

1. 一种车辆用灯具的控制装置,包括:

接收单元,接收表示加速度传感器的输出值的信号;以及

控制单元,使用车辆的行驶中所得的所述加速度传感器的输出值导出所述车辆的倾斜角度或其变化量,并控制车辆用灯具的光轴角度,

其特征在于,所述控制单元具有确定使车辆用灯具的姿态变化的促动器的驱动定时的定时确定单元,

所述定时确定单元在车速低于规定值的期间所述输出值的取得数达到了第1数时驱动所述促动器,在车速为规定值以上的期间所述输出值的取得数达到了少于所述第1数的第2数时驱动所述促动器。

2. 如权利要求1所述的车辆用灯具的控制装置,

所述加速度传感器可导出车辆前后方向及车辆上下方向的加速度,

所述控制单元在第1轴上设定车辆前后方向的加速度、并在第2轴上设定了车辆上下方向的加速度的坐标中绘制所述加速度传感器的输出值,从绘制的多个点所得的直线的斜率导出所述倾斜角度或其变化量。

3. 如权利要求2所述的车辆用灯具的控制装置,

从所述加速度传感器的输出值,可导出包含路面相对水平面的倾斜角度即路面角度、以及车辆相对路面的倾斜角度即车辆姿态角度的作为车辆相对水平面的倾斜角度的合计角度,

所述控制单元保持路面角度基准值及车辆姿态角度基准值,执行

第1控制,使用所述加速度传感器的输出值导出所述合计角度,对于车辆停止中的所述合计角度的变化,输出指示所述光轴角度调节的调节信号,并且将该合计角度的变化量包含在所述车辆姿态角度基准值中所得的车辆姿态角度作为新的基准值保持,对于车辆行驶中的所述合计角度的变化,输出避免所述调节信号的生成或输出的信号还是指示所述光轴角度维持的维持信号,并且将该合计角度的变化量包含在所述路面角度基准值中所得的路面角度作为新的基准值保持;以及

第2控制,从所述直线的斜率导出所述车辆姿态角度或其变化量,使用所得的车辆姿态角度或其变化量输出所述调节信号。

4. 一种车辆用灯具系统,其特征在于,包括:

可调节光轴的车辆用灯具;

加速度传感器;以及

权利要求1至3的任意一项所述的车辆用灯具的控制装置。

车辆用灯具的控制装置及车辆用灯具系统

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆用灯具的控制装置及车辆用灯具系统,特别涉及用于汽车等的车辆用灯具的控制装置及车辆用灯具系统。

背景技术

[0002] 以往,已知根据车辆的倾斜角度,自动地调节车辆用前照灯的光轴位置,使前照灯的照射方向变化的自动调平控制。一般地,在自动调平控制中,基于从车高传感器的输出值导出的车辆的俯仰角度,调节前照灯的光轴位置。对此,在专利文献1中,公开了使用加速度传感器实施自动调平控制的车辆用灯具的控制装置。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2012-106719号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 在使用了加速度传感器的情况下,与使用了车高传感器的情况相比,能够使自动调平系统更便宜,还能够实现重量减轻。其结果,能够实现车辆的低成本及重量减轻。另一方面,即使是使用加速度传感器的情况,也总是有进一步提高自动调平控制的精度这样的要求。

[0008] 本发明鉴于这样的状况而完成,其目的在于,提供提高车辆用灯具的自动调平控制的精度的技术。

[0009] 解决问题的方案

[0010] 为了解决上述课题,本发明的一方式是车辆用灯具的控制装置。该控制装置包括:接收表示加速度传感器的输出值的信号的接收单元;以及使用车辆的行驶中所得的加速度传感器的输出值,导出车辆的倾斜角度或其变化量,并控制车辆用灯具的光轴角度的控制单元。控制单元具有确定使车辆用灯具的姿态变化的促动器的驱动定时的定时确定单元。定时确定单元在车速低于规定值的期间输出值的取得数达到了第1数时驱动促动器,在车速为规定值以上的期间输出值的取得数达到了少于第1数的第2数时驱动促动器。根据该方式,能够提高车辆用灯具的自动调平控制的精度。

[0011] 在上述方式中,加速度传感器可导出车辆前后方向及车辆上下方向的加速度,控制单元也可以在第1轴上设定车辆前后方向的加速度、并在第2轴上设定了车辆上下方向的加速度的坐标中绘制加速度传感器的输出值,从绘制的多个点所得的直线的斜率导出倾斜角度或其变化量。此外,在上述方式中,从加速度传感器的输出值,可导出包含路面相对水平面的倾斜角度即路面角度、以及车辆相对路面的倾斜角度即车辆姿态角度的作为车辆相对水平面的倾斜角度的合计角度,控制单元也可以保持路面角度基准值及车辆姿态角度基准值,执行:第1控制,使用加速度传感器的输出值导出合计角度,对于车辆停止中的合计角

度的变化,输出指示光轴角度调节的调节信号,并且将该合计角度的变化量包含在车辆姿态角度基准值中所得的车辆姿态角度作为新的基准值保持,对于车辆行驶中的合计角度的变化,输出避免调节信号的生成或输出的信号还是指示光轴角度维持的维持信号,并且将该合计角度的变化量包含在路面角度基准值中所得的路面角度作为新的基准值保持;以及第2控制,从直线的斜率导出车辆姿态角度或其变化量,使用所得的车辆姿态角度或其变化量输出调节信号。

[0012] 本发明的另一方式是车辆用灯具系统。该车辆用灯具系统包括:可调节光轴的车辆用灯具;加速度传感器;以及上述任意一个方式的车辆用灯具的控制装置。

[0013] 发明的效果

[0014] 根据本发明,能够提高车辆用灯具的自动调平控制的精度。

附图说明

[0015] 图1是包含控制装置的控制对象即车辆用灯具的前照灯单元的示意垂直截面图。

[0016] 图2是说明前照灯单元、车辆控制ECU及调平ECU的动作协同的功能框图。

[0017] 图3是用于说明车辆中产生的加速度向量和用加速度传感器可检测的车辆的倾斜角度的示意图。

[0018] 图4的(A)及图4的(B)是用于说明车辆的运动加速度向量的方向和车辆姿态角度之间的关系示意图。

[0019] 图5是表示车辆前后方向的加速度和车辆上下方向的加速度之间的关系的曲线图。

[0020] 图6的(A)及图6的(B)是示意地表示校正处理中的光轴角度的偏移量、控制单元算出的车辆姿态角度的偏移量、促动器的驱动、及控制单元获取的加速度传感器的输出值数的各自变化的情况的图。

[0021] 图7是表示由实施方式的车辆用灯具的控制装置执行的自动调平控制的一例的流程图。

具体实施方式

[0022] 以下,基于优选的实施方式并参照附图说明本发明。对各附图中所示的同一或同等的结构要素、构件、处理,附加相同的标号,并省略适当重复的说明。此外,实施方式不是限定发明而是例示,实施方式中记述的所有特征和其组合,不一定是发明的本质。

[0023] 在本说明书中,“车辆行驶中”是例如从后述的车速传感器312的输出值超过了“0”时起到车速传感器312的输出值为“0”为止的期间。“车辆停止时”是例如在车速传感器312的输出值为“0”后,后述的加速度传感器110的输出值稳定时。“紧接起步后”是例如车速传感器312的输出值从超过了“0”起的规定时间。“紧接起步前”是例如车速传感器312的输出值从超过了“0”起的规定时间前的时间。“车辆停止中”是例如从加速度传感器110的输出值已稳定时起到车速传感器312的输出值超过了“0”时为止。“已稳定时”可以设为加速度传感器110的输出值的每单位时间的变化量为规定量以下时,也可以设为从车速传感器312的输出值为“0”起到经过规定时间后(例如1~2秒后)。“车辆300停车”意味着车辆300处于“车辆停止时”或“车辆停止中”的状态。所述“车辆行驶中”、“车辆停止时”、“紧接起步后”、“紧接

起步前”、“车辆停止中”、“已稳定时”及“规定量”可基于设计者进行的实验和模拟而适当设定。

[0024] 图1是包含实施方式的控制装置的控制对象即车辆用灯具的前照灯单元的示意垂直截面图。前照灯单元210是,左右对称地形成的一对前照灯单元被配置在车辆的车宽方向的左右各一个的构造。右侧的前照灯单元210R及左侧的前照灯单元210L实质上是相同的结构,所以在以下,说明右侧的前照灯单元210R的构造。前照灯单元210R具有:在车辆前方侧有开口部的灯体212;以及覆盖该开口部的透光盖214。灯体212在车辆后方侧具有拆装盖212a。通过灯体212和透光盖214形成灯室216。在灯室216中容纳作为车辆用灯具的灯具单元10。

[0025] 在灯具单元10中,形成具有成为灯具单元10的上下左右方向的摆动中心的枢轴机构218a的灯架218。灯架218与支承在灯体212中的对光调整螺钉220螺合。在灯具单元10的下面,旋转促动器222的旋转轴222a被固定。旋转促动器222被固定在单元支架224中。在单元支架224中,连接调平促动器226。调平促动器226例如由使杆226a在箭头M、N方向上伸缩的电机等构成。作为构成调平促动器226的电机,例如使用DC电机。灯具单元10通过杆226a在箭头M、N方向上伸缩而为后倾姿态、前倾姿态,由此能够进行将光轴O的俯仰角度朝向下方、上方的调平调整。即,调平促动器226相当于使灯具单元10的姿态变化的促动器。

[0026] 灯具单元10包括将包含旋转灯罩12的灯罩机构18、光源14、反射器16支承在内壁上的灯壳17、以及投影透镜20。光源14可使用白炽灯和卤素灯、放电灯、LED等。反射器16是至少一部分为椭圆球形,反射从光源14发射的光。来自光源14的光及由反射器16反射的光,一部分经由旋转灯罩12被导入到投影透镜20。旋转灯罩12是以旋转轴12a为中心可旋转的圆筒构件,包括缺口部分和多个遮光板(未图示)。缺口部分或遮光板的其中一个在光轴O上移动,形成规定的配光模式。投影透镜20由平凸非球面透镜构成,将后方焦点面上所形成的光源像作为反转像投影到灯具前方的虚拟垂直屏幕上。再有,灯具单元10的构造不限于上述构造,例如也可以是包括快门式的灯罩、不具有投影透镜20的反射型的灯具单元等。

[0027] 图2是说明前照灯单元、车辆控制ECU及调平ECU的动作协同的功能框图。再有,在图2中汇总前照灯单元210R及前照灯单元210L作为前照灯单元210。此外,调平ECU100及车辆控制ECU302,由以计算机的CPU和存储器为代表的元件或电路作为硬件结构来实现,由计算机程序等作为软件结构来实现,但在图2中作为通过它们的协同而实现的功能块来描述。本领域技术人员当然认可这些功能块能够通过硬件、软件的组合以各种各样的形式实现。

[0028] 作为车辆用灯具的控制装置的调平ECU100包括接收单元102、控制单元104、发送单元106、存储器108及加速度传感器110。调平ECU100被设置在例如车辆300的仪表板附近。再有,调平ECU 100的设置位置没有特别地限定,例如也可以设在前照灯单元210内。此外,加速度传感器110也可以设在调平ECU100的外部。在调平ECU100中,连接车辆控制ECU302及光开关304等。从车辆控制ECU302及光开关304等输出的信号被接收单元102接收。此外,接收单元102接收表示加速度传感器110的输出值的信号。

[0029] 在车辆控制ECU302中,连接转向传感器310、车速传感器312、导航系统314等。从这些传感器输出的信号通过车辆控制ECU302被调平ECU100的接收单元102接收。车速传感器312例如是基于车轮的转速计算车辆300的速度的传感器。光开关304根据驾驶员的操作内容,将指示前照灯单元210的亮灭灯的信号和指示自动调平控制的执行的信号等发送到电

源306、车辆控制ECU302、调平ECU100等。

[0030] 接收单元102接收到的信号被发送到控制单元104。控制单元104使用加速度传感器110的输出值,导出车辆300的倾斜角度或其变化量,执行将灯具单元10的光轴0的俯仰角度(在以下适当地将该角度称为光轴角度 θ_o)的调节信号输出的自动调平控制。控制单元104具有角度运算单元104a、调节指示单元104b、以及定时确定单元104c。

[0031] 角度运算单元104a使用加速度传感器110的输出值和根据需要保存在调平ECU100具有的RAM(未图示)中的信息,生成车辆300的俯仰角度信息。调节指示单元104b使用由角度运算单元104a生成的俯仰角度信息,生成指示灯具单元10的光轴角度 θ_o 的调节的调节信号。调节指示单元104b将生成的调节信号通过发送单元106输出到调平促动器226。调平促动器226根据接收到的调节信号来驱动,灯具单元10的光轴0在俯仰角度方向上被调整。定时确定单元104c确定调平促动器226的驱动定时。有关控制单元104具有的各单元的动作,后面详细地说明。

[0032] 车辆300中,装载有对调平ECU100、车辆控制ECU302及前照灯单元210供给电力的电源306。若通过光开关304的操作被指示前照灯单元210的亮灯,则从电源306通过电源电路230对光源14供给电力。从电源306对调平ECU100的电力供给,在点火开关接通时实施,在点火开关关断时停止。

[0033] (自动调平控制)

[0034] 接着,详细地说明具备上述结构的调平ECU100的自动调平控制。图3是用于说明车辆中产生的加速度向量和用加速度传感器可检测的车辆的倾斜角度的示意图。

[0035] 例如,在车辆后部的行李箱中载有行李或在后座上有乘客的情况下,车辆姿态为后倾姿态,在从行李箱卸载行李或后座的乘客下车了的情况下,车辆姿态从后倾姿态的状态变成前倾。若车辆300为后倾姿态或前倾姿态,则灯具单元10的照射方向也上下地变动,前方照射距离变长或变短。因此,调平ECU100从加速度传感器110的输出值导出车辆300的俯仰方向的倾斜角度或其变化量,将光轴角度 θ_o 设为与车辆姿态对应的角度。通过实施基于车辆姿态以实时方式进行灯具单元10的调平调整的自动调平控制,即使车辆姿态变化,也能够将前方照射光的到达距离调节为最佳。

[0036] 在本实施方式中,加速度传感器110是具有彼此正交的X轴、Y轴、Z轴的3轴加速度传感器。加速度传感器110以任意的姿态安装在车辆300上,检测车辆300中产生的加速度向量。在行驶中的车辆300中,产生重力加速度和因车辆300的移动产生的运动加速度。因此,如图3所示,加速度传感器110能够检测将重力加速度向量G和运动加速度向量 α 合成的合成加速度向量 β 。此外,在车辆300的停止中,加速度传感器110能够检测重力加速度向量G。加速度传感器110输出检测到的加速度向量的各轴分量的数值。

[0037] 加速度传感器110对于车辆300以任意的姿态安装,所以在加速度传感器110被装载在车辆300上的状态下的加速度传感器110的X轴、Y轴、Z轴(传感器侧的轴)与确定车辆300的姿态的车辆300的前后轴、左右轴及上下轴(车辆侧的轴)未必一致。因此,控制单元104需要将将从加速度传感器110输出的3轴的分量、即传感器坐标系的分量转换为车辆300的3轴的分量、即车辆坐标系的分量。为了将加速度传感器110的轴分量转换为车辆300的轴分量而计算车辆300的倾斜角度,需要表示在车辆300上安装的状态的加速度传感器110的轴和车辆300的轴及路面角度之间的位置关系的基准轴信息。因此,控制单元104例如以下那

样生成基准轴信息。

[0038] 首先,例如在车辆制造商的制造工厂或经销商的整備工厂等中,设置车辆300相对于水平面平行那样设计的路面(在以下适当地将该路面称为基准路面),被作为第1基准状态。在第1基准状态中,车辆300被设为1名乘客坐在驾驶席的状态。然后,通过工厂的初始化处理装置的开关操作或CAN(Controller Area Network;控制器局域网)系统的通信等,发送初始化信号。控制单元104接受初始化信号时执行规定的初始化处理。在初始化处理中,实施初始校光调整,使灯具单元10的光轴0与初始角度匹配。此外,控制单元104将加速度传感器110的坐标系和车辆300的坐标系及车辆300位于的基准路面(换言之水平面)之间的位置关系相关联。

[0039] 即,控制单元104将第1基准状态中的加速度传感器110的输出值作为第1基准向量 $S1 = (X1, Y1, Z1)$,记录在控制单元104内的RAM或存储器108中。存储器108是非易失性存储器。接着,车辆300被设为仅俯仰角度与第1状态不同的第2状态。例如,通过在处于第1状态中的车辆300的前部或后部加载荷,能够使车辆300为第2状态。控制单元104将在车辆300处于第2状态时的加速度传感器110的输出值作为第2基准向量 $S2 = (X2, Y2, Z2)$ 记录在RAM或存储器108中。

[0040] 通过取得第1基准向量 $S1$,加速度传感器侧的轴和基准路面之间的位置关系相关联,能够掌握加速度传感器110的Z轴和车辆300的上下轴之间的偏移。此外,从相对第1基准向量 $S1$ 的第2基准向量 $S2$ 的分量的变化,能够掌握车辆300的前后、左右轴和加速度传感器110的X、Y轴之间的偏移。由此,加速度传感器侧的轴和车辆侧的轴的位置关系相关联,其结果,加速度传感器侧的轴和车辆侧的轴及基准路面之间的位置关系相关联。控制单元104将加速度传感器110的输出值中的各轴分量的数值(包含基准路面中的数值)与车辆300的各轴分量的数值相关联的转换表记录在存储器108中,作为基准轴信息。

[0041] 控制单元104的角度运算单元104a使用转换表,将从加速度传感器110输出的X轴、Y轴、Z轴的各分量的数值转换为车辆300的前后轴、左右轴、上下轴的分量。因此,从加速度传感器110的输出值,可导出车辆前后方向、车辆左右方向及车辆上下方向的加速度。

[0042] 此外,从车辆停止中的加速度传感器110的输出值,能够导出相对重力加速度向量 G 的车辆300的斜率。即,从加速度传感器110的输出值,可导出包含相对水平面的路面的倾斜角度即路面角度 θ_r 、以及相对路面的车辆300的倾斜角度即车辆姿态角度 θ_v 的、相对水平面的车辆300的倾斜角度即合计角度 θ 。再有,路面角度 θ_r 、车辆姿态角度 θ_v 及合计角度 θ 是车辆300的俯仰方向的角度。

[0043] 自动调平控制的目的在于,吸收随着车辆300的俯仰方向的倾斜角度的变化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。因此,自动调平控制上所需要的车辆300的倾斜角度是车辆姿态角度 θ_v 。即,在自动调平控制中,期望在车辆姿态角度 θ_v 变化的情况下灯具单元10的光轴角度 θ_o 被调节,在路面角度 θ_r 变化的情况下灯具单元10的光轴角度 θ_o 被维持。为了实现这一目标,需要从合计角度 θ 中提取有关车辆姿态角度 θ_v 的信息。

[0044] (基本控制)

[0045] 相对于此,控制单元104执行在以下说明的第1控制作为自动调平的基本控制。在第1控制中,将车辆行驶中的合计角度 θ 的变化估计为路面角度 θ_r 的变化,将车辆停止中的

合计角度 θ 的变化估计为车辆姿态角度 θ_v 的变化,从合计角度 θ 导出车辆姿态角度 θ_v 。在车辆行驶中,载重量或乘车人数增加或减小而车辆姿态角度 θ_v 变化的情况稀少,所以能够将车辆行驶中的合计角度 θ 的变化估计为路面角度 θ_r 的变化。此外,在车辆停止中,车辆300移动而路面角度 θ_r 变化的情况稀少,所以能够将车辆停止中的合计角度 θ 的变化估计为车辆姿态角度 θ_v 的变化。

[0046] 例如,在上述初始化处理中,控制单元104的角度运算单元104a使用生成的基准轴信息,将第1基准状态中的加速度传感器110的输出值转换为车辆300的3轴分量。控制单元104将这些值作为路面角度 θ_r 的基准值($\theta_r=0^\circ$)、车辆姿态角度 θ_v 的基准值($\theta_v=0^\circ$)存储并保持在RAM中。此外,根据需要,将这些基准值写入到存储器108中。

[0047] 然后,控制单元104使用加速度传感器110的输出值导出合计角度 θ ,对于车辆停止中的合计角度 θ 的变化,驱动调平促动器226以调节光轴角度 θ_o 。此外,同时将该合计角度 θ 的变化量包含在所保持的车辆姿态角度 θ_v 的基准值中。然后,将所得的车辆姿态角度 θ_v 作为新的基准值保持。此外,控制单元104对于车辆行驶中的合计角度 θ 的变化,避免调平促动器226的驱动。此外,同时将该合计角度 θ 的变化量包含在所保持的路面角度 θ_r 的基准值中。然后,将所得的路面角度 θ_r 作为新的基准值保持。

[0048] 例如,车辆300被实际地使用的状况中,控制单元104对于车辆行驶中的合计角度 θ 的变化,输出避免指示光轴角度 θ_o 的调节的调节信号的生成或输出的信号还是指示光轴角度 θ_o 的维持的维持信号。由此,能够避免调平促动器226的驱动。然后,控制单元104的角度演算部104a在车辆停止时从加速度传感器110的输出值计算当前(车辆停止时)的合计角度 θ 。接着,角度运算单元104a从当前的合计角度 θ 中减去车辆姿态角度 θ_v 的基准值,得到路面角度 θ_r ($\theta_r=\theta-\theta_v$ 基准值)。然后,将得到的路面角度 θ_r 作为新的路面角度 θ_r 的基准值,更新在RAM中保持的路面角度 θ_r 的基准值。更新前的路面角度 θ_r 的基准值和更新后的路面角度 θ_r 的基准值之差,相当于车辆300的行驶前后中的合计角度 θ 的变化量。由此,路面角度 θ_r 的变化量和所估计的车辆行驶中的合计角度 θ 的变化量收入在路面角度 θ_r 的基准值中。

[0049] 或者,角度运算单元104a计算在车辆停止时行驶前后中的合计角度 θ 的差分 $\Delta\theta_1$ (合计角度 θ 的变化量)。然后,在路面角度 θ_r 的基准值算入差分 $\Delta\theta_1$ 来计算新的路面角度 θ_r 的基准值(新 θ_r 基准值= θ_r 基准值+ $\Delta\theta_1$),更新路面角度 θ_r 的基准值。由此,路面角度 θ_r 的变化和所估计的车辆行驶中的合计角度 θ 的变化被收入到路面角度 θ_r 的基准值中。角度运算单元104a能够如下地计算差分 $\Delta\theta_1$ 。即,在车辆300的紧接起步后,角度运算单元104a将紧接起步前的合计角度 θ 作为合计角度 θ 的基准值保持。然后,在车辆停止时,角度运算单元104a从当前(车辆停止时)的合计角度 θ 中减去合计角度 θ 的基准值来计算差分 $\Delta\theta_1$ 。

[0050] 此外,控制单元104对于车辆停止中的合计角度 θ 的变化,通过生成并输出光轴角度 θ_o 的调节信号,驱动调平促动器226。具体地说,在车辆停止中,角度运算单元104a从加速度传感器110的输出值以规定的定时反复计算当前的合计角度 θ 。算出的合计角度 θ 被保持在RAM中。然后,角度运算单元104a从当前的合计角度 θ 中减去路面角度 θ_r 的基准值,得到车辆姿态角度 θ_v ($\theta_v=\theta-\theta_r$ 基准值)。此外,将得到的车辆姿态角度 θ_v 作为新的车辆姿态角度 θ_v 的基准值,更新在RAM中保持的车辆姿态角度 θ_v 的基准值。由此,车辆姿态角度 θ_v 的变化量和所估计的车辆停止中的合计角度 θ 的变化量被收入到车辆姿态角度 θ_v 的基准值中。

[0051] 或者,角度运算单元104a计算在车辆停止中当前的合计角度 θ 和保持的合计角度 θ

的基准值的差分 $\Delta \theta_2$ (合计角度 θ 的变化量)。此时所使用的合计角度 θ 的基准值,例如是在车辆300的停止后最初的差分 $\Delta \theta_2$ 的计算中差分 $\Delta \theta_1$ 的计算时得到的合计角度 θ 、即车辆停止时的合计角度 θ ,在第2次以后的情况下是上次的差分 $\Delta \theta_2$ 的计算时得到的合计角度 θ 。然后,角度运算单元104a在车辆姿态角度 θ_v 的基准值中算入差分 $\Delta \theta_2$ 来计算新的车辆姿态角度 θ_v 的基准值 (新 θ_v 基准值 = θ_v 基准值 + $\Delta \theta_2$),更新车辆姿态角度 θ_v 的基准值。由此,车辆姿态角度 θ_v 的变化和所估计的车辆停止中的合计角度 θ 的变化被收入到车辆姿态角度 θ_v 的基准值中。

[0052] 然后,调节指示单元104b使用算出的车辆姿态角度 θ_v 或更新后的新的车辆姿态角度 θ_v 的基准值,生成光轴角度 θ_o 的调节信号。例如,调节指示单元104b使用将预先记录在存储器108中的车辆姿态角度 θ_v 的值和光轴角度 θ_o 的值相关联的转换表,确定光轴角度 θ_o ,生成调节信号。调节信号从发送单元106被输出到调平促动器226。

[0053] (校正处理)

[0054] 如上述,在作为自动调平的基本控制所执行的第1控制中,从合计角度 θ 中减去车辆姿态角度 θ_v 或路面角度 θ_r 的基准值,基准值被反复更新。或者合计角度 θ 的变化的差分 $\Delta \theta_1$ 被算入在路面角度 θ_r 的基准值中,差分 $\Delta \theta_2$ 被算入在车辆姿态角度 θ_v 的基准值中,基准值被反复更新。由此,路面角度 θ_r 及车辆姿态角度 θ_v 的变化被收入到各自的基准值中。这样,在将路面角度 θ_r 的基准值及车辆姿态角度 θ_v 的基准值反复改写的情况下,加速度传感器110的检测误差等叠积在基准值中,有自动调平控制的精度下降的顾虑。因此,调平ECU100执行以下说明的第2控制作为基准值及光轴角度 θ_o 的校正处理。

[0055] 图4的(A)及图4的(B)是用于说明车辆的运动加速度向量的方向和车辆姿态角度之间的关系示意图。图4的(A)表示车辆姿态角度 θ_v 为 0° 的状态,图4的(B)表示车辆姿态角度 θ_v 从 0° 起变化的状态。此外,在图4的(A)及图4的(B)中,将车辆300前进时产生的运动加速度向量 α 及合成加速度向量 β 用实线箭头表示,将车辆300减速或后退时产生的运动加速度向量 α 及合成加速度向量 β 用虚线箭头表示。图5是表示车辆前后方向的加速度和车辆上下方向的加速度之间的关系的曲线图。

[0056] 车辆300相对于路面平行地移动。因此,运动加速度向量 α 无论车辆姿态角度 θ_v 如何相对于路面都为平行的向量。此外,如图4的(A)所示,在车辆300的车辆姿态角度 θ_v 为 0° 的情况下,理论上车辆300的前后轴 V_x (或加速度传感器110的X轴) 相对于路面平行。因此,运动加速度向量 α 成为与车辆300的前后轴 V_x 平行的向量。因此,在运动加速度向量 α 的大小因车辆300的加速减速而变化时,由加速度传感器110所检测的合成加速度向量 β 的前端的轨迹相对于车辆300的前后轴 V_x 成为平行的直线。

[0057] 另一方面,如图4的(B)所示,在车辆姿态角度 θ_v 不为 0° 的情况下,车辆300的前后轴 V_x 相对于路面倾斜地偏移。因此,运动加速度向量 α 成为相对于车辆300的前后轴 V_x 倾斜地延长的向量。因此,运动加速度向量 α 的大小因车辆300的加速减速而变化时的合成加速度向量 β 的前端的轨迹相对于车辆300的前后轴 V_x 成为倾斜的直线。

[0058] 若在将车辆前后方向的加速度设定为第1轴(X轴)、将车辆上下方向的加速度设定为第2轴(Z轴)的坐标中,绘制车辆行驶中所得的加速度传感器110的输出值,则能够得到图5所示的结果。在图5中,点 $t_{A1} \sim t_{An}$ 是图4的(A)所示的状态下的时间 $t_1 \sim t_n$ 中的输出值。点 $t_{B1} \sim t_{Bn}$ 是图4的(B)所示的状态下的时间 $t_1 \sim t_n$ 中的输出值。在该输出值的绘制中,还包含绘

制从加速度传感器110的输出值得到的车辆坐标系的加速度值的情况。

[0059] 这样,从绘制的至少2点导出直线或向量,能够通过得到其斜率来估计车辆姿态角度 θ_v 。例如,对于绘制的多个点 $t_{A1} \sim t_{An}$ 、 $t_{B1} \sim t_{Bn}$,使用最小二乘法和移动平均法等来求直线近似式A、B,计算该直线近似式A、B的斜率。在车辆姿态角度 θ_v 为 0° 的情况下,从加速度传感器110的输出值得到与X轴平行的直线近似式A。即、直线近似式A的斜率为“0”。相对于此,在车辆姿态角度 θ_v 不为 0° 的情况下,从加速度传感器110的输出值得到具有与车辆姿态角度 θ_v 对应的斜率的直线近似式B。因此,直线近似式A和直线近似式B形成的角度(图5中的 θ_{AB})、或直线近似式B的斜率本身成为车辆姿态角度 θ_v 。因此,从绘制车辆行驶中的加速度传感器110的输出值所得的直线或向量的斜率,能够估计车辆姿态角度 θ_v 。

[0060] 因此,角度运算单元104a在将车辆前后方向的加速度设定为第1轴、将车辆上下方向的加速度设定为第2轴的坐标中,绘制车辆行驶中所得的加速度传感器110的输出值。然后,使用从绘制的多个点所得的直线或向量的斜率,导出车辆300的倾斜角度、即车辆姿态角度 θ_v 、或其变化量。角度运算单元104a基于导出的车辆姿态角度 θ_v 或其变化量,调整车辆姿态角度 θ_v 的基准值。或者,将导出的车辆姿态角度 θ_v 作为新的基准值保持。由此,车辆姿态角度 θ_v 的基准值被校正。

[0061] 例如,若角度运算单元104a基于车速传感器312的输出值来检测车辆300处于行驶中,则开始校正处理。在校正处理中,加速度传感器110的输出值以规定的时间间隔被反复发送到控制单元104。发送到控制单元104的加速度传感器110的输出值被保持在RAM或存储器108中。

[0062] 然后,在输出值的数达到了在直线或向量的一次的导出上所需要的预定的数时,角度运算单元104a在上述坐标中绘制加速度传感器110的输出值而导出直线或向量。再有,对角度运算单元104a接收加速度传感器110的输出值的每一个,角度运算单元104a在坐标中绘制输出值,在绘制的输出值的数达到了规定数时,也可以导出直线或向量。

[0063] 为了提高直线或向量的导出精度,角度运算单元104a将在RAM或存储器108中保持的相同或视为相同的规定范围内包含的多个输出值,作为一个输出值进行计数。“规定范围”可基于设计者进行的实验和模拟而适当设定。

[0064] 调节指示单元104b使用导出的车辆姿态角度 θ_v 或其变化量、或更新后的新的车辆姿态角度 θ_v 的基准值,生成光轴角度 θ_o 的调节信号。调节信号从发送单元106被输出到调平促动器226。由此,光轴角度 θ_o 被校正。以后,将校正或更新后的车辆姿态角度 θ_v 作为车辆姿态角度 θ_v 的基准值,还将从当前的合计角度 θ 和该车辆姿态角度 θ_v 的基准值得到的路面角度 θ_r 作为路面角度 θ_r 的基准值(由此,路面角度 θ_r 的基准值被校正),重新开始上述基本控制。

[0065] (促动器的驱动定时的控制)

[0066] 在校正处理中,若对角度运算单元104a导出的每一个车辆姿态角度 θ_r 就驱动调平促动器226,则有调平促动器226的驱动次数显著地增加的顾虑。因此,为了延长调平促动器226的寿命,控制单元104如下那样控制调平促动器226的驱动定时。

[0067] 图6的(A)及图6的(B)是示意地表示校正处理中的光轴角度的偏移量、控制单元算出的车辆姿态角度的偏移量、促动器的驱动、及控制单元获取的加速度传感器的输出值数的各自变化的情况的图。图6的(A)表示车速低于规定值时的变化的情况,图6的(B)表示车

速为规定值以上时的变化的情况。

[0068] 定时确定单元104c对加速度传感器110的输出值(在以下适当地将该输出值称为传感器输出值)的取得数进行计数。定时确定单元104c根据角度运算单元104a进行的传感器输出值的取得数的计数,将在RAM或存储器108中保持的相同或视为相同的规定范围中包含多个传感器输出值,作为一个传感器输出值进行计数。然后,基于该取得数确定调平促动器226的驱动定时。调平促动器226的驱动上所需要的传感器输出值的取得数,被设定为比在校正处理中直线或向量的一次导出上所需要的取得数大的规定值。

[0069] 若传感器输出值的取得数达到规定值,则定时确定单元104c对于调节指部104b输出指示调节信号的输出的信号。调节指示单元104b若从定时确定单元104c接收该信号,则通过发送单元106对调平促动器226输出调节信号。再有,定时确定单元104c对于调节指示单元104b也可以输出指示调节信号的生成的信号。调节指示单元104b若从定时确定单元104c接收该信号,则生成调节信号并输出到调平促动器226。

[0070] 这样,通过定时确定单元104c基于传感器输出值的取得数来控制调节信号的输出,能够抑制校正处理中的调平促动器226的驱动次数的增加。但是,在例如车辆300在高速公路行驶的情况等速度长时间稳定的状况中,传感器输出值的取得数有难以增加的趋势。该情况下,直至灯具单元10的光轴角度 θ_o 被校正为止,显然需要时间。

[0071] 因此,如图6(A)所示,定时确定单元104c在车速低于规定值的期间传感器输出值的取得数达到了第1数 N_1 时(时间 T_1, T_2)驱动调平促动器226。定时确定单元104c能够从车速传感器312的输出值知道车速。定时确定单元104c在例如车速低于80km/h时,将调平促动器226的驱动上所需要的传感器输出值的取得数设为第1数 N_1 。

[0072] 另一方面,如图6(B)所示,定时确定单元104c在车速为规定值以上的期间传感器输出值的取得数达到了比第1数 N_1 少的第2数 N_2 时(时间 T_3, T_4, T_5)驱动调平促动器226。

[0073] 在图6(B)中,将作为触发的传感器输出值的取得数设为第1数 N_1 情况中的、光轴角度 θ_o 的偏移量的变化及传感器输出值的取得数的变化用虚线表示。车速为规定值以上的情况下传感器输出值的取得数达到第1数 N_1 的时间 T_5 比在车速低于规定值的情况下取得数达到第1数 N_1 的时间 T_1 慢。因此,若将作为调平促动器226的驱动触发的传感器输出值的取得数固定为第1数 N_1 ,则车速为规定值以上的情况下直至光轴角度 θ_o 的校正处理被执行为止需要长时间。

[0074] 相对于此,在本实施方式中,在车速为规定值以上的情况下,将作为触发的传感器输出值的取得数切换为比第1数 N_1 少的第2数 N_2 。由此,能够使光轴角度 θ_o 的校正更早地执行。如图6(B)所示,在作为触发的传感器输出值的取得数为第1数 N_1 的情况下,光轴角度 θ_o 的偏移量在时间 T_8 被校正。另一方面,在作为触发的传感器输出值的取得数为第2数 N_2 的情况下,光轴角度 θ_o 的偏移量在比时间 T_8 早的时间 T_6 被开始校正。此外,在比时间 T_8 早的时间 T_7 ,与将作为触发的传感器输出值的取得数设为第1数 N_1 的情况相同程度地校正光轴角度 θ_o 。有关“第1数 N_1 ”、“第2数 N_2 ”及车速的“规定值”,可基于设计者的实验和模拟而适当设定。

[0075] 再有,定时确定单元104c在基本控制中对角度运算单元104a导出的每一个车辆姿态角度 θ_r ,驱动调平促动器226。因为在车辆停止中,车辆姿态角度 θ_r 的变化频繁地产生的可能性较低。

[0076] 图7是表示由实施方式的车辆用灯具的控制装置执行的自动调平控制的一例的流

程图。该流程例如通过光开关304进行自动调平控制的执行指示,并且在点火接通时由控制单元104以规定的定时反复执行,在自动调平控制的执行指示被解除(或形成停止指示)或点火被关闭的情况下结束。

[0077] 控制单元104判断车辆300是否处于停车(S101)。在车辆300处于停车的情况下(S101为“是”),控制单元104判断在上次的例程的步骤S101中的停车判定中车辆300是否在行驶中(S101为“否”)(S102)。在上次的判定为行驶中的情况下(S102为“是”),意味着该情况是“车辆停止时”,控制单元104从当前的合计角度 θ 中减去车辆姿态角度 θ_v 的基准值,计算路面角度 θ_r (S103)。然后,将得到的路面角度 θ_r 作为新的路面角度 θ_r 的基准值更新(S104),并结束本例程。

[0078] 在上次的判定不是行驶中的情况下(S102为“否”),意味着该情况是“车辆停止中”,控制单元104从当前的合计角度 θ 中减去路面角度 θ_r 的基准值,计算车辆姿态角度 θ_v (S105)。然后,使用得到的车辆姿态角度 θ_v 调节光轴角度 θ_o ,还将得到的车辆姿态角度 θ_v 作为新的基准值更新(S106),并结束本例程。

[0079] 在车辆300不处于停车的情况、即处于行驶中的情况下(S101为“否”),控制单元104执行使用了车辆行驶中的加速度传感器110的输出值的校正处理(S107)。控制单元104在校正处理中,绘制加速度传感器110的输出值而导出直线近似式,从直线近似式的斜率估计车辆姿态角度 θ_v 。然后,使用该估计出的车辆姿态角度 θ_v 校正车辆姿态角度 θ_v 的基准值。

[0080] 接着控制单元104判断车速是否低于规定值(S108)。在车速低于规定值的情况下(S108为“是”),控制单元104判断加速度传感器110的输出值的取得数是否达到第1数 N_1 (S109)。在取得数达到第1数 N_1 的情况下(S109为“是”),控制单元104将调节信号输出到调平促动器226(S110),结束本例程。在取得数未达到第1数 N_1 的情况下(S109为“否”),控制单元104不输出调节信号而结束本例程。

[0081] 在车速为规定值以上的情况下(S108为“否”),控制单元104判断加速度传感器110的输出值的取得数是否达到第2数 N_2 (S111)。在取得数达到第2数 N_2 的情况下(S111为“是”),控制单元104将调节信号输出到调平促动器226(S112),并结束本例程。在取得数未达到第2数 N_2 的情况下(S111为“否”),控制单元104不输出调节信号而结束本例程。

[0082] 如以上说明,本实施方式的调平ECU100具有确定使灯具单元10的姿态变化的调平促动器226的驱动定时的定时确定单元104c。定时确定单元104c在车速低于规定值期间加速度传感器110的输出值的取得数达到了第1数 N_1 时驱动调平促动器226。此外,在车速为规定值以上的期间传感器输出值的取得数达到了比第1数 N_1 少的第2数 N_2 时驱动调平促动器226。由此,即使是抑制调平促动器226的驱动次数的增加的情况,也能够抑制光轴角度 θ_o 的校正的执行时间延迟。因此,能够提高自动调平控制的精度。

[0083] 本发明不限于上述实施方式,可基于本领域技术人员知识而加以各种的设计变更等的变形,加以了那样的变形的实施方式也包含在本发明的范围中。由上述实施方式和变形的组合产生的新的实施方式兼备所组合的实施方式及变形各自的效果。

[0084] 上述实施方式的调平ECU100对于车辆停止中的合计角度 θ 的变化实施光轴调节,作为自动调平控制,并车辆行驶中的合计角度 θ 的变化执行维持光轴角度的第1控制作为基本控制,使用从行驶中的加速度传感器110的输出值导出的直线等的斜率执行实施光轴调节的第2控制作为校正处理。但是,并没有特别地限定于这种结构,调平ECU100也可以将第2

控制作为基本控制执行。

[0085] 再有,上述实施方式的发明也可以通过以下记载的项目确定。

[0086] [项目1]

[0087] 车辆用灯具系统,其特征在于,包括:

[0088] 可调节光轴的车辆用灯具;

[0089] 加速度传感器;以及

[0090] 上述车辆用灯具的控制装置。

[0091] 标号说明

[0092] 10灯具单元、100调平ECU、102接收单元、104控制单元、104c定时确定单元、110加速度传感器、300车辆。

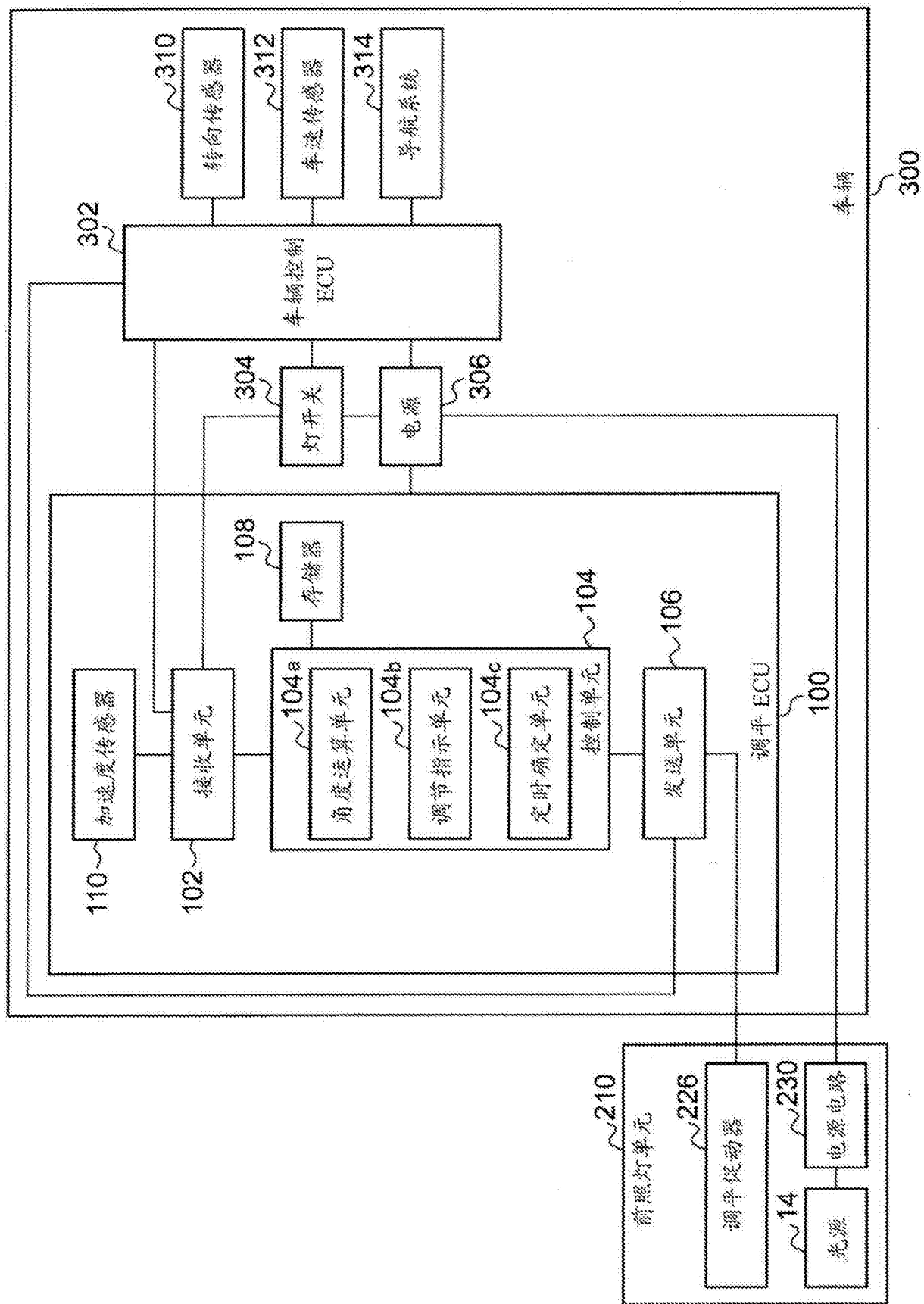


图2

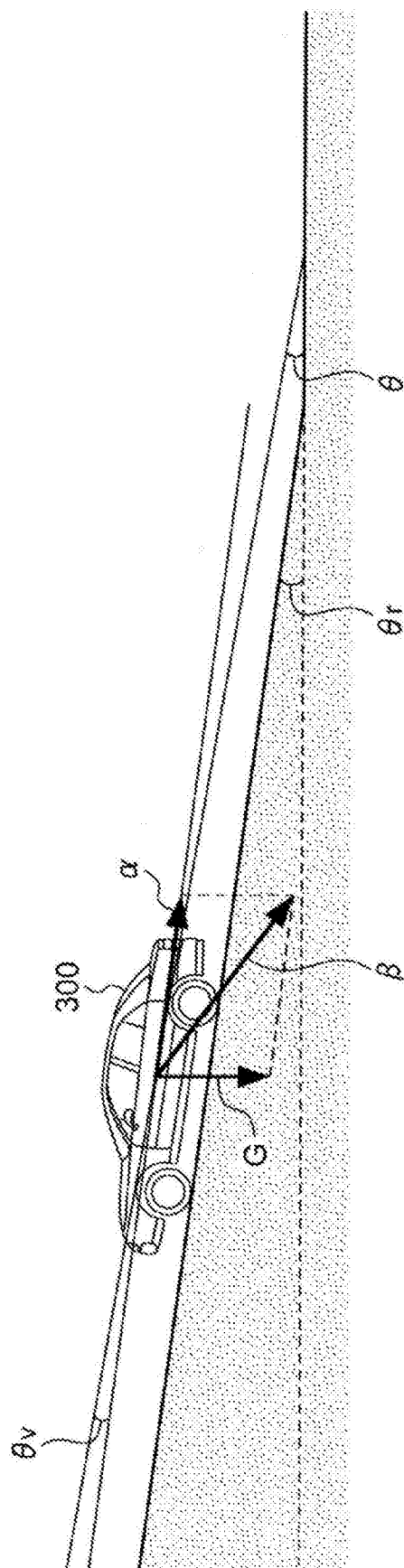


图3

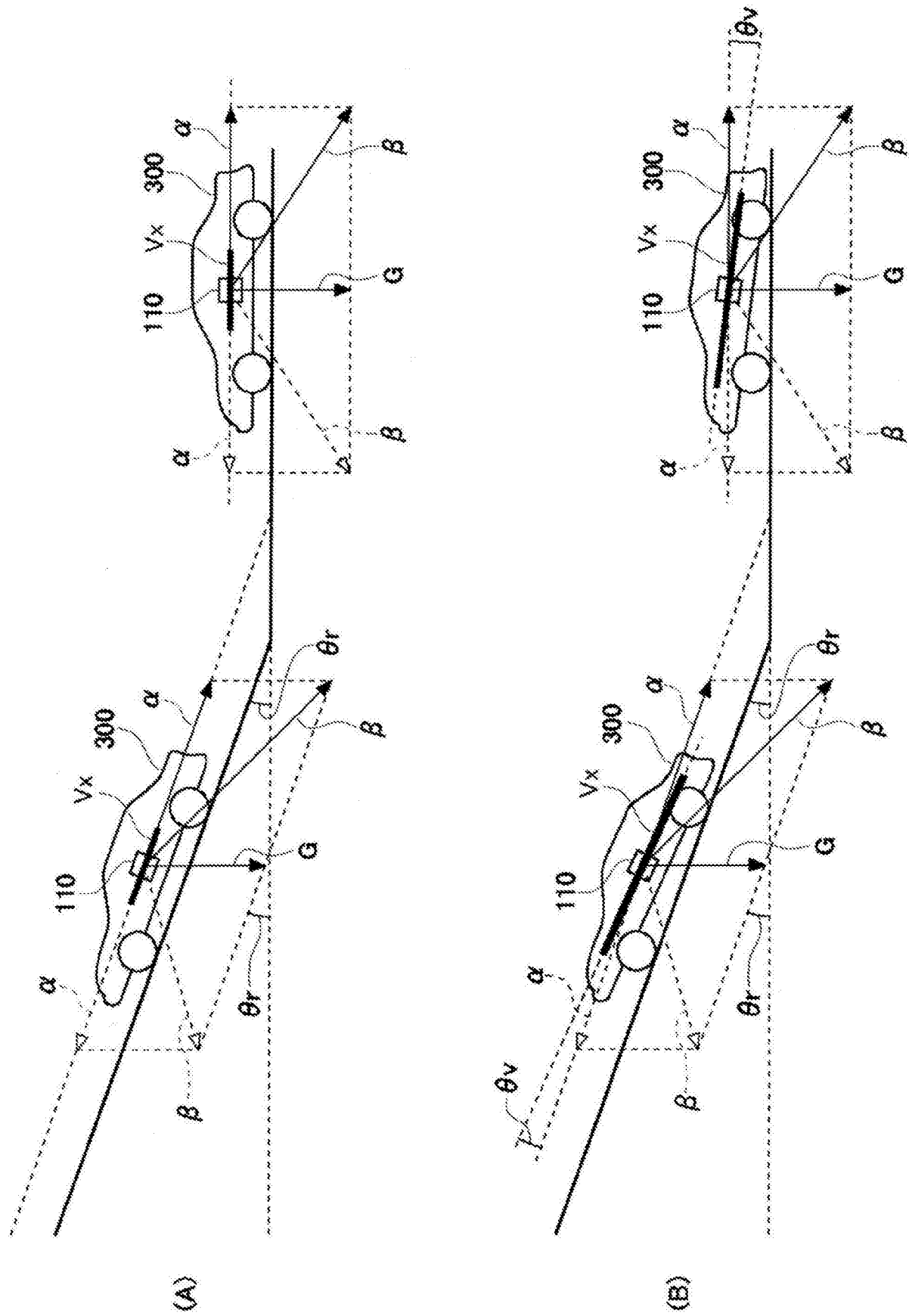


图4

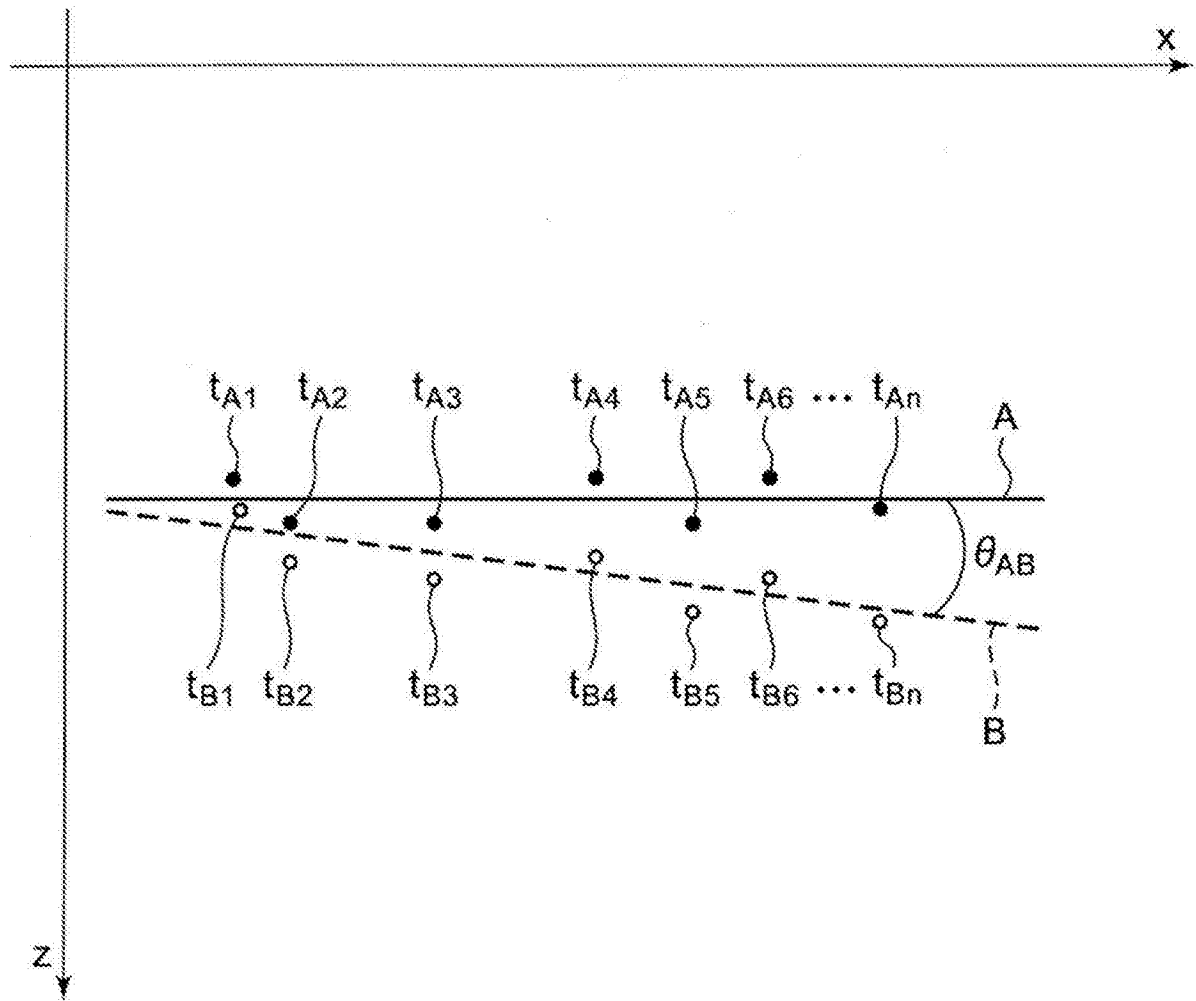
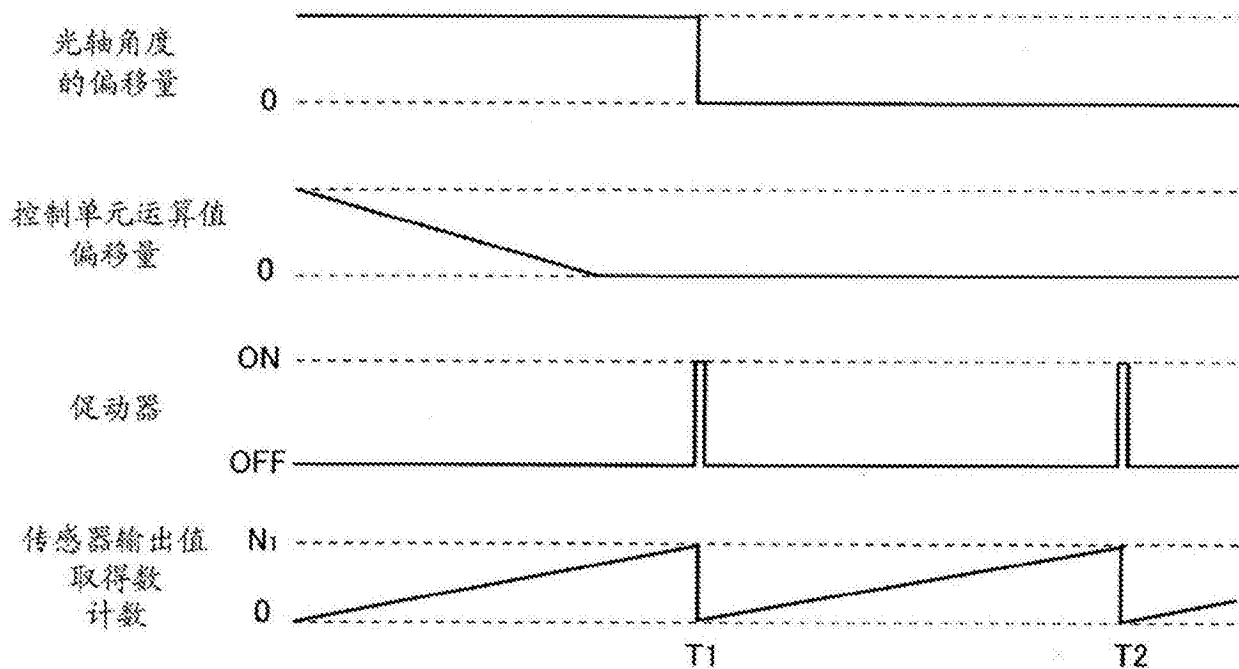


图5

(A)



(B)

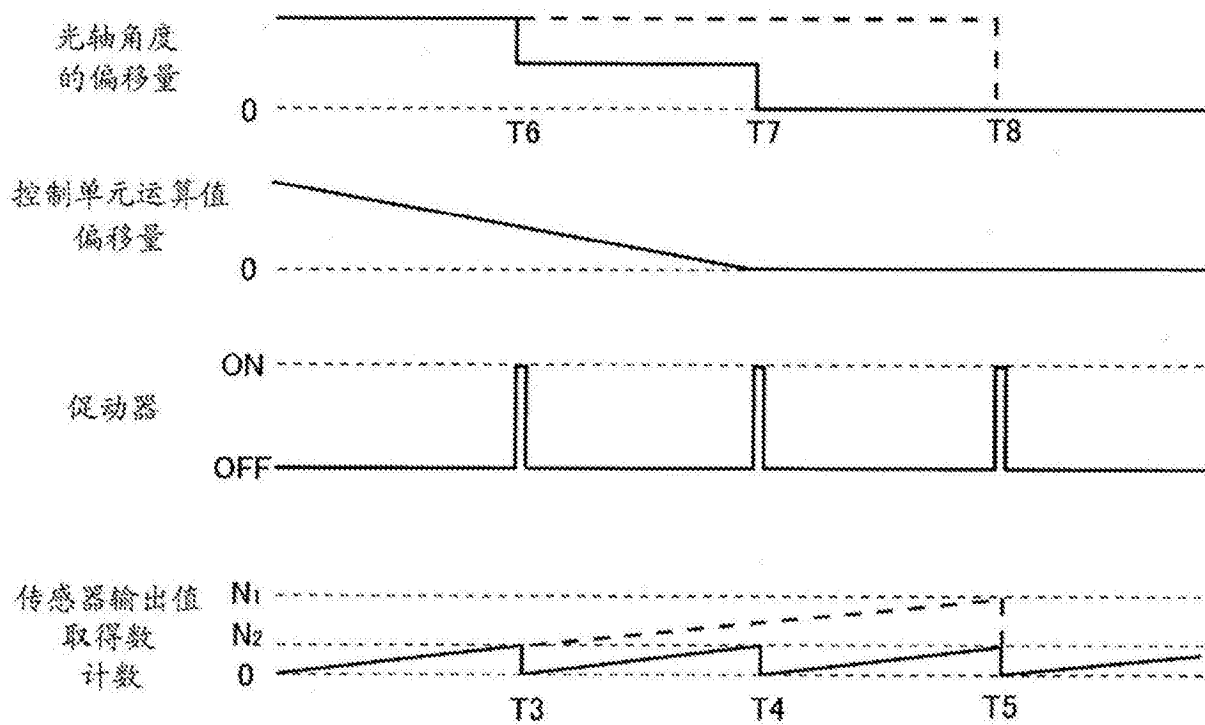


图6

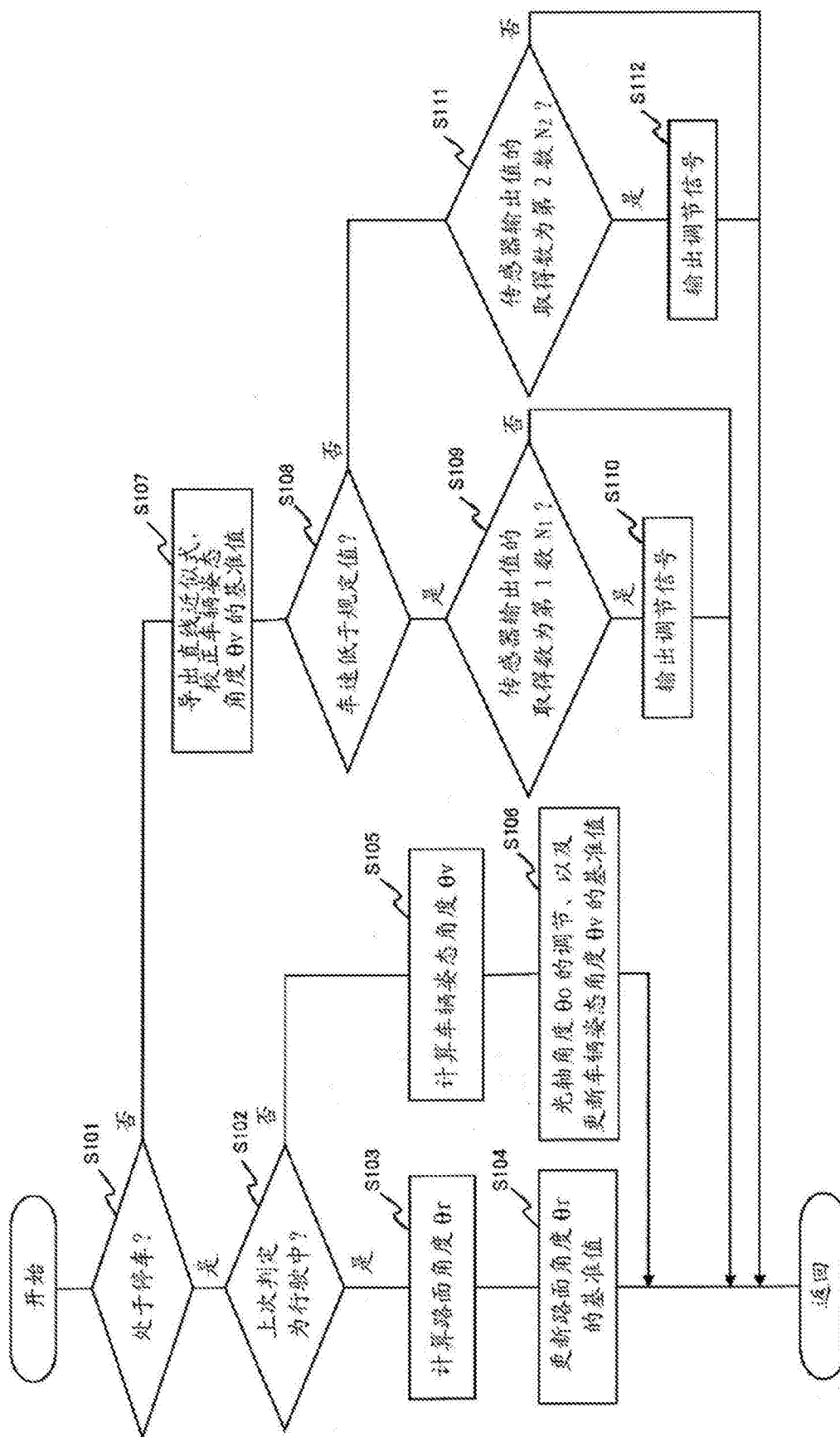


图7