(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102748716 B
(45)授权公告日 2014.07.23

(21)申请号 201210116688.0

(22)申请日 2012.04.19

(30)优先权数据
2011-096573 2011.04.22 JP

(73)专利权人 株式会社小糸制作所
地址 日本东京都

(72)发明人 笠羽祐介 山崎真嗣 户田敦之

(74)专利代理机构 北京泛诚知识产权代理有限公司 11298
代理人 陈波 文琦

(51)Int.Cl.
F21V 14/00(2006.01)
B60Q 1/10(2006.01)
F21W 101/02(2006.01)

(56)对比文件
US 5787370 A,1998.07.28, 全文.
CN 1502501 A,2004.06.09, 全文.
US 6430521 B1,2002.08.06, 说明书第4-10栏、图1,3.

审查员 陈雯菁

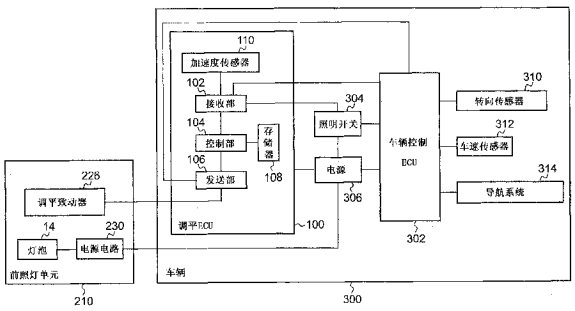
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

车辆用灯具的控制装置以及车辆用灯具系统

(57)摘要

本发明提供一种能够提高使用加速度传感器来实施车辆用灯具的光轴调节的自动调平控制的精度的技术。调平ECU(100)具有:接收部(102),其用于接收由加速度传感器(110)所检测到的、能够导出车辆(300)相对于水平面的倾斜角度的加速度;和控制部(104),其在车辆停止的状态下,当发生了能够推定出应调节车辆用灯具的光轴的车辆姿态变化的加速度变化时,输出用于指示车辆用灯具的光轴调节的调节信号,在车辆行驶的状态下,输出用于避免输出调节信号或者用于指示维持光轴位置的维持信号。



CN 102748716 B

1. 一种车辆用灯具的控制装置，其特征在于，该控制装置具有：

接收部，用于接收由加速度传感器所检测到的、能够导出车辆相对于水平面的倾斜角度的加速度；和

控制部，在车辆停止的状态下，当发生了能够推定出应调节车辆用灯具的光轴的车辆姿态变化的所述加速度的变化时，该控制部输出用于指示车辆用灯具的光轴调节的调节信号，而在车辆行驶的状态下，该控制部输出用于避免输出所述调节信号或者用于指示维持光轴位置的维持信号，

当将车辆相对于水平面的倾斜角度称为总角度时，在该总角度中包括作为路面相对于水平面的倾斜角度的第一角度和作为车辆相对于路面的倾斜角度的第二角度，

所述控制部保持所述第一角度的基准值和所述第二角度的基准值，

在车辆停止的状态下，当发生了超过预定阈值的所述加速度的变化时，将基于所述总角度和所述第一角度的基准值而获得的第二角度作为新的第二角度的基准值进行保持，并且使用该第二角度生成所述调节信号并输出，

在车辆停止时，将基于所述总角度和所述第二角度的基准值而获得的第一角度作为新的第一角度的基准值进行保持。

2. 根据权利要求 1 所述的控制装置，其特征在于，所述控制部根据从所述加速度导出的车辆的前后方向的加速度、左右方向的加速度以及上下方向加速度中的至少一个的变化，输出所述调节信号。

3. 根据权利要求 2 所述的控制装置，其特征在于，所述控制部根据所述前后方向的加速度的变化和所述左右方向或所述上下方向的加速度的变化，输出所述调节信号。

4. 一种车辆用灯具系统，其特征在于，该车辆用灯具系统具有：

能够调节光轴的车辆用灯具；

用于检测能够导出车辆相对于水平面的倾斜角度的加速度的加速度传感器；以及

用于控制所述车辆用灯具的光轴调节的控制装置，

在车辆停止的状态下，当发生了推定应调节车辆用灯具的光轴的车辆姿态变化的所述加速度的变化时，所述控制装置输出用于指示车辆用灯具的光轴调节的调节信号，而在车辆行驶过程的状态下，所述控制装置输出用于避免输出所述调节信号或者用于指示维持光轴位置的维持信号，

当将车辆相对于水平面的倾斜角度称为总角度时，在该总角度中包括作为路面相对于水平面的倾斜角度的第一角度和作为车辆相对于路面的倾斜角度的第二角度，

所述控制部保持所述第一角度的基准值和所述第二角度的基准值，

在车辆停止的状态下，当发生了超过预定阈值的所述加速度的变化时，将基于所述总角度和所述第一角度的基准值而获得的第二角度作为新的第二角度的基准值进行保持，并且使用该第二角度生成所述调节信号并输出，

在车辆停止时，将基于所述总角度和所述第二角度的基准值而获得的第一角度作为新的第一角度的基准值进行保持。

车辆用灯具的控制装置以及车辆用灯具系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆用灯具的控制装置以及车辆用灯具系统，特别涉及一种汽车等中所使用的车辆用灯具的控制装置以及车辆用灯具系统。

背景技术

[0002] 以往，已知有根据车辆的倾斜角度来自动调节车辆用前照灯的光轴位置，以改变照射方向的自动调平 (auto leveling) 控制。一般，在自动调平控制中，使用了车高传感器作为车辆的倾斜检测装置，根据由车高传感器检测出的车辆的俯仰角度来调节前照灯的光轴位置。对此，在专利文献 1 ～ 4 中，公开了使用加速度传感器作为倾斜检测装置来实施自动调平控制的构成。

[0003] 现有技术文献：

[0004] 专利文献 1：日本特开 2000-085459 号公报

[0005] 专利文献 2：日本特开 2004-314856 号公报

[0006] 专利文献 3：日本特开 2001-341578 号公报

[0007] 专利文献 4：日本特开 2009-126268 号公报

发明内容

[0008] 在使用加速度传感器作为车辆的倾斜检测装置时，与使用车高传感器的情况相比能够使得自动调平系统更加低廉，而且还能够实现轻量化。另一方面，即使在使用了加速度传感器的情况下，也要求减少传感器的检测误差等，从而高精度地实施自动调平控制。

[0009] 本发明鉴于这样的课题而提出，其目的在于提供一种能够提高使用加速度传感器来实施车辆用灯具的光轴调节的自动调平控制精度的技术。

[0010] 为了解决上述课题，本发明的一技术方案为一种车辆用灯具的控制装置，其特征在于，该控制装置具有：接收部，其用于接收由加速度传感器所检测到的、能够导出车辆相对于水平面的倾斜角度的加速度；控制部，其在车辆停止的状态下，当发生了能够推定出应调节车辆用灯具的光轴的车辆姿态变化的加速度的变化时，输出用于指示车辆用灯具的光轴调节的调节信号，在车辆行驶的状态下，输出用于避免调节信号的输出或者用于指示维持光轴位置的维持信号。

[0011] 根据该技术方案，能够提高使用加速度传感器来实施车辆用灯具的光轴调节的自动调平控制的精度。

[0012] 在上述技术方案中，当将车辆相对于水平面的倾斜角度称为总角度时，在该总角度中包括作为路面相对于水平面的倾斜角度的第一角度和作为车辆相对于路面的倾斜角度的第二角度，控制部保持第一角度的基准值和第二角度的基准值，在车辆停止的状态下，当发生了超过预定阈值的所述加速度的变化时，将基于总角度和第一角度的基准值而获得的第二角度作为新的基准值进行保持，并且使用该第二角度生成调节信号并输出，在车辆停止时，也可以将基于总角度和第二角度的基准值而获得的第一角度作为新的基准值进行

保持。根据该技术方案，也能够提高使用加速度传感器来实施车辆用灯具的光轴调节的自动调平控制的精度。

[0013] 另外，在上述技术方案中，控制部也可以根据从加速度导出的车辆的前后方向的加速度、左右方向的加速度以及上下方向的加速度中的至少一个的变化，输出调节信号。另外，在上述技术方案中，控制部也可以根据车辆前后方向的加速度的变化和车辆左右方向或车辆上下方向的加速度的变化，输出调节信号。根据这些技术方案，能够更高精度地推定出应该调节光轴的车辆姿态的变化。

[0014] 另外，本发明的另外一种技术方案为一种车辆用灯具系统，其特征在于，该车辆用灯具系统具有：能够调节光轴的车辆用灯具；用于检测能够导出车辆相对于水平面的倾斜角度的加速度的加速度传感器；以及用于控制车辆用灯具的光轴调节的控制装置，控制装置在车辆停止的状态下，在发生了推定应调节车辆用灯具的光轴的车辆姿态变化的加速度变化时，输出用于指示车辆用灯具的光轴调节的调节信号，在车辆行驶的状态下，输出用于避免调节信号的输出或者用于指示维持光轴位置的维持信号。

[0015] 根据该技术方案，也能够提高使用加速度传感器实施车辆用灯具的光轴调节的自动调平控制的精度。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明，能够提供一种可提高使用加速度传感器来实施车辆用灯具的光轴调节的自动调平控制精度的技术。

附图说明

[0018] 图 1 是第一实施方式中包括作为调平 (leveling)ECU 的控制对象的灯具单元在内的前照灯单元的垂直剖视示意图。

[0019] 图 2 是用于说明前照灯单元、车辆控制 ECU 以及调平 ECU 的动作协动的功能框图。

[0020] 图 3 是用于说明车辆中所产生的加速度矢量以及能够由加速度传感器检测出的车辆的倾斜角度的示意图。

[0021] 图 4 是用于说明第一实施方式中由调平 ECU 实施的自动调平控制的示意图。

[0022] 在图 5 中，图 5(A) 是用于说明由于载荷变化而产生的车辆加速度的变化的示意图，图 5(B) 是用于说明由于车辆的微速移动而产生的车辆加速度的变化的示意图。

[0023] 图 6 是第一实施方式中由调平 ECU 执行的自动调平控制流程图。

[0024] 附图标记说明

[0025] O：光轴，10：灯具单元，100：调平 ECU、102：接收部，104：控制部，110：加速度传感器，226：调平致动器，300：车辆，θ：总角度，θr：路面角度，θv：车辆姿态角度。

具体实施方式

[0026] 以下，参照附图以较佳的实施方式为基础来说明本发明。对各附图所示的相同或同等的构成要素、构件和处理标注相同的附图标记，并适当省略了重复的说明。另外，实施方式只是为了举例说明并非用于限定本发明，实施方式中所描述的所有特征及其组合未必是发明的本质内容。

[0027] （第一实施方式）

[0028] 图 1 是第一实施方式中包括作为调平 ECU 的控制对象的灯具单元在内的前照灯单元的垂直剖视示意图。该前照灯单元 210 构成为，左右对称形成的一对前照灯单元分别配置在车辆的车宽方向的左右。左右配置的前照灯单元除了具有左右对称的结构这一点以外，实质上具有同样的结构，因此，以下，对右侧的前照灯单元 210R 的结构进行说明，适当省略了对左侧的前照灯单元 L 的说明。

[0029] 前照灯单元 210R 具有：开口部设置于车辆前方侧的灯体 212；和用于覆盖该开口部的透光盖 214。灯体 212 在其车辆的后方侧具有能够卸下的装卸盖 212a。由灯体 212 和透光盖 214 形成灯室 216。在灯室 216 中，收纳有用于向车辆前方照射光的灯具单元 10（车辆用灯具）。

[0030] 在灯具单元 10 的一部分形成有灯支架 218，该灯支架 218 具有作为该灯具单元 10 的上下左右方向的摆动中心的枢轴机构 218a。灯支架 218 与可自由旋转地被支承于灯体 212 的壁面上的对光 (aiming) 调整螺钉 220 相螺合。因此，灯具单元 10 固定在对光调整螺钉 220 的调整状态下所确定的灯室 216 内的预定位置上，并且能够以其位置为基准，以枢轴机构 218a 为中心，使姿态变化为前倾姿态或后倾姿态等。另外，在灯具单元 10 的下表面，固定有旋转致动器 (swivel actuator)222 的旋转轴 222a。旋转致动器 222 固定在单元支架 224 上。

[0031] 在单元支架 224 上，连接有配置于灯体 212 外部的调平致动器 226。调平致动器 226 例如由使杆 226a 向箭头 M、N 方向伸缩的马达等构成。在杆 226a 沿箭头 M 方向伸长时，灯具单元 10 以枢轴机构 218a 为中心摆动成后倾姿态。反之，在杆 226a 向箭头 N 方向缩短时，灯具单元 10 以枢轴机构 218a 为中心摆动成前倾姿态。在灯具单元 10 形成为后倾姿态时，能够使光轴 O 的俯仰角度，即，光轴 O 的上下方向的角度朝向上方进行水平调整。另外，在灯具单元 10 形成为前倾姿态时，能够进行使光轴 O 的俯仰角度朝向下方的水平调整。

[0032] 灯具单元 10 能够具有对光调整机构。例如，在调平致动器 226 的杆 226a 和单元支架 224 的连接部分，配置有作为对光调整时的摆动中心的对光枢轴机构（未图示）。另外，在灯支架 218 上，沿车宽方向隔开间隔地配置上述对光调整螺钉 220。并且，通过使两条对光调整螺钉 220 旋转，以使灯具单元 10 以对光枢轴机构为中心向上下左右旋转，能够向上下左右调整光轴 O。

[0033] 灯具单元 10 具有：包括旋转灯罩 12 在内的灯罩机构 18、作为光源的灯泡 14、用于将反射镜 16 支承于内壁的灯具壳体 17 以及投影透镜 20。灯泡 14 能够使用例如白炽灯、卤素灯、放电球、LED 等。在本实施方式中，表示了灯泡 14 由卤素灯构成的例子。反射镜 16 将从灯泡 14 放射出的光进行反射。来自灯泡 14 的光以及由反射镜 16 反射的光，其中的一部分经旋转灯罩 12 被导入投影透镜 20。

[0034] 旋转灯罩 12 是能够以旋转轴 12a 为中心而旋转的圆筒形状的构件，其具有沿轴向部分切口而成的切口部和多个遮光罩板（未图示）。切口部和遮光罩板都能够在光轴 O 上移动，以形成有预定的配光图案。反射镜 16 的至少一部分形成为椭圆球面状，将该椭圆球面设定为：使包含灯具单元 10 的光轴 O 在内的截面形状形成为椭圆形状的至少一部分。反射镜 16 的椭圆球面状部分在灯泡 14 的大致中央具有第一焦点，在投影透镜 20 的后方焦点面上具有第二焦点。

[0035] 投影透镜 20 配置在沿车辆前后方向延伸的光轴 O 上。灯泡 14 配置在比作为包含

投影透镜 20 的后方焦点在内的焦点面的后方焦点面更靠后方侧。投影透镜 20 由前方侧表面为凸面且后方侧表面为平面的平凸非球面透镜构成，其将形成于后方焦点面上的光源像作为反转像而投影到灯具前方的假想铅垂屏幕。此外，灯具单元 10 的结构并不特别局限于此，也可以是未具有投影透镜 20 的反射型灯具单元等。

[0036] 图 2 是用于说明前照灯单元、车辆控制 ECU 以及调平 ECU 的动作协动的功能框图。此外，如上所述，右侧的前照灯单元 210R 和左侧的前照灯单元 210L 的结构基本上一样，因此，在图 2 中，将前照灯单元 210R 和前照灯单元 210L 共同形成为前照灯单元 210。另外，调平 ECU100 的硬件构成由以计算机的 CPU 和存储器为首的元件和电路来实现，其软件构成由计算机程序等来实现，但是，在图 2 中示出了通过这些软、硬件的协动来实现的功能模块。因此，本领域的技术人员可以理解为这些功能模块能够由硬件、软件的组合通过各种方式来实现。

[0037] 调平 ECU100（车辆用灯具的控制装置）具有接收部 102、控制部 104、发送部 106、存储器 108 以及加速度传感器 110。调平 ECU100 例如设置在车辆 300 的仪表板附近。此外，对于调平 ECU100 的设置位置未作特别限定，例如也可以设置在前照灯单元 210 内。另外，加速度传感器 110 也可以设置在调平 ECU100 的外部。在调平 ECU100 上，连接有载置于车辆 300 内的车辆控制 ECU302、照明开关 304。从车辆控制 ECU302 或照明开关 304 输出的信号由接收部 102 接收。另外，接收部 102 接收加速度传感器 110 的输出值。

[0038] 在车辆控制 ECU302 连接有转向传感器 310、车速传感器 312 和导航系统 314 等，能够从这些传感器等获取各种信息，并向调平 ECU100 等发送。例如，车辆控制 ECU302 将车速传感器 312 的输出值发送至调平 ECU100，由此，调平 ECU100 能够检测出车辆 300 的行驶状态。

[0039] 照明开关 304 根据驾驶者的操作内容，将指示前照灯单元 210 点亮熄灭的信号、指示由前照灯单元 210 形成配光图案的信号、以及指示执行自动调平控制的信号等发送至电源 306、车辆控制 ECU302 和调平 ECU100 等。例如，照明开关 304 将指示实施自动调平控制的信号发送至调平 ECU100。由此，调平 ECU100 开始自动调平控制。

[0040] 将接收部 102 接收到的信号发送至控制部 104。控制部 104 基于从接收部 102 传送来的加速度传感器 110 的输出值、以及根据需要保持于存储器 108 中的信息，导出车辆 300 的倾斜角度变化量，生成用于指示灯具单元 10 的光轴调节的调节信号。控制部 104 将所生成的调节信号从发送部 106 输出至调平致动器 226。调平致动器 226 基于接收的调节信号而受到驱动，将灯具单元 10 的光轴 O 相对于车辆上下方向（俯仰角度方向）进行调整。

[0041] 在车辆 300 中，装载有用于向调平 ECU100、车辆控制 ECU302 以及前照灯单元 210 供电的电源 306。在利用照明开关 304 的操作指示前照灯单元 210 点亮时，从电源 306 经由电源电路 230 向灯泡 14 供电。

[0042] 接着，对由具有上述结构的调平 ECU100 所进行的自动调平控制进行详细说明。图 3 是用于说明车辆中所产生的加速度矢量和能够由加速度传感器检测出的车辆倾斜角度的示意图。图 4 是用于说明第一实施方式中由调平 ECU 实施的自动调平控制的示意图。图 5(A) 是用于说明由于载荷变化而产生的车辆加速度变化的示意图，图 5(B) 是用于说明由于车辆微速移动而产生的车辆加速度变化的示意图。

[0043] 例如，在车辆后部的行李室中载置有行李或者后部座位坐有乘员的情况下，车辆

姿态为后倾姿态，在行李卸下或者后部座位的乘员下车时，车辆姿态从后倾姿态的状态向前倾斜。灯具单元 10 的照射方向也与车辆 300 的姿态相对应地上下变动，前方照射距离变长或变短。因此，调平 ECU100 从加速度传感器 110 的输出值中导出车辆的俯仰方向的倾斜角度变化量，控制调平致动器 226，使光轴 O 的俯仰角度形成为对应于车辆姿态的角度。这样，根据车辆姿态实时地实施灯具单元 10 的调平调整的自动调平控制，由此，即使车辆姿态发生变化也能够调节前方照射的到达距离为最佳值。

[0044] 在此，加速度传感器 110 例如是具有相互正交的 X 轴、Y 轴和 Z 轴的三轴加速度传感器。加速度传感器 110 以任意的姿态安装于车辆 300 中，以检测车辆 300 中所产生的加速度矢量。在行驶中的车辆 300 上，产生了重力加速度以及由于车辆 300 的移动而产生的运动加速度。因此，如图 3 所示，加速度传感器 110 能够检测由重力加速度矢量 G 和运动加速度矢量 α 合成的合成加速度矢量 β。另外，在车辆 300 停止的过程中，加速度传感器 110 能够检测出重力加速度矢量 G。加速度传感器 110 输出检测出的加速度矢量的各轴分量的数值。从加速度传感器 110 输出的 X 轴、Y 轴和 Z 轴的各分量的数值，由控制部 104 分别变换为车辆的前后轴、左右轴和上下轴的分量。

[0045] 从车辆停止的状态下的加速度传感器 110 的输出值中，能够导出车辆 300 相对于重力加速度矢量 G 的倾斜度。即，从加速度传感器 110 所检测的加速度中，能够导出包括作为路面相对于水平面的倾斜角度的路面角度 θr（第一角度）和作为车辆相对于路面的倾斜角度的车辆姿态角度 θv（第二角度）在内的、车辆相对于水平面的倾斜角度，即，总角度 θ。此外，路面角度 θr、车辆姿态角度 θv 以及总角度 θ 分别是车辆 300 的前后轴的上下方向角度，换而言之是车辆 300 的俯仰方向的角度。

[0046] 上述自动调平控制的目的在于，吸收伴随着车辆倾斜角度的变化而产生的车辆用灯具的前方照射距离的变化，将照射光的前方到达距离保持为最佳值。因此，自动调平控制所需的车辆的倾斜角度为车辆姿态角度 θv。为此，在使用了加速度传感器 110 的自动调平控制中，优选为，当从由加速度传感器 110 检测出的加速度中所导出的总角度 θ 的变化，为基于车辆姿态角度 θv 的变化时，调节灯具单元 10 的光轴位置；当为基于路面角度 θr 的变化时，进行控制以维持灯具单元 10 的光轴位置。

[0047] 因此，调平 ECU100 的控制部 104 实施如下的控制，即，当在车辆停止的状态下总角度 θ 发生变化时调节光轴，当在车辆行驶过程中总角度 θ 发生变化时避免对光轴进行调节。在车辆行驶中，很少发生随着载重量或乘员人数的增减而导致车辆姿态角度 θv 发生变化的情况，因此，能够推定出行驶中的总角度 θ 的变化即为路面角度 θr 的变化。另一方面，在车辆停止的状态下，很少发生由于车辆 300 的移动而导致路面角度 θr 发生变化的情况，因此，能够推定出车辆停止的状态下的总角度 θ 的变化即为车辆姿态角度 θv 的变化。

[0048] 控制部 104 从加速度传感器 110 所接收到的加速度中导出总角度 θ，对应于车辆停止的状态下的总角度 θ 的变化生成用于指示光轴调节的调节信号，并通过发送部 106 输出。另一方面，对应于车辆行驶中的总角度 θ 的变化避免输出该调节信号。控制部 104 通过不生成调节信号而避免输出调节信号。或者，控制部 104 也可以在生成调节信号后避免输出所生成的调节信号。此外，控制部 104 也可以与车辆行驶中的总角度 θ 的变化相对应地生成指示维持光轴位置的维持信号，并输出该维持信号。

[0049] 另外，控制部 104 在车辆停止的状态下，当发生了能够推定出应调节灯具单元 10 的光轴 O 的车辆姿态变化的加速度的变化时，输出调节信号。作为应调节灯具单元 10 的光轴 O 的车辆姿态变化，例如可列举出由于乘员上、下车或行李装卸等施加于车辆 300 上的载荷变化而产生的变化。另一方面，作为应从光轴调节的对象中剔除的车辆姿态变化，例如可列举出由于在车辆停止时下沉的悬架的伸长，或者微速起步后随即停止的车辆微速移动而造成的变化。

[0050] 在车辆停止时由于车辆 300 减速而下沉的悬架，在车辆停止过程中缓缓地伸长（以下，将车辆停止时的悬架的收缩和其后的伸长称为悬架位移）。由于控制部 104 将车辆停止的状态下的总角度 θ 的变化视为车辆姿态角 θv 的变化来实施光轴调节，因此在悬架位移当中的车辆停止时（即车辆行驶中）发生的悬架收缩不作为车辆姿态角 θv 的变化来进行处理。另一方面，将车辆停止的状态下产生的悬架伸长作为车辆姿态角 θv 的变化来进行处理。因此，当将因悬架位移产生的总角度 θ 的变化作为光轴调节的对象时，也仅仅是将悬架伸长产生的总角度 θ 的变化作为光轴调节的对象，因此，光轴位置有可能从与实际的车辆姿态角度 θv 相对应的位置发生偏离。因此，以悬架位移为起因的车辆姿态变化应从光轴调节的对象中除去。

[0051] 另外，在微速起步时，车辆的微速移动伴随着悬架的下沉。微速起步时下沉的悬架并不局限于在车辆停止的状态下返回到原来的位置，也存在随着车辆的微速移动而发生收缩的悬架的一部分在通常的车辆行驶中伸长的情况。该车辆行驶中随着车辆的微速移动而导致的收缩部分的伸长不可作为光轴调节的对象。因此，当将随着车辆的微速移动而产生的总角度 θ 的变化作为光轴调节的对象时，光轴位置有可能发生偏移。因此，以车辆的微速移动为起因的车辆姿态变化应从光轴调节的对象中除去。

[0052] 此外，车辆的微速移动会出现由车速传感器 312 无法检测出车速的变化的情况。或者，由于通信的时滞会出现如下的情况，即，控制部 104 从加速度传感器 110 接收到由于车辆的微速移动而导致的变化后的加速度时，从车速传感器 312 接收不到车速信号。在这些情况下，控制部 104 无法检测出车辆 300 微速起步进入了行驶状态的情况。因此，以车辆的微速移动为起因的车辆姿态变化可包含在车辆停止的状态下的车辆姿态变化中。

[0053] 因此，如上所述，当发生了能够推定出应调节光轴 O 的车辆姿态变化的加速度变化时，通过输出调节信号，由此，能够减小在将以悬架位移或车辆的微速移动为起因的车辆姿态变化作为光轴调节对象的情况下产生的光轴位置偏移。

[0054] 另外，在车辆停止的状态下的总角度 θ 的变化中，有可能含有加速度传感器 110 的检测误差或控制部 104 的计算误差等。因此，通过在发生了能够推定出应调节光轴 O 的车辆姿态变化的加速度变化时输出调节信号，能够避免在车辆停止的状态下以预定周期重复光轴调节的情况下发生的光轴位置偏移的增大。

[0055] 具体而言，控制部 104 如图 4 所示实施自动调平控制。首先，例如在车辆制造商的制造工厂、经销商的整修工厂等中，将车辆 300 放置在水平面上，并以此作为基准状态。在基准状态下，例如变更为在车辆 300 的驾驶席上坐有一名乘员的状态。然后，利用初始化处理装置的开关操作等，向调平 ECU100 发送初始化信号。当控制部 104 通过接收部 102 接收初始化信号时，开始初期对光调整，使灯具单元 10 的光轴 O 对位初始设定位置。另外，控制部 104 将车辆 300 处于基准状态时的加速度传感器 110 的输出值，作为路面角度 θr 的基

准值（θr＝0°）、车辆姿态角度 θv 的基准值（θv＝0°）记录在存储器 108 中，由此保持这些基准值。

[0056] 在实际使用了车辆 300 的状况下，控制部 104 避免与车辆行驶中的总角度 θ 的变化相对应地进行光轴调节（在图 4 中“车辆行驶中”的“避免光轴调节”）。车辆 300 处于行驶中是指，例如能够根据从车速传感器 312 获得的车速来判断。所述的“车辆行驶中”是指，例如从车速传感器 312 的检测值超过 0 时开始到车速传感器 312 的检测值降为 0 的期间。该“车辆行驶中”能够由设计者根据实验或模拟进行适当设定。

[0057] 进而，在车辆停止时，控制部 104 将当前的总角度 θ 减去车辆姿态角度 θv 的基准值，而求得路面角度 θr。然后，将所得到的路面角度 θr 作为新基准值保存在存储器 108 中。所述的“车辆停止时”是指，例如车速传感器 312 的检测值变为 0 后，加速度传感器 110 的检测值稳定时。即，在车辆 300 的车速变为 0 后，控制部 104 等待车辆姿态稳定（在图 4 中“车辆停止时”中的“等待路面角度更新”），在车辆姿态稳定后更新路面角度 θr（在图 4 中“车辆停止时”中的“路面角度更新”）。所述“车辆停止时”能够由设计者根据实验或模拟来适当设定。

[0058] 此外，控制部 104 也可以在车辆停止时所算出的路面角度 θr 与记录于存储器 108 中的路面角度 θr 的基准值之差达到预定量以上时，将路面角度 θr 的基准值更新为所算出的路面角度 θr。由此，能够避免频繁地改写路面角度 θr 的基准值，从而能够减轻控制部 104 的控制负担和延长存储器 108 的寿命。

[0059] 在车辆停止的状态下，在由加速度传感器 110 检测的加速度发生了大于预定阈值的变化时，控制部 104 将当前的总角度 θ 减去路面角度 θr 的基准值，而求得车辆姿态角度 θv。然后，将所得到的车辆姿态角度 θv 作为新的基准值保存在存储器 108 中，并且使用已更新的车辆姿态角度 θv 的基准值生成调节信号并输出。即，在车辆停止的状态下，控制部 104 在加速度出现大于预定阈值的变化（振动）之前处于待机状态（在图 4 中“车辆停止的状态下”的“振动待机”）。当出现振动时，控制部 104 等待车辆姿态稳定（在图 4 中“车辆停止的状态下”的“等待车辆姿态角度更新”），在车辆姿态稳定后，更新车辆姿态角度 θv，实施灯具单元 10 的光轴调节（在图 4 中“车辆停止的状态下”的“更新车辆姿态角度、实施光轴调节”）。其后，控制部 104 返回到振动待机状态。

[0060] 应该调节灯具单元 10 的光轴 0 的车辆姿态变化，能够根据由加速度传感器 110 检测出的加速度变化量的大小来推定得出。即，通常，与发生悬架位移或车辆微速移动的情况相比，当发生载荷变化时，车辆 300 产生更大的振动，因此，由加速度传感器 110 检测的加速度发生更大的变化。因此，在加速度的变化中设定预定的阈值，判断加速度的变化是否超过该阈值，由此能够推定出应该调节光轴 0 的车辆姿态变化。

[0061] 在车辆停止时将总角度 θ 减去车辆姿态角度 θv 来更新路面角度 θr 的基准值，在车辆停止的状态下将总角度 θ 减去路面角度 θr 的基准值来更新车辆姿态角度 θv 的基准值，在这样的更新控制中，当将由于悬架位移或车辆的微速移动而产生的车辆姿态变化作为光轴调节的对象时，误差累积在路面角度 θr 和车辆姿态角度 θv 的基准值中，但是，通过如上所述那样在发生了能够推定出应调节光轴 0 的车辆姿态变化的加速度变化时输出调节信号，由此能够抑制这样的误差的累积。此外，所述“预定的阈值”能够由设计者根据实验或模拟来适当设定。

[0062] 控制部 104 除了考虑加速度的变化大小以外，还可以考虑变化的方向来推定应该调节光轴 O 的车辆姿态的变化。即，如图 5(A) 所示，在车辆停止的状态下施加于车辆 300 上的载荷发生变化时，通常，车辆 300 左右方向和上下方向的摇摆大于前后方向的摇摆，因此，在由加速度传感器 110 检测的加速度中，可看到与车辆前后方向相对应的加速度相比，与车辆左右方向相对应的加速度以及与车辆上下方向相对应的加速度产生了更大的变化。另一方面，如图 5(B) 所示，在车辆微速移动时，车辆 300 向前后方向相比于向左右方向以及上下方向出现了更大的摇摆，因此，在由加速度传感器 110 检测的加速度中，可看到和与车辆左右方向相对应的加速度以及与车辆上下方向相对应的加速度相比，与车辆前后方向相对应的加速度发生更大的变化。

[0063] 另外，根据图 5(A) 和图 5(B) 的比较可知，与车辆微速移动的情况相比，在车辆停止的状态下发生了载荷变化时，与车辆前后方向相对应的加速度的变化小，与车辆左右方向相对应的加速度以及与车辆上下方向相对应的加速度的变化大。另外，虽然省略了图示，但与发生载荷变化的情况相比，当发生悬架位移时，车辆前后方向、左右方向以及上下方向加速度的变化小。

[0064] 因此，控制部 104 根据从加速度传感器 110 所检测出的加速度中导出的车辆的前后方向加速度、左右方向加速度以及上下方向加速度中的至少一种加速度的变化，能够推定出应该进行光轴 O 的调节的车辆姿态变化。例如，控制部 104 通过对这三个加速度的至少一个设定预定阈值，判断加速度的变化是否超出该预定阈值，能够推定出应该进行光轴 O 的调节的车辆姿态变化。

[0065] 这样，通过考虑加速度的变化大小乃至变化方向，能够高精度地推定出应该进行光轴 O 的调节的车辆姿态变化。此外，在施加于车辆 300 上的载荷变化与车辆的微速移动中，车辆前后方向的加速度存在较大的差异。因此，通过根据前后方向加速度的变化以及左右方向或上下方向加速度的变化来推定出应该进行光轴 O 的调节的车辆姿态变化，由此能够更高精度地识别载荷变化和车辆的微速移动，从而能够更高精度地推定出应该进行光轴 O 的调节的车辆姿态变化。另外，也可以通过利用了 FFT(Fast Fourier Transform，快速傅里叶变换）的频率分析来推定出应该进行灯具单元 10 的光轴 O 的调节的车辆姿态变化。

[0066] 此外，控制部 104 也可以在所算出的车辆姿态角度 θv 与记录于存储器 108 中的车辆姿态角度 θv 的基准值的差值为预定量以上时，将车辆姿态角度 θv 的基准值更新为所算出的车辆姿态角度 θv，并实施光轴调节。据此，能够避免频繁地实施车辆姿态角度 θv 的基准值的改写和光轴调节，能够减轻控制部 104 的控制负担以及延长存储器 108 和调平致动器 226 的寿命。所述的“车辆停止的状态下”是指例如从加速度传感器 110 的检测值稳定时起到车辆起步时为止，该“车辆起步时”是指例如车速传感器 312 的检测值超过 0 时。所述“车辆停止的状态下”能够由设计者根据实验和模拟来适当设定。

[0067] 图 6 是第一实施方式的由调平 ECU 执行的自动调平控制流程图。在图 6 中的流程图中由表示步骤的 S(Step 的开头字母）与数字的组合来表示各部分的处理步骤。该流程是，例如在由照明开关 304 指示执行自动调平控制模式的状态下，在点火置于打开时由控制部 104 在预定时刻重复执行，在将点火置于关闭时结束。

[0068] 首先，控制部 104 判断是否处于车辆行驶中 (S101)。在处于车辆行驶中时 (S101 中的 Y)，控制部 104 避免光轴调节 (S102)，结束本流程。在未处于车辆行驶中时 (S101 的

N)，控制部 104 判断是否处于车辆停止时 (S103)。处于车辆停止时 (S103 的 Y)，控制部 104 从当前的总角度 θ 减去车辆姿态角度 θv 的基准值而计算出路面角度 θr(S104)，并将所算出的路面角度 θr 作为新的基准值来进行更新 (S105)。其后，控制部 104 避开光轴调节 (S102)，结束本流程。

[0069] 在未处于车辆停止时 (S103 的 N)，该情况意味着处于车辆停止的状态下，控制部 104 判断加速度是否出现大于阈值的变化 (S106)。在加速度未出现大于阈值的变化时 (S106 的 N)，控制部 104 结束本流程。在加速度出现大于阈值的变化时 (S106 的 Y)，控制部 104 从当前的总角度 θ 减去路面角度 θr 的基准值，计算出车辆姿态角度 θv(S107)，并将所计算出的车辆姿态角度 θv 更新为新的基准值 (S108)。然后，控制部 104 根据已更新的车辆姿态角度 θv 的基准值来调节光轴 (S109)，结束本流程。

[0070] 如上所述，本实施方式的调平 ECU100 在车辆停止的状态下，在发生了能够推定应调节灯具单元 10 的光轴 O 的车辆姿态变化的加速度变化时，实施光轴调节，而在车辆行驶过程中则避免光轴调节。由此，能够减小将由于悬架位移或车辆的微速移动而导致的车辆姿态变化作为光轴调节的对象时产生的光轴位置的偏移。因此，能够提高使用加速度传感器 110 来实施灯具单元 10 的光轴调节的自动调平控制的精度。

[0071] 此外，上述的调平 ECU100 为本发明的一实施方式。该调平 ECU100 具有 ：用于接收由加速度传感器 110 检测出的加速度的接收部 102 ；和用于执行上述自动调平控制的控制部 104。

[0072] 作为本发明的另一实施方式，可列举车辆用灯具系统。该车辆用灯具系统具有灯具单元 10、加速度传感器 110 和调平 ECU100(在第一实施方式中，调平 ECU100 包括加速度传感器 110)。

[0073] 本发明并不局限于上述的实施方式，根据本领域的技术人员所掌握的知识也能够实施各种设计变更等变形，实施该等变形的实施方式也包含在本发明的范围中。

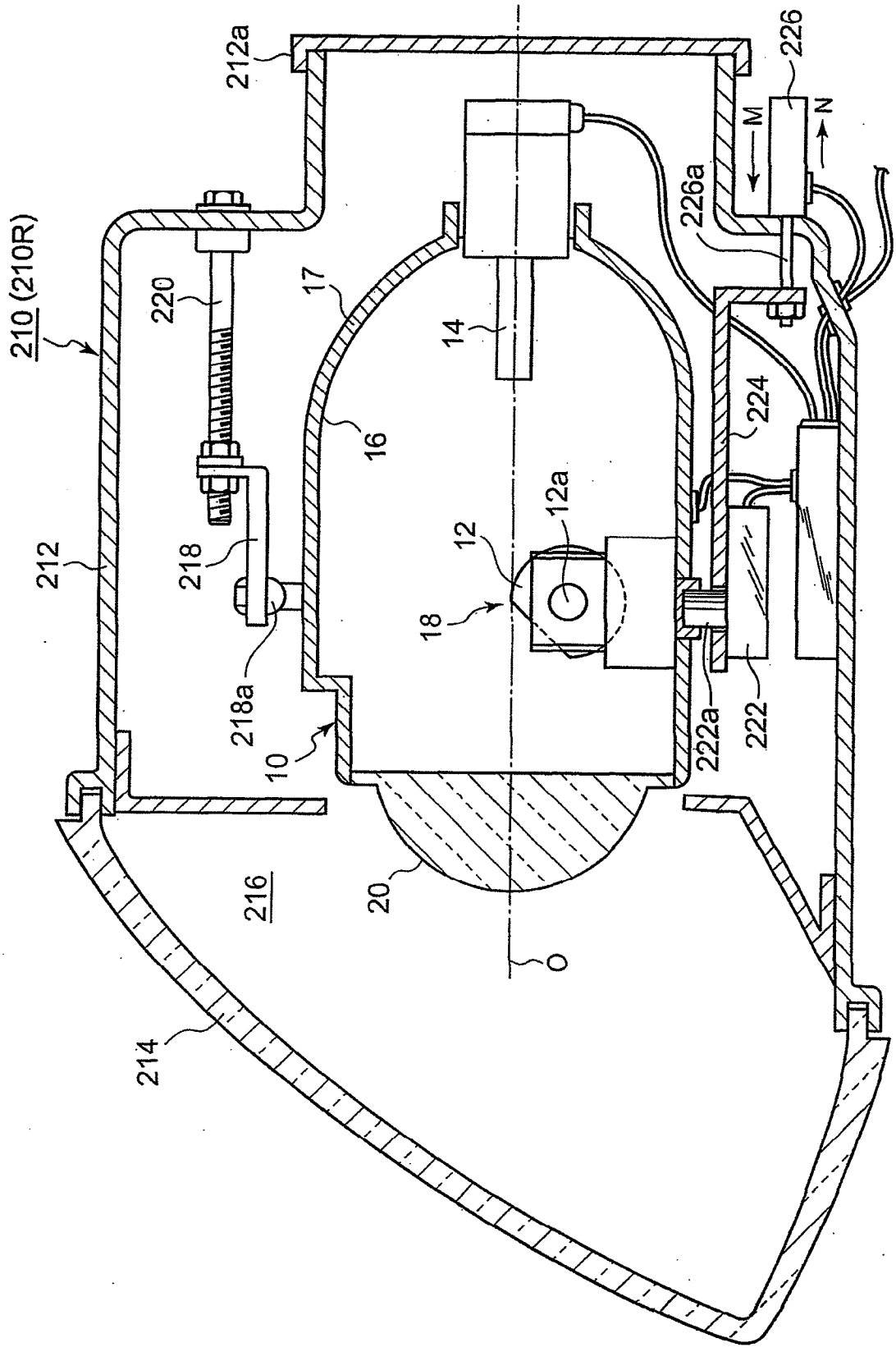

212a
226
M
N
226a
210 (210R)
220
17
14
224
16
12a
12
212
218
18
218a
222a
222
10
216
20
O
214

图 1

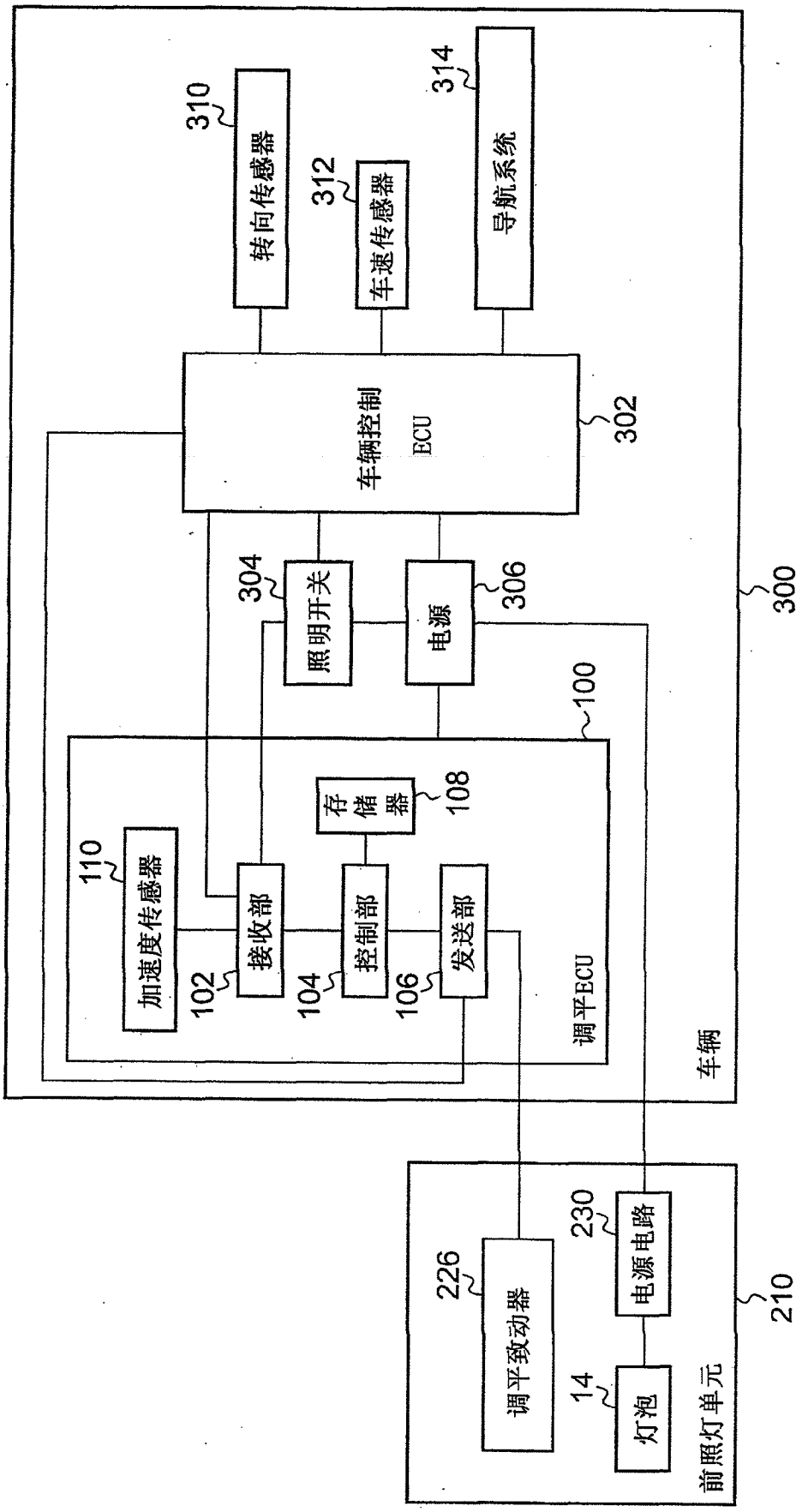

转向传感器
310
车速传感器
312
导航系统
314
车辆控制 ECU
302
照明开关
304
电源
306
300
100
存储器
108
加速度传感器
110
接收部
102
控制部
104
发送部
106
调平ECU
车辆
调平致动器
226
电源电路
230
灯泡
14
前照灯单元
210

图 2

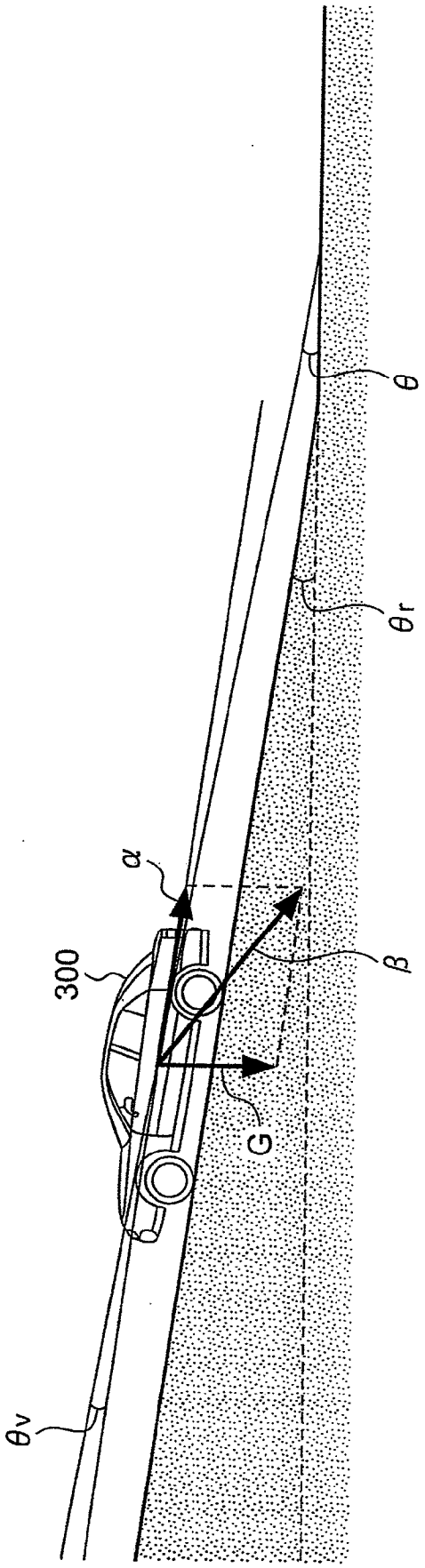


图 3

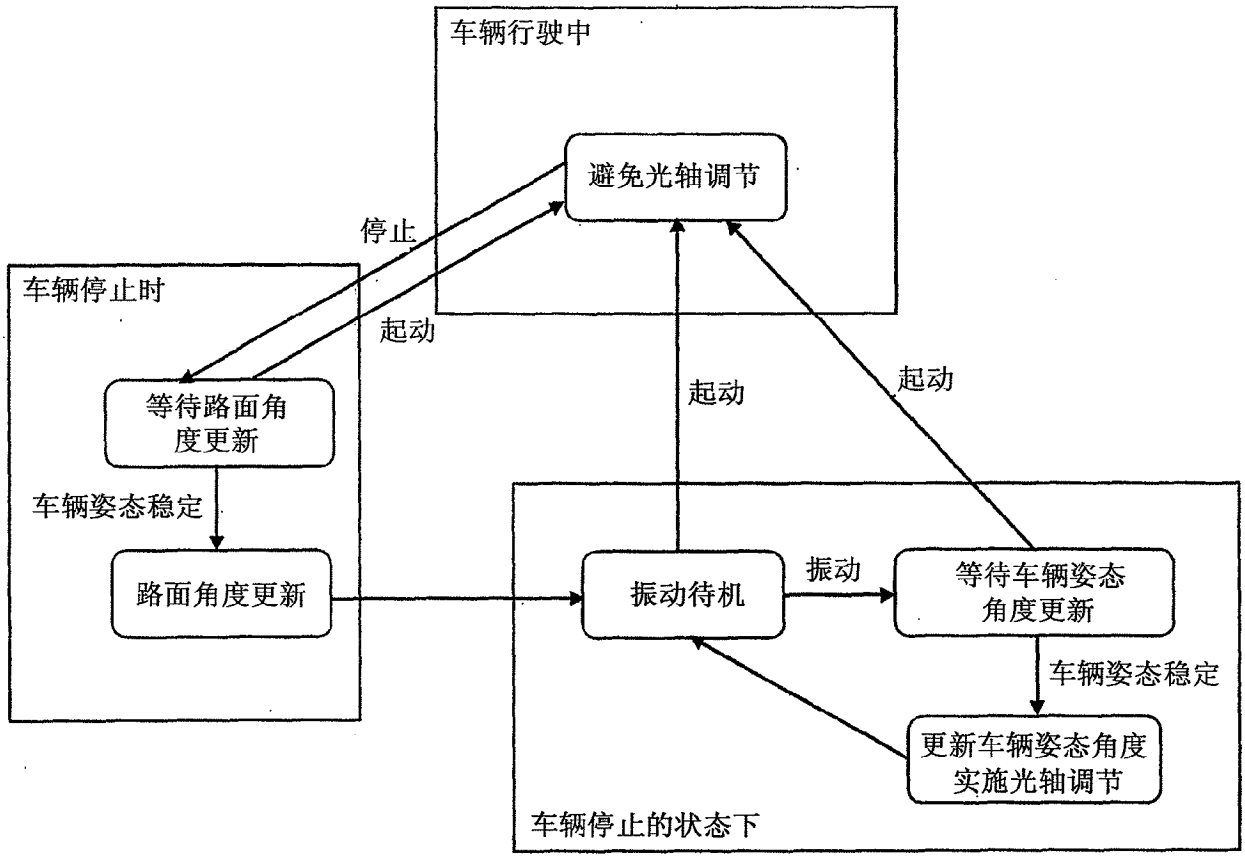

车辆行驶中
避免光轴调节
停止
起动
车辆停止时
等待路面角度更新
车辆姿态稳定
路面角度更新
起动
起动
振动待机
振动
等待车辆姿态角度更新
车辆姿态稳定
更新车辆姿态角度实施光轴调节
车辆停止的状态下

图 4

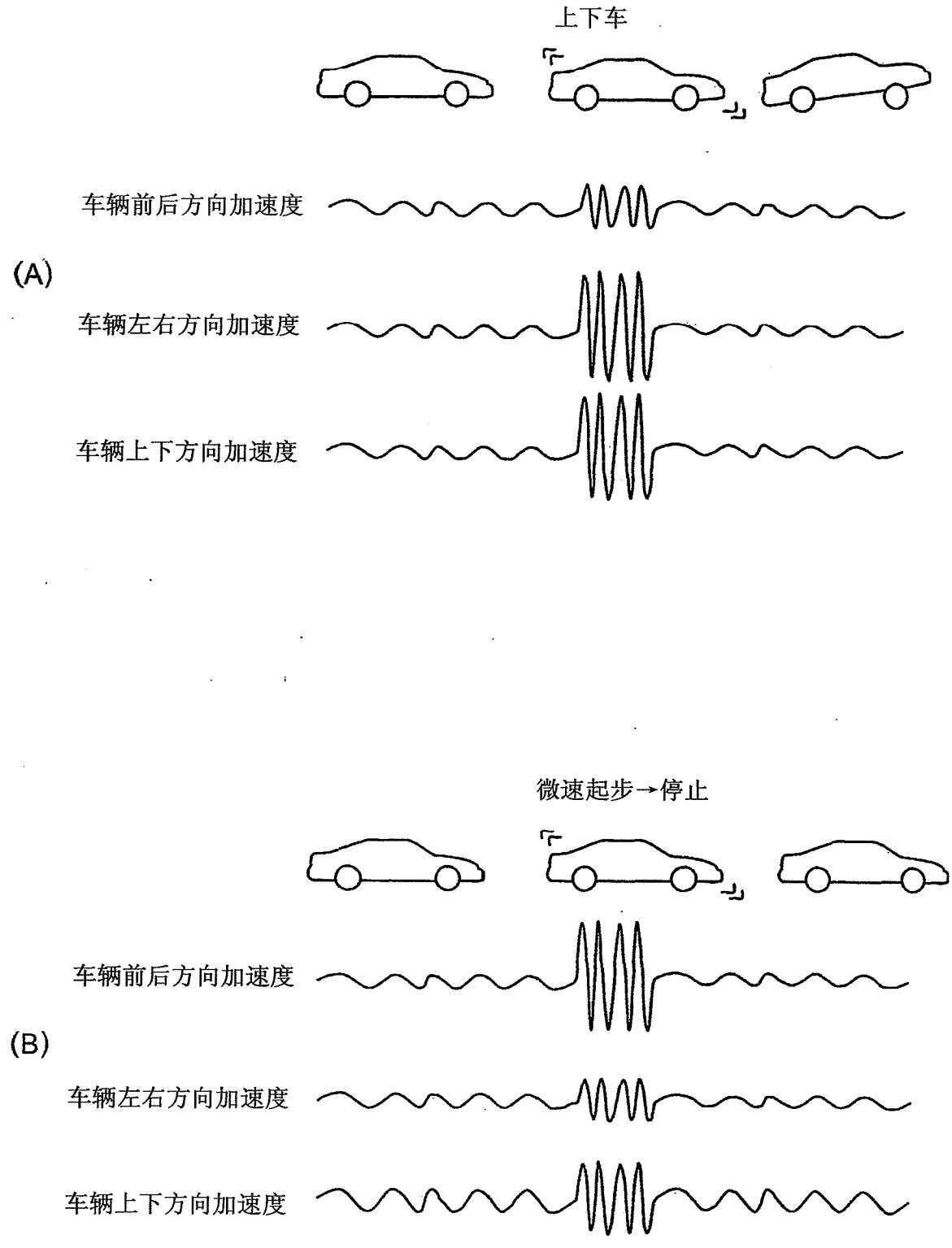

上下车
车辆前后方向加速度
(A)
车辆左右方向加速度
车辆上下方向加速度
微速起步→停止
车辆前后方向加速度
(B)
车辆左右方向加速度
车辆上下方向加速度

图 5

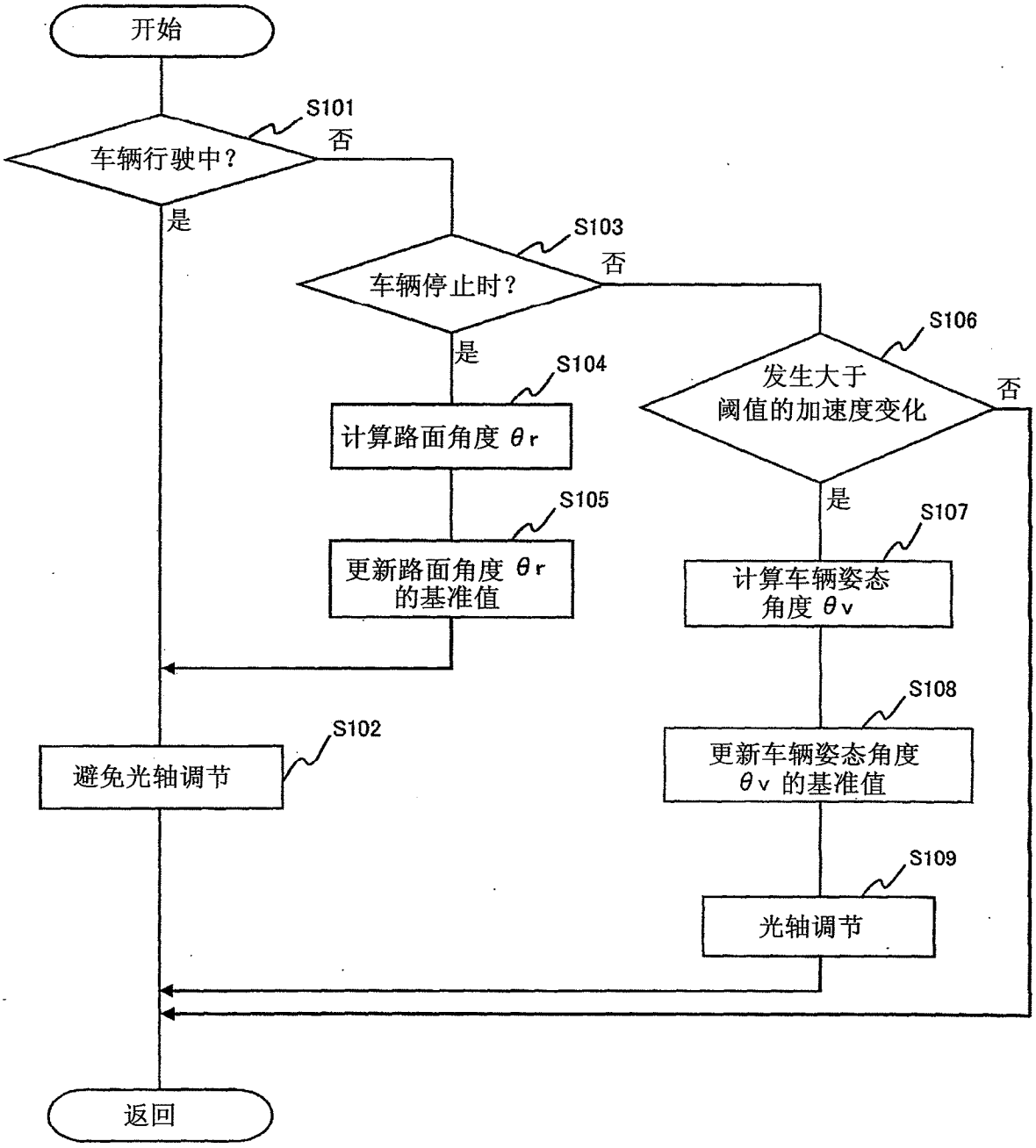

开始
S101
车辆行驶中？
否
是
S103
车辆停止时？
否
是
S104
计算路面角度 θr
S105
更新路面角度 θr 的基准值
S106
发生大于阈值的加速度变化
否
是
S107
计算车辆姿态角度 θv
S108
更新车辆姿态角度 θv 的基准值
S109
光轴调节
S102
避免光轴调节
返回

图 6