



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106796291 B

(45)授权公告日 2019.03.22

(21)申请号 201580055005.7

(72)发明人 田中秀典 贵田明宏

(22)申请日 2015.10.21

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106796291 A

代理人 舒艳君 李洋

(43)申请公布日 2017.05.31

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

2014-215713 2014.10.22 JP

G01S 15/93(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.10

B60R 21/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/005303 2015.10.21

G01S 15/52(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/063532 JA 2016.04.28

G08G 1/16(2006.01)

(73)专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(56)对比文件

专利权人 丰田自动车株式会社

审查员 鹿倩

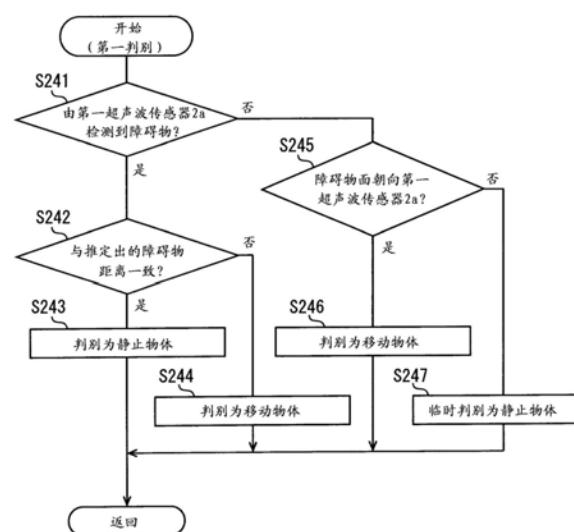
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

车载用物体判别装置

(57)摘要

一种车载用物体判别装置 (In-Vehicle Object Determining Apparatus) 具备: 检测状态推定部(16), 其基于由超声波传感器(2a, 2b) 在第一时刻检测到的障碍物相对于车辆的位置、超声波传感器的设置位置以及从检测到该障碍物的第一时刻至经过规时机间后的第二时刻的车辆的位置的变化, 计算设为该障碍物为静止中的情况下的第二时刻的利用超声波传感器的该障碍物的推定检测状态; 以及判别部(19), 其基于计算出的障碍物的推定检测状态从第二时刻的利用超声波传感器的障碍物的实际的检测状态偏离这一情况, 来判别为障碍物是移动物体。



1. 一种车载用物体判别装置,其搭载于车辆,是与通过接收发送的探测波的反射波来对上述车辆的周边的障碍物的存在以及到该障碍物的距离依次进行检测的障碍物传感器单元(2a,2b)连接的车载用物体判别装置,其中,

所述车载用物体判别装置具备:

判别部(19),其判别由上述障碍物传感器单元(2a,2b)检测到的障碍物是否是移动物体;

障碍物位置确定部(13),其确定由上述障碍物传感器单元检测到的上述障碍物相对于上述车辆的位置;

传感器位置存储器(14),其存储上述障碍物传感器单元相对于上述车辆的位置即传感器位置;

车辆位置变化确定部(15),其确定上述车辆的位置的变化;以及

检测状态推定部(16),其基于(i)由上述障碍物位置确定部确定出的上述障碍物相对于上述车辆的位置、(ii)存储于上述传感器位置存储器中的上述传感器位置、以及(iii)由上述车辆位置变化确定部确定出的、从由上述障碍物传感器单元检测该障碍物的第一时刻起到经过规定时间后的第二时刻为止的上述车辆的位置的变化,来计算设为该障碍物为静止中的情况下的在上述第二时刻利用上述障碍物传感器单元的该障碍物的检测状态即推定检测状态,

障碍物面确定部(17),其基于由上述障碍物传感器单元依次检测出的到上述障碍物的距离、存储于上述传感器位置存储器中的上述传感器位置、以及由上述车辆位置变化确定部确定出的、从由上述障碍物传感器单元检测到该障碍物起到上述第二时刻为止的上述车辆的位置的变化,来确定在上述第二时刻相对上述车辆的该障碍物的面;以及

朝向判定部(18),其根据由上述障碍物面确定部确定出的上述障碍物的面和存储于上述传感器位置存储器中的上述传感器位置,来判定在上述第二时刻该障碍物的面是否朝向上述传感器位置,

上述判别部基于由上述检测状态推定部计算出的上述障碍物的推定检测状态从在利用上述障碍物传感器单元在上述第二时刻实际检测到的上述障碍物的实际的检测状态偏离这一情况,判别为上述障碍物是移动物体,

即使在由上述检测状态推定部计算出的上述障碍物的推定检测状态从在上述第二时刻利用上述障碍物传感器单元的上述障碍物的实际的检测状态偏离的情况下,若由上述朝向判定部判定为在上述第二时刻上述障碍物的面不朝向该障碍物传感器单元的上述传感器位置时,上述判别部也不判别为上述障碍物是移动物体。

2. 根据权利要求1所述的车载用物体判别装置,其中,

上述推定检测状态和上述实际的检测状态分别是能否检测到上述障碍物以及到上述障碍物的距离中的至少任意一个。

3. 根据权利要求1所述的车载用物体判别装置,其中,

上述障碍物传感器单元包括检测范围分别不同的第一障碍物传感器(2a)和第二障碍物传感器(2b),

上述检测状态推定部计算设为利用与在上述第一时刻检测到由上述障碍物位置确定部确定了相对于上述车辆的位置的上述障碍物的上述第一障碍物传感器不同的上述第二

障碍物传感器在上述第二时刻检测到该障碍物的情况下的推定检测状态，

上述判别部基于由上述检测状态推定部计算出的在上述第二时刻利用上述第二障碍物传感器的上述障碍物的推定检测状态从在上述第二时刻利用上述第二障碍物传感器的上述障碍物的实际的检测状态偏离这一情况，判别为上述障碍物是移动物体。

4. 根据权利要求3所述的车载用物体判别装置，其中，

上述检测状态推定部还计算设为由在上述第一时刻检测到由上述障碍物位置确定部确定了相对于上述车辆的位置的上述障碍物的上述第一障碍物传感器在上述第二时刻再次检测到该障碍物的情况下的推定检测状态，

上述判别部基于从由上述检测状态推定部计算出的在上述第二时刻利用上述第一障碍物传感器的上述障碍物的推定检测状态从在上述第二时刻利用上述第一障碍物传感器的上述障碍物的实际的检测状态偏离这一情况，判别为上述障碍物是移动物体。

5. 根据权利要求3所述的车载用物体判别装置，其中，

上述检测状态推定部计算在上述车辆的停止时设为由在上述第一时刻检测到由上述障碍物位置确定部确定了相对于上述车辆的位置的上述障碍物的上述第一障碍物传感器在上述第二时刻再次检测到该障碍物的情况下的推定检测状态，

上述判别部基于由上述检测状态推定部计算出的在上述第二时刻利用上述第一障碍物传感器的上述障碍物的检测状态从在上述第二时刻利用上述第一障碍物传感器的上述障碍物的实际的检测状态偏离这一情况，判别为上述障碍物是移动物体。

6. 根据权利要求1所述的车载用物体判别装置，其中，

上述障碍物传感器单元是一个障碍物传感器(2a)，

上述检测状态推定部计算设为在上述第二时刻由上述障碍物传感器再次检测到由上述障碍物位置确定部确定了相对于上述车辆的位置的上述障碍物的情况下的推定检测状态，

上述判别部基于由上述检测状态推定部计算出的在上述第二时刻利用上述障碍物传感器的上述障碍物的检测状态从在上述第二时刻利用上述障碍物传感器的上述障碍物的实际的检测状态偏离这一情况，判别为上述障碍物是移动物体。

7. 根据权利要求1所述的车载用物体判别装置，其中，

上述障碍物传感器单元检测上述车辆的侧方的障碍物。

8. 根据权利要求1～7中任意一项所述的车载用物体判别装置，其中，

上述障碍物传感器单元是超声波传感器。

## 车载用物体判别装置

### 技术领域

[0001] 本申请是基于2014年10月22日申请的日本申请号2014-215713号的申请,在此引用其记载内容。

[0002] 本公开涉及判别车辆周边的物体是否是移动物体的车载用物体判别装置 (In-Vehicle Object Determining Apparatus)。

### 背景技术

[0003] 以往,已知有判别使用激光雷达、超声波传感器等障碍物传感器检测出的障碍物是否是移动物体的技术。例如,在专利文献1中公开有使用超声波传感器来判别车辆侧方的物体是否是移动物体的车载用物体判别装置。

[0004] 在专利文献1所公开的车载用物体判别装置中,通过比较利用排列于车辆侧面的前后的超声波传感器的各个伴随车辆的移动依次得到的测距数据的波形,来判别检测出的障碍物是否是移动物体。

[0005] 专利文献1:JP 2013-20458

[0006] 然而,由于专利文献1所公开的车载用物体判别装置使用伴随车辆的移动得到的测距数据的波形来判别利用障碍物传感器检测出的障碍物是否是移动物体,因此,在车辆停止的情况下,具有不能够判别利用障碍物传感器检测出的障碍物是否是移动物体这样的问题。

### 发明内容

[0007] 本公开的目的在于提供一种不管车辆是行驶中还是停止中都能够判别利用障碍物传感器检测出的障碍物是否是移动物体的车载用物体判别装置。

[0008] 根据本公开的一个例子,提供一种搭载于车辆的车载用物体判别装置,该车载用物体判别装置于障碍物传感器单元协作,包括判别部、障碍物位置确定部、传感器位置存储器、车辆位置变化确定部以及检测状态推定部。障碍物传感器单元依次检测车辆的周边的障碍物的存在以及至该障碍物的距离。判别部判别由障碍物传感器单元检测到的障碍物是否是移动物体。障碍物位置确定部确定由障碍物传感器单元检测到的障碍物相对于车辆的位置。传感器位置存储器,其存储作为相对于车辆的障碍物传感器单元的位置的传感器位置。车辆位置变化确定部确定出车辆的位置的变化。检测状态推定部基于(i)由障碍物位置确定部确定出的障碍物相对于车辆的位置、(ii)存储于传感器位置存储器的传感器位置、(iii)由车辆位置变化确定部确定出的、从由障碍物传感器单元检测该障碍物的第一时刻至经过规时机后的第二时刻的车辆的位置的变化,计算设为该障碍物静止的情况下第二时刻的利用障碍物传感器单元的该障碍物的检测状态即推定检测状态。判别部基于由检测状态推定部计算出的障碍物的推定检测状态在利用障碍物传感器单元的第二时刻从实际检测到的障碍物的实际的检测状态偏离,判别为障碍物是移动物体。

[0009] 根据本例的车载用物体判别装置,判别部基于规定的时刻的、由检测状态推定部

推定出的障碍物的检测状态从利用障碍物传感器单元的障碍物的实际的检测状态偏离这一情况,判别为障碍物是移动物体。

[0010] 若基于由障碍物传感器单元检测到的障碍物相对于车辆的位置、作为相对于车辆的障碍物传感器单元的位置的传感器位置、从由障碍物传感器单元检测该障碍物至规定的时刻(第二时刻)的车辆的位置的变化,则不管车辆是行驶中还是停止中都能够推定设为障碍物为静止中的情况下的规定的时刻的利用障碍物传感器单元的该障碍物的检测状态。由此,检测状态推定部不管车辆是行驶中还是停止中都能够推定设为障碍物为静止中的情况下的规定的时刻的利用障碍物传感器单元的该障碍物的检测状态。另外,在设为障碍物为静止中的情况下的规定的时刻的利用障碍物传感器单元的该障碍物的检测状态从规定的时刻的利用障碍物传感器单元的障碍物的实际的检测状态偏离的情况下,也可以说该障碍物是移动物体。即,在从第一时刻经过规定的时间后的第二时刻,若计算出的推定检测状态与实际检测的实际的检测状态存在偏离,则判定为该障碍物是移动体。

[0011] 因此,根据本公开的车载用物体判别装置,能够实现不管车辆是行驶中还是停止中都能够判别由障碍物传感器单元检测到的障碍物是否是移动物体。

## 附图说明

[0012] 对于关于本公开的上述目的以及其它的目的、特征、优点,通过参照附图和下述的详细的描述,变得更加明确。

[0013] 图1是表示第一实施方式的驾驶辅助系统的概要的构成的一个例子的框图。

[0014] 图2是用于说明第一超声波传感器和第二超声波传感器的检测范围的一个例子的示意图。

[0015] 图3是用于进行关于利用朝向判定部的判定的说明的示意图。

[0016] 图4是表示利用物体判别装置的障碍物位置保持处理的流程的一个例子的流程图。

[0017] 图5是表示利用物体判别装置的物体判别处理的流程的一个例子的流程图。

[0018] 图6是表示第一判别关联处理的流程的一个例子的流程图。

[0019] 图7是表示第二判别关联处理的流程的一个例子的流程图。

[0020] 图8是用于对能够在车辆的停止时根据推定出的障碍物的检测状态和实际的障碍物的检测状态的偏离来判别障碍物是否是移动物体这一情况进行说明的示意图。

[0021] 图9是用于对能够在车辆的移动时判别障碍物是否是移动物体这一情况进行说明的示意图。

[0022] 图10是表示按照变形例二的驾驶辅助系统的概要的构成的一个例子的框图。

## 具体实施方式

[0023] 以下,使用附图对本公开的实施方式进行说明。

[0024] (第一实施方式)

[0025] <驾驶辅助系统100的概要结构>

[0026] 图1是表示应用了本公开的驾驶辅助系统100的概要的构成的一个例子的图。驾驶辅助系统100搭载于车辆,如图1所示那样包括物体判别装置1、第一超声波传感器2a、第二

超声波传感器2b、轮速传感器3以及转向角传感器4。根据需要,搭载驾驶辅助系统100的车辆还被称作主车辆(HV)。

[0027] 第一超声波传感器2a搭载于车辆前部的侧面,检测存在于车辆前部的侧方的障碍物。第二超声波传感器2b搭载于车辆后部的侧面,检测存在于车辆后部的侧方的障碍物。该第一超声波传感器2a以及第二超声波传感器2b还被称作障碍物传感器。另外,还将第一超声波传感器2a和第二超声波传感器2b统称为超声波传感器单元或者障碍物传感器单元。即,在本实施方式中,还可以说障碍物传感器单元包括多个或者至少一个障碍物传感器。

[0028] 另外,可以是第一超声波传感器2a以及第二超声波传感器2b配置于车辆的左右侧面的构成,还可以是配置于车辆的左侧面的构成,也可以是配置于车辆的右侧面的构成,但在本实施方式中,设为配置于车辆的右侧面而继续以下的说明。

[0029] 另外,第一超声波传感器2a以及第二超声波传感器2b通过发送探测波并接收被障碍物反射的该探测波的反射波,来检测自身到障碍物的距离(以下称障碍物距离)。另外,第一超声波传感器2a以及第二超声波传感器2b被配置成指向性的中心线与车辆的车轴方向例如平行。

[0030] 在本实施方式的例子中,如图2所示那样,第一超声波传感器2a搭载于车辆(参照图2的HV)前部的右侧面,第二超声波传感器2b搭载于车辆后部的右侧面,因此,第一超声波传感器2a的检测范围(参照图2的SAa)和第二超声波传感器2b的检测范围(参照图2的SAb)沿车辆的前后方向在车辆的右侧方前后排列。

[0031] 轮速传感器3依次输出与各转动轮的旋转速度相应的脉冲信号。转向角传感器4是检测车辆的方向盘的操作转向角的传感器,将车辆以直行状态行驶时的操作转向角设为中立位置(0度),将从该中立位置的旋转角度作为操作转向角依次输出。

[0032] 物体判别装置1包括电子控制单元(也被称作控制电路)。电子控制单元包括微型计算机,微型计算机由均为公知的CPU、ROM、RAM等存储器、I/O以及将它们连接的总线构成。物体判别装置1基于从第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b、轮速传感器3、转向角传感器4等输入的各种信息来执行下述的障碍物位置保持处理、物体判别处理等各种处理。该物体判别装置1也被称作车载用物体判别装置。此外,也可以利用一个或者多个IC等硬件构成物体判别装置1或者电子控制单元执行的功能的一部分或者全部。应予说明,“信息”不仅作为不可数名词,也作为可数名词使用。

[0033] <物体判别装置1的详细构成>

[0034] 如图1所示那样,物体判别装置1的电子控制单元具备第一信号获取部11、第二信号获取部12、障碍物位置确定部13、车辆位置变化确定部15、检测状态推定部16、障碍物面确定部17、朝向判定部18以及判别部19。这些部也被称作器件或者模块。物体判别装置1还具备传感器位置存储器14。

[0035] 第一信号获取部11依次获取从第一超声波传感器2a输出的、与利用第一超声波传感器2a的障碍物的检测的有无、检测出的障碍物距离相应的信号。第二信号获取部12依次获取从第二超声波传感器2b输出的、与利用第二超声波传感器2b的障碍物的检测的有无、检测出的障碍物距离相应的信号。

[0036] 障碍物位置确定部13使用第一超声波传感器2a的探测波的发送方向以及由第一信号获取部11获取的第一超声波传感器2a的信号,来确定存在于车辆右侧方的障碍物相对

于车辆的位置。更加详细而言,确定障碍物中的反射了第一超声波传感器2a的探测波的反射点相对于车辆的位置。

[0037] 作为一个例子,在能够由第一信号获取部11获取到与障碍物距离相应的信号的情况下,将在发送了获得了反射波的探测波的方向上距第一超声波传感器2a的设置位置离开该障碍物距离的位置确定为相对于第一超声波传感器2a的设置位置的障碍物的位置。然后,根据确定出的相对于第一超声波传感器2a的设置位置的障碍物的位置和存储于传感器位置存储器14的车辆中的第一超声波传感器2a的设置位置确定出将车辆位置作为原点的XY坐标系下的障碍物的位置(以下称作障碍物位置)。该XY坐标系是将X轴和Y轴取作水平面内的坐标系,例如,将车辆位置作为后轮车轴中心位置。

[0038] 另外,障碍物位置确定部13使用第二超声波传感器2b的探测波的发送方向以及由第二信号获取部12获取的第二超声波传感器2b的信号,确定出存在于车辆右侧方的障碍物相对于车辆的位置。

[0039] 作为一个例子,在能够由第二信号获取部12获取到与障碍物距离相应的信号的情况下,将在发送得到了反射波的探测波的方向,距第二超声波传感器2b的设置位置远离该障碍物距离的位置确定为相对于第二超声波传感器2b的设置位置的障碍物的位置。然后,根据确定出的相对于第二超声波传感器2b的设置位置的障碍物的位置、和存储于传感器位置存储器14的车辆中的第二超声波传感器2b的设置位置确定出将车辆位置作为原点的XY坐标系下的障碍物位置。

[0040] 应予说明,存储于传感器位置存储器14的车辆中的第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置也被称作传感器位置。

[0041] 车辆位置变化确定部15根据根据轮速传感器3的脉冲信号求出的车辆的行驶距离、和由转向角传感器4依次检测出的车辆的操作转向角的变化来确定出车辆的位置的变化。

[0042] 检测状态推定部16基于由障碍物位置确定部13确定出的障碍物位置、存储于传感器位置存储器14的第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置以及由车辆位置变化确定部15确定出的车辆的位置的变化,推定设为过去(第一时刻)检测出的障碍物为静止中的情况下的在规定的时刻(第二时刻)的障碍物位置。然后,基于推定出的障碍物位置推定出利用第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的障碍物的检测状态。在本实施方式中,以将在当前时刻(第二时刻)的利用第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b能否检测出该障碍物、检测的障碍物距离作为检测状态加以推定(即,计算推定检测状态)的情况为例进行说明。应予说明,过去也被称作过去的时刻、第一时刻。规定的时刻也被称作从第一时刻经过规定的时间后的、第二时刻。另外,推定检测状态也被称作计算推定检测状态。

[0043] 作为一个例子,在检测状态推定部16中,根据对于过去由第一超声波传感器2a检测出的障碍物,由障碍物位置确定部13确定出的障碍物位置以及从由第一超声波传感器2a检测到该障碍物至当前时刻为止的由车辆位置变化确定部15确定出的车辆的位置的变化,推定设为该障碍物为静止中的情况下的在当前时刻的障碍物位置。然后,根据推定出的在当前时刻的障碍物位置、与根据第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置决定的检测范围的位置关系,推定在当前时刻的利用第一超声波传感器2a、第二超声波传感

器2b能否检测出该障碍物、检测的障碍物距离。

[0044] 例如,在推定出的当前时刻的障碍物位置不被包含在第一超声波传感器2a的检测范围,但包含在第二超声波传感器2b的检测范围的情况下,将第一超声波传感器2a的检测状态推定为不能检测出,将第二超声波传感器2b的检测状态推定为能检测出。另外,在推定出的当前时刻的障碍物位置包含于第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的检测范围的情况下,根据推定出的当前时刻的障碍物位置和第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置,还推定由第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b检测的障碍物距离。

[0045] 作为检测范围,从第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置朝向探测波的发送方向,例如决定了以扇形状扩展的范围。检测范围的信息例如可以与第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置一同存储于传感器位置存储器14。

[0046] 对于由第二超声波传感器2b检测出的障碍物,与对由第一超声波传感器2a检测出的障碍物进行说明的情况同样地,推定该障碍物的能否检测出、检测的障碍物距离。另外,检测状态推定部16通过依次推定当前时刻的障碍物,依次更新过去确定出的障碍物位置的在上述的XY坐标系中的位置。

[0047] 障碍物面确定部17基于由第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b依次检测出的至障碍物的距离、存储于传感器位置存储器14的第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置以及由车辆位置变化确定部15确定出的车辆的位置的变化,来确定规定的时刻的相对于车辆的该障碍物的面(以下称作障碍物面)。在本实施方式中,以确定当前时刻的障碍物面的情况为例进行说明。

[0048] 作为一个例子,在障碍物面确定部17中,基于通过由检测状态推定部16依次更新由障碍物位置确定部13依次确出的障碍物位置(换句话说,障碍物相对于车辆位置的反射点的位置)得到的当前时刻的在上述的XY坐标系中的障碍物位置的点列,将连结相互的间隔不偏离规定距离以上而连续的各点列的线段确定为当前时刻的相对于车辆的障碍物面。

[0049] 应予说明,不限于将连结各点列的线作为障碍物面的构成,也可以为将对各点列的近似直线、近似曲线作为障碍物面的构成。

[0050] 朝向判定部18根据由障碍物面确定部17确定出的障碍物面、存储于传感器位置存储器14的第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置,判定在规定的时刻,该障碍物面是否朝向该设置位置。在本实施方式中,以判定在当前时刻,障碍物面是否朝向第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置的情况为例进行说明。

[0051] 作为一个例子,在朝向判定部18中,在从存储于传感器位置存储器14的第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置能够将垂线下垂至表示由障碍物面确定部17确定出的障碍物面的线段的情况下,判定为障碍物面朝向第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置。另一方面,在从第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置不能够将垂线下垂至表示障碍物面的线段的情况下,判定为障碍物面不朝向第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置。

[0052] 在此,使用图3,进行关于朝向判定部18的判定的说明。在图3中,以判定障碍物面是否朝向第一超声波传感器2a的设置位置的情况为例。图3的SAa表示第一超声波传感器2a的检测范围,0b1以及0b2表示障碍物,涂黑的四边形表示障碍物位置。另外,A是表示障碍物0b1的障碍物面的线段,B是表示障碍物0b2的障碍物面的线段。

[0053] 如图3所示那样,从第一超声波传感器2a的设置位置能够将垂线下垂至表示障碍物面的线段A的障碍物0b1被判定为障碍物面朝向第一超声波传感器2a的设置位置。另一方面,从第一超声波传感器2a的设置位置不能够将垂线下垂至表示障碍物面的线段B的障碍物0b2被判定为障碍物面不朝向第一超声波传感器2a的设置位置。

[0054] 另外,也可以为朝向判定部18在从存储于传感器位置存储器14的第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置能够将通过第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的检测范围下垂至表示由垂线障碍物面确定部17确定出的障碍物面的线段的情况下,判定为障碍物面朝向第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置的构成。换句话说,也可以为判定障碍物的面中的障碍物传感器的检测范围所包括的部分是否朝向传感器位置的构成。

[0055] 应予说明,对于障碍物面是否朝向第二超声波传感器2b的设置位置,也与判定障碍物面是否朝向第一超声波传感器2a的设置位置的情况同样地进行断。

[0056] 判别部19判别由第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b检测出的障碍物是否是移动物体。下述判别部19的详细内容。

[0057] <障碍物位置保持处理>

[0058] 在此,使用图4的流程图,对物体判别装置1(即,电子控制单元)中的障碍物位置保持处理的一个例子进行说明。障碍物位置保持处理是确定由第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b检测出的障碍物的障碍物位置,并伴随车辆的移动更新障碍物位置并保持的处理。图4的流程图例如作为在车辆的点火电源接通时被开始的构成即可。

[0059] 所记载的流程图包括多个部分(或者被称作步骤),各部分例如表现为S1。并且,各部分能够被分割为多个子部分,另一方面,也能够将多个部分合并而使其成为一个部分。并且,各部分也能够被称作器件、模块。另外,部分(i)不仅作为与硬件单元(例如计算机)组合的软件的部分,(ii)也作为硬件(例如集成电路、布线逻辑电路)的部分,包括或者不包括相关的装置的功能地实现。并且,硬件的部分也能够包括于微型计算机的内部。

[0060] 首先,在S1,在第一信号获取部11从第一超声波传感器2a获取到表示检测到障碍物的信号的情况下,作为由第一超声波传感器2a检测到障碍物(S1:是)而转移至S2。另一方面,在第一信号获取部11未从第一超声波传感器2a获取到表示检测到障碍物的信号的情况下,作为未由第一超声波传感器2a检测到障碍物(S1:否)而转移至S5。

[0061] 在S2,障碍物位置确定部13根据第一超声波传感器2a的探测波的发送方向以及由第一信号获取部11获取的第一超声波传感器2a的信号、和第一超声波传感器2a的设置位置,来确定将车辆位置作为原点的XY坐标系中的障碍物位置。将确定出的障碍物位置例如存储于物体判别装置1的RAM等存储器。

[0062] 在S3,在车辆为移动中的情况(S3:是)下,转移至S4。另一方面,在车辆为停止中的情况(S3:否)下,转移至S5。对于车辆为移动中还是停止中,例如为检测状态推定部16基于轮速传感器3的脉冲信号进行判别的构成即可。

[0063] 在S4,检测状态推定部16根据车辆的移动,更新存储于存储器的障碍物位置。作为一个例子,将对于在S2确定出并存储的障碍物位置移动了从在S1检测到障碍物至当前时刻的由车辆位置变化确定部15确定出的车辆的位置的变化的逆向的变化量后的位置推定为设为该障碍物为静止中的情况下的当前时刻的障碍物位置,并更新为推定出的障碍物位

置。

[0064] 在S5,在第二信号获取部12从第二超声波传感器2b获取到表示检测到障碍物的信号的情况下,作为由第二超声波传感器2b检测到障碍物(S5:是)而转移至S6。另一方面,在第二信号获取部12从第二超声波传感器2b未获取到表示检测到障碍物的信号的情况下,作为未由第二超声波传感器2b检测到障碍物(S5:否)而转移至S7。

[0065] 在S6,障碍物位置确定部13根据第二超声波传感器2b的探测波的发送方向以及由第二信号获取部12获取的第二超声波传感器2b的信号和第二超声波传感器2b的设置位置,确定将车辆位置作为原点的XY坐标系中的障碍物位置。在确定出的障碍物位置为与在S4更新后的障碍物位置近似的位置的情况下,与在S4更新后的障碍物位置统一地存储于存储器。

[0066] 在S7,在车辆为移动中的情况(S7:是)下,转移至S8。另一方面,在车辆为停止中的情况(S7:否)下,转移至S9。对于车辆为移动中还是停止中,为与S3同样地进行判别的构成即可。

[0067] 在S8,与S4同样地,检测状态推定部16根据车辆的移动来更新存储于存储器的障碍物位置。作为一个例子,将对于在S2确定并存储的障碍物位置移动了从在S1检测到障碍物至当前时刻的由车辆位置变化确定部15确定出的车辆的位置的变化的逆向的变化量后的位置推定为设为该障碍物为静止中的情况下的当前时刻的障碍物位置,并更新为障碍物位置。另外,将对于在S4更新后的障碍物位置移动了从在S4更新障碍物位置至当前时刻的由车辆位置变化确定部15确定出的车辆的位置的变化的逆向的变化量后的位置推定为当前时刻的障碍物位置,并更新障碍物位置。并且,将对于在S6确定出并存储的障碍物位置移动了从在S5检测到障碍物至当前时刻的由车辆位置变化确定部15确定出的车辆的位置的变化的逆向的变化量后的位置推定为设为该障碍物为静止中的情况下的当前时刻的障碍物位置,并更新障碍物位置。

[0068] 在S9,在是障碍物位置保持处理的结束时机的情况下(S9:是)下,结束障碍物位置保持处理。另一方面,在不是障碍物位置保持处理的结束时机的情况下(S9:否)下,返回至S1并反复进行。作为障碍物位置保持处理的结束时机,例如有车辆的点火电源断开时等。

[0069] <物体判别处理>

[0070] 接着,使用图5的流程图,对物体判别装置1中的物体判别处理的一个例子进行说明。物体判别处理是判别由第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b检测出的障碍物是否是移动物体的处理。图5的流程图例如设为在车辆的点火电源接通时被开始的构成即可。另外,上述的障碍物位置保持处理被并行执行。

[0071] 首先,在S21,检测状态推定部16基于在障碍物位置保持处理中存储于存储器的当前时刻的障碍物位置,推定当前时刻的利用第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的障碍物能否检测出、检测的障碍物距离之类的检测状态。

[0072] 在S22,障碍物面确定部17基于通过由检测状态推定部16依次更新得到的当前时刻的障碍物位置的点列,来确定当前时刻的相对于车辆的障碍物面。

[0073] 在S23,在S21中在推定了能够由第一超声波传感器2a检测出的情况下(S23:是)下,转移至S24。另一方面,在推定为不能由第一超声波传感器2a检测出的情况下(S23:否)下,转移至S25。

[0074] 在S24,进行第一判别关联处理。在此,使用图6的流程图,对第一判别关联处理的概要进行说明。

[0075] 首先,在S241,在第一信号获取部11从第一超声波传感器2a获取到表示检测到障碍物的信号的情况下,作为由第一超声波传感器2a检测到障碍物(S241:是)而转移至S242。另一方面,在第一信号获取部11未从第一超声波传感器2a获取到表示检测到障碍物的信号的情况下,作为未由第一超声波传感器2a检测到障碍物(S241:否)而转移至S245。

[0076] 在S242,判别部19判别在S241检测出的障碍物的障碍物距离与对于在S21推定为能够由第一超声波传感器2a检测出的障碍物在S21推定出的障碍物距离是否一致。这里所说的一致不限于在完全一致的情况下判定为一致的构成,也可以为在误差程度的允许范围内判定为一致的构成。然后,在判定为一致的情况(S242:是)下,转移至S243。另一方面,在判定为不一致的情况(S242:否)下,转移至S244。

[0077] 在S243,判别部19将在S241检测出的障碍物判别为静止物体,并转移至S25。在S244,判别部19将在S241检测出的障碍物判别为移动物体,并转移至S25。也能够将在S241检测出的障碍物说成是由障碍物位置确定部13确定出障碍物位置的障碍物中的、在S21推定为能够由第一超声波传感器2a检测出的障碍物。

[0078] 在由第一超声波传感器2a未检测到障碍物情况下的S245中,朝向判定部18判定在当前时刻,在S21推定为能够由第一超声波传感器2a检测出的障碍物的障碍物面是否朝向第一超声波传感器2a的设置位置。然后,在判定为朝向的情况(S245:是)下,转移至S246。另一方面,在判定为不朝向的情况(S245:否)下,转移至S247。

[0079] 在S246,判别部19将在S21推定为能够由第一超声波传感器2a检测出的障碍物判别为移动物体,并转移至S25。在S247,判别部19将在S21推定为能够由第一超声波传感器2a检测的障碍物临时判别为静止物体,并转移至S25。在S247,也可以为判别部19不进行判别地转移至S25的构成。

[0080] 返回至图5,在S25,在S21推定为能够由第二超声波传感器2b检测出的情况(S25:是)下,转移至S26。另一方面,在推定为不能由第二超声波传感器2b检测出的情况(S25:否)下,转移至S27。

[0081] 在S26,进行第二判别关联处理。在此,使用图7的流程图对第二判别关联处理的概要进行说明。

[0082] 首先,在S261,在第二信号获取部12从第二超声波传感器2b获取到表示检测出障碍物的信号的情况下,作为由第二超声波传感器2b检测到障碍物(S261:是)而转移至S262。另一方面,在第二信号获取部12未从第二超声波传感器2b获取到表示检测到障碍物的信号的情况下,作为未由第二超声波传感器2b检测到障碍物(S261:否)而转移至S265。

[0083] 在S262,判别部19判别在S261检测出的障碍物的障碍物距离是否与对于在S21推定为能够由第二超声波传感器2b检测的障碍物在S21推定出的障碍物距离一致。对于这里所说的一致,也不局限于在完全一致的情况下判定为一致的构成,也可以为在误差程度的允许范围内判定为一致的构成。然后,在判定为一致的情况(S262:是)下,转移至S263。另一方面,在判定为不一致的情况(S262:否)下,转移至S264。

[0084] 在S263,判别部19将在S261检测到的障碍物判别为静止物体,并转移至S30。在S264,判别部19将在S261检测出的障碍物判别为移动物体,并转移至S30。也能够将在S261

检测出的障碍物说成是由障碍物位置确定部13确定出障碍物位置的障碍物中的、在S21推定为能够由第二超声波传感器2b检测出的障碍物。

[0085] 在未由第二超声波传感器2b检测出障碍物的情况的S265,朝向判定部18判定在当前时刻,在S21推定为能够由第二超声波传感器2b检测出的障碍物的障碍物面是否朝向第二超声波传感器2b的设置位置。然后,在判定为朝向的情况(S265:是)下,转移至S266。另一方面,在判定为不朝向的情况(S265:否)下,转移至S267。

[0086] 在S266,判别部19将在S21推定为能够由第二超声波传感器2b检测出的障碍物判别为移动物体,并转移至S30。在S267,判别部19将在S21推定为能够由第二超声波传感器2b检测出的障碍物暂时判别为静止物体,并转移至S30。在S267,也可以为判别部19不进行判别就转移至S30的构成。

[0087] 在S30,在是物体判别处理的结束时机的情况(S30:是)下,结束物体判别处理。另一方面,在不是物体判别处理的结束时机的情况(S30:否)下,返回至S21并反复进行。作为物体判别处理的结束时机,例如有车辆的点火电源断开时等。

[0088] 在此,使用图8以及图9,对能够根据推定出的障碍物的检测状态与实际的障碍物的检测状态的偏离,判别障碍物是否是移动物体进行说明。首先,使用图8,对在车辆的停止时,能够根据推定出的障碍物的检测状态与实际的障碍物的检测状态的偏离来判别障碍物是否是移动物体进行说明。

[0089] 图8的HV表示车辆,0b1表示移动的障碍物,0b2表示静止的障碍物,Pa1表示障碍物0b1位于第一超声波传感器2a的检测范围SAa时确定出的障碍物0b1的障碍物位置,Pa2表示障碍物0b2的障碍物位置。

[0090] 在车辆HV为停止中的情况下,在障碍物位置Pa2一旦被检测到的静止的障碍物0b2被第二超声波传感器2b持续检测到,并且持续检测到相同的障碍物距离。另一方面,在障碍物位置Pa1一旦被检测到的移动的障碍物0b1由于障碍物0b1移动而不能够被第一超声波传感器2a检测到,或被检测到不同的障碍物距离。

[0091] 由此,在车辆HV为停止中的情况下,在推定设为由一旦检测到障碍物的第一超声波传感器2a或者第二超声波传感器2b再次检测该障碍物情况下的能否检测到、障碍物距离之类的检测状态,在推定出的检测状态与实际的检测状态偏离的情况下,能够判别为该障碍物为移动物体。

[0092] 接着,使用图9,对在车辆的移动时,能够根据推定出的障碍物的检测状态与实际的障碍物的检测状态的偏离,判别障碍物是否是移动物体进行说明。

[0093] 图9的HV表示车辆,0b3表示静止的障碍物,Pa3表示障碍物0b3位于第一超声波传感器2a的检测范围SAa时确定出的障碍物0b3的障碍物位置,Pa4表示从车辆观察,使障碍物位置Pa3移动了车辆的位置的变化的逆向的变化量后的位置。

[0094] 在车辆HV为移动中的情况下,由第一超声波传感器2a一旦检测到的静止的障碍物0b3的障碍物位置Pa3转移至从车辆观察移动了车辆的位置的变化的逆向的变化量后的位置。因而,在从车辆观察,使障碍物位置Pa3移动了车辆的位置的变化的逆向的变化量后的位置Pa4位于第二超声波传感器2b的检测范围SAb的情况下,由第二超声波传感器2b检测到障碍物0b3,并且检测到与从第二超声波传感器2b至位置Pa4的距离相同的障碍物距离。

[0095] 另一方面,在障碍物0b3为移动的障碍物的情况下,即使是从车辆观察,使障碍物

位置Pa3移动了车辆的位置的变化的逆向的变化量后的位置Pa4位于第二超声波传感器2b的检测范围SAb的情况下,由第二超声波传感器2b也检测不到障碍物Ob3,或者检测到与从第二超声波传感器2b至位置Pa4的距离不同的障碍物距离。在该情况下,第一超声波传感器2a也被称作第一障碍物传感器,第二超声波传感器2b也被称作第二障碍物传感器。

[0096] 由此,在车辆HV为移动中的情况下,在推定设为由与一旦检测到障碍物的超声波传感器不同的超声波传感器再次检测该障碍物的情况下的能否检测到、障碍物距离之类的检测状态,在推定出的检测状态与实际的检测状态偏离的情况下,能够判别为该障碍物为移动物体。应予说明,在车辆前进后后退、或后退后前进等两次通过相同的场所的情况下,推定设为由与一旦检测到障碍物的超声波传感器相同的超声波传感器再次检测该障碍物的情况下的能否检测到、障碍物距离这样的检测状态,在推定出的检测状态与实际的检测状态偏离的情况下,也能够判别为该障碍物为移动物体。

[0097] 因此,能够根据由检测状态推定部16推定出的障碍物的检测状态与实际的障碍物的检测状态的偏离,不管车辆是停止中还是移动中都能够判别障碍物是否是移动物体。

[0098] 应予说明,在本实施方式中,以使用两个超声波传感器的情况为例进行了说明,但使用两个以外的多个超声波传感器的情况也相同。

[0099] <第一实施方式的总结>

[0100] 根据第一实施方式的构成,判别部19能够基于由检测状态推定部16推定出的障碍物的能否检测出、障碍物距离之类的检测状态从当前时刻的利用第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的障碍物的实际的检测状态偏离这一情况,判别为障碍物是移动物体。如上述那样,由于能够根据由检测状态推定部16推定出的障碍物的检测状态与实际的障碍物的检测状态的偏离,不管车辆是停止中还是移动中都能够判别障碍物是否是移动物体,因此,根据第一实施方式的构成,实现了不管车辆是行驶中还是停止中都能够判别由障碍物传感器检测到的障碍物是否是移动物体。

[0101] 并且,根据第一实施方式的构成,由于作为判定偏离的检测状态,使用能否检测出、障碍物距离,因此,即使是难以检测出在检测范围内的方位的、虽然低价但与激光雷达等相比分辨率较低的超声波传感器,也实现了不管车辆是行驶中还是停止中都能够判别由障碍物传感器检测到的障碍物是否是移动物体。

[0102] 另外,即使障碍物位于第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b这样的超声波传感器的检测范围,在障碍物面不朝向该超声波传感器的设置位置的情况下,超声波传感器接收不到由障碍物面反射了来自超声波传感器的探测波而得的反射波,检测不到障碍物。在这样的情况下,如由检测状态推定部16推定的那样,即使障碍物位于超声波传感器的检测范围,也实际判定为不能检测。在此,若设为由检测状态推定部16推定出的障碍物的检测状态和实际的障碍物的检测状态偏离而判别为障碍物是移动物体,则将静止物体错误地判别为移动物体。

[0103] 与此相对,根据第一实施方式的构成,在推定为能够由超声波传感器检测的障碍物的障碍物面不朝向该超声波传感器的设置位置的情况下,即使是实际由该超声波传感器检测不到障碍物的情况,也不将该障碍物判别为移动物体,因此,能够减少将静止物体判别为移动物体的错误。

[0104] (变形例一)

[0105] 在上述的实施方式中,示出作为检测障碍物的障碍物传感器的第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b搭载于车辆的侧面并检测存在于车辆的侧方的障碍物的构成,但并不局限于此。例如,也可以为搭载于车辆的侧面以外的位置并检测存在于车辆的侧方以外的方向的障碍物的构成。

[0106] (变形例二)

[0107] 在上述的实施方式中,示出使用多个检测障碍物的障碍物传感器的构成,但并不局限于此。例如,也可以为仅使用一个障碍物传感器的构成(以下称作变形例二)。以下,对该变形例二进行说明。应予说明,为便于说明,在该变形例二以后的说明中,对于具有与在之前的实施方式的说明中使用的附图中示出的构件相同的功能的构件,标注相同的符号,并省略其说明。

[0108] 变形例二的驾驶辅助系统200除了只具有一个障碍物传感器这一点以及代替物体判别装置1使用物体判别装置1a这一点外,与第一实施方式的驾驶辅助系统100相同。

[0109] <驾驶辅助系统200的概要结构>

[0110] 在此,使用图10对变形例二的驾驶辅助系统200进行说明。变形例二的驾驶辅助系统200搭载于车辆,如图10所示那样,包括物体判别装置1a、第一超声波传感器2a、轮速传感器3以及转向角传感器4。

[0111] <物体判别装置1a的详细构成>

[0112] 如图10所示那样,物体判别装置1a具备第一信号获取部11、障碍物位置确定部13、传感器位置存储器14、车辆位置变化确定部15、检测状态推定部16、障碍物面确定部17、朝向判定部18以及判别部19。

[0113] 物体判别装置1a除了不具备第二信号获取部12这一点外,与物体判别装置1相同。为在利用物体判别装置1a的障碍物位置保持处理中,省略上述的图4的流程图中的、S5~S8的构成即可。另外,为在利用物体判别装置1a的物体判别处理中,省略上述的图5的流程图中的、S25~S26,在S23为否的情况、S24结束的情况下转移至S27的构成即可。

[0114] <变形例二的总结>

[0115] 根据变形例二的构成,在车辆为停止中的情况下,在推定设为由一旦检测到障碍物的第一超声波传感器2a再次检测到该障碍物的情况下的能否检测出、障碍物距离之类的检测状态,且在推定出的检测状态与实际的检测状态偏离的情况下,也能够判别为该障碍物为移动物体。另外,即使是车辆为移动中的情况,在两次通过相同的场所的情况下,推定设为由一旦检测到障碍物的第一超声波传感器2a再次检测该障碍物的情况下的能否检测出、障碍物距离之类的检测状态,且在推定出的检测状态与实际的检测状态偏离的情况下,也能够判别为该障碍物为移动物体。由此,不管车辆是行驶中还是停止中,都能够判别由第一超声波传感器2a检测到的障碍物是否是移动物体。

[0116] 应予说明,在变形例二中作为一个例子,示出作为障碍物传感器仅具备一个第一超声波传感器2a的构成,也可以为作为障碍物传感器仅具备一个第二超声波传感器2b的构成。在第一实施方式中,超声波传感器单元至少包括第一超声波传感器2a和第二超声波传感器2b,但在变形例二中,超声波传感器单元包括第一超声波传感器2a或第二超声波传感器2b。

[0117] (变形例三)

[0118] 在上述的实施方式中,示出作为检测障碍物的障碍物传感器使用第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b这样的超声波传感器的构成,但未必局限于此。例如,也可以为若是能够确定出障碍物的位置的传感器,则也使用超声波传感器以外的障碍物传感器的构成。例如,也可以为使用通过接收发送的探测波的反射波来检测障碍物以及至障碍物的距离的激光雷达、毫米波雷达等障碍物传感器的构成。

[0119] (变形例四)

[0120] 在上述的第一实施方式中,示出判别部19在即使是由检测状态推定部16推定出的障碍物的检测状态从实际的检测状态偏离的情况下,由朝向判定部18判定为障碍物面不朝向第一超声波传感器2a、第二超声波传感器2b的设置位置的情况下,能够不判别为该障碍物是移动物体的构成,但并非局限于此。例如,也可以为在物体判别装置1、1a不具备障碍物面确定部17以及朝向判定部18的构成。

[0121] 在该情况下,也可以为作为检测障碍物的障碍物传感器,除了通过接收发送的探测波的反射波来检测障碍物以及至障碍物的距离的激光雷达、毫米波雷达等障碍物传感器以外,也使用立体摄像机等的构成。

[0122] (变形例五)

[0123] 在上述的实施方式中,示出确定出将每次的车辆位置作为原点的XY坐标系下的障碍物位置,与车辆的移动相应地更新该XY坐标系下的障碍物位置的构成,但并非局限于此。例如,也可以为基于由障碍物位置确定部13确定出的相对于车辆的障碍物的位置、由车辆位置变化确定部15确定出的、从某时刻开始的车辆的位置的变化依次确定出将某时刻的车辆位置作为原点的XY坐标系下的障碍物位置的构成。

[0124] (变形例六)

[0125] 在上述的实施方式中,示出作为障碍物的检测状态,使用障碍物距离的构成,但并非局限于此。例如,也可以为在使用通过扫描照射指向性狭窄的激光,除了能够检测障碍物的距离外还能够检测方位的激光雷达等这样的、甚至能够检测相对于车辆的障碍物的位置的障碍物传感器的情况下,作为检测状态使用相对于车辆的障碍物位置的构成。

[0126] (变形例七)

[0127] 在上述的实施方式中,示出根据车辆的操作转向角的变化以及行驶距离确定出车辆的位置的变化的构成,但并非局限于此。例如,也可以为基于车辆的操作转向角以及车速的变化、车辆的偏航率等来确定车辆的位置的变化的构成。

[0128] 本公开依据实施例进行描述,但要知晓,本公开并不局限于该实施例、构造。本公开也包括各种变形例、等同范围内的变形。除此而外,各种组合、方式,并且他们中包括一要素、其以上、或者其以下的其他的组合、方式也进入本公开的范畴、思想范围。

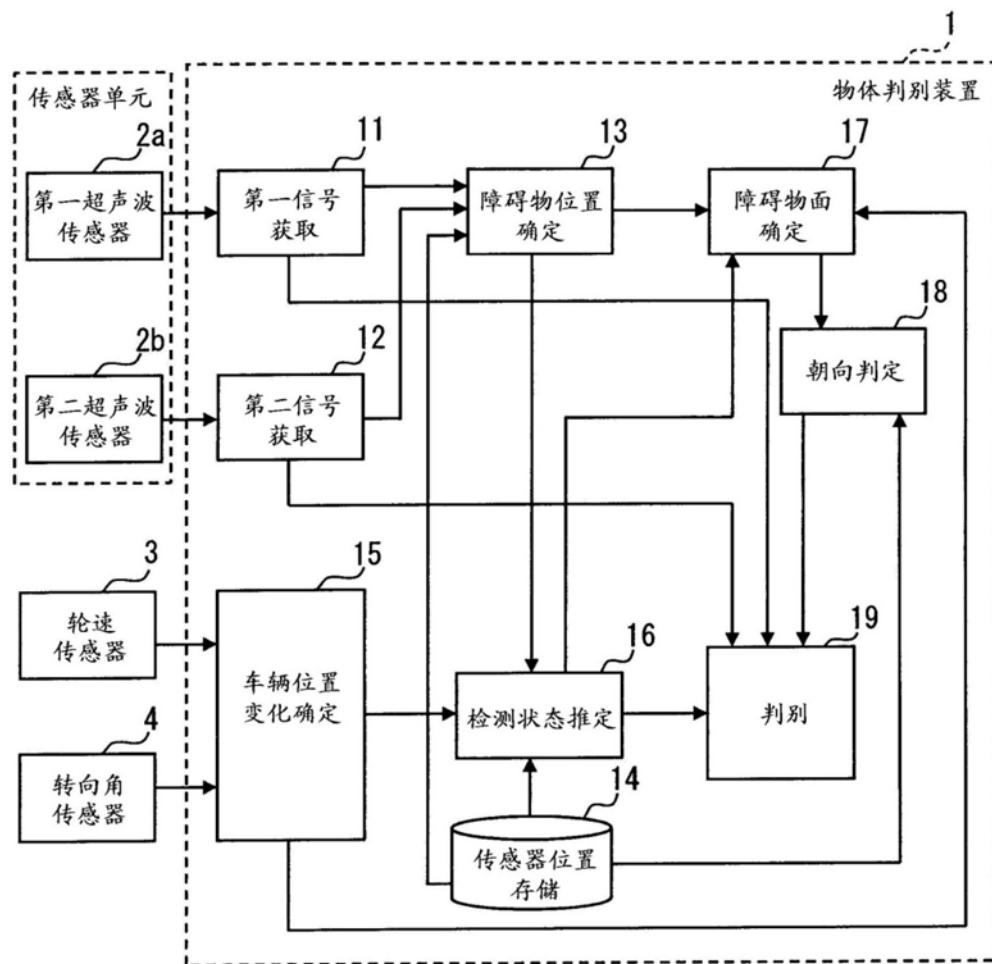


图1

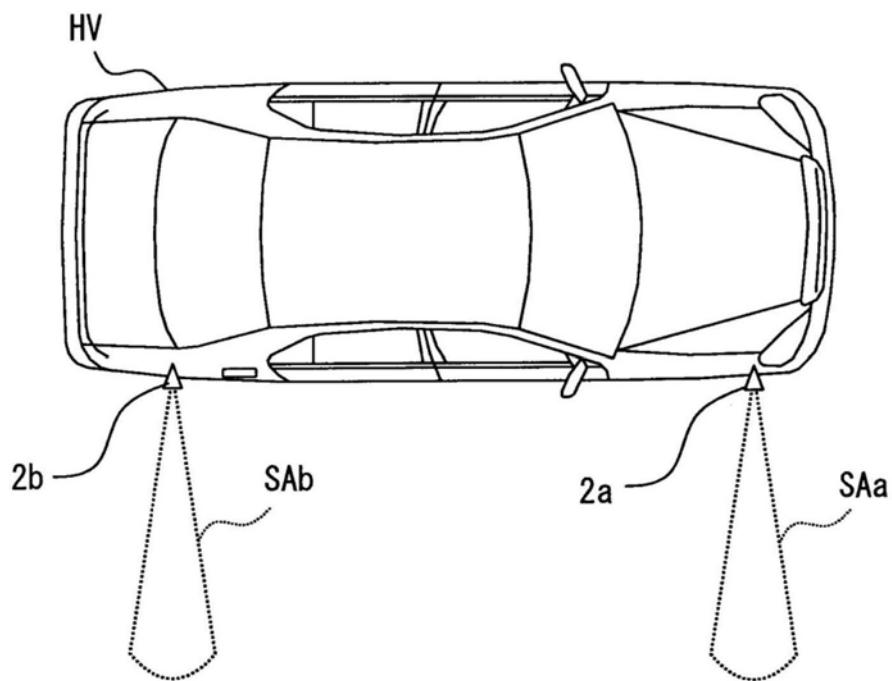


图2

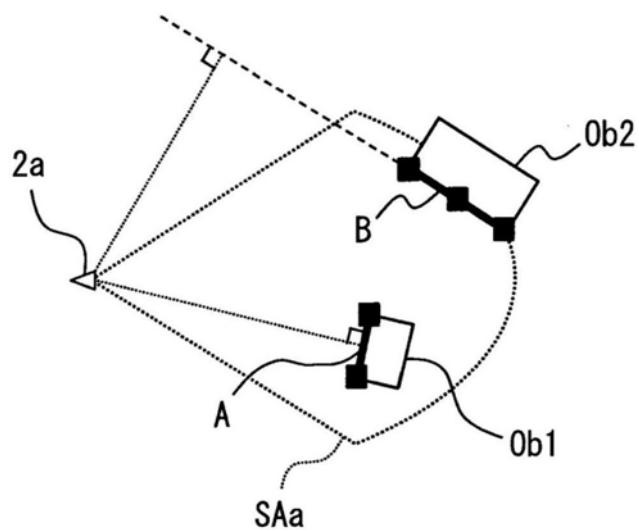


图3

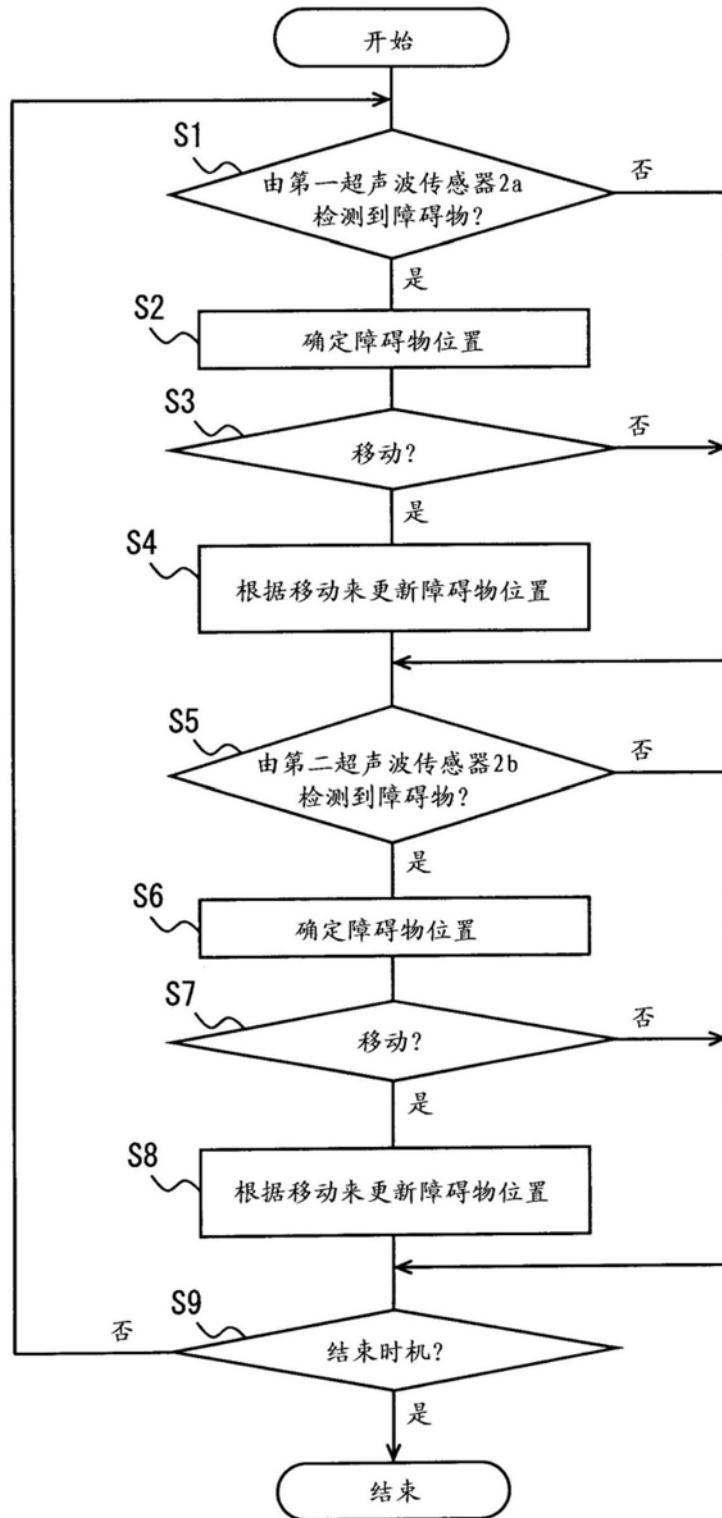


图4

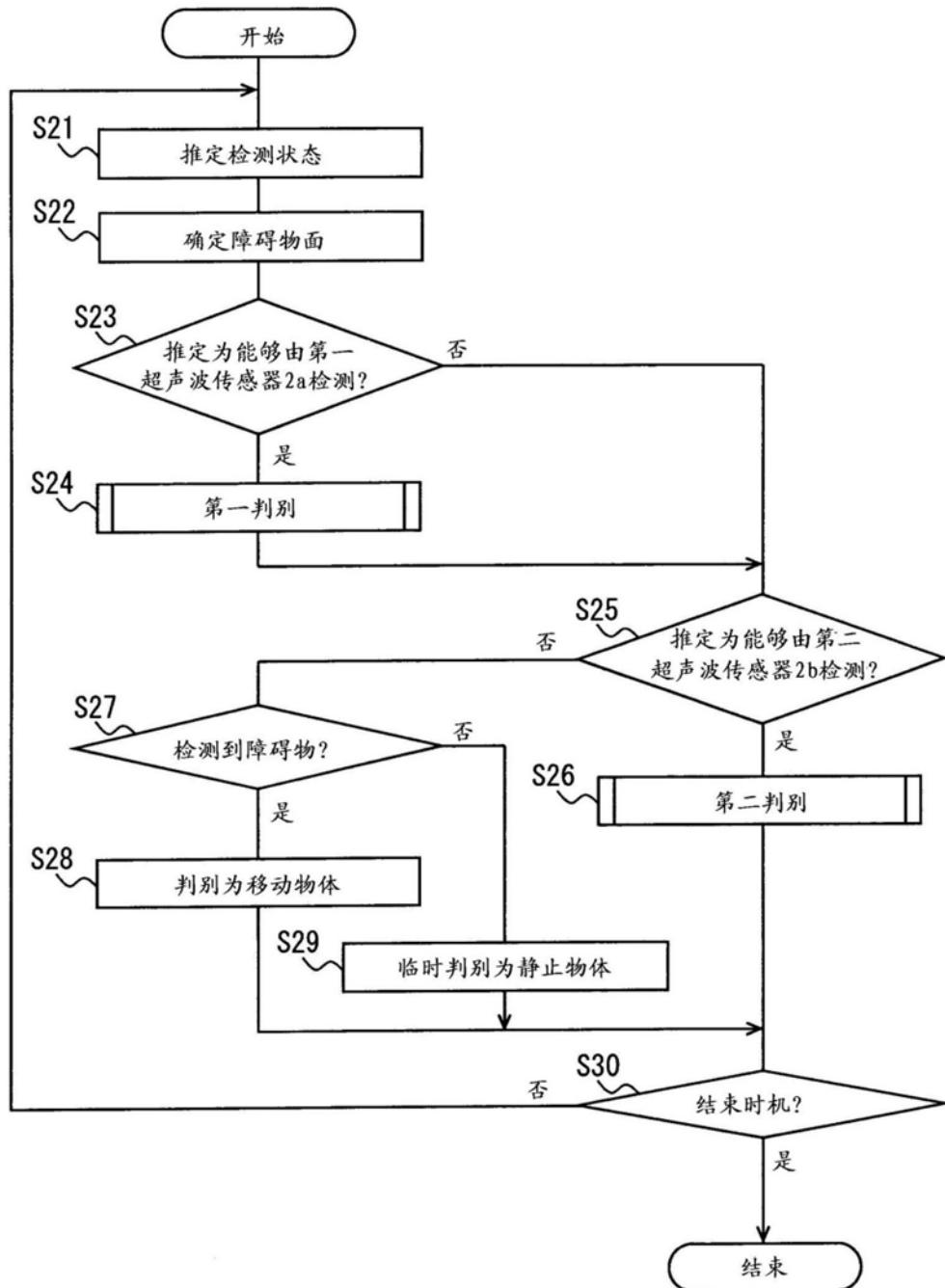


图5

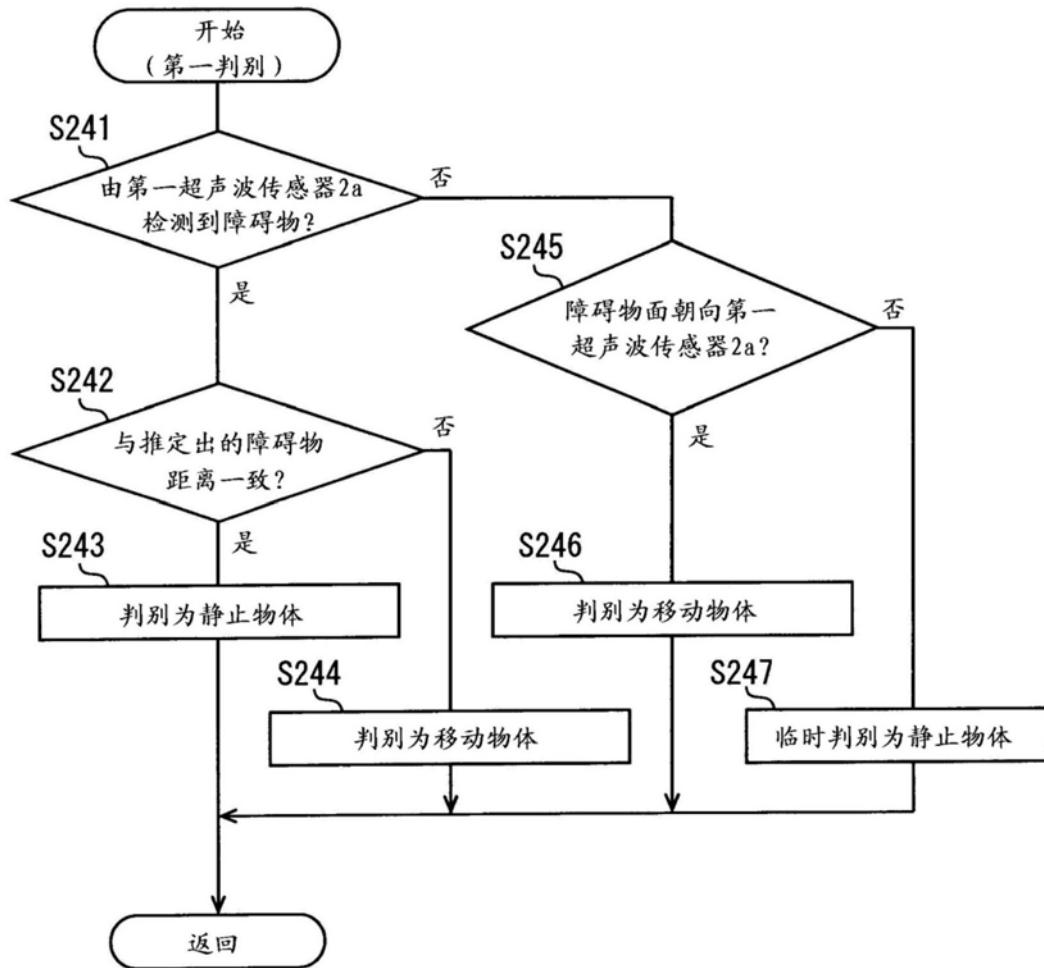


图6

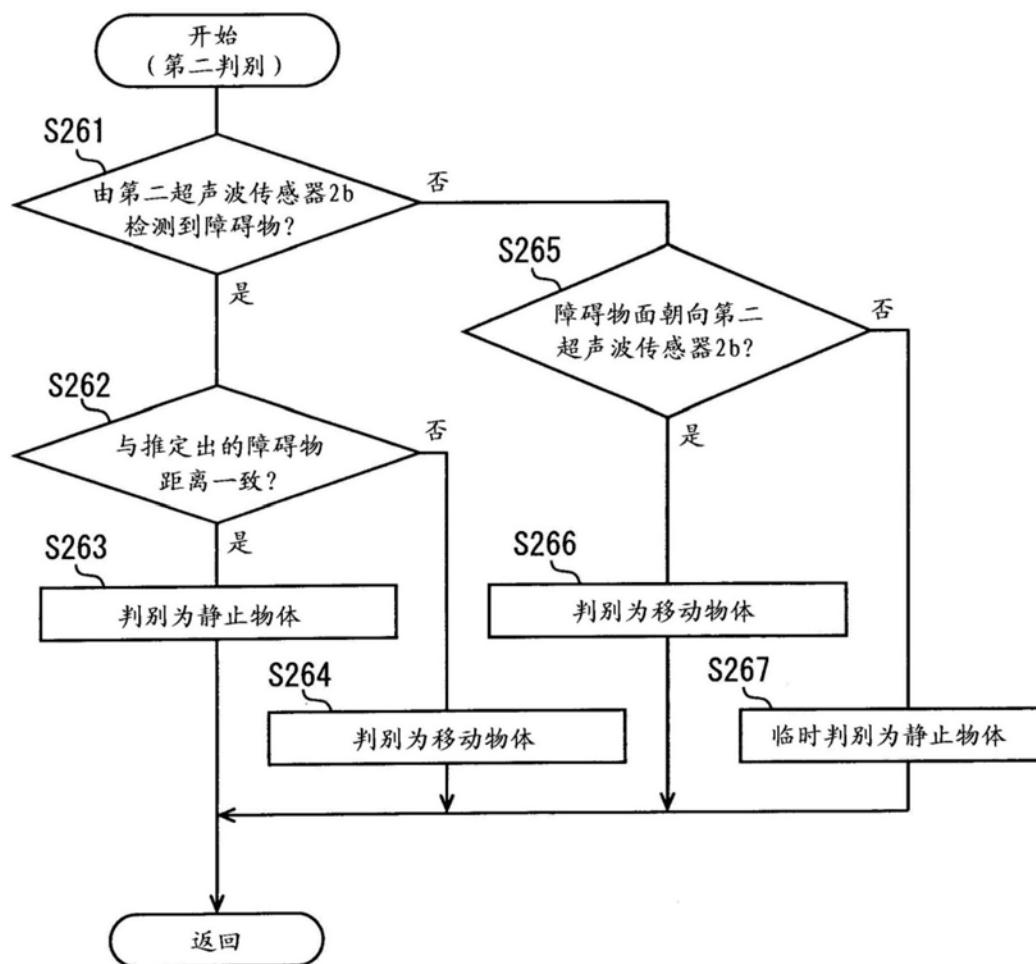


图7

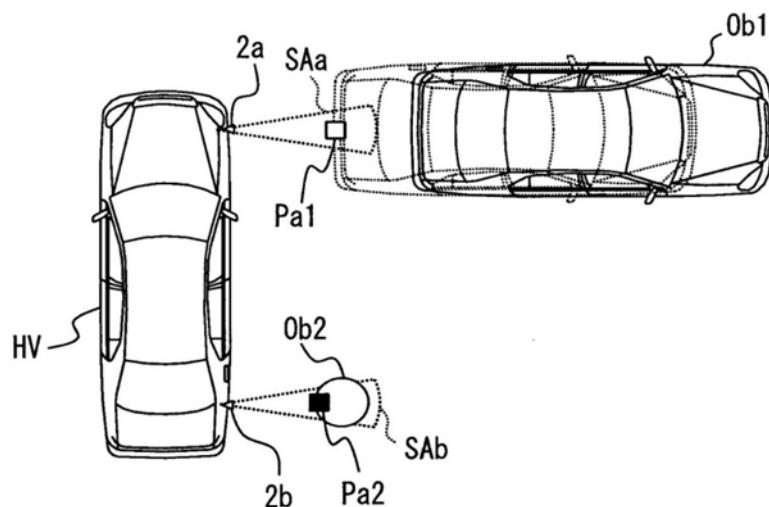


图8

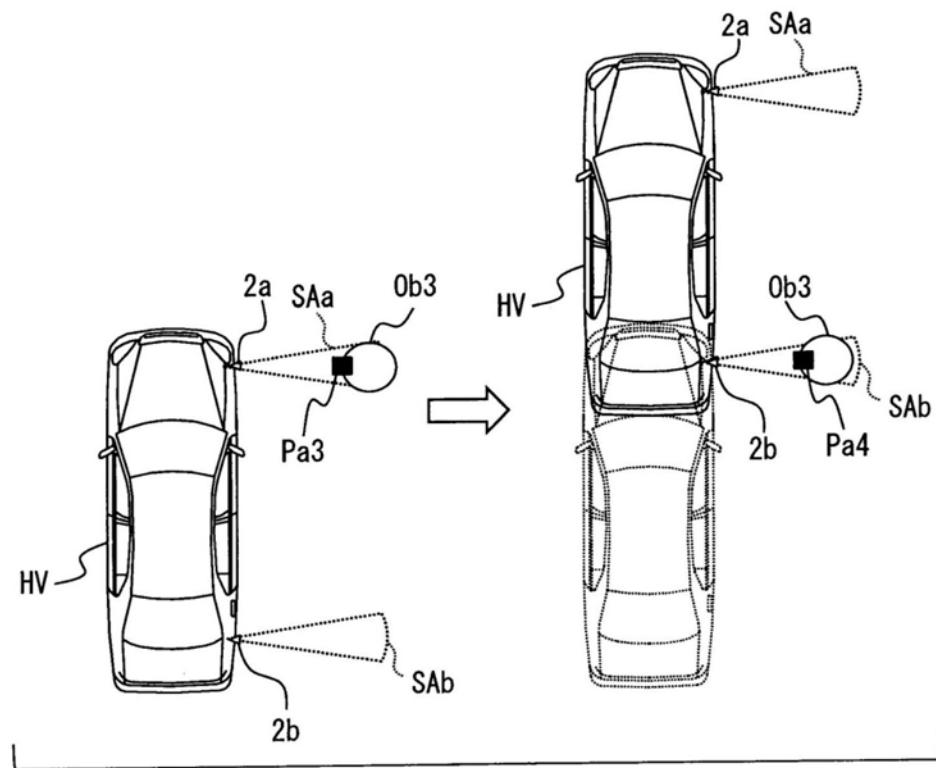


图9

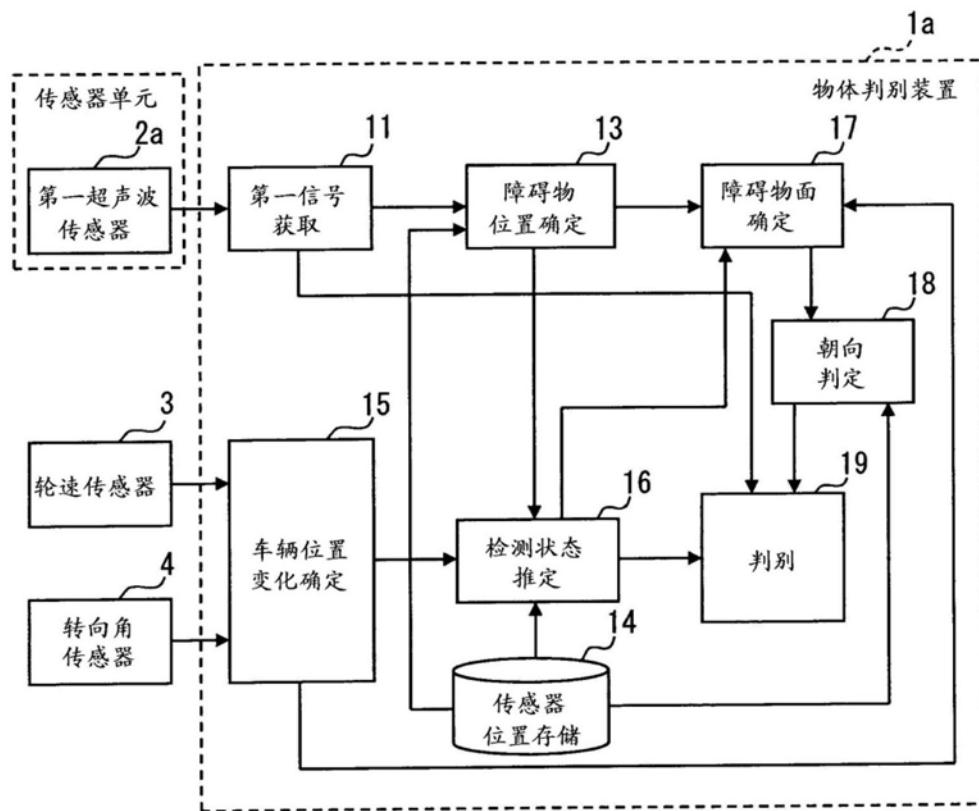


图10