



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109690653 A

(43)申请公布日 2019.04.26

(21)申请号 201780055418.4

(22)申请日 2017.10.25

(30)优先权数据

2017-048192 2017.03.14 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.03.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/038562 2017.10.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/168049 JA 2018.09.20

(71)申请人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都

(72)发明人 相泽知祐 菅原启 冈地一喜

鹈野充惠 滝沢光司

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 李罡

(51)Int.Cl.

G08G 1/16(2006.01)

B60W 30/14(2006.01)

B60W 30/182(2012.01)

B60W 40/02(2006.01)

B60W 50/08(2012.01)

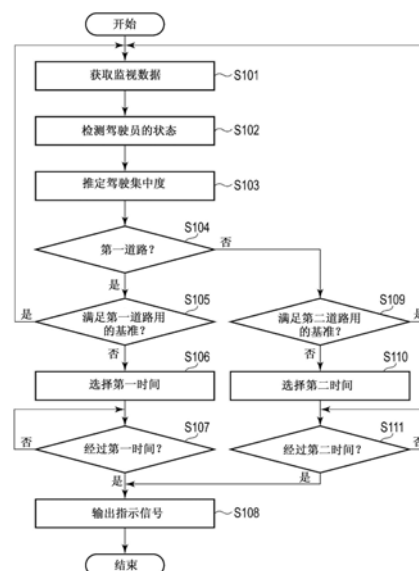
权利要求书1页 说明书17页 附图4页

(54)发明名称

集中度判定装置、集中度判定方法和用于集中度判定的程序

(57)摘要

本发明能兼顾驾驶安全性和驾驶舒适性两者。集中度判定装置包括：监视数据获取部，从监视车辆驾驶员的传感器获取监视数据；集中度推定部，从所述监视数据推定所述驾驶员的驾驶集中度；基准比较部，当所述车辆在第一道路上行驶时，将所述驾驶集中度与用于第一道路的基准进行比较，当所述车辆在与所述第一道路的道路环境不同的第二道路上行驶时，将所述驾驶集中度与用于第二道路的基准进行比较；信号输出部，在所述车辆在所述第一道路上行驶期间，当所述驾驶集中度不满足用于所述第一道路的基准时，在经过了第一时间之后，输出指示执行辅助所述驾驶员的指示信号，在所述车辆在所述第二道路上行驶期间，当所述驾驶集中度不满足用于所述第二道路的基准时，在经过了比所述第一时间短的第二时间之后，输出所述指示信号。



1. 一种集中度判定装置,包括:

监视数据获取部,从监视车辆的驾驶员的传感器获取监视数据;

集中度推定部,从所述监视数据推定所述驾驶员的驾驶集中度;

基准比较部,当所述车辆在第一道路上行驶时,将所述驾驶集中度与用于第一道路的基准进行比较,当所述车辆在与所述第一道路的道路环境不同的第二道路上行驶时,将所述驾驶集中度与用于第二道路的基准进行比较;以及

信号输出部,在所述车辆在所述第一道路上行驶期间,当所述驾驶集中度不满足用于所述第一道路的基准时,在经过了第一时间之后,输出指示执行辅助所述驾驶员的指示信号,在所述车辆在所述第二道路上行驶期间,当所述驾驶集中度不满足用于所述第二道路的基准时,在经过了比所述第一时间短的第二时间之后,输出所述指示信号。

2. 根据权利要求1所述的集中度判定装置,其中,

所述第一道路是高速公路,所述第二道路是普通道路。

3. 根据权利要求1或2所述的集中度判定装置,其中,

所述集中度推定部以所述驾驶员的困倦和旁视中至少一方为指标,推定所述驾驶集中度。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的集中度判定装置,其中,

所述信号输出部根据推定所述驾驶集中度的指标,改变所述第一时间的长度和所述第二时间的长度中至少任一方。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的集中度判定装置,其中,

所述信号输出部进行以下至少任一种操作:

在所述车辆在所述第一道路上行驶期间,即使在判定为所述驾驶集中度不满足用于所述第一道路的基准的情况下,当在所述第一时间内所述驾驶集中度满足用于所述第一道路的基准时,不输出所述指示信号;以及

在所述车辆在所述第二道路上行驶期间,即使在判定为所述驾驶集中度不满足用于所述第二道路的基准的情况下,当在所述第二时间内所述驾驶集中度满足用于所述第二道路的基准时,不输出所述指示信号。

6. 一种集中度判定方法,包括:

监视数据获取过程,从监视车辆的驾驶员的传感器获取监视数据;

集中度推定过程,从所述监视数据推定所述驾驶员的驾驶集中度;

基准比较过程,当所述车辆在第一道路上行驶时,将所述驾驶集中度与用于第一道路的基准进行比较,当所述车辆在与所述第一道路的道路环境不同的第二道路上行驶时,将所述驾驶集中度与用于第二道路的基准进行比较;以及

信号输出过程,在所述车辆在所述第一道路上行驶期间,当所述驾驶集中度不满足用于所述第一道路的基准时,在经过了第一时间之后,输出指示执行辅助所述驾驶员的指示信号,在所述车辆在所述第二道路上行驶期间,当所述驾驶集中度不满足用于所述第二道路的基准时,在经过了比所述第一时间短的第二时间之后,输出所述指示信号。

7. 一种用于集中度判定的程序,使计算机执行权利要求1至5中任一项所述的集中度判定装置包括的各部的处理。

集中度判定装置、集中度判定方法和用于集中度判定的程序

技术领域

[0001] 本发明涉及例如判定车辆驾驶员的集中度的集中度判定装置、集中度判定方法和用于集中度判定的程序。

背景技术

[0002] 近年来,作为车辆的驾驶模式,除了基于驾驶员的驾驶操作使车辆行驶的手动驾驶模式以外,已经开发了不依赖驾驶员的驾驶操作而沿着预先设定的路径使车辆行驶的自动驾驶模式。

[0003] 也开发了与车辆行驶的环境相对应的定速巡航控制技术(参照日本专利第4600542号公报)。

发明内容

[0004] 无论是哪种驾驶模式,都要求驾驶员的驾驶安全性,但是驾驶员所需的驾驶集中度根据驾驶员所处的状况不同而不同。如果车辆以非常严格的基准监视驾驶员的驾驶集中度,在驾驶集中度低于该基准时发出警告,则驾驶安全性得以确保。然而,根据驾驶员所处的状况,有时车辆会频繁发出警报。在这种情况下,驾驶员的驾驶舒适性降低。

[0005] 本发明是鉴于上述情况完成的,提供一种能够兼顾驾驶安全性和驾驶舒适性两者的集中度判定装置、集中度判定方法和用于集中度判定的程序。

[0006] 为了解决上述问题,本发明的第一方案提供一种集中度判定装置,所述集中度判定装置包括:监视数据获取部,从监视车辆的驾驶员的传感器获取监视数据;集中度推定部,从所述监视数据推定所述驾驶员的驾驶集中度;基准比较部,当所述车辆在第一道路上行驶时,将所述驾驶集中度与用于第一道路的基准进行比较,当所述车辆在与所述第一道路的道路环境不同的第二道路上行驶时,将所述驾驶集中度与用于第二道路的基准进行比较;信号输出部,在所述车辆在所述第一道路上行驶期间,当所述驾驶集中度不满足用于所述第一道路的基准时,在经过了第一时间之后,输出指示执行辅助所述驾驶员的指示信号,在所述车辆在所述第二道路上行驶期间,当所述驾驶集中度不满足用于所述第二道路的基准时,在经过了比所述第一时间短的第二时间之后,输出所述指示信号。

[0007] 在第一方案的集中度判定装置的基础上,在本发明的第二方案中,所述第一道路是高速公路,所述第二道路是普通道路。

[0008] 在第一方案的集中度判定装置的基础上,在本发明的第三方案中,所述集中度推定部以所述驾驶员的困倦和旁视中至少一方为指标推定所述驾驶集中度。

[0009] 在第一方案的集中度判定装置的基础上,在本发明的第四方案中,所述信号输出部根据推定所述驾驶集中度的指标,改变所述第一时间的长度和所述第二时间的长度中至少任一方。

[0010] 在第一方案的集中度判定装置的基础上,在本发明的第五方案中,所述信号输出部进行以下至少任一种操作:在所述车辆在所述第一道路上行驶期间,即使在判定为所述

驾驶集中度不满足用于所述第一道路的基准的情况下,当在所述第一时间内所述驾驶集中度满足用于所述第一道路的基准时,不输出所述指示信号;以及在所述车辆在所述第二道路上行驶期间,即使在判定为所述驾驶集中度不满足用于所述第二道路的基准的情况下,当在所述第二时间内所述驾驶集中度满足用于所述第二道路的基准时,不输出所述指示信号。

[0011] 本发明的第六方案提供一种集中度判定方法,所述集中度判定方法包括:监视数据获取过程,从监视车辆的驾驶员的传感器获取监视数据;集中度推定过程,从所述监视数据推定所述驾驶员的驾驶集中度;基准比较过程,当所述车辆在所述第一道路上行驶时,将所述驾驶集中度与用于所述第一道路的基准进行比较,当所述车辆在与所述第一道路的道路环境不同的第二道路上行驶时,将所述驾驶集中度与用于第二道路的基准进行比较;信号输出过程,在所述车辆在所述第一道路上行驶期间,当所述驾驶集中度不满足用于所述第一道路的基准时,在经过了第一时间之后,输出指示执行辅助所述驾驶员的指示信号,在所述车辆在所述第二道路上行驶期间,当所述驾驶集中度不满足用于所述第二道路的基准时,在经过了比所述第一时间短的第二时间之后,输出所述指示信号。

[0012] 本发明的第七方案提供一种程序,所述程序使计算机执行根据第一方案至第五方案中任一项所述的集中度判定装置包括的各部的处理。

[0013] 根据本发明的第一方案,由于与车辆在所述第一道路上行驶时相比,当车辆在第二道路(例如与第一道路相比更需要集中力和注意力等驾驶车辆的道路)上行驶时,警告的紧急度更高,所以集中度判定装置能够更快速输出指示信号。与车辆在所述第一道路上行驶时相比,当车辆在第二道路上行驶时,驾驶员通过基于指示信号的警告,能够更快速察觉到驾驶集中度降低,并提高驾驶集中度。因此,不管车辆行驶的道路环境如何,驾驶安全性都得以确保。

[0014] 进一步地,根据第一方案,当车辆在所述第一道路上行驶时,集中度判定装置能够等待经过比第二时间长的第一时间后输出指示信号。当根据在经过第一时间之前发生的事件判定不需要输出指示信号时,集中度判定装置能够减少车辆在所述第一道路上行驶时输出过多的指示信号。由于当车辆在所述第一道路上行驶时,驾驶员不再接收过多的警告,所以不管车辆行驶的道路环境如何,都能够舒适地确保集中精力驾驶的状态。因此,不管车辆行驶的道路环境如何,驾驶舒适性都得以确保。

[0015] 即,根据第一方案,集中度判定装置能够兼顾驾驶安全性和驾驶舒适性两者。

[0016] 根据本发明的第二方案,与车辆在高速公路上行驶时相比,当车辆在普通道路上行驶时,集中度判定装置能够向驾驶员要求更高的驾驶集中度。由此,即使在与高速公路相比更需要集中力和注意力等驾驶的普通道路上,也能够确保驾驶员集中精力驾驶的状态。进一步地,集中度判定装置尤其能够减少车辆在高速公路上行驶时输出过多的指示信号。与车辆在普通道路上行驶时相比,当车辆在高速公路上行驶时,驾驶员不需要警告。为此,当车辆在高速公路上行驶时,驾驶员不再接收过多的警告,能够舒适地驾驶车辆。

[0017] 根据本发明的第三方案,不管车辆行驶的道路环境如何,集中度判定装置都能够利用对驾驶安全性影响较大的指标困倦或旁视来监视驾驶员是否处于适于驾驶的状态。由此,不管车辆行驶的道路环境如何,都能够确保驾驶员集中精力驾驶的状态。

[0018] 根据本发明的第四方案,在车辆在所述第一道路上行驶时和车辆在第二道路上行驶时

的至少任一方中,集中度判定装置能够按照与每个指标的警告的紧急度相对应的速度输出指示信号。由于驾驶员能够在适当的时刻接收警告,所以能够适当地确保适于道路环境的状态。

[0019] 根据本发明的第五方案,在车辆在第一道路上行驶时和车辆在第二道路上行驶时的至少任一方中,集中度判定装置能够中止输出不必要的指示信号。集中度判定装置能够减少输出过多的指示信号。由于当车辆在第一道路上行驶时,驾驶员不再接收过多的警告,所以能够舒适地确保集中精力驾驶的状态。即使集中度判定装置中止输出指示信号,驾驶集中度也可恢复为满足基准。因此,驾驶安全性得以确保。

[0020] 根据本发明的第六方案,集中度判定方法能够获得与上述第一方案相同的效果。即,集中度判定方法能够兼顾驾驶安全性和驾驶舒适性两者。

[0021] 根据本发明的第七方案,用于集中度判定的程序能够获得与上述第一方案相同的效果。即,用于集中度判定的程序能够兼顾驾驶安全性和驾驶舒适性两者。

附图说明

[0022] 图1是包括本发明的一实施方式涉及的集中度判定装置的车辆的整体结构图。

[0023] 图2是示出本发明的一实施方式涉及的集中度判定装置的结构框图。

[0024] 图3是示出本发明的一实施方式涉及的状态检测部的结构框图。

[0025] 图4是示出图2所示的集中度判定装置的集中度判定的顺序的流程图。

具体实施方式

[0026] 以下,参照附图对本发明涉及的实施方式进行说明。

[0027] [一实施方式]

[0028] (结构)

[0029] 图1是包括本发明的一实施方式涉及的集中度判定装置2的车辆1的整体结构图。集中度判定装置2安装在客车等车辆1上。关于集中度判定装置2的结构,将在后面进行说明。车辆1可以是例如汽车、公交车、卡车、电车等中的任一个,还可以是这些以外的驾驶员(以下也称为司机)乘坐的车辆。

[0030] 车辆1具备包括动力源和变速装置的动力单元3、安装有方向盘5的转向装置4作为基本设备,进一步地,包括手动驾驶模式和自动驾驶模式作为驾驶模式。作为动力源,使用发动机或电机、或者其两者。

[0031] 手动驾驶模式例如是以驾驶员的手动驾驶操作为主体使车辆1行驶的模式。手动驾驶模式中包括例如仅基于驾驶员的驾驶操作使车辆1行驶的动作模式和以驾驶员的驾驶操作为主体的同时进行辅助驾驶员的驾驶操作的驾驶操作辅助控制的动作模式。

[0032] 驾驶操作辅助控制例如在车辆1弯道行驶时基于弯道的曲率帮助转向转矩,以使驾驶员的转向为适当的转向量。另外,驾驶操作辅助控制中也包括辅助驾驶员的加速操作(例如加速踏板的操作)或制动操作(例如制动踏板的操作)的控制和手动转向(转向的手动驾驶)以及手动速度调整(速度调整的手动驾驶)。手动转向以驾驶员的方向盘5的操作为主体进行车辆1的转向。手动速度调整以驾驶员的加速操作或制动操作为主体进行车辆1的速度调整。

[0033] 此外,驾驶操作辅助控制中不包括强制性介入驾驶员的驾驶操作,从而使车辆1自动行驶的控制。即,手动驾驶模式中不包括在预先设定的容许范围内使驾驶员的驾驶操作反映在车辆1的行驶上,但是在一定条件(例如车辆1偏离车道等)下强制性介入车辆1的行驶的控制。

[0034] 另一方面,自动驾驶模式例如是实现沿着车辆1行驶的道路自动使车辆1行驶的驾驶状态的模式。自动驾驶模式中包括例如无需驾驶员的驾驶操作而朝向预先设定的目的地自动地使车辆1行驶的驾驶状态。自动驾驶模式不一定需要自动进行车辆1的所有的控制,在预先设定的容许范围内将驾驶员的驾驶操作反映在车辆1的行驶上的驾驶状态也包括在自动驾驶模式中。即,自动驾驶模式中包括在预先设定的容许范围内使驾驶员的驾驶操作反映在车辆1的行驶上,但是在一定条件下强制性介入车辆1的行驶的控制。

[0035] 进一步地,车辆1包括车外摄像机6、转向传感器7、加速踏板传感器8、制动踏板传感器9、GPS接收机10、陀螺传感器11、车速传感器12、导航装置13、自动驾驶控制装置14、驾驶摄像机15、以及声音输出装置16。

[0036] 车外摄像机6设置于车辆1的任意位置,以便能够拍摄车辆1的外部。此外,图1中示出了一个车外摄像机6,但是车辆1可以包括拍摄不同方向的多个车外摄像机。车外摄像机6连续拍摄车辆1附近的行驶环境。车外摄像机6响应于车辆1的开始驾驶而起动,连续拍摄车辆1的外部。车外摄像机6向集中度判定装置2和自动驾驶控制装置14输出拍摄的图像(以下也称为车外图像数据)。

[0037] 转向传感器7检测转向角。转向传感器7向自动驾驶控制装置14输出检测结果。

[0038] 加速踏板传感器8检测加速踏板的操作量。加速踏板传感器8向自动驾驶控制装置14输出检测结果。

[0039] 制动踏板传感器9检测制动踏板的操作量。制动踏板传感器9向自动驾驶控制装置14输出检测结果。

[0040] GPS接收机10接收车辆1的当前位置信息。GPS接收机10向集中度判定装置2、导航装置13和自动驾驶控制装置14输出当前位置信息。

[0041] 陀螺传感器11检测车辆1的举动。陀螺传感器11向自动驾驶控制装置14输出检测结果。

[0042] 车速传感器12检测车辆1的速度。车速传感器12向自动驾驶控制装置14输出检测结果。

[0043] 导航装置13是包括显示影像的显示器131的影像显示装置的一例。导航装置13存储有地图信息。导航装置13利用与由驾驶员等输入的目的地有关的信息、地图信息、以及来自GPS接收机10的当前位置信息,提取从当前位置到目的地的路径信息。导航装置13将路径信息显示在显示器131上。导航装置13也能够将路径信息以外的信息显示在显示器131上。

[0044] 导航装置13向集中度判定装置2和自动驾驶控制装置14输出路径信息。

[0045] 上述路径信息不仅是从当前位置到目的地的路线信息,还可以包括与从当前位置到目的地的道路环境有关的信息。

[0046] 对与道路环境有关的信息的几个例子进行说明。

[0047] 与道路环境有关的信息可以包括从当前位置到目的地所经过的道路类型信息。道路类型例如分为限制人通行的道路或不限制人通行的道路等。限制人通行的道路例如是高

速公路。高速公路是指国家高速公路和汽车专用道路。不限制人通行的道路例如是普通道路。普通道路是指高速公路以外的道路。

[0048] 与道路环境有关的信息可以包括从当前位置到目的地所经过的道路限制速度信息。

[0049] 与道路环境有关的信息可以包括从当前位置到目的地所经过的道路上的设置物的位置信息。设置物例如是标识,但是也可以是除此之外设置于道路的物体。

[0050] 与道路环境有关的信息可以包括从当前位置到目的地所经过的道路附近的建筑物的位置信息。

[0051] 此外,作为与道路环境有关的信息,路径信息可以包括上述例子以外的信息。

[0052] 对自动驾驶控制装置14的结构进行说明。

[0053] 当驾驶模式是自动驾驶模式时,自动驾驶控制装置14自动控制车辆1的行驶。

[0054] 自动驾驶控制装置14获取来自车外摄像机6的车外图像数据、来自转向传感器7的检测结果、来自加速踏板传感器8的检测结果、来自制动踏板传感器9的检测结果、来自GPS接收机10的当前位置信息、来自陀螺传感器11的检测结果、来自车速传感器12的检测结果、以及来自导航装置13的路径信息。自动驾驶控制装置14例如以这些信息和通过车路间通信获取的交通信息为基础,自动控制车辆1的行驶。

[0055] 自动控制例如有自动转向(转向的自动驾驶)和自动速度调整(速度的自动驾驶)。自动转向是自动控制转向装置4的驾驶状态。自动转向包括LKAS(Lane Keeping Assist System:车道保持辅助系统)。例如即使在驾驶员不进行转向操作的情况下,LKAS也可以自动控制转向装置4以使车辆1不偏离行驶车道。此外,即使在执行LKAS过程中,在车辆1不偏离行驶车道的范围(容许范围)内也可以将驾驶员的转向操作反映在车辆1的转向上。此外,自动转向不限于LKAS。

[0056] 自动速度调整是自动控制车辆1的速度的驾驶状态。自动速度调整包括ACC(Adaptive Cruise Control:自适应巡航控制)。ACC是指例如当车辆1的前方不存在前方车辆时进行以预先设定的设定速度使车辆1定速行驶的定速控制,当车辆1的前方存在前方车辆时进行根据与前方车辆的车间距离调整车辆1的车速的跟踪控制。即使在执行ACC过程中,自动驾驶控制装置14也可以根据驾驶员的制动操作(例如制动踏板的操作)使车辆1减速。另外,即使在执行ACC过程中,自动驾驶控制装置14也能够根据驾驶员的加速操作(例如加速踏板的操作)使车辆1加速到预先设定的最大容许速度(例如在正在行驶的道路中法律规定的最大速度)。此外,自动速度调整不限于ACC,也包括CC(Cruise Control:定速控制)等。

[0057] 对驾驶摄像机15的结构进行说明。

[0058] 驾驶摄像机15设置于例如仪表板上等驾驶员的正面位置。驾驶摄像机15是监视驾驶员的传感器的一例。驾驶摄像机15响应于车辆1的开始驾驶而起动,连续拍摄包括驾驶员的面部的规定的范围。驾驶摄像机15向集中度判定装置2输出拍摄的图像(以下称为驾驶员图像数据)。驾驶员图像数据是用于检测驾驶员的状态的监视数据的一例。驾驶员的状态例如包括驾驶员的前方注视、困倦、旁视、衣服的穿脱、电话操作、倚靠窗边和扶手、同乘人员或宠物的妨碍驾驶、发病、回头、突然伏下、饮食、吸烟、头晕、异常行为、车载导航和音响操作、眼镜和太阳镜的摘戴、照相和对对象的认知程度(对象认知程度)等指标中的至少任一

个指标。对象认知程度是驾驶员对对象认知到哪种程度(例如视觉上)的指标,是驾驶员(例如通过目视)确认并意识到对象的程度。驾驶员的状态可以包括此处列举的指标以外的指标。

[0059] 声音输出装置16包括扬声器161。声音输出装置16通过声音输出各种信息。

[0060] 对上述集中度判定装置2的结构进行说明。

[0061] 集中度判定装置2基于上述驾驶员的状态推定驾驶员的驾驶集中度,判定驾驶员是否处于适于驾驶车辆1的状态。驾驶集中度是驾驶员处于适于驾驶车辆1的程度。随着驾驶集中度升高,驾驶员处于更适于驾驶车辆1的状态。反之,随着驾驶集中度降低,驾驶员处于更不适于驾驶车辆1的状态。

[0062] 图2是示出集中度判定装置2的结构的一例的框图。

[0063] 集中度判定装置2包括输入输出接口单元21、存储单元22、以及控制单元23。

[0064] 输入输出接口单元21将车外摄像机6、GPS接收机10、导航装置13、自动驾驶控制装置14、驾驶摄像机15和声音输出装置16分别与控制单元23连接。

[0065] 对存储单元22的结构进行说明。

[0066] 存储单元22例如是SSD(Solid State Drive:固态驱动器)或HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)等可以随时写入和读取的非易失性存储器。存储单元22包括驾驶员图像数据存储部221、车外图像数据存储部222、以及集中度表存储部223。

[0067] 驾驶员图像数据存储部221存储控制单元23从驾驶摄像机15获取的驾驶员图像数据。

[0068] 车外图像数据存储部222存储控制单元23从车外摄像机6获取的车外图像数据。

[0069] 集中度表存储部223存储用于控制单元23推定驾驶集中度的集中度表。集中度表针对各指标将驾驶员的状态分为与驾驶集中度相对应的多个等级与其对应。多个等级例如分为等级1、等级2和等级3三个阶段,但并不限于此。在此,对设定为随着等级的序号变大,驾驶集中度降低的例子进行说明,但并不限于此。也可以设定为随着等级的序号变大,驾驶集中度升高。

[0070] 对集中度表中管理的信息,以旁视为例进行说明。

[0071] 如下所述,针对作为指标的旁视,集中度表将驾驶员的状态分别对应于等级1、等级2和等级3。等级1例如与注视着以大于等于0度而小于第一角度的范围内的角度向车辆1的前进方向倾斜的方向的驾驶员的状态对应。也就是说,等级1是驾驶员不旁视,驾驶集中度较高的状态。等级2例如与注视着以大于等于第一角度而小于第二角度的范围内的角度向车辆1的前进方向倾斜的方向的驾驶员的状态对应。也就是说,等级2是驾驶员稍微旁视,驾驶集中度低于等级1的状态。等级3例如与注视着以大于等于第二角度的角度向车辆1的前进方向倾斜的方向的驾驶员的状态对应。也就是说,等级3是驾驶员旁视,驾驶集中度低于等级2的状态。在此,以旁视为例对集中度表中管理的信息进行了说明,其他的指标也是如此。

[0072] 对控制单元23的结构进行说明。

[0073] 控制单元23包括处理器231和存储器232。

[0074] 处理器231例如是构成计算机的CPU(Central Processing Unit:中央处理器)。关于处理器231包括的各部的结构,将在后面进行说明。此外,图2中示出了一个处理器231,但

是控制单元23可以包括一个以上的处理器。

[0075] 存储器232包括使处理器231执行处理器231包括的各部的处理的程序。程序也可以称为使处理器231动作的命令。程序存储于存储单元22,从存储单元22读取到存储器232。存储器232的程序通过处理器231读取。一实施方式可以通过程序来实现。

[0076] 对处理器231包括的各部的结构进行说明。

[0077] 处理器231包括监视数据获取部2311、车外图像数据获取部2312、路径信息获取部2313、当前位置信息获取部2314、状态检测部2315、集中度推定部2316、基准比较部2317、以及信号输出部2318。此外,各部可以分散于一个以上的处理器中。

[0078] 监视数据获取部2311经由输入输出接口单元21从驾驶摄像机15获取驾驶员图像数据。监视数据获取部2311使驾驶员图像数据存储于驾驶员图像数据存储部221。

[0079] 车外图像数据获取部2312经由输入输出接口单元21从车外摄像机6获取车外图像数据。车外图像数据获取部2312使车外图像数据存储于车外图像数据存储部222。

[0080] 路径信息获取部2313经由输入输出接口单元21从导航装置13获取路径信息。路径信息获取部2313向状态检测部2315输出路径信息。

[0081] 当前位置信息获取部2314经由输入输出接口单元21从GPS接收机10获取当前位置信息。当前位置信息获取部2314向状态检测部2315输出当前位置信息。

[0082] 状态检测部2315从存储于驾驶员图像数据存储部221的驾驶员图像数据检测驾驶员的状态。除了驾驶员图像数据之外,状态检测部2315例如可以利用车外图像数据、路径信息和当前位置信息中的至少任一个检测上述对象认知程度作为驾驶员的状态。关于根据状态检测部2315的驾驶员的状态的检测例子,将在后面进行说明。此外,状态检测部2315可以不经过驾驶员图像数据存储部221直接从监视数据获取部2311获取驾驶员图像数据。在这种情况下,存储单元22可以不包括驾驶员图像数据存储部221。

[0083] 状态检测部2315向集中度推定部2316输出驾驶员的状态。

[0084] 集中度推定部2316基于由状态检测部2315检测的驾驶员的状态推定驾驶员的驾驶集中度。此外,如上所述,驾驶员的状态是从驾驶员图像数据检测得到的,因此集中度推定部2316也能够从驾驶员图像数据推定驾驶员的驾驶集中度。

[0085] 集中度推定部2316基于包括在驾驶员的状态中的一个以上的指标推定驾驶集中度。集中度推定部2316例如可以推定多个指标各自对应的驾驶集中度。集中度推定部2316例如在推定以困倦为指标的驾驶集中度的同时,也推定以旁视为指标的驾驶集中度。集中度推定部2316例如可以基于多个指标推定单一的驾驶集中度。在这种情况下,集中度推定部2316可以通过对各指标适当地设定权重,推定单一的驾驶集中度。对各指标设定的权重可以任意改变。

[0086] 在一例中,集中度推定部2316能够通过比例等数值推定驾驶集中度。由集中度推定部2316推定的数值可以随着驾驶集中度升高而变大,还可以随着驾驶集中度升高而变小。

[0087] 在另一例中,集中度推定部2316能够参照存储于集中度表存储部223的集中度表,从多个等级推定与驾驶员的状态对应的驾驶集中度的等级。此外,当集中度推定部2316通过数值推定驾驶集中度时,存储单元22可以不包括集中度表存储部223。

[0088] 集中度推定部2316对驾驶集中度的推定可以利用机器学习或深度学习等AI

(Artificial Intelligence:人工智能)功能进行。在这种情况下,集中度推定部2316例如将过去的推定结果应用于当前的驾驶集中度的推定中,从而能够高精度地推定驾驶员的状态。

[0089] 对基准比较部2317的结构进行说明。

[0090] 为了将由集中度推定部2316推定的驾驶集中度与基准进行比较,基准比较部2317判定车辆1行驶的道路环境。例如,如下所述,基准比较部2317判定车辆1行驶的道路环境。基准比较部2317例如能够基于来自导航装置13的路径信息,判别车辆1行驶的道路环境。基准比较部2317例如可以基于通过车路间通信得到的信息,判别车辆1行驶的道路的道路环境。基准比较部2317可以基于这些以外的信息,判别车辆1行驶的道路的道路环境。基准比较部2317通过判别车辆1行驶的道路的道路环境,从而能够判别车辆1在第一道路上还是在与第一道路的道路环境不同的第二道路上行驶。

[0091] 对第一道路和第二道路的例子进行说明。第二道路例如是与第一道路相比驾驶员更需要集中力和注意力等驾驶车辆1的道路环境的道路。此外,如上所述,第二道路是与第一道路的道路环境不同的道路即可,不限于此例。

[0092] 在此,对以第二道路是与第一道路相比驾驶员更需要集中力和注意力等驾驶车辆1的道路环境的道路的几个例子进行说明,但并不限于此。

[0093] 在一例中,第一道路是高速公路,第二道路是普通道路。高速公路通常不会发生行人突然冲出的情况。另一方面,在普通道路上,可能会发生行人突然冲出的情况。进一步地,与普通道路相比,高速公路是具有更长的直线区间的道路。为此,不管驾驶模式如何,与高速公路相比,在普通道路上,驾驶员更需要集中力和注意力等驾驶车辆1。

[0094] 在另一例中,第一道路是普通道路中包括设置有信号的十字路口的道路区间,第二道路是普通道路中包括没有设置信号的十字路口的道路区间。在设置有信号的十字路口,发生行人突然冲出的可能性较低。另一方面,在没有设置信号的十字路口,发生行人突然冲出的可能性较高。为此,不管驾驶模式如何,与包括设置有信号的十字路口的道路区间相比,在包括没有设置信号的十字路口的道路区间,驾驶员更需要集中力和注意力等驾驶车辆1。

[0095] 基准比较部2317将由集中度推定部2316推定的驾驶集中度和基准进行比较。当车辆1在第一道路上行驶时,基准比较部2317将由集中度推定部2316推定的驾驶集中度和第一道路用的基准进行比较。基准比较部2317例如将由集中度推定部2316推定的驾驶集中度和作为第一道路用的基准的第一道路用的基准值或第一道路用的基准等级进行比较。如果驾驶集中度大于等于第一道路用的基准值或第一道路用的基准等级,则基准比较部2317判断驾驶集中度满足第一道路用的基准。

[0096] 当车辆1在与第一道路的道路环境不同的第二道路上行驶时,基准比较部2317将由集中度推定部2316推定的驾驶集中度和第二道路用的基准进行比较。基准比较部2317例如将由集中度推定部2316推定的驾驶集中度和作为第二道路用的基准的第二道路用的基准值或第二道路用的基准等级进行比较。如果驾驶集中度大于等于第二道路用的基准值或第二道路用的基准等级,则基准比较部2317判断驾驶集中度满足第二道路用的基准。

[0097] 此外,上述自动驾驶模式用的基准和手动驾驶模式用的基准可以是共同的基准,还可以是互相不同的基准。

[0098] 当集中度推定部2316推定多个指标中的每一个指标的驾驶集中度时,基准比较部2317可以将多个指标中的每一个指标的驾驶集中度与基准进行比较。当集中度推定部2316基于多个指标推定单一的驾驶集中度时,基准比较部2317将单一的驾驶集中度与基准进行比较。基准比较部2317向信号输出部2318输出比较结果。此外,基准可以任意改变。

[0099] 作为一例,对基准比较部2317通过数值推定的驾驶集中度和基准的比较进行说明。

[0100] 首先,对由集中度推定部2316推定的数值随着驾驶集中度升高而变大的情况进行说明。基准值设为数值A。如果由集中度推定部2316推定的数值比基准值数值A小,则基准比较部2317判断由集中度推定部2316推定的驾驶集中度低于基准值。

[0101] 接下来,对由集中度推定部2316推定的数值随着驾驶集中度升高而变小的情况进行说明。如果由集中度推定部2316推定的数值比基准值数值A大,则基准比较部2317判断由集中度推定部2316推定的驾驶集中度低于基准值。

[0102] 作为另一例,对基准比较部2317通过等级推定的驾驶集中度和基准的比较进行说明。

[0103] 基准等级设为从多个等级中提取的等级B。当将比作为基准等级的等级B低的驾驶集中度分配给由集中度推定部2316推定的等级时,基准比较部2317判断由集中度推定部2316推定的驾驶集中度低于基准等级。

[0104] 在此,如上所述,对集中度表针对各指标将驾驶员的状态分为等级1、等级2和等级3三个阶段与其对应的例子进行具体说明。例如,基准等级设为等级1。基准比较部2317判断由集中度推定部2316推定的等级2或等级3低于作为基准等级的等级1。另一方面,基准比较部2317判断由集中度推定部2316推定的等级1不低于作为基准等级的等级1。

[0105] 对信号输出部2318的结构进行说明。

[0106] 信号输出部2318经由输入输出接口单元21向各部输出信号。在下文中,对信号输出部2318输出的几个信号的例子进行说明。

[0107] 信号输出部2318基于来自基准比较部2317的比较结果,判断是否向辅助提供装置输出指示执行辅助驾驶员的指示信号。在车辆1在第一道路上行驶期间,当由集中度推定部2316推定的驾驶集中度不满足第一道路用的基准时,在经过了第一时间之后,信号输出部2318输出指示信号。另一方面,在车辆1在第二道路上行驶期间,当由集中度推定部2316推定的驾驶集中度不满足第二道路用的基准时,在经过了比第一时间短的第二时间之后,信号输出部2318输出指示信号。辅助提供装置从信号输出部2318接收指示信号,对驾驶员执行规定的辅助。辅助提供装置例如是导航装置13或声音输出装置16。

[0108] 对信号输出部2318计数第一时间或第二时间的例子进行说明。信号输出部2318例如可以从由基准比较部2317判断为驾驶集中度不满足基准的时刻开始,开始第一时间或第二时间的计数。信号输出部2318例如可以从基准比较部2317接收表示驾驶集中度不满足基准的比较结果的时刻开始,开始第一时间或第二时间的计数。此外,信号输出部2318开始第一时间或第二时间的计数的时刻不限于这些,还可以是任意的时刻。

[0109] 此外,对第一时间和第二时间的长度没有限定。例如第一时间可以是4秒至10秒左右,第二时间可以是1秒至2秒左右。

[0110] 信号输出部2318例如向导航装置13和声音输出装置16中的至少任一方输出指示

信号。导航装置13基于指示信号,通过图像或影像将提醒驾驶员注意的警告显示在显示器131上。声音输出装置16基于指示信号,通过声音从扬声器161输出提醒驾驶员注意的警告。警告例如是提醒驾驶员注意驾驶集中度较低或者需要集中精力驾驶等内容即可,不限于于特定的输出方式。驾驶员通过警告,能够察觉到驾驶员自身没有处于适于驾驶车辆1的状态,并再次集中精力驾驶车辆1。此外,信号输出部2318可以向导航装置13和声音输出装置16以外的辅助提供装置输出指示信号。信号输出部2318例如可以向给予驾驶员振动等外部刺激的辅助提供装置输出指示信号。对驾驶员的辅助是基于驾驶集中度作用于驾驶员的输出内容即可,除了警告或注意提醒、信息提供以外,也包括督促驾驶集中度的改善的各种辅助。

[0111] 当从多个指标推定的多个驾驶集中度中的一个以上的驾驶集中度不满足基准时,信号输出部2318能够输出指示信号。当从多个指标推定的多个驾驶集中度中的规定数以上的驾驶集中度不满足基准时,信号输出部2318可以输出指示信号。当基于多个指标推定的单一的驾驶集中度不满足基准时,信号输出部2318可以输出指示信号。

[0112] 信号输出部2318可以向自动驾驶控制装置14输出用于切换驾驶模式的切换信号。例如,在手动驾驶模式中,当满足上述指示信号的输出条件时,信号输出部2318输出指示信号,同时可以向自动驾驶控制装置14输出用于将驾驶模式从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换的切换信号。

[0113] 接下来,对状态检测部2315利用驾驶员图像数据检测驾驶员的状态的例子进行说明。此外,驾驶员的状态的检测方法不限于在此说明的例子。

[0114] 图3是示出状态检测部2315的结构的框图。作为一例,状态检测部2315包括局部状态检测部23151、全局状态检测部23152、以及驾驶员状态检测部23153。

[0115] 局部状态检测部23151检测包括在驾驶员图像数据中的驾驶员的面部中的器官的至少一个状态。面部中包括的器官例如是眼睛、嘴、鼻子和耳朵,但是也可以是这些以外的器官。当局部状态检测部23151检测眼睛的状态时,局部状态检测部23151例如检测驾驶员的眼睛的开合度、视线的方向和面部的朝向等。局部状态检测部23151向驾驶员状态检测部23153输出检测结果(以下也称为局部信息)。

[0116] 全局状态检测部23152检测驾驶员图像数据中的驾驶员的全局状态中的至少一个状态。全局状态例如是驾驶员的动作和姿势等,但是也可以是这些以外的状态。全局状态检测部23152向驾驶员状态检测部23153输出检测结果(以下也称为全局信息)。

[0117] 驾驶员状态检测部23153利用来自局部状态检测部23151的局部信息和来自全局状态检测部23152的全局信息,检测上述驾驶员的状态。

[0118] 由此,状态检测部2315例如通过将局部信息和全局信息进行组合,从而能够检测驾驶员的各种状态。

[0119] 接下来,对状态检测部2315检测对象认知程度的几个例子进行说明。状态检测部2315能够利用监视数据和对象的位置信息,检测对象认知程度。

[0120] 作为一例,如下所述,除了驾驶员图像数据以外,状态检测部2315能够利用车外图像数据检测驾驶员视觉上的对象认知程度。状态检测部2315从车外图像数据提取用于检测对象认知程度的对象。对象例如是标识等设置物和建筑物等,但是只要是驾驶员(例如通过目视)可以确认并意识到的对象即可,并无特别限定。状态检测部2315从在与提取对象的车

外图像数据的拍摄时刻大致相同的时刻拍摄的驾驶员图像数据检测驾驶员的视线和面部的朝向。如上所述,驾驶员的视线和面部的朝向由局部状态检测部23151进行检测。状态检测部2315利用驾驶员的视线和面部的朝向中的至少任一方和对象的位置信息,检测对象认知程度。随着驾驶员的视线和面部的朝向朝向对象,对象认知程度升高。

[0121] 对状态检测部2315用于检测对象认知程度的高低的几个实施例进行说明。

[0122] 在一实施例中,以在驾驶员的视线和面部的朝向中的至少任一方与对象的位置一致的状态下滞留规定时间为条件,状态检测部2315可以检测到对象认知程度较高。另一方面,当驾驶员的视线和面部的朝向中的至少任一方朝向对象的位置而不对对象进行认知而通过时,状态检测部2315可以检测到对象认知程度较低。状态检测部2315可以根据在驾驶员的视线和面部的朝向中的至少任一方与对象的位置一致的状态下滞留的时间的长度,检测对象认知程度。

[0123] 在另一实施例中,状态检测部2315可以基于设想为驾驶员对对象进行认知的结果而产生的特定的驾驶操作或驾驶员的动作的有无,推定对象认知程度。例如,设想为如果驾驶员察觉到在车辆1的前方的人行横道附近有行人,则进行减速操作。为此,当集中度判定装置2检测到在车辆1的前方的人行横道附近有行人时,如果检测到驾驶员的减速操作,则状态检测部2315可以检测到对象认知程度较高。另一方面,当集中度判定装置2检测到在车辆1的前方的人行横道附近有行人时,即使经过规定时间也没有检测到驾驶员的减速操作,则状态检测部2315可以检测到对象认知程度较低。例如,状态检测部2315可以根据从集中度判定装置2检测到对象行人后到检测到驾驶员的减速操作的时间的长度,检测对象认知程度。

[0124] 作为另一例,如下所述,除了驾驶员图像数据以外,状态检测部2315能够利用路径信息和当前位置信息检测对象认知程度。

[0125] 状态检测部2315参照路径信息和当前位置信息,提取位于车辆1附近的对象。如上所述,对象例如是标识等设置物和建筑物等,但是只要是驾驶员(例如通过目视)可以确认并意识到的对象即可,并无特别限定。状态检测部2315从在与车辆1通过对象附近的时刻大致相同的时刻拍摄的驾驶员图像数据检测驾驶员的视线和面部的朝向。状态检测部2315利用驾驶员的视线和面部的朝向中的至少任一方和对象的位置信息,检测对象认知程度。

[0126] 作为另一例,状态检测部2315可以通过车路间通信获得对象的位置和车辆1通过对象附近的时刻。在这种情况下,状态检测部2315从在与车辆1通过对象附近的时刻大致相同的时刻拍摄的驾驶员图像数据检测驾驶员的视线和面部的朝向。状态检测部2315利用驾驶员的视线和面部的朝向中的至少任一方和对象的位置信息,检测对象认知程度。

[0127] 作为另一例,状态检测部2315可以利用导航装置13的显示器131上显示的图像或影像作为对象。在这种情况下,状态检测部2315从在与图像或影像显示在显示器131上的时刻大致相同的时刻拍摄的驾驶员图像数据检测驾驶员的视线和面部的朝向。状态检测部2315利用驾驶员的视线和面部的朝向中的至少任一方和对象的位置信息,检测对象认知程度。

[0128] 如上所述,状态检测部2315至少利用监视数据和对象的位置信息,从而状态检测部2315能够适当地检测以对象认知程度为指标的驾驶员的状态。

[0129] 此外,状态检测部2315可以利用位于车辆1的前后左右任一方附近的对象。优选

地,相比于车辆1的前侧,状态检测部2315利用位于左侧或右侧附近的对象。如果对象位于车辆1的前侧,则驾驶员的视线和面部几乎不怎么动。与之相对,如果对象位于车辆1的左侧或右侧附近,则驾驶员的视线和面部向左侧或右侧动。为此,状态检测部2315能够适当地检测对象认知程度。

[0130] (动作)

[0131] 接下来,对上述结构的集中度判定装置2的动作进行说明。图4是示出集中度判定装置2的集中度判定的一例的順序的流程图。此外,不管驾驶模式是自动驾驶模式还是手动驾驶模式,在此说明的集中度判定装置2的动作都是相同的。

[0132] 监视数据获取部2311从监视车辆1的驾驶员的传感器获取监视数据(步骤S101)。在步骤S101中,监视数据获取部2311例如经由输入输出接口单元21,从驾驶摄像机15获取驾驶员图像数据。此外,监视数据获取部2311获取监视数据的间隔可以与状态检测部2315检测驾驶员的状态的间隔相同,也可以比其短。

[0133] 接下来,状态检测部2315从监视数据检测驾驶员的状态(步骤S102)。在步骤S102中,状态检测部2315例如从驾驶员图像数据检测驾驶员的状态。状态检测部2315例如能够以预先确定的一定间隔检测驾驶员的状态。状态检测部2315可以通过自动驾驶模式和手动驾驶模式以相同的间隔检测驾驶员的状态,还可以以不同的间隔检测驾驶员的状态。当车辆1在第一道路上行驶时和当车辆1在第二道路上行驶时,状态检测部2315可以以相同的间隔检测驾驶员的状态,还可以以不同的间隔检测驾驶员的状态。状态检测部2315可以在任意的时刻检测驾驶员的状态。

[0134] 接下来,集中度推定部2316从监视数据推定驾驶员的驾驶集中度(步骤S103)。在步骤S103中,集中度推定部2316例如基于由状态检测部2315从驾驶员图像数据检测到的驾驶员的状态推定驾驶集中度。

[0135] 基准比较部2317判断车辆1是否在第一道路上行驶(步骤S104)。当车辆1在第一道路上行驶时(步骤S104,是),基准比较部2317将驾驶集中度与第一道路用的基准进行比较(步骤S105)。当驾驶集中度满足第一道路用的基准时(步骤S105,是),集中度判定装置2的处理可以从步骤S105转到步骤S101。当驾驶集中度不满足第一道路用的基准时(步骤S105,否),信号输出部2318选择第一时间作为输出指示信号所需的时间(步骤S106)。

[0136] 信号输出部2318开始计数第一时间,判断是否经过了第一时间(步骤S107)。例如,当基准比较部2317判断多个指标中的每一个指标的驾驶集中度不满足第一道路用的基准时,信号输出部2318能够针对每个指标开始计数第一时间。例如,当基准比较部2317在不同的时刻判断多个指标中的每一个指标的驾驶集中度不满足第一道路用的基准时,信号输出部2318能够针对每个指标在不同的时刻开始计数第一时间。当没有经过第一时间时(步骤S107,否),信号输出部2318继续计数第一时间,继续监视第一时间的经过。

[0137] 当经过了第一时间时(步骤S107,是),信号输出部2318输出指示信号(步骤S108)。也就是说,在步骤S108中,在车辆1在第一道路上行驶期间,当驾驶集中度不满足第一道路用的基准时,在经过了第一时间之后,信号输出部2318输出指示信号。

[0138] 当车辆1没有在第一道路上行驶时(步骤S104,否),基准比较部2317将驾驶集中度与第二道路用的基准进行比较(步骤S109)。在此,车辆1没有在第一道路上行驶的情况,相当于车辆1在第二道路上行驶的情况。当驾驶集中度满足第二道路用的基准时(步骤S109,

是),集中度判定装置2的处理可以从步骤S109转到步骤S101。当驾驶集中度不满足第二道路用的基准时(步骤S109,否),信号输出部2318选择第二时间作为输出指示信号所需的时间(步骤S110)。

[0139] 信号输出部2318开始计数第二时间,判断是否经过了第二时间(步骤S111)。例如,当基准比较部2317判断多个指标中的每一个指标的驾驶集中度不满足第二道路用的基准时,信号输出部2318能够针对每个指标开始计数第二时间。例如,当基准比较部2317在不同的时刻判断多个指标中的每一个指标的驾驶集中度不满足第二道路用的基准时,信号输出部2318能够针对每个指标在不同的时刻开始计数第二时间。当没有经过第二时间时(步骤S111,否),信号输出部2318继续计数第二时间,继续监视第二时间的经过。

[0140] 当经过了第二时间时(步骤S111,是),信号输出部2318输出指示信号(步骤S108)。也就是说,在步骤S108中,在车辆1在第二道路上行驶期间,当驾驶集中度不满足第二道路用的基准时,在经过了第二时间之后,信号输出部2318输出指示信号。

[0141] 此外,例如,如上所述,在步骤S105中,信号输出部2318可以将第二道路判断为与第一道路相比更需要集中力和注意力等驾驶车辆1的道路。在此,以第一道路是高速公路,第二道路是普通道路的情况为例进行说明,在其他的例子中也是如此。与车辆1在高速公路上行驶时相比,当车辆1在普通道路上行驶时,集中度判定装置2能够向驾驶员要求更高的驾驶集中度。由此,即使在与高速公路相比更需要集中力和注意力等驾驶的普通道路上,也能够确保驾驶员集中精力驾驶的状态。进一步地,集中度判定装置2尤其能够减少车辆1在高速公路上行驶时输出过多的指示信号。与车辆1在普通道路上行驶时相比,当车辆1在高速公路上行驶时,驾驶员不需要警告。当车辆1在高速公路上行驶时,驾驶员不再接收过多的警告,能够舒适地驾驶车辆1。

[0142] 此外,当第一道路是高速公路,第二道路是普通道路时,第一道路可以去除高速公路上的规定区间。即,基准比较部2317不一定需要在高速公路的所有区间,应用与普通道路不同的基准(例如第一道路用的基准)。基准比较部2317在高速公路的规定区间,可以应用与普通道路相同的基准(例如第二道路用的基准)。作为规定区间,例如有高速公路的出入口、收费站、或以汇合地点为起点的规定距离以内的区间等。

[0143] 此外,在步骤S103中集中度推定部2316推定驾驶集中度的指标没有特别限定,集中度推定部2316例如可以以驾驶员的困倦和旁视中的至少一方为指标推定驾驶集中度。困倦和旁视是对驾驶安全性影响比较大的指标。不管车辆1行驶的道路环境如何,集中度判定装置2能够利用对驾驶安全性影响比较大的指标监视驾驶员是否处于适于驾驶的状态。由此,不管车辆1行驶的道路环境如何,驾驶员都能够确保更加集中精力驾驶的状态。

[0144] (效果)

[0145] 如上所详细描述,在本发明的一实施方式中,由于与车辆1在第一道路上行驶时相比,当车辆1在第二道路(例如与第一道路相比更需要集中力和注意力等驾驶车辆1的道路)上行驶时,警告的紧急度更高,所以集中度判定装置2能够更快速输出指示信号。

[0146] 从驾驶安全性的观点对效果进行说明。

[0147] 对车辆1在第二道路上行驶的情况进行说明。如果车辆1没有快速发出警告,则驾驶员不能立即注意到自身的驾驶集中度降低。因此,当车辆1在第二道路上行驶时的驾驶集中度不满足第二道路用的基准时,与车辆1在第一道路上行驶时相比,警告的紧急度更高。

[0148] 对车辆1在第一道路上行驶的情况进行说明。即使车辆1没有快速发出警告,与第二道路相比,第一道路没那么需要集中力和注意力等驾驶车辆1。因此,当车辆1在第一道路上行驶时的驾驶集中度不满足第一道路用的基准时,与车辆1在第二道路上行驶时相比,警告的紧急度更低。

[0149] 由此,与车辆1在第一道路上行驶时相比,当车辆1在第二道路上行驶时,驾驶员通过警告能够更快速察觉到驾驶集中度降低,并提高驾驶集中度。因此,不管车辆1行驶的道路环境如何,驾驶安全性都得以确保。

[0150] 进一步地,当车辆1在第一道路上行驶时,集中度判定装置2能够等待经过比第二时间长的第一时间后输出指示信号。

[0151] 从驾驶舒适性的观点对效果进行说明。

[0152] 当车辆1在第二道路上行驶时,即使车辆1频繁地发出警告,驾驶员察觉到过多地接收警告的可能性也比较低。当车辆1在第一道路上行驶时,如果车辆1频繁地发出警告,则驾驶员察觉到过多地接收警告的可能性比较高。然而,集中度判定装置2例如根据与第一道路相关联的在经过第一时间之前发生的事件,有时不需要输出指示信号。

[0153] 在一例中,当车辆1在经过第一时间之前到达目的地时,集中度判定装置2不需要输出指示信号。在另一例中,当输入中止车辆1在第一道路上行驶时的警告时,集中度判定装置2不需要输出指示信号。在另一例中,当在经过第一时间之前驾驶集中度满足基准时,集中度判定装置2不需要输出指示信号。在此,对几个事件例进行了说明,但并不限于此。

[0154] 由此,集中度判定装置2能够减少车辆1在第一道路上行驶时输出过多的指示信号。由于当车辆1在第一道路上行驶时,驾驶员不再接收过多的警告,所以不管车辆1行驶的道路环境如何,都能够舒适地确保集中精力驾驶的状态。因此,不管车辆1行驶的道路环境如何,驾驶舒适性都得以确保。

[0155] 因此,根据一实施方式,集中度判定装置2能够兼顾驾驶安全性和驾驶舒适性两者。

[0156] [其他的实施方式]

[0157] 以下对几个其他的实施方式进行说明。

[0158] 首先,信号输出部2318可以根据从开始计数第一时间后到第一时间经过为止的期间的驾驶集中度,监视是否需要输出指示信号。

[0159] 在一例中,在车辆1在第一道路上行驶期间,即使在判定为驾驶集中度不满足第一道路用的基准的情况下,当在第一时间内驾驶集中度满足第一道路用的基准(恢复)时,信号输出部2318也可以不输出指示信号。此外,当在第一时间内驾驶集中度满足第一道路用的基准时,信号输出部2318只要是不输出指示信号的结构即可。信号输出部2318例如可以通过停止计数第一时间,从而中止输出指示信号。信号输出部2318例如可以直接中止输出指示信号。例如,在图4的步骤S107的处理过程中,信号输出部2318基于来自基准比较部2317的比较结果,可以检测到在第一时间内驾驶集中度满足第一道路用的基准。此外,当信号输出部2318中止输出指示信号时,集中度判定装置2的处理可以从图4的步骤S107转到步骤S101。

[0160] 例如,车载导航和音响操作是即使当车辆1在第一道路上行驶时也可以发生的驾驶员的状态。然而,车载导航和音响操作是驾驶员的临时性动作。关于车载导航和音响操作

的驾驶集中度,即使暂时不满足第一道路用的基准,立即满足第一道路用的基准的可能性也比较高。为此,与车载导航和音响操作有关的警告对驾驶员来说是不需要的。

[0161] 根据该例,集中度判定装置2能够中止输出不必要的指示信号。集中度判定装置2能够减少车辆1在第一道路上行驶时输出过多的指示信号。由于当车辆1在第一道路上行驶时,驾驶员不再接收过多的警告,所以能够舒适地确保集中精力驾驶的状态。即使集中度判定装置2中止输出指示信号,驾驶集中度也可恢复为满足第一道路用的基准。因此,车辆1在第一道路上行驶时的驾驶安全性得以确保。

[0162] 在另一例中,当在第一时间经过期间驾驶集中度不满足第一道路用的基准时,信号输出部2318可以在经过了第一时间之后输出指示信号。例如,在图4的步骤S107的处理过程中,信号输出部2318基于来自基准比较部2317的比较结果,可以检测到在第一时间经过期间驾驶集中度不满足第一道路用的基准。

[0163] 根据该例,集中度判定装置2在经过了第一时间之后能够输出所需的指示信号。为了确保驾驶安全性,即使当车辆1在第一道路上行驶时,驾驶员也需要确保驾驶集中度满足第一道路用的基准。驾驶员通过警告能够察觉到驾驶集中度降低,并提高驾驶集中度。因此,车辆1在第一道路上行驶时的驾驶安全性得以确保。进一步地,警告对于在第一时间经过期间驾驶集中度不满足第一道路用的基准的驾驶员是必要的。由于当车辆1在第一道路上行驶时,驾驶员不再接收过多的警告,所以能够舒适地确保集中精力驾驶的状态。

[0164] 接下来,信号输出部2318可以根据从开始计数第二时间后到第二时间经过为止的期间的驾驶集中度,监视是否需要输出指示信号。

[0165] 在一例中,在车辆1在第二道路上行驶期间,即使在判定为驾驶集中度不满足第二道路用的基准的情况下,当在第二时间内驾驶集中度满足第二道路用的基准(恢复)时,信号输出部2318可以不输出指示信号。此外,当在第二时间内驾驶集中度满足第二道路用的基准时,信号输出部2318只要是不输出指示信号的结构即可。信号输出部2318例如可以通过停止计数第二时间,从而中止输出指示信号。信号输出部2318例如可以直接中止输出指示信号。例如,在图4的步骤S111的处理过程中,信号输出部2318基于来自基准比较部2317的比较结果,可以检测到在第二时间内驾驶集中度满足第二道路用的基准。此外,当信号输出部2318中止输出指示信号时,集中度判定装置2的处理可以从图4的步骤S111转到步骤S101。

[0166] 例如,眼镜和太阳镜的摘戴是即使当车辆1在第二道路上行驶时也可以发生的驾驶员的状态。然而,眼镜和太阳镜的摘戴是驾驶员的临时性动作。关于眼镜和太阳镜的摘戴的驾驶集中度,即使暂时不满足第二道路用的基准,立即满足第二道路用的基准的可能性也比较高。为此,与眼镜和太阳镜的摘戴有关的警告对驾驶员来说是不需要的。

[0167] 根据该例,集中度判定装置2能够中止输出不必要的指示信号。集中度判定装置2能够减少车辆1在第二道路上行驶时输出过多的指示信号。由于当车辆1在第二道路上行驶时,驾驶员不再接收过多的警告,所以能够舒适地确保集中精力驾驶的状态。即使集中度判定装置2中止输出指示信号,驾驶集中度也可恢复为满足第二道路用的基准。因此,车辆1在第二道路上行驶时的驾驶安全性得以确保。

[0168] 在另一例中,当在第二时间经过期间驾驶集中度不满足第二道路用的基准时,信号输出部2318可以在经过了第二时间之后输出指示信号。例如,在图4的步骤S111的处理过

程中,信号输出部2318基于来自基准比较部2317的比较结果,可以检测到在第二时间经过期间驾驶集中度不满足第二道路用的基准。

[0169] 根据该例,集中度判定装置2在经过了第二时间之后能够输出所需的指示信号。为了确保驾驶安全性,即使当车辆1在第二道路上行驶时,驾驶员也需要确保驾驶集中度满足第二道路用的基准。驾驶员通过警告能够察觉到驾驶集中度降低,并提高驾驶集中度。因此,车辆1在第二道路上行驶时的驾驶安全性得以确保。进一步地,警告对于在第二时间经过期间驾驶集中度不满足第二道路用的基准的驾驶员是必要的。由于当车辆1在第二道路上行驶时,驾驶员不再接收过多的警告,所以能够舒适地确保集中精力驾驶的状态。

[0170] 接下来,在图4的步骤S110中选择的第二时间的长度可以是不受推定驾驶集中度的指标影响的固定值,还可以是变动值。当第二时间的长度是变动值时,信号输出部2318例如可以根据推定驾驶集中度的指标改变第二时间的长度。信号输出部2318例如可以参照将存储于存储单元22的各指标和第二时间的长度建立关联的表。

[0171] 在此,警告的紧急度因推定驾驶集中度的指标而不同。例如,与摘戴眼镜和太阳镜相比,困倦是警告的紧急度较高的指标。与摘戴眼镜和太阳镜相比,困倦根据其程度,对车辆1在第二道路上行驶时的驾驶安全性的影响比较高。为此,优选地,与以摘戴眼镜和太阳镜为指标的驾驶集中度不满足第二道路用的基准的情况相比,当以困倦为指标的驾驶集中度不满足第二道路用的基准时,集中度判定装置2更快速输出指示信号。

[0172] 根据该例,集中度判定装置2能够以与每个指标的警告的紧急度相对应的速度输出指示信号。由于驾驶员能够在适当的时刻接收警告,所以能够适当地确保适于手动驾驶的状态。

[0173] 此外,在步骤S106中选择的第一时间的长度可以是不受推定驾驶集中度的指标影响的固定值,还可以是与推定驾驶集中度的指标相对应的变动值,其理由与上述第二时间相同。当第一时间长度是变动值时,信号输出部2318例如可以根据推定驾驶集中度的指标改变第一时间长度。信号输出部2318例如可以参照将存储于存储单元22的各指标和第一时间长度建立关联的表。

[0174] 接下来,在所述一实施方式中,集中度判定装置2利用驾驶摄像机15拍摄的驾驶员图像数据作为监视数据检测驾驶员的状态,并推定驾驶集中度。然而,监视数据不限于驾驶员图像数据。监视数据例如可以通过监视车辆1的驾驶员的生物传感器获得的生物数据。生物传感器例如是脉搏波传感器或心率传感器。生物传感器不限于此,只要能够监视驾驶员即可。此外,生物传感器可以是接触式传感器,也可以是非接触式传感器。集中度判定装置2能够从生物数据检测驾驶员的状态。从生物数据检测的驾驶员的状态例如是脉搏或心率等指标。

[0175] 进一步地,监视数据例如可以通过设置于方向盘5的测量驾驶员握住方向盘5的强度的传感器获得的数据。

[0176] 总而言之,本发明不限于上述实施方式本身,在实施阶段能够在不脱离其主旨的范围内改变结构要素并具体化。另外,通过对上述实施方式中公开的多个结构要素进行适当地组合,可以形成各种发明。例如,可以从实施方式中公开的所有结构要素中删除几个结构要素。进一步地,也可以将不同的实施方式的结构要素进行适当的组合。

[0177] 另外,上述实施方式可以由存储使处理器231执行处理器231包括的各部的处理的

程序的ROM(Read Only Memory:只读存储器)等存储介质实现。

[0178] 可以将上述实施方式的全部或部分描述为以下附记,但不限于此。

[0179] (附记1)

[0180] 一种集中度判定装置,包括:处理器,从监视车辆驾驶员的传感器获取监视数据,从所述监视数据推定所述驾驶员的驾驶集中度,当所述车辆在第一道路上行驶时,将所述驾驶集中度与第一道路用的基准进行比较,当所述车辆在与所述第一道路的道路环境不同的第二道路上行驶时,将所述驾驶集中度与第二道路用的基准进行比较,在所述车辆在所述第一道路上行驶期间,当所述驾驶集中度不满足用于所述第一道路的基准时,在经过了第一时间之后,输出指示执行辅助所述驾驶员的指示信号,在所述车辆在所述第二道路上行驶期间,当所述驾驶集中度不满足用于所述第二道路的基准时,在经过了比所述第一时间短的第二时间之后,输出所述指示信号;存储器,存储使所述处理器动作的命令。

[0181] (附记2)

[0182] 一种集中度判定方法,包括:

[0183] 监视数据获取过程,利用至少一个处理器从监视车辆驾驶员的传感器获取监视数据;

[0184] 集中度推定过程,利用所述至少一个处理器从所述监视数据推定所述驾驶员的驾驶集中度;

[0185] 基准比较过程,利用所述至少一个处理器,当所述车辆在第一道路上行驶时,将所述驾驶集中度与第一道路用的基准进行比较,当所述车辆在与所述第一道路的道路环境不同的第二道路上行驶时,将所述驾驶集中度与第二道路用的基准进行比较;

[0186] 信号输出过程,利用所述至少一个处理器,在所述车辆在所述第一道路上行驶期间,当所述驾驶集中度不满足用于所述第一道路的基准时,在经过了第一时间之后,输出指示执行辅助所述驾驶员的指示信号,在所述车辆在所述第二道路上行驶期间,当所述驾驶集中度不满足用于所述第二道路的基准时,在经过了比所述第一时间短的第二时间之后,输出所述指示信号。

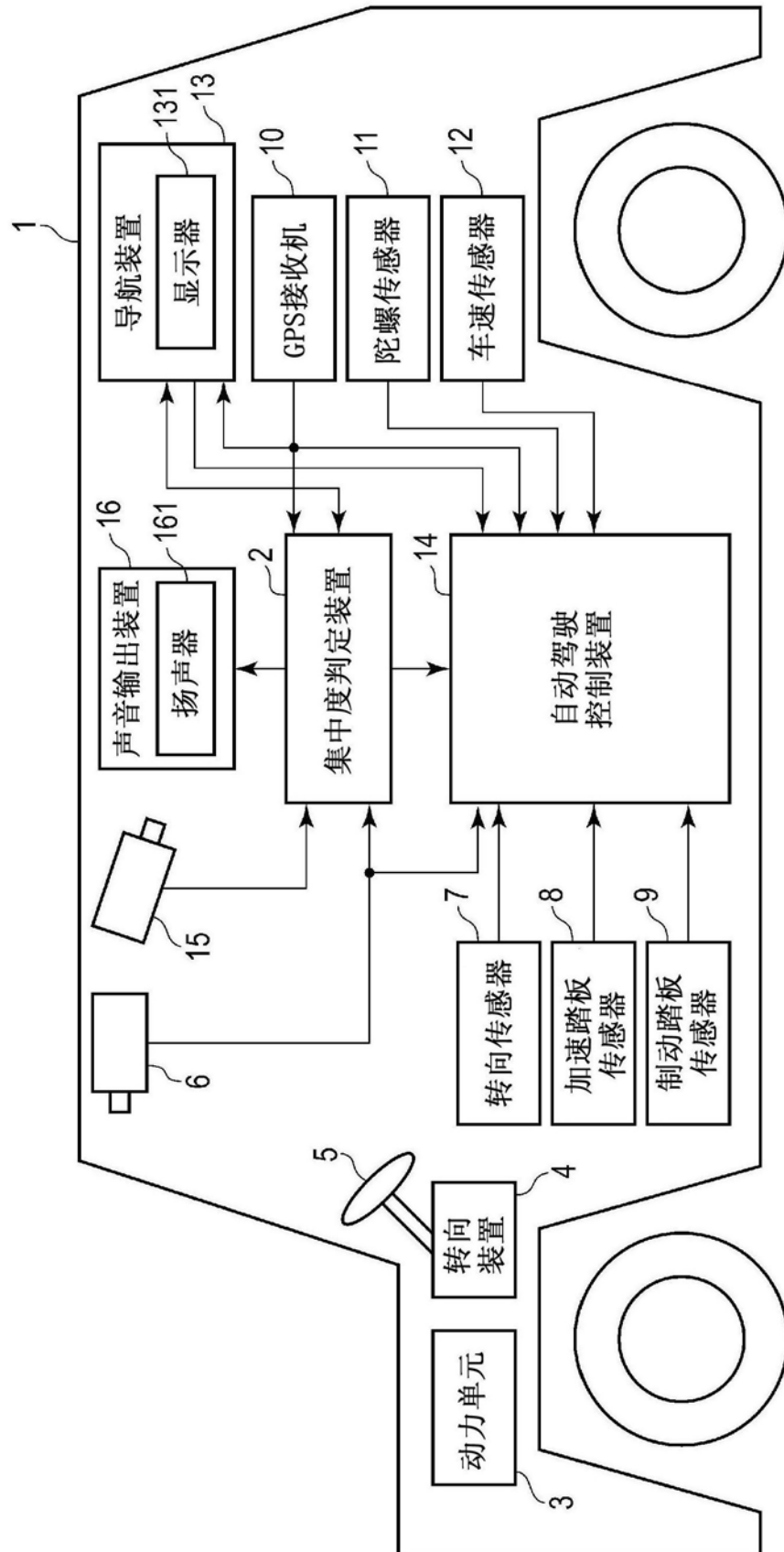


图1

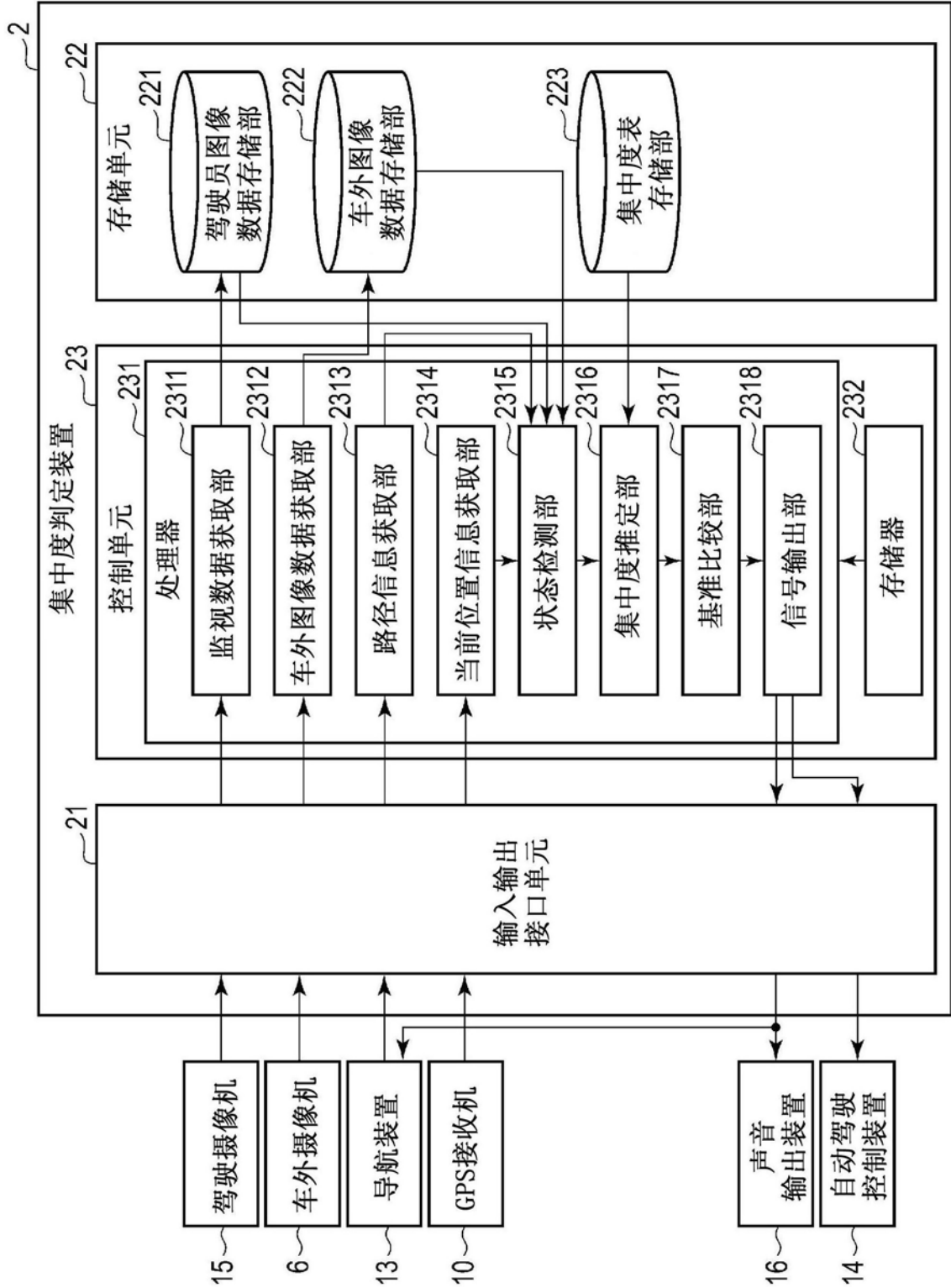


图2

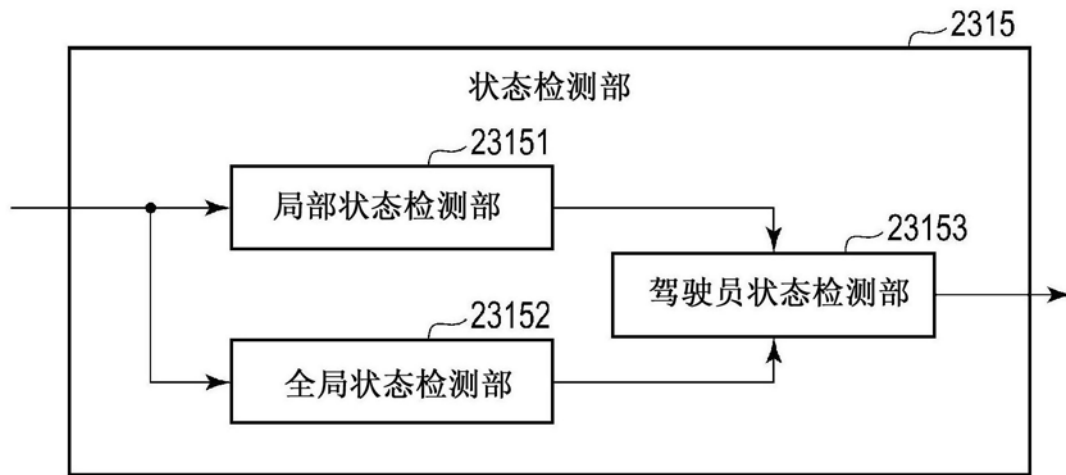


图3

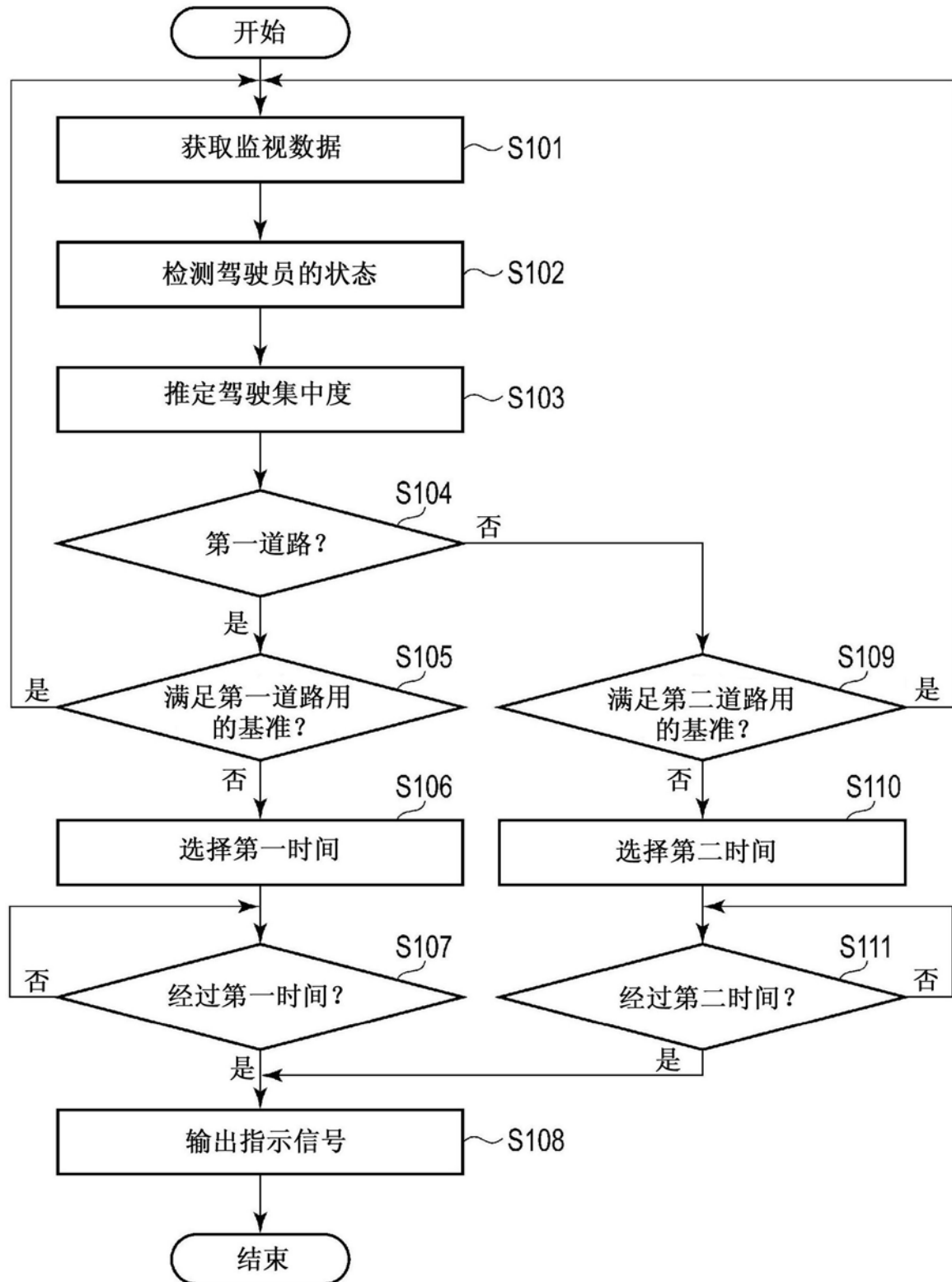


图4