



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106232424 B

(45)授权公告日 2018.12.28

(21)申请号 201580019880.X

(22)申请日 2015.04.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106232424 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(30)优先权数据

2014-086492 2014.04.18 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.10.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/061424 2015.04.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/159872 JA 2015.10.22

(73)专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72)发明人 水野龙

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 舒艳君 李洋

(51)Int.Cl.

B60Q 1/115(2006.01)

审查员 史文艳

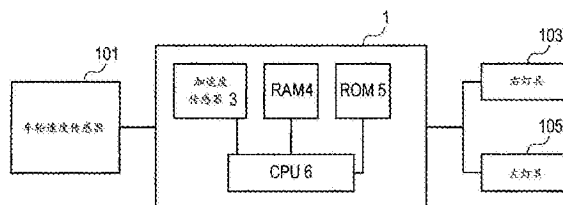
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

车辆的俯仰角计算装置以及光轴调整装置

(57)摘要

本发明提供一种车辆的俯仰角计算装置以及光轴调整装置。俯仰角计算装置(1)具备:第一加速度获取部(3),获取车辆的前后轴(x)方向上的加速度 G_x ;第二加速度获取部(3),获取车辆的上下轴(y)方向上的加速度 G_y ;第三加速度获取部(6),获取车辆的行进方向上的加速度 α ;以及俯仰角计算部(6),使用上述加速度 G_x 、上述加速度 G_y 以及上述加速度 α 来计算上述前后轴方向与上述车辆的行进方向所成的俯仰角 β 。



1. 一种俯仰角计算装置,其特征在于,

所述俯仰角计算装置具备:

第一加速度获取部,获取车辆的前后轴(x)方向上的加速度 G_x ;

第二加速度获取部,获取车辆的上下轴(y)方向上的加速度 G_y ;

第三加速度获取部,获取车辆的行进方向上的加速度 a ;

俯仰角计算部,使用所述加速度 G_x 、所述加速度 G_y 以及所述加速度 a 来计算所述前后轴方向和所述车辆的行进方向所成的俯仰角 β ;

第一角度计算部,使用所述加速度 G_x 、所述加速度 G_y 以及所述加速度 a 来计算所述上下轴方向与铅直方向所成的角度 γ ;

第二角度计算部,使用所述俯仰角 β 以及所述角度 γ 来计算路面倾斜角 δ ;

第三角度计算部,使用所述加速度 G_x 以及所述加速度 G_y 来计算所述前后轴方向与水平面所成的角度 ε ;

特定时俯仰角计算部,使用所述路面倾斜角 δ 以及所述角度 ε 来计算车辆的停车中或恒定速度行驶中的所述俯仰角 β 亦即静态成分 β_s ;

动态成分计算部,计算动态成分 β_d ,该动态成分 β_d 是所述俯仰角 β 中的因车辆的加减速而随着时间的经过发生变动的成分;以及

静态成分计算部,通过从所述俯仰角 β 减去所述动态成分 β_d 来计算所述静态成分 β_s ,

所述动态成分计算部通过将所述加速度 a 输入规定所述加速度 a 与所述动态成分 β_d 之间的关系的函数,计算所述动态成分 β_d 。

2. 根据权利要求1所述的俯仰角计算装置,其特征在于,

在车辆减速时,使用所述第一角度计算部以及所述第二角度计算部来计算所述路面倾斜角 δ 并进行存储,

在所述减速之后的停车中,基于所述角度 ε 以及在所述减速时存储的所述路面倾斜角 δ ,使用所述特定时俯仰角计算部来计算所述静态成分 β_s 。

3. 根据权利要求1或2所述的俯仰角计算装置,其特征在于,

具备光轴调整部,该光轴调整部基于所述俯仰角 β 来调整车辆的前照灯的光轴方向。

4. 一种光轴调整装置,其特征在于,

所述光轴调整装置具备:

权利要求1或2所述的俯仰角计算装置;以及

光轴调整部,基于由所述俯仰角计算装置计算出的所述俯仰角 β 来调整车辆的前照灯的光轴方向。

车辆的俯仰角计算装置以及光轴调整装置

技术领域

[0001] 本公开涉及车辆的俯仰角计算装置以及光轴调整装置。

背景技术

[0002] 若由于行驶中的加减速、货物的装载等而导致车辆的俯仰角发生变动,则前照灯的光轴方向也发生变动。因此,以往使用检测俯仰角并根据检测出的俯仰角来调整前照灯的光轴方向的方法。

[0003] 作为检测俯仰角的方法,有基于来自安装在车轮的悬架附近的车高传感器的信息来检测俯仰角的方法。然而,在该方法中,因使用车高传感器而产生成本增加等问题。

[0004] 在日本特开2013-129284号公报中,作为不使用车高传感器的俯仰角的检测方法,提出了分别检测车辆的行进方向上的加速度和车辆的前后轴方向上的加速度,并将它们的值应用于规定的公式来计算俯仰角的方法。

[0005] 专利文献1:日本特开2013-129284号公报

[0006] 日本特开2013-129284号公报公开的方法只能直接计算水平路面上的俯仰角。在路面倾斜的情况下,需要预先将路面的倾斜角存储于存储单元,并从计算得出的俯仰角减去或加上该倾斜角。

发明内容

[0007] 本公开是鉴于以上内容而完成的,其目的在于提供一种能够解决上述课题的俯仰角计算装置以及光轴调整装置。

[0008] 本公开的俯仰角计算装置具备:第一加速度获取部,获取车辆的前后轴方向上的加速度 G_x ;第二加速度获取部,获取车辆的上下轴方向上的加速度 G_y ;第三加速度获取部,获取车辆的行进方向上的加速度 a ;以及俯仰角计算部,使用加速度 G_x 、加速度 G_y 以及加速度 a 来计算前后轴方向与车辆的行进方向所成的俯仰角 β 。

[0009] 本公开的俯仰角计算装置即使在路面倾斜的情况下,也能够容易计算车辆的俯仰角。

附图说明

[0010] 在附图中:

[0011] 图1是表示俯仰角计算装置1的结构的框图。

[0012] 图2是表示加速度传感器3的结构和其安装角度的说明图。

[0013] 图3是表示俯仰角计算装置1执行的处理的流程图。

[0014] 图4是表示加速度 G_x 、 G_y 、 a ,重力加速度 g 、俯仰角 β 以及角度 γ 的关系的说明图。

[0015] 图5是表示车辆的行驶状态以及路面的条件与角度 γ 、静态成分 β_s 以及路面倾斜角 δ 之间的关系表。

[0016] 图6是表示俯仰角 β 、动态成分 β_d 以及静态成分 β_s 的说明图。

[0017] 图7是表示静态成分 β_s 、角度 ε 以及路面倾斜角 δ 的关系的说明图。

具体实施方式

[0018] 基于附图对本公开的实施方式进行说明。

[0019] <第一实施方式>

[0020] 1.俯仰角计算装置1的结构

[0021] 基于图1、图2对俯仰角计算装置1的结构进行说明。俯仰角计算装置1由搭载于车辆的ECU构成。俯仰角计算装置1具备加速度传感器3、RAM4、ROM5以及CPU6。在ROM5中存储有用于执行后述的处理的控制程序。

[0022] 俯仰角计算装置1能够获取检测车辆的车轮速度的车轮速度传感器101的输出信号。并且,俯仰角计算装置1基于通过后述的处理计算出的俯仰角 β 来调整车辆的右灯具103以及左灯具105的光轴方向。即,即使俯仰角 β 变化,俯仰角计算装置1也以光轴方向在规定的范围内的方式控制光轴方向。因此,俯仰角计算装置1作为光轴调整装置发挥作用。

[0023] 加速度传感器3相对于车辆以一定方向固定。如图2所示,加速度传感器3能够分别检测 x' 方向的加速度 $G_{x'}$ 和 y' 方向的加速度 $G_{y'}$ 。 x' 方向处于包括车辆的前后轴 x 以及上下轴 y 的平面内,与前后轴 x 之间成角度 θ_0 (已知的固定值)。在此,前后轴 x 是指从车辆的后方朝向前方的、相对于车辆(尤其是安装了右灯具103以及左灯具105的车体)被固定的方向。另外,上下轴 y 是指从车辆的下方朝向上方的、相对于车辆(尤其是安装了右灯具103以及左灯具105的车体)被固定的方向。

[0024] 另外, y' 方向处于包括车辆的前后轴 x 以及上下轴 y 的平面内,与上下轴 y 之间成角度 θ_0 。 x' 方向与 y' 方向正交。

[0025] 在图2中, a 表示因车辆的行驶而产生的车辆的行进方向上的加速度。加速度 a 的方向与车辆在行驶的路面平行。俯仰角计算装置1检测的俯仰角 β 是前后轴 x 与加速度 a 的方向所成的角度。在此,将铅直下方向(重力加速度 g 的方向)与上下轴 y 之间的角度设为 γ 。

[0026] 此外,加速度传感器3是第一加速度获取部以及第二加速度获取部的一个例子。CPU6是第三加速度获取部、俯仰角计算部、第二角度计算部、特定俯仰角计算部以及光轴调整部的一个例子。加速度传感器3以及CPU6是第一角度计算部以及第三角度计算部的一个例子。

[0027] 2.俯仰角计算装置1执行的处理

[0028] 基于图3~图5对俯仰角计算装置1每隔规定时间反复执行的处理进行说明。

[0029] 在图3的步骤1中,使用加速度传感器3分别检测 x' 方向的加速度 $G_{x'}$ 和 y' 方向的加速度 $G_{y'}$ 。

[0030] 在步骤2中,基于从车轮速度传感器101获取到的信号来检测车辆的车速。

[0031] 在步骤3中,对在上一个上述步骤2中检测出的车速和过去检测出的车速进行比较,并检测车速变化量。

[0032] 在步骤4中,判断车辆是否正在加减速。即,若在上述步骤3中检测出的车速变化量的绝对值超过规定的阈值,则判断为正在加减速,并进入步骤5。另一方面,如果在上述步骤3中检测出的车速变化量的绝对值在规定的阈值以下,则判断没有正在加减速(停车中或者恒定速度行驶中),并进入步骤8。

[0033] 在步骤5中,按如下那样来计算俯仰角 β 。由于前后轴x、上下轴y和x'方向、y'方向处于上述的位置关系,所以对于加速度 G_x 、加速度 G_y 、加速度 $G_{x'}$ 、加速度 $G_{y'}$,以下的公式1、公式2的关系成立。在此,加速度 G_x 是在前后轴x方向上的加速度,加速度 G_y 是在上下轴y方向上的加速度。

[0034] [数1]

[0035] (公式1) $G_x = G_{x'} \cos(\theta_0) - G_{y'} \sin(\theta_0)$

[0036] (公式2) $G_y = G_{x'} \sin(\theta_0) + G_{y'} \cos(\theta_0)$

[0037] 若将在上述步骤1中获取到的加速度 $G_{x'}$ 、加速度 $G_{y'}$ 代入该公式1、公式2中,则能够获得加速度 G_x 、加速度 G_y 。

[0038] 接下来,根据在上述步骤3中检测出的车速变化量来计算车辆在行进方向上的加速度 a 。由于加速度 G_x 、加速度 G_y 、加速度 a 以及重力加速度 g 的方向分别为如图4所示的方向,因此以下的公式3、公式4成立。

[0039] [数2]

[0040] (公式3) $G_x = a \cos(\beta) - g \sin(\gamma)$

[0041] (公式4) $G_y = a \sin(\beta) - g \cos(\gamma)$

[0042] 若针对俯仰角 β 、角度 γ 解开公式3、公式4,则得到公式5、公式6。

[0043] [数3]

[0044] (公式5) $\beta = \arcsin((G_x^2 + G_y^2 + a^2 - g^2)/(2a(G_x^2 + G_y^2)^{0.5}))$
 $-\arcsin(G_x/((G_x^2 + G_y^2)^{0.5}))$

[0045] (公式6) $\gamma = \arcsin((G_x^2 + G_y^2 + g^2 - a^2)/(2g(G_x^2 + G_y^2)^{0.5}))$
 $-\arcsin(G_x/((G_x^2 + G_y^2)^{0.5}))$

[0046] 若将如上述那样获取到的加速度 G_x 、加速度 G_y 以及加速度 a 代入该公式5中,则能够计算俯仰角 β 。即,俯仰角 β 能够使用加速度 G_x 、加速度 G_y 以及加速度 a 来计算。计算出的俯仰角 β 存储于RAM4。在已经存储了俯仰角 β 的情况下,进行覆盖存储。

[0047] 在步骤6中,如下那样计算车辆在行驶的路面与水平面所成的角度(以下,作为路面倾斜角) δ 并进行存储。俯仰角 β 和角度 γ 能够分别像公式7、公式8那样表示。

[0048] [数4]

[0049] (公式7) $\beta = \beta_d + \beta_s$

[0050] (公式8) $\gamma = \beta_d + \beta_s + \delta = \beta + \delta$

[0051] 公式7、公式8中的 β_d 是俯仰角 β 的动态成分,是俯仰角 β 中的、因车辆的加减速而随着时间的经过发生变动的成分。并且,公式7、公式8中的 β_s 是俯仰角 β 的静态成分,是停车中或者以恒定的速度行驶中的车辆的俯仰角。

[0052] 因此,通过从角度 γ 减去俯仰角 β ,能够计算路面倾斜角 δ 。其中,角度 γ 能够通过将加速度 G_x 、加速度 G_y 以及加速度 a 代入上述公式6中来计算。即,角度 γ 能够使用加速度 G_x 、加速度 G_y 以及加速度 a 来计算。

[0053] 计算出的路面倾斜角 δ 存储于RAM4。在已经存储了路面倾斜角 δ 的情况下,进行覆盖存储。

[0054] 其中,角度 γ 、静态成分 β_s 以及路面倾斜角 δ 根据车辆的行驶状态(加减速中、恒定速度行驶中、停车中)、路面的条件(倾斜路、平坦路),像图5那样发生变化。在图5中,X、X'、

S、T、T'、T''分别指除0以外可以成为的值。并且,俯仰角 β 、动态成分 β_d 以及静态成分 β_s 能够像图6那样表示。

[0055] 在步骤7中,使用在上述步骤6或后述的步骤9、10中的任意一个中计算出的俯仰角 β 来调整右灯具103以及左灯具105的光轴方向。

[0056] 另一方面,在上述步骤4中进行了否定判断的情况下进入步骤8,并基于在上述步骤2中检测出的车速来判断车辆是否是停车中。在是停车中的情况下进入步骤9,在不是停车中(即以恒定的速度行驶中)的情况下进入步骤10。

[0057] 在步骤9中,停车中的俯仰角 β 如下那样来计算。首先,计算前后轴x方向与水平面所成的角度 ϵ 。在角度 ϵ 与加速度 G_x 、加速度 G_y 之间,公式9的关系成立,因此若将利用与上述步骤5相同的方法计算出的加速度 G_x 、加速度 G_y 代入该公式9,则能够计算角度 ϵ 。

[0058] [数5]

[0059] (公式9) $\epsilon = \arctan(G_x/G_y)$

[0060] 停车中或在以恒定的速度行驶中的情况下,静态成分 β_s 、角度 ϵ 以及路面倾斜角 δ 能够像图7那样示出,它们之间公式10的关系成立。

[0061] [式6]

[0062] (公式10) $\beta_s = \epsilon - \delta$

[0063] 若将如上述那样计算出的角度 ϵ 和在上述步骤6中存储的最新的路面倾斜角 δ 代入该公式10,则能够计算静态成分 β_s 。由于在停车中动态成分 β_d 变为0,所以静态成分 β_s 与俯仰角 β 相等。因此,如上述那样计算出的静态成分 β_s 成为停车中的俯仰角 β 。计算出的俯仰角 β 存储于RAM4。在已经存储了俯仰角 β 的情况下,进行覆盖存储。步骤9结束之后,进入步骤7。在步骤7中使用在上述步骤9中计算出的俯仰角 β 来调整右灯具103以及左灯具105的光轴方向。

[0064] 在上述步骤8中进行了否定判断的情况下进入步骤10。在步骤10中,读出在上述步骤5中存储在RAM4中的最新的俯仰角 β 。上述步骤10结束之后,进入步骤7。在步骤7中使用在上述步骤10中读出的俯仰角 β 来调整右灯具103以及左灯具105的光轴方向。

[0065] 3. 俯仰角计算装置1起到的效果

[0066] (1) 俯仰角计算装置1即使在路面倾斜的情况下也能够容易计算俯仰角 β 。

[0067] (2) 俯仰角计算装置1即使在停车中也能够计算俯仰角 β 。例如,能够在停车前一刻的减速时,执行上述步骤5、6的处理来计算路面倾斜角 δ 并进行存储,在这之后的停车中,执行上述步骤9的处理,并基于存储的路面倾斜角 δ 来计算俯仰角 β (静态成分 β_s)。

[0068] (3) 根据俯仰角计算装置1,即使不使用车高传感器也能够计算俯仰角 β 。

[0069] <其它实施方式>

[0070] (1) 俯仰角计算装置1将加速度 α 代入规定加速度 α 与动态成分 β_d 之间的关系的函数,从而能够计算动态成分 β_d 。作为该函数,列举出例如公式11所表示的函数。在公式11中,K为常量。

[0071] [数7]

[0072] (公式11) $\beta_d = K \times \alpha$

[0073] 俯仰角计算装置1通过将俯仰角 β 和使用公式11计算出的动态成分 β_d 代入上述公式7,从而能够计算静态成分 β_s 。

[0074] 俯仰角计算装置1能够在每次加减速时如上述那样反复计算静态成分 β_s ,并存储于RAM4。而且,能够在停车中或者以恒定速度行驶中,将已存储的静态成分 β_s (即停车中或者恒定速度行驶中的俯仰角 β) 使用于光轴控制。

[0075] (2) 俯仰角计算装置1也可以用其它方法来计算加速度 α 。例如,可以利用能够测定车辆的行进方向上的加速度的加速度传感器来测定加速度 α 。另外,也可以连续获取车辆的位置信息,并根据其位置的变化来计算加速度 α 。

[0076] (3) 角度 θ_0 可以为0度,也可以为比0大的值。

[0077] (4) x' 方向与 y' 方向也可以不正交,而形成锐角或钝角。

[0078] (5) 俯仰角计算装置1可以分别具备加速度 $G_{x'}$ 检测用的加速度传感器和加速度 $G_{y'}$ 检测用的加速度传感器。

[0079] (6) 加速度传感器3也可以设置在俯仰角计算装置1的外部,并将检测信号输出至俯仰角计算装置1。

[0080] 附图标记说明:

[0081] 1...俯仰角计算装置;3...加速度传感器;4...RAM;5...ROM;6...CPU;101...车轮速度传感器;103...右灯具;105...左灯具。

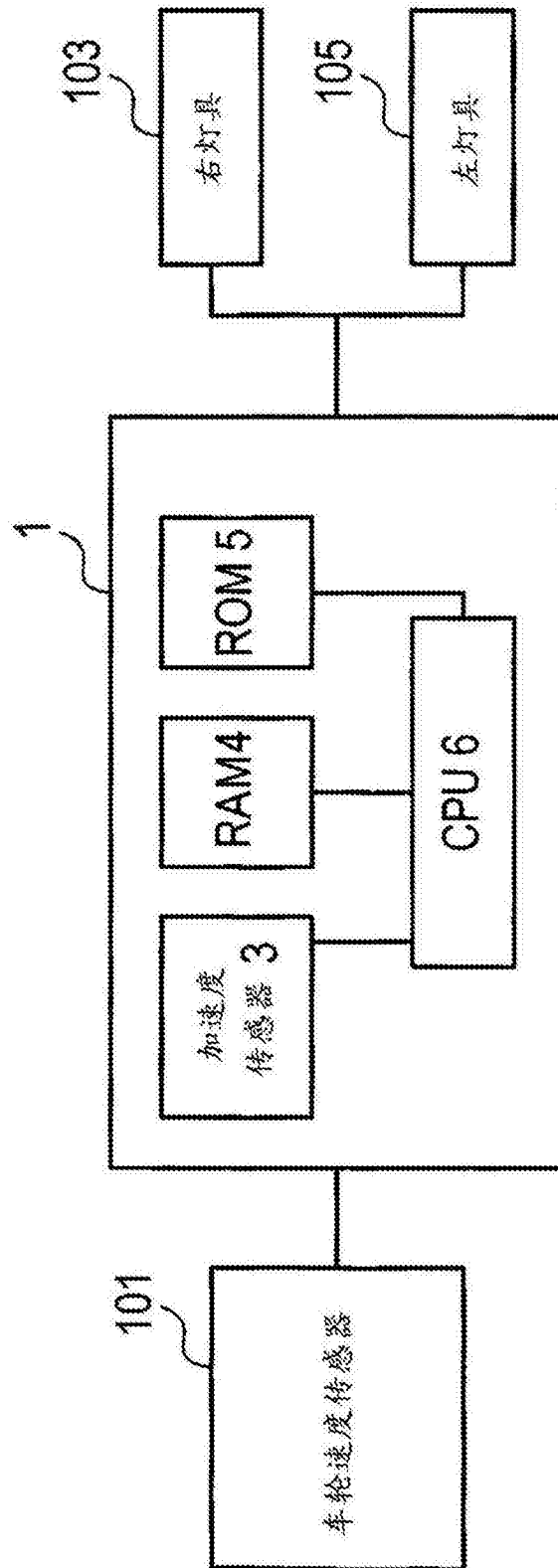


图1

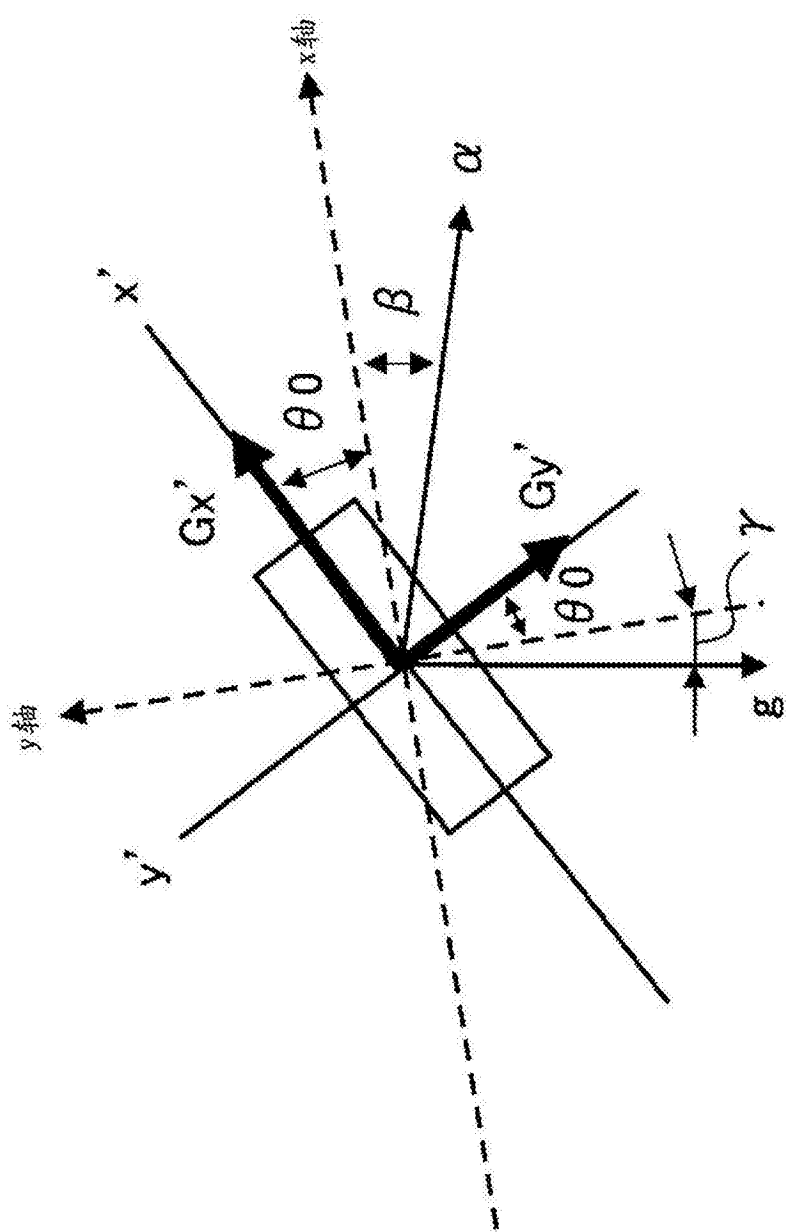


图2

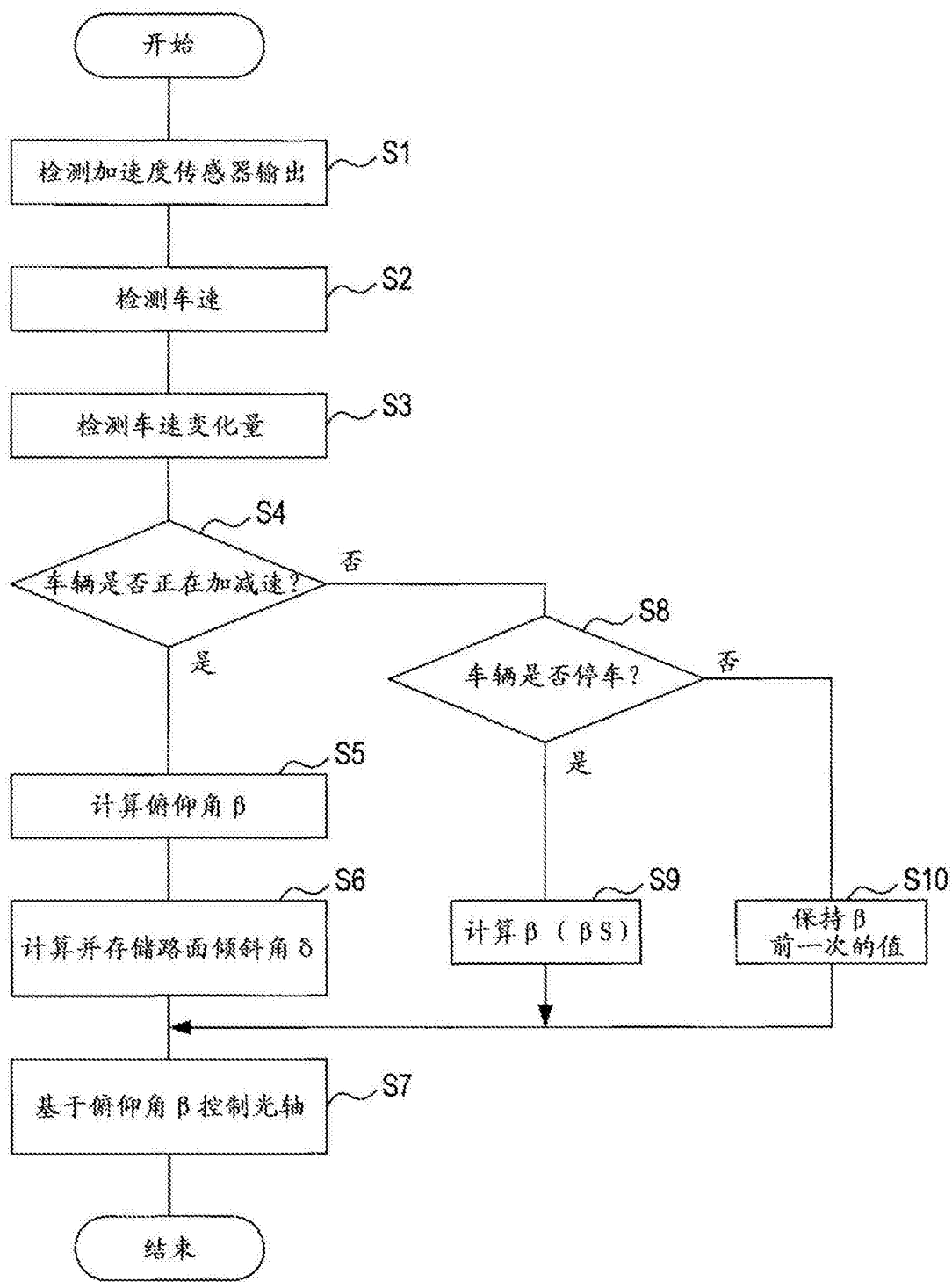


图3

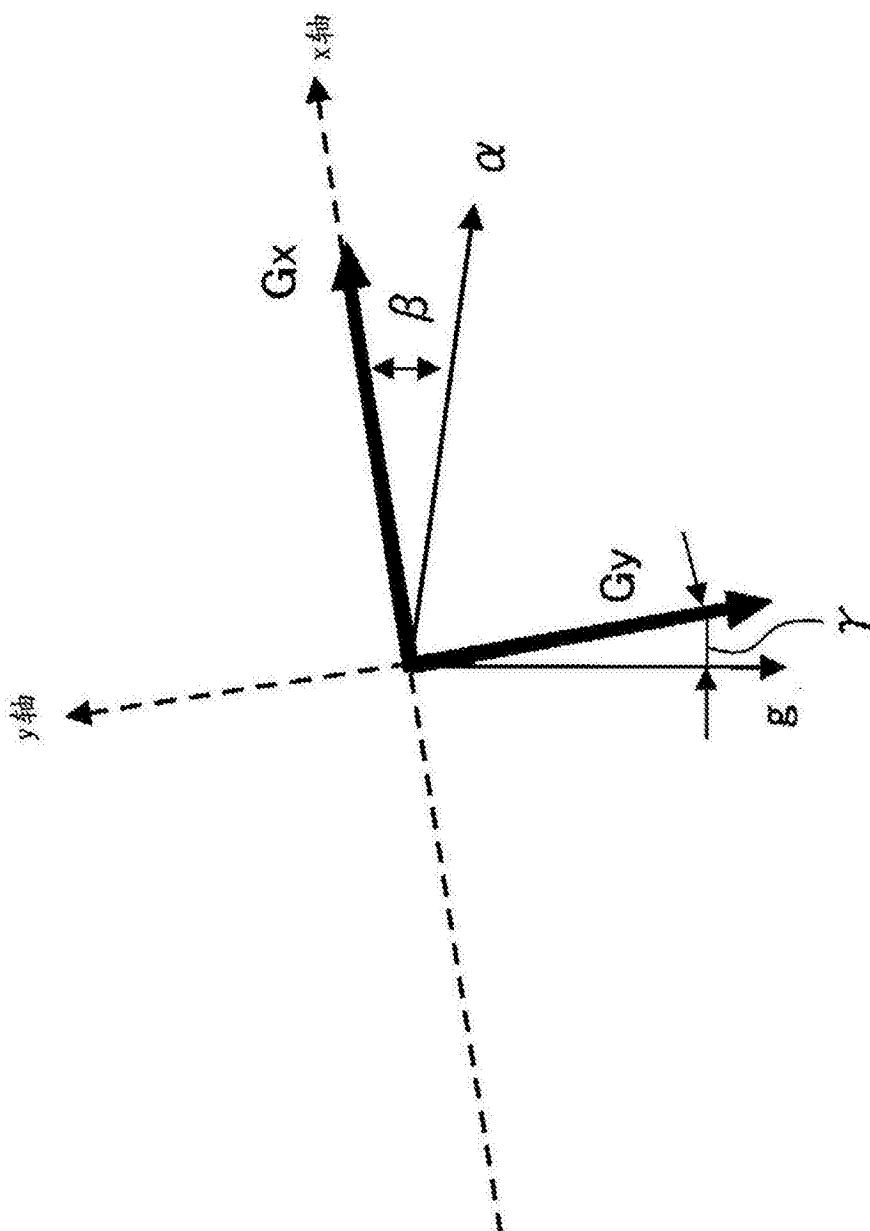


图4

	倾斜路			平坦路		
	γ	βs	δ	γ	βs	δ
加速速中	X	S	T	X'	S	0
恒定速度行驶中	0	S	T'	0	S	0
停车中	0	S	T''	0	S	0

图5

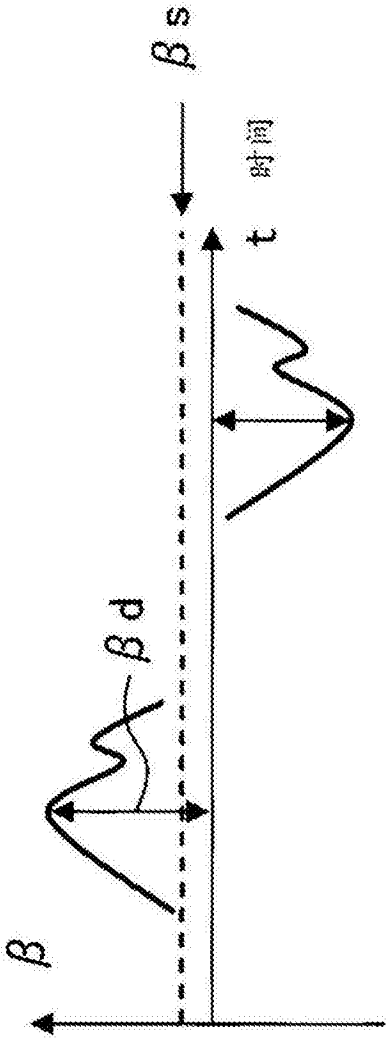


图6

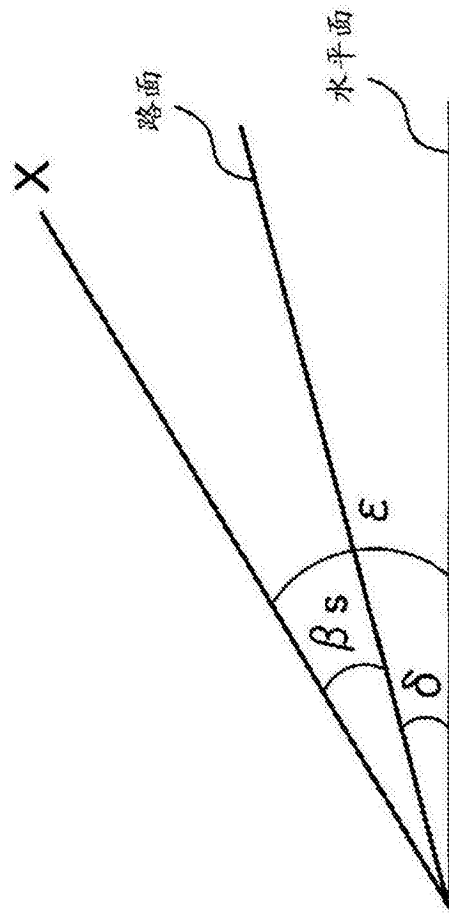


图7