



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115867454 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 28

(21) 申请号 202180047145.5

(22) 申请日 2021.06.07

(30) 优先权数据

2020-120107 2020.07.13 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.12.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/021495 2021.06.07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/014198 JA 2022.01.20

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 三宅祐辅

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 金雪梅

(51) Int.Cl.

B60K 35/00 (2006.01)

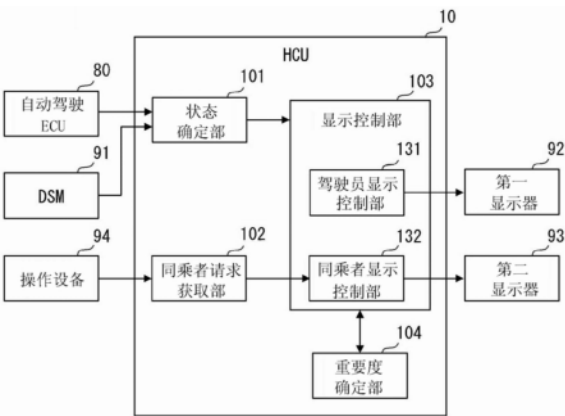
权利要求书3页 说明书16页 附图6页

(54) 发明名称

车辆用显示控制装置、车辆用显示控制系统、以及车辆用显示控制方法

(57) 摘要

使用于能够进行自动驾驶的车辆,具备:状态确定部(101),确定与自动驾驶相关的车辆的行驶状态以及车辆的驾驶员的状态的至少任意一个状态亦即自动驾驶相关状态;以及同乘者显示控制部(132),控制与设置于车辆的驾驶员专用的第一显示器(92)不同的、能够由车辆的驾驶员以外的同乘者视觉确认的设置于车辆的第二显示器(93)中的显示,同乘者显示控制部(132)使第二显示器(93)显示使用字符以及图像的至少任意一种示出由状态确定部(101)确定出的自动驾驶相关状态的同乘者侧图形。



1. 一种车辆用显示控制装置,其中,
使用于能够进行自动驾驶的车辆,具备:

状态确定部(101),确定与上述自动驾驶相关的上述车辆的行驶状态以及上述车辆的驾驶员的状态的至少任意一个状态亦即自动驾驶相关状态;以及

同乘者显示控制部(132),控制与设置于上述车辆的驾驶员专用的第一显示器(92)不同的、能够由上述车辆的驾驶员以外的同乘者视觉确认的设置于上述车辆的第二显示器(93)中的显示,

上述同乘者显示控制部使上述第二显示器显示使用字符以及图像的至少任意一种示出由上述状态确定部确定出的上述自动驾驶相关状态的同乘者侧图形。

2. 根据权利要求1所述的车辆用显示控制装置,其中,
具备控制上述第一显示器中的显示的驾驶员显示控制部(131),

驾驶员显示控制部使上述第一显示器显示使用字符以及图像的至少任意一种示出由上述状态确定部确定出的上述自动驾驶相关状态的驾驶员侧图形。

3. 根据权利要求2所述的车辆用显示控制装置,其中,

上述驾驶员显示控制部以及上述同乘者显示控制部分别使上述第一显示器以及第二显示器显示关于由上述状态确定部确定出的同一上述自动驾驶相关状态的上述驾驶员侧图形以及上述同乘者侧图形。

4. 根据权利要求2或者3所述的车辆用显示控制装置,其中,

上述状态确定部至少确定上述驾驶员的状态,作为上述自动驾驶相关状态,

在上述状态确定部中确定了上述驾驶员不能够进行驾驶的状态亦即不可驾驶状态,作为上述自动驾驶相关状态的情况下,上述同乘者显示控制部使上述第二显示器显示请求确认上述驾驶员的状态的主旨的上述同乘者侧图形。

5. 根据权利要求2~4中任意一项所述的车辆用显示控制装置,其中,

上述状态确定部至少确定请求上述驾驶员的应对的状态以及上述驾驶员的状态,作为上述自动驾驶相关状态,

在上述状态确定部中确定了请求上述驾驶员的应对的状态,作为上述自动驾驶相关状态的情况下,上述驾驶员显示控制部使上述第一显示器显示表示请求上述驾驶员的应对的理由的上述驾驶员侧图形以及请求该应对的主旨的上述驾驶员侧图形,上述同乘者显示控制部在与上述第一显示器中的这些驾驶员侧图形的显示相比延迟的时刻,使上述第二显示器显示表示请求上述驾驶员的应对的理由以及上述驾驶员的状态的上述同乘者侧图形。

6. 根据权利要求2~5中任意一项所述的车辆用显示控制装置,其中,

上述状态确定部至少确定上述车辆的上述自动驾驶时的举动变化,作为上述自动驾驶相关状态,

在上述状态确定部中确定了上述车辆的上述自动驾驶时的举动变化,作为上述自动驾驶相关状态的情况下,上述驾驶员显示控制部以及上述同乘者显示控制部在相同的时刻分别使上述第一显示器以及第二显示器显示表示该举动变化的理由的上述驾驶员侧图形以及上述同乘者侧图形。

7. 根据权利要求2~6中任意一项所述的车辆用显示控制装置,其中,

上述驾驶员显示控制部以及上述同乘者显示控制部分别使上述第一显示器以及第二

显示器显示关于由上述状态确定部确定出的同一上述自动驾驶相关状态的上述驾驶员侧图形以及上述同乘者侧图形，

上述同乘者显示控制部对于由上述状态确定部确定出的同一上述自动驾驶相关状态，使上述第二显示器显示与在上述驾驶员显示控制部中使上述第一显示器显示的上述驾驶员侧图形不同的、包含估计为对于上述同乘者来说需要的信息的上述同乘者侧图形。

8. 根据权利要求7所述的车辆用显示控制装置，其中，

上述同乘者显示控制部对于由上述状态确定部确定出的同一上述自动驾驶相关状态，使上述第二显示器显示与在上述驾驶员显示控制部中使上述第一显示器显示的上述驾驶员侧图形不同的、包含估计为对于上述同乘者来说需要的信息的与该驾驶员侧图形相比简化了信息的上述同乘者侧图形。

9. 根据权利要求8所述的车辆用显示控制装置，其中，

上述状态确定部至少确定在上述自动驾驶中的上述车辆的对其它车辆的追随状态，

上述同乘者显示控制部对于由上述状态确定部确定出的同一上述追随状态，使上述第二显示器显示与在上述驾驶员显示控制部中使上述第一显示器显示的上述驾驶员侧图形不同的、估计为上述同乘者进行作为上述车辆的追随对象的车辆的识别以及进行目标车间距离的维持的识别的至少任意一个所需要的信息的、与该驾驶员侧图形相比简化了信息的上述同乘者侧图形。

10. 根据权利要求1~9中任意一项所述的车辆用显示控制装置，其中，

具备获取来自上述同乘者的请求的同乘者请求获取部(102)，

上述同乘者显示控制部在上述同乘者请求获取部中未获取来自上述同乘者的上述同乘者侧图形的显示的请求的情况下，不使上述第二显示器显示上述同乘者侧图形，另一方面在上述同乘者请求获取部获取了来自上述同乘者的上述同乘者侧图形的显示的请求的情况下，使上述第二显示器显示上述同乘者侧图形。

11. 根据权利要求1~9中任意一项所述的车辆用显示控制装置，其中，具备：

同乘者请求获取部(102)，获取来自上述同乘者的请求；以及

重要度确定部(104)，确定根据由上述状态确定部确定出的上述自动驾驶相关状态决定的上述同乘者侧图形的对于上述同乘者的重要度，

上述同乘者显示控制部在上述同乘者请求获取部获取了来自上述同乘者的上述同乘者侧图形的显示的请求的情况下，使上述第二显示器显示上述同乘者侧图形，另一方面在上述同乘者请求获取部中未获取来自上述同乘者的上述同乘者侧图形的显示的请求的情况下，根据上述重要度确定部确定出的上述重要度，切换是否使上述第二显示器显示上述同乘者侧图形。

12. 一种车辆用显示控制系统，其中，

使用于能够进行自动驾驶的车辆，包含：

设置于上述车辆的驾驶员专用的第一显示器(92)；

与上述第一显示器不同的、能够由上述车辆的驾驶员以外的同乘者视觉确认的设置于上述车辆的第二显示器(93)；以及

权利要求1~11中任意一项所述的车辆用显示控制装置(10)。

13. 一种车辆用显示控制方法，是能够进行自动驾驶的车辆所使用的车辆用显示控制

方法,其中,

通过至少一个处理器执行:

状态确定工序,确定与上述自动驾驶相关的上述车辆的行驶状态以及上述车辆的驾驶员的状态的至少任意一个状态亦即自动驾驶相关状态;以及

同乘者显示控制工序,控制与设置于上述车辆的驾驶员专用的第一显示器(92)不同的、能够由上述车辆的驾驶员以外的同乘者视觉确认的设置于上述车辆的第二显示器(93)中的显示;

在上述同乘者显示控制工序中,使上述第二显示器显示使用字符以及图像的至少任意一种示出由上述状态确定工序确定出的上述自动驾驶相关状态的同乘者侧图形。

车辆用显示控制装置、车辆用显示控制系统、以及车辆用显示控制方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 该申请主张于2020年7月13日在日本申请的专利申请第2020—120107号的优先权,并在此引用其全部内容。

技术领域

[0003] 本公开涉及车辆用显示控制装置、车辆用显示控制系统、以及车辆用显示控制方法。

背景技术

[0004] 已知有自动地控制车辆的加减速以及/或者转向操纵的自动驾驶。另外,在车辆中进行自动驾驶的情况下,也已知有向车辆的乘客通知本车的行驶状态的技术。在专利文献1公开了根据沿着本车的仪表板的车宽方向排列的发光点的发光方式通知与本车的自动驾驶相关的行驶状态的技术。在专利文献1公开了通过变更该发光点的点亮基准位置,提示当前的本车的自动化等级的技术。

[0005] 专利文献1:日本特开2019—137179号公报

[0006] 不仅是驾驶员,副驾驶座的乘客也容易确认沿着本车的仪表板的车宽方向排列的发光点的发光。由此,在专利文献1所公开的技术中,副驾驶座的乘客也能够得知与本车的自动驾驶相关的同一行驶状态。对于与本车的自动驾驶相关的行驶状态,有驾驶员以外的同乘者(以下,仅称为同乘者)也想要得知的请求。这是因为即使是同乘者,也对本车的自动驾驶功能是否正常地动作感到不安。

[0007] 然而,在专利文献1所公开的技术中,同乘者为了得知与本车的自动驾驶相关的行驶状态,必须预先存储行驶状态与发光点的发光方式的对应关系。另外,在发光点的发光方式中,模式有限,所以难以向同乘者传递与自动驾驶相关的车辆的行驶状态等与自动驾驶相关的状态(以下,称为自动驾驶相关状态)的详细内容。

发明内容

[0008] 该公开的一个目的在于提供能够使同乘者更容易地识别与本车的自动驾驶相关的更详细的自动驾驶相关状态的车辆用显示控制装置、车辆用显示控制系统、以及车辆用显示控制方法。

[0009] 上述目的通过独立权利要求所记载的特征的组合实现,另外,从属权利要求规定公开的更有利的具体例。权利要求书所记载的括号内的附图标记示出与作为一个方式后述的实施方式所记载的具体单元的对应关系,并不对本公开的技术范围进行限定。

[0010] 为了实现上述目的,本公开的车辆用显示控制装置使用于能够进行自动驾驶的车辆,具备:状态确定部,确定与自动驾驶相关的车辆的行驶状态以及车辆的驾驶员的状态的至少任意一个状态亦即自动驾驶相关状态;以及同乘者显示控制部,控制与设置于车辆的

驾驶员专用的第一显示器不同的能够由车辆的驾驶员以外的同乘者视觉确认的设置于车辆的第二显示器中的显示,同乘者显示控制部使第二显示器显示使用字符以及图像的至少任意一种示出由状态确定部确定出的自动驾驶相关状态的同乘者侧图形。

[0011] 为了实现上述目的,本公开的车辆用显示控制方法是能够进行自动驾驶的车辆所使用的车辆用显示控制方法,包含通过至少一个处理器执行的、状态确定工序,确定与自动驾驶相关的车辆的行驶状态以及车辆的驾驶员的状态的至少任意一个状态亦即自动驾驶相关状态;以及同乘者显示控制工序,控制与设置于车辆的驾驶员专用的第一显示器不同的能够由车辆的驾驶员以外的同乘者视觉确认的设置于车辆的第二显示器中的显示,在同乘者显示控制工序中,使第二显示器显示使用字符以及图像的至少任意一种示出在状态确定工序中确定出的自动驾驶相关状态的同乘者侧图形。

[0012] 根据以上的构成,使与设置于车辆的驾驶员专用的第一显示器不同的、能够由车辆的驾驶员以外的同乘者视觉确认的设置于车辆的第二显示器显示与自动驾驶相关的车辆的行驶状态以及车辆的驾驶员的状态的至少任意一个状态亦即自动驾驶相关状态。第二显示器能够由同乘者视觉确认,且与驾驶员专用的第一显示器不同,所以与显示于驾驶员专用的第一显示器的情况相比,同乘者容易识别显示。另外,使第二显示器显示的同乘者侧图形由于使用字符以及图像的至少任意一种示出自动驾驶相关状态,所以能够以同乘者更容易理解的方式显示自动驾驶相关状态的详细的内容。其结果,能够使同乘者更容易地识别与本车的自动驾驶相关的更详细的自动驾驶相关状态。

[0013] 为了实现上述目的,本公开的车辆用显示控制系统使用于能够进行自动驾驶的车辆,包含设置于车辆的驾驶员专用的第一显示器、与第一显示器不同的能够由车辆的驾驶员以外的同乘者视觉确认的设置于车辆的第二显示器、以及上述的车辆用显示控制装置。

[0014] 据此,由于包含上述的车辆用显示控制装置,所以能够使同乘者更容易地识别与本车的自动驾驶相关的更详细的自动驾驶相关状态。

附图说明

[0015] 图1是表示车辆用系统1的概略的构成的一个例子的图。

[0016] 图2是表示HCU10的概略的构成的一个例子的图。

[0017] 图3是用于说明对于追随状态的同乘者侧图形的一个例子的图。

[0018] 图4是用于说明表示自动化等级的变化的同乘者侧图形的一个例子的图。

[0019] 图5是用于说明表示应对请求状态中的请求向驾驶员的驾驶替换的状态的同乘者侧图形的一个例子的图

[0020] 图6是表示在HCU10中的显示控制相关处理的流程的一个例子的流程图。

[0021] 图7是表示应对请求时处理的流程的一个例子的流程图。

[0022] 图8是表示不可驾驶时处理的流程的一个例子的流程图。

[0023] 图9是用于说明在驾驶员侧图形和同乘者侧图形中使显示中心的位置不同的一个例子的图。

具体实施方式

[0024] 参照附图,对用于公开的多个实施方式进行说明。此外,为了方便说明,有时在多

个实施方式之间,对具有与到此为止的说明所使用的图所示的部分相同的功能的的部分附加相同的附图标记,并省略其说明。附加了相同的附图标记的部分能够参照其它的实施方式中的说明。

[0025] (实施方式1)

[0026] <车辆用系统1的概略结构>

[0027] 以下,使用附图对本公开的实施方式1进行说明。在能够进行自动驾驶的车辆(以下,称为自动驾驶车辆)中使用图1所示的车辆用系统1。如图1所示,车辆用系统1包含HCU(Human Machine Interface Control Unit:人机界面控制单元)10、通信模块20、定位器30、地图数据库(以下,称为地图DB)40、车辆状态传感器50、周边监视传感器60、车辆控制ECU70、自动驾驶ECU80、DSM(Driver Status Monitor:驾驶员状态监视器)91、第一显示器92、第二显示器93、以及操作设备94。该车辆用系统1相当于车辆用显示控制系统。使用车辆用系统1的车辆并不一定限定于汽车,然而以下例举使用于汽车的情况进行说明。

[0028] 实施方式1中的自动驾驶车辆如上述那样只要是能够进行自动驾驶的车辆即可。作为自动驾驶的程度(以下,称为自动化等级),例如如SAE定义的那样,能够存在多个等级。自动化等级例如如以下那样划分为等级0~5。

[0029] 等级0是系统不介入而驾驶员实施全部的驾驶任务的等级。驾驶任务例如是转向操纵、加减速、以及周边监视。等级0相当于所谓的手动驾驶。等级1是系统支援转向操纵和加减速的任意一个的等级。等级1相当于所谓的驾驶支援。等级2是系统支援转向操纵和加减速的等级。等级2相当于所谓的部分驾驶自动化。等级1~2也是自动驾驶的一部分。

[0030] 例如,等级1~2的自动驾驶是驾驶员有涉及安全驾驶的监视义务(以下,仅称为监视义务)的自动驾驶。作为监视义务,有基于目视观察的周边监视。等级1~2的自动驾驶可以说是不允许第二任务的自动驾驶。第二任务是指允许驾驶员进行的驾驶以外的行为,是预先规定的特定行为。第二任务也可以说是第二活动、其它活动等。第二任务不能妨碍驾驶员应对来自自动驾驶系统的驾驶操作的接替请求。作为一个例子,假定视频等内容的视听、智能手机等的操作、读书、进食等行为作为第二任务。

[0031] 等级3是在高速道路等特定的场所系统能够实施全部的驾驶任务,在紧急时由驾驶员进行驾驶操作的等级。在等级3中,要求在有来自系统的驾驶替换的请求的情况下,驾驶员能够迅速地应对。等级3相当于所谓的带条件的驾驶自动化。等级4是除了不能够应对的道路、极限环境等特定状况下之外,系统能够实施全部的驾驶任务的等级。等级4相当于所谓的高度驾驶自动化。等级5是在所有的环境下系统能够实施全部的驾驶任务的等级。等级5相当于所谓的完全驾驶自动化。

[0032] 例如,等级3~5的自动驾驶是驾驶员没有监视义务的自动驾驶。等级3~5的自动驾驶可以说是允许第二任务的自动驾驶。在本实施方式中,在等级3以上的自动化等级与等级2以下的自动化等级的切换中切换监视义务的有无。由此,在从等级3以上的自动化等级切换为等级2以下的自动化等级的情况下,对驾驶员要求安全驾驶的监视。另一方面,也可以构成为在从等级2以上的自动化等级切换为等级1以下的自动化等级的情况下请求向驾驶员的驾驶替换。

[0033] 实施方式1中的自动驾驶车辆既可以是不能够进行自动化等级的切换的自动驾驶车辆,也可以是能够进行自动化等级的切换的自动驾驶车辆。也可以构成为仅能够在等级0

~5中的一部分的等级间切换自动化等级。以下,例举自动驾驶车辆至少能够切换自动化等级3的自动驾驶、自动化等级2以下的自动驾驶、以及手动驾驶的情况进行说明。

[0034] 通信模块20在与其它车辆之间,经由无线通信进行信息的发送接收。换句话说,进行车车间通信。通信模块20也可以在与设置在路侧的路侧机之间,经由无线通信进行信息的发送接收。换句话说,也可以进行路车间通信。在进行路车间通信的情况下,通信模块20也可以经由路侧机,接收从本车的周边车辆发送的其周边车辆的信息。另外,通信模块20也可以在与本车的外部的中心之间,经由无线通信进行信息的发送接收。换句话说,也可以进行广域通信。

[0035] 定位器30具备GNSS(Global Navigation Satellite System:全球导航卫星系统)接收机以及惯性传感器。GNSS接收机接收来自多个测位卫星的测位信号。惯性传感器例如具备陀螺仪传感器以及加速度传感器。定位器30通过组合由GNSS接收机接收的测位信号、和惯性传感器的测量结果,依次对搭载定位器30的本车的车辆位置(以下,称为本车位置)进行测位。例如以纬度经度的坐标表示本车位置。此外,也可以构成为本车位置的测位也使用根据从搭载于车辆的车速传感器依次输出的信号求出的行驶距离。

[0036] 地图DB40是非易失性存储器,储存路段数据、节点数据、道路形状、构造物等地图数据。地图数据也可以是由道路形状以及构造物的特征点的点群构成的三维地图。在使用由道路形状以及构造物的特征点的点群构成的三维地图作为地图数据的情况下,定位器30也可以构成为不使用GNSS接收机。例如,定位器30也可以构成为使用该三维地图、和检测道路形状以及构造物的特征点的点群的LIDAR(Light Detection and Ranging/Laser Imaging Detection and Ranging:光探测测距/激光成像探测测距)或者周边监视照相机等周边监视传感器60的检测结果,确定本车位置。此外,也可以通过REM(Road Experience Management:道路体验管理)基于拍摄图像生成三维地图。

[0037] 此外,通信模块20也可以例如利用广域通信接收从外部服务器分发的地图数据,并储存于地图DB40。该情况下,也可以构成为使地图DB40为易失性存储器,通信模块20依次获取与本车位置对应的区域的地图数据。

[0038] 车辆状态传感器50是用于检测本车的各种状态的传感器组。作为车辆状态传感器50,有检测车速的车速传感器、检测转向操纵角的转向操纵传感器等。车辆状态传感器50将检测出的感测信息输出到车内LAN。此外,也可以构成为由车辆状态传感器50检测出的感测信息经由搭载于本车的ECU输出到车内LAN。

[0039] 周边监视传感器60监视本车的周边环境。作为一个例子,周边监视传感器60检测行人、其它车辆等移动物体、以及路上的落下物等静止物体等本车周边的障碍物。除此之外,还检测本车周边的行驶划分线等路面标识。周边监视传感器60例如是拍摄本车周边的规定范围的周边监视照相机、向本车周边的规定范围发送探测波的毫米波雷达、声呐、LIDAR等传感器。周边监视照相机将依次拍摄到的拍摄图像作为感测信息依次输出到自动驾驶ECU80。声呐、毫米波雷达、LIDAR等发送探测波的传感器将基于在接收了通过障碍物反射的反射波的情况下得到的接收信号的扫描结果作为感测信息依次输出到自动驾驶ECU80。构成为由周边监视传感器60检测出的感测信息经由自动驾驶ECU80输出到车内LAN即可。

[0040] 车辆控制ECU70是进行本车的行驶控制的电子控制装置。作为行驶控制,能够列举

加减速控制以及/或者转向操纵控制。作为车辆控制ECU70,有进行转向操纵控制的转向操纵ECU、进行加减速控制的动力单元控制ECU以及制动器ECU等。车辆控制ECU70通过对搭载于本车的电子控制节流阀、制动促动器、EPS (Electric Power Steering:电动助力转向) 马达等各行驶控制设备输出控制信号来进行行驶控制。

[0041] 自动驾驶ECU80例如具备处理器、存储器、I/O、以及连接它们的总线,通过执行存储于存储器的控制程序执行与自动驾驶相关的处理。这里所说的存储器是能够由计算机读取的非暂时地储存程序以及数据的非迁移实体存储介质(non-transitory tangible storage medium)。另外,通过半导体存储器或者磁盘等实现非迁移实体存储介质。

[0042] 自动驾驶ECU80具备第一自动驾驶ECU81以及第二自动驾驶ECU82。设为第一自动驾驶ECU81以及第二自动驾驶ECU82分别具备处理器、存储器、I/O、以及连接它们的总线进行以后的说明。此外,也可以构成为通过虚拟化技术使共用的处理器担负第一自动驾驶ECU81以及第二自动驾驶ECU82的功能。

[0043] 第一自动驾驶ECU81担负上述的等级2以下的自动驾驶的功能。换句话说,第一自动驾驶ECU81使有监视义务的自动驾驶能够实施。例如,第一自动驾驶ECU81能够执行本车的纵向控制以及横向控制的至少任意一个。纵向是指与本车的前后方向一致的方向。横向是指与本车的宽方向一致的方向。第一自动驾驶ECU81执行本车的加减速控制,作为纵向控制。第一自动驾驶ECU81执行本车的转向操纵控制,作为横向控制。第一自动驾驶ECU81具备第一环境识别部、ACC控制部、以及LTA控制部等,作为功能模块。

[0044] 第一环境识别部基于从周边监视传感器60获取的感测信息,识别本车的周围的行驶环境。作为一个例子,第一环境识别部根据本车的行驶车道的左右的划分线等信息,识别行驶车道中的本车的详细的位置。除此之外,第一环境识别部识别本车的周围的车辆的位置以及速度。此外,第一环境识别部也可以是与后述的第二环境识别部相同的构成。

[0045] ACC控制部执行实现目标速度下的本车的恒速行驶或者对前车的追随之行驶的ACC (Adaptive Cruise Control:自适应巡航控制) 控制。ACC控制部使用由第一环境识别部识别出的本车的周围的车辆的位置以及速度,执行ACC控制即可。ACC控制部通过使车辆控制ECU70进行加减速控制来执行ACC控制即可。LTA控制部执行维持本车的车道内行驶的LTA (Lane Tracing Assist:车道跟踪辅助) 控制。LTA控制部使用由第一环境识别部识别出的行驶车道上的本车的详细的位置,执行LTA控制即可。LTA控制部通过使车辆控制ECU70进行转向操纵控制来执行LTA控制即可。此外,ACC控制是纵向控制的一个例子。LTA控制是横向控制的一个例子。

[0046] 第一自动驾驶ECU81通过执行ACC控制以及LTA控制双方,实现等级2的自动驾驶。第一自动驾驶ECU81也可以通过执行ACC控制以及LTA控制的任意一方,实现等级1的自动驾驶。

[0047] 另一方面,第二自动驾驶ECU82担负上述的等级3以上的自动驾驶的功能。换句话说,第二自动驾驶ECU82使没有监视义务的自动驾驶能够实施。第二自动驾驶ECU82具备第二环境识别部、行动判断部、以及轨道生成部等,作为功能模块。

[0048] 第二环境识别部基于从周边监视传感器60获取的感测信息、从定位器30获取的本车位置、从地图DB40获取的地图数据、以及由通信模块20获取的其它车辆的信息等,识别本车的周围的行驶环境。作为一个例子,第二环境识别部使用这些信息,生成再现了实际的行

驶环境的虚拟空间。

[0049] 第二环境识别部进行本车的行驶地区中的手动驾驶区域(以下,称为MD区域)的辨别。第二环境识别部进行本车的行驶地区中的自动驾驶区域(以下,称为AD区域)的辨别。第二环境识别部进行AD区域中的ST区间的辨别。第二环境识别部进行AD区域中的非ST区间的辨别。

[0050] MD区域是禁止自动驾驶的区域。换句话说,MD区域是规定为由驾驶员执行本车的纵向控制、横向控制、以及周边监视的全部的区域。例如,MD区域可以是一般道路。

[0051] AD区域是允许自动驾驶的区域。换句话说,AD区域是规定为能够由本车代替纵向控制、横向控制、以及周边监视中的一个以上的区域。例如,AD区域可以是高速公路、汽车专用道路。

[0052] AD区域划分为能够进行等级2以下的自动驾驶的非ST区间、和能够进行等级3以上的自动驾驶的ST区间。在本实施方式中,设为不分开划分允许等级1的自动驾驶的非ST区间、和允许等级2的自动驾驶的非ST区间。ST区间例如可以是产生交通拥堵的行驶区间(以下,称为交通拥堵区间)。另外,ST区间例如可以是设置了高精度地图的行驶区间。非ST区间是不符合ST区间的区间即可。

[0053] 行动判断部基于第二环境识别部的行驶环境的识别结果,判断本车预定进行的行动(以下,称为将来行动)。行动判断部判断用于使本车通过自动驾驶进行行驶的将来行动。行动判断部决定为了到达目的地而本车应该采取的动作的类型作为将来行动即可。作为该类型,例如能够列举直行、右转、左转、车道变更等。

[0054] 另外,行动判断部在判断为需要向驾驶员的驾驶控制权的移交(也就是驾驶替换)的情况下,生成替换请求,并提供给HCU10。作为需要向驾驶员的驾驶控制权的移交的情况的一个例子,能够列举本车从AD区域移至MD区域的情况。除此之外,能够列举由于传感器丢失、通信不良情况等而第二环境识别部的行驶环境的识别产生了不良情况的情况。

[0055] 轨道生成部基于第二环境识别部的行驶环境的识别结果、以及由行动判断部决定的将来行动,生成能够执行自动驾驶的区间内的本车的行驶轨道。在行驶轨道例如包含有与行进对应的本车的目标位置以及各目标位置上的目标速度等。轨道生成部将生成的行驶轨道作为在自动驾驶中本车遵循的控制指令依次提供给车辆控制ECU70。

[0056] 通过包含以上的自动驾驶ECU80构成的自动驾驶系统,在本车中能够执行等级2以下、以及等级3以上的自动驾驶。另外,例如自动驾驶ECU80构成根据需要切换本车的自动驾驶的自动化等级即可。作为一个例子,在本车从AD区域中的ST区间移至非ST区间的情况下,从等级3以上的自动驾驶切换为等级2以下的自动驾驶即可。另外,自动驾驶ECU80构成在从没有监视义务的自动驾驶切换为有监视义务的自动驾驶的情况下,生成周边监视请求,并提供给HCU10即可。

[0057] DSM(Driver Status Monitor:驾驶员状态监视器)91由近红外光源以及近红外照相机、和控制它们的控制单元等构成。DSM91以使近红外照相机朝向本车的驾驶座侧的姿势,例如配置于仪表板的上表面。DSM91通过近红外照相机拍摄通过近红外光源照射了近红外光的驾驶员的头部。通过控制单元对近红外照相机的拍摄图像进行图像解析。控制单元基于对拍摄图像进行图像解析提取出的驾驶员的特征量,检测苏醒度、不可驾驶状态等驾驶员的状态。DSM91将检测出的驾驶员的状态输出到HCU10。

[0058] 第一显示器92是设置于本车的显示器。第一显示器92设置为显示面位于本车的驾驶座正面。第一显示器92是驾驶员专用的显示器。作为第一显示器92,能够使用液晶显示器、有机EL显示器、平视显示器(以下,称为HUD)等各种显示器。作为第一显示器92的例子,能够列举设置于仪表面板上的仪表MID(Multi Information Display:多信息显示)等。

[0059] 第二显示器93是设置于本车的显示器。第二显示器93是能够由本车的驾驶员以外的同乘者(以下,仅称为同乘者)视觉确认的与第一显示器92不同的显示器。第二显示器93构成为设置于同乘者就坐的座椅正面即可。例如,第二显示器93构成为显示面设置于副驾驶座、后部座椅的正面即可。后部座椅的正面可以是前部座椅的靠背背面中的相当于后部座椅的正面的区域。第二显示器93也可以构成为将后部座椅的多个同乘者作为对象,设置于与后部座椅相比前方的例如顶棚等。作为第二显示器93,能够使用液晶显示器、有机EL显示器、HUD等各种显示器。

[0060] 操作设备94是受理本车的乘客的操作输入的意思输入部。操作设备94至少受理同乘者的操作输入。操作设备94也可以构成为与第一显示器92以及第二显示器93的各个对应地设置。操作设备94既可以是与显示器一体的触摸开关,也可以是遥控器。

[0061] HCU10以具备处理器、易失性存储器、非易失性存储器、I/O以及连接它们的总线的计算机为主体构成,与DSM91、第一显示器92、第二显示器93、操作设备94、以及车内LAN连接。HCU10通过执行存储于非易失性存储器的控制程序,控制第一显示器92以及第二显示器93中的显示。该HCU10相当于车辆用显示控制装置。此外,以下详述与第一显示器92以及第二显示器93中的显示的控制相关的HCU10的构成。

[0062] <HCU10的概略结构>

[0063] 接着,使用图2进行HCU10的概略结构的说明。如图2所示,HCU10关于第一显示器92以及第二显示器93中的显示的控制,具备状态确定部101、同乘者请求获取部102、显示控制部103、以及重要度确定部104作为功能模块。另外,通过计算机执行HCU10的各功能模块的处理相当于执行车辆用显示控制方法。此外,也可以通过一个或者多个IC等以硬件的方式构成HCU10执行的功能的一部分或者全部。另外,也可以通过基于处理器的软件的执行与硬件部件的组合实现HCU10具备的功能模块的一部分或者全部。

[0064] 状态确定部101确定与自动驾驶相关的本车的行驶状态以及本车的驾驶员的状态的至少任意一个状态(以下,称为自动驾驶相关状态)。该状态确定部101中的处理相当于状态确定工序。状态确定部101根据由自动驾驶ECU80识别出的行驶环境以及/或者自动驾驶ECU80中的自动驾驶的实施的状况确定本车的行驶状态即可。作为本车的行驶状态,能够列举利用自动驾驶的本车的向其它车辆的追随状态、本车的自动驾驶时的举动变化、本车的自动化等级的状态、请求本车的驾驶员的应对的状态等。

[0065] 构成为在利用自动驾驶的本车的向其它车辆的追随状态(以下,称为追随状态)不仅包含本车追随的追随对象车辆的状态,也包含追随对象车辆以外的本车的周边车辆的状态即可。构成为在追随状态也包含有对于本车的追随对象车辆、周边车辆的相对位置、相对速度等即可。状态确定部101例如根据由自动驾驶ECU80识别出的行驶环境,确定追随状态即可。

[0066] 构成为在本车的自动驾驶时的举动变化(以下,称为举动变化状态)包含有本车的加速、减速、转向操纵等即可。状态确定部101例如根据自动驾驶ECU80中的自动驾驶的实施

的状态,确定举动变化状态即可。优选状态确定部101为了限定地确定大至某种程度的举动变化,而仅限于确定恒定量以上的举动变化。状态确定部101特别是根据自动驾驶中的加减速、转向操纵的预定,来确定将来的举动变化状态即可。状态确定部101也可以根据由车辆状态传感器50依次检测出的本车的举动的变化,确定最近的过去的举动变化状态。

[0067] 构成为在本车的自动化等级的状态(以下,称为自动化状态)包含有本车的当前的自动化等级、自动化等级的变化等即可。状态确定部101例如根据自动驾驶ECU80中的自动驾驶的实施的状态,确定自动化状态即可。

[0068] 构成为在请求本车的驾驶员的应对的状态(以下,称为应对请求状态)包含有请求向驾驶员的驾驶替换的状态、请求驾驶员的周边监视的状态等即可。请求驾驶员的周边监视的状态是指例如从没有监视义务的自动驾驶切换为有监视义务的自动驾驶的状态。状态确定部101根据自动驾驶ECU80中的自动驾驶的实施的状态,确定应对请求状态即可。状态确定部101特别是根据从自动驾驶ECU80提供替换请求,确定请求向驾驶员的驾驶替换的状态即可。另外,状态确定部101特别是根据从自动驾驶ECU80提供周边监视请求,确定请求驾驶员的周边监视的状态即可。

[0069] 此外,虽然在本实施方式中,作为本车的行驶状态,例示追随状态、举动变化状态、自动化状态、应对请求状态,但状态确定部101也可以构成为仅确定其中的一部分。另外,也可以构成为确定与自动驾驶相关的本车的其它的行驶状态。

[0070] 作为本车的驾驶员的状态(以下,称为驾驶员状态),能够列举苏醒度、不可驾驶状态等。状态确定部101根据通过DSM91检测出的驾驶员的状态进行确定。此外,也可以构成为由状态确定部101担负DSM91的控制单元中的驾驶员的状态的检测的处理的一部分。虽然在本实施方式中,作为驾驶员状态,例示苏醒度、不可驾驶状态,但状态确定部101也可以构成为仅确定其中的一部分。另外,也可以构成为确定其它的状态作为驾驶员状态。

[0071] 同乘者请求获取部102获取来自同乘者的请求。同乘者请求获取部102获取来自同乘者的同乘者侧图形的显示请求(以下,称为同乘者侧图形显示请求)。同乘者侧图形是显示于第二显示器93的图形。后述同乘者侧图形的详细。同乘者请求获取部102构成为在操作设备94受理了请求同乘者侧图形的显示的主旨的操作输入的情况下获取从操作设备94输出的同乘者侧图形显示请求即可。

[0072] 显示控制部103控制第一显示器92以及第二显示器93中的显示。显示控制部103具备驾驶员显示控制部131以及同乘者显示控制部132。驾驶员显示控制部131控制第一显示器92中的显示。驾驶员显示控制部131使第一显示器92显示使用字符以及图像的至少任意一种示出由状态确定部101确定出的自动驾驶相关状态的图形。图形是指视觉表现。图形既可以是图像,也可以是由图像和字符的视觉要素的组合构成的图形。作为图像,能够列举图案、符号、插图、照片等。以下将使第一显示器92显示的图形称为驾驶员侧图形。

[0073] 同乘者显示控制部132控制第二显示器93中的显示。该同乘者显示控制部132中的处理相当于同乘者显示控制工序。同乘者显示控制部132使第二显示器93显示使用字符以及图像的至少任意一种示出由状态确定部101确定出的自动驾驶相关状态的图形。图形是视觉表现。以下将使第二显示器93显示的图形称为同乘者侧图形。

[0074] 同乘者显示控制部132使包含估计为对于同乘者来说需要的信息的同乘者侧图形显示。估计为对于同乘者来说需要的信息是指估计为识别自动驾驶相关状态所需要的信息

即可。同乘者显示控制部132例如能够使与驾驶员显示控制部131显示的驾驶员侧图形相同的自动驾驶相关状态的同乘者侧图形显示。该情况下,优选在同乘者侧图形中,即使是关于相同的自动驾驶相关状态的信息,也进行简化或者表现的变更以使同乘者容易识别。换句话说,同乘者显示控制部132对于由状态确定部101确定出的同一自动驾驶相关状态,使第二显示器93显示与驾驶员侧图形不同的同乘者侧图形。此外,在即使是与驾驶员侧图形相同的显示内容也估计为对于同乘者来说容易识别的情况下,也可以使同乘者侧图形和驾驶员侧图形为相同的显示内容。

[0075] 同乘者显示控制部132可以对于由状态确定部101确定出的同一追随状态,使第二显示器93显示与驾驶员显示控制部131使第一显示器92显示的驾驶员侧图形不同的同乘者侧图形,该同乘者侧图形包含估计为同乘者进行作为本车的追随对象的车辆的识别以及进行目标车间距离的维持的识别的至少任意一个所需要的信息,且与该驾驶员侧图形相比使信息简化。作为简化的一个例子,能够列举摘录驾驶员侧图形的显示内容的一部分。由此,避免同乘者侧图形的繁琐。在同乘者侧图形中,构成为对于表示本车以外的其它车辆的图像的显示来说,限于插入车辆等注意车辆、追随对象等重要的车辆使其显示即可。在驾驶员侧图形中,构成为也使注意车辆、追随对象等重要的车辆显示即可。

[0076] 这里,使用图3对追随状态的同乘者侧图形的一个例子进行说明。图3的OV示出表示本车的图像。图3的Vf示出表示本车的追随对象的车辆的图像。图3的SV示出表示追随对象的车辆以外的本车的周边车辆的图像。

[0077] 优选在追随状态的同乘者侧图形至少包含有能够对当前的车间距离与目标车间距离进行比较的信息、和能够区分追随对象的车辆的信息。这里所说的车间距离是本车OV与追随对象Vf的车间距离。例如如DI所示,使表示当前的车间距离和设定为目标车间距离的文本作为能够对当前的车间距离与目标车间距离进行比较的信息进行显示即可。例如如Vf所示,使表示为追随对象的文本(参照图3的Td)作为能够区分追随对象的车辆的图像的信息,附加到追随对象的车辆的图像进行显示即可。此外,为了容易识别为追随对象,如图3所示,使表示本车的图像(参照OV)以及表示是本车的文本显示即可。另外,如图3的ADL所示,使表示本车的当前的自动化等级的文本显示即可。除此之外,为了容易掌握相对于本车的追随对象的位置关系也使表示追随对象以外的周边车辆的图像显示即可。此外,作为能够区别追随对象的车辆的图像的信息,也可以通过使追随对象的车辆的图像的颜色与追随对象以外的周边车辆不同来表现。

[0078] 另一方面,驾驶员显示控制部131除了图3所示的信息之外,显示表示燃料余量等行驶能量余量、发动机转速等仪表信息的文本、图作为关于追随状态的驾驶员侧图形即可。在驾驶员侧图形中也显示对于同乘者来说需要性较低但对于驾驶员来说需要性较高的信息。

[0079] 驾驶员显示控制部131使第一显示器92显示表示由状态确定部101确定出的举动变化状态的驾驶员侧图形即可。同乘者显示控制部132使第二显示器93显示表示由状态确定部101确定出的同一举动变化状态的同乘者侧图形即可。作为表示举动变化状态的驾驶员侧图形以及同乘者侧图形,使表示本车的举动的变化的文本、图等显示即可。表示举动变化状态的驾驶员侧图形以及同乘者侧图形例如为同一显示内容即可。

[0080] 驾驶员显示控制部131使第一显示器92显示表示由状态确定部101确定出的自动

化状态的驾驶员侧图形。同乘者显示控制部132使第二显示器93显示表示由状态确定部101确定出的同一自动化状态的同乘者侧图形。

[0081] 这里,使用图4对关于自动化状态的同乘者侧图形的一个例子进行说明。图4的例子是表示自动化状态中的自动化等级的变化的同乘者侧图形的一个例子。在图4中,示出在追随状态中自动化等级从等级3切换为等级2的情况的一个例子。图4除了使由A示出的文本显示这一点之外,与图3的例子相同。

[0082] 优选在表示自动化等级的变化的同乘者侧图形包含有对切换自动化等级进行说明的信息、和对切换自动化等级的理由进行说明的信息。例如,在图4的A显示“不能够设定追随对象。切换为自动驾驶LV2。”这样的文本即可。另外,如图4的ADL所示,使表示本车的当前的自动化等级的文本显示即可。

[0083] 此外,在同乘者侧图形中示出自动化状态中的当前的自动化等级的情况下,进行图3的ADL所示那样的显示即可。表示自动化状态的驾驶员侧图形以及同乘者侧图形例如也可以为同一显示内容。

[0084] 驾驶员显示控制部131使第一显示器92显示表示由状态确定部101确定出的应对请求状态的驾驶员侧图形即可。同乘者显示控制部132使第二显示器93显示表示由状态确定部101确定出的同一应对请求状态的同乘者侧图形即可。在应对请求状态下被请求应对的是驾驶员。由此,驾驶员显示控制部131使第一显示器92显示催促驾驶员进行在应对请求状态下被请求的应对的内容的驾驶员侧图形即可。另一方面,若使同乘者侧图形为与该驾驶员侧图形相同的显示内容,则同乘者感到困惑。由此,同乘者显示控制部132使第二显示器93显示与该驾驶员侧图形相比变更了表现的同乘者侧图形即可。

[0085] 这里,使用图5对关于应对请求状态的同乘者侧图形的一个例子进行说明。图5的例子是表示应对请求状态中的请求向驾驶员的驾驶替换的状态的同乘者侧图形的一个例子。优选在表示请求向驾驶员的驾驶替换的状态的同乘者侧图形包含有对进行向驾驶员的驾驶替换进行说明的信息。例如,在图5的B显示“现在,正在将操作替换给驾驶员。”这样的文本即可。另外,如图5的ADS所示,显示表示是否是进一步使本车的当前的自动化等级简化的自动驾驶中的文本即可。此外,也可以使图3的ADL所示那样的表示本车的当前的自动化等级的文本显示。另一方面,驾驶员显示控制部131对于同一应对请求状态,也使“请握住方向盘。”这样的文本显示即可。对于应对请求状态中的请求驾驶员的周边监视的状态也相同即可。

[0086] 驾驶员显示控制部131使第一显示器92显示表示由状态确定部101确定出的驾驶员状态的驾驶员侧图形即可。同乘者显示控制部132使第二显示器93显示表示由状态确定部101确定出的同一驾驶员状态的同乘者侧图形即可。表示驾驶员状态的驾驶员侧图形以及同乘者侧图形例如可以为同一显示内容。然而,在驾驶员状态的改善需要同乘者的帮助的驾驶员状态的情况下,优选将同乘者侧图形变更为请求同乘者进行应对的内容。表示驾驶员状态的显示可以是图标、文本等。另外,在将同乘者侧图形变更为请求同乘者进行应对的内容的情况下,构成为使请求确认驾驶员的状态的文本等作为同乘者侧图形显示即可。

[0087] 同乘者对于本车的自动驾驶感到不安的情境(以下,称为不安情境)有很多。与此相对,通过同乘者显示控制部132使第二显示器93显示表示自动驾驶相关状态的同乘者侧图形,能够降低同乘者的该不安。这里,例举交通拥堵时的等级3的自动驾驶,对同乘者感到

不安的情境和同乘者侧图形的一个例子进行说明。这里,假设在交通拥堵时的等级3的自动驾驶中,本车在将与追随对象的车间距离维持为目标车间距离的同时进行追随。

[0088] 首先,考虑本车相对于追随对象缩短车间距离的状况相当于不安情境。这基于以下的四点理由。第一点是因为有尽管本车切换为手动驾驶但驾驶员未确认前方的可能性。第二点是因为不能够辨别是如在自动驾驶中设定的目标车间距离那样的车间距离还是自动驾驶的误工作还是驾驶员的驾驶操作失误。第三点是因为有本车将最近的前方车辆以外误识别为追随对象的可能性。第四点是因为有本车未能够正确地识别最近的前方车辆的可能性。

[0089] 与此相对,通过同乘者显示控制部132使表示由状态确定部101确定出的自动化状态的同乘者侧图形显示,同乘者能够明确在自动驾驶中还是在手动驾驶中。例如,同乘者显示控制部132通过进行“现在由驾驶员进行操作。”这样的手动驾驶时的显示,能够消除不能够辨别在自动驾驶中还是在手动驾驶中的同乘者的不安。除此之外,通过使图4所示那样的表示自动化等级的变化的同乘者侧图形显示,能够消除不能够辨别在自动驾驶中还是在手动驾驶中的同乘者的不安。此外,也可以构成为使“不能够进行跟踪。切换为手动驾驶。”这样的说明向手动驾驶的替换的文本显示,作为表示自动化等级的变化的同乘者侧图形。通过使图5所示那样的表示请求向驾驶员的驾驶替换的状态的同乘者侧图形显示,也能够消除不能够辨别在自动驾驶中还是在手动驾驶中的同乘者的不安。另外,通过使图3所示那样的表示追随状态的同乘者侧图形显示,能够消除不能够辨别是否正常地实施追随对象的追随的同乘者的不安。

[0090] 除此之外,考虑由于变更追随对象而本车进行车道变更的状况也相当于不安情境。这基于以下的四点理由。第一点是因为有尽管本车切换为手动驾驶但驾驶员未确认前方的可能性。第二点是因为不能够辨别是如考虑周边车辆进行设定的那样进行的动作还是自动驾驶的误工作还是驾驶员的驾驶操作失误。第三点是因为有本车将最近的前方车辆以外误识别为追随对象的可能性。第四点是因为有本车未能够正确地识别最近的前方车辆的可能性。

[0091] 与此相对,通过同乘者显示控制部132使表示由状态确定部101确定出的自动化状态的同乘者侧图形显示,同乘者能够明确在自动驾驶中还是在手动驾驶中。作为例子,成为与关于本车相对于追随对象缩短车间距离的状况的说明所示的显示相同的显示即可。另外,通过除了图3所示那样的表示追随状态的内容之外,也使同乘者侧图形显示对变更追随对象的情况进行说明的文本,能够消除不能够辨别是否正常地实施追随对象的追随的同乘者的不安。作为对变更追随对象的情况进行说明的文本的显示例,能够列举“接下来变更追随对象。”这样的例子、“变更了追随对象。”这样的例子。此外,在变更追随对象的情况下,在同乘者侧图形中,也可以通过也使从本车的图像连接到追随对象的图像的箭头的图像等显示来帮助同乘者的理解。

[0092] 除此之外,考虑追随对象进行车道变更的状况也相当于不安情境。这基于以下的三点理由。第一点是因为由于本车的最近的前方的追随对象消失,而有自动驾驶系统误识别为本车脱离交通拥堵而切换为手动驾驶的可能性。第二点是因为有自动驾驶系统未能够识别出进行了车道变更的追随对象的前方的车辆的可能性。第三点是因为有本车追随进行了车道变更的追随对象而进行车道变更的可能性。

[0093] 与此相对,通过同乘者显示控制部132使表示由状态确定部101确定出的自动化状态的同乘者侧图形显示,同乘者能够明确在自动驾驶中还是在手动驾驶中。作为例子,成为与关于本车相对于追随对象缩短车间距离的状况的说明所示的显示相同的显示即可。另外,通过除了图3所示那样的表示追随状态的内容之外,也使同乘者侧图形显示对变更追随对象的情况进行说明的文本,能够消除不能够辨别是否正常地实施追随对象的追随的同乘者的不安。作为对变更追随对象的情况进行说明的文本的显示例,能够列举“接下来变更追随对象。”这样的例子、“变更了追随对象。”这样的例子。此外,在变更追随对象的情况下,在同乘者侧图形中,也可以通过也使从本车的图像连接到追随对象的图像的箭头的图像等显示来帮助同乘者的理解。

[0094] 除此之外,考虑即使解除交通拥堵也与交通拥堵时相同以低速进行行驶或者进行紧急加速的状况也相当于不安情境。这基于以下的两点理由。第一点是因为有虽然本车切换为手动驾驶但驾驶员未进行驾驶操作的可能性。第二点是因为有尽管解除了交通拥堵,但自动驾驶系统误工作为维持与交通拥堵时相同的目标车间距离的可能性。

[0095] 与此相对,通过同乘者显示控制部132使表示由状态确定部101确定出的自动化状态的同乘者侧图形显示,同乘者能够明确在自动驾驶中还是在手动驾驶中。作为例子,成为与关于本车相对于追随对象缩短车间距离的状况的说明所示的显示相同的显示即可。另外,也可以在图4所示的同乘者侧图形中,使A显示“判断为解除了交通拥堵。切换为手动驾驶”这样的文本。换句话说,也可以在预定驾驶替换的情况下,不仅使进行驾驶替换的情况显示,也使驾驶替换的理由显示。

[0096] 另外,在显示控制部103中,也可以构成为根据由状态确定部101确定出的自动驾驶相关状态使驾驶员侧图形与同乘者侧图形的显示时刻不同。

[0097] 例如,在状态确定部101确定出应对请求状态的情况下,驾驶员显示控制部131使第一显示器92显示表示请求驾驶员的应对的理由的驾驶员侧图形以及请求该应对的主旨的驾驶员侧图形。既可以使这些驾驶员侧图形在时间上连续地显示,也可以使其综合地显示。另一方面,同乘者显示控制部132在与第一显示器92中的这些驾驶员侧图形的显示相比延迟的时刻,使第二显示器93显示表示请求驾驶员的应对的理由以及驾驶员的状态的同乘者侧图形。驾驶员的状态使用由状态确定部101确定出的驾驶员状态即可。据此,通过使同乘者侧图形的显示时刻比驾驶员侧图形的显示迟,同乘者能够确认驾驶员是否对请求的应对进行了反应。

[0098] 此外,同乘者显示控制部132也可以构成为仅在从驾驶员侧图形的显示起在恒定期间内驾驶员未对请求的应对进行反应的情况下,使请求确认驾驶员的状态的同乘者侧图形显示。这里所说的恒定期间能够任意地设定。据此,在驾驶员未对请求的应对进行反应的情况下,能够从同乘者实现改善。此外,在请求的驾驶员的应对是驾驶替换的情况下,同乘者显示控制部132通过检测本车的方向盘的把持等,判断驾驶员是否对请求的应对进行了反应即可。在请求的驾驶员的应对是周边监视的情况下,同乘者显示控制部132通过使用DSM91检测驾驶员的视线方向,来判断驾驶员是否对请求的应对进行了反应即可。

[0099] 例如,在状态确定部101确定出不可驾驶状态的情况下,同乘者显示控制部132使第二显示器93显示表示驾驶员的状态的驾驶员侧图形、和请求确认驾驶员的状态的主旨的同乘者侧图形即可。既可以使这些同乘者侧图形在时间上连续地显示,也可以使其综合地

显示。据此,在驾驶员为不可驾驶状态的情况下,能够从同乘者实现改善。作为不可驾驶状态,能够列举意识不明、睡眠状态等。此外,也可以构成为在状态确定部101确定出不可驾驶状态的情况下,在驾驶员显示控制部131中,不使不可驾驶状态的驾驶员侧图形显示。

[0100] 另外,同乘者显示控制部132在使请求确认驾驶员的状态的主旨的同乘者侧图形显示之后,驾驶员从不可驾驶状态恢复的情况下,使表示驾驶员从不可驾驶状态恢复的主旨的同乘者侧图形显示即可。另一方面,在恒定期间内驾驶员未从不可驾驶状态恢复的情况下,自动驾驶ECU80自动地使本车移至退避行驶。此时,同乘者显示控制部132使表示本车自动地移至退避行驶的主旨的同乘者侧图形显示即可。

[0101] 例如,在状态确定部101确定出举动变化状态的情况下,驾驶员显示控制部131以及同乘者显示控制部132在相同的时刻分别使第一显示器92以及第二显示器93显示表示确定出的举动变化状态示出的举动变化的理由以及内容的驾驶员侧图形以及同乘者侧图形即可。这里所说的相同的时刻只要是大致相同的时刻即可。作为确定举动变化状态的举动变化,有本车与追随对象的车间距离的变化、本车的自动的车道变更、本车的追随对象的变更等。据此,对于无论是驾驶员还是同乘者都同样地做好准备的举动变化,能够在相同的时刻对驾驶员和同乘者进行通知。

[0102] 另外,同乘者显示控制部132也可以构成为在同乘者请求获取部102获取了同乘者侧图形显示请求的情况下,使第二显示器93显示同乘者侧图形。该情况下,同乘者显示控制部132也可以构成为在同乘者请求获取部102未获取同乘者侧图形显示请求的情况下,不使第二显示器93显示同乘者侧图形。据此,在同乘者不希望同乘者侧图形的显示的情况下,可以不使同乘者侧图形显示。

[0103] 除此之外,同乘者显示控制部132也可以构成为即使在同乘者请求获取部102未获取同乘者侧图形显示请求的情况下,也根据重要度确定部104确定出的重要度,切换是否使第二显示器93显示同乘者侧图形。

[0104] 重要度确定部104确定根据由状态确定部101确定出的自动驾驶相关状态决定的同乘者侧图形的对于同乘者的重要度。作为一个例子,确定重要度“高”和重要度“低”两个阶段的重要度。该情况下,同乘者显示控制部132构成为在重要度确定部104确定为重要度“高”的情况下,使第二显示器93显示同乘者侧图形,另一方面在重要度确定部104确定为重要度“低”的情况下,不使第二显示器93显示同乘者侧图形即可。

[0105] 作为根据自动驾驶相关状态决定的同乘者侧图形的对于同乘者的重要度的一个例子,如以下那样。在自动驾驶相关状态为应对请求状态的情况下,重要度确定部104确定为重要度“高”即可。另一方面,在自动驾驶相关状态为举动变化状态的情况下,重要度确定部104确定为重要度“低”即可。此外,也可以在举动变化状态示出的举动变化在相当于紧急加速、紧急减速、紧急转向操纵的阈值以上的情况下,重要度确定部104确定为重要度“高”。该情况下,在举动变化状态示出的举动变化小于相当于紧急加速、紧急减速、紧急转向操纵的阈值的情况下,重要度确定部104确定为重要度“低”即可。在自动驾驶相关状态为驾驶员状态中的不可驾驶状态的情况下,重要度确定部104确定为重要度“高”即可。在自动驾驶相关状态是驾驶员状态中的、驾驶员不对在应对请求状态中请求的应对进行反应的状态的情况下,重要度确定部104确定为重要度“高”即可。对于驾驶员不对在应对请求状态中请求的应对进行反应的状态,利用上述的同乘者显示控制部132中的判断结果即可。

[0106] <HCU10中的显示控制相关处理>

[0107] 这里,使用图6~图8的流程图,对与HCU10中的第一显示器92以及第二显示器93的显示的控制相关的处理(以下,称为显示控制相关处理)的流程的一个例子进行说明。图6的流程图例如构成为在用于使本车的内燃机或者电动发电机启动的开关(以下,动力开关)接通的情况下开始即可。

[0108] 首先,在步骤S1中,状态确定部101确定自动驾驶相关状态。在步骤S2中,驾驶员显示控制部131以及同乘者显示控制部132在相同的时刻分别使第一显示器92以及第二显示器93显示关于当前的追随状态、驾驶员状态、自动化状态等状态的驾驶员侧图形以及同乘者侧图形。

[0109] 在步骤S3中,在S1中确定出的自动驾驶相关状态为应对请求状态的情况下(在S3中为是),移至步骤S4。另一方面,在S1中确定出的自动驾驶相关状态不是应对请求状态的情况下(在S3中为否),移至步骤S5。

[0110] 在步骤S4中,显示控制部103进行应对请求时处理,并移至步骤S9。这里,使用图7的流程图,对应对请求时处理的流程的一个例子进行说明。

[0111] 在步骤S41中,驾驶员显示控制部131使第一显示器92显示请求驾驶员的应对的主旨的驾驶员侧图形。此时,驾驶员显示控制部131也可以使也包含表示请求驾驶员的应对的理由的文本等的驾驶员侧图形显示。

[0112] 在步骤S42中,同乘者显示控制部132使第二显示器93显示表示驾驶员的状态的同乘者侧图形。此时,优选同乘者显示控制部132使也包含表示请求驾驶员的应对的理由的文本等的同乘者侧图形显示。

[0113] 在步骤S43中,在从在S41使驾驶员侧图形显示起在恒定期间内,驾驶员对请求的应对进行了反应的情况下(在S43中为是),移至步骤S9。另一方面,在从在S41使驾驶员侧图形显示起在恒定期间内,驾驶员未对请求的应对进行反应的情况下(在S43中为否),移至步骤S44。在步骤S44中,同乘者显示控制部132使请求确认驾驶员的状态的同乘者侧图形显示,并移至步骤S9。

[0114] 返回到图6,在步骤S5中,在S1中确定出的自动驾驶相关状态为不可驾驶状态的情况下(在S5中为是),移至步骤S6。另一方面,在S1中确定出的自动驾驶相关状态不是不可驾驶状态的情况下(在S5中为否),移至步骤S7。

[0115] 在步骤S6中,显示控制部103进行不可驾驶时处理,并移至步骤S9。这里,使用图8的流程图,对不可驾驶时处理的流程的一个例子进行说明。

[0116] 在步骤S61中,同乘者显示控制部132使第二显示器93显示表示驾驶员的状态,并且请求确认驾驶员的状态的主旨的同乘者侧图形。

[0117] 在步骤S62中,在从在S61中使同乘者侧图形显示起在恒定期间内,驾驶员从不可驾驶状态恢复的情况下(在S62中为是),移至步骤S63。另一方面,在从在S61中使同乘者侧图形显示起在恒定期间内,驾驶员未从不可驾驶状态恢复的情况下(在S62中为否),移至步骤S64。

[0118] 在步骤S63中,同乘者显示控制部132使第二显示器93显示表示驾驶员从不可驾驶状态恢复的主旨的同乘者侧图形,并移至步骤S9。另一方面,在步骤S64中,同乘者显示控制部132使第二显示器93显示表示本车自动地移至退避行驶的主旨的同乘者侧图形,并移至

步骤S9。

[0119] 返回到图6,在步骤S7中,在S1中确定出的自动驾驶相关状态为举动变化状态的情况下(在S7中为是),移至步骤S8。另一方面,在S1中确定出的自动驾驶相关状态不是举动变化状态的情况下(在S7中为否),移至步骤S9。

[0120] 在步骤S8中,驾驶员显示控制部131以及同乘者显示控制部132在相同的时刻分别使第一显示器92以及第二显示器93显示关于在S1中确定出的举动变化状态的驾驶员侧图形以及同乘者侧图形。

[0121] 在步骤S9中,在是显示控制相关处理的结束定时的情况下(在S9中为是),结束显示控制相关处理。另一方面,在不是显示控制相关处理的结束定时的情况下(在S9中为否),返回到S1反复处理。作为显示控制相关处理的结束定时的一个例子,能够列举动力开关断开等。

[0122] <实施方式1的总结>

[0123] 根据实施方式1的构成,使与第一显示器92不同的车辆的驾驶员以外的同乘者能够视觉确认的第二显示器93显示自动驾驶相关状态。第二显示器93能够由同乘者视觉确认,且与驾驶员专用的第一显示器92不同,所以与显示于驾驶员专用的第一显示器92的情况相比,同乘者容易识别显示。另外,使第二显示器93显示的同乘者侧图形使用字符以及图像的至少任意一种示出自动驾驶相关状态,所以能够以同乘者更容易理解的方式显示自动驾驶相关状态的详细的内容。其结果,能够使同乘者更容易地识别与本车的自动驾驶相关的更详细的自动驾驶相关状态。

[0124] 另外,若对于同一自动驾驶相关状态也在第二显示器93显示与驾驶员专用的第一显示器92相同的显示,则有对于同乘者来说不需要的信息变多,而同乘者难以识别自动驾驶相关状态的情况。与此相对,根据实施方式1的构成,即使是同一自动驾驶相关状态的显示,在同乘者侧图形中,也限定为同乘者所需要的信息进行简化或者变更表现。由此,能够不容易产生由于同乘者所需要的信息以外的繁琐的信息而同乘者难以识别自动驾驶相关状态的状况。其结果,能够使同乘者更容易地识别与本车的自动驾驶相关的更详细的自动驾驶相关状态。

[0125] (实施方式2)

[0126] 在实施方式1中,示出了同乘者显示控制部132不管在本车中是否存在同乘者而使第二显示器93显示同乘者图形的构成,但并不一定限定于此。例如,同乘者显示控制部132也可以构成为在本车中不存在同乘者的情况下,不使第二显示器93显示同乘者图形(以下,设为实施方式2)。

[0127] 该情况下,构成为对于在本车中是否存在同乘者,由HCU10根据是否通过设置于本车的座椅的就坐传感器检测到驾驶员以外的乘客来进行判断即可。根据实施方式2的构成,能够减少虽然在本车中不存在同乘者但使第二显示器93显示同乘者图形的浪费。

[0128] (实施方式3)

[0129] 另外,同乘者显示控制部132也可以构成为在以图表示本车的周边的状态的情况下,使同乘者侧图形中的该图的显示中心从驾驶员侧图形中的该图的显示中心向本车中的同乘者相对于驾驶员所在的方向偏移进行显示(以下,设为实施方式3)。这是为了使同乘者侧图形与根据本车中的同乘者的位置而不同的本车的周边的景色的外观一致地显示。此

外,本车的周边的状态可以是表示本车与周边车辆的位置关系的图。

[0130] 这里,使用图9,进行在驾驶员侧图形和同乘者侧图形中使显示中心的位置不同的一个例子的说明。在图9中,例举使与副驾驶座的同乘者对应的第二显示器93显示的同乘者侧图形进行说明。在图9中,示出关于同一追随状态的驾驶员侧图形(参照图9的Dr)和同乘者侧图形(参照图9的Pa)。图9中的表示本车与周边车辆的位置关系的图相当于上述的表示本车的周边的状态的图。这里,例举副驾驶座位于驾驶座的左侧的情况进行说明。

[0131] 由于副驾驶座位于驾驶座的左侧,所以本车中的同乘者相对于驾驶员所在的方向为左侧。由此,从副驾驶座的同乘者观察到的本车周边的景色成为与从驾驶员观察到的本车周边的景色相比靠左的景色。因此,在使与该同乘者对应的第二显示器93显示的同乘者侧图形中,如图9所示,使表示本车的周边的状态的图的显示中心与驾驶员侧图形中的该图的显示中心相比靠左显示即可。在同乘者为后部座椅的同乘者的情况下,使表示本车的周边的状态的图的显示中心与驾驶员侧图形中的该图的显示中心相比靠后显示即可。据此,通过使同乘者侧图形沿着从同乘者观察到的本车的周边的景色,能够使同乘者更容易地识别自动驾驶相关状态。

[0132] 此外,本公开并不限于上述的实施方式,能够在权利要求所示的范围内进行各种变更,分别对不同的实施方式适当地组合公开的技术单元得到的实施方式也包含于本公开的技术范围。另外,也可以通过构成被编程为执行通过计算机程序具体化的一个或者多个功能的处理器的专用计算机实现本公开所记载的控制部及其方法。或者,也可以通过专用硬件逻辑电路实现本公开所记载的装置及其方法。或者,也可以通过由执行计算机程序的处理器与一个以上的硬件逻辑电路的组合构成的一个以上的专用计算机实现本公开所记载的装置及其方法。另外,计算机程序也可以作为通过计算机执行的指令,存储于计算机能够读取的非迁移有形记录介质。

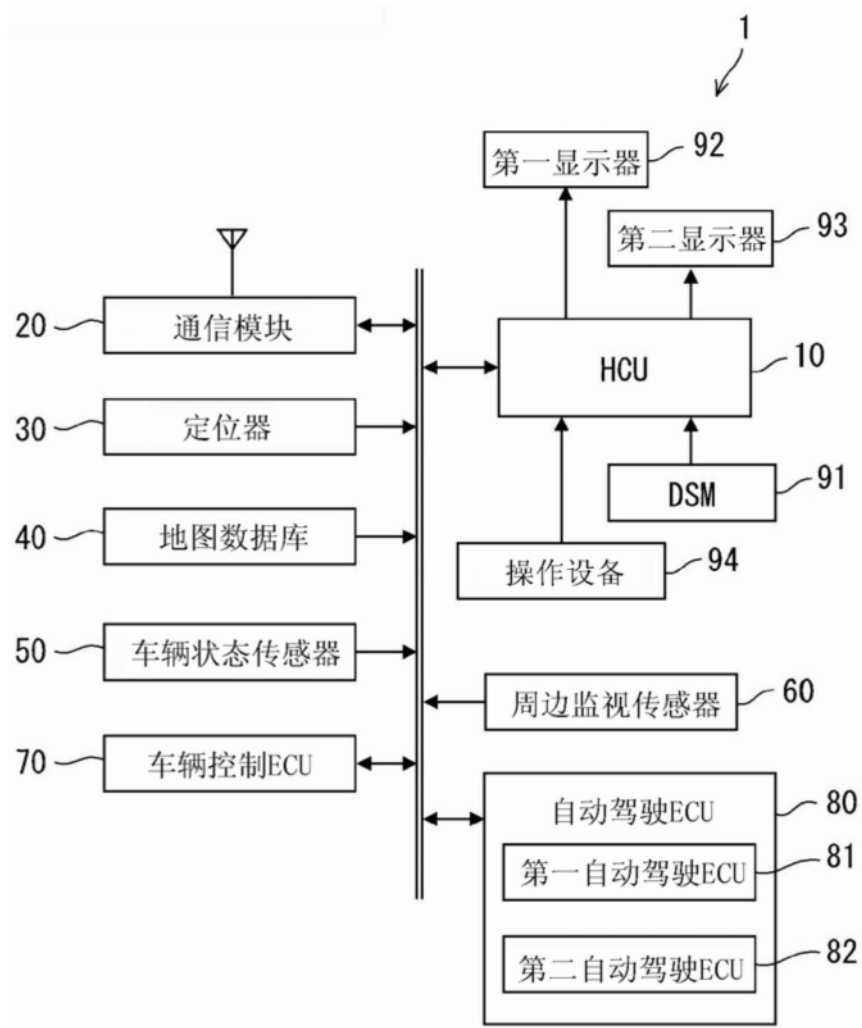


图1

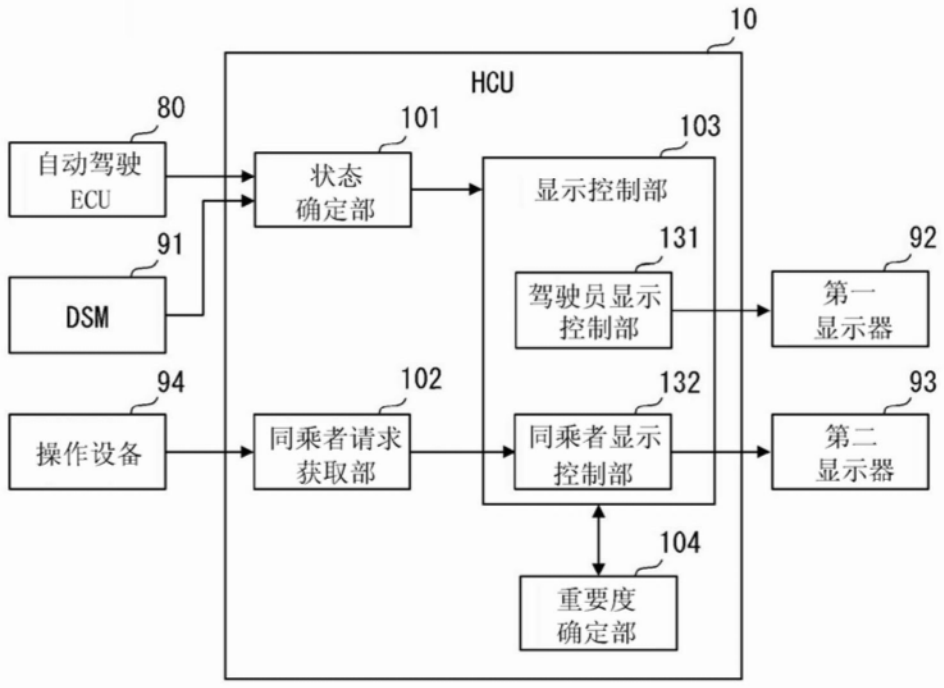


图2

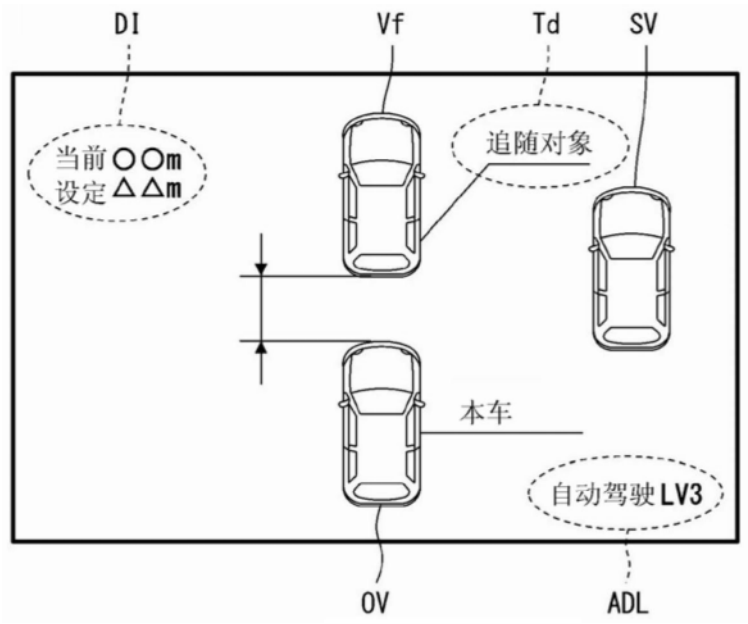


图3

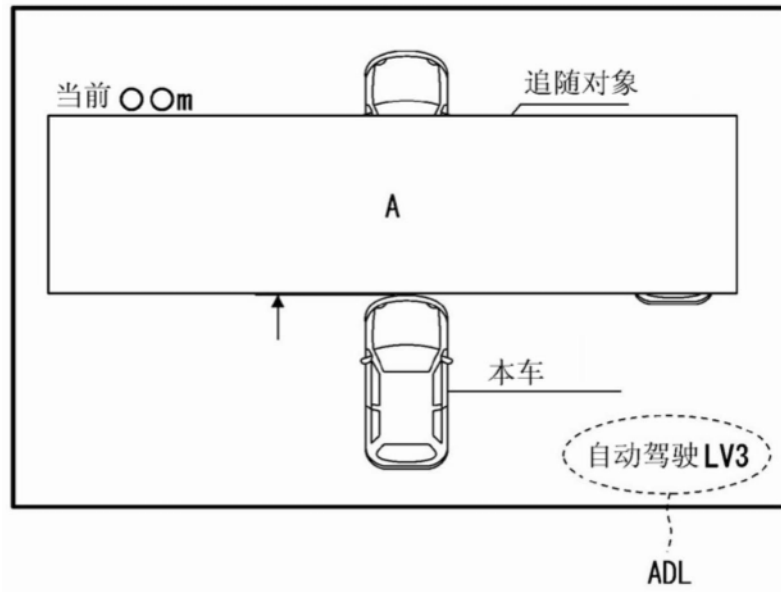


图4

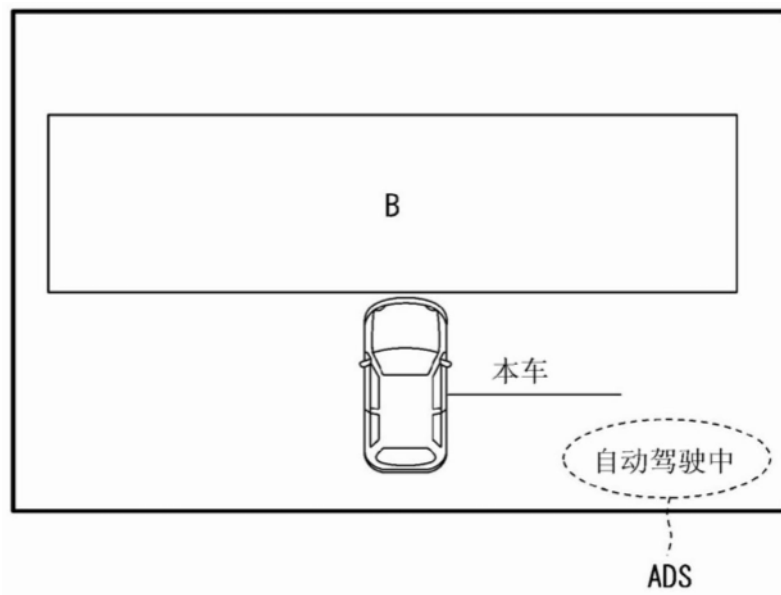


图5

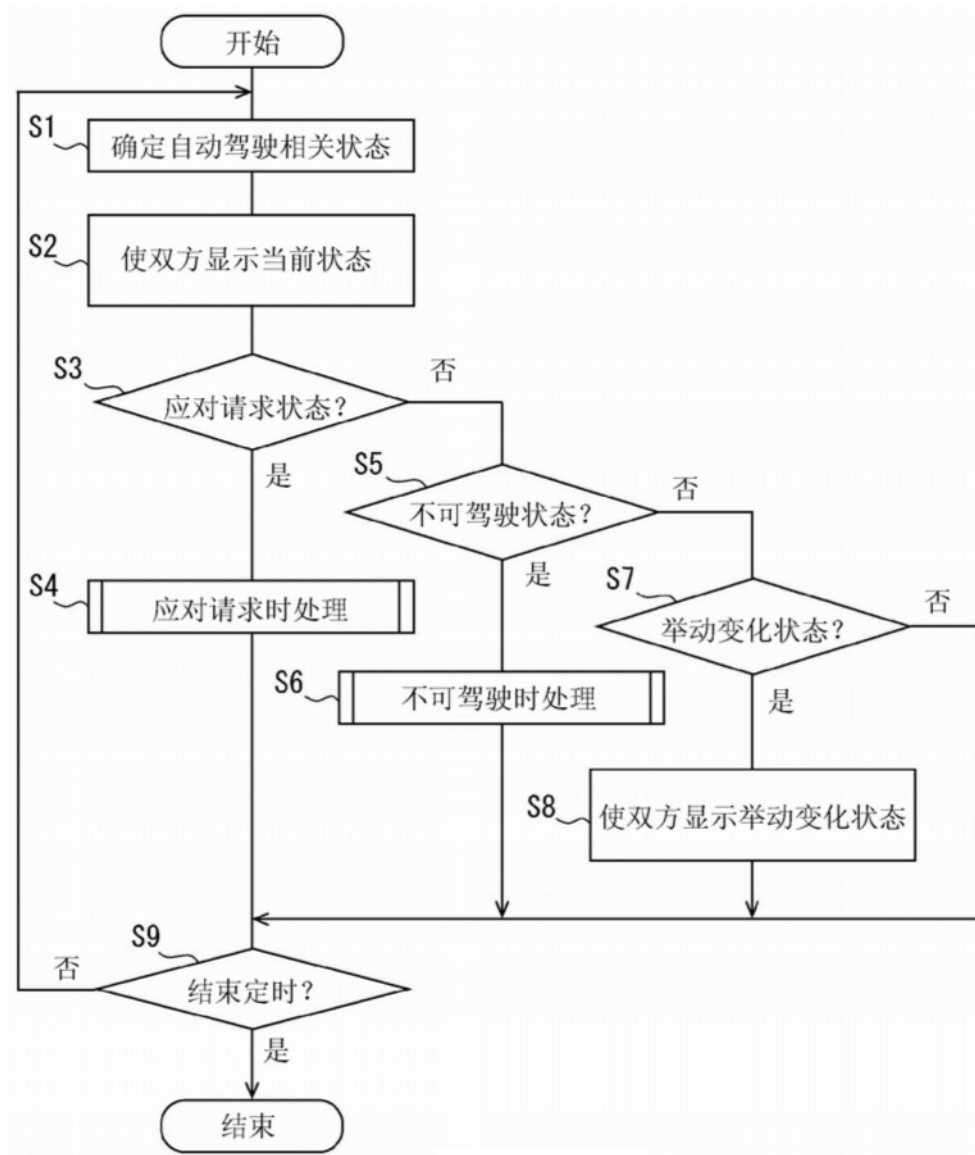


图6

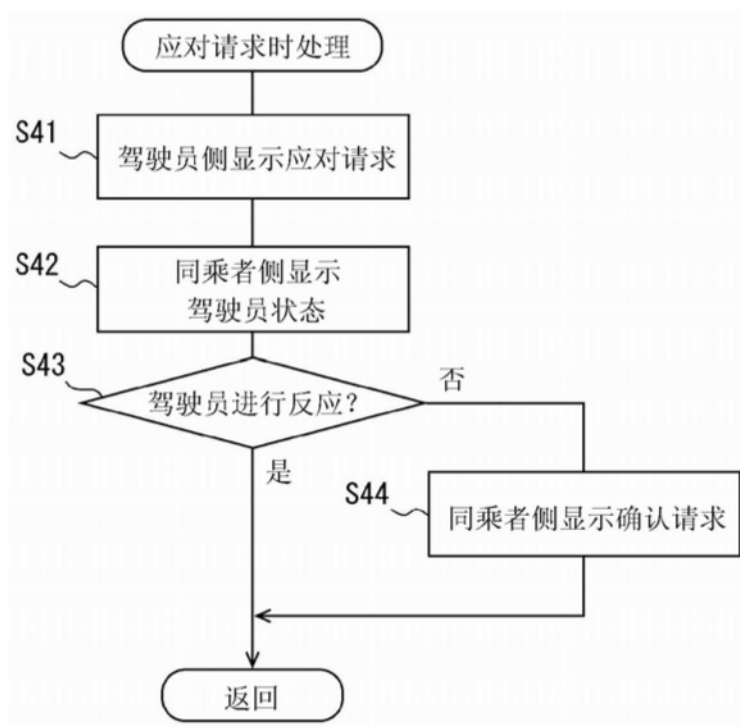


图7

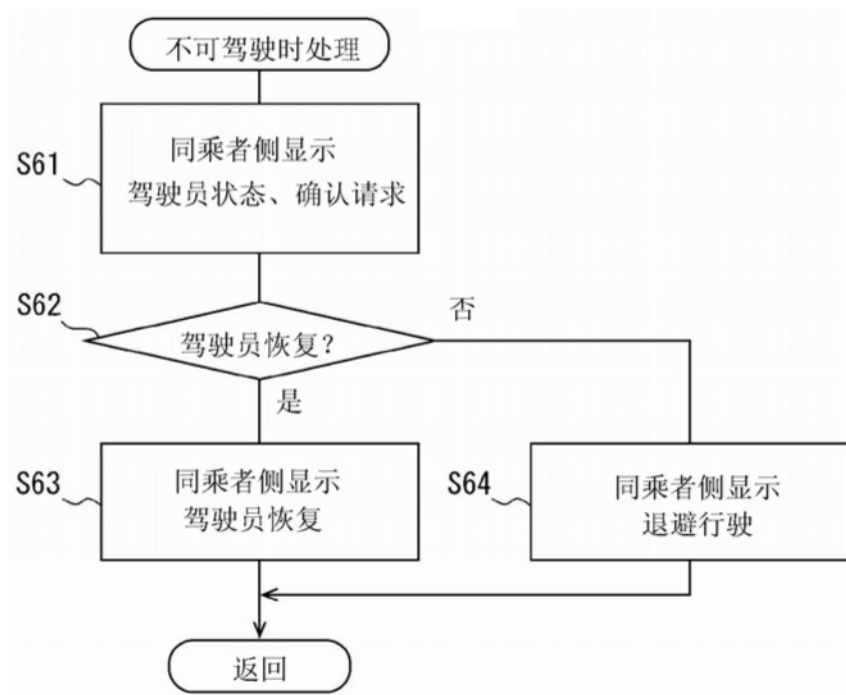


图8

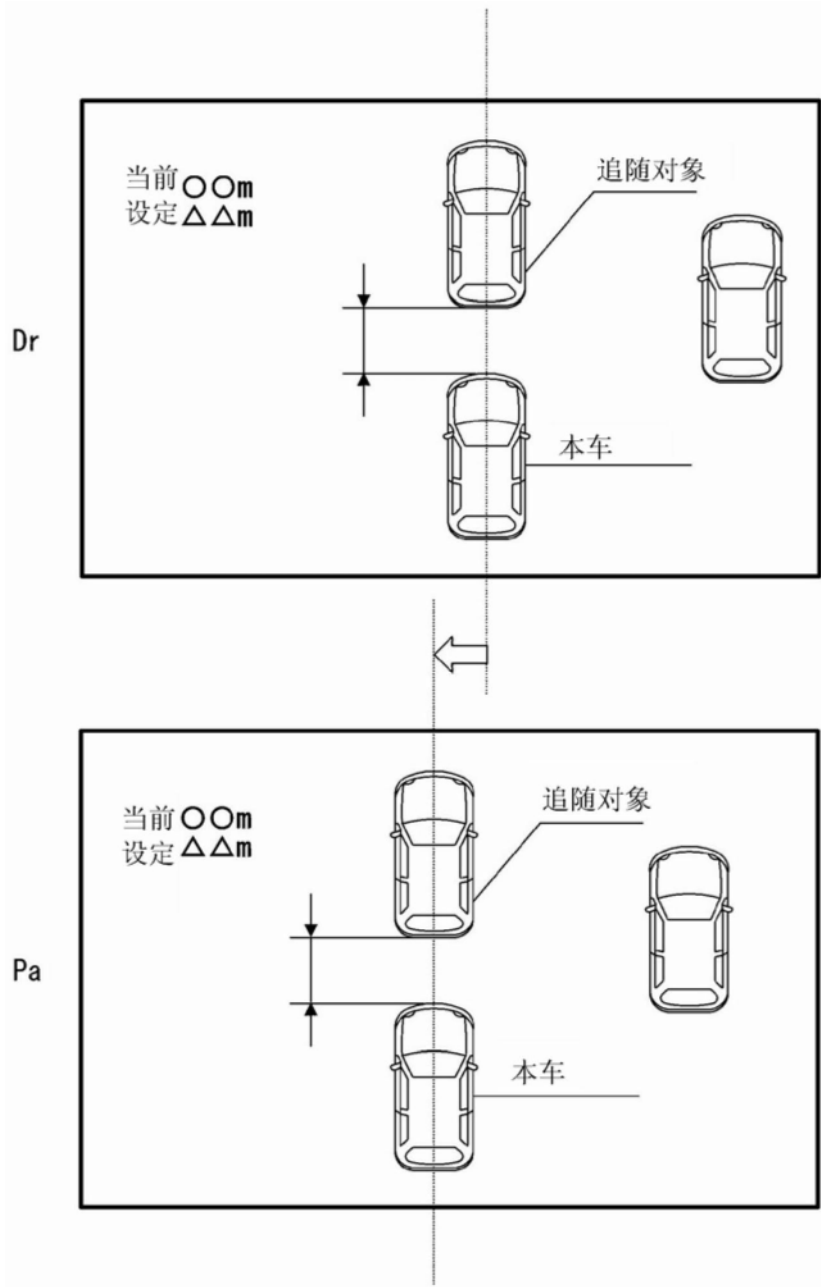


图9