



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110651313 A

(43)申请公布日 2020.01.03

(21)申请号 201880032594.0

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所

(22)申请日 2018.05.11

11398

(30)优先权数据

2017-096717 2017.05.15 JP

代理人 魏启学

2018-089894 2018.05.08 JP

(51)Int.Cl.

G08G 1/16(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B60R 21/00(2006.01)

2019.11.15

B60W 30/09(2012.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

B60W 30/16(2012.01)

PCT/JP2018/018305 2018.05.11

B60W 40/04(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/212090 JA 2018.11.22

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2
号

(72)发明人 山田朋宏 高桥隆弘

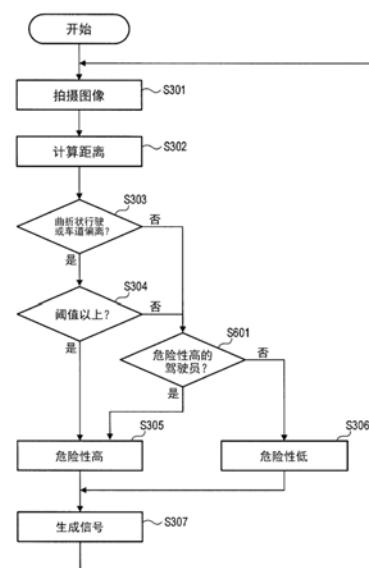
权利要求书3页 说明书23页 附图10页

(54)发明名称

控制装置和控制方法

(57)摘要

一种控制装置，用于控制车辆，所述控制装置包括：输入单元，其中包括其它车辆或其它车辆的驾驶员的图像被输入至所述输入单元；以及控制单元，用于输出用于控制所述车辆的信号，所述信号是根据基于所述图像所判断的所述其它车辆的危险性而生成的。



1. 一种控制装置,其包括用于控制车辆的控制单元,其中,所述控制单元用于:
 获取与其它车辆的驾驶员有关的信息,以及
 基于与所述其它车辆的驾驶员有关的信息,来生成并输出用于控制所述车辆的行驶的信号。
2. 根据权利要求1所述的控制装置,其中,所述控制单元基于摄像单元所拍摄到的所述其它车辆的图像,来获取与所述其它车辆的驾驶员有关的信息。
3. 根据权利要求2所述的控制装置,其中,所述控制单元通过从所述其它车辆的图像中检测能够估计所述其它车辆的驾驶员的年龄的特定被摄体,来获取与所述其它车辆的驾驶员有关的信息。
4. 根据权利要求2所述的控制装置,其中,所述控制单元通过从所述其它车辆的图像中检测贴附至所述其它车辆的用于指示驾驶员的特定标签,来获取与所述其它车辆的驾驶员有关的信息。
5. 根据权利要求2至4中任一项所述的控制装置,其中,所述控制单元从所述其它车辆的驾驶员的图像中获取与所述其它车辆的驾驶员有关的信息。
6. 根据权利要求2至5中任一项所述的控制装置,其中,所述控制单元通过根据所述其它车辆的驾驶员的图像对该驾驶员的年龄、脉搏和健康状况至少之一进行估计,来获取与所述其它车辆的驾驶员有关的信息。
7. 根据权利要求2至6中任一项所述的控制装置,其中,所述控制单元通过从所述其它车辆的驾驶员的图像中检测该驾驶员的面部朝向、视线、眨眼间隔、运动或姿势,来获取与所述其它车辆的驾驶员有关的信息。
8. 根据权利要求5至7中任一项所述的控制装置,还包括判断单元,所述判断单元存储已训练程序,所述已训练程序用于基于正在驾驶车辆的驾驶员的图像来输出与该驾驶员有关的信息,
 其中,所述已训练程序是对具有针对驾驶员的面部朝向、视线、运动和姿势的各种模式的图像进行机器学习的结果,以及
 其中,所述控制单元通过将所述其它车辆的驾驶员的图像输入至所述判断单元,来获取从所述判断单元输出的与所述其它车辆的驾驶员有关的信息。
9. 根据权利要求1所述的控制装置,其中,所述控制单元通过接收从所述其它车辆或服务器发送的与所述其它车辆的驾驶员有关的信息,来获取与所述其它车辆的驾驶员有关的信息。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的控制装置,其中,所述控制单元基于与所述其它车辆的驾驶员有关的信息,来使所述车辆中所设置的警报生成单元提供警报的通知。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述的控制装置,其中,所述控制单元获取与所述其它车辆的车体有关的车辆信息,并且基于所述车辆信息来生成用于控制所述车辆的信号。
12. 根据权利要求11所述的控制装置,其中,所述控制单元获取所述其它车辆的图像,并且通过从该图像检测所述其它车辆的车辆型号、等级名称和型号年份至少之一来获取所述其它车辆的车辆信息。
13. 根据权利要求1至12中任一项所述的控制装置,其中,用于控制所述车辆的信号是基于所述其它车辆的危险性、从所述车辆到所述其它车辆的距离、以及根据所述车辆的行

驶速度所估计的停止距离而生成的。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的控制装置,其中,所述其它车辆的危险性是基于所述其它车辆的曲折状行驶或车道偏离来判断的。

15. 根据权利要求14所述的控制装置,其中,所述其它车辆的危险性是基于所述其它车辆的曲折状行驶的频率或所述其它车辆的车道偏离的频率来判断的。

16. 根据权利要求1至15中任一项所述的控制装置,其中,所述其它车辆的危险性是基于多个其它车辆中的第一其它车辆和在所述第一其它车辆的前方行驶的第二其它车辆之间的跟随距离来判断的。

17. 根据权利要求1至16中任一项所述的控制装置,其中,所述其它车辆的危险性是基于所述其它车辆中所设置的安全设备或自动驾驶功能来判断的。

18. 根据权利要求17所述的控制装置,其中,所述其它车辆中所设置的安全设备或自动驾驶功能是基于所述其它车辆的车辆型号、等级名称和型号年份中的至少任一个来判断的。

19. 根据权利要求18所述的控制装置,其中,所述其它车辆的车辆型号、等级名称或型号年份是基于所述其它车辆的图像或所述其它车辆的图像中所包括的字符来判断的。

20. 根据权利要求19所述的控制装置,其中,在所述其它车辆的图像中搜索所述其它车辆的图像中所包括的字符时,进行用以在所述其它车辆的尾灯的上侧区域中搜索所述字符的第一搜索,在所述第一搜索中未检测到所述字符的情况下,进行用以在所述其它车辆的尾灯的下侧区域中搜索所述字符的第二搜索,以及在所述第二搜索中未检测到所述字符的情况下,进行用以在左侧的尾灯和右侧的尾灯之间的区域中搜索所述字符的第三搜索。

21. 根据权利要求18至20中任一项所述的控制装置,其中,所述其它车辆的车辆型号、等级名称或型号年份是由所述车辆外部的服务器上所设置的云计算机来判断的。

22. 根据权利要求1至21中任一项所述的控制装置,其中,用于控制所述车辆的信号是制动控制信号、动力控制信号或转向控制信号。

23. 根据权利要求13所述的控制装置,其中,从所述车辆到所述其它车辆的距离是基于摄像单元所获取到的视差图像中的视差来计算的。

24. 根据权利要求13所述的控制装置,其中,从所述车辆到所述其它车辆的距离是基于与所述其它车辆的大小有关的信息和所述图像中所包括的所述其它车辆的大小来计算的。

25. 根据权利要求1至24中任一项所述的控制装置,其中,所述其它车辆的危险性或用于控制所述车辆的信号是由所述控制单元判断或生成的。

26. 根据权利要求1至24中任一项所述的控制装置,其中,所述其它车辆的危险性或用于控制所述车辆的信号是由云计算机判断或生成的。

27. 根据权利要求1至26中任一项所述的控制装置,其中,所述控制单元基于以下信息来生成用于控制所述车辆的信号:

车速感测单元所检测到的所述车辆的车速信息,以及

距离感测单元所检测到的所述车辆的与到所述其它车辆的距离有关的距离信息。

28. 一种控制方法,其由用于控制车辆的控制单元进行,所述控制方法包括以下步骤:

获取与其它车辆的驾驶员有关的信息;

基于与所述其它车辆的驾驶员有关的信息来生成用于控制所述车辆的行驶的信号;以

及

输出所述信号。

29. 一种程序, 用于使计算机进行以下步骤:

获取与其它车辆的驾驶员有关的信息;

基于与所述其它车辆的驾驶员有关的信息来生成用于控制车辆的行驶的信号; 以及
输出所述信号。

控制装置和控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及控制装置和控制方法。

背景技术

[0002] 最近,提出了用于控制车辆的各种技术以抑制交通事故。专利文献1提出了用于在本车辆和跟随车辆之间的跟随距离减小时发出警报的技术。另外,专利文献2提出了用于基于车灯中所包括的点亮的光源的排列来获取车辆型号信息的技术。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2016-151913

[0006] 专利文献2:日本专利4895126

发明内容

[0007] 如以上所论述的,需要可以实现交通事故的进一步抑制的技术,并且本发明的目的是提供可以进一步提高本车辆的安全性的控制装置和控制方法。

[0008] 根据本发明的一方面,提供一种控制装置,其包括用于控制车辆的控制单元,其中,所述控制单元用于:获取与其它车辆的驾驶员有关的信息,以及基于与所述其它车辆的驾驶员有关的信息,来生成并输出用于控制所述车辆的行驶的信号。

附图说明

[0009] 图1是示出车辆正在道路上行驶的视图的示例的图。

[0010] 图2是示出根据第一实施例的控制装置的图。

[0011] 图3是示出根据第一实施例的控制装置的操作的流程图。

[0012] 图4是示出根据第一实施例的控制装置的操作的另一示例的流程图。

[0013] 图5是示出根据第二实施例的控制装置的图。

[0014] 图6是示出根据第二实施例的控制装置的操作的流程图。

[0015] 图7是示出根据第三实施例的控制装置的图。

[0016] 图8A是示出其它车辆的示例的图。

[0017] 图8B是示出其它车辆的车辆型号牌和等级铭牌的示例的图。

[0018] 图9是示出根据第三实施例的控制装置的操作的流程图。

[0019] 图10是示出根据第四实施例的控制装置的操作的流程图。

具体实施例

[0020] 以下将通过使用附图来详细说明本发明的实施例。注意,本发明不限于以下所述的实施例。此外,以下所述的实施例可以适当地彼此组合。

[0021] [第一实施例]

[0022] 将通过使用附图来说明根据第一实施例的控制装置和控制方法。图1是示出车辆正在道路上行驶的视图的示例的图。如图1所示，在道路100上设置有诸如用于限定行驶车道的白线等的标记。例如，在道路100上示出道路中心线(中心线)103、车辆车道边界线104和车辆车道最外侧线(未示出)等。将配备有根据本实施例的控制装置200(参考图2)的车辆101称为本车辆，并且将除本车辆以外的各个车辆102a～102e称为其它车辆。如图1所示，车辆101和其它车辆102a～102e在道路100上行驶。在车辆101的前方行驶的其它车辆102a还被称为前方车辆(precending vehicle)。在前方车辆102a的前方行驶的其它车辆102b还被称为更前方车辆(pre-preceding vehicle)。附图标记105a表示从车辆101到前方车辆102a的距离(跟随距离)。附图标记105b表示从前方车辆102a到更前方车辆102b的距离。附图标记105c表示从车辆101到岔道上的其它车辆102c的距离。附图标记105d表示从车辆101到在超车道上行驶的其它车辆102d的距离。附图标记105e表示从车辆101到在对向车道上行驶的其它车辆102e的距离。注意，在说明一般其它车辆时使用附图标记102，并且在说明个体其它车辆时使用附图标记102a～102e中的任一个。此外，在说明一般距离或一般跟随距离时使用附图标记105，并且在说明个体距离或个体跟随距离时使用附图标记105a～105e中的任一个。诸如新手驾驶员的标签或高龄驾驶员的标签等的标签110可能贴附至其它车辆102。此外，车辆型号牌111等贴附至其它车辆102。附图标记112概念性地示出曲折状行驶的视图。附图标记113表示前方车辆102a偏离车道的位置的示例。

[0023] 为了降低车辆101与前方车辆102a碰撞的可能性，重要的是车辆101不要过度接近前方车辆102a以确保与前方车辆102a有足够的跟随距离105a。要确保的跟随距离105可以近似为根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离。停止距离对应于空行距离和制动距离的总和，其中该空行距离是车辆在驾驶员感觉到危险并施加制动之后且在制动开始工作之前行驶的距离，以及该制动距离是车辆在制动开始工作之后且在车辆停车之前行驶的距离。尽管还取决于车辆类型、装载量、轮胎状态或路面状态等，但通常停止距离在每小时40km的情况下为约20m，并且在每小时80km的情况下为约55m。车辆101与其它车辆102的碰撞因素不总是仅在车辆101中。例如，在其它车辆102突然停止、其它车辆102急转弯、或者其它车辆102沿相反方向行驶的情况下，车辆101可能与其它车辆102碰撞。此外，车辆101可能被卷入由其它车辆102中的一个车辆与其它车辆102中的另一车辆引起的事故中。因此，优选确保到看起来危险性高的其它车辆102的足够长的跟随距离105。因此，在本实施例中，控制单元202(参考图2)根据摄像单元201(参考图2)所获取到的图像来判断其它车辆102的危险性，并且基于其它车辆102的危险性来生成用于控制车辆101以降低对车辆101的危险的信号。具体地，基于在疲劳驾驶或分心驾驶的情况下发生的曲折状行驶或车道偏离等来判断其它车辆102的危险性，并且基于所判断的其它车辆102的危险性，来生成用于控制车辆101以使车辆101进入更安全状态的信号。由此，例如充分确保了车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105，并且可以提高本车辆的安全性。

[0024] 图2是示出根据本实施例的控制装置的示意图。根据本实施例的控制装置200安装在车辆101上。控制装置200具有摄像单元201、控制单元202和存储器206。注意，存储器206可以设置在控制单元202内。此外，摄像单元201可以与控制装置200分开设置。摄像单元201顺次获取到的图像被输入至控制单元202的输入单元203。

[0025] 此外，从车辆101中所设置的车速传感器207输出的车速信息被输入至控制单元

202的输入单元203。如后面所述,由控制单元202生成用于控制车辆101的控制信号。由控制单元202生成用于使车辆101中所设置的制动控制装置204控制制动的制动控制信号。此外,由控制单元202生成用于使车辆101所设置的动力控制装置205控制动力源的驱动力的动力控制信号。

[0026] 此外,由控制单元202生成用于使车辆101中所设置的转向控制装置209控制转向的转向控制信号。在车辆101的动力源是发动机的情况下,动力控制装置205例如是发动机控制单元(ECU)。例如,控制单元202可以生成制动控制信号,以便使制动控制装置204启动制动,从而增大与危险性高的其它车辆102的跟随距离105。此外,例如,控制单元202可以生成动力控制信号,以便使动力控制装置205抑制动力源的驱动力,从而增大与危险性高的其它车辆102的跟随距离105。此外,控制单元202可以生成如上所述的制动控制信号和动力控制信号这两者。注意,制动控制装置204和动力控制装置205可以由单个装置构成。

[0027] 此外,例如,控制单元202可以生成转向控制信号,该转向控制信号用于使转向控制装置209进行转向控制,从而将车辆101的行驶车道改变为与危险性高的其它车辆102的行驶车道不同的行驶车道。此外,从操作单元210将用于操作各种控制装置的指示信号输入至控制单元202,该操作单元210包括用户可以发送针对转向控制的指示的方向盘、以及可以提供车速的加速和减速的指示的加速踏板和制动踏板等。控制单元202通过基于所输入的信号控制制动控制装置204、动力控制装置205和转向控制装置209,能够实现用户的手动驾驶。本实施例不限于以上,并且可被配置成使得可以单独设置手动驾驶所用的控制单元。

[0028] 显示单元211是具有用于显示各种信息的液晶显示装置等的显示装置。显示单元211根据来自控制单元202的指示,显示车速信息或发动机转数、制动操作的有无、针对危险车辆等各种警报的有无、摄像单元201所拍摄到的图像、或者各种传感器所获取到的其它监视信息等。

[0029] 摄像单元201获取由不同视点引起的彼此存在视差的多个图像,即视差图像。在本实施例中,摄像单元201使用对可见波长范围具有感光度的摄像单元。此外,在摄像单元201中设置有摄像光学系统(透镜单元),并且由穿过摄像光学系统的出射光瞳的第一光瞳区域的光束形成第一光学图像。此外,由穿过摄像光学系统的出射光瞳中的与第一光瞳区域不同的第二光瞳区域的光束形成第二光学图像。此时,在第一光学图像和第二光学图像之间存在视差。摄像单元201通过使用作为CMOS图像传感器的摄像元件来接收第一光学图像和第二光学图像的光。这里,在摄像单元201的摄像元件的摄像面上二维地配置有单位像素,并且在各个单位像素中设置有第一分割像素和第二分割像素。在第一分割像素和第二分割像素各自中设置有光电转换单元。摄像光学系统被形成为使得穿过了第一光瞳区域的光束入射到第一分割像素,并且穿过了第二光瞳区域的光束入射到第二分割像素。由多个第一分割像素分别获取到的信号生成第一图像。由多个第二分割像素分别获取到的信号生成第二图像。由于在第一光学图像和第二光学图像之间存在视差(相位差),因此在第一图像和第二图像之间存在视差。可以基于三角测量的原理根据第一图像和第二图像之间的视差(相位差)来计算到对象的距离。这种测距方案被称为摄像面相位差测距方案。此外,基于通过将由第一分割像素获取到的信号和由第二分割像素获取到的信号进行合成所获得的信号,摄像单元201还可以获取与摄像光学系统的光瞳区域的较大部分相对应并且捕获了较大光量的合成图像。这样的合成图像在图像质量上优于视差图像,因而用于更精确的图像

分析等。

[0030] 优选地，摄像单元201获取具有可以更可靠地检测到其它车辆102的曲折状行驶或车道偏离等的分辨率的图像。例如，优选地，摄像单元201能够获取具有如下分辨率的图像，该分辨率使得可以准确地识别前方车辆102a的后端的位置、前方车辆102a的轮胎114的位置、或者诸如用于限定行驶车道的白线等的标记的位置等。适当地设置摄像元件的大小、摄像元件的像素数或摄像光学系统的倍率等，使得在需要上述内容的识别的最长距离处能够进行上述内容的识别。例如，在白天时，太阳光可以是用于拍摄前方车辆102a等的光源。此外，在隧道内时，隧道中所安装的灯可以是用于拍摄前方车辆102a等的光源。在夜间或在照明不足的环境中时，安装到车辆101的前灯等可以是用于拍摄前方车辆102a等的光源。

[0031] 摄像单元201将通过拍摄所获得的图像顺次发送至控制单元202。在本实施例中，除非以其它方式特别指示，否则摄像单元201以预定时间间隔(频率)进行拍摄，并且顺次获取包括其它车辆102作为被摄体的图像。这样的预定时间间隔不受特别限制，并且例如可以是约0.1秒。在这种情况下，例如，每1秒10组视差图像将被输入至控制单元202。

[0032] 此外，其它车辆102可以相对于车辆101位于各个方向。例如，其它车辆102可以位于车辆101的前方，或者其它车辆102可以位于车辆101的斜前方，或者其它车辆102可以位于与车辆101并排的位置。此外，其它车辆102可以位于车辆101的斜后方，或者其它车辆102可以位于车辆101的后方。也就是说，优选地，摄像单元201能够获取各个方向的图像。因此，本实施例的摄像单元201包括配备有具有包含车辆101的前方区域的180度视角的广角镜头的照相机和配备有具有包含车辆101的后方区域的180度视角的广角镜头的照相机，并且可以拍摄水平面的所有方向上的被摄体。在不限于上述实施例的情况下，在使用广角镜头的情况下摄像单元201的数量将少，而在不使用广角镜头的情况下需要设置大量的摄像单元201。此外，通过使用超广角镜头，单个摄像单元201是可能的，并且只要摄像单元201被配置为能够查看多个方向上的其它车辆，就可应用本发明。

[0033] 控制单元(处理单元)202负责控制装置200的整体控制。控制单元202设置有中央处理单元(CPU)等，并且可以进行诸如计算处理等各种处理。控制单元202将从摄像单元201输入的图像存储在存储器206中。存储器206例如可以由动态随机存取存储器(DRAM)或闪速存储器等构成。控制单元202具有图像分析功能，以便根据摄像单元201所获取到的图像来确定与其它车辆102的危险性有关的信息或者到其它车辆102的距离等。例如，控制单元202可以从摄像单元201所获取到的图像识别诸如用于限定行驶车道的白线等的标记或者其它车辆102。此外，例如，控制单元202可以从摄像单元201所获取到的图像识别栏杆、电线杆或行人等。可以将已知方法用于上述的图像识别处理，并且可以应用于预先将与各被摄体相关联的亮度、颜色或形状等的特征量存储在存储器中并且通过与该特征量进行比较来确定被摄体的匹配处理、或者用于根据在多个图像之间获得的运动矢量来识别被摄体的处理等。此外，例如，关于使用以神经网络或支持向量机为代表的学习的方法，控制单元202可被配置为学习摄像单元201预计要获取的图像，并且输出与将整体图像作为输入时所识别的被摄体有关的信息。

[0034] 此外，控制单元202基于摄像单元201所获取到的视差图像中的视差量来计算从车辆101到其它车辆102的距离105。控制单元202基于摄像单元201顺次获取到的其它车辆102的图像来测量到其它车辆102的距离，并且判断其它车辆的危险性。控制单元202可以对顺

次获取到的图像中所包括的所有其它车辆102进行到关注的其它车辆102的距离105或该其它车辆102的危险性的判断,或者可以仅对特定的其它车辆102进行这样的判断。此外,控制单元202基于从车速传感器207输出的与车辆101有关的车速信息来检测车辆101的速度。

[0035] 控制单元202基于摄像单元201顺次获取到的图像来如下所述判断是否存在前方车辆102a的曲折状行驶或车道偏离。也就是说,控制单元202基于拍摄到前方车辆102a的图像,通过使用诸如边缘检测或模式匹配等的已知图像分析方案来识别前方车辆102a的位置和关注的前方车辆102a正在行驶的行驶车道的位置。此外,控制单元202不仅可以识别前方车辆102a的整体位置,而且可以识别前方车辆102a的两侧的位置。此外,控制单元202还可以识别行驶车道的两侧上所标记的白线等的位置。通过对多个帧进行分析,控制单元202检测前方车辆102a接近行驶车道的两侧上所标记的白线等的频率、或者前方车辆102a交替地接近行驶车道的两侧上的白线的运动等,并且可以基于检测结果来检测曲折状行驶。此外,控制单元202可以基于前方车辆102a的一部分位于行驶车道的各侧所标记的白线上的运动等来检测车道偏离。此外,控制单元202可以识别前方车辆102a的轮胎114的位置。在这种情况下,控制单元202可以基于前方车辆102a的轮胎114踏上或踏过行驶车道的各侧上所标记的白线等的运动来检测车道偏离。行驶车道的各侧上所标记的线例如可以包括道路中心线103、车辆车道边界线104或车辆车道最外侧线(未示出)等。即使在由于突然的侧风或大型车辆的超车等而存在短暂的曲折状行驶或车道偏离的情况下,其它车辆102的危险性也不高。另一方面,在曲折状行驶或车道偏离的频率高的情况下、或者在曲折状行驶或车道偏离持续了长的时间段的情况下,其它车辆102的危险性有可能高。因此,控制单元202通过使用计数器,不仅对是否存在曲折状行驶或车道偏离进行计数,而且对针对多个帧的各种分析结果进行计数,由此还基于曲折状行驶或车道偏离的频率等来判断其它车辆102的危险性。用于对各种危险性的判断项的发生频率进行计数的计数器响应于该计数针对预定时间段或预定次数未更新(未附加计数)而被复位。注意,在其它车辆102的驾驶员有意进行的车道改变等中,也可能发生其它车辆102的车道偏离。因而,控制单元202可以通过基于图像分析方向指示器的指示来判断车道偏离等是否是由车道改变等引起的。在由于车道改变等而发生车道偏离等的情况下,在危险性的判断中可以忽略车道偏离(计数器可以不对车辆偏离进行计数)。

[0036] 在前方车辆102a的危险性高的情况下,优选充分增大车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a。另一方面,在前方车辆102a的危险性低的情况下,例如,可以将车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a设置为与根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离相同。控制单元202基于从车辆101到其它车辆102的距离、其它车辆102的危险性、以及根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离来生成用于控制车辆101的信号。也就是说,控制单元202生成用于适当地确保车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105的信号。具体地,控制单元202基于从车辆101到其它车辆102的距离105、其它车辆102的危险性、以及车辆101的行驶速度,来生成用于控制制动控制装置204的信号和用于控制动力控制装置205的信号。然后,将生成的这些信号分别发送至制动控制装置204或动力控制装置205。

[0037] 例如,在即使当前方车辆102a是正重复曲折状行驶或车道偏离等的危险性高车辆时、也不一定充分确保了车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a的情况下,控制单元202可以生成如下所述的信号。也就是说,在这种情况下,控制单元202生成使制动控制装置

204启动制动的信号，并将所生成的信号发送至制动控制装置204。此外，在这种情况下，控制单元202生成使动力控制装置205抑制动力源的驱动力的信号，并将所生成的信号发送至动力控制装置205。由此，车辆101的行驶速度下降，并且充分确保了危险性高的前方车辆102a和车辆101之间的跟随距离105a。

[0038] 例如，在前方车辆102a的危险性高的情况下，可以将车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a设置为例如根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离的两倍。另一方面，在前方车辆102a的危险性低的情况下，可以将车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a设置为与根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离相同。例如，在即使当前方车辆102a的危险性低时、车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a也过长的情况下，控制单元202可以生成如下所述的信号。也就是说，在这种情况下，控制单元202生成使制动控制装置204解除制动操作的信号，并将所生成的信号发送至制动控制装置204。此外，在这种情况下，控制单元202生成使动力控制装置205增大动力源的驱动力的信号，并将所生成的信号发送至动力控制装置205。

[0039] 注意，尽管这里为了简化说明、通过集中于车辆101和前方车辆102a来提供说明，但实施例不限于此。控制单元202可以基于除车辆101以外的任何其它车辆102的危险性来生成用于控制车辆101的信号。例如，可以基于在车辆101的斜前方区域中行驶的其它车辆102d的危险性和到其它车辆102d的距离105d来生成用于控制车辆101的信号。此外，在诸如其它车辆102的危险性高或者与其它车辆102碰撞的可能性高等的情况下，控制单元202可以通过使用车辆101中所设置的警报生成装置208来发出警报。作为警报生成装置208，例如，可以使用使安全带、转向装置或座椅等振动的这种警报生成装置等。注意，警报生成装置208不限于以上。例如，可以在与显示单元211相对应的仪表板或汽车导航系统的显示画面等上显示警报。此外，可以在显示画面上显示警报，并且可以通过语音等提供警报。由此，可以引起车辆101的驾驶员的注意。

[0040] 图3是示出根据本实施例的控制装置200的操作的流程图。该操作响应于车辆101的行驶开始(例如，车速信息或与制动有关的信息)作为触发而开始。操作的开始定时不限于以上，例如，操作可以根据通过对操作单元210的用户操作的设置(包括诸如车速或其它车辆102的检测等的触发本身的设置)而在任何定时开始。

[0041] 在步骤S301中，利用摄像单元201进行拍摄。摄像单元201所获取到的图像被输入至控制单元202。

[0042] 在步骤S302中，控制单元202基于摄像单元201所获取到的图像来检测其它车辆102，并且通过上述的方法计算从车辆101到其它车辆102的距离105。

[0043] 在步骤S303中，控制单元202基于摄像单元201所获取到的图像，通过使用上述的方法来判断其它车辆102是否以曲折状行驶或偏离车道。如果判断为其它车辆102以曲折状行驶或偏离车道(步骤S303中为“是”)，则处理进入步骤S304。另一方面，在判断为其它车辆102既不是以曲折状行驶也未偏离车道的情况下(步骤S303中为“否”)，处理进入步骤S306。

[0044] 在步骤S304中，控制单元202判断其它车辆102的曲折状行驶或车道偏离的频率是否大于或等于阈值。如果其它车辆102的曲折状行驶或车道偏离的频率大于或等于阈值(步骤S304中为“是”)，则处理进入步骤S305。另一方面，如果其它车辆102的曲折状行驶或车道偏离的频率小于阈值(步骤S304中为“否”)，则处理进入步骤S306。此外，可以集中步骤S303

和S304,以判断是否以阈值以上的频率检测到曲折状行驶或车道偏离。此外,阈值可以是1以上的任何值,并且如果例如在设置了用于判断曲折状行驶或车道偏离的(偏离距离等)高阈值等的情况下、至少一次检测到曲折状行驶或车道偏离,则可以判断为危险性高。

[0045] 在步骤S305中,控制单元202判断为其它车辆102的危险性高。然后,处理进入步骤S307。

[0046] 在步骤S306中,控制单元202判断为其它车辆102的危险性低。然后,处理进入步骤S307。

[0047] 在步骤S307中,控制单元202基于从车辆101到其它车辆102的距离105、其它车辆102的危险性、以及车辆101的行驶速度,来生成用于控制车辆101的信号。如上所述,基于来自摄像单元201的图像来顺次测量从车辆101到其它车辆102的距离105,并且还利用车速传感器207顺次测量车辆101的行驶速度。例如,在即使当前方车辆102a是危险性高的车辆时、也未充分确保车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a的情况下,控制单元202可以生成如下所述的信号。例如,生成用于控制车辆101以使得车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105例如变得大于或等于第一距离的信号。第一距离例如是根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离的约两倍。具体地,控制单元202生成使制动控制装置204进行制动操作的信号,并将所生成的信号发送至制动控制装置204。此外,控制单元202生成使动力控制装置205降低动力源的驱动力的信号,并将所生成的信号发送至动力控制装置205。由此,车辆101的行驶速度下降,并且确保了车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105a例如是第一距离或更长。另一方面,例如,在车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105a过大的情况下,控制单元202可以生成如下所述的信号。例如,生成用于控制车辆101以使得车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105例如变为比第二距离短的第三距离的信号。第三距离例如可以是根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离的约两倍。具体地,控制单元202生成使制动控制装置204解除制动操作的信号,并将所生成的信号发送至制动控制装置204。此外,控制单元202生成使动力控制装置205增大动力源的驱动力的信号,并将所生成的信号发送至动力控制装置205。由此,车辆101的行驶速度增加,并且车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a例如变为第三距离。然后,重复步骤S301和后续步骤的操作。此外,图3所示的控制装置200的上述一系列操作响应于车辆101的速度降至低于预定速度或者发动机停止等而结束。

[0048] 注意,尽管在图3的流程中说明了判断其它车辆102的危险性是高还是低的情况作为示例,但本发明不限于此。例如,可以更精细地判断其它车辆102的危险性。例如,危险性的级别(程度)、即危险度例如可以基于曲折状行驶或车道偏离的频率等来判断。可以设置多个阈值,并且可以基于曲折状行驶或车道偏离的频率为哪个阈值以上来按多级判断危险性的级别。例如,如果其它车辆102的曲折状行驶或车道偏离的频率高于或等于第一阈值TH1,则可以判断为其它车辆102的危险性的级别为3。此外,如果曲折状行驶或车道偏离的频率高于或等于比第一阈值TH1低的第二阈值TH2、且低于第一阈值TH1,则可以判断为其它车辆102的危险性的级别为2。此外,在其它车辆102的曲折状行驶或车道偏离的频率低于第二阈值TH2的情况下、或者在其它车辆102既不是以曲折状行驶也未偏离车道的情况下,可以判断为其它车辆102的危险性的级别为1。注意,例如,在该示例中,危险性的级别随着数值的变大而变高。

[0049] 此外,尽管以上说明了针对其它车辆102的危险性的程度高和危险性的程度低的这两个情况、控制单元202在步骤S307中生成信号的情况作为示例,但实施例不限于此。例如,仅在其它车辆102的危险性的程度高的情况下,控制单元202才可以在步骤S307中生成信号。在这种情况下,在步骤S306完成之后,处理在不进行步骤S307的情况下返回到步骤S301。

[0050] 图4是示出根据本实施例的控制装置200的操作的另一示例的流程图。

[0051] 由于步骤S401～S404与以上通过使用图3所述的步骤S301～S304相同,因此将省略对这些步骤的说明。如果其它车辆102以曲折状行驶或偏离车道(步骤S403中为“是”),则处理进入步骤S404。另一方面,如果其它车辆102既不是以曲折状行驶也未偏离车道(步骤S403中为“否”),则处理进入步骤S408。

[0052] 在步骤S404中,控制单元202判断其它车辆102的曲折状行驶或车道偏离的频率是否高于或等于第一阈值TH1。如果其它车辆102的曲折状行驶或车道偏离的频率高于或等于第一阈值TH1(步骤S404中为“是”),则处理进入步骤S406。另一方面,如果其它车辆102的曲折状行驶或偏离车道的频率低于第一阈值TH1(步骤S404中为“否”),则处理进入步骤S405。

[0053] 在步骤S405中,控制单元202判断其它车辆102的曲折状行驶或车道偏离的频率是否高于或等于第二阈值TH2。第二阈值TH2低于第一阈值TH1。如果其它车辆102的曲折状行驶或车道偏离的频率高于或等于第二阈值TH2(步骤S405中为“是”),则处理进入步骤S407。另一方面,如果其它车辆102的曲折状行驶或偏离车道的频率低于第二阈值TH2(步骤S405中为“否”),则处理进入步骤S408。

[0054] 在步骤S406中,控制单元202判断为其它车辆102的危险性的级别为3。然后,处理进入步骤S409。

[0055] 在步骤S407中,控制单元202判断为其它车辆102的危险性的级别为2。然后,处理进入步骤S409。

[0056] 在步骤S408中,控制单元202判断为其它车辆102的危险性的级别为1。然后,处理进入步骤S409。

[0057] 在步骤S409中,控制单元202基于从车辆101到其它车辆102的距离105、其它车辆102的危险性、以及车辆101的行驶速度来生成用于控制车辆101的信号。如上所述,基于来自摄像单元201的图像来顺次测量从车辆101到其它车辆102的距离105,并且还利用车速传感器207顺次测量车辆101的行驶速度。在生成用于控制车辆101的信号时,考虑其它车辆102的危险性的级别。

[0058] 在车辆101正以与其它车辆102相距得充分长于根据行驶速度所估计的停止距离(大于或等于阈值)的距离的方式行驶的情况下(例如,在其它车辆102的危险性的级别为3的情况下),生成如下的用于控制车辆101的信号,该信号使车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105大于或等于第一距离。第一距离例如可以是根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离的三倍。此外,在其它车辆102的危险性的级别为2的情况下,生成如下的用于控制车辆101的信号,该信号使车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105大于或等于比第一距离短的第二距离。第二距离例如可以是根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离的两倍。此外,在其它车辆102的危险性的级别为1的情况下,生成如下的用于控制车辆101的信号,该信号使车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105长于或等于比第二距离短的第三距

离。第三距离例如可以与根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离相同。这样，基于其它车辆102的危险性来生成用于控制车辆101的信号。然后，重复步骤S401和后续步骤的操作。

[0059] 另一方面，在车辆101正以与其它车辆102相距得比根据行驶速度所估计的停止距离短(比阈值短)的距离或者离其它车辆102不太远的方式行驶的情况下，不论其它车辆102的危险性的有无，都生成用于增大跟随距离105的控制信号。也就是说，控制单元202生成使制动控制装置204进行制动操作的信号，并将所生成的信号发送至制动控制装置204。此外，控制单元202生成使动力控制装置205降低动力源的驱动力的信号，并将所生成的信号发送至动力控制装置205。

[0060] 注意，尽管以上已经说明了针对其它车辆102的危险性的级别为3、2和1的所有情况、控制单元202在步骤S409中生成信号的情况作为示例，但实施例不限于此。例如，仅在其它车辆102的危险性的级别为3或2的情况下，控制单元202才可以在步骤S409中生成信号。在这种情况下，在步骤S408完成之后，处理在不进行步骤S409的情况下返回到步骤S401。

[0061] 如上所述，根据本实施例，基于摄像单元201顺次获取到的图像来判断其它车辆102的危险性。具体地，基于在疲劳驾驶或分心驾驶的情况下发生的曲折状行驶的有无或频率来判断其它车辆102的危险性。然后，基于关注的其它车辆102的危险性来生成用于控制车辆101的信号。因而，根据本实施例，可以提高车辆101的安全性。

[0062] 图5是示出本实施例的控制装置的另一示例。控制装置500安装在车辆101上。控制装置500具有摄像单元201、控制单元202、存储器206和测距单元501。

[0063] 摄像单元201将通过拍摄顺次获得的图像发送至控制单元202。在本示例中，由于可以通过使用测距单元501来测量从车辆101到其它车辆102的距离105，因此摄像单元201无需获取视差图像。在该示例中，将说明摄像单元201所获取到的图像不是视差图像的情况作为示例。

[0064] 测距单元501始终测量从车辆101到其它车辆102的距离105，并将所测量的距离105发送至控制单元202。作为测距单元501，例如可以使用飞行时间(TOF)传感器或毫米波雷达等。毫米波雷达由于与通过使用光来判断到对象的距离的方案相比、到远处对象的测距精度高且对于恶劣天气等具有鲁棒性，因而是优选的。如上所述，由于其它车辆102相对于车辆101可能位于各个方向上，因此测距单元501需要测量到可能位于各个方向上的其它车辆102的距离。在使用观测范围宽的测距装置的情况下，构成测距单元501的测距装置的数量可以少，然而在使用观测范围窄的测距装置的情况下，需要设置构成测距单元501的大量测距装置。此外，在如图5所示测距单元501与摄像单元201分开设置的情况下，图3的步骤S302和图4的步骤S402将是控制单元202获取测距单元501所检测到的距离信息的检测步骤。

[0065] [第二实施例]

[0066] 将通过使用附图来说明根据第二实施例的控制装置和控制方法。用相同的附图标记来标记与根据图1～图5所示的第一实施例的控制装置和控制方法中的组件相同的组件，并且将省略或简化对这些组件的说明。本实施例也可应用于图2和图5所示的车辆101中的任何车辆。在本实施例中，以下将说明向图2中作为示例示出的车辆101的应用情况。

[0067] 预计在其它车辆102的驾驶员是初学者的情况下，与其它车辆102的驾驶员是有经验的驾驶员的情况相比，更有可能发生事故。此外，预计在其它车辆102的驾驶员是高龄者

的情况下,与其它车辆102的驾驶员不是高龄者的情况相比,更有可能发生事故。因此,在本实施例中,通过集中于其它车辆102的驾驶员是否是初学者或高龄者来判断其它车辆102的危险性,并且对于危险性高的其它车辆102,确保足够的跟随距离105。

[0068] 在本实施例中,车辆101中的控制单元202基于摄像单元201所获取到的其它车辆102的图像,通过识别驾驶员来判断其它车辆102的危险性。控制单元202基于摄像单元201所获取到的图像来判断其它车辆102的驾驶员是否是危险性高的驾驶员。

[0069] 图6是示出根据本实施例的控制装置200的操作的流程图。用相同的附图标记来标记与图3中的流程相同的流程,并且将省略对该流程的说明。在本实施例中,即使在步骤S303或S304中判断为不存在曲折状行驶或车道偏离、或者曲折状行驶和车道偏离的频率小于阈值的情况下,如果在步骤S601中判断为驾驶员的危险性高,则也判断为其它车辆102的危险性高。

[0070] 如果在图6的步骤S303或步骤S304中控制单元202判断为“否”,则处理进入步骤S601。在步骤S601中,基于摄像单元201所获取到的图像来判断驾驶员是否是危险性高的驾驶员。具体地,基于摄像单元201所获取到的图像,控制单元202例如判断新手驾驶员的标签或高龄驾驶员的标签等的指示驾驶员的状况的标签是否贴附至其它车辆102。除以上之外,作为标签,可以考虑表示配备了自动驾驶功能的标签、指示自动驾驶级别的标签、或者指示无人驾驶车辆的标签等。控制单元202将新手驾驶员的标签、高龄驾驶员的标签和其它标签的图像预先存储在数据库中。这样的数据库例如存储在存储器206中。在使用这样的数据库时,控制单元202通过使用模式匹配等的方案来判断新手驾驶员的标签或高龄驾驶员的标签是否贴附至其它车辆102。

[0071] 在判断为新手驾驶员的标签或高龄驾驶员的标签贴附至其它车辆102的情况下,控制单元202判断为其它车辆102的驾驶员是危险性高的驾驶员,因而其它车辆102的危险性高。另一方面,在判断为贴附了指示配备了自动驾驶功能的车辆的标签、指示自动驾驶级别的标签、或者指示无人驾驶车辆的标签的情况下,判断为其它车辆102的驾驶员不是危险性高的驾驶员,因而其它车辆102的危险性不高。这里,在自动驾驶级别低于预定级别的情况下、或者在根据外部因素认为道路或状况等对于无人驾驶车辆等而言危险的情况下等,当识别出这样的标签时,可以判断为存在危险性高的其它车辆。

[0072] 注意,尽管通过基于诸如新手驾驶员的标签或者高龄驾驶员的标签等的标签110判断其它车辆102的驾驶员是初学者或者高龄者、来判断该驾驶员是否具有高危险性,但判断方案或判断项不限于此。例如,在其它车辆102位于与车辆101并排的位置的情况下,摄像单元201可能能够拍摄其它车辆102的驾驶员(诸如驾驶员的面部等)。可以根据驾驶员的图像来估计诸如外貌或脉搏等的人体信息、年龄、或者健康状况等。例如,在驾驶员的头发是白色/灰色的情况下、或者在驾驶员的面部有许多皱纹的情况下,驾驶员可被估计为高龄者。这样,可以使用能够根据人物的面部等的图像判断人物的年龄的已知技术等来判断驾驶员是高龄者还是年轻人。在这种情况下,即使在高龄驾驶员的标签和新手驾驶员的标签都未贴附至其它车辆102的情况下,也可以判断为关注的其它车辆102的驾驶员是高龄者或初学者。实际上,初学者并不始终具有年轻的外表,并且高龄者并不始终具有年老的外表。此外,年轻人并不始终是初学者。然而,从抑制事故的观点出发,优选估计比实际的危险性略高的危险性。如以上所论述的,可以基于其它车辆102的驾驶员的图像来判断其它车辆

102的危险性。

[0073] 此外,驾驶员的危险性的判断项不限于年龄。在如上所述可以获取到其它车辆102的驾驶员的图像的情况下,通过分析驾驶员的面部朝向或视线、眨眼间隔、动作、或者姿势并且检测驾驶员是否正在侧视、打瞌睡、操作其它装置或正常进行驾驶,来判断危险性。此外,可以从外部获取到随时从其它车辆102、制造商或公共机构发送来的与是否存在危险性高的驾驶员有关的信息。

[0074] 例如,其它车辆可以具有用于监视驾驶员的打瞌睡或侧视的驾驶员监视方案。作为驾驶员监视方案,通过获取驾驶员的上半身的运动图像、分析驾驶员的面部朝向或视线、眨眼间隔、动作、或者姿势、并且检测驾驶员是否正在侧视、打瞌睡、操作其它装置或正常进行驾驶,来判断危险性。由于车辆内部暗并且优选不干扰驾驶员,因此可以通过使用由作为不可见光的近红外线的照明单元和可以获取近红外线的摄像装置获取到的近红外图像来进行该判断。除使用运动图像以外的驾驶员监视方案可以是使用配备有嵌入方向盘中以判断方向盘是否被抓握的、使用静电电容或温度的传感器的其它车辆。此外,为了判断驾驶员是否正在正确地坐在驾驶座上,可以使用配备有使用温度或压力的传感器的其它车辆。在其它车辆根据上述传感器信息的分析结果和上述运动图像的分析结果通过自身判断驾驶员的危险性、并且将与危险性有关的判断信息发送至附近的车辆或服务器的情况下,可以通过接收该判断信息来判断其它车辆的危险性。也就是说,作为本车辆的车辆101通过与负责交通信息的中心进行通信来检测在车辆101的周围是否存在由危险性高的驾驶员驾驶的车辆,获取这种车辆的位置,并且关联其它车辆102的危险性。

[0075] 此外,作为用于根据驾驶员的图像来判断驾驶员的危险性的判断电路,可以使用存储有已训练程序的处理器,该已训练程序预先通过使用机器学习学习了具有针对驾驶员的面部朝向、视线、运动和姿势的各种模式的图像。在驾驶员的图像被输入至判断电路的情况下,输出与驾驶员是否正在侧视、打瞌睡、操作其它装置或正常进行驾驶等有关的检测结果作为与驾驶员有关的信息。

[0076] 在步骤S606中,控制单元202基于从车辆101到其它车辆102的距离105、其它车辆102的危险性、以及车辆101的行驶速度来生成用于控制车辆101的信号。如上所述,基于来自摄像单元201的图像来顺次测量从车辆101到其它车辆102的距离105,并且还利用车速传感器207顺次测量车辆101的行驶速度。例如,在即使当前方车辆102a是危险性高的车辆时、也未充分确保车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a的情况下,控制单元202可以生成如下所述的信号。例如,生成用于控制车辆101以使得车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105例如大于或等于第一距离的信号。第一距离例如是根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离的约两倍。具体地,控制单元202生成使制动控制装置204进行制动操作的信号,并将所生成的信号发送至制动控制装置204。此外,控制单元202生成使动力控制装置205降低动力源的驱动力的信号,并将所生成的信号发送至动力控制装置205。由此,车辆101的行驶速度下降,并且确保了车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105a例如为第一距离或更长。另一方面,例如,在车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105a过大的情况下,控制单元202可以生成如下所述的信号。例如,生成用于控制车辆101以使得车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105例如变为比第二距离短的第三距离的信号。第三距离例如可以是根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离的约两倍。具体地,控制单元202生成使制动控制

装置204解除制动操作的信号，并将所生成的信号发送至制动控制装置204。此外，控制单元202生成使动力控制装置205增大动力源的驱动力的信号，并将所生成的信号发送至动力控制装置205。由此，车辆101的行驶速度增加，并且车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a例如变为第三距离。然后，重复步骤S601和后续步骤的操作。此外，图6所示的控制装置200的上述一系列操作响应于车辆101的速度降至低于预定速度或发动机停止等而结束。

[0077] 注意，尽管以上已经说明了针对其它车辆102的危险性的程度高和危险性的程度低的情况这两者、控制单元202在步骤S606中生成信号的情况作为示例，但实施例不限于此。例如，仅在其它车辆102的危险性的程度高的情况下，控制单元202才可以在步骤S606中生成信号。在这种情况下，在步骤S605完成之后，处理在不进行步骤S606的情况下返回到步骤S601。

[0078] 如上所述，与在第一实施例中相比，在本实施例中，基于摄像单元201所获取到的图像来更准确地判断其它车辆102的危险性。具体地，不仅基于其它车辆102的驾驶状况、而且还基于其它车辆102的驾驶员是否是危险性高的驾驶员，来判断其它车辆102的危险性。然后，基于其它车辆102的危险性来生成用于控制车辆101的信号。因而，根据本实施例，可以进一步提高车辆101的安全性。

[0079] [第三实施例]

[0080] 将通过使用附图来说明根据第三实施例的控制装置和控制方法。图7是示出配备有作为根据本实施例的控制装置的一个示例的控制装置700的车辆101的示意图。用相同的附图标记来标记与根据图1～图6所示的第一实施例或第二实施例的控制装置和控制方法中的组件相同的组件，并且将省略或简化对这些组件的说明。本实施例也可应用于图2和图5所示的车辆101中的任何车辆。也就是说，控制单元202进行云计算机702所进行的处理，存储器206存储数据库703所存储的信息，由此实现本实施例中所述的各操作。

[0081] 最近，在车辆中设置了各种安全设备。安全设备是指用于降低引起事故的车辆的危险性和用于增大安全性的设备。安全设备例如可以是用于防止制动锁定的装置或用于防止侧滑的装置等。在诸如雪路或冰路等的湿滑道路上，是否设置有这种安全设备显著地影响车辆的安全性。此外，安全设备可以是监视车辆的周围的状况的照相机或雷达等。此外，安全设备例如可以是响应于检测到障碍物或附近的车辆而工作的自动制动器、或者在监视与前方车辆的跟随距离的同时以各种车速范围自动跟随前方车辆的功能等。此外，安全设备可以是检测迎面而来的汽车的有无并自动切换前灯的近光灯和远光灯的装置、或者即使在夜间的黑暗道路上也可以发现行人或其它车辆的红外照相机等。认为无安全设备的其它车辆102更有可能引起事故，即，无安全设备的其它车辆102的危险性高于具有安全设备的其它车辆102的危险性。此外，认为其它车辆102的危险性的程度(即，危险度)也根据安全设备的类型而不同。

[0082] 此外，最近，提出了具有自动驾驶功能的车辆。认为无自动驾驶功能的其它车辆102更有可能引起事故，即，无自动驾驶功能的其它车辆102的危险性高于具有自动驾驶功能的其它车辆的危险性。此外，预计其它车辆102的危险性的程度(即，危险度)可以根据自动驾驶功能的级别而不同。注意，作为自动驾驶功能的级别，定义了自动驾驶级别1～自动驾驶级别4(“跨部门战略创新促进计划(SIP)自动驾驶系统研究开发计划”，内阁府)。自动驾驶级别1对应于系统进行加速、转向和制动中的任一个的状态。自动驾驶级别2对应于系

统进行加速、转向和制动中的多个操作的状态。自动驾驶级别3对应于系统进行加速、转向和制动的全部并且在被系统请求时驾驶员处理该请求的状态。自动驾驶级别4对应于除驾驶员以外的单元进行加速、转向和制动的全部并且驾驶员完全不参与的状态。

[0083] 因此,在本实施例中,除了第一实施例或第二实施例的车辆的危险性的评价之外,还检测其它车辆的车辆类型(车辆型号),并且根据车辆类型来判断其它车辆102的危险性(危险度)。例如,根据车辆型号来识别各车辆中所设置的安全设备或自动驾驶功能,并且基于这样的信息来判断其它车辆102的危险性。然后,控制车辆101以相对于危险性(危险度)高的其它车辆102确保足够的跟随距离105。例如,可以基于其它车辆102的车辆型号、等级或型号年份等来判断其它车辆102中所设置的安全设备或其它车辆102的自动驾驶级别。尽管将利用图9来详细说明用于更准确地判断其它车辆102的危险性的具体流程,但最简单的过程是:将与被视为危险车辆的车辆类型有关的信息预先存储在数据库703中,并且控制单元202或云计算机702基于与从摄像单元201所获取到的图像中检测到的车辆类型有关的信息来统一地判断其它车辆的危险性是高还是低。下一有效的过程是:以逐级的方式设置与车辆类型相关联的危险性的评价,并且根据其它车辆的车辆类型来自适应地改变车辆101的控制。例如,对于判断为其它车辆的危险性较高,控制单元202使用各单元来控制车辆101,以增大车辆101和其它车辆102之间的跟随距离、以较低速度行驶、或者转向到更远的位置。

[0084] 将说明图7所示的车辆101。控制装置700具有摄像单元201、控制单元202和存储器206。控制装置700可以经由车辆101中所设置的收发器装置701访问云计算机702。

[0085] 摄像单元201拍摄其它车辆102,并将通过拍摄所获得的图像发送至控制单元202。在本实施例中,由于如后面所述、可以基于图像中所包括的其它车辆102的大小来计算从车辆101到其它车辆102的距离,因此摄像单元201无需获取视差图像,并且不设置测距单元501(参见图4)。优选地,摄像单元201能够获取足够分辨率的图像,以便能够可靠地读取和判断在车辆型号牌111或等级铭牌804等上示出的字符等。

[0086] 控制单元202将摄像单元201所获取到的图像存储在存储器206中。控制单元202可以将摄像单元201所获取到的图像经由车辆101中所设置的收发器装置701发送至云计算机702。控制单元202还可以对摄像单元201所获取到的图像进行压缩处理,并将压缩后的图像经由收发器装置701发送至云计算机702。此外,控制单元202还可以从摄像单元201所获取到的图像中提取其它车辆102的图像,并且仅将所提取的图像经由收发器装置701发送至云计算机702。控制单元202基于从车速传感器207输出的与车辆101有关的车速信息来检测车辆101的速度。控制单元202将与关注的其它车辆102的车号牌803(参见图8A)有关的信息存储在存储器206中。注意,基于摄像单元201所获取到的其它车辆102的图像,与其它车辆102的车号牌803有关的信息可以由控制单元202检测、或者可以由云计算机702检测。控制单元202将与由云计算机702如后面所述判断的其它车辆102的危险性有关的信息和关于其它车辆102的车号牌803的信息相关联地存储在存储器206中。在未检测到与车号牌有关的信息的情况下,例如优选将与在图像中检测到其它车辆102的位置有关的信息和关于危险性的信息相关联。

[0087] 在云计算机702的数据库703中,存储了过去销售的各个车辆的型号名称(车辆型号)以及与这些车辆型号相关联的各种车辆信息。各种车辆信息例如可以是车辆大小、与车

辆型号牌(车辆型号徽标)或等级铭牌有关的图像或字符信息、或者与车辆型号牌或等级铭牌的位置有关的信息等。此外,各种车辆信息可以是徽标(未示出)的图像、与是否配备了特定安全设备有关的信息、与自动驾驶级别有关的信息、车辆的型号年份、或者各型号年份的车辆的图像等。云计算机702将上述信息的集合存储在数据库703中。此外,例如,可以将特定车辆作为以车辆编号为车辆信息的集合中的危险性高的车辆存储在数据库703中,并且可以通过将上述信息和与所检测到的其它车辆102有关的信息进行比较来检测危险的车辆。例如,这种特定车辆可以是基于以无法识别个人信息的程度存储了与过去的事事故历史或被盗车辆等有关的信息的公共数据库等而存储的车辆,或者可以是存储了在由车辆101过去判断车辆的危险性时获得的判断结果的车辆。

[0088] 云计算机702具有识别其它车辆102的车辆型号等所需的图像识别功能。云计算机702基于经由收发器装置701从控制装置700接收到的图像来判断图像中所包括的其它车辆102的车辆型号等,并且基于其它车辆102的车辆型号等来判断其它车辆102的危险性。云计算机702包括大型计算机,因而具有比控制单元202更快的处理速度,并且优先用于使用大容量图像的处理。

[0089] 以下将说明云计算机702在从控制装置700接收到的图像中检测与其它车辆102有关的车辆信息的方法。图8A是示出在从后侧观看的情况下其它车辆102的状态的示例的图。如图8A所示,在其它车辆102的后部设置有后窗801、尾灯802L和802R、以及车号牌803等。图8B是示出车辆型号牌和等级铭牌的示例的图。云计算机702在其它车辆102的图像中搜索车辆型号牌111。车辆型号牌111通常可能位于尾灯802L和802R的上侧。因此,云计算机702首先对左尾灯802L和右尾灯802R的上侧的区域805和806进行针对车辆型号牌111的搜索。在左尾灯802L和右尾灯802R的上侧的区域805和806未发现车辆型号牌111的情况下,云计算机702对左尾灯802L和右尾灯802R的下侧的区域807和808进行针对车辆型号牌111的搜索。这是因为,仅次于尾灯802L和802R的上侧的区域805和806,车辆型号牌111最有可能布置在尾灯802L和802R的下侧的区域807和808中。在左尾灯802L和右尾灯802R的下侧的区域中未发现车辆型号牌的情况下,云计算机702对左尾灯802L和右尾灯802R之间的区域809进行针对车辆型号牌111的搜索。这是因为,仅次于在尾灯802L和802R的下侧的区域807和808,车辆型号牌111有可能布置在左尾灯802L和右尾灯802R之间的区域809中。这样,在本实施例中,由于从车辆型号牌111更有可能布置的区域进行针对车辆型号牌111的搜索,因此可以快速且高效地检测到车辆型号牌111。云计算机702读取和判断车辆型号牌111中的指示(即,字符等),并且判断关注的其它车辆102的车辆型号。

[0090] 云计算机702以与针对车辆型号牌111的搜索相同的方式进行针对等级铭牌804的搜索。云计算机702读取和判断等级铭牌804中的指示(即,字符等),并判断关注的其它车辆102的等级。

[0091] 注意,尽管这里说明了车辆型号由车辆型号牌111指示的情况作为示例,但车辆型号并非始终由车辆型号牌111指示。此外,尽管这里说明了等级名称由等级铭牌804指示的情况作为示例,但等级名称并非始终由等级铭牌804指示。例如,车辆型号或等级名称可以刻印在车体中,或者车辆型号或等级名称可以通过喷涂写在车体上。即使当车辆型号或等级名称由车辆型号牌111或等级铭牌804以外的构件指示时,云计算机702也可以检测到关注的其它车辆102的车辆型号或等级名称。此外,由于车辆型号或等级名称极有可能由包括

字母或数字等的字符表示,因此云计算机702可以仅对包括字符等的有限图像进行针对车辆型号或等级名称的搜索。

[0092] 云计算机702基于其它车辆102的图像来判断其它车辆102的型号年份。在云计算机702的数据库703中,如上所述,使车辆型号、型号年份和该型号年份的车辆的图像彼此相关联并存储。因此,云计算机702可以通过将各型号年份的车辆型号的车辆的图像与其它车辆102的图像进行比较来判断其它车辆102的型号年份。此外,可以将关于过去的事故历史或召回历史等的信息与车辆型号或型号年份相关联地存储。可以附加标志等,使得具有过去的事故历史或召回历史的车辆与无过去的事故历史或召回历史的车辆相比被检测为危险性更高。

[0093] 云计算机702基于与车辆型号、型号年份和等级有关的信息来检测其它车辆102中所设置的安全设备的有无或者其它车辆102的自动驾驶级别。在未找到等级铭牌804的情况下,云计算机702可以基于车辆型号和型号年份来判断针对其它车辆102所设置的安全设备或者其它车辆102的自动驾驶级别。

[0094] 云计算机702基于经由收发器装置701从控制装置700接收到的图像中所包括的其它车辆102的大小来计算从车辆101到其它车辆102的距离105。在云计算机702中,如上所述存储了其它车辆102的车辆大小的数据。因此,可以基于云计算机702中所存储的车辆大小(宽度或高度等)的数据和图像中所包括的其它车辆102的大小(宽度或高度等)来计算从车辆101到其它车辆102的距离105。注意,从车辆101到其它车辆102的距离可以通过第一实施例中所述的方法结合如图2和图5所示的车辆结构来计算。

[0095] 云计算机702将上述的用于指示关注的其它车辆102的危险性的信息和指示从车辆101到其它车辆102的距离的信息经由收发器装置701发送至针对控制装置700所设置的控制单元202。

[0096] 控制单元202基于云计算机702所获得的上述信息和车速传感器207所检测到的车辆101的行驶速度来生成用于控制车辆101的信号。例如,在前方车辆102a的危险性高的情况下,车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a例如可以是根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离的两倍。另一方面,在前方车辆102a的危险性低的情况下,车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a可以与根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离相同。在其它车辆102的危险性高或者车辆101与其它车辆102碰撞的可能性高的情况下,控制单元202可以通过使用车辆101中所设置的警报生成装置208来发出警报。

[0097] 图9是示出根据本实施例的控制装置的操作的示例的流程图。尽管以下将例示由云计算机702进行在各步骤中所进行的操作的一部分的示例,但这样的控制的一部分或全部可以在车辆101内的控制单元202中进行。该操作响应于车辆101的行驶开始(例如,车速信息或与制动有关的信息)作为触发而开始。操作的开始定时不限于以上,例如操作可以根据通过对操作单元210的用户操作的设置(包括诸如车速或其它车辆102的检测等的触发本身的设置)而在任何定时开始。

[0098] 在步骤S301中,利用摄像单元201获取图像。摄像单元201将所获取到的图像发送至控制单元202。在本实施例中,控制单元202将图像在适当的定时经由收发器装置701顺次发送至云计算机702。

[0099] 在步骤S302中,云计算机702基于摄像单元201所获取到的图像来检测其它车辆

102，并且通过例如上述方案计算从车辆101到其它车辆102的距离105。

[0100] 在步骤S901中，云计算机702基于从控制装置700接收到的图像，以与第一实施例的步骤S303相同的方式检测其它车辆102的曲折状行驶和车道偏离。将检测结果和与相应的其它车辆102有关的信息相关联地存储在存储器206或数据库703中。

[0101] 在步骤S902中，云计算机702基于从控制装置700接收到的图像，以与第二实施例的步骤S601相同的方式评价其它车辆102的驾驶员。将评价结果（与驾驶员是否具有高危险性有关的信息、或者与驾驶员的危险性的级别有关的信息）和与相应的其它车辆102有关的信息相关联地存储在存储器206或数据库703中。

[0102] 在步骤S903中，云计算机702基于经由收发器装置701从控制装置700接收到的图像，来检测与其它车辆102的车体有关的车辆信息，诸如以上在本实施例中所述的车辆型号、型号年份、等级或过去的事事故历史等。将车辆信息的检测结果和与相应的其它车辆102有关的信息相关联地存储在存储器206或数据库703中。

[0103] 在步骤S904中，云计算机702基于步骤S901～S903的检测结果和评价结果来判断其它车辆102的危险性。

[0104] 在步骤S905中，控制单元202基于从车辆101到其它车辆102的距离、其它车辆102的危险性、以及车辆101的行驶速度来生成用于控制车辆101的信号。

[0105] 在步骤S905中，如上所述获取到与其它车辆102的曲折状行驶和车道偏离有关的信息、与驾驶员有关的评价信息（与危险性有关的信息）、以及诸如车辆的车辆型号、型号年份、等级或事故历史等的车辆信息，作为用于判断其它车辆的危险性的信息。这些信息根据信息的类型或检测结果而具有不同的优先级。例如，即使在根据车辆信息将车辆判断为具有充分的安全设备、高自动驾驶级别和较少的事故历史的车辆的情况下，也可能需要针对检测到强烈的曲折状行驶的车辆提高危险性的级别，并且针对这样的车辆考虑以最高优先级应用车辆101的控制。因此，在本实施例中，诸如与曲折状行驶或车道偏离有关的信息等的与其它车辆有关的驾驶信息的优先级最高，与驾驶员有关的评价信息的优先级次高，并且车辆信息的优先级较低。具体地，按该顺序改变对评价的加权，判断必须以最高优先级应对多个其它车辆102中的哪个其它车辆102。此外，在到本车辆101的距离短于根据本车辆101的当前车速所确定的停止距离的情况下，优选以最高优先级应用车辆101的用以应对该关注车辆的控制。

[0106] 在步骤S905之后，重复步骤S901及其之后的操作。

[0107] 注意，尽管以上已经说明了针对其它车辆102的危险性的程度高和危险性的程度低的情况这两者、控制单元202在步骤S907中生成信号的情况作为示例，但实施例不限于此。例如，仅在其它车辆102的危险性的程度高的情况下，控制单元202才可以在步骤S907中生成信号。在这种情况下，如果在步骤S906中判断为其它车辆102的危险性的程度低，则处理在不进行步骤S907的情况下返回到步骤S901。此外，图9所示的控制装置700的上述一系列操作响应于车辆101的速度降至低于预定速度或者发动机停止等而结束。

[0108] 如上所述，同样在本实施例中，基于摄像单元201所获取到的图像来判断其它车辆102的危险性。具体地，除了基于第一实施例和第二实施例中的信息之外，还基于可以判断其它车辆102的安全设备或安全驾驶功能的车辆信息来判断其它车辆102的危险性。然后，基于其它车辆102的危险性来生成用于控制车辆101的信号。因而，同样在本实施例中，可以

提高车辆101的安全性。

[0109] [第四实施例]

[0110] 将通过使用附图来说明根据本实施例的控制装置和控制方法。利用相同的附图标记来标记与根据图1～图9所示的第一实施例～第三实施例的控制装置和控制方法中的组件相同的组件，并且将省略或简化对这些组件的说明。

[0111] 前方车辆102a的驾驶员可以所谓地紧跟(tailgate)在前方车辆102a的前方行驶的更前方车辆102b。紧跟是前方车辆以非常接近更前方车辆的位置行驶的驾驶方式。在紧跟时，前方车辆102a与更前方车辆102b碰撞的危险性高。此外，作为更前方车辆102b的驾驶员感到来自在更前方车辆102b的后方行驶的前方车辆102a的压力的结果，更前方车辆102b可能被迫增大行驶速度或者可能被迫改变车道。结果，这可能会增加更前方车辆102b引起事故的可能性。此外，前方车辆102a可能进行强行超车，因而前方车辆102a有可能引起事故。在更前方车辆102b引起事故的情况下，紧接在更前方车辆102b的后方行驶的前方车辆102a有可能被卷入事故。在前方车辆102a正在紧跟时、更前方车辆102b突然停止的情况下，前方车辆102a有可能无法避免与更前方车辆102b的碰撞。因此，在本实施例中，通过集中于其它车辆102是否正紧跟来判断其它车辆102的危险性，并且对于危险性高的其它车辆102确保足够的跟随距离105。

[0112] 尽管根据本实施例的控制装置的结构也可应用于所有的图2、图5和图7的车辆101的结构示例，但现在利用图5来提供说明。控制装置500具有摄像单元201、控制单元202、存储器206和测距单元501。例如，摄像单元201由七个摄像装置构成，这七个摄像装置分别用于拍摄车辆101的前方方向、斜左前方向、斜右前方向、左侧方向、右侧方向、斜左后方向和斜右后方向。作为摄像单元201，例如，与以上在第一实施例中所述的摄像单元201一样，使用可以获取视差图像的摄像单元。作为测距单元501，如在第二实施例中所述，例如使用毫米波雷达。在本实施例中，由于以下的原因，使用由毫米波雷达等构成的测距单元501。也就是说，在其它车辆102位于远方的情况下，与基于视差图像的距离的测量相比，使用毫米波雷达等的距离的测量不太可能受到雾或排气等的影响，因而不太可能发生距离测量精度的下降。测距单元501可以测量到位于前方车辆102a的前方的更前方车辆102b的距离。

[0113] 控制单元202例如基于摄像单元201所获取到的视差图像来获取与车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a有关的信息。此外，控制单元202通过使用测距单元501来获取与从车辆101到更前方车辆102b的距离有关的信息。然后，控制单元202基于上述信息来计算前方车辆102a和更前方车辆102b之间的跟随距离105b。注意，尽管这里说明了基于摄像单元201所获取到的视差图像来计算车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a的情况作为示例，但实施例不限于此。例如，可以通过使用测距单元501来获取与车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a有关的信息。此外，例如，可以基于摄像单元201所获取到的视差图像来计算与从车辆101到更前方车辆102b的距离有关的信息。控制单元202基于前方车辆102a和更前方车辆102b之间的跟随距离105b来判断前方车辆102a是否正在紧跟。例如，在即使前方车辆102a和更前方车辆102b正在行驶、但前方车辆102a和更前方车辆102b之间的跟随距离105b也小于或等于预定距离的情况下，判断为前方车辆102a正在紧跟。例如，这种预定距离可以是车辆的长度，具体为例如约5m，但不限于此。

[0114] 在控制单元202判断为前方车辆102a正在紧跟的情况下，控制单元202判断为前方

车辆102a的危险性高。也就是说，控制单元202基于前方车辆102a和更前方车辆102b之间的跟随距离105b来判断前方车辆102a的危险性。然后，控制单元202基于从车辆101到其它车辆102的距离105、其它车辆102的危险性、以及根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离，来生成用于控制车辆101的信号。例如，在即使前方车辆102a正在紧跟、也不一定充分确保了车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a的情况下，控制单元202可以生成如下所述的信号。也就是说，在这种情况下，控制单元202生成使制动控制装置204启动制动的信号，并将所生成的信号发送至制动控制装置204。此外，在这种情况下，控制单元202生成使动力控制装置205抑制动力源的驱动力的信号，并将所生成的信号发送至动力控制装置205。由此，车辆101的行驶速度下降，并且充分确保了危险性高的前方车辆102a和车辆101之间的跟随距离105a。此外，如果控制单元202判断为前方车辆102a与其它车辆102碰撞的危险性高，则控制单元202例如可以通过使用警报生成装置208来向车辆101的驾驶员发出警报。

[0115] 此外，控制单元202可以基于其它车辆102的危险性来改变车道。具体地，控制单元202可以基于前方车辆102a的危险性来生成用于控制车辆101以在与前方车辆102a不同的行驶车道上行驶的信号。在要进行车道改变的情况下，优选地，控制单元202在进入车道改变的操作之前，通过使用警报生成装置208等发出用于提示驾驶员改变车道的警报。例如，在即使在发出了提示驾驶员改变车道的警报之后、驾驶员也未开始改变车道的情况下，控制单元202可以向驾驶员通知自动进行车道改变。然后，在驾驶员指示允许车道改变的意图时，可以进行车道改变。可以例如通过按下启用按钮(未示出)等来进行车道改变意图的指示。在车道改变时，识别在改变后的行驶车道上行驶的其它车辆102d(参考图1)是否位于车辆101的附近是重要的。此外，以与前方车辆102a相同的方式识别在改变后的行驶车道上行驶的其它车辆102d的危险性是重要的。此外，控制车辆101的行驶速度并且在适当的定时进行车道改变的操作以使得充分确保其它车辆102d和车辆101之间的跟随距离是重要的。在自动进行车道改变的情况下，控制单元202将控制信号发送至车辆101中所设置的转向控制装置209。

[0116] 图10是示出根据本实施例的控制装置的操作的流程图。该操作响应于车辆101的行驶开始(例如，车速信息或与制动有关的信息)作为触发而开始。操作的开始定时不限于以上，例如操作可以根据通过对操作单元210的用户操作的设置(包括诸如车速或其它车辆102的检测等的触发本身的设置)而在任何定时开始。

[0117] 在步骤S1001中，利用摄像单元201进行拍摄。摄像单元201所获取到的图像被输入至控制单元202。

[0118] 在步骤S1002中，控制单元202进行距离计算处理。具体地，控制单元202例如基于摄像单元201所获取到的视差图像来获取与本车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a有关的信息。此外，控制单元202例如通过使用测距单元501来获取与从本车辆101到更前方车辆102b的距离有关的信息。然后，控制单元202基于上述信息来计算前方车辆102a和更前方车辆102b之间的跟随距离105b。

[0119] 在步骤S1003中，例如基于前方车辆102a和更前方车辆102b之间的距离，控制单元202判断前方车辆102a是否正在紧跟。如果前方车辆102a正在紧跟(步骤S1003中为“是”)，则处理进入步骤S1004。另一方面，如果前方车辆102a不是正在紧跟(步骤S1003中为“否”)，则处理进入步骤S1005。

[0120] 在步骤S1004中,控制单元202判断为前方车辆102a的危险性高。然后,处理进入步骤S1006。

[0121] 在步骤S1005中,控制单元202判断为前方车辆102a的危险性低。然后,处理进入步骤S1006。

[0122] 在步骤S1006中,控制单元202基于从车辆101到前方车辆102a的距离105、前方车辆102a的危险性、以及车辆101的行驶速度来生成用于控制车辆101的信号。例如,在即使当前方车辆102a是危险性高的车辆时、也未充分确保车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a的情况下,控制单元202可以生成如下所述的信号。例如,生成用于控制车辆101以使得车辆101和其它车辆102之间的跟随距离105例如大于或等于第一距离的信号。第一距离例如是根据车辆101的行驶速度所估计的停止距离的约两倍。具体地,控制单元202生成使制动控制装置204进行制动操作的信号,并将所生成的信号发送至制动控制装置204。此外,控制单元202生成使动力控制装置205抑制动力源的驱动力的信号,并将所生成的信号发送至动力控制装置205。由此,车辆101的行驶速度下降,并且确保了车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a例如为第一距离或更长。然后,重复步骤S1001和后续步骤的操作。

[0123] 注意,尽管以上已经说明了针对其它车辆102的危险性的程度高和危险性的程度低的情况这两者、控制单元202在步骤S1006中生成信号的情况作为示例,但实施例不限于此。例如,仅在其它车辆102的危险性的程度高的情况下,控制单元202才可以在步骤S1006中生成信号。在这种情况下,在步骤S1005完成之后,处理在不进行步骤S1006的情况下返回到步骤S1001。此外,图10所示的控制装置500的上述一系列操作响应于车辆101的速度降至低于预定速度或者发动机停止等而结束。

[0124] 如上所述,同样在本实施例中,基于摄像单元201所获取到的图像来判断其它车辆102的危险性。具体地,基于前方车辆102a是否正在紧跟来判断前方车辆102a的危险性。然后,基于前方车辆102a的危险性来生成用于控制车辆101的信号。因而,同样在本实施例中,可以提高车辆101的安全性。

[0125] [变形例]

[0126] 尽管以上已经基于优选实施例详细说明了本发明,但本发明不限于这些特定实施例,并且在未背离本发明的精神的范围内的各种方式都包括在本发明中。例如,可以适当地组合上述的实施例。

[0127] 此外,在第一实施例中,尽管已经说明了使用可以从单个摄像元件获取视差图像的摄像单元201的情况作为示例,但本发明不限于此。例如,可以使用通过使用布置在彼此不同的位置处的多个摄像元件来获取视差图像的摄像单元、即立体照相机(多眼照相机)。然而,通过使用单个摄像元件来获取视差图像的摄像单元201与通过使用多个摄像元件来获取视差图像的情况相比,不太可能导致光学系统的未对准,并且在小型化方面是优选的。

[0128] 此外,在第二实施例中,尽管已经说明了通过使用测距单元501测量从车辆101到其它车辆102的距离的情况作为示例,但本发明不限于此。例如,可以基于由能够获取视差图像的摄像单元201获取到的视差图像来测量从车辆101到其它车辆102的距离。在这种情况下,无需设置测距单元501。

[0129] 此外,在第二实施例中,尽管已经说明了在其它车辆102的驾驶员是初学者的情况下进行的控制和在其它车辆102的驾驶员是高龄者的情况下进行的控制之间无区别的情况

作为示例,但本发明不限于此。例如,在其它车辆102的驾驶员是初学者的情况下进行的控制和在其它车辆102的驾驶员是高龄者的情况下进行的控制之间可以存在区别。

[0130] 此外,在第一实施例和第二实施例中,尽管已经说明了将毫米波雷达用于测距单元501的情况作为示例,但本发明不限于此。例如,可以使用通过飞行时间(TOF)方案测量到对象的距离的测距传感器。TOF方案是如下的测距方案,该测距方案用以通过从光源向对象发射光、并测量被对象反射的光返回到布置在与光源基本相同的位置处的光电检测器所需的时间,来检测到对象的距离。从光源发射的光例如可以是短脉冲光等。此外,从光源发射的光不限于短脉冲光。可以从光源发射利用方波或正弦波等调制了强度的连续光、即连续波(CW)光。在这种情况下,可以基于光电检测器所检测到的光的相位延迟来计算到对象的距离。此外,尽管测距传感器中所设置的光电检测器例如可以由单个光电二极管构成,但本发明不限于此。例如,光电检测器可以由光电二极管排成一行的线传感器构成。此外,光电检测器可以由光电二极管布置在平面上(即,二维地布置)的成像器(图像传感器)构成。在使用成像器构成光电检测器的情况下,可以获取根据多个点的距离信息配置成的距离图像。此外,获得距离信息的角度范围取决于来自光源的光的照射范围。在想要获得宽范围的距离信息的情况下,例如,可以通过使光散射来向宽范围发射光。此外,例如,在发射诸如激光等的光束直径小的光的情况下,可以通过使用诸如检流计镜或多面镜等的扫描光学系统来向宽范围发射光。在将激光光源、扫描光学系统和由单个光电二极管构成的光电检测器组合以供使用的情况下,可以顺次获取各个点的距离信息,并通过使用所获取到的各个点的距离信息来生成距离图像。在将向宽范围发射光的光源和由成像器构成的光电检测器组合以供使用的情况下,还可以全局地获取各个点的距离信息作为距离图像。优选地,在测量到远处对象的距离的情况下,使用可以在不会散射的情况下传播长距离的激光等作为光源。另一方面,在测量到位于近距离内的对象的距离的情况下,用于宽范围发射的光源是合适的。

[0131] 此外,在第一实施例和第二实施例中,尽管已经说明了将毫米波雷达用于测距单元501的情况作为示例,但在不限于毫米波雷达的情况下,例如可以使用超声波传感器等。

[0132] 此外,在第三实施例中,尽管已经说明了基于车辆型号牌111来判断车辆型号的情况作为示例,但本发明不限于此。例如,可以基于其它车辆102的整体图像来判断其它车辆102的车辆型号。例如,预先将过去销售的各个车辆的图像存储在计算机702的数据库703中。然后,可以通过进行过去销售的各个车辆的图像与其它车辆102的图像的匹配来判断其它车辆102的车辆型号。匹配方案例如可以是通过提取图像的特征点并比较特征点来进行匹配的方案。此外,通过使用一个图像和另一图像之间的相关性来进行匹配。此外,可以适当地使用图像类似性判断的已知方案。在基于其它车辆102的图像来判断其它车辆102的车辆型号的情况下,其它车辆102的图像不限于在从后方观看其它车辆102时获得的图像。例如,还可以基于其它车辆102的侧部等的图像来判断车辆型号等。此外,在对向车道上行驶的其它车辆102的情况下,也可以基于其它车辆102的前部的图像来判断车辆型号等。

[0133] 此外,在第三实施例中,尽管已经说明了车辆型号牌111等贴附至其它车辆102的后部的情况作为示例,但本发明不限于此。例如,在车辆型号牌111或等级铭牌804贴附至其它车辆102的侧部的情况下,可以基于贴附至其它车辆102的侧部的车辆型号牌111或等级铭牌804等来判断车辆型号或等级名称等。此外,例如,在其它车辆102的车辆类型所特有的

徽标或标记等贴附至其它车辆102的前部的情况下,可以基于贴附至其它车辆102的前部的徽标或标记等来判断其它车辆102的车辆型号等。

[0134] 此外,在第三实施例中,尽管已经说明了基于车辆型号牌111来判断车辆型号的情况作为示例,但本发明不限于此。例如,关注的车辆类型所特有的徽标可以贴附至其它车辆102。还可以基于型号类型所特有的这种徽标来判断车辆型号。例如,预先将车辆类型所特有的徽标的图像存储在云计算机702的数据库703中。然后,可以通过进行徽标的图像与其它车辆的徽标的图像的匹配来判断关注的其它车辆102的车辆型号。

[0135] 此外,在第三实施例中,尽管已经说明了搜索车辆型号牌111和等级铭牌804的情况作为示例,但本发明不限于此。例如,在将等级名称用于单个车辆类型的情况下,即使在找到车辆型号牌111之前,也可以基于由等级铭牌804判断出的等级名称来判断车辆型号。

[0136] 此外,在第三实施例中,尽管已经说明了判断等级的情况作为示例,但本发明不限于此。例如,在关于等级在安全设备或自动驾驶级别上不存在差异的车辆类型的情况下,由于无需确定等级,因此在找到车辆型号牌111时,可以结束搜索。

[0137] 此外,在第三实施例中,尽管已经说明了基于图像中所包括的其它车辆102的大小和与其它车辆102的车辆大小有关的信息来计算从车辆101到关注的其它车辆102的距离105的情况作为示例,但本发明不限于此。与第一实施例和第二实施例一样,摄像单元201可以具有能够获取视差图像的摄像光学系统,并且基于一组视差图像来计算从车辆101到关注的其它车辆102的距离105。此外,与第一实施例和第二实施例一样,可以独立于摄像单元201设置测距单元501,并且可以获取从车辆101到关注的其它车辆102的距离105。

[0138] 此外,在第三实施例中,在步骤S904中,可以基于在摄像单元201所获取到的图像中检测到的车辆型号牌中的字符的形式来判断其它车辆102的型号年份。

[0139] 此外,在第三实施例中,在步骤S904中,可以基于在摄像单元201所获取到的图像中检测到的车辆型号牌贴附的位置来判断其它车辆102的型号年份等。贴附了车辆型号牌的位置的基准例如可以是车辆的端部,或者可以是行李箱盖的上端。此外,可以基于型号年份特有的等级名称或型号年份特有的徽章等来判断型号年份。

[0140] 此外,在第三实施例中,可以基于车辆型号牌111的图像和其它车辆102的整体图像这两者来判断车辆型号、等级或型号年份等。例如,预先将过去销售的各个车辆的各型号年份的图像存储在云计算机702的数据库703中。然后,云计算机702基于车辆型号牌111来判断车辆型号。响应于车辆型号的判断,云计算机702从数据库703仅提取关注的车辆型号的车辆的图像。然后,云计算机702可以通过将从数据库703提取的图像与其它车辆102的整体图像进行比较来判断关注的其它车辆102的等级或型号年份等。由于要与其它车辆102的图像进行比较的对象仅包括基于车辆型号从数据库703提取的图像,因此可以缩短判断所需的时间。

[0141] 此外,在第三实施例中,可以在无需判断型号年份等的情况下基于车辆型号来判断其它车辆102的危险性。例如,在诸如绝版车辆等的老式车辆的情况下,即使在最后型号年份的车辆中,也可能不提供安全设备或自动驾驶功能。在这种情况下,型号年份等的判断处理将是无用的处理。因此,在这种情况下,可以在无需判断型号年份等的情况下基于车辆型号来判断其它车辆102的危险性。由此,可以减轻处理负荷。

[0142] 此外,在第三实施例中,尽管已经说明了控制单元202生成用于控制车辆101的信

号的情况作为示例,但云计算机702可以生成用于控制车辆101的信号。

[0143] 此外,在第三实施例中,尽管已经说明了在与其它车辆102的分析有关的图9和图10的各流程中使用云计算机702的情况作为示例,但没有必要一定使用云计算机702。例如,在第三实施例中由云计算机702进行的各处理可以由控制装置700中设置的控制单元202进行。此外,在第三实施例中由云计算机702进行的处理中的一些处理可以由控制装置700中所设置的控制单元202进行。例如,负荷重的处理可以由云计算机702进行,并且负荷轻的处理可以由控制装置700中所设置的控制单元202进行。负荷重的处理可以是使用大容量(像素数大、各像素的位数大)的图像数据的处理、使用大量图像数据的处理、或者在诸如车辆型号牌111等的宽范围中的搜索处理等。

[0144] 此外,在第三实施例中,在车辆101接近其它车辆102并且在图像中包括一定大小的其它车辆102的情况下,可以基于该图像来进行其它车辆102的车辆型号的判断等。例如,这是因为,在车辆型号牌111等包括在图像中的极小区域内的情况下,基于关注的车辆型号牌111来判断车辆型号并不总是容易的。

[0145] 此外,在各实施例中,摄像单元201可以在车辆101接近其它车辆102时增大拍摄频率,并且可以在从车辆101到其它车辆102的距离长时减小拍摄频率。这是因为,在车辆101接近其它车辆102时,可以获取到便于判断车辆型号等的车辆型号牌111等的良好图像。

[0146] 此外,在第三实施例中,在对其它车辆102的危险性的判断完成之后,可以将与其它车辆102的危险性等有关的信息与其它车辆102的车号牌803的信息相关联地存储在存储器206或数据库703等中。例如,在超车道上行驶的其它车辆102d可能切入在前方车辆102a和车辆101之间。在这种情况下,从车辆101将看不到前方车辆102a,并且车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a将增加。然后,例如,在已切入的其它车辆102d将其路线改变到超车道的情况下,再次从车辆101看到前方车辆102a,并且车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a增加。在这种情况下,在拍摄前方车辆102a以根据图像判断车辆型号等的情况下,可以预计前方车辆102a的图像太小以致于难以判断车辆型号等。另一方面,由于车号牌803中的字符(数字)大于在车辆型号牌111中指示的字符等,因此即使在跟随距离105a相对较长时,也相对容易判断车号牌803中的字符。因此,通过将与关注的其它车辆102的危险性等有关的信息与同车号牌803有关的信息相关联地存储在存储器206等中,可以在无需判断车辆型号的情况下基于与车号牌803有关的信息来获取与其它车辆102的危险性有关的信息。因此,在对其它车辆102的危险性的判断完成之后,优选将与其它车辆102的危险性等有关的信息与同其它车辆102的车号牌803有关的信息相关联地存储在存储器206等中。

[0147] 此外,在第三实施例中,已经说明了如下的情况作为示例:云计算机702或控制单元202准确地判断其它车辆102的车辆型号等,并且基于预先存储在数据库703中的关注车辆型号的车辆的大小和图像中的其它车辆102的大小来判断到其它车辆102的距离。然而,本发明不限于此。例如,在判断出其它车辆102的车辆型号是A或B、但未判断出其它车辆102的车辆型号是A和B中的哪个的状态下,当预先知晓A的车辆宽度和B的车辆宽度相同时,可以应用以下所述的处理。也就是说,无需判断其它车辆102的车辆型号是A和B中的哪个。由于不论其它车辆102的车辆型号是A还是B、车辆宽度都相同,因而即使在并不知晓其它车辆102的车辆型号是A和B中的哪个的情况下,在判断到关注的其它车辆102的距离时也不存在问题。

[0148] 此外,在各实施例中计算到其它车辆的距离(步骤S302)时,可以基于其它车辆102中所设置的大小已知的对象在图像中的大小来判断到其它车辆102的距离。例如,车号牌的大小是已知的。因此,基于车号牌的已知大小和图像中所包括的车号牌的大小,可以计算到设置了该车号牌的其它车辆102的距离。注意,具有已知大小的对象不限于车号牌。例如,在车辆型号牌111等的大小已知的情况下,可以基于图像中所包括的关注的车辆型号牌111的大小来检测到设置了关注的车辆型号牌111的其它车辆102的距离。

[0149] 此外,在各实施例中,可以进一步获取与横摆率或转向角等有关的信息。由此,可以更准确地识别车辆101的状态。

[0150] 此外,在各实施例中,尽管已经说明了车辆101的动力源是发动机的情况作为示例,但车辆101的动力源不限于发动机。例如,车辆101的动力源可以是马达等。

[0151] 此外,在各实施例中,车辆101可以具有旨在维持恒定行驶速度的巡航控制的功能和维持与前方车辆102a的恒定跟随距离105a的功能。例如,这种控制被称为自适应巡航控制。也就是说,在自适应巡航控制中,可以基于前方车辆102a的危险性来设置跟随距离105a。

[0152] 此外,在各实施例中,例如,在车辆101和前方车辆102a彼此接近的情形中,可以应用如下所述的控制。例如,在通过将车辆101和前方车辆102a之间的跟随距离105a除以相对速度所获得的时间段内,进行使车辆101的行驶速度降低至目标速度的这种控制。在这种情况下,目标速度例如被设置成低于前方车辆102a的速度。

[0153] 此外,对于各实施例,将说明如何应对控制单元202例如基于摄像单元201所获取到的图像来检测将要从岔道进入的其它车辆102c(参见图1)的情况。在这种情况下,优选地,基于所获取到的图像或距离信息来继续顺次检测其它车辆102c是否进入车辆101行驶的车道,并根据检测结果来控制车辆101。也就是说,优选地,根据其它车辆102c的车速(运动)或位置来控制车辆101的行驶速度或转向方向,以降低与其它车辆102接触的可能性。同样在这种情况下,可以通过进一步考虑其它车辆102的危险性来更准确地控制行驶速度或转向方向。

[0154] 此外,在各实施例中,尽管已经说明了摄像单元201对可见波长范围具有感光度的情况作为示例,但摄像单元201可以对与可见波长范围不同的波长范围具有感光度。例如,摄像单元201可以对红外波长范围具有感光度。此外,在使用对红外波长范围具有感光度的摄像单元201的情况下,例如,可以向车辆101设置发射红外线的投影仪(未示出)。这种投影仪可以与拍摄同步地投射光,或者可以始终投射光。

[0155] 本发明还可以通过如下的处理来实现:将实现上述实施例的一个或多个功能的程序经由网络或存储介质供给至系统或装置,然后该系统或装置的计算机中的一个或多个处理器读出并执行该程序。此外,本发明可以通过使用实现一个或多个功能的电路(例如,ASIC)来实现。

[0156] 如上所述,根据本发明,由于基于其它车辆的危险性来生成用于控制本车辆的信号,因此能够提供可以进一步提高本车辆的安全性的控制装置和控制方法。

[0157] 本申请要求2017年5月15日提交的日本专利申请2017-096717和2018年5月8日提交的日本专利申请2018-089894的权益,这两个申请的全部内容通过引用而被包含于此。

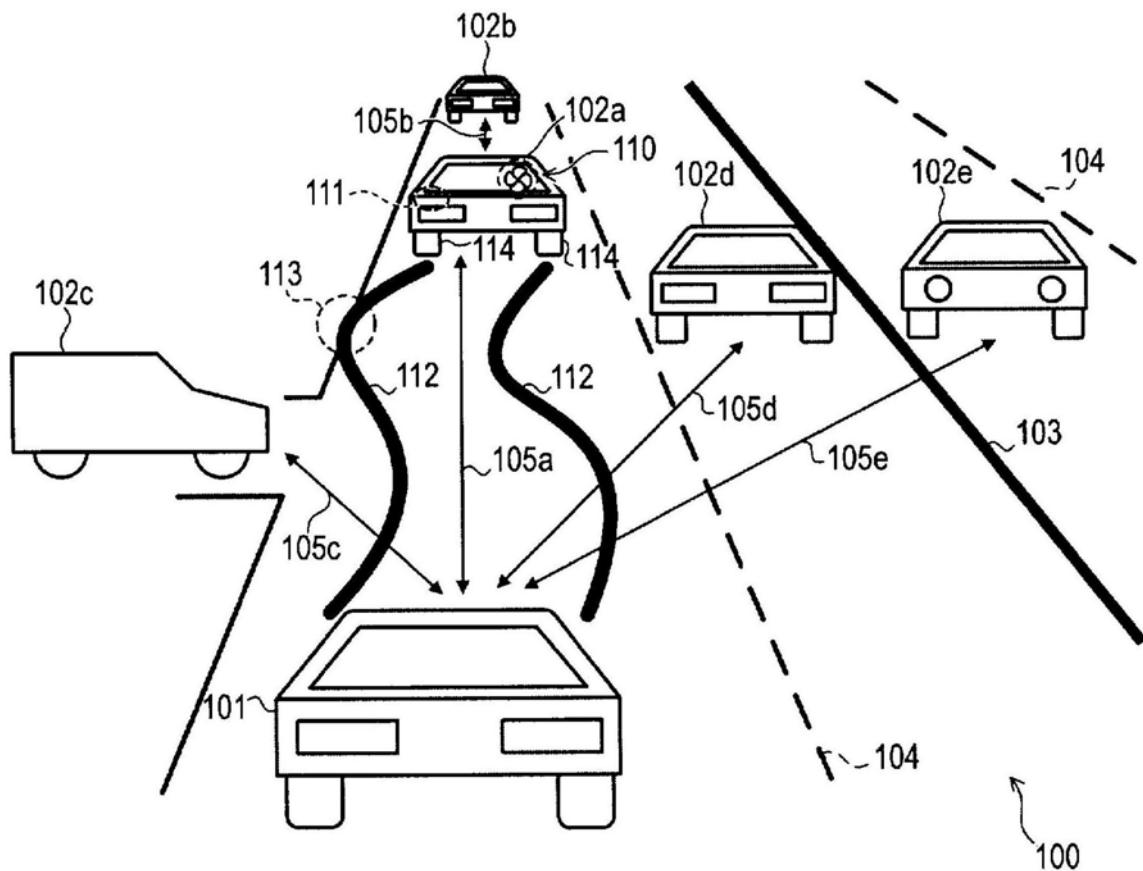


图1

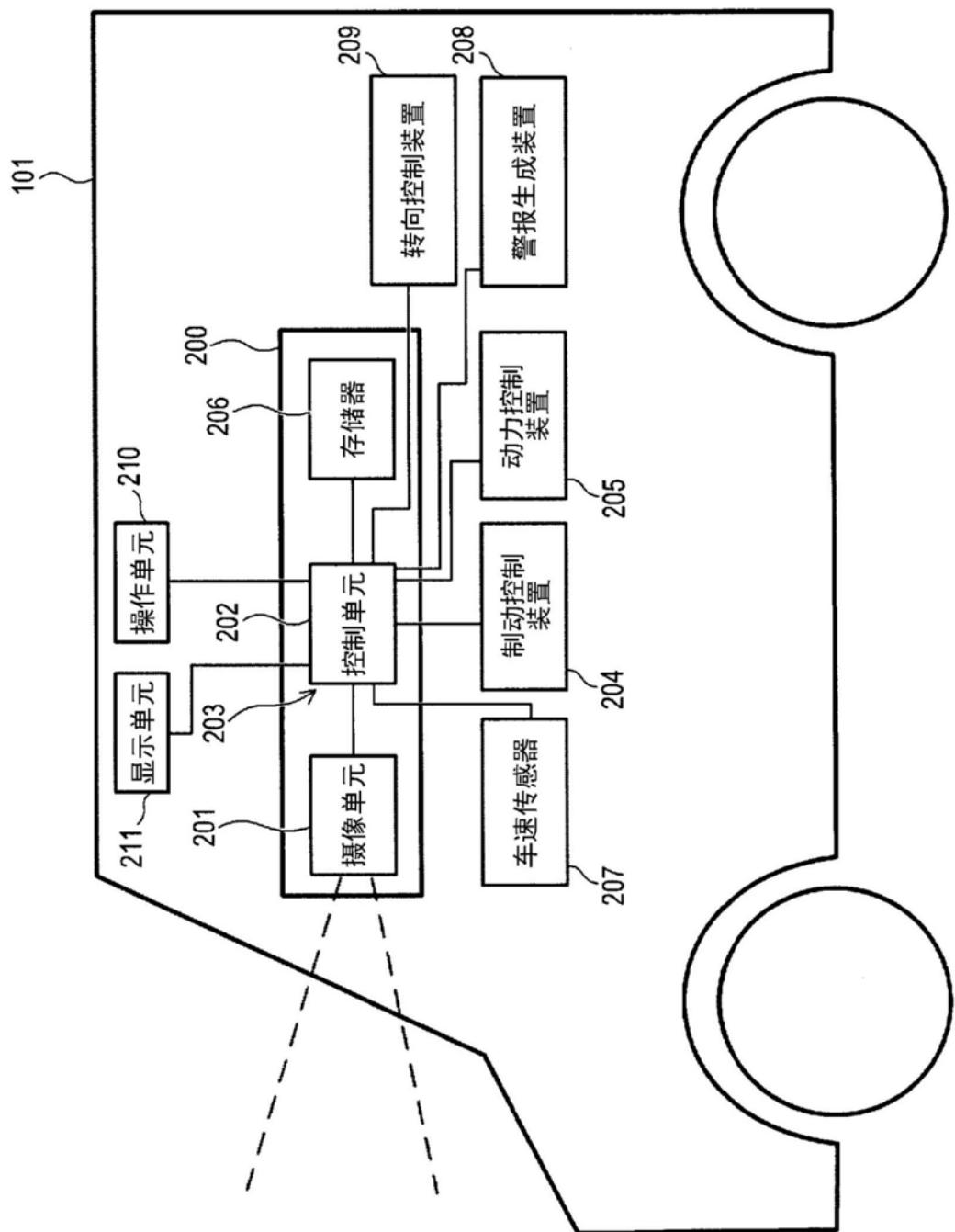


图2

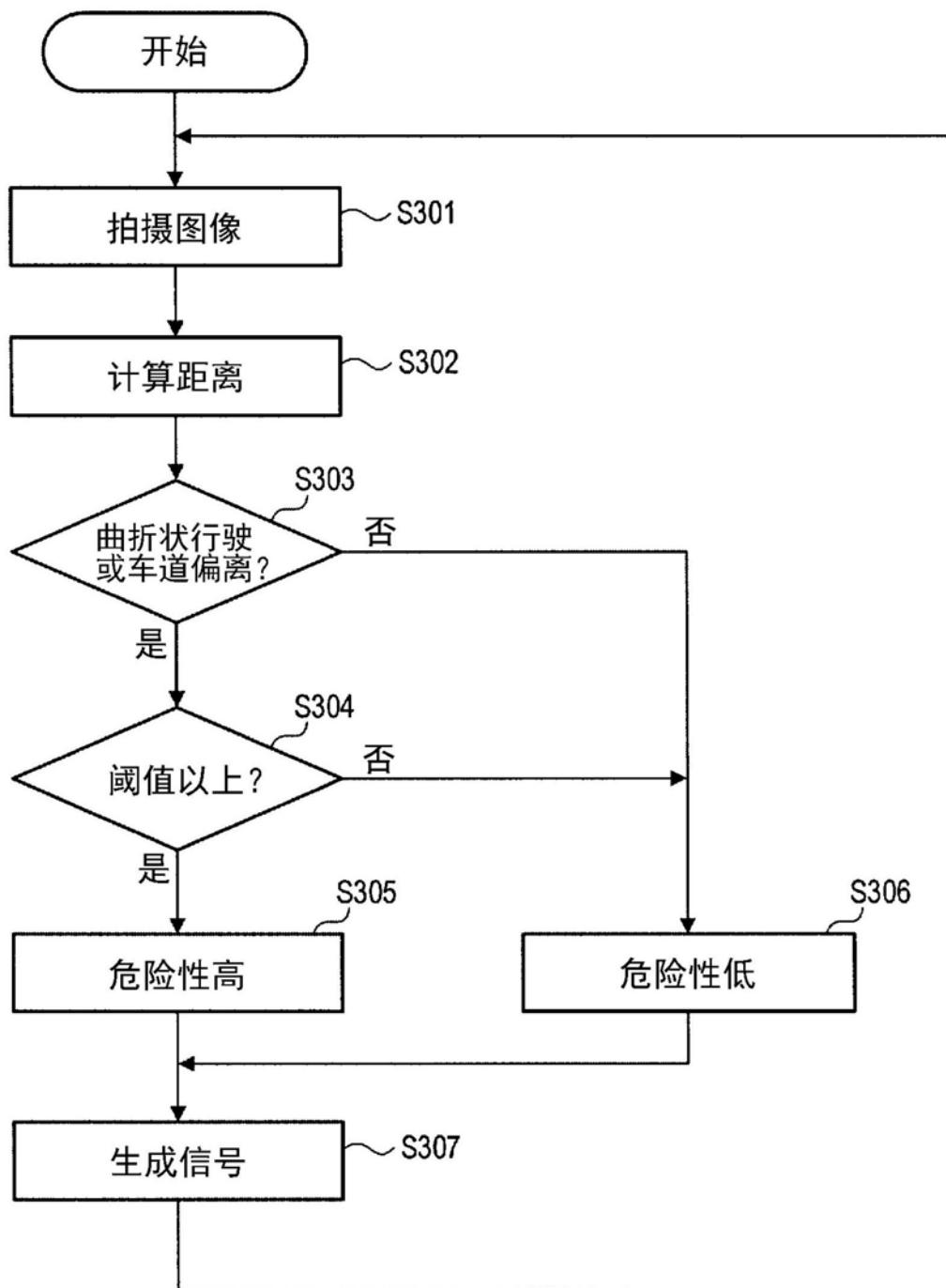


图3

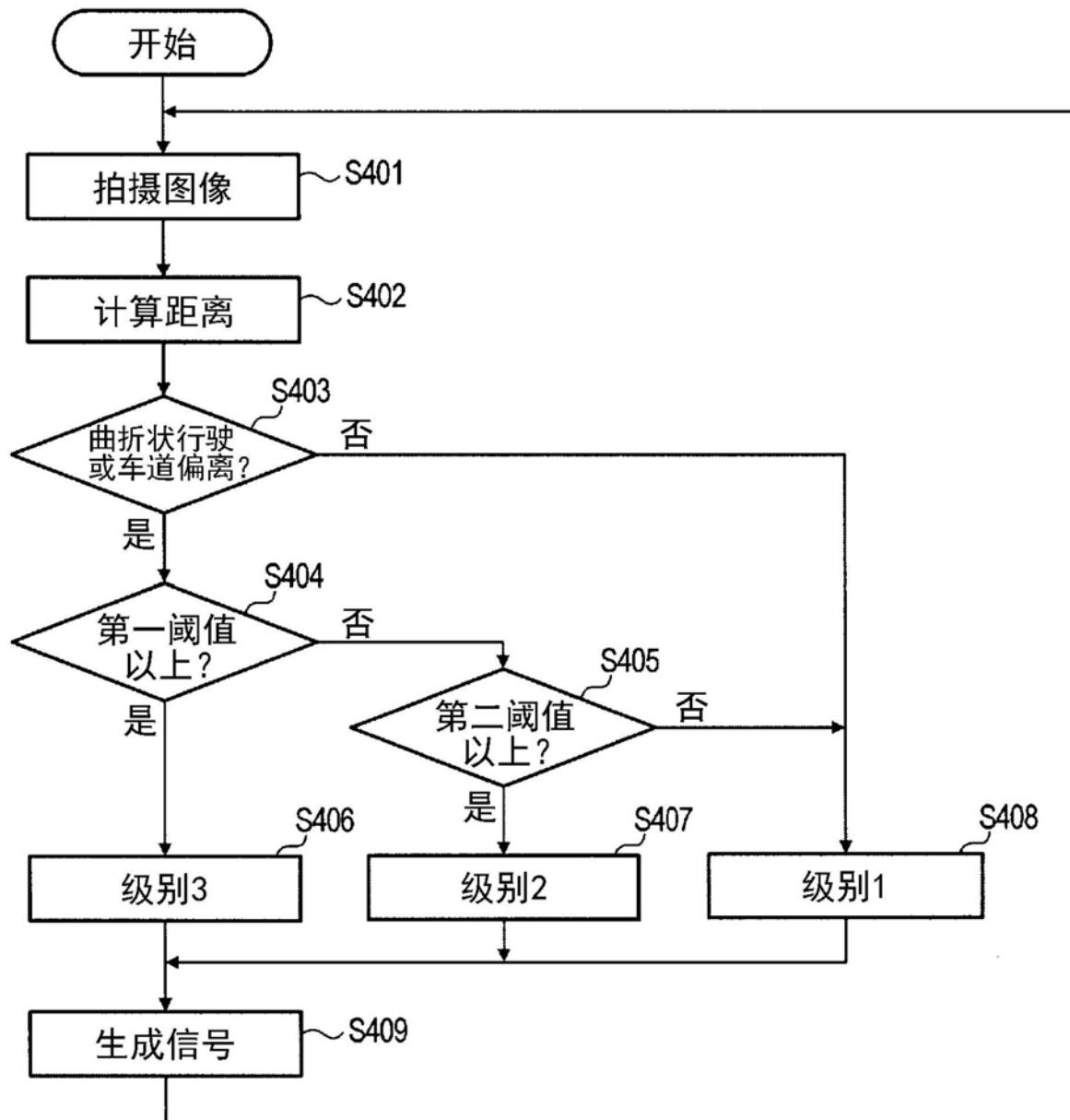


图4

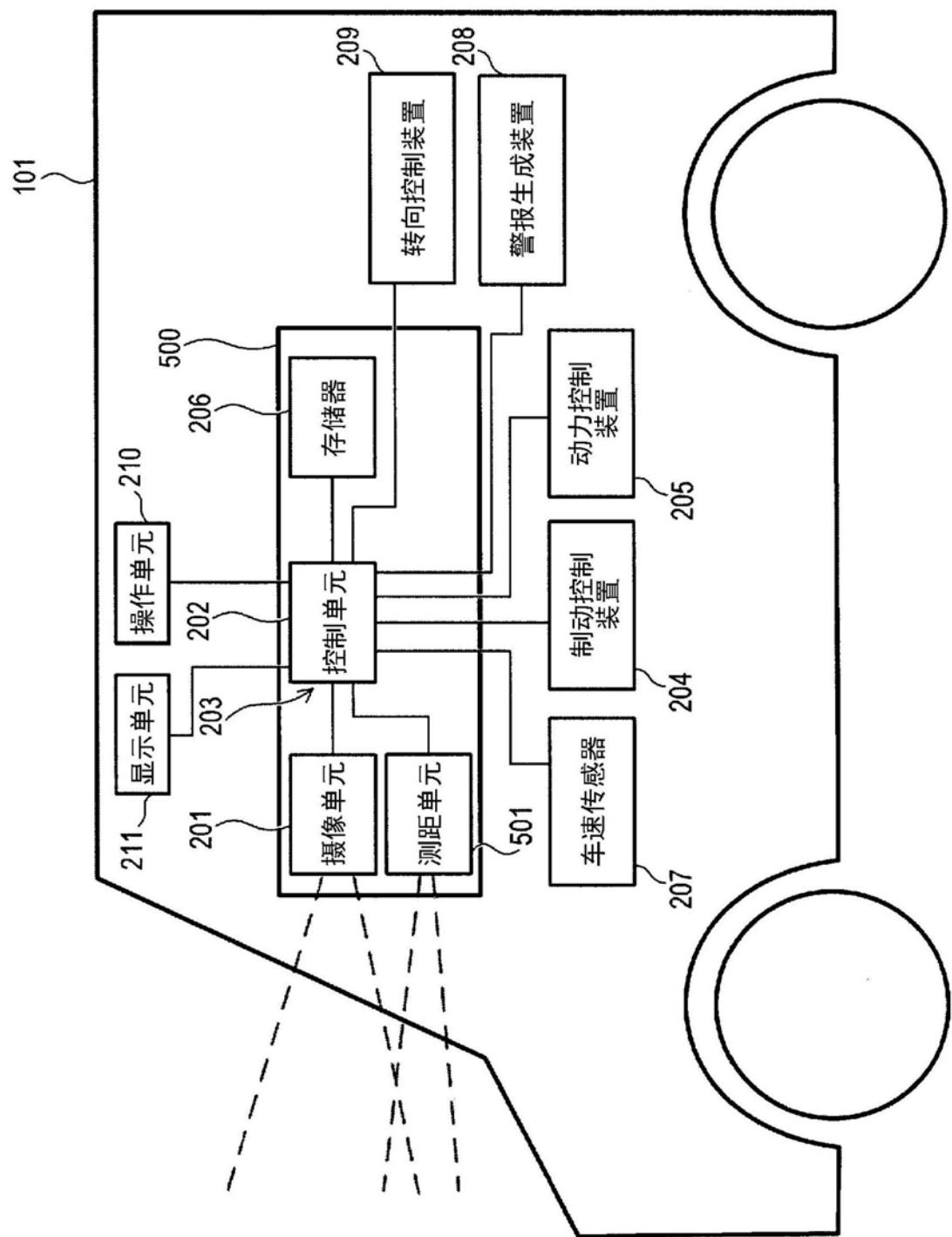


图5

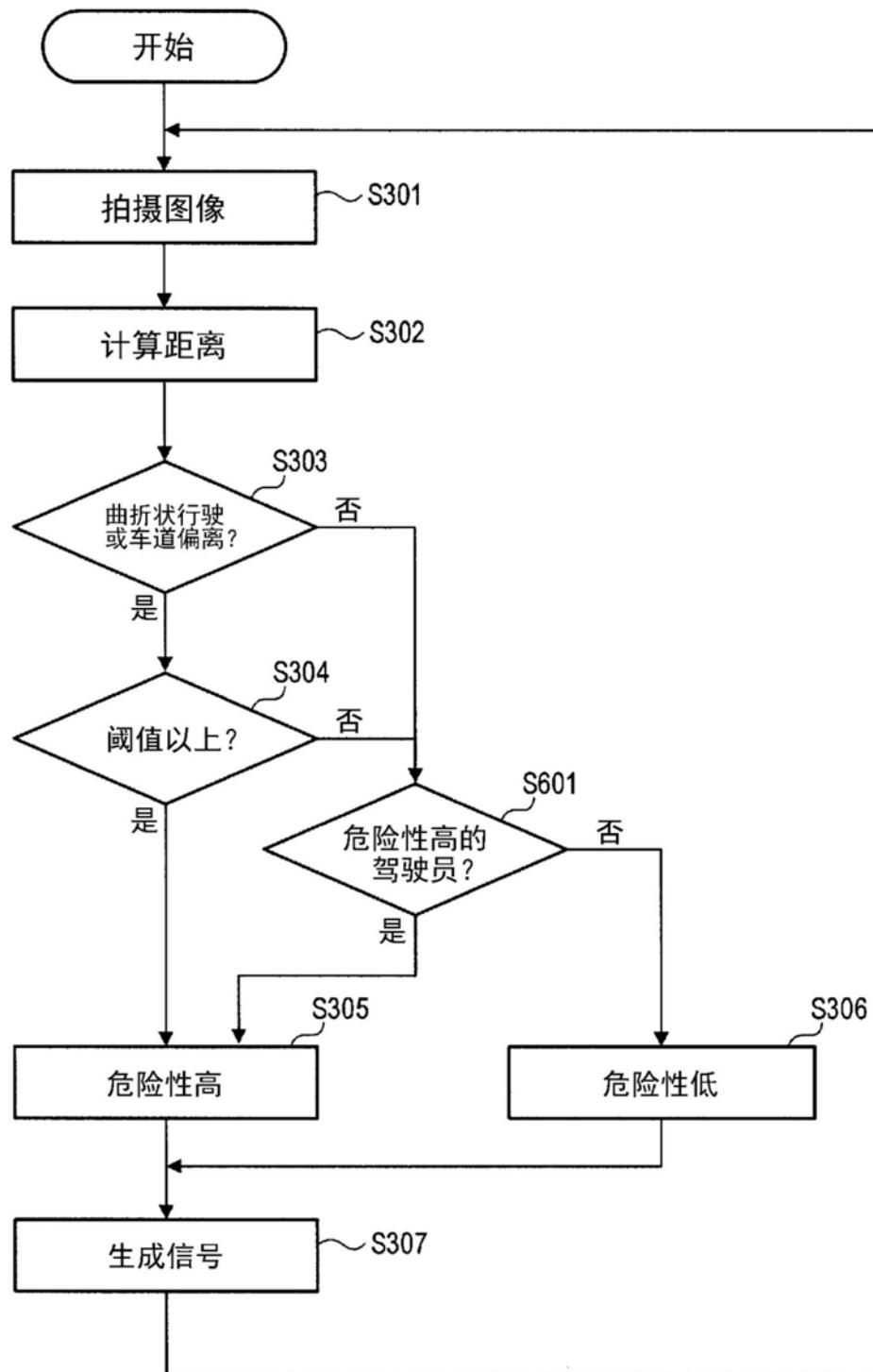


图6

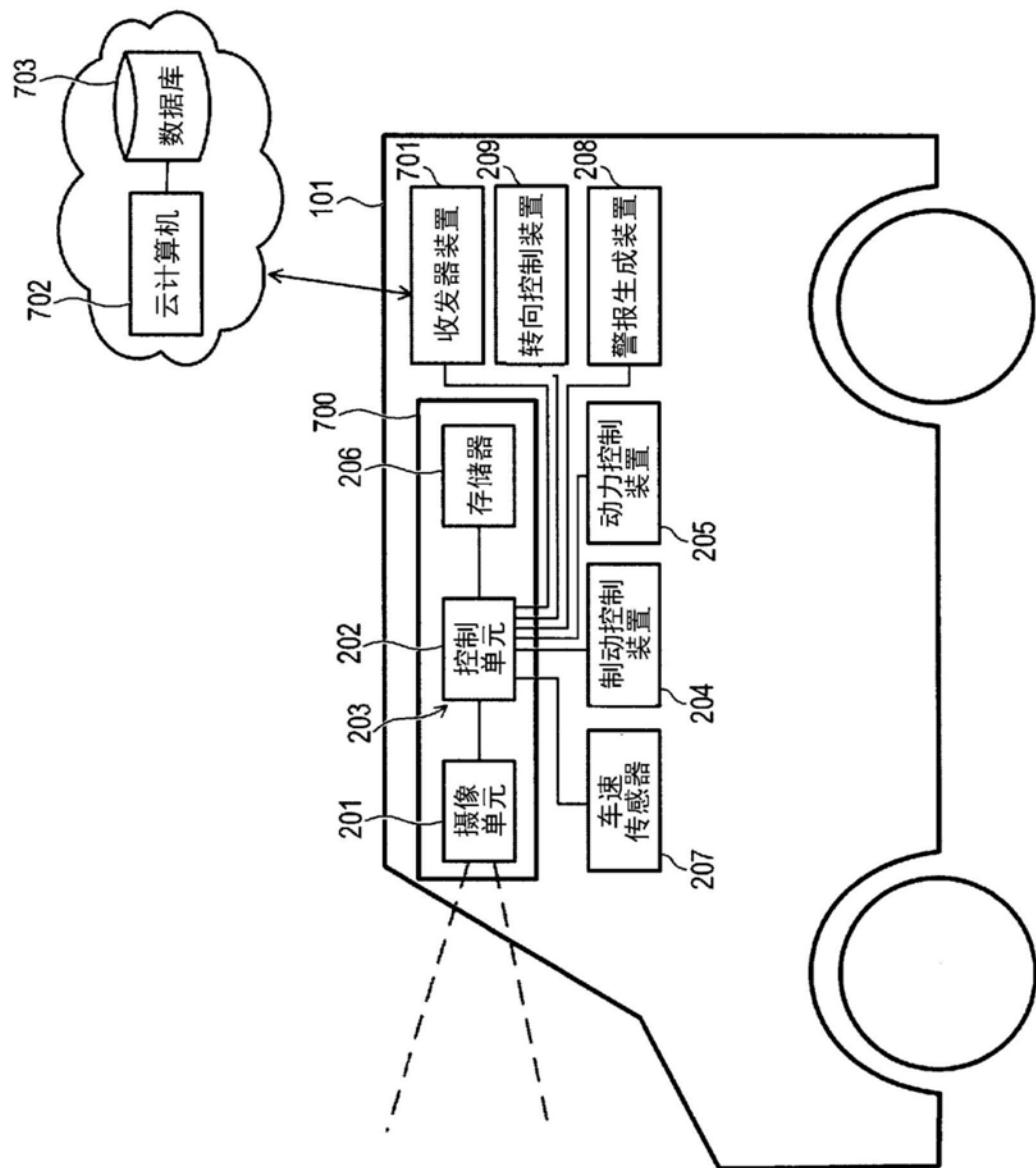


图7

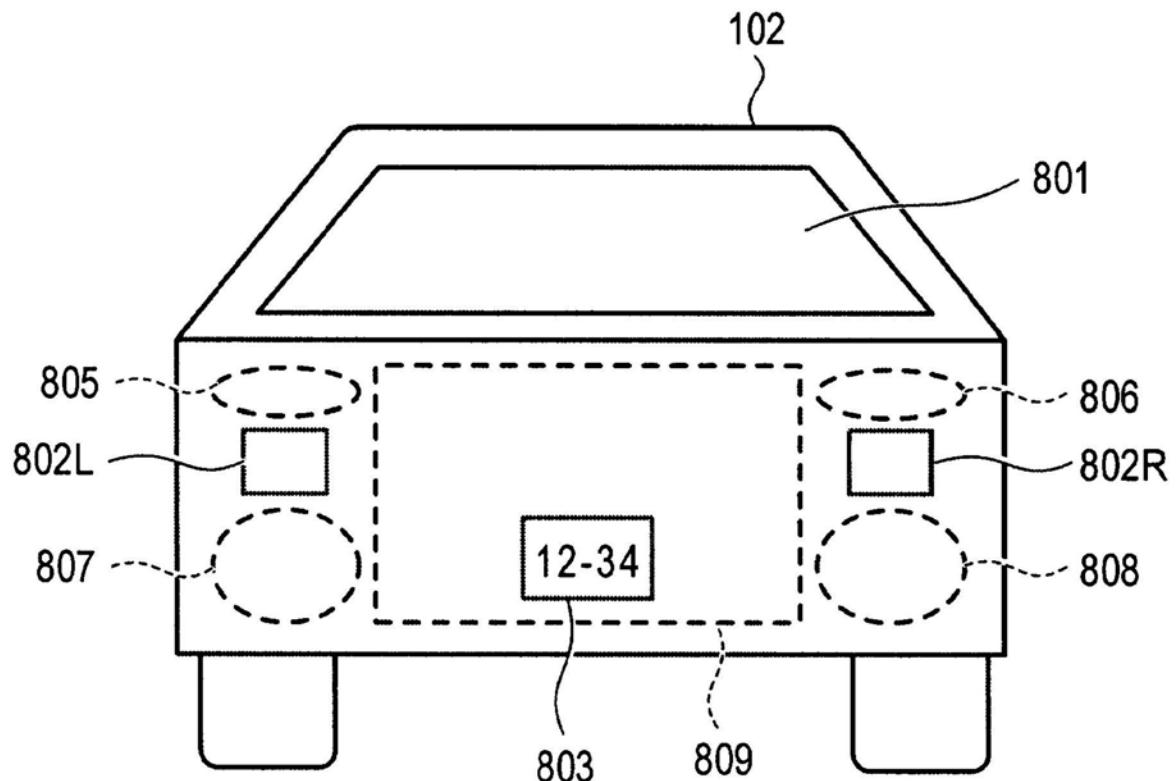


图8A

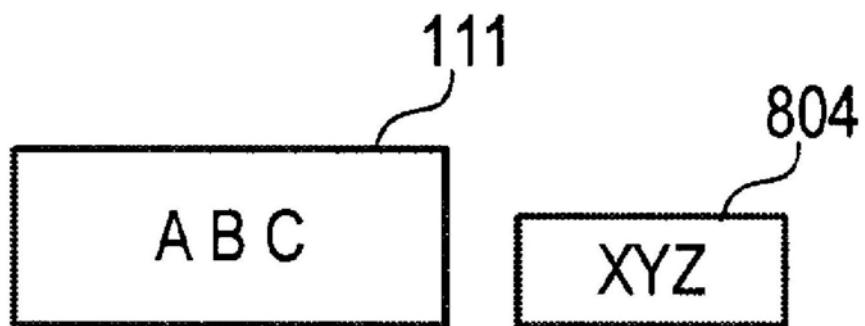


图8B

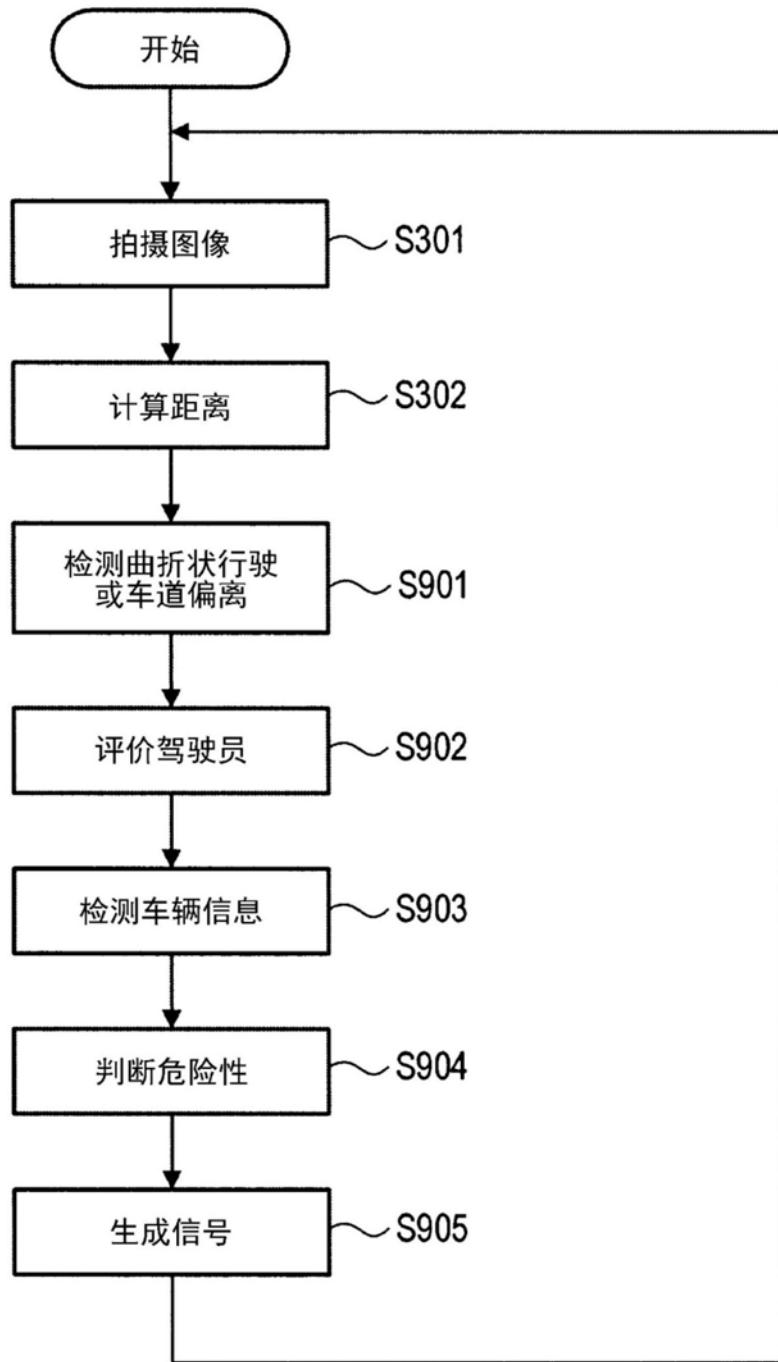


图9

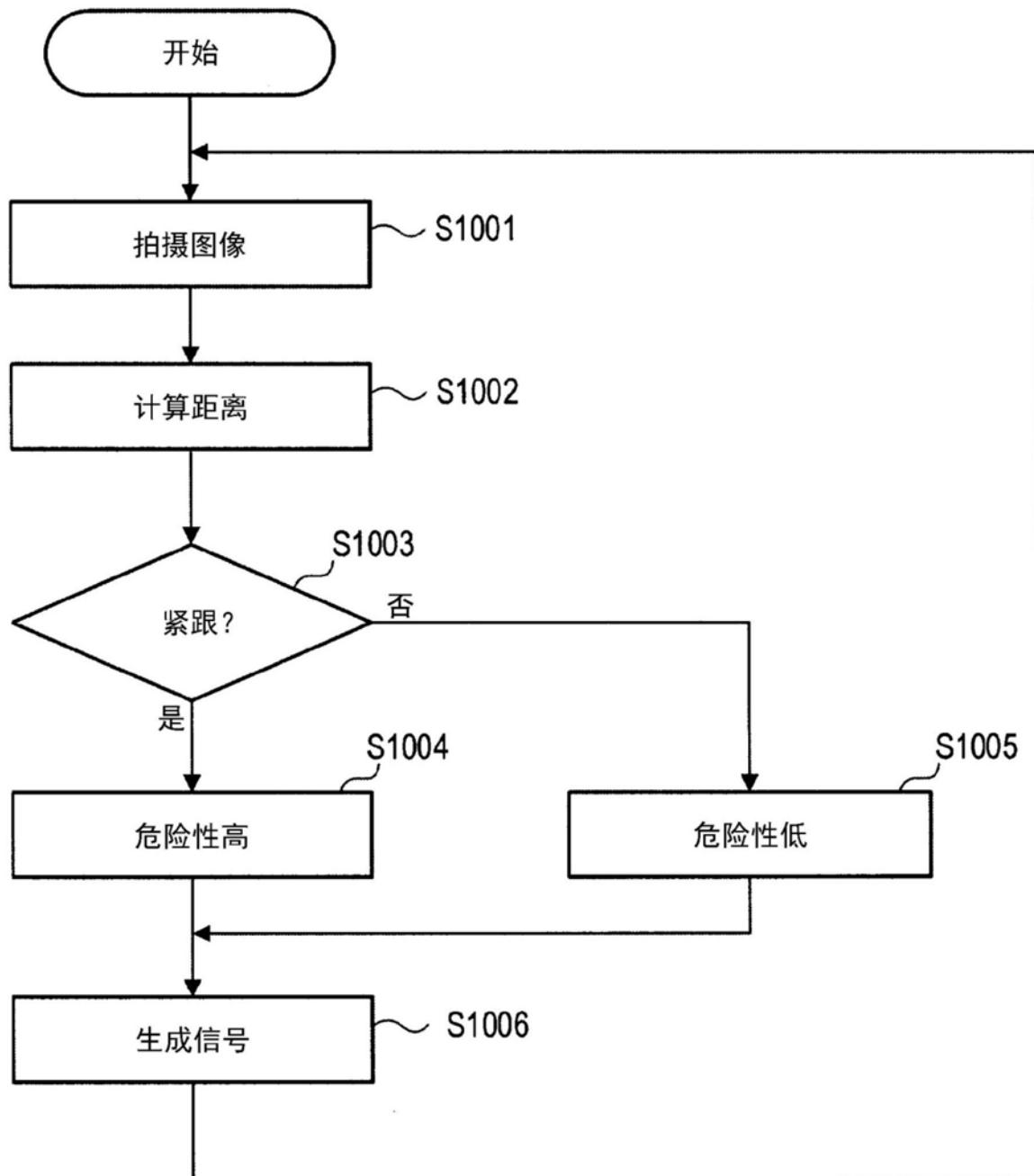


图10