



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109969072 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201811580795.2

(22)申请日 2018.12.24

(30)优先权数据

2017-254312 2017.12.28 JP

(71)申请人 株式会社小系制作所

地址 日本东京都

(72)发明人 红林俊彦

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陆悦

(51)Int.Cl.

B60Q 1/08(2006.01)

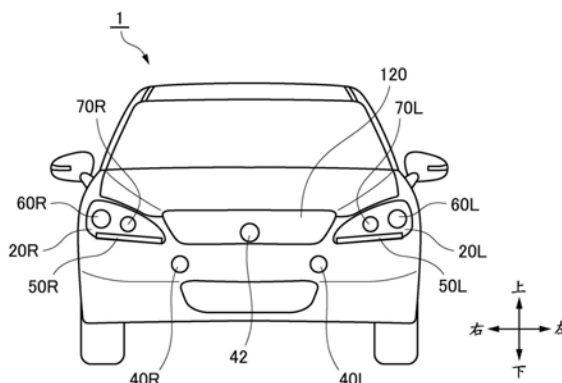
权利要求书1页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

车辆用照明系统及车辆

(57)摘要

本发明提供一种能够使存在于车辆周边的行人等观察时ADS灯的醒目度提升的车辆用照明系统及车辆。设于能够以自动驾驶模式行驶的车辆(1)上的车辆用照明系统具备:左侧前照灯(20L)及右侧前照灯(20R),其搭载于车辆(1)的前面;ID灯(42),其构成为朝车辆(1)的外部射出光从而在视觉上提示与车辆(1)的自动驾驶模式相关的信息;照明控制部,其构成为控制左侧前照灯(20L)、右侧前照灯(20R)及ID灯(42)在视觉上的形态。照明控制部构成为,至少根据ID灯(42)的点亮,来变更左侧前照灯(20L)及右侧前照灯(20R)在视觉上的形态,以提升从车辆(1)的外部观察时ID灯(42)的醒目度。



1. 一种车辆用照明系统, 设于能够以自动驾驶模式行驶的车辆, 其特征在于, 具备:  
前照灯, 其搭载于所述车辆的前面;  
ADS灯, 其构成为朝所述车辆的外部射出光从而在视觉上提示与所述车辆的自动驾驶相关的信息;  
照明控制部, 其构成为控制所述前照灯及所述ADS灯在视觉上的形态;  
所述照明控制部构成为, 至少根据所述ADS灯的点亮, 来变更所述前照灯在视觉上的形态, 以提升从所述车辆的外部观察时所述ADS灯的醒目度。
2. 如权利要求1所述的车辆用照明系统, 其特征在于,  
所述照明控制部构成为, 根据所述ADS灯的点亮以及对象物的检测, 来变更所述前照灯在视觉上的形态, 以提升从所述车辆的外部观察时所述ADS灯的醒目度, 所述对象物存在于所述车辆的周边。
3. 如权利要求1所述的车辆用照明系统, 其特征在于,  
所述照明控制部构成为, 根据所述ADS灯的点亮以及所述车辆的速度, 来变更所述前照灯在视觉上的形态, 以提升从所述车辆的外部观察时所述ADS灯的醒目度。
4. 如权利要求1所述的车辆用照明系统, 其特征在于,  
所述照明控制部构成为, 根据所述ADS灯的点亮、对象物的检测以及所述车辆的速度, 来变更所述前照灯在视觉上的形态, 以提升从所述车辆的外部观察时所述ADS灯的醒目度, 所述对象物存在于所述车辆的周边。
5. 如权利要求1至4中任一项所述的车辆用照明系统, 其特征在于,  
所述照明控制部构成为, 至少根据所述ADS灯的点亮, 将所述前照灯的光轴向下方倾斜。
6. 如权利要求1至4中任一项所述的车辆用照明系统, 其特征在于,  
所述照明控制部构成为, 至少根据所述ADS灯的点亮, 使所述前照灯的亮度减小。
7. 如权利要求1至4中任一项所述的车辆用照明系统, 其特征在于,  
所述照明控制部构成为, 至少根据所述ADS灯的点亮, 变更由所述前照灯形成的配光图案。
8. 一种车辆, 能够以自动驾驶模式行驶, 其特征在于, 具备:  
权利要求1至7中任一项所述的车辆用照明系统。

## 车辆用照明系统及车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆用照明系统。特别地,本发明涉及设于能够以自动驾驶模式行驶的车辆上的车辆用照明系统。本发明还涉及具备该车辆用照明系统的车辆。

### 背景技术

[0002] 当前,汽车自动驾驶技术的研究在各国盛行,为了车辆(以下,“车辆”指汽车。)能够以自动驾驶模式在公路上行驶,各国正在立法方面展开研究。这里,自动驾驶模式下,车辆系统自动地控制车辆的行驶。具体而言,自动驾驶模式下,车辆系统基于从摄像头、雷达(例如,激光雷达或毫米波雷达)等传感器得到的表示车辆周边环境的信息(周边环境信息),自动地进行转向控制(车辆行进方向的控制)、制动控制及加速控制(车辆的制动、加减速的控制)中的至少一项。另一方面,下述的手动驾驶模式下,如大多传统型车辆那样,驾驶者控制车辆的行驶。具体而言,手动驾驶模式下,根据驾驶者的操作(转向操作、制动操作、加速操作)来控制车辆的行驶,车辆系统不自动地进行转向控制、制动控制及加速控制。需要说明的是,就车辆的驾驶模式而言,其不是仅存在于一部分车辆的概念,而是也包括不具有自动驾驶功能的传统型车辆在内的全部车辆中存在的概念,其例如根据车辆控制方法等进行分类。

[0003] 于是,可预想到:将来,在公路上混杂着正以自动驾驶模式行驶的车辆(以下,适当称为“自动驾驶车辆”。)和正以手动驾驶模式行驶的车辆(以下,适当称为“手动驾驶车辆”。)。

[0004] 作为自动驾驶技术的一例,专利文献1中公开了一种后车自动跟随前车进行行驶的自动跟随行驶系统。该自动跟随行驶系统中,前车和后车各自具备照明系统,由前车的照明系统显示用于防止其他车辆侵入前车与后车之间的文字信息,并且,由后车的照明系统显示表示自动跟随行驶的内容的文字信息。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开平9-277887号公报

[0008] 但是,自动驾驶车辆和手动驾驶车辆混杂的自动驾驶社会中,期望在车辆上搭载在视觉上向行人等提示与自动驾驶相关的信息(例如,关于车辆自动驾驶模式的信息等)的自动驾驶系统灯(以下,称为ADS(Automated Driving System)灯。)。该情况下,行人能够通过观察ADS灯来掌握自动驾驶车辆当前的状况,故而,能够减轻行人对自动驾驶车辆的不安。另一方面,假设存在如下状况:在夜间,从行人等观察时ADS灯的醒目度(visibility)因来自自动驾驶车辆前照灯的眩光而下降。这样,即将到来的自动驾驶社会中,关于ADS灯在夜间的醒目度的提升,尚待进一步研究。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的在于,提供能够使存在于车辆周边的行人等观察时ADS灯的醒目度

提升的车辆用照明系统。本发明的目的还在于,提供能够使存在于车辆周边的行人等观察时ADS灯的醒目度提升的车辆。

[0010] 本发明一方面的车辆用照明系统设于能够以自动驾驶模式行驶的车辆,其具备:前照灯,其搭载于所述车辆的前面;自动驾驶系统(ADS)灯,其构成为朝所述车辆的外部射出光从而在视觉上提示与所述车辆的自动驾驶相关的信息;照明控制部,其构成为控制所述前照灯及所述ADS灯在视觉上的形态。

[0011] 所述照明控制部构成为,至少根据所述ADS灯的点亮,来变更所述前照灯在视觉上的形态,以提升从所述车辆的外部观察时所述ADS灯的醒目度。

[0012] 根据上述结构,至少根据ADS灯的点亮,变更前照灯在视觉上的形态,以提升从车辆的外部观察时ADS灯的醒目度。这样,能够避免如下状况:存在于车辆周边的行人等因从前照灯射出的眩光而无法看到ADS灯的光。因此,能够提供可使存在于车辆周边的行人等观察时ADS灯的醒目度提升的车辆用照明系统。

[0013] 另外,所述照明控制部也可以构成为,根据所述ADS灯的点亮以及对象物的检测,来变更所述前照灯在视觉上的形态,以提升从所述车辆的外部观察时所述ADS灯的醒目度,所述对象物存在于所述车辆的周边。

[0014] 根据上述结构,根据ADS灯的点亮以及存在于车辆周边的对象物的检测,变更前照灯在视觉上的形态,以提升从车辆的外部观察时ADS灯的醒目度。这样,能够提供可使存在于车辆周边的行人等对象物观察时ADS灯的醒目度提升的车辆用照明系统。

[0015] 另外,所述照明控制部也可以构成为,根据所述ADS灯的点亮以及所述车辆的速度,来变更所述前照灯在视觉上的形态,以提升从所述车辆的外部观察时所述ADS灯的醒目度。

[0016] 根据上述结构,根据ADS灯的点亮以及车辆的速度,变更前照灯在视觉上的形态,以提升从车辆的外部观察时ADS灯的醒目度。这样,能够提供可使存在于车辆周边的行人等观察时ADS灯的醒目度提升的车辆用照明系统。

[0017] 另外,所述照明控制部也可以构成为,根据所述ADS灯的点亮、对象物的检测以及所述车辆的速度,来变更所述前照灯在视觉上的形态,以提升从所述车辆的外部观察时所述ADS灯的醒目度,所述对象物存在于所述车辆的周边。

[0018] 根据上述结构,根据ADS灯的点亮、存在于车辆周边的对象物的检测以及车辆的速度,变更前照灯在视觉上的形态,以提升从车辆的外部观察时ADS灯的醒目度。这样,能够提供可使存在于车辆周边的行人等对象物观察时ADS灯的醒目度提升的车辆用照明系统。

[0019] 另外,所述照明控制部也可以构成为,至少根据所述ADS灯的点亮,将所述前照灯的光轴向下方倾斜。

[0020] 根据上述结构,前照灯的光轴至少根据ADS灯的点亮而向下方倾斜,因而,能够避免如下状况:存在于车辆周边的行人等因从前照灯射出的眩光而无法看到ADS灯的光。因此,能够提供可使存在于车辆周边的行人等观察时ADS灯的醒目度提升的车辆用照明系统。

[0021] 另外,所述照明控制部也可以构成为,至少根据所述ADS灯的点亮,使所述前照灯的亮度减小。

[0022] 根据上述结构,至少根据ADS灯的点亮而使前照灯的亮度减小,因而,能够避免如下状况:存在于车辆周边的行人等对象物因从前照灯射出的眩光而无法看到ADS灯的光。因

此,能够提供可使存在于车辆周边的行人等观察时ADS灯的醒目度提升的车辆用照明系统。

[0023] 另外,所述照明控制部也可以构成为,至少根据所述ADS灯的点亮,变更由所述前照灯形成的配光图案。

[0024] 根据上述结构,至少根据ADS灯的点亮而变更由前照灯形成的配光图案,因而,能够避免如下状况:存在于车辆周边的行人等因从前照灯射出的眩光而无法看到ADS灯的光。因此,能够提供可使存在于车辆周边的行人等观察时ADS灯的醒目度提升的车辆用照明系统。

[0025] 另外,提供能够以自动驾驶模式行驶的车辆,该车辆具备上述车辆用照明系统。

[0026] 根据上述结构,能够提供可使存在于车辆周边的行人等观察时ADS灯的醒目度提升的车辆。

[0027] 根据本发明,能够提供可使存在于车辆周边的行人等观察时ADS灯的醒目度提升的车辆用照明系统及车辆。

## 附图说明

[0028] 图1是搭载有本发明实施方式(以下,简称为本实施方式。)的车辆用照明系统的车辆的主视图;

[0029] 图2是具备本实施方式的车辆用照明系统的车辆系统的框图;

[0030] 图3是用于说明根据ID灯的点亮来变更左侧前照灯及右侧前照灯在视觉上的形态的处理的一例的流程图;

[0031] 图4中,(a)是表示右侧前照灯的光轴变更前从右侧前照灯射出的射出光的概念图,(b)是表示右侧前照灯的光轴经变更时从右侧前照灯射出的射出光的概念图;

[0032] 图5中,(a)是表示右侧前照灯的亮度变更前从右侧前照灯射出的射出光的概念图,(b)是表示右侧前照灯的亮度经变更时从右侧前照灯射出的射出光的概念图。

[0033] 附图标记说明

[0034] 1:车辆

[0035] 2:车辆系统

[0036] 3:车辆控制部

[0037] 4:车辆用照明系统(照明系统)

[0038] 5:传感器

[0039] 6:摄像头

[0040] 7:雷达

[0041] 10:无线通信部

[0042] 11:存储装置

[0043] 12:转向执行机构

[0044] 13:转向装置

[0045] 14:制动执行机构

[0046] 15:制动装置

[0047] 16:加速执行机构

[0048] 17:加速装置

- [0049] 20L:左侧前照灯
- [0050] 20R:右侧前照灯
- [0051] 30L:左侧后组合灯
- [0052] 30R:右侧后组合灯
- [0053] 40L:信号灯
- [0054] 40R:信号灯
- [0055] 42:ID灯
- [0056] 43:照明控制部
- [0057] 50L:示宽灯
- [0058] 50R:示宽灯
- [0059] 60L:近光灯
- [0060] 60R:近光灯
- [0061] 70L:远光灯
- [0062] 70R:远光灯
- [0063] 120:格栅

### 具体实施方式

[0064] 以下,参照附图,对本发明的实施方式(以下,称为本实施方式。)进行说明。需要说明的是,对于具有与本实施方式的说明中既述的部件相同的参照标记的部件,为了便于说明,而省略其说明。另外,为了便于说明,本附图中各部件的图示尺寸有时与各部件的实际尺寸不同。

[0065] 另外,本实施方式的说明中,为了便于说明,适当提及“左右方向”、“上下方向”、“前后方向”。这些方向是针对图1所示的车辆1设定的相对方向。这里,“左右方向”是包括“左方向”及“右方向”的方向。“上下方向”是包括“上方向”及“下方向”的方向。“前后方向”是包括“前方向”及“后方向”的方向(例如,参照图4)。

[0066] 首先,下文参照图1及图2,对本实施方式的车辆用照明系统4(以下,简称为“照明系统4”)进行说明。图1是搭载有照明系统4的车辆1的主视图。图2是具有照明系统4的车辆系统2的框图。车辆1是能够以自动驾驶模式行驶的车辆(汽车),其具备车辆系统2。照明系统4具备:左侧前照灯20L;右侧前照灯20R;ID灯42;信号灯40R、40L;照明控制部43。

[0067] 左侧前照灯20L搭载于车辆1的前面,具有:近光灯60L,其构成为向车辆1的前方照射近光;远光灯70L,其构成为向车辆1的前方照射远光;示宽灯50L。近光灯60L、远光灯70L和示宽灯50L具备LED(Light Emitting Diode)或LD(Laser Diode)等一个以上的发光元件、和透镜等光学系部件。近光灯60L、远光灯70L和示宽灯50L搭载于左侧前照灯20L的灯室内。左侧前照灯20L的灯室由外壳(未图示)和安装于该外壳的透光性罩(未图示)形成。

[0068] 右侧前照灯20R搭载于车辆1的前面,具有:近光灯60R,其构成为向车辆1的前方照射近光;远光灯70R,其构成为向车辆1的前方照射远光;示宽灯50R。近光灯60R、远光灯70R和示宽灯50R具备LED或LD等一个以上的发光元件、和透镜等光学系部件。近光灯60R、远光灯70R和示宽灯50R搭载于右侧前照灯20R的灯室内。右侧前照灯20R的灯室由外壳(未图示)和安装于该外壳的透光性罩(未图示)形成。之后,为了便于说明,有时将左侧前照灯20L和

右侧前照灯20R简称为前照灯。

[0069] ID灯42是以朝车辆1的外部射出光从而在视觉上提示与车辆1的自动驾驶相关的信息的方式构成的ADS灯的一例,其构成为,朝车辆1的外部射出光,从而在视觉上提示车辆1的驾驶模式。特别地,ID灯42构成为,当车辆1的驾驶模式为高度驾驶辅助模式或完全自动驾驶模式时点亮,而当车辆1的驾驶模式为驾驶辅助模式或手动驾驶模式时熄灭。此外,将详细后述车辆1的驾驶模式。ID灯42具备LED或LD等一个以上的发光元件、和透镜等光学系部件。ID灯42配置于车辆1的格栅120。另外,ID灯42的照明色例如是黄色(selective yellow)。需要说明的是,ID灯42的照明色、配置部位或形状不作特别限定。

[0070] 信号灯40L、40R是ADS灯的一例,其构成为,朝车辆1的外部射出光,从而在视觉上提示车辆1的意图。这点上,信号灯40L、40R可通过变更其照明形态,来实现车辆1与存在于车辆1外部的对象物(例如,其他车辆或行人等)之间在视觉上的交流。例如,信号灯40L、40R也可以在给行人让道的情况下闪烁。该情况下,行人通过观察信号灯40L、40R的闪烁,能够识别车辆1让道。信号灯40L、40R具备LED或LD等一个以上的发光元件、和透镜等光学系部件。信号灯40L、40R配置于格栅120之下。特别地,信号灯40L、40R也可以相对于车辆1的中心线而左右对称地配置。另外,信号灯40L、40R的照明色例如是黄色(selective yellow)或白色。需要说明的是,信号灯40L、40R的照明色、配置部位或形状不作特别限定。

[0071] 接着,参照图2对车辆1的车辆系统2进行说明。图2表示车辆系统2的框图。如图2所示,车辆系统2具备:车辆控制部3、照明系统4、传感器5、摄像头6、雷达7、HMI(Human Machine Interface)8、GPS(Global Positioning System)9、无线通信部10、存储装置11。车辆系统2还具备:转向执行机构12、转向装置13、制动执行机构14、制动装置15、加速执行机构16、加速装置17。

[0072] 车辆控制部3构成为控制车辆1的行驶。车辆控制部3例如至少由一个电子控制单元(ECU:Electronic Control Unit)构成。电子控制单元包括:计算机系统(例如,SoC(System on a Chip)等),其包括一个以上的处理器和一个以上的存储器;电子电路,其由晶体管等有源元件及无源元件构成。处理器例如是CPU(Central Processing Unit)、MPU(Micro Processing Unit)、GPU(Graphics Processing Unit)及/或TPU(Tensor Processing Unit)。CPU也可以由多个CPU核心构成。GPU也可以由多个GPU核心构成。存储器包括ROM(Read Only Memory)和RAM(Random Access Memory)。也可以在ROM储存车辆控制程序。例如,车辆控制程序也可以包括自动驾驶用的人工智能(AI)程序。AI程序是由使用了多层神经网络的有监督或无监督的机械学习(尤其是深度学习)构筑而成的程序。也可以在RAM临时储存车辆控制程序、车辆控制数据及/或表示车辆周边环境的周边环境信息。处理器也可以构成为,将从储存于ROM的各种车辆控制程序中指定的程序提取到RAM上,以与RAM协作的方式执行各种处理。另外,计算机系统也可以由ASIC(Application Specific Integrated Circuit)或FPGA(Field-Programmable Gate Array)等非冯诺依曼结构计算机构成。进一步地,计算机系统还可以由冯诺依曼结构计算机和非冯诺依曼结构计算机的组合而构成。

[0073] 如前述,照明系统4具备:左侧前照灯20L;右侧前照灯20R;ID灯42;信号灯40R、40L;照明控制部43。照明控制部43构成为,控制左侧前照灯20L、右侧前照灯20R、ID灯42及信号灯40R、40L在视觉上的形态(照明形态)。

[0074] 例如,照明控制部43也可以根据表示车辆1外部的周边环境的周边环境信息,变更从左侧前照灯20L(或右侧前照灯20R)射出的射出光的照明形态。特别地,照明控制部43也可以根据周边环境信息而在远光与近光之间进行切换。

[0075] 另外,照明控制部43构成为,根据车辆1的驾驶模式来控制ID灯42的点亮熄灭。另外,照明控制部43构成为,控制信号灯40R、40L在视觉上的形态(点亮熄灭、闪烁等),以便实现车辆1与对象物(行人等)之间在视觉上的交流。

[0076] 照明控制部43由电子控制单元(ECU)构成,与未图示的电源电连接。电子控制单元包括:计算机系统(例如,SoC等),其包括一个以上的处理器和一个以上的存储器;模拟处理电路,其由晶体管等有源元件及无源元件构成。处理器例如是CPU、MPU、GPU及/或TPU。存储器包括ROM和RAM。另外,计算机系统也可以由ASIC或FPGA等非冯诺依曼结构计算机构成。模拟处理电路具备灯驱动电路(例如,LED驱动器等),该灯驱动电路构成为,控制左侧前照灯20L、右侧前照灯20R、ID灯42、信号灯40R、40L的驱动。进一步地,模拟处理电路也可以还具备执行机构驱动电路,该执行机构驱动电路构成为控制光轴调整执行机构的驱动,该光轴调整执行机构构成为调整前照灯的光轴。这里,光轴调整执行机构由电动机构成,具有第一光轴调整执行机构和第二光轴调整执行机构,其中,第一光轴调整执行机构构成为调整远光灯的光轴,第二光轴调整执行机构构成为调整近光灯的光轴。本实施方式中,车辆控制部3和照明控制部43作为单独的结构设置,但车辆控制部3和照明控制部43也可以一体地构成。这点上,照明控制部43和车辆控制部3也可以由单一的电子控制单元构成。另外,第一光轴调整执行机构和第二光轴调整执行机构也可以一体地构成。即,也可以构成为,一个光轴调整执行机构分别调整远光灯的光轴和近光灯的光轴。

[0077] 传感器5具备加速度传感器、速度传感器及陀螺仪传感器等。传感器5构成为,检测车辆1的行驶状态,将行驶状态信息输出到车辆控制部3。传感器5也可以还具备:对驾驶者是否坐在驾驶席上进行检测的落座传感器;对驾驶者面部的方向进行检测的面部朝向传感器;对外部气候状态进行检测的外部气候传感器;以及对车内是否有人进行检测的人体感应传感器等。

[0078] 摄像头6例如是包括CCD(Charge-Coupled Device)或CMOS(互补MOS)等感光元件的摄像头。摄像头6构成为,取得表示车辆1的周边环境的图像数据,并在此基础上将该图像数据发送到车辆控制部3。车辆控制部3基于发送的图像数据,确定周边环境信息。这里,周边环境信息也可以包含与存在于车辆1外部的对象物(行人、其他车辆、标识等)相关的信息。例如,周边环境信息也可以包含与存在于车辆1外部的对象物的属性相关的信息、和与对象物相对于车辆1的距离或位置相关的信息。摄像头6也可以作为单眼摄像头而构成,还可以作为立体摄像头而构成。

[0079] 雷达7是毫米波雷达、微波雷达及/或激光雷达(例如,LiDAR单元)等。例如,LiDAR单元构成为检测车辆1的周边环境。特别地,LiDAR单元构成为,取得表示车辆1周边环境的3D地图数据(点云数据),并在此基础上将该3D地图数据发送到车辆控制部3。车辆控制部3基于发送的3D地图数据,确定周边环境信息。

[0080] HMI 8由输入部和输出部构成,其中,输入部接收来自驾驶者的输入操作,输出部向驾驶者输出行驶信息等。输入部包括转向盘、加速踏板、制动踏板、对车辆1的驾驶模式进行切换的驾驶模式切换开关等。输出部是显示各种行驶信息的显示装置。GPS 9构成为,取



得车辆1的当前位置信息,并将该取得的当前位置信息输出到车辆控制部3。

[0081] 无线通信部10构成为,从处于车辆1周围的其他车辆接收与其他车辆相关的信息(例如,行驶信息等),并且将与车辆1相关的信息(例如,行驶信息等)向其他车辆发送(车间通信)。另外,无线通信部10构成为,从信号机或标识灯等基础设施接收基础设施信息,并且将车辆1的行驶信息向基础设施发送(路车通信)。另外,无线通信部10构成为,从行人携带的携带型电子设备(智能手机、平板、可穿戴设备等)接收与行人相关的信息,并且将车辆1的本车行驶信息向携带型电子设备发送(人车通信)。车辆1既可以通过点对点模式与其他车辆、基础设施或携带型电子设备直接通信,也可以经由访问接入点进行通信。进一步地,车辆1还可以经由未图示的因特网等通信网络与其他车辆、基础设施或携带型电子设备通信。无线通信标准例如是Wi-Fi(注册商标)、Bluetooth(注册商标)、ZigBee(注册商标)、LPWA、DSRC(注册商标)或Li-Fi。另外,车辆1也可以使用第五代移动通信系统(5G)与其他车辆、基础设施或携带型电子设备通信。

[0082] 存储装置11是硬盘驱动器(HDD)或SSD(Solid State Drive)等外部存储装置。也可以在存储装置11储存2D或3D的地图信息及/或车辆控制程序。例如,3D的地图信息也可以由点云数据构成。存储装置11构成为,根据来自车辆控制部3的请求,将地图信息或车辆控制程序向车辆控制部3输出。地图信息或车辆控制程序也可以经由无线通信部10或因特网等通信网络进行更新。

[0083] 在车辆1以自动驾驶模式行驶的情况下,车辆控制部3基于行驶状态信息、周边环境信息、当前位置信息、地图信息等,自动地生成转向控制信号、加速控制信号及制动控制信号中的至少一项。转向执行机构12构成为,从车辆控制部3接收转向控制信号,基于收到的转向控制信号来控制转向装置13。制动执行机构14构成为,从车辆控制部3接收制动控制信号,基于收到的制动控制信号来控制制动装置15。加速执行机构16构成为,从车辆控制部3接收加速控制信号,基于收到的加速控制信号来控制加速装置17。这样,车辆控制部3基于行驶状态信息、周边环境信息、当前位置信息、地图信息等,自动地控制车辆1的行驶。即,自动驾驶模式下,车辆1的行驶由车辆系统2自动控制。

[0084] 另一方面,在车辆1以手动驾驶模式行驶的情况下,车辆控制部3根据驾驶者对加速踏板、制动踏板及转向盘的手动操作,生成转向控制信号、加速控制信号及制动控制信号。这样,手动驾驶模式下,转向控制信号、加速控制信号及制动控制信号由驾驶者的手动操作而生成,因此,车辆1的行驶由驾驶者控制。

[0085] 接着,对车辆1的驾驶模式进行说明。驾驶模式由自动驾驶模式和手动驾驶模式组成。自动驾驶模式由完全自动驾驶模式、高度驾驶辅助模式、驾驶辅助模式组成。完全自动驾驶模式下,车辆系统2自动地进行转向控制、制动控制及加速控制全部的行驶控制,并且驾驶者不处于能够驾驶车辆1的状态。高度驾驶辅助模式下,车辆系统2自动地进行转向控制、制动控制及加速控制全部的行驶控制,并且驾驶者处于能够驾驶车辆1的状态但不驾驶车辆1。驾驶辅助模式下,车辆系统2自动地进行转向控制、制动控制及加速控制之中一部分的行驶控制,并且驾驶者在车辆系统2的驾驶辅助下驾驶车辆1。另一方面,手动驾驶模式下,车辆系统2不自动地进行行驶控制,并且驾驶者在车辆系统2不辅助驾驶的状态下驾驶车辆1。

[0086] 另外,车辆1的驾驶模式也可以通过操作驾驶模式切换开关来切换。该情况下,车

辆控制部3根据驾驶者对驾驶模式切换开关的操作,将车辆1的驾驶模式在四个驾驶模式(完全自动驾驶模式、高度驾驶辅助模式、驾驶辅助模式、手动驾驶模式)之间进行切换。另外,车辆1的驾驶模式也可以基于如下信息自动地切换:关于自动驾驶车辆能够行驶的允许行驶区间及自动驾驶车辆禁止行驶的禁行区间的信息、或关于外部气候状态的信息。该情况下,车辆控制部3基于这些信息来切换车辆1的驾驶模式。进一步地,车辆1的驾驶模式也可以通过使用落座传感器或面部朝向传感器等来自动地切换。该情况下,车辆控制部3基于从落座传感器或面部朝向传感器输出的输出信号,切换车辆1的驾驶模式。

[0087] 接着,以下,参照图3至图5,对如下处理进行说明:根据ID灯42的点亮来变更左侧前照灯20L及右侧前照灯20R在视觉上的形态。图3是用于说明根据ID灯42的点亮来变更左侧前照灯20L及右侧前照灯20R在视觉上的形态的处理的一例的流程图。图4中,(a)是表示右侧前照灯20R的光轴变更前从右侧前照灯20R射出的射出光L1的概念图;(b)是表示右侧前照灯20R的光轴经变更时的射出光L1的概念图。图5中,(a)是表示右侧前照灯20R的亮度变更前从右侧前照灯20R射出的射出光L1的概念图;(b)是表示右侧前照灯20R的亮度经变更时的射出光L1的概念图。

[0088] 如图3所示,首先,照明控制部43将ID灯42点亮(步骤S1)。具体而言,照明控制部43在从车辆控制部3接收到如下信号时将ID灯42点亮:表示车辆1的驾驶模式是高度驾驶辅助模式或完全自动驾驶模式的信号。另一方面,照明控制部43在从车辆控制部3接收到如下信号时将ID灯42熄灭:表示车辆1的驾驶模式是驾驶辅助模式或手动驾驶模式的信号。这里,车辆1的驾驶模式既可以由车辆控制部3自动地切换,也可以由乘员手动地切换。车辆控制部3在车辆1的驾驶模式被变更时,将表示车辆1的驾驶模式的信号向照明控制部43发送。

[0089] 接着,在步骤S2中,车辆控制部3判定在车辆1的周边是否存在行人及/或其他车辆(对象物的一例)。具体而言,车辆控制部3基于从摄像头6取得的图像数据及/或从雷达7(例如,LiDAR单元)取得的检测数据(例如,点云数据),判定在车辆1的周边是否存在行人及/或其他车辆。在步骤S2的判定结果为是的情况下,本处理进至步骤S3。另一方面,在步骤S2的判定结果为否的情况下,本处理结束。

[0090] 接着,在步骤S3中,车辆控制部3判定车辆1当前的速度V是否在规定的速度 $V_{th}$ 以下。具体而言,车辆控制部3从速度传感器接收表示车辆1当前的速度V的数据,并在此基础上,基于该接收到的数据来判定车辆1当前的速度V是否在规定的速度 $V_{th}$ 以下。规定的速度 $V_{th}$ 例如是30km/h。需要说明的是,规定的速度 $V_{th}$ 也可以根据车辆1的行驶地域而适宜变更。在步骤S3的判定结果为是的情况下,车辆控制部3向照明控制部43发送指示信号,该指示信号用于指示左侧前照灯20L和右侧前照灯20R在视觉上的形态的变更。另一方面,在步骤S3的判定结果为否的情况下,本处理结束。

[0091] 接着,在步骤S4中,照明控制部43根据从车辆控制部3发送的指示信号,变更左侧前照灯20L和右侧前照灯20R在视觉上的形态,以提升从车辆1的外部(尤其是存在于车辆1外部的行人P)观察时ID灯42的醒目度。作为左侧前照灯20L和右侧前照灯20R在视觉上的形态的变更的一例,照明控制部43可以将右侧前照灯20R和左侧前照灯20L的光轴向下方倾斜。例如,在右侧前照灯20R向外部射出近光的情况下,照明控制部43通过控制第二光轴调整执行机构的驱动,能够将近光灯60R的光轴向下方倾斜,其中,第二光轴调整执行机构成为调整近光灯60R的光轴。

[0092] 如图4(a)所示,从右侧前照灯20R(具体而言,近光灯60R)射出的射出光L1形成包含主要形成近光用配光图案的主射出光C1、和主射出光C1周边的周围光G1。该情况下,射出光L1中的周围光G1可能使存在于车辆1外部的行人P感到刺眼。因此,周围光G1成为眩光,故而,行人P可能因从右侧前照灯20R射出的周围光G1而无法充分观察到ID灯42的光。另一方面,在近光灯60R的光轴由照明控制部43向下方倾斜的情况下,如图4(b)所示,包含周围光G1的射出光L1整体向下方倾斜,故而,能够避免周围光G1使行人P感到刺眼的状况。其结果,能够提升从行人P观察时ID灯42的醒目度。进一步地,行人P通过观察ID灯42的点亮状态或熄灭状态,能够明确地掌握车辆1的驾驶模式。需要说明的是,本说明中,虽仅提及右侧前照灯20R的光轴的调整,但不仅是右侧前照灯20R的光轴,左侧前照灯20L的光轴也向下方倾斜,需注意该点。

[0093] 另外,作为左侧前照灯20L和右侧前照灯20R在视觉上的形态的变更的另一例,照明控制部43也可以使右侧前照灯20R和左侧前照灯20L的亮度减小。这里,“前照灯的亮度”是指,前照灯的辉度或光度、或从前照灯射出的射出光所照射的区域的照度。例如,在右侧前照灯20R向外部射出近光的情况下,照明控制部43通过调节向近光灯60R供给的电流,能够使近光灯60R的亮度减小。这点上,照明控制部43通过将向近光灯60R的发光元件供给的电信号的脉冲宽度进行调制或减小电流值,能够使近光灯60R的亮度减小。

[0094] 如图5(a)所示,从右侧前照灯20R(具体而言,近光灯60R)射出的射出光L1中的周围光G1可能使行人P感到刺眼。另一方面,如图5(b)所示,通过使近光灯60R的亮度减小,即使在周围光G1直接照射到行人P的眼睛的情况下,也能够避免周围光G1使行人P感到刺眼的状况。其结果,能够提升从行人P观察时ID灯42的醒目度。进一步地,行人P通过观察ID灯42的点亮状态或熄灭状态,能够明确地掌握车辆1的驾驶模式。需要说明的是,本说明中,虽仅提及右侧前照灯20R的亮度的调整,但不仅是右侧前照灯20R的亮度,也减小左侧前照灯20L的亮度,需注意该点。

[0095] 进一步地,作为左侧前照灯20L和右侧前照灯20R在视觉上的形态的变更的另一例,照明控制部43还可以变更由右侧前照灯20R及左侧前照灯20L形成的配光图案。例如,由右侧前照灯20R及左侧前照灯20L形成近光用配光图案。该情况下,照明控制部43也可以将近光用配光图案变更为由示宽灯形成的配光图案。更具体而言,如图1所示,照明控制部43也可以将近光灯60R熄灭,而维持示宽灯50R的点亮。进一步地,照明控制部43也可以将近光灯60L熄灭,而维持示宽灯50L的点亮。这样,近光用配光图案变更为由示宽灯形成的配光图案,因而,能够提升存在于车辆1周边的行人等观察时ID灯42的醒目度。

[0096] 另外,根据本实施方式,不仅是ID灯42的醒目度,也能够提升信号灯40R、40L的醒目度。进一步地,在ID灯42点亮、并且信号灯40R、40L在视觉上的形态(点亮或闪烁等)变化的情况下,照明控制部43也可以进一步变更左侧前照灯20L和右侧前照灯20R在视觉上的形态,以提升从车辆1的外部(行人P等)观察时ID灯42和信号灯40R、40L的醒目度。例如,照明控制部43也可以使左侧前照灯20L和右侧前照灯20R的亮度进一步减小。这样,行人P通过观察ID灯42的点亮及信号灯40R、40L在视觉上的形态的变化,能够明确地掌握车辆1的驾驶模式和意图。

[0097] 需要说明的是,本实施方式中,在步骤S2、S3的判定结果均为是的情况下,变更左侧前照灯20L和右侧前照灯20R在视觉上的形态,但本实施方式不限于此。例如,也可以取消

步骤S2、S3的判定处理,而在执行步骤S1的处理后执行步骤S4的处理。即,照明控制部43也可以根据ID灯42的点亮来变更前照灯在视觉上的形态。进一步地,也可以在执行步骤S1的处理后、步骤S2的判定处理为是的情况下,执行步骤S4的处理。即,照明控制部43也可以根据ID灯42的点亮以及存在于车辆1周边的行人等的检测来变更前照灯在视觉上的形态。进一步地,也可以在执行步骤S1的处理后、步骤S3的判定处理为是的情况下,执行步骤S4的处理。即,照明控制部43也可以根据ID灯42的点亮以及车辆1当前的速度V来变更前照灯在视觉上的形态。

[0098] 以上,说明了本发明的实施方式,但显然不应根据本实施方式的说明对本发明的技术范围进行限定解释。本实施方式仅是一个例子,本领域技术人员能够理解,在权利要求书所记载的发明的范围内可实现各种实施方式的变更。本发明的技术范围应基于权利要求书所记载的发明的范围及其等同范围进行确定。

[0099] 本实施方式中,就车辆的驾驶模式而言,以包括完全自动驾驶模式、高度驾驶辅助模式、驾驶辅助模式、手动驾驶模式的情形进行了说明,但车辆的驾驶模式不应限于这四个模式。车辆的驾驶模式的划分也可以遵循各国关于自动驾驶的法律法规进行适当变更。同样地,本实施方式的说明中记载的“完全自动驾驶模式”、“高度驾驶辅助模式”、“驾驶辅助模式”各自的定义只不过是一个例子,这些定义也可以遵循各国关于自动驾驶的法律法规进行适当变更。

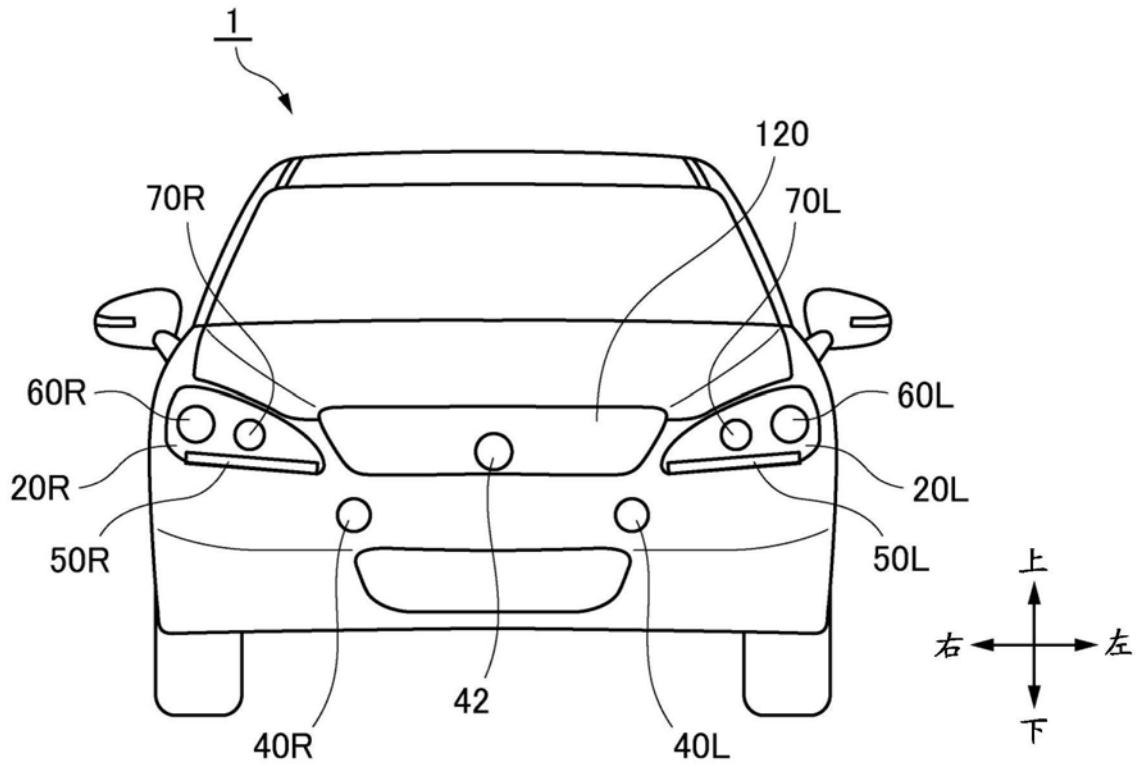


图1

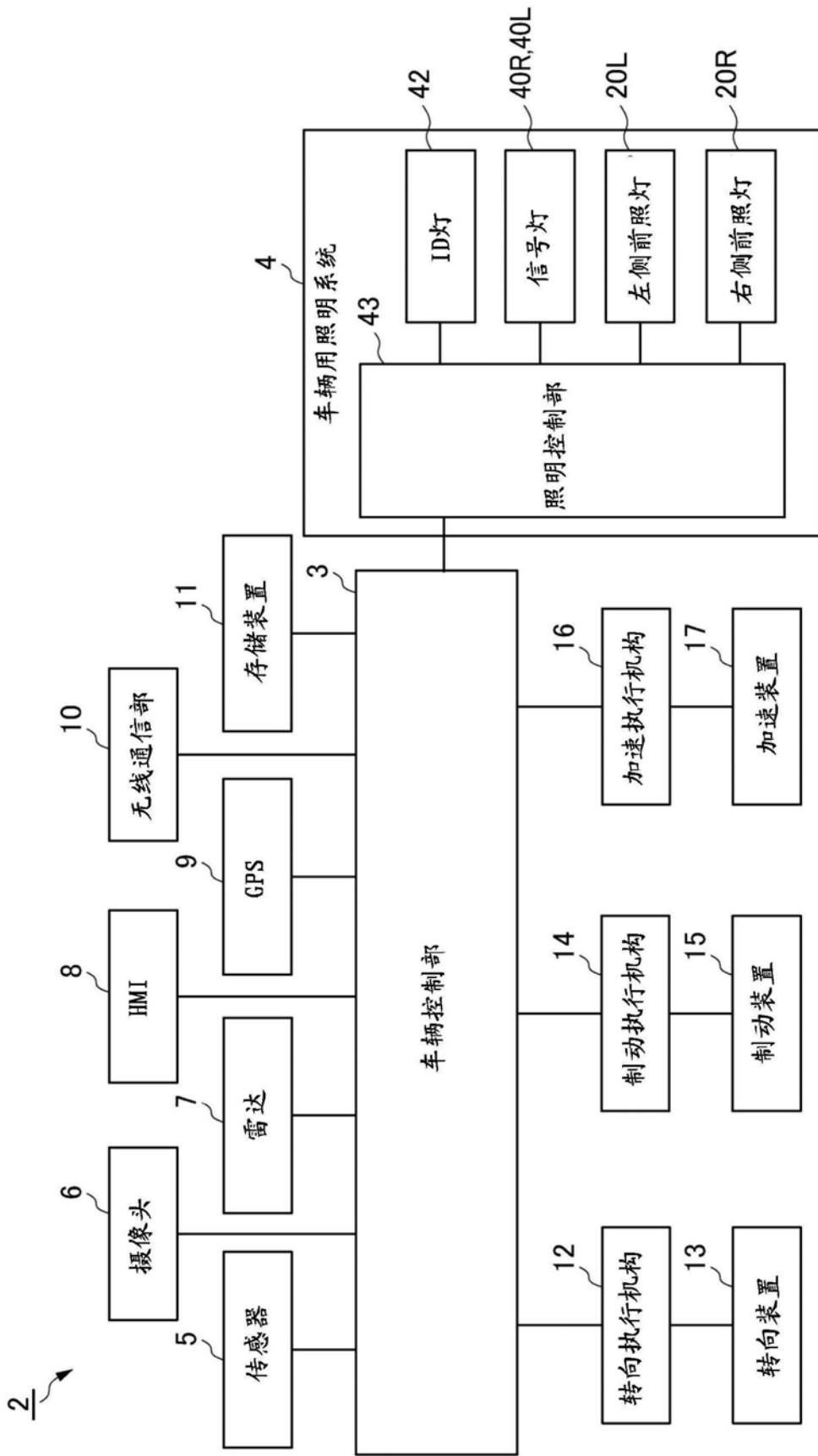


图2

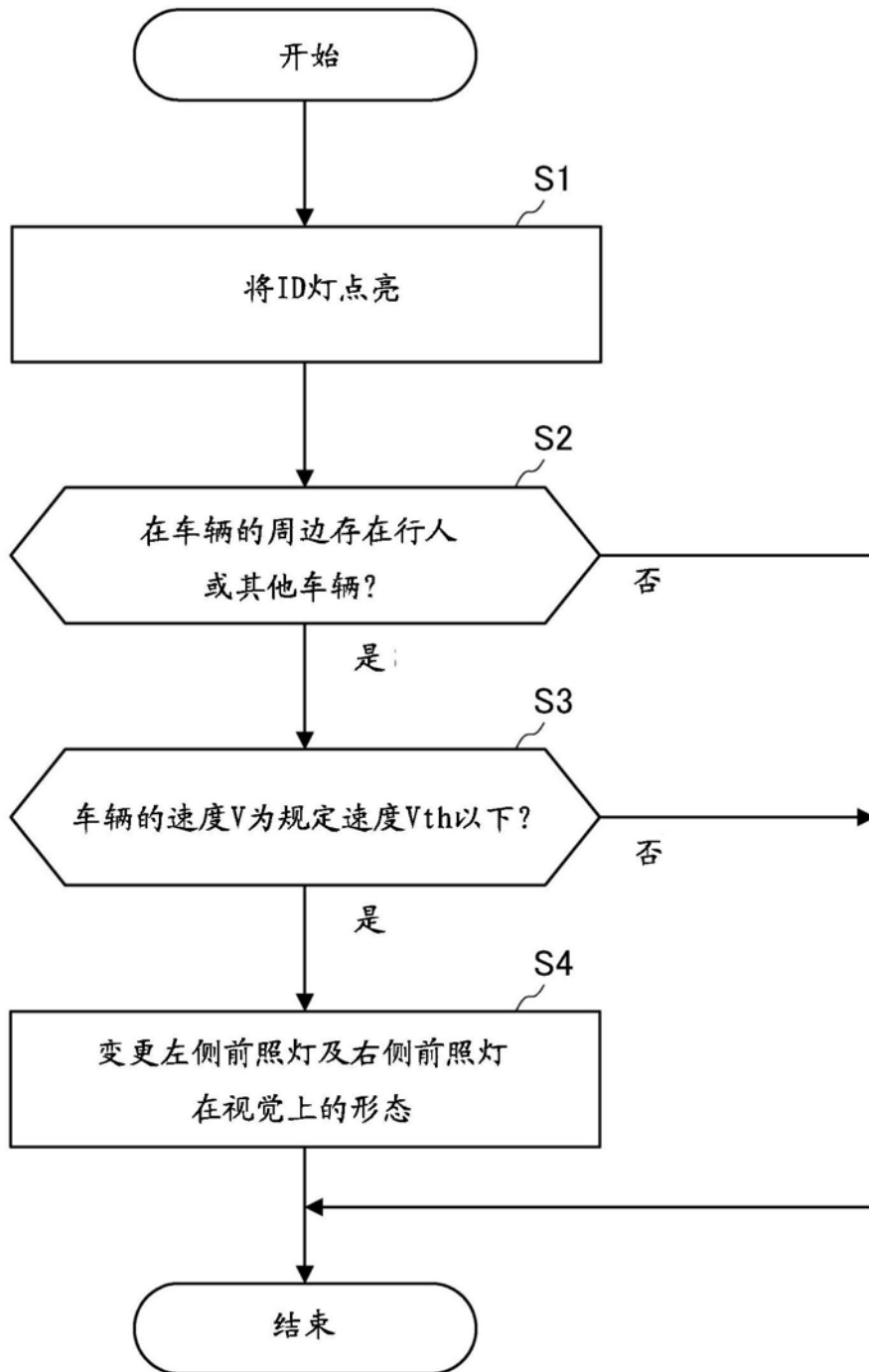


图3

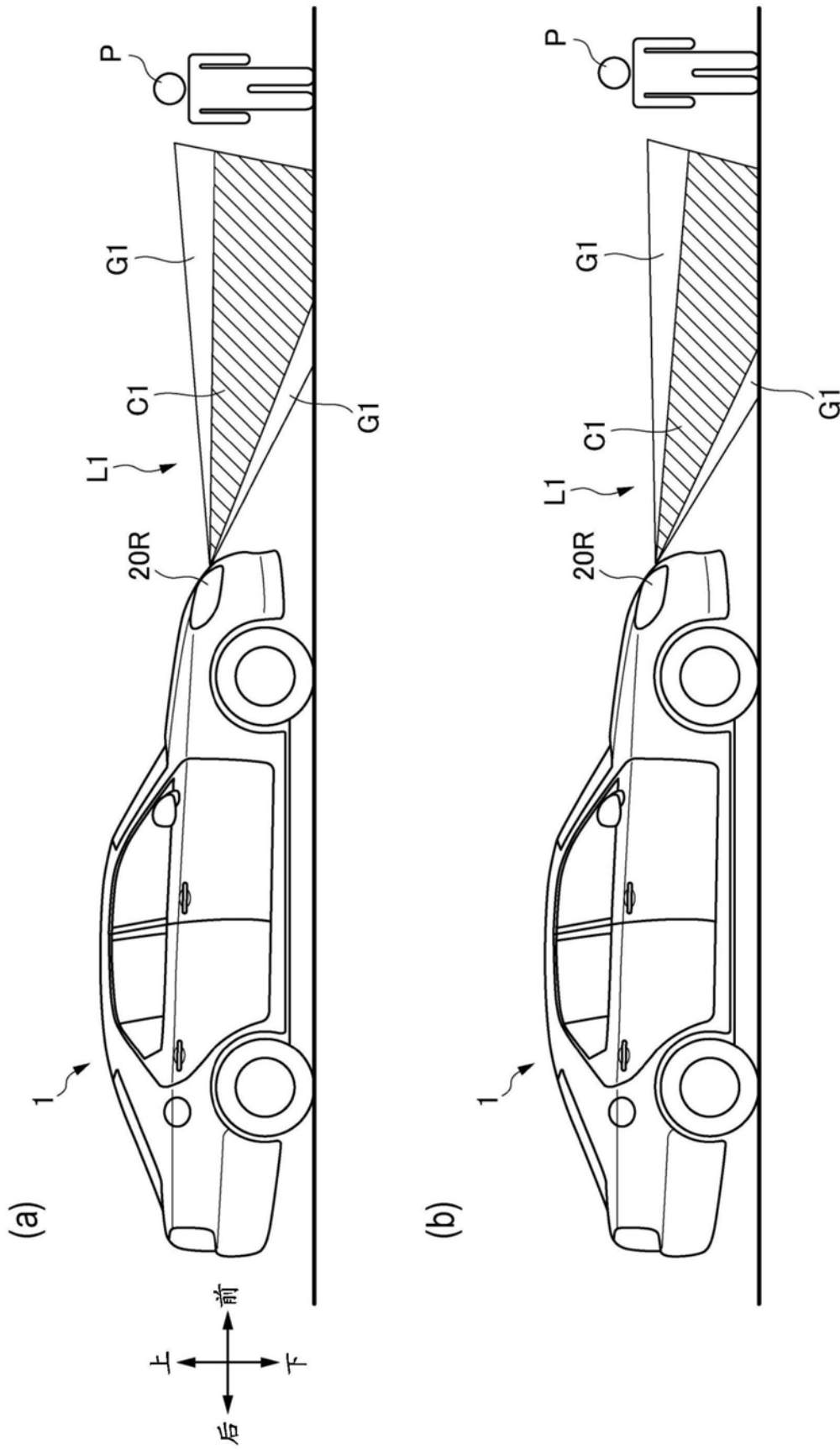


图4



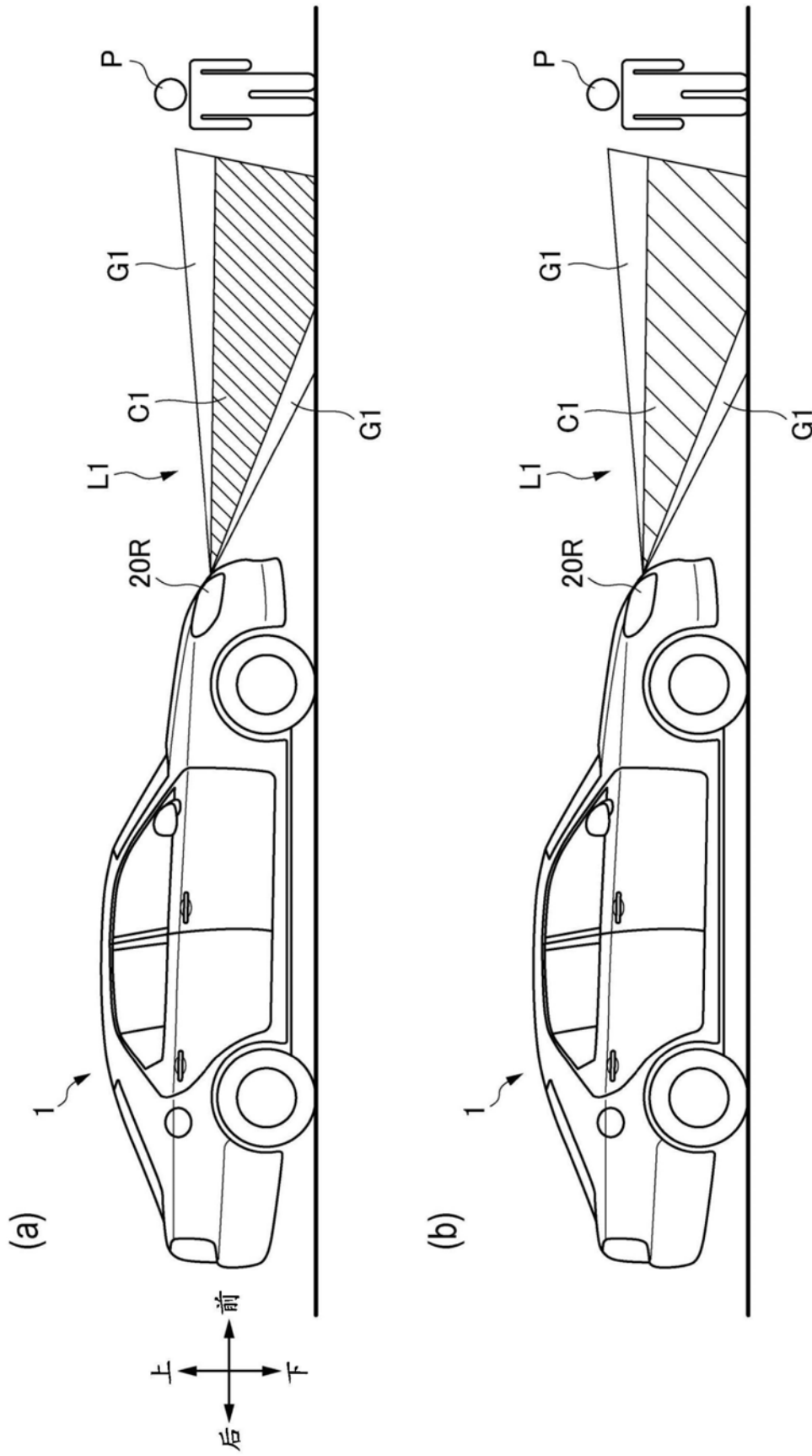


图5