(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112428988 B
(45)授权公告日 2024.09.20

(21)申请号 202010766801.4

(22)申请日 2020.08.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112428988 A

(43)申请公布日 2021.03.02

(30)优先权数据
2019-146795 2019.08.08 JP

(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 安井裕司

(74)专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限公司 11372
专利代理师 吴大建 霍玉娟

(51)Int.Cl.
B60W 30/08(2012.01)
B60W 30/095(2012.01)

(56)对比文件
US 2019184997 A1,2019.06.20
WO 2008029802 A1,2008.03.13
CN 105083291 A,2015.11.25

审查员 陈泽鑫

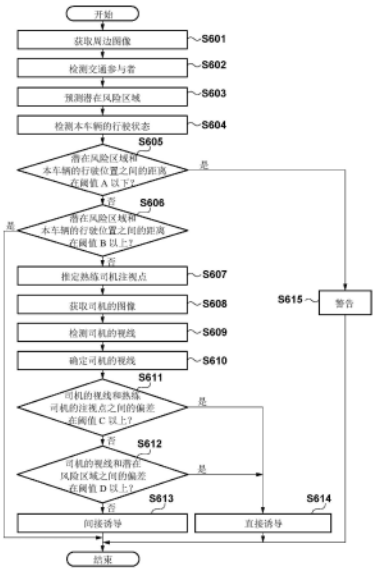
权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54)发明名称

驾驶辅助装置、车辆的控制方法、以及存储介质

(57)摘要

本发明能够在考虑了司机的视线以及行驶中的道路的周边环境的基础上,对司机进行适当的驾驶辅助控制。本发明涉及一种车辆中的驾驶辅助装置,其具有:信息获取单元,其获取所述车辆的周边信息;风险预测单元,其使用所述周边信息来预测所述车辆的周边中的风险区域;视线确定单元,其确定所述周边信息中的所述车辆的司机的视线的位置;以及控制单元,其基于由所述风险预测单元预测出的风险区域、和由所述视线确定单元确定的视线的位置之间的偏差度,切换驾驶辅助控制。



CN 112428988 B

1.一种驾驶辅助装置,其是车辆中的驾驶辅助装置,其特征在于,

所述驾驶辅助装置具有:

信息获取单元,其获取所述车辆的周边信息;

风险预测单元,其预测所述周边信息中包含的交通参与者的行动,根据该行动的预测结果来预测风险区域;

视线确定单元,其确定所述周边信息中的所述车辆的司机的视线的位置;以及

控制单元,在由所述风险预测单元预测出的风险区域与所述车辆的距离为第一阈值以下的情况下,所述控制单元对驾驶员进行警告,并且,在所述距离大于所述第一阈值且小于比所述第一阈值大的第二阈值的情况下,所述控制单元基于由所述风险预测单元预测出的风险区域、和由所述视线确定单元确定的视线的位置之间的偏差度,切换驾驶辅助控制。

2.根据权利要求1所述的驾驶辅助装置,其特征在于,

所述驾驶辅助装置还具有推定单元,所述推定单元使用学习完毕模型对所述周边信息中的视线的位置进行推定,所述学习完毕模型是使用具有特定属性的司机在驾驶时的视线的位置的数据来进行学习后得到的学习完毕模型,

所述控制单元进一步基于由所述推定单元推定的视线的位置、和由所述视线确定单元确定的视线的位置之间的偏差度,切换所述驾驶辅助控制。

3.根据权利要求1所述的驾驶辅助装置,其特征在于,所述控制单元基于所述偏差度来切换针对所述司机的报告的内容。

4.根据权利要求3所述的驾驶辅助装置,其特征在于,所述报告的内容的切换包括音量、报告时机、发声速度、或者语调中的任一者的变更。

5.根据权利要求3所述的驾驶辅助装置,其特征在于,所述报告的内容的切换包括直接地对风险的内容进行报告的语句、和间接地对该风险的内容进行报告的语句之间的变更。

6.根据权利要求3所述的驾驶辅助装置,其特征在于,所述报告的内容是用于将所述司机的视线向所述风险区域进行诱导的语句。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的驾驶辅助装置,其特征在于,所述控制单元基于所述偏差度来切换针对所述驾驶辅助控制的控制参数而设定的阈值。

8.根据权利要求1至6中任一项所述的驾驶辅助装置,其特征在于,

所述驾驶辅助装置还具有决定单元,所述决定单元根据所述司机的信息来决定针对所述偏差度而设定的阈值,

所述控制单元使用由所述决定单元决定的阈值来切换驾驶辅助控制。

9.根据权利要求8所述的驾驶辅助装置,其特征在于,所述司机的信息包括由所述司机设定的所述车辆的动作模式、所述司机的驾驶历史、以及所述司机的属性信息中的任一者。

10.根据权利要求1至6中任一项所述的驾驶辅助装置,其特征在于,

所述驾驶辅助装置还具有碰撞可能性预测单元,所述碰撞可能性预测单元使用所述车辆的周边信息来预测所述车辆和由所述周边信息所示的目标物之间的碰撞可能性,

所述控制单元根据预测出的所述碰撞可能性,切换所述驾驶辅助控制。

11.根据权利要求10所述的驾驶辅助装置,其特征在于,在预测出的所述碰撞可能性超过规定的阈值的情况下,所述控制单元在碰撞前使碰撞安全装置进行动作。

12.一种车辆的控制方法,其特征在于,

所述车辆的控制方法具有：

信息获取步骤，在所述信息获取步骤中，获取所述车辆的周边信息；

风险预测步骤，在所述风险预测步骤中，预测所述周边信息中包含的交通参与者的行动，根据该行动的预测结果来预测风险区域；

视线确定步骤，在所述视线确定步骤中，确定所述周边信息中的所述车辆的司机的视线的位置；以及

控制步骤，在所述控制步骤中，在由所述风险预测步骤预测出的风险区域与所述车辆的距离为第一阈值以下的情况下，对驾驶员进行警告，并且，在所述距离大于所述第一阈值且小于比所述第一阈值大的第二阈值的情况下，基于由所述风险预测步骤预测出的风险区域、和由所述视线确定步骤确定的视线的位置之间的偏差度，切换驾驶辅助控制。

13.一种存储介质，其特征在于，其存储有用于使搭载于车辆的计算机作为如下单元而发挥功能的程序：

信息获取单元，其获取所述车辆的周边信息；

风险预测单元，其预测所述周边信息中包含的交通参与者的行动，根据该行动的预测结果来预测风险区域；

视线确定单元，其确定所述周边信息中的所述车辆的司机的视线的位置；以及

控制单元，在由所述风险预测单元预测出的风险区域与所述车辆的距离为第一阈值以下的情况下，所述控制单元对驾驶员进行警告，并且，在所述距离大于所述第一阈值且小于比所述第一阈值大的第二阈值的情况下，所述控制单元基于由所述风险预测单元预测出的风险区域、和由所述视线确定单元确定的视线的位置之间的偏差度，切换驾驶辅助控制。

驾驶辅助装置、车辆的控制方法、以及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆的控制技术,尤其涉及驾驶辅助装置、车辆的控制方法以及存储介质。

背景技术

[0002] 在车辆的驾驶辅助控制中,已知有自动执行各种行驶功能的控制。例如,已知有配合司机的状态而对司机进行适当的驾驶辅助、通知的控制。

[0003] 在专利文献1中记载了在车辆的驻车和停车等中根据司机对车轮进行转向的转向状况而适当地报告转向状态的技术。另外,在专利文献2中记载了检测司机的视线并对检测到的视线的特征进行推定的技术。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2008-168845号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2018-97398号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的问题

[0009] 在车辆侧,在提供驾驶辅助控制的情况下,因不同司机而存在想要避免过度的通知、驾驶辅助的情况。

[0010] 因此,本发明的目的在于,在考虑了司机的视线以及行驶中的道路的周边环境的基础上,对司机进行适当的驾驶辅助控制。

[0011] 用于解决问题的手段

[0012] 根据本发明,提供一种驾驶辅助装置,其是车辆中的驾驶辅助装置,其特征在于,所述驾驶辅助装置具有:信息获取单元,其获取所述车辆的周边信息;风险预测单元,其使用所述周边信息来预测所述车辆的周边中的风险区域;视线确定单元,其确定所述周边信息中的所述车辆的司机的视线的位置;以及控制单元,其基于由所述风险预测单元预测出的风险区域、和由所述视线确定单元确定的视线的位置之间的偏差度,切换驾驶辅助控制。

[0013] 另外,根据本发明,提供一种车辆的控制方法,其特征在于,所述车辆的控制方法具有:信息获取步骤,在所述信息获取步骤中,获取所述车辆的周边信息;风险预测步骤,在所述风险预测步骤中,使用所述周边信息来预测所述车辆的周边中的风险区域;视线确定步骤,在所述视线确定步骤中,确定所述周边信息中的所述车辆的司机的视线的位置;以及控制步骤,在所述控制步骤中,基于由所述风险预测步骤预测出的风险区域、和由所述视线确定步骤确定的视线的位置之间的偏差度,切换驾驶辅助控制。

[0014] 另外,根据本发明,提供一种存储介质,其存储有用于使搭载于车辆的计算机作为如下单元而发挥功能的程序:信息获取单元,其获取所述车辆的周边信息;风险预测单元,其使用所述周边信息来预测所述车辆的周边中的风险区域;视线确定单元,其确定所述周

边信息中的所述车辆的司机的视线的位置;以及控制单元,其基于由所述风险预测单元预测出的风险区域、和由所述视线确定单元确定的视线的位置之间的偏差度,切换驾驶辅助控制。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明,能够在考虑了司机的视线以及行驶中的道路的周边环境的基础上,对司机进行适当的驾驶辅助控制。

附图说明

[0017] 图1是本发明的一个实施方式所涉及的车辆用控制装置的框图。

[0018] 图2是用于说明本发明的一个实施方式所涉及的潜在风险预测的图。

[0019] 图3是用于说明本发明的一个实施方式所涉及的熟练司机的注视点的推定的图。

[0020] 图4是用于说明本发明的一个实施方式所涉及的司机的视线的确定的图。

[0021] 图5是用于说明本发明的一个实施方式所涉及的比较处理的图。

[0022] 图6是用于说明本发明的第一实施方式所涉及的处理的流程图。

[0023] 图7是用于说明本发明的一个实施方式所涉及的直接诱导和间接诱导的例子的图。

[0024] 图8是用于说明本发明的一个实施方式所涉及的直接诱导和间接诱导的例子的图。

[0025] 图9是用于说明本发明的一个实施方式所涉及的直接诱导和间接诱导的例子的图。

[0026] 图10是用于说明本发明的第二实施方式所涉及的处理的流程图。

[0027] 图11是用于说明本发明的第三实施方式所涉及的阈值设定处理的流程图。

[0028] 附图标记说明

[0029] 1:车辆;2:控制单元;20～29:ECU;41～43:检测单元;50:车内检测单元。

具体实施方式

[0030] 以下,参照附图对实施方式进行详细说明。此外,以下的实施方式并非对权利要求书所涉及的发明进行限定,另外,在实施方式中说明的特征的组合未必全部都是发明所必须的。也可以对实施方式中说明的多个特征中的两个以上的特征任意地进行组合。另外,对相同或者同样的构成标注相同的附图标记,并省略重复的说明。

[0031] ＜第一实施方式＞

[0032] [车辆构成]

[0033] 图1是本发明的一个实施方式所涉及的车辆用控制装置的框图,对车辆1进行控制。在图1中,由俯视图和侧视图示出车辆1的概要。作为一个例子,车辆1为轿车型的四轮乘用车。

[0034] 图1的控制装置包括控制单元2。控制单元2包括通过车内网络而连接为能够通信的多个ECU20～ECU29。各ECU作为包含以CPU为代表的处理器、半导体存储器等存储设备、以及与外部设备的接口等的计算机而发挥功能。在存储设备中储存有处理器所执行的程序、处理器在处理中所使用的数据等。各ECU可以具备多个处理器、存储设备以及接口等。

[0035] 以下,对各ECU20～ECU29所担负的功能等进行说明。此外,ECU的数量、所担负的功能能够进行适当设计,能够比本实施方式更细化或者整合。

[0036] ECU20执行与车辆1的自动驾驶有关的控制。在自动驾驶中,自动控制车辆1的转向和加速减速中的至少任一方。在后述的控制例中,自动控制转向和加速减速双方。

[0037] ECU21控制电动动力转向装置3。电动动力转向装置3包括根据驾驶员对方向盘31的驾驶操作(转向操作)而对前轮进行转向的机构。另外,电动动力转向装置3包括发挥用于对转向操作进行辅助或者对前轮进行自动转向的驱动力的马达、检测转向角的传感器等。在车辆1的驾驶状态为自动驾驶的情况下,ECU21与来自ECU20的指示对应地自动控制电动动力转向装置3,控制车辆1的行进方向。

[0038] ECU22以及ECU23进行对车辆的周围状况进行检测的检测单元41～43的控制以及检测结果的信息处理。检测单元41是对车辆1的前方进行拍摄的摄像机(以下,有时表述为摄像机41。),在本实施方式的情况下,摄像机41在车辆1的车顶前部安装于前窗的车厢内侧。通过摄像机41拍摄到的图像的解析,能够提取目标物的轮廓、道路上的车道的划分线(白线等)。

[0039] 检测单元42是Light Detection and Ranging(LIDAR:光学雷达)(以下,有时表述为光学雷达42),对车辆1的周围的目标物进行检测,或对与目标物之间的距离进行测距。在本实施方式的情况下,光学雷达42设置有五个,在车辆1的前部的各角部各设置有一个,在后部中央设置有一个,在后部各侧方各设置有一个。检测单元43是毫米波雷达(以下,有时表述为雷达43),对车辆1的周围的目标物进行检测,或对与目标物之间的距离进行测距。在本实施方式的情况下,雷达43设置有五个,在车辆1的前部中央设置有一个,在前部各角部各设置有一个,在后部各角部各设置有一个。

[0040] ECU22进行一方的摄像机41和各光学雷达42的控制以及检测结果的信息处理。ECU23进行另一方的摄像机41和各雷达43的控制以及检测结果的信息处理。通过具备两组检测车辆的周围状况的装置,能够提高检测结果的可靠性,另外,通过具备摄像机、光学雷达、雷达这样不同种类的检测单元,能够多方面地进行车辆的周边环境的解析。

[0041] ECU24进行陀螺仪传感器5、GPS传感器24b、通信装置24c的控制以及检测结果或者通信结果的信息处理。陀螺仪传感器5检测车辆1的旋转运动。能够根据陀螺仪传感器5的检测结果、车轮速度等来判定车辆1的行进路线。GPS传感器24b检测车辆1的当前位置。通信装置24c与提供地图信息、交通信息的服务器进行无线通信,获取这些信息。ECU24能够访问构建于存储设备中的地图信息的数据库24a,ECU24进行从当前地向目的地的路径探索等。

[0042] ECU25具备车与车之间通信用的通信装置25a。通信装置25a与周边的其他车辆进行无线通信,进行车辆间的信息交换。

[0043] ECU26控制动力装置6。动力装置6输出使车辆1的驱动轮旋转的驱动力的机构,例如包括发动机和变速器。ECU26例如与由设置于油门踏板7A的操作检测传感器7a检测到的驾驶员的驾驶操作(油门操作或者加速操作)对应地控制发动机的输出,或基于车速传感器7c检测到的车速等信息来切换变速器的变速挡。在车辆1的驾驶状态为自动驾驶的情况下,ECU26与来自ECU20的指示对应地自动控制动力装置6,控制车辆1的加速减速。

[0044] ECU27控制包括方向指示器8(转向灯)在内的照明器件(前照灯、尾灯等)。在图1的例子的情况下,方向指示器8设置于车辆1的前部、车门镜以及后部。

[0045] ECU28进行输入输出装置9的控制。输入输出装置9进行对驾驶员的信息的输出、和来自驾驶员的信息的输入的接受。语音输出装置91通过语音(语句)对驾驶员报告信息。显示装置92通过图像的显示对驾驶员报告信息。显示装置92例如配置于驾驶席正面,构成仪表盘等。此外,此处示例了语音和显示,但也可以通过振动、光报告信息。另外,也可以组合语音、显示、振动或光中的多个来报告信息。进一步地,可以根据应报告的信息的等级(例如紧急度)使组合不同,或使报告方式不同。

[0046] 输入装置93配置于驾驶员能够操作的位置,是进行对车辆1的指示的开关组,但还可以包含语音输入装置。

[0047] ECU29控制制动装置10、驻车制动器(未图示)。制动装置10例如是盘式制动装置,设置于车辆1的各车轮,通过对车轮的旋转施加阻力而使车辆1减速或者停止。ECU29例如与由设置于制动踏板7B的操作检测传感器7b检测到的驾驶员的驾驶操作(制动操作)对应地控制制动装置10的工作。在车辆1的驾驶状态为自动驾驶的情况下,ECU29与来自ECU20的指示对应地自动控制制动装置10,控制车辆1的减速以及停止。制动装置10、驻车制动器也能够为了维持车辆1的停止状态而工作。另外,在动力装置6的变速器具备驻车锁止机构的情况下,也能够使该驻车锁止机构为了维持车辆1的停止状态而工作。

[0048] 车辆1还具备检测车内的状态的车内检测单元50。此处,作为车内检测单元50,由作为摄像部的摄像机、重量传感器、温度检测传感器等构成,其种类没有特别限定。此外,可以针对设置于车辆1的每个座席来分别设置车内检测单元50,也可以以能够俯瞰以及监视车内整体的方式通过单一的构成来设置车内检测单元50。

[0049] [控制功能的例子]

[0050] 本实施方式所涉及的车辆1的控制功能包括与车辆1的驱动、制动、转向的控制有关的行驶关联功能、以及与对驾驶员的信息报告有关的报告功能。

[0051] 作为行驶关联功能,例如能够例举为车道维持控制、车道偏离抑制控制(偏离道路抑制控制)、车道变更控制、前行车追随控制、减轻碰撞制动控制、误起步抑制控制。作为报告功能,能够例举为相邻车辆报告控制、前行车起步报告控制。另外,作为报告功能的一种,可以提供与搭乘者进行的基于语音的对话服务。在该对话服务中,可以对来自搭乘者(司机等)的语音输入进行识别并作为对其的响应而提供信息,也可以由系统侧自主地通过语音来提供信息。

[0052] 车道维持控制是车辆相对于车道的位置的控制之一,是使车辆自动地(不依赖于驾驶员的驾驶操作)在设置于车道内的行驶轨道上行驶的控制。车道偏离抑制控制是车辆相对于车道的位置的控制之一,是检测白线或中央隔离带并使车辆自动地进行转向以不超过线的控制。如此,车道偏离抑制控制和车道维持控制的功能不同。

[0053] 车道变更控制是使车辆从车辆行驶中的车道向相邻车道自动地移动的控制。前行车追随控制是对在本车辆的前方行驶的其他车辆进行自动地追随的控制。减轻碰撞制动控制是在与车辆的前方的障碍物的碰撞可能性升高的情况下自动地进行制动来对避免碰撞进行辅助的控制。误起步抑制控制是在车辆的停止状态下驾驶员的加速操作为规定量以上的情况下对车辆的加速进行限制的控制,抑制突然起步。

[0054] 相邻车辆报告控制是向驾驶员报告在与本车辆的行驶车道相邻的相邻车道上行驶的其他车辆的存在的控制,例如,报告在本车辆的侧方、后方行驶的其他车辆的存在。前

行车起步报告控制是对本车辆及其前方的其他车辆处于停止状态而前方的其他车辆进行了起步这一情况进行报告的控制。这些报告能够由上述的车内报告设备进行。

[0055] 以下,对本实施方式所涉及的处理概要进行说明。在本实施方式中,基于经由车辆1所具备的车内检测单元50以及各种检测单元获取的信息来获取周边环境以及司机的信息。而且,基于获取到的信息,对司机进行适当的信息的报告。

[0056] [潜在风险预测]

[0057] 控制单元2经由各种检测单元获取车辆1的周边信息。图2中的(a)表示在行驶中的车辆1中通过检测单元(摄像机41)进行图像获取而获取到的行驶方向正面(前面)的图像的例子。此处,设为车辆1的司机也处于能够视觉辨认相同的景色的状态,来进行说明。另外,在以下说明的例子中,以行驶方向正面(前面)为例进行说明,但也可以进一步使用车辆1的横方向、后方向的图像。进一步地,也可以通过LIDAR、雷达获取周边信息来代替获取图像。

[0058] 本实施方式所涉及的车辆1基于由检测单元获取的各种信息来进行周边中的潜在风险的预测。例如,在图2中的(a)所示的图像中,包括作为交通参与者的自行车201以及其他车辆202。在该情况下,如箭头203所示,自行车201有可能会以避开其他车辆202的方式进行行驶。因此,在本实施方式中,如图2中的(b)所示,进行自行车201的行动预测,预测与其准确度相应的区域204为存在潜在风险的区域。在图2中的(b)中,准确度越高则以越浓的颜色进行表示。

[0059] 关于此处的潜在风险预测的方法,例如,能够应用以深度学习等机器学习的学习模型为基础的预测方法。在此处的学习模型中,使用多个图像数据(数据集),进行用于对各图像所包含的目标物的移动进行预测的学习。此处对学习方法的详情进行省略,设为能够应用公知的方法。关于学习方法没有特别限定,可以使用周知的方法。此处,作为学习用数据,使用包含目标物的连续的图像数据。通过使用该学习用数据,生成本实施方式所涉及的学习完毕模型。对由某种状况下的车辆获取的图像应用学习完毕模型,由此进行该图像所包含的目标物的行动预测,基于该行动预测结果,完成潜在风险预测。此外,由于在学习完毕模型的生成时会造成较大的负荷,因此设为将该学习完毕模型预先生成并保持于车辆1内的存储部。另外,关于在潜在风险预测之时所使用的交通参与者的检测方法、图像识别方法,也能够使用公知的方法,从而省略此处的详细说明。另外,在作为周边信息的获取手段而使用由LIDAR、雷达获取的数据来代替图像的情况下,前述的学习用数据不是图像,而是来自LIDAR、雷达的输出数据。

[0060] 图2中的(c)是从上侧俯瞰图2中的(a)、(b)的情况下的示意图。在作为本车辆的车辆1沿行进方向(箭头206)前进的情况下,检测到图2中的(a)所示的周边状况。而且,示出了在其行进方向上重叠有与自行车201的行动预测相当的区域204的情况。这样的重叠的区域被作为潜在风险较高的区域来进行处理。此外,虽然图2中的(a)、(b)未示出,但如图2中的(c)的区域205所示,可以进一步预测与其他车辆202的行动对应的区域。

[0061] [注视点的推定]

[0062] 接下来,对本实施方式所涉及的基于熟练司机的动作数据的注视点推定进行说明。图3中的(a)与图2中的(a)所示的图像相同。对该图像应用预先生成并保持的学习完毕模型,由此进行如图3中的(b)所示的基于注视点推定的区域301的推定。

[0063] 此处的学习完毕模型是使用熟练司机的驾驶历史的数据并通过CNN

(Convolutional Neural Network;卷积神经网络)等机器学习的手法而得到的模型。此处对学习方法的详情进行省略,设为能够应用公知的方法。此处,在作为学习用数据使用的熟练司机的驾驶历史的数据中,将通过由熟练司机行驶时的车辆所获取的图像(车辆的前方图像等)和与该图像相对应的熟练司机的视线的位置信息成对使用。即,基于图像所包含的位于本车辆的周边的各种目标物(包括车辆、人等交通参与者)、和在识别到其存在的状况下的熟练司机的视线的位置,生成本实施方式所涉及的学习完毕模型。对某种状况下的车辆的图像应用学习完毕模型,由此输出该图像中的熟练司机的视线的位置。此外,由于在学习完毕模型的生成时会造成较大的负荷,因此设为将该学习完毕模型预先生成并保持于车辆1内的存储部。

[0064] 通过上述处理,对某种行驶的状况下的熟练司机的视线的位置进行推定。以区域301表示这样的视线的位置,在本实施方式中,将该区域301作为“注视点”来进行说明。此外,注视点不限于用点表示,也可以用在规定的时间间隔中视线移动的范围来表示。另外,在本实施方式中,将进行学习时所使用的数据的司机记载为“熟练司机”,但并非对其属性进行限定。

[0065] [司机的视线确定]

[0066] 接下来,对本实施方式所涉及的车辆1的司机的视线确定进行说明。如上所述,车辆1还具备检测车内的状态的车内检测单元50。在本实施方式中,设为基于由车内检测单元50获取的图像等信息来检测司机的视线以及脸部的朝向,来进行说明,对除此以外的检测省略说明。

[0067] 图4中的(a)表示车辆1的司机的图像的例子。在图4中的(a)的图像中,设为检测脸部区域402,进一步检测司机的视线401。此外,脸部区域402的检测方法、视线方向的检测方法没有特别限定,可以使用公知的方法。进一步地,不限定于根据一个图像或者来自一个方向的图像来检测视线方向的方法,也可以基于通过多个车内检测单元50在同一时机下检测到的多个图像来确定视线方向。

[0068] 而且,基于检测到的司机的视线方向,确定周边图像中的司机的视线的位置。图4中的(b)示出了确定出图像中的所检测到的司机的视线的位置而得的区域403。图像与图3中的(a)所示的相同。此外,由于司机的视线不是始终固定,因此可以使用在规定的时间间隔中的视线所处的范围。关于此处的视线方向的确定方法以及图像中的视线的位置的确定方法,没有特别限定,能够利用公知的方法。

[0069] [处理流程]

[0070] 使用图6来说明本实施方式所涉及的控制处理的处理流程。针对本处理流程的各控制,由如上所述的车辆1所具备的各种ECU等进行协作而进行处理,但此处为了简化说明而将处理主体示为车辆1的控制单元2。例如,在车辆1中,可以在开始行驶时开始本处理。另外,本处理可以在车辆1行驶期间持续地重复进行。

[0071] 在S601中,控制单元2从作为检测单元的摄像机41获取车辆1的周边图像。此处,设为获取车辆1的行进方向前方的图像。

[0072] 在S602中,控制单元2根据S601中获取的图像来检测交通参与者。作为此处的交通参与者,例如可以例举为人、其他车辆、运动物体等,其种类没有特别限定。在图2中的(a)所示的图像的例子的情况下,检测到自行车201、其他车辆202。此外,此处的检测内容不限于

基于图像的平面信息,也可以一并检测本车辆和交通参与者之间的相对距离、位置关系的信息。

[0073] 在S603中,控制单元2进行针对S602中检测到的交通参与者的行动预测。进一步地,控制单元2基于行动预测的结果来预测行驶中的周边中的潜在风险,确定该风险发生的区域。具体而言,预测出图2中的(b)所示的区域204。此处的行动预测以及潜在风险的预测方法并没有特别限定,例如能够应用作为自动驾驶领域中的风险预测功能而公知的方法。

[0074] 在S604中,控制单元2获取与本车辆的行驶状态相关的信息。作为与此处的行驶状态相关的信息,能够例举为行驶速度、加速减速量、行进方向(转向角)的信息等。

[0075] 在S605中,控制单元2使用S603中预测出的潜在风险的区域、和S604中获取的与本车辆的行驶状态相关的信息,对潜在风险的区域和本车辆的行驶位置之间的距离是否在规定的阈值A以下进行判定。例如,如图2中的(c)所示,对车辆1、和区域204、区域205之间的距离是否在阈值A以下进行判定。此时,可以基于S604中获取的信息来预测一定时间后的本车辆的位置,并基于该预测结果和潜在风险区域之间的位置关系进行此处的判定。针对阈值A,预先进行规定并将其保持于车辆1的存储部中。在判定为距离在阈值A以下的情况下(S605中为“是”)进入S615,在判定为大于阈值A的情况下(S605中为“否”)进入S606。

[0076] 在S606中,控制单元2使用S603中预测出的潜在风险的区域、和S604中获取的与本车辆的行驶状态相关的信息,对潜在风险的区域和本车辆的行驶位置之间的距离是否在规定的阈值B以上进行判定。阈值A和阈值B的关系为阈值B>阈值A。针对阈值B,与阈值A相同地也预先进行规定并将其保持于车辆1的存储部中。在判定为距离小于阈值B的情况下(S606中为“否”)进入S607。在判定为距离在阈值B以上的情况下(S606中为“是”),设为没有对司机进行通知的内容,并结束本处理流程。

[0077] 在S607中,控制单元2通过对S601中获取的周边图像应用预先生成的学习完毕模型,进行熟练司机的注视点的推定。具体而言,作为本步骤中的处理结果,输出如图3中的(b)所示的区域301。

[0078] 在S608中,控制单元2通过车内检测单元50获取车辆1的司机的图像。

[0079] 在S609中,控制单元2基于S608中获取的司机的图像来检测该司机的视线。视线的检测方法可以使用公知的方法,没有特别限定。在本步骤中,具体而言,如图4中的(a)所示,检测司机的脸部区域,并检测其视线的朝向。

[0080] 在S610中,控制单元2基于S609中检测到的司机的视线来确定S601的周边图像中的司机的视线的位置。此处的视线的位置可以用范围进行确定。在本步骤中,具体而言,确定出如图4中的(b)的区域403所示的视线的位置的区域。

[0081] 在S611中,控制单元2对S607中推定的熟练司机的注视点、和S610中确定的司机的视线之间的距离即偏差是否在规定的阈值C以上进行判定。具体而言,如图5中的(b)所示,计算区域301和区域403之间的距离,并进行计算出的距离和阈值C的比较。此处的距离的计算方法没有特别限定,例如,可以计算各区域的边缘间的最近距离,也可以计算各区域的中心点间的距离。另外,在区域重叠的情况下,将距离作为“0”来进行处理。针对阈值C,预先进行规定并将其保持于车辆1的存储部中。在判定为距离在阈值C以上的情况下(S611中为“是”)进入S614,在判定为小于阈值C的情况下(S611中为“否”)进入S612。

[0082] 在S612中,控制单元2对S603中预测出的潜在风险区域、和S610中确定的司机的视

线之间的距离即偏差是否在规定的阈值D以上进行判定。具体而言,如图5中的(a)所示,计算区域204和区域403之间的距离,并进行计算出的距离和阈值D的比较。此处的距离的计算方法没有特别限定,例如,可以计算各区域的边缘间的最近距离。针对阈值D,预先进行规定并将其保持于车辆1的存储部中。在判定为距离在阈值D以上的情况下(S612中为“是”)进行S614,在判定为小于阈值D的情况下(S612中为“否”)进入S613。

[0083] 在S613中,控制单元2使用报告单元对司机进行基于间接诱导的报告。关于本实施方式所涉及的间接诱导的具体例子将在后面阐述。然后,结束本处理流程。

[0084] 在S614中,控制单元2使用报告单元对司机进行基于直接诱导的报告。关于本实施方式所涉及的直接诱导的具体例子将在后面阐述。然后,结束本处理流程。

[0085] 在S615中,控制单元2对司机进行根据本车辆和周边环境的潜在风险区域之间的位置关系而发生某种风险的可能性正在升高的意思的警告。关于本实施方式所涉及的警告的具体例子将在后面阐述。然后,结束本处理流程。

[0086] 此外,在图6中省略了说明,但可以同时进行减轻碰撞控制、避免碰撞控制。例如,设定比阈值A小的阈值A1,在周边的目标物和本车辆之间的距离小于阈值A1的情况下,判定为发生碰撞的可能性(碰撞可能性)较高,从而优先于S615的警告而实施减轻碰撞制动控制等。进一步地,在紧急度较高的情况下,认定为无法避免碰撞,例如,可以在碰撞前进行使碰撞安全装置(安全气囊)等进行动作这样的控制。

[0087] 另外,图6所示的各处理的一部分可以同时进行。例如,与周边信息相关的处理处理(S601～S604)和与司机相关的处理(S607～S610)可以同时进行。

[0088] 此外,在上述的例子中,以车辆1的行进方向前方的图像为例进行了说明,但不限于此。例如,可以使用左转、右转时的车辆侧面的图像。另外,可以使用后退时的车辆侧面、车辆后面的图像。另外,可以代替图像而使用来自LIDAR、雷达的输出数据。

[0089] [报告例]

[0090] 以下,使用具体例子对本实施方式所涉及的直接诱导、间接诱导、以及警告进行说明。具体而言,此处的诱导以促使司机的视线朝向规定的方向为目的。

[0091] 本实施方式所涉及的警告例如在判定为处于发生本车辆和交通参与者的碰撞等情况的可能性在一定程度上较高时将该意思对司机进行警告。具体而言,直接对与本车辆之间的距离较近的交通参与者的位置进行通知的内容等属于上述警告。

[0092] 在发生本车辆和交通参与者的碰撞等情况的可能性比进行警告的情况低、但使司机直接地识别风险要素(例如,交通参与者)的存在的情况下,进行本实施方式所涉及的直接诱导。此处的“直接”是指,例如可例举为具体地示出风险要素所存在的位置。在本实施方式中,在司机的视线从熟练司机的注视点的区域、潜在风险区域离开一定距离以上的情况下,进行直接诱导。

[0093] 在发生本车辆和交通参与者的碰撞等情况的可能性比进行警告的情况低、但使司机间接地识别风险要素(例如,交通参与者)的存在的情况下,进行本实施方式所涉及的间接诱导。此处的“间接”是指,例如可例举为对与风险要素关联的属性(体貌、年龄、服装、举止、外形(卡车、普通车)、颜色、大小等)、与位于该风险要素的周边的目标物相关的信息等进行表示等。在本实施方式中,在司机的视线位于距熟练司机的注视点的区域、潜在风险区域一定距离内的位置的情况下,进行间接诱导。

[0094] 图7～图9是用于说明本实施方式所涉及的直接诱导和间接诱导的具体例子的图。与图2中所示的周边图像相同地，图7中的(a)表示在本车辆的前方存在预测为会避让驻车车辆的自行车的状况。图7中的(b)示出了在该状况下进行间接诱导的情况下的报告例。由此，意图使司机的视线变化为包含自行车。图7中的(c)示出了进行直接诱导的情况下的报告例。在该情况下，设为与图7中的(b)的司机的视线比较，最初的视线的位置位于距自行车的位置更远的位置。

[0095] 图8中的(a)表示在本车辆的周边行驶于人行道上的自行车避让人行道的行人而驶出至车道上的状况。图8中的(b)示出了在将要发生该状况之前进行间接诱导的情况下的报告例。由此，意图使司机的视线变化为也朝向自行车。图8中的(c)示出了进行直接诱导的情况下的报告例。在该情况下，设为与图8中的(b)的司机的视线比较，最初的视线的位置位于距自行车的位置更远的位置。

[0096] 图9中的(a)表示在本车辆行驶的车道的对向车道中因拥堵等而停止车辆进行排队且在这些停止车辆之间存在行人的状况。图9中的(b)示出了在该状况下进行间接诱导的情况下的报告例。由此，意图使司机的视线变化为包含对向车道的停止车辆侧。图9中的(c)示出了进行直接诱导的情况下的报告例。在该情况下，设为与图9中的(b)的司机的视线比较，最初的视线的位置位于距对向车道的停止车辆的位置更远的位置。

[0097] 上述的报告内容是一个例子，没有特别限定。另外，直接诱导和间接诱导各自使用的报告内容可以根据状况而变化。例如，与间接诱导比较，直接诱导可以提高发声的强度。具体而言，可以增大报告之时的音量，或者使报告时机提前。另外，可以使报告消息的发声速度、语调进行变化(说得快、改变措辞等)。

[0098] 以上，在本实施方式中，根据司机的视线的位置、和潜在风险区域、熟练司机的注视点的区域之间的位置关系，切换报告的内容。由此，能够在考虑了司机的视线以及行驶中的道路的周边环境的基础上，对司机进行适当的驾驶辅助。特别是，能够以不使司机感到过度报告的程度进行报告。

[0099] ＜第二实施方式＞

[0100] 作为本发明的第二实施方式，对在第一实施方式的构成的基础上进行与司机的视线的位置相应的驾驶辅助控制的实施方式进行说明。此外，对与第一实施方式重复的部分省略说明，仅对差异进行说明。

[0101] 在第一实施方式中，根据司机的视线、和潜在风险区域、熟练司机的注视点的区域之间的距离，切换直接诱导或间接诱导。在本实施方式中，对进一步根据该距离来切换驾驶辅助控制的程度的实施方式进行说明。

[0102] 如上所述，作为驾驶辅助控制的例子，可以例举为车道维持控制、车道偏离抑制控制(偏离道路抑制控制)、车道变更控制、前行车追随控制、减轻碰撞制动控制、误起步抑制控制、相邻车辆报告控制、以及前行车起步报告控制等。进一步地，作为与车速相关的驾驶辅助控制的例子，可例举为车速维持控制、加速减速控制等。

[0103] 在本实施方式中，根据司机的视线、和潜在风险区域、熟练司机的注视点的区域之间的距离(偏差度)，切换针对能够实施驾驶辅助控制的控制参数而设定的阈值。换言之，在司机的视线接近熟练司机的注视点的位置的情况下，放宽能够执行驾驶辅助控制的范围。更具体而言，关于车速维持控制，在司机的视线接近熟练司机的注视点的位置的情况下，以

能够在更高的速度下维持车速的方式进行控制。

[0104] [处理流程]

[0105] 图10说明本实施方式所涉及的控制处理的处理流程。针对本处理流程的各控制，由如上所述的车辆1所具备的各种ECU等进行协作而进行处理，但此处为了简化说明而将处理主体示为车辆1的控制单元2。例如，在车辆1中，可以在开始驾驶辅助控制时开始本处理。另外，本处理可以在车辆1行驶期间持续地重复进行。针对与在第一实施方式中阐述过的图6的处理重复的部分，标注相同的附图标记并省略说明。

[0106] 在S611中，控制单元2对S607中推定的熟练司机的注视点、和S610中确定的司机的视线之间的距离即偏差是否在规定的阈值C以上进行判定。在判定为距离在阈值C以上的情况下(S611中为“是”)进入S1002，在判定为小于阈值C的情况下(S611中为“否”)进入S612。

[0107] 在S612中，控制单元2对S603中预测出的潜在风险区域、和S610中确定的司机的视线之间的距离即偏差是否在规定的阈值D以上进行判定。在判定为距离在阈值D以上的情况下(S612中为“是”)进入S1002，在判定为小于阈值D的情况下(S612中为“否”)进入S1001。

[0108] 在S1001中，控制单元2对驾驶辅助控制的参数设定阈值X。此处的阈值X是针对车辆1能够执行的驾驶辅助控制而预先规定的。然后，结束本处理流程。

[0109] 在S1002中，控制单元2对驾驶辅助控制的参数设定阈值Y。此处的阈值Y是针对车辆1能够执行的驾驶辅助控制而预先规定的。此外，阈值Y的限制比阈值X的限制严格。然后，结束本处理流程。

[0110] 此外，作为阈值X、阈值Y而切换的限制值并非针对车辆1能够执行的全部驾驶辅助控制进行切换，而可以构成为仅针对一部分的驾驶辅助功能进行切换。

[0111] 以上，在本实施方式中，根据司机的视线的位置、和潜在风险区域、熟练司机的注视点的区域之间的位置关系来切换所实施的驾驶辅助控制的内容。由此，能够在考虑了司机的视线以及行驶中的道路的周边环境的基础上，对司机提供适当的驾驶辅助。

[0112] 此外，第一实施方式的构成和第二实施方式的构成并不是排他性的，而可以进行双方的控制。

[0113] ＜第三实施方式＞

[0114] 在上述的实施方式中，在对司机的视线的位置、和潜在风险区域、熟练司机的注视点的区域之间的距离(偏差度)进行判定时，使用了固定的阈值。作为本发明的第三实施方式，对根据司机来切换在偏差度的判定之时使用的阈值的实施方式进行说明。

[0115] [阈值设定处理]

[0116] 图11说明本实施方式所涉及的阈值设定的处理流程。针对本处理流程的各控制，由如上所述的车辆1所具备的各种ECU等进行协作而进行处理，但此处为了简化说明而将处理主体示为车辆1的控制单元2。例如，在车辆1中，可以在开始驾驶时开始本处理。

[0117] 在S1101中，控制单元2通过车内检测单元50获取车辆1的司机的图像。

[0118] 在S1102中，控制单元2基于S1101中获取的司机的图像，进行司机的确定。此处的确定方法没有特别限定，例如，可以通过与预先登记的脸部图像的匹配处理来进行。

[0119] 在S1103中，控制单元2判定是否存在由S1102中确定的司机所设定的动作模式。此处的动作模式是针对车辆1的驾驶辅助控制等所设定的动作模式。动作模式的内容没有特别限定，例如，可例举为抑制驾驶辅助时的能源消耗的节能模式、为了使搭乘者能够舒适地

搭乘而进行制动器的控制等的模式等。各动作模式可以使用车辆1具备的显示装置92等来进行设定。在存在所设定的动作模式的情况下(S1103中为“是”)进入S1107,在不存在所设定的动作模式的情况下(S1103中为“否”)进入S1104。

[0120] 在S1104中,控制单元2判定是否保持有S1102中确定的司机的驾驶历史的信息。驾驶历史是在车辆1的驾驶时其操作内容被依次保持于存储设备等中的驾驶历史。在存在驾驶历史的情况下(S1104中为“是”)进入S1109,在不存在驾驶历史的情况下(S1104中为“否”)进入S1105。此外,在驾驶历史的数据量(例如,行驶距离)为一定量以下的情况、在最后进行驾驶之后经过了一定期间的情况下,作为不存在驾驶历史来进行处理。

[0121] 在S1105中,控制单元2判定是否登记有S1102中确定的司机的属性信息。此处的属性信息例如可例举为驾驶证的级别、年龄等。这些属性信息例如可以使用车辆1具备的显示装置92等而预先进行登记。在登记有属性信息的情况下(S1105中为“是”)进入S1108,在未登记的情况下(S1105中为“否”)进入S1106。

[0122] 在S1106中,控制单元2将预先规定的默认值设定为在偏差度的判定中使用的阈值。然后,结束本处理流程。

[0123] 在S1107中,控制单元2将与所设定的动作模式相关联而保持的阈值设定为在偏差度的判定中使用的阈值。预先规定并保持与动作模式对应的阈值。然后,结束本处理流程。

[0124] 在S1108中,控制单元2将基于属性信息的阈值设定为在偏差度的判定中使用的阈值。通过表格等来预先规定并保持基于属性信息的阈值。然后,结束本处理流程。

[0125] 在S1109中,控制单元2将基于驾驶历史的阈值设定为在偏差度的判定中使用的阈值。基于驾驶历史的阈值例如可以根据加速减速控制(制动、油门)、转向控制等操作历史、使用了操作历史的驾驶技术判定结果来进行设定。例如,针对被判定为驾驶技术较高的司机,可以将阈值设定得较为宽松。然后,结束本处理流程。

[0126] 使用通过上述处理设定的阈值,进行图6、图10的处理。此外,图11的判定的顺序不限定于此,判定顺序(判定的优先顺序)可以更换。

[0127] 以上,通过本实施方式,能够在第一实施方式、第二实施方式的效果的基础上,根据司机来切换在偏差度的判定之时使用的阈值。

[0128] ＜实施方式的总结＞

[0129] 1.上述实施方式的车辆中的驾驶辅助装置,其是车辆(例如,1)的驾驶辅助装置(例如,2),

[0130] 所述驾驶辅助装置具有:

[0131] 信息获取单元(例如,2、41),其获取所述车辆的周边信息;

[0132] 风险预测单元(例如,2),其使用所述周边信息来预测所述车辆的周边中的风险区域;

[0133] 视线确定单元(例如,2、50),其确定所述周边信息中的所述车辆的司机的视线的位置;以及

[0134] 控制单元(例如,2),其基于由所述风险预测单元预测出的风险区域、和由所述视线确定单元确定的视线的位置之间的偏差度,切换驾驶辅助控制。

[0135] 根据该实施方式,能够在考虑了司机的视线以及行驶中的道路的周边环境的基础上,对司机进行适当的驾驶辅助。

[0136] 2.在上述实施方式的基础上,所述驾驶辅助装置还具有推定单元(例如2),所述推定单元使用学习完毕模型对所述周边信息中的视线的位置进行推定,所述学习完毕模型是使用具有特定属性的司机在驾驶时的视线的位置的数据来进行学习后得到的学习完毕模型,

[0137] 所述控制单元进一步基于由所述推定单元推定的视线的位置、和由所述视线确定单元确定的视线的位置之间的偏差度,切换所述驾驶辅助控制。

[0138] 根据该实施方式,能够基于司机的视线、和通过使用具有特定属性的司机在驾驶时的视线的位置的数据来进行学习后得到的学习完毕模型所推定的视线的位置之间的偏差度,进行适当的驾驶辅助控制。

[0139] 3.在上述实施方式的基础上,所述控制单元基于所述偏差度来切换针对所述司机的报告的内容。

[0140] 根据该实施方式,能够基于视线的偏差度,以不使司机感到过度报告的程度进行报告。

[0141] 4.在上述实施方式的基础上,所述报告的内容的切换包括音量、报告时机、发声速度、或者语调中的任一者的变更。

[0142] 根据该实施方式,能够适当地切换针对司机的报告内容。

[0143] 5.在上述实施方式的基础上,所述报告的内容的切换包括直接地对风险的内容进行报告的语句、和间接地对该风险的内容进行报告的语句之间的变更。

[0144] 根据该实施方式,能够用直接的或者间接的语句进行切换来对司机报告风险的内容。

[0145] 6.在上述实施方式的基础上,所述报告的内容是用于将所述司机的视线向所述风险区域进行诱导的语句。

[0146] 根据该实施方式,能够将司机的视线向更适当的位置进行诱导。

[0147] 7.在上述实施方式的基础上,所述控制单元基于所述偏差度来切换针对所述驾驶辅助控制的控制参数而设定的阈值。

[0148] 根据该实施方式,能够基于视线的偏差度,提供更适当的驾驶辅助的内容。

[0149] 8.在上述实施方式的基础上,所述驾驶辅助装置还具有决定单元(例如,2),所述决定单元根据所述司机的信息来决定针对所述偏差度而设定的阈值,

[0150] 所述控制单元使用由所述决定单元决定的阈值来切换驾驶辅助控制。

[0151] 根据该实施方式,能够根据司机来控制针对偏差度而设定的阈值,从而提供更符合司机的驾驶辅助。

[0152] 9.在上述实施方式的基础上,所述司机的信息包括由所述司机设定的所述车辆的动作模式、所述司机的驾驶历史、以及所述司机的属性信息中的任一者。

[0153] 根据该实施方式,能够进行与司机的属性等信息相应的驾驶辅助控制的切换。

[0154] 10.在上述实施方式的基础上,所述驾驶辅助装置还具有碰撞可能性预测单元(例如,2),所述碰撞可能性预测单元使用所述车辆的周边信息来预测所述车辆和由所述周边信息所示的目标物之间的碰撞可能性,

[0155] 所述控制单元根据预测出的所述碰撞可能性,切换所述驾驶辅助控制。

[0156] 根据该实施方式,能够根据碰撞可能性来切换驾驶辅助控制。

[0157] 11.在上述实施方式的基础上,在预测出的所述碰撞可能性超过规定的阈值的情况下,所述控制单元在碰撞前使碰撞安全装置进行动作。

[0158] 根据该实施方式,能够根据碰撞可能性预先使碰撞安全装置进行动作。

[0159] 12.上述实施方式的车辆的控制方法,其是车辆(例如,1)的控制方法,

[0160] 所述车辆的控制方法具有:

[0161] 信息获取步骤,在所述信息获取步骤中,获取所述车辆的周边信息;

[0162] 风险预测步骤,在所述风险预测步骤中,使用所述周边信息来预测所述车辆的周边中的风险区域;

[0163] 视线确定步骤,在所述视线确定步骤中,确定所述周边信息中的所述车辆的司机的视线的位置;以及

[0164] 控制步骤,在所述控制步骤中,基于由所述风险预测步骤预测出的风险区域、和由所述视线确定步骤确定的视线的位置之间的偏差度,切换驾驶辅助控制。

[0165] 根据该实施方式,能够在考虑了司机的视线以及行驶中的道路的周边环境的基础上,对司机进行适当的驾驶辅助。

[0166] 13.上述实施方式也能够通过存储有计算机程序的CD-ROM、DVD等存储介质而实现。具体而言,所述存储介质存储有使搭载于车辆(例如,1)的计算机(例如,2)作为如下单元而发挥功能的程序:

[0167] 信息获取单元,其获取所述车辆的周边信息;

[0168] 风险预测单元,其使用所述周边信息来预测所述车辆的周边中的风险区域;

[0169] 视线确定单元,其确定所述周边信息中的所述车辆的司机的视线的位置;以及

[0170] 控制单元,其基于由所述风险预测单元预测出的风险区域、和由所述视线确定单元确定的视线的位置之间的偏差度,切换驾驶辅助控制。

[0171] 根据该实施方式,能够在考虑了司机的视线以及行驶中的道路的周边环境的基础上,对司机进行适当的驾驶辅助。

[0172] 本发明不限于上述的实施方式,可以在本发明的主旨的范围内进行各种变形、变更。

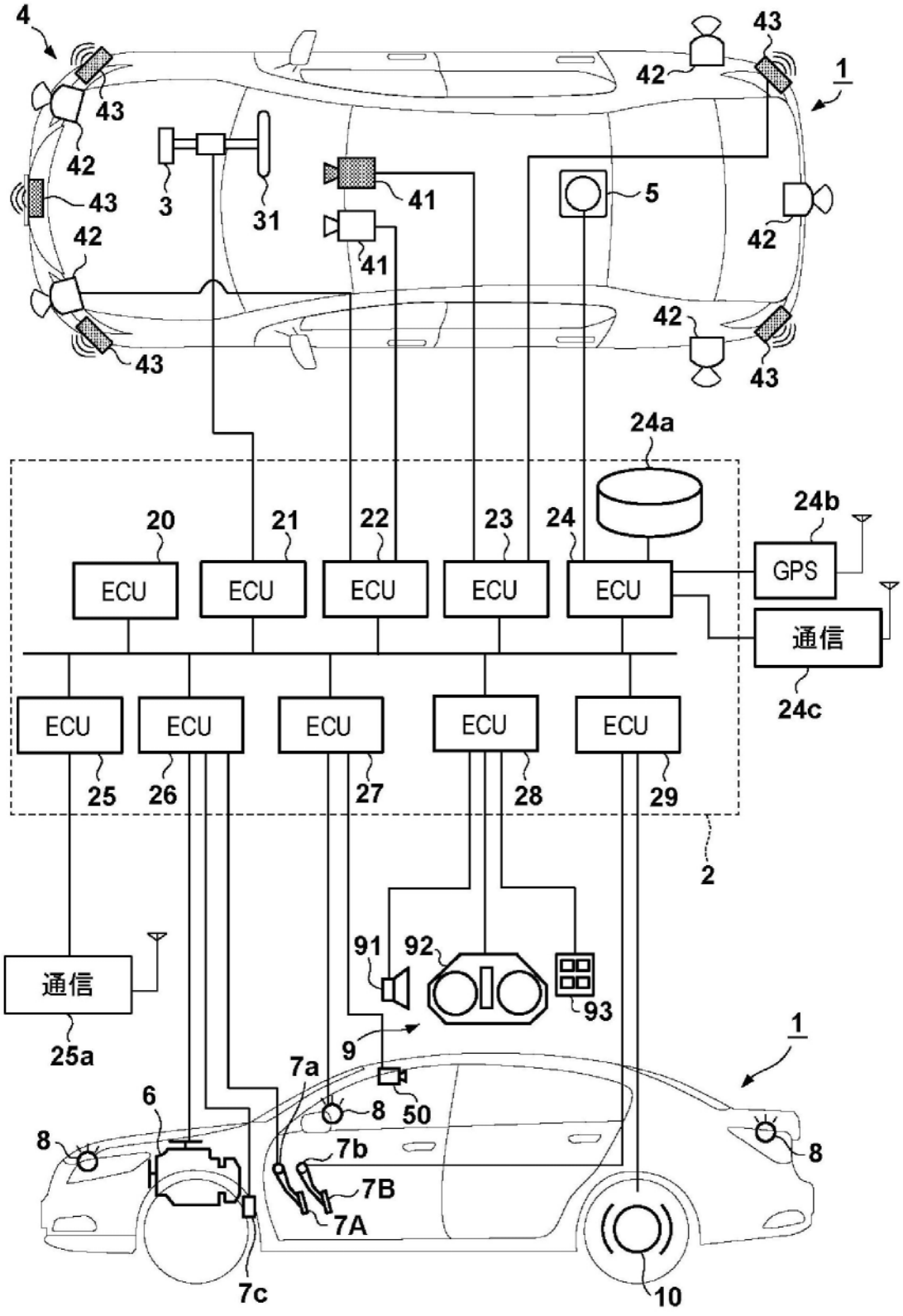

4
43
42
1
3
31
41
5
ECU
GPS
通信
24a
24b
24c
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
2
91
92
93
9
50
7a
7b
7B
7A
6
8
7c
10
25a

图1

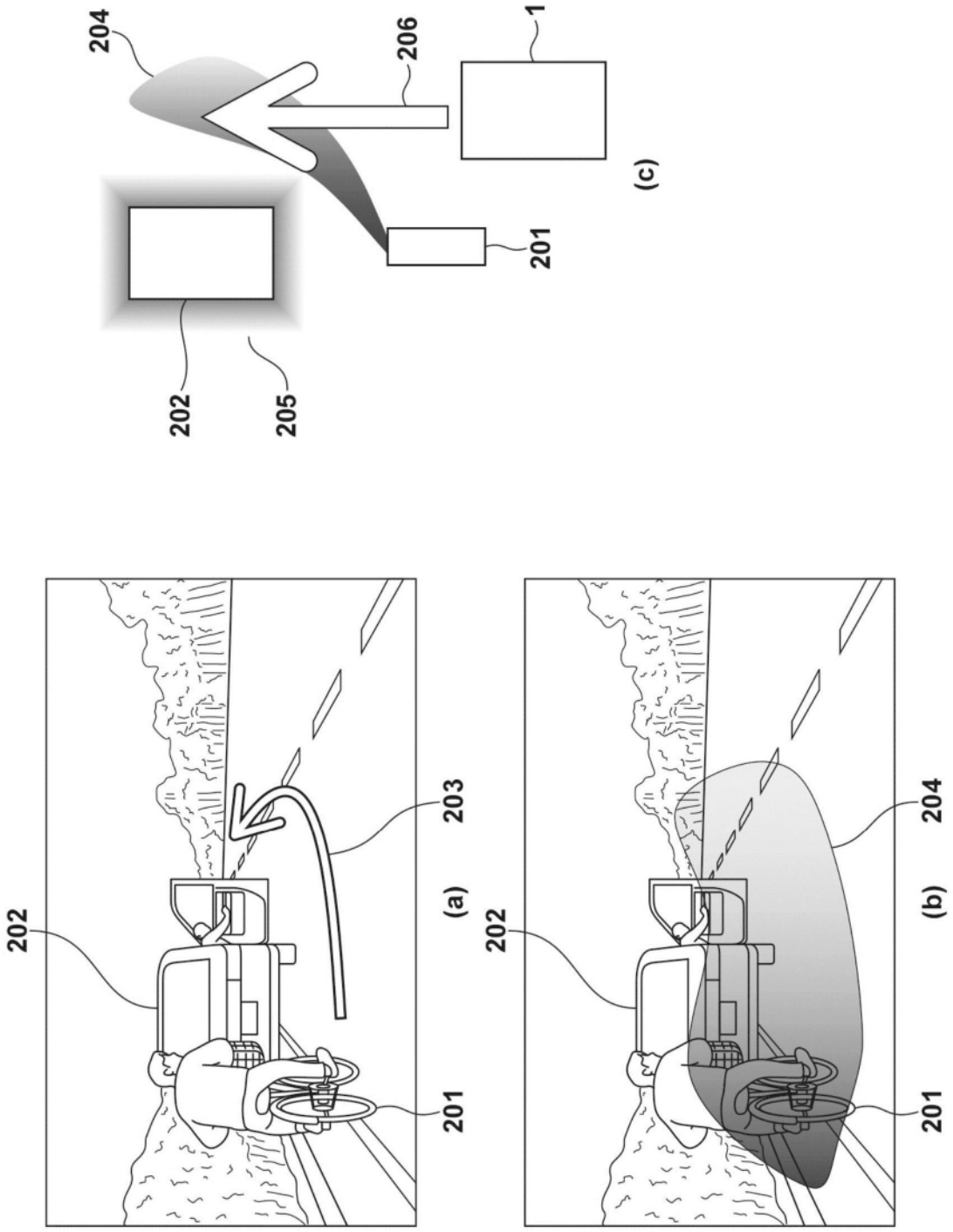
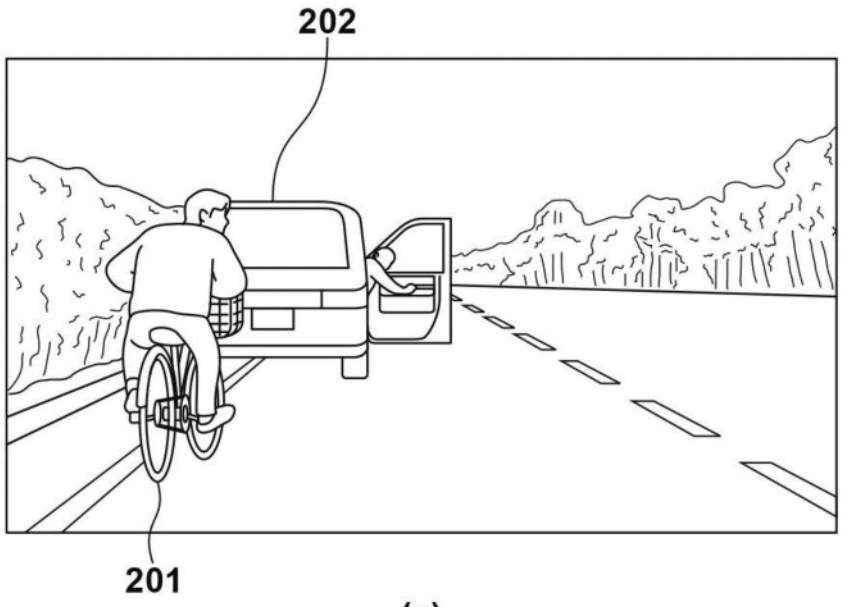


图2



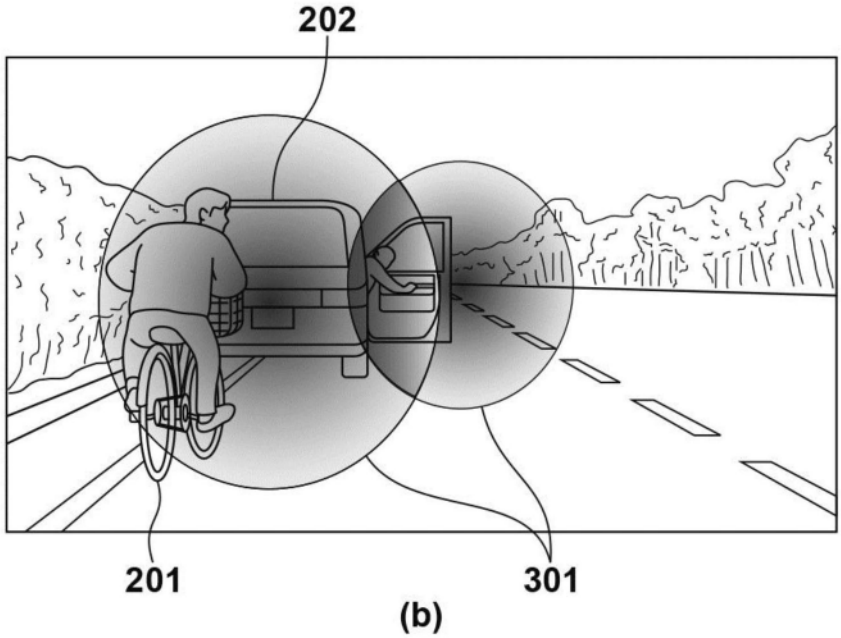
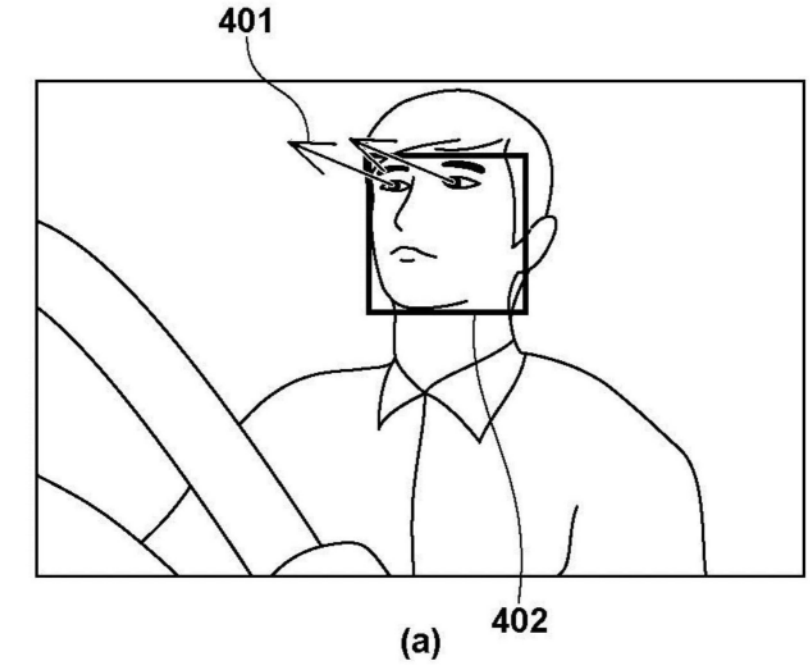


图3



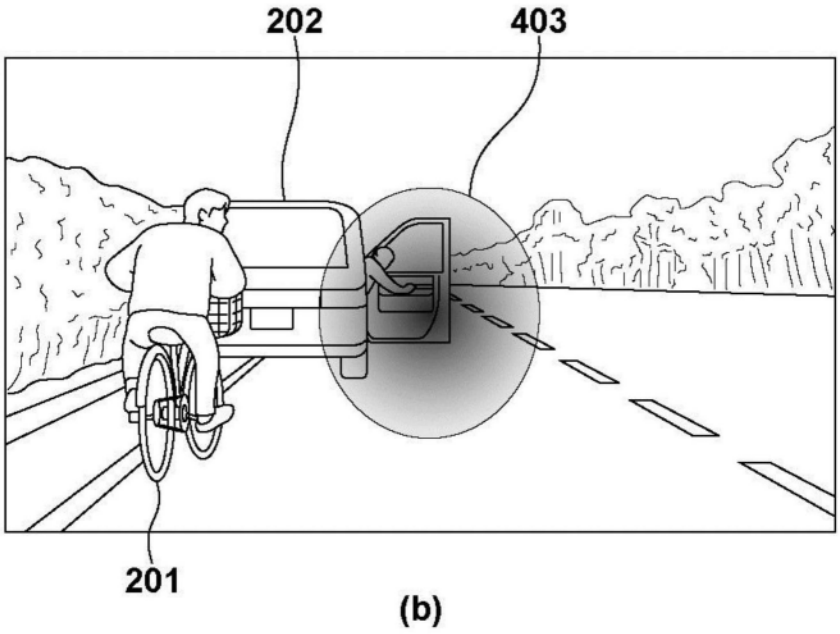
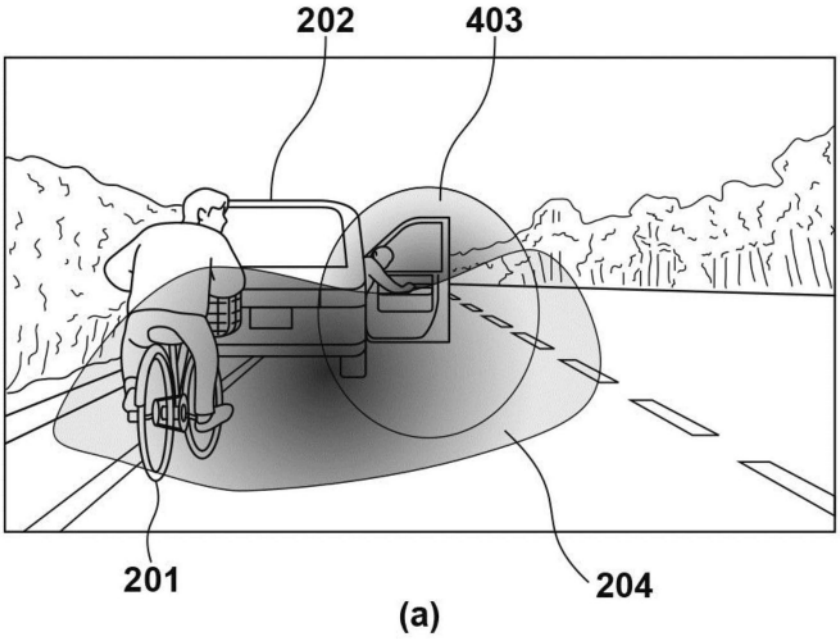


图4



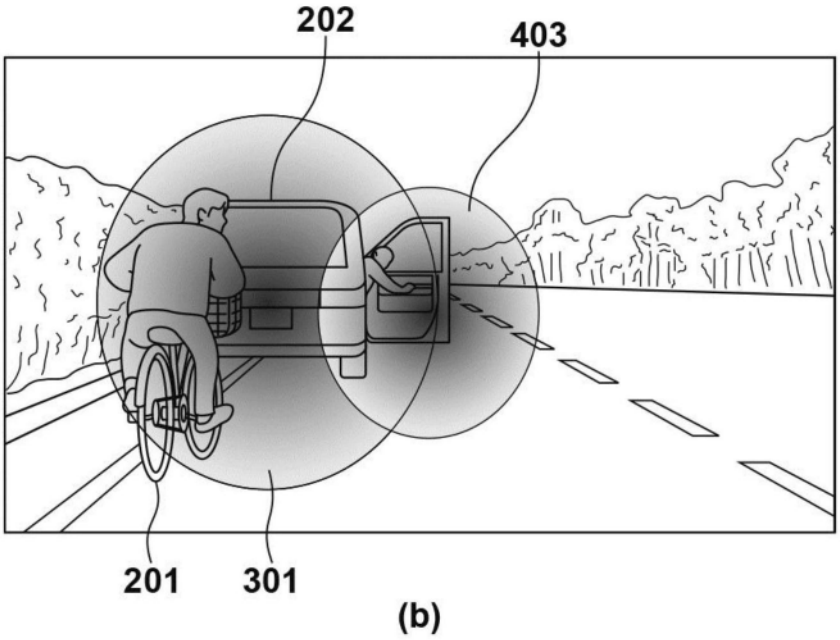


图5

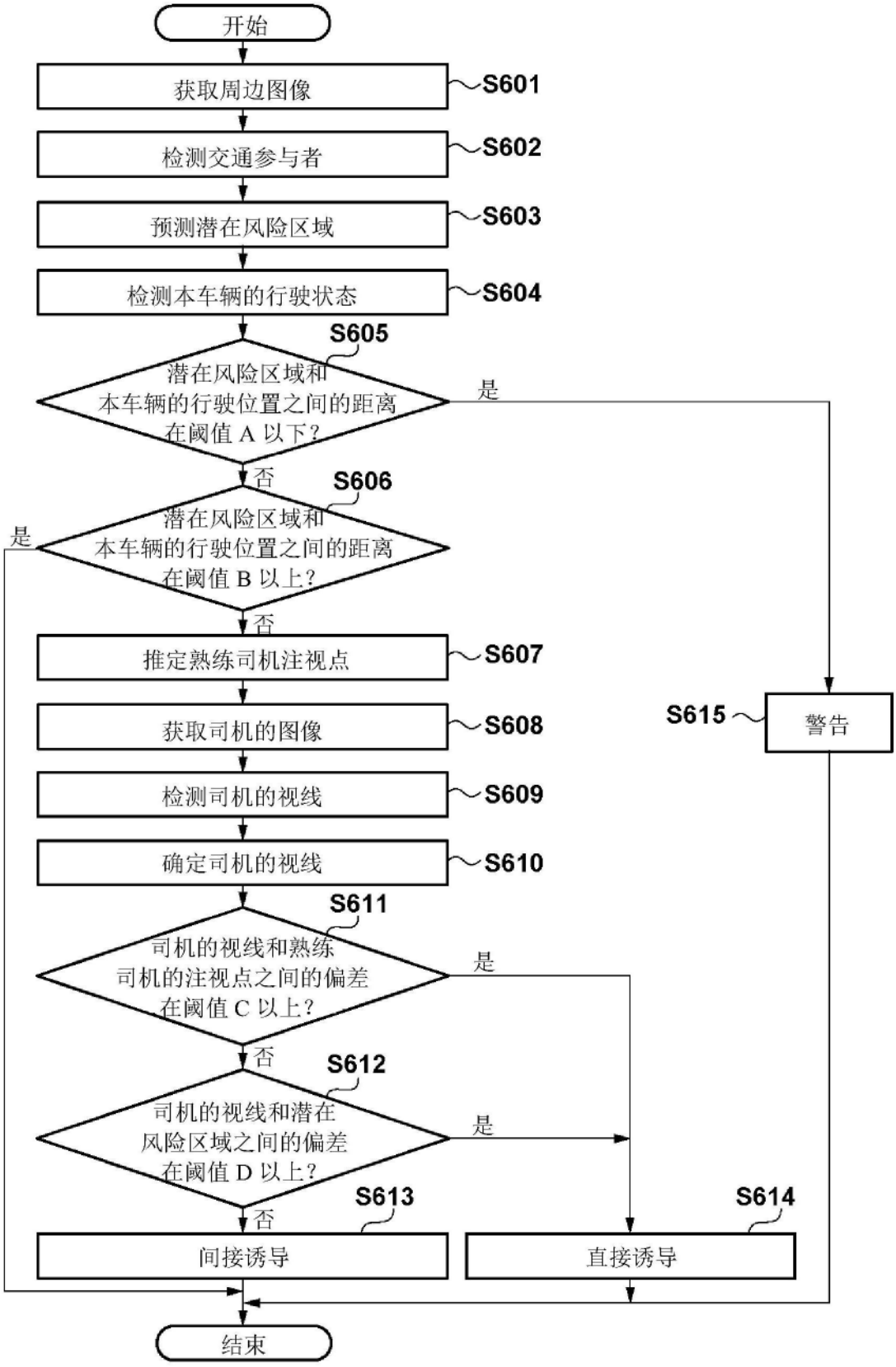
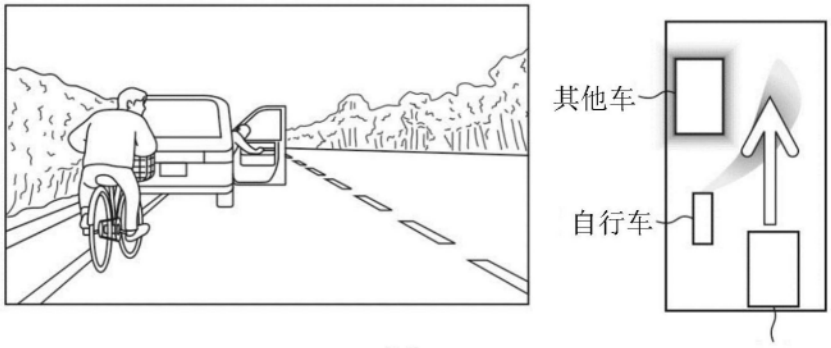

开始
获取周边图像
S601
检测交通参与者
S602
预测潜在风险区域
S603
检测本车辆的行驶状态
S604
S605
潜在风险区域和本车辆的行驶位置之间的距离在阈值 A 以下?
是
否
S606
潜在风险区域和本车辆的行驶位置之间的距离在阈值 B 以上?
是
否
推定熟练司机注视点
S607
获取司机的图像
S608
检测司机的视线
S609
确定司机的视线
S610
S611
司机的视线和熟练司机的注视点之间的偏差在阈值 C 以上?
是
否
S612
司机的视线和潜在风险区域之间的偏差在阈值 D 以上?
是
否
S613
间接诱导
S614
直接诱导
S615
警告
结束

图6

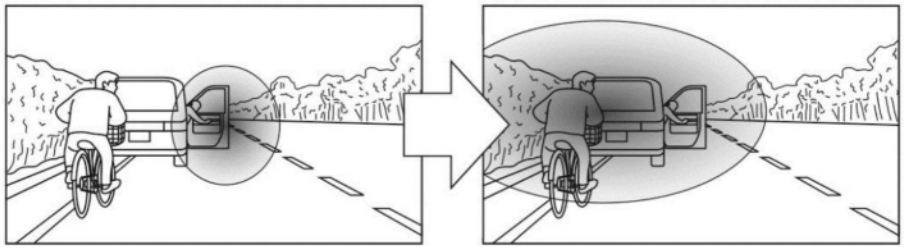
避让驻车车辆的自行车



(a)

报告例
“那个骑自行车的人，骑车方式很奇怪啊”

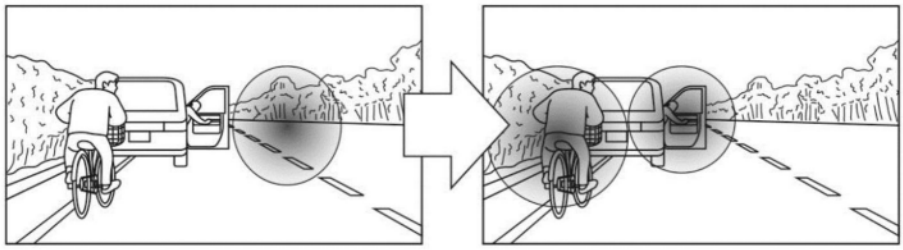
视线变化



(b)

报告例
“请注意左边的自行车”

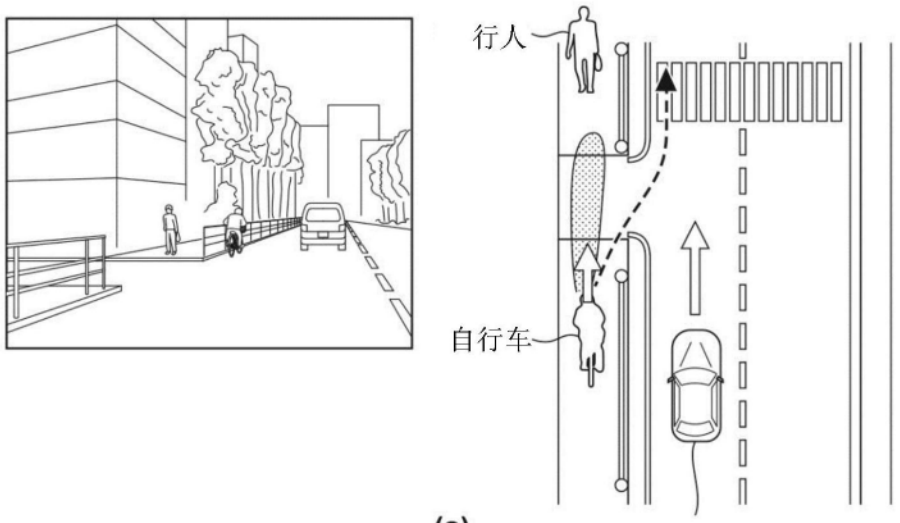
视线变化



(c)

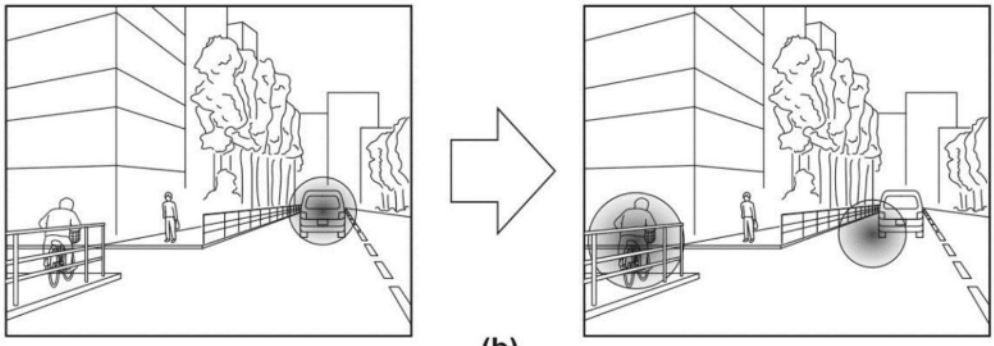
图7

避让行人而驶出至车道上的自行车



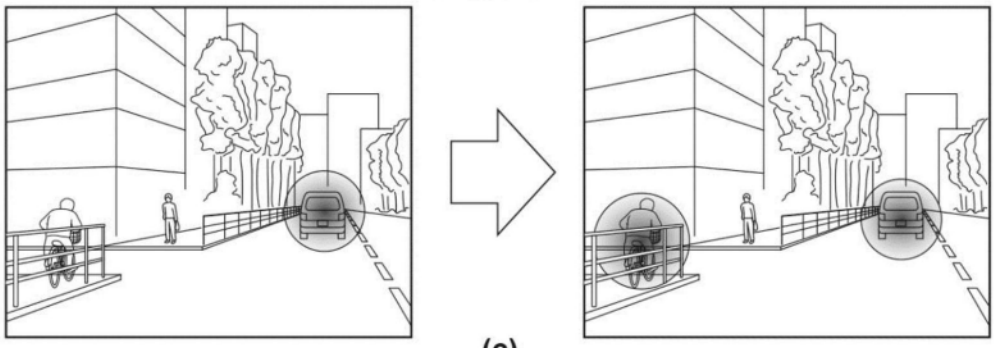
(a)

报告例
“在人行道上骑那么快不好吧”
“自行车骑得飞快，睡懒觉起晚了吧”
视线变化



(b)

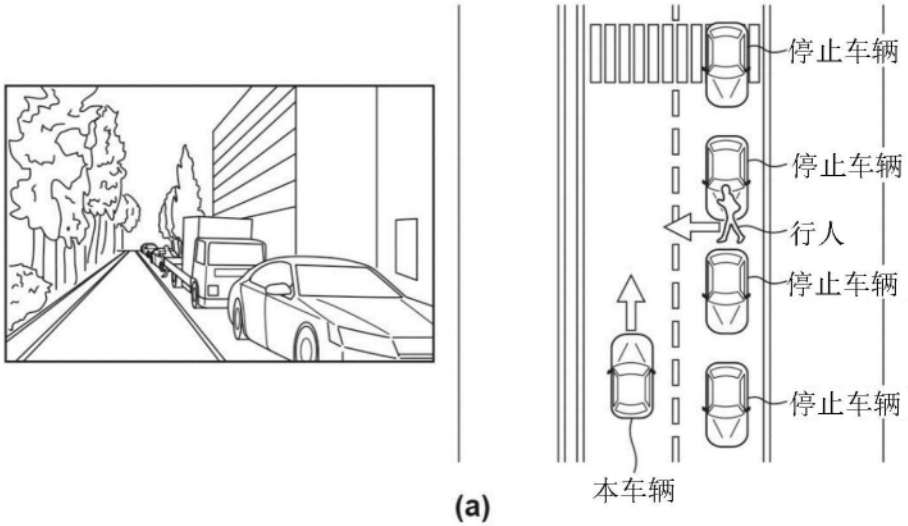
报告例
“请注意左边的自行车”
视线变化



(c)

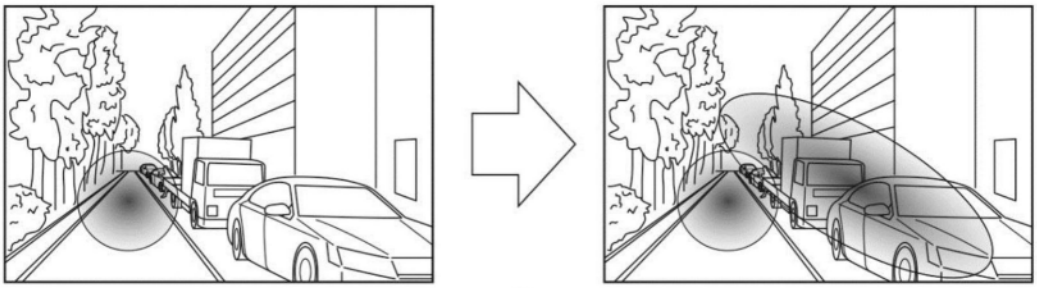
图8

从停止车辆之间突然出现的行人



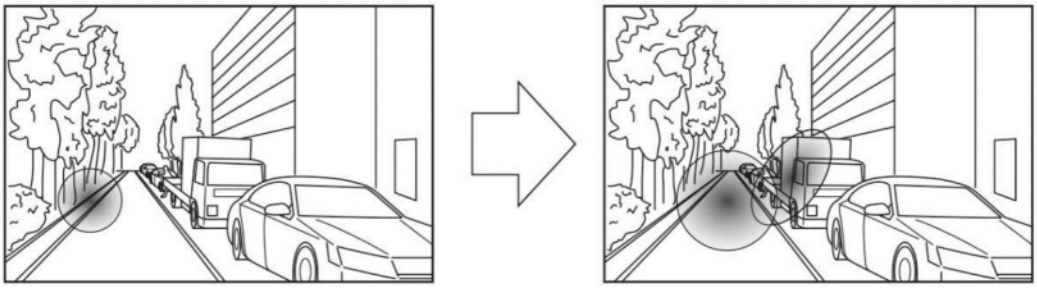
(a)

报告例
“这里的相反车道，每天早上都拥堵呢”
“清晨开始就有卡车呢”
视线变化



(b)

报告例
“对向车道的停止车辆后面有行人”
“行人可能会突然出现”
视线变化



(c)

图9

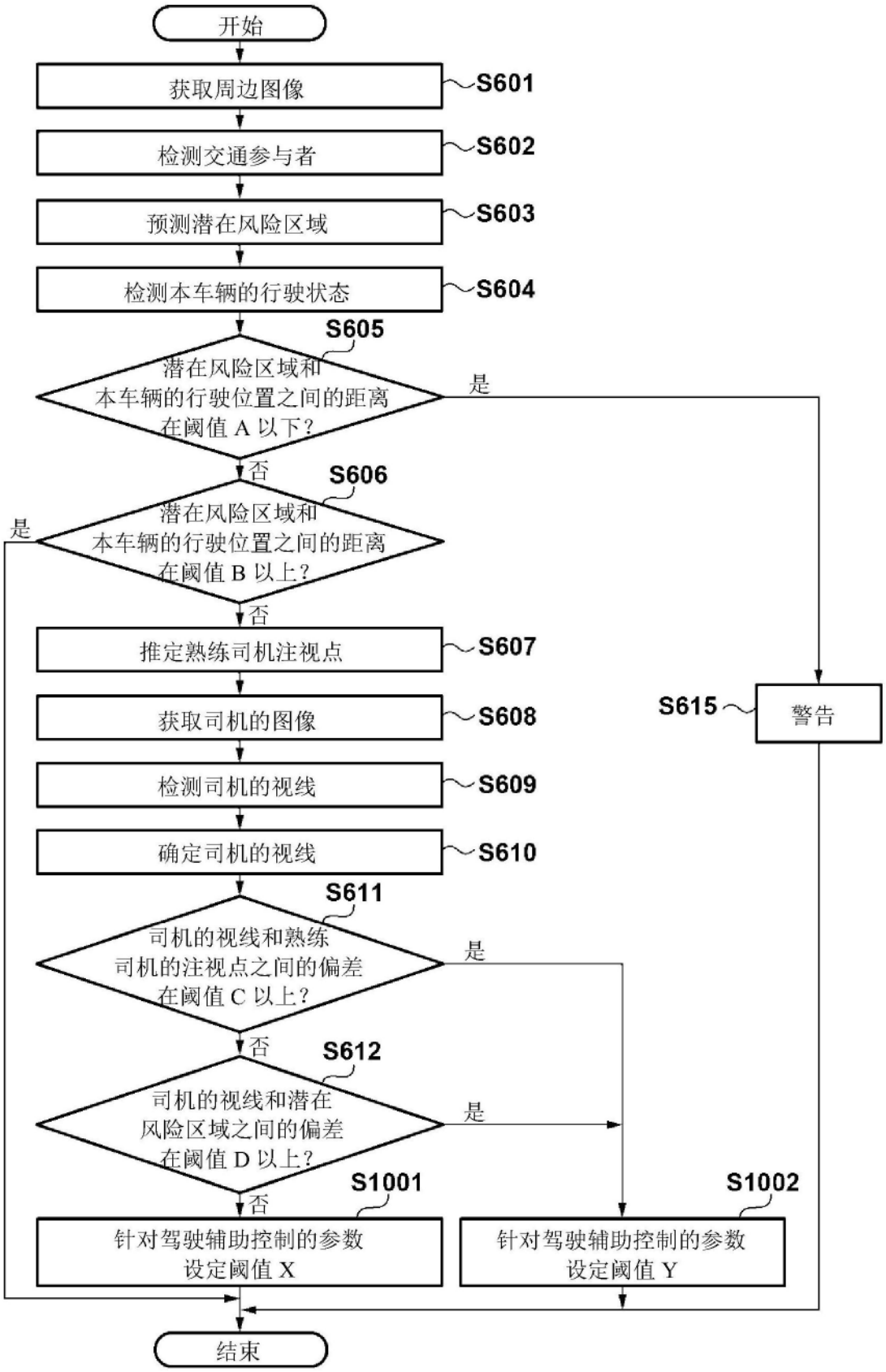

开始
获取周边图像
S601
检测交通参与者
S602
预测潜在风险区域
S603
检测本车辆的行驶状态
S604
S605
潜在风险区域和本车辆的行驶位置之间的距离在阈值 A 以下?
是
否
S606
潜在风险区域和本车辆的行驶位置之间的距离在阈值 B 以上?
是
否
推定熟练司机注视点
S607
获取司机的图像
S608
检测司机的视线
S609
确定司机的视线
S610
S611
司机的视线和熟练司机的注视点之间的偏差在阈值 C 以上?
是
否
S612
司机的视线和潜在风险区域之间的偏差在阈值 D 以上?
是
否
S1001
针对驾驶辅助控制的参数设定阈值 X
S1002
针对驾驶辅助控制的参数设定阈值 Y
S615
警告
结束

图10

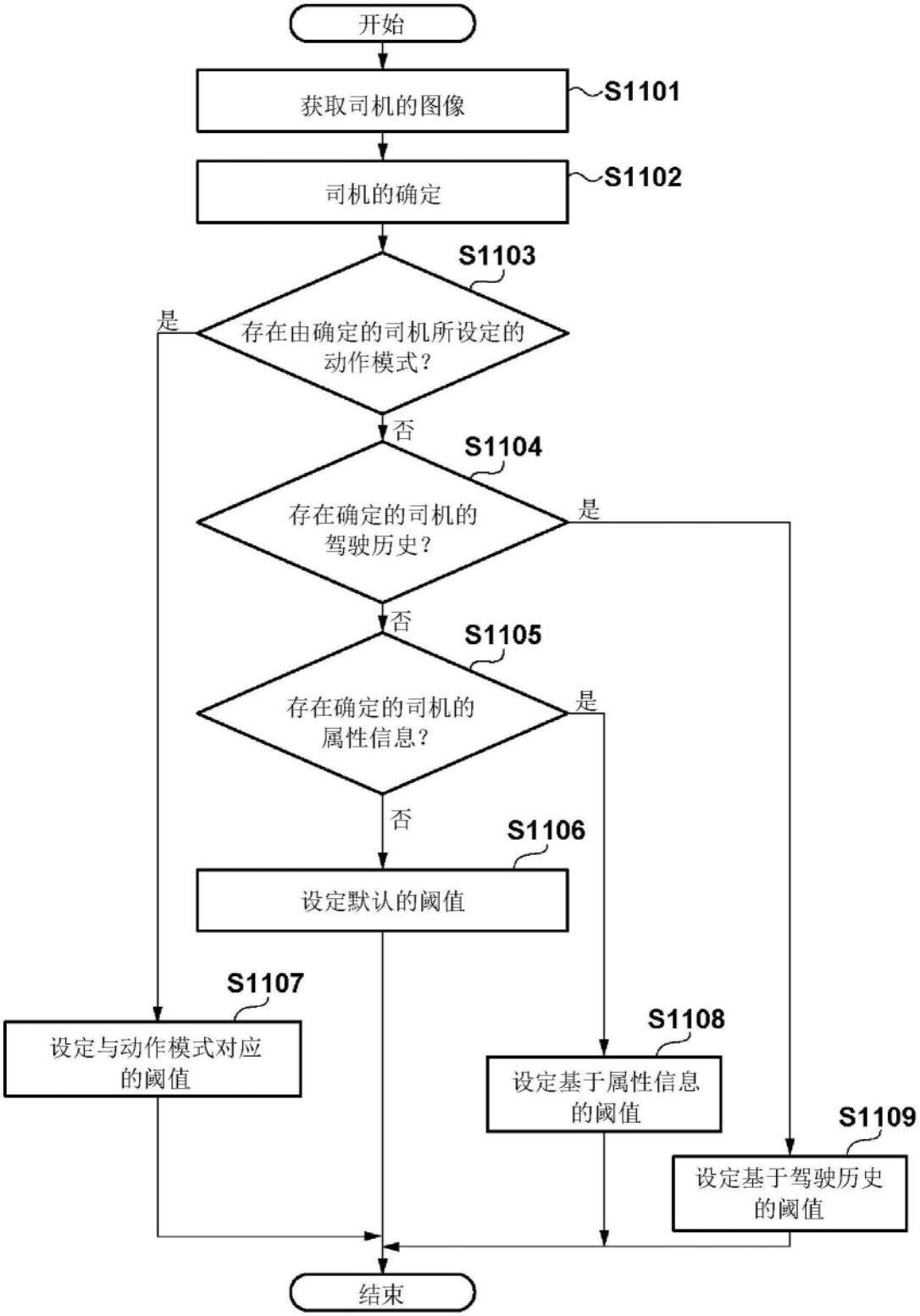

开始
获取司机的图像
S1101
司机的确定
S1102
S1103
存在由确定的司机所设定的动作模式？
是
否
S1104
存在确定的司机的驾驶历史？
是
否
S1105
存在确定的司机的属性信息？
是
否
S1106
设定默认的阈值
S1107
设定与动作模式对应的阈值
S1108
设定基于属性信息的阈值
S1109
设定基于驾驶历史的阈值
结束

图11