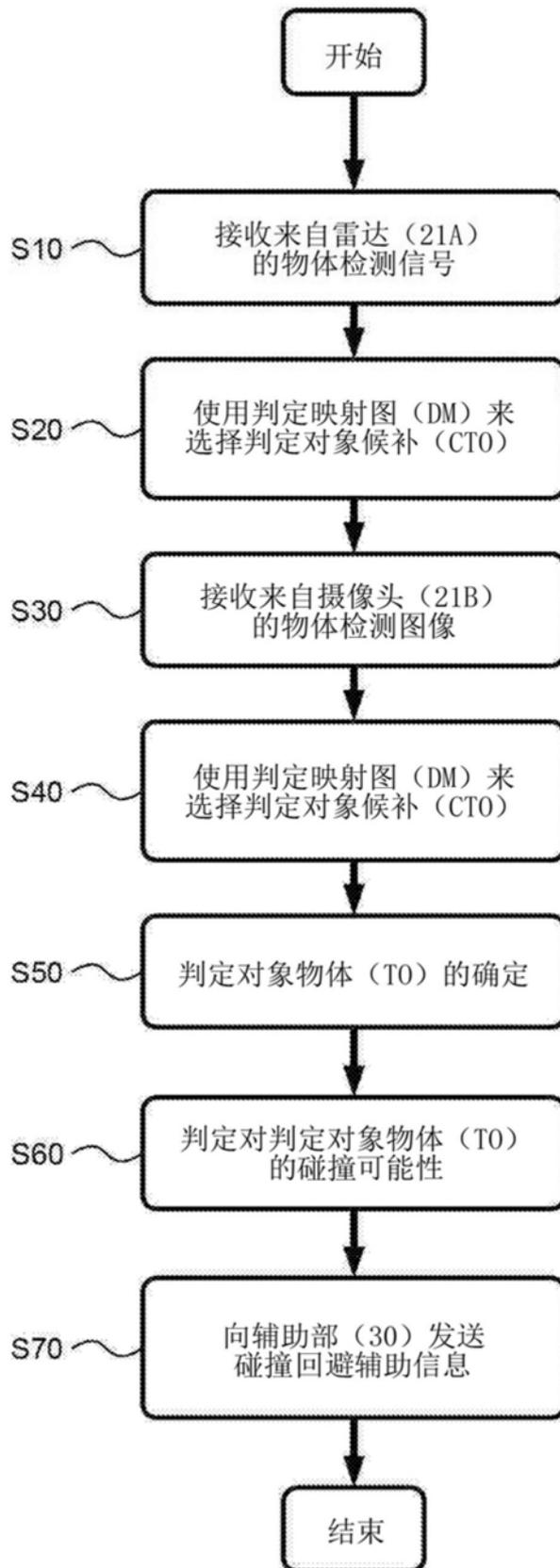


图2

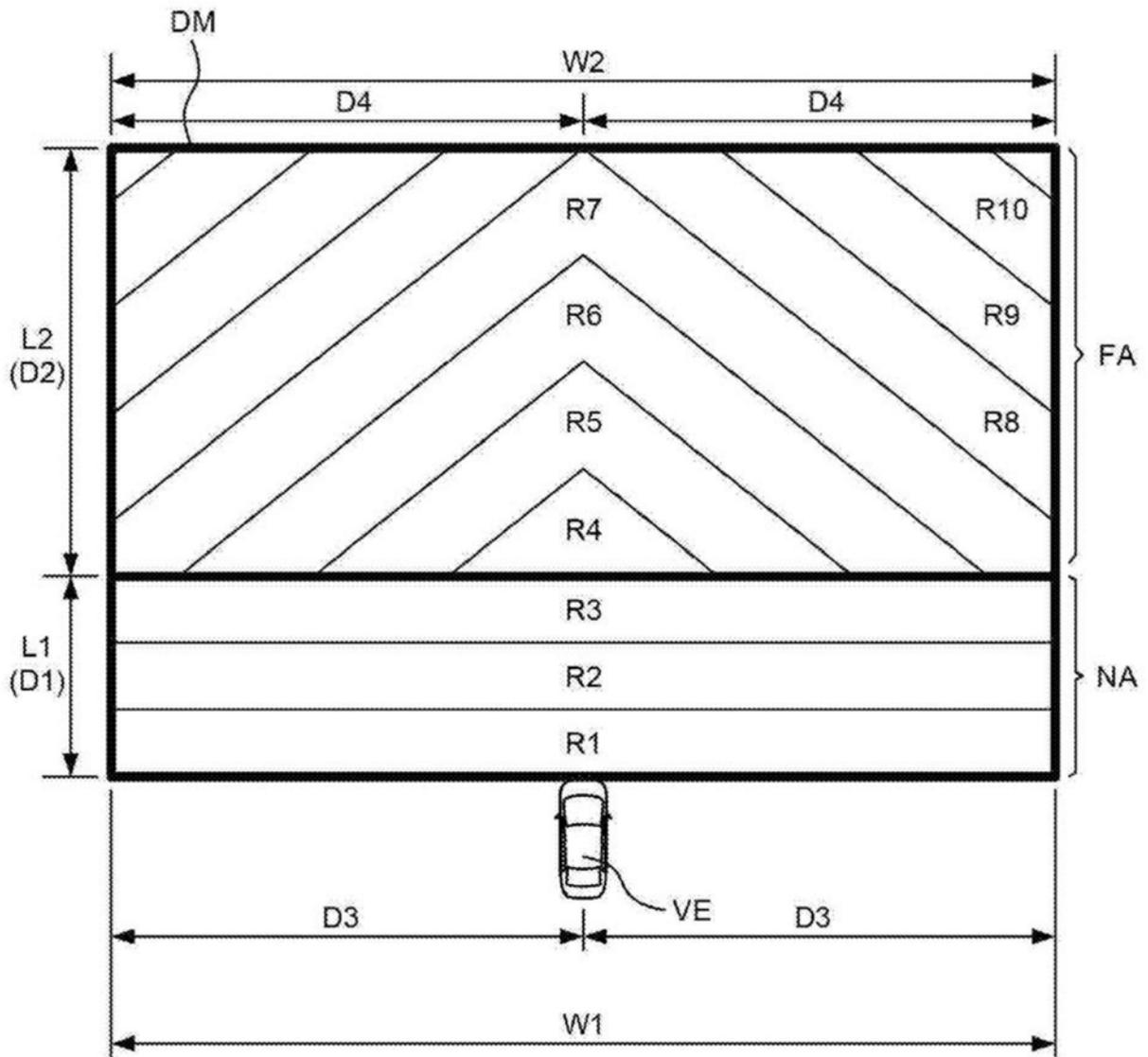


图3

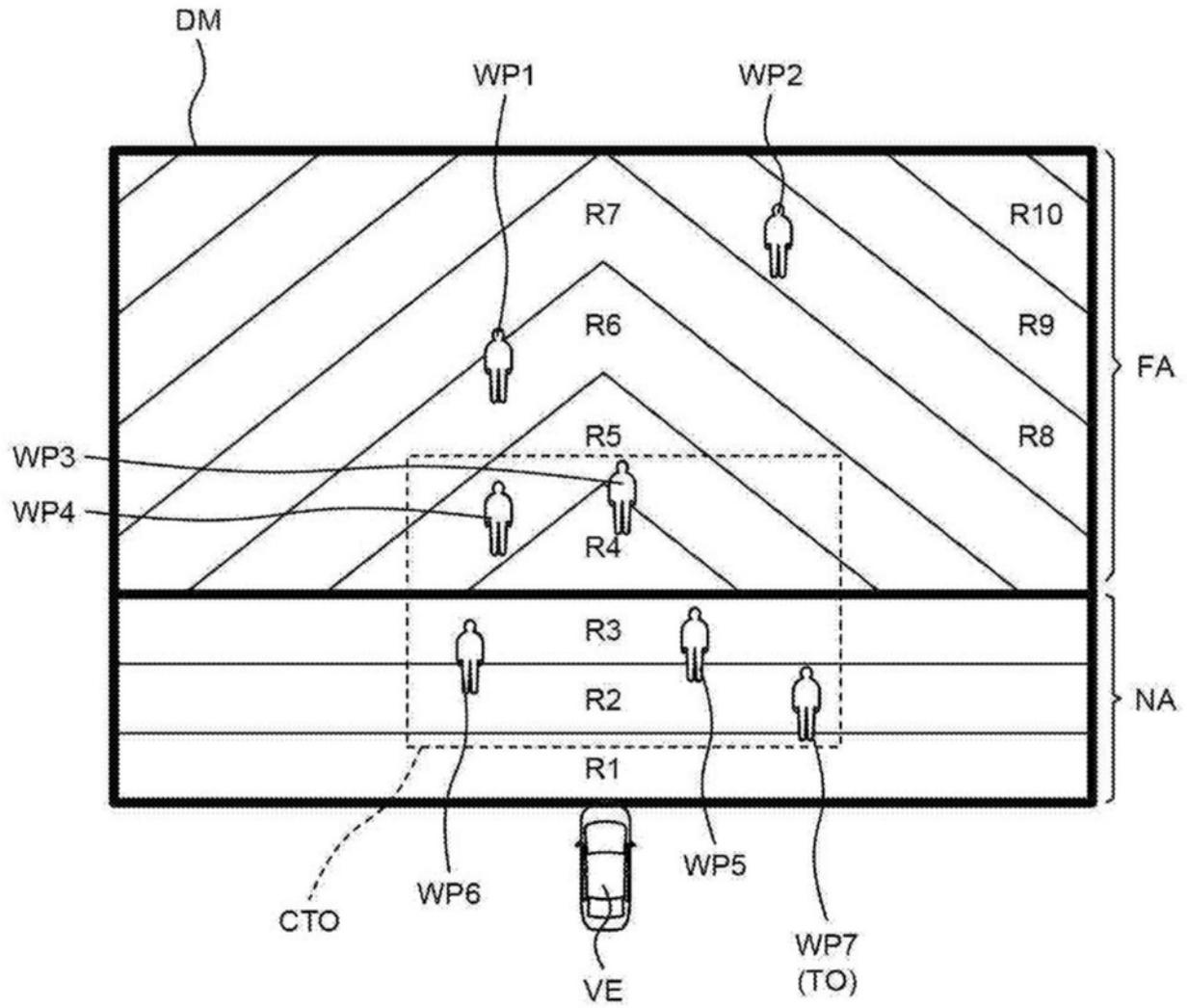


图4

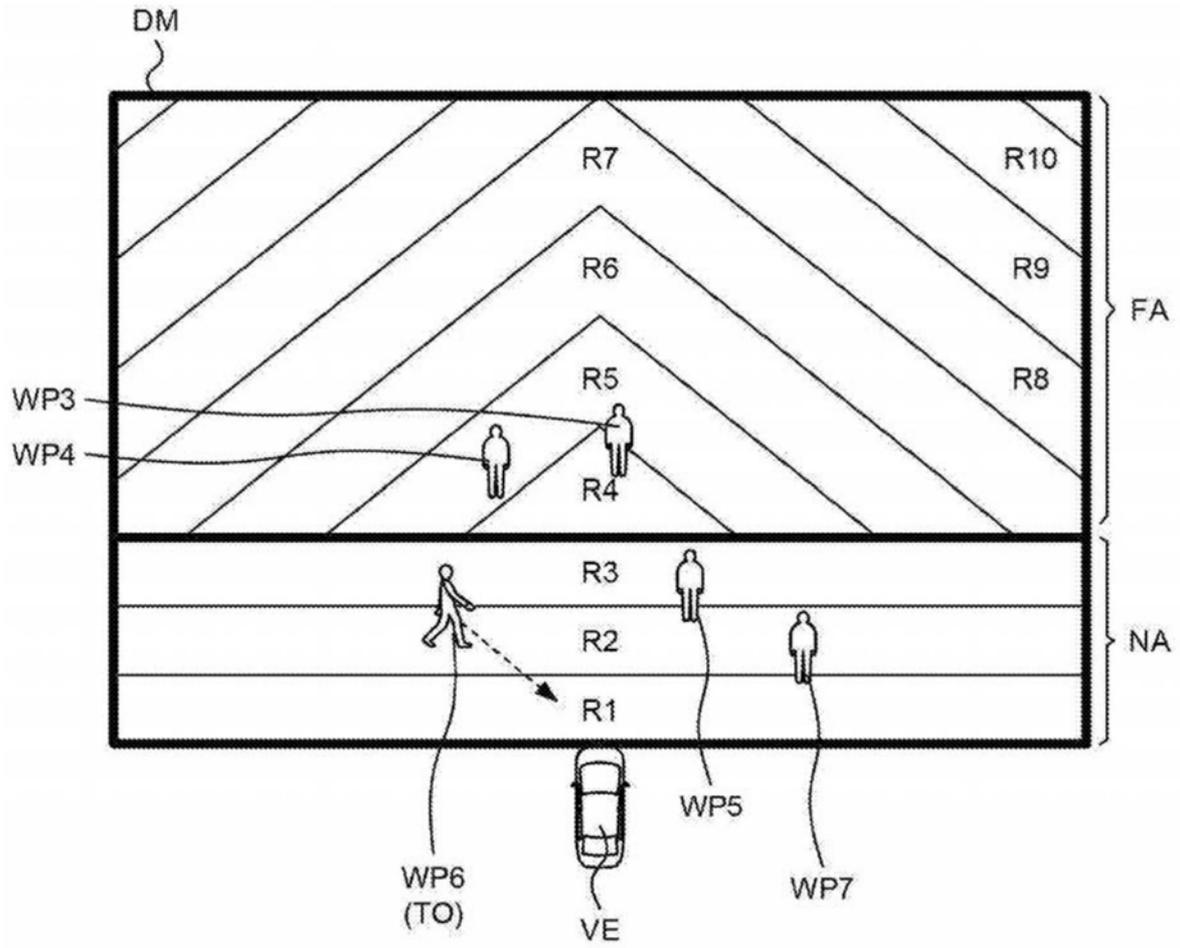


图5

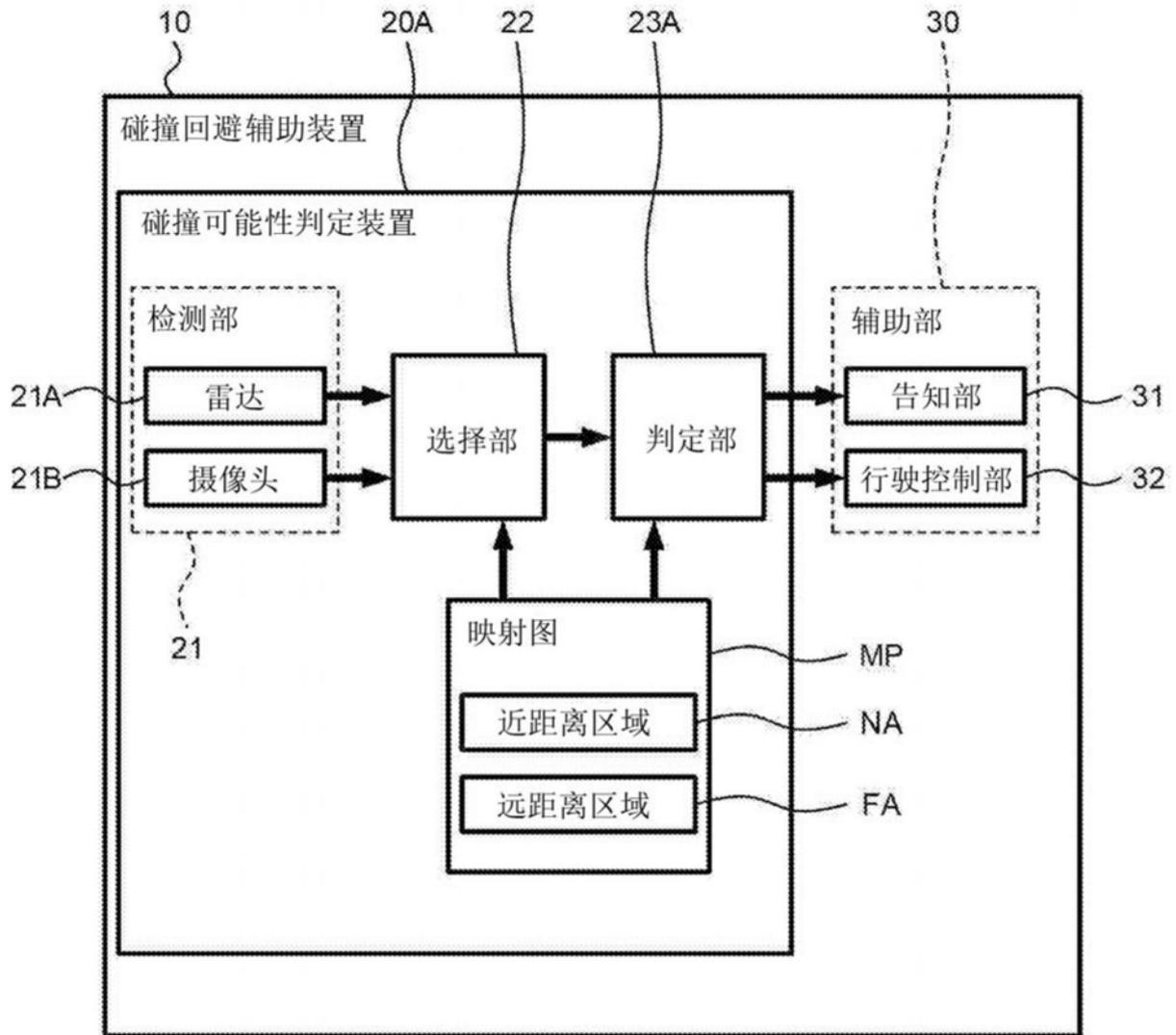


图6

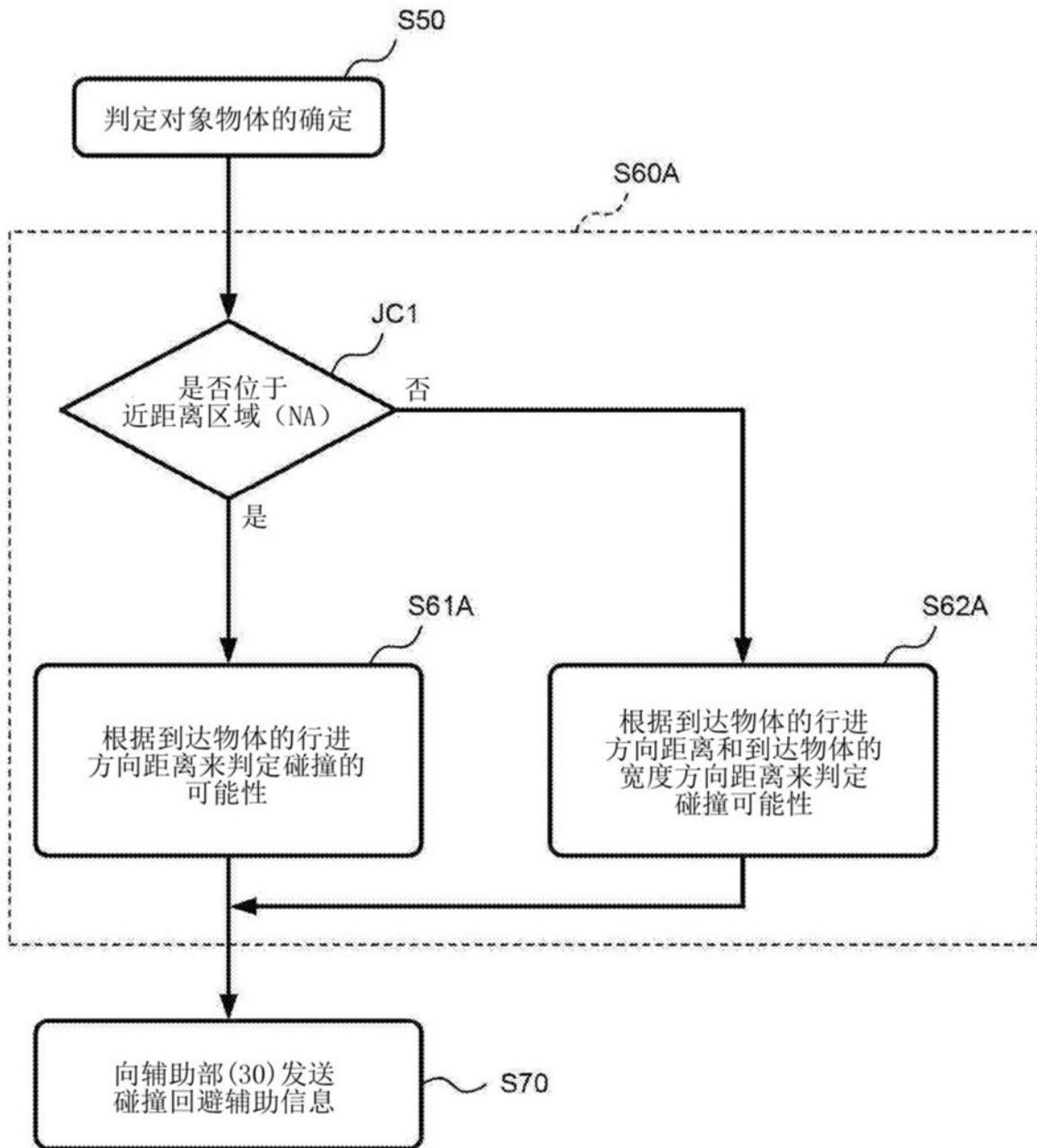


图7

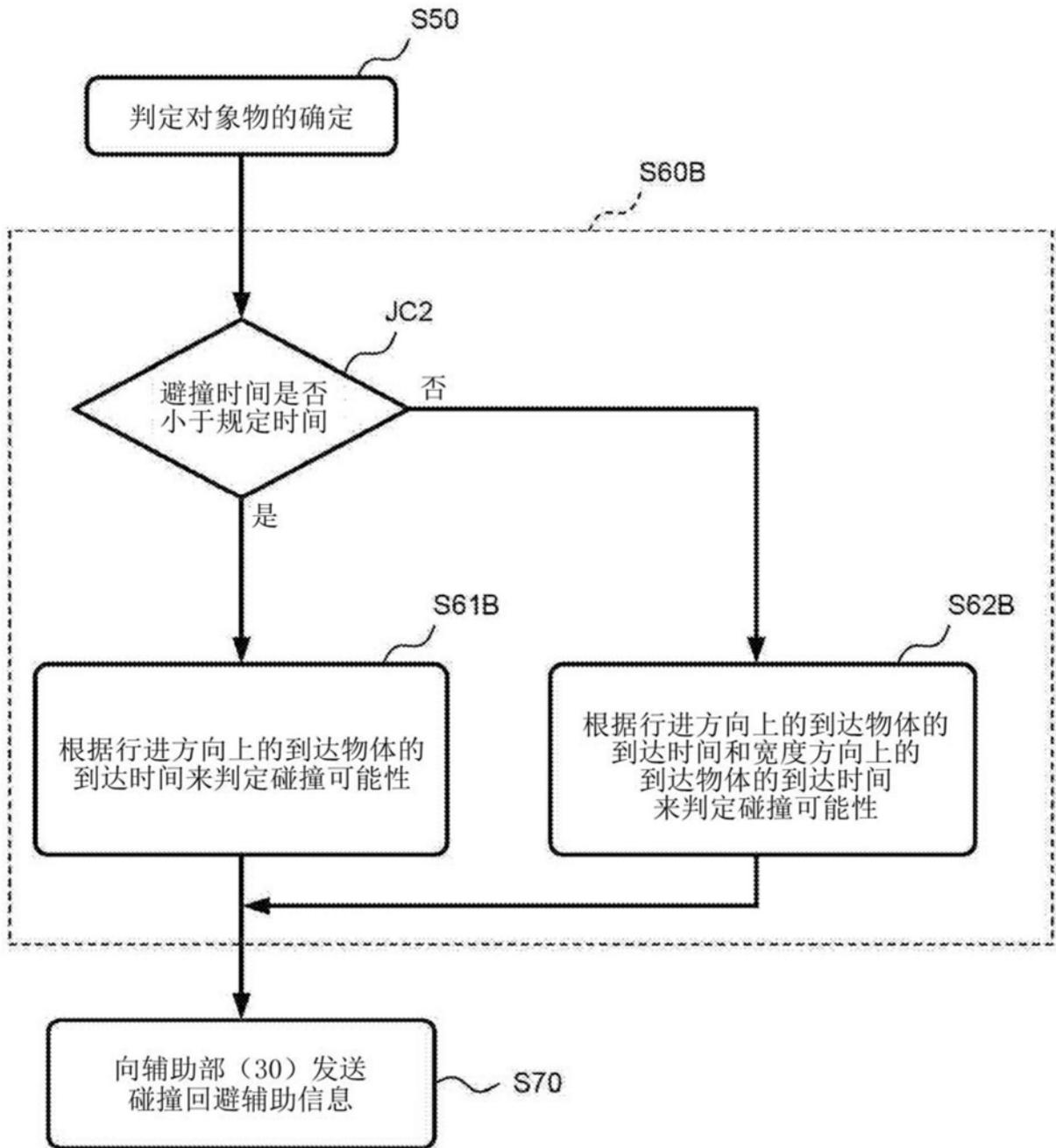


图8