(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117730029 A
(43)申请公布日 2024.03.19

(21)申请号 202280051691.0
(22)申请日 2022.07.11
(30)优先权数据
2021-123776 2021.07.29 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.01.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2022/056372 2022.07.11
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/007286 JA 2023.02.02
(71)申请人 罗伯特·博世有限公司
地址 德国斯图加特
(72)发明人 野原淳
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 李婷 任霄
(51)Int.Cl.
B62J 45/415(2006.01)

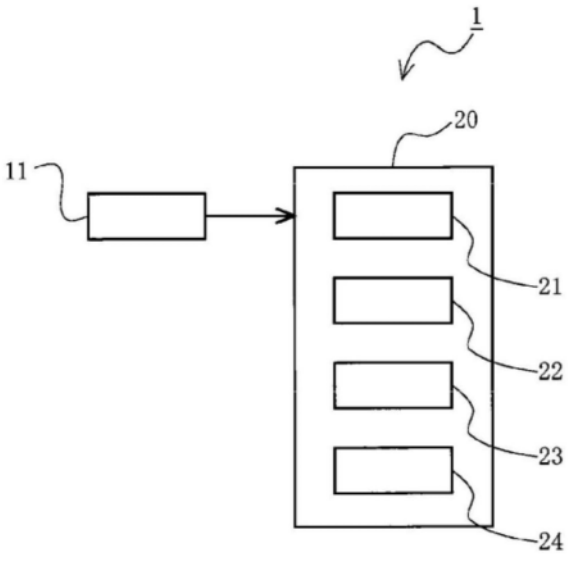
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

行动控制装置、倾斜车辆及行动控制方法

(57)摘要

本发明得到能够使倾斜车辆的行动控制系统的通用性比以往更高的行动控制装置。本发明的行动控制装置是控制倾斜车辆的行动的行动控制装置,具备加速度信息取得部、车速信息取得部、第1角速度信息取得部,前述加速度信息取得部基于至少一个加速度传感器的输出而取得前述倾斜车辆的车体上下方向上的加速度信息,前述车速信息取得部取得前述倾斜车辆的车速信息,前述第1角速度信息取得部利用前述加速度信息和前述车速信息而取得第1角速度信息。



CN 117730029 A

1.一种行动控制装置(20),控制倾斜车辆(100)的行动,其特征在于,

具备加速度信息取得部(21)、车速信息取得部(22)、第1角速度信息取得部(23),

前述加速度信息取得部(21)基于至少一个加速度传感器的输出而取得前述倾斜车辆(100)的车体上下方向上的加速度信息,

前述车速信息取得部(22)取得前述倾斜车辆(100)的车速信息,

前述第1角速度信息取得部(23)利用前述加速度信息和前述车速信息取得第1角速度信息。

2.如权利要求1所述的行动控制装置(20),其特征在于,

构成为不基于角速度传感器的输出地控制前述倾斜车辆(100)的行动。

3.如权利要求1所述的行动控制装置(20),其特征在于,

具备第2角速度信息取得部(25)和比较部(26),

前述第2角速度信息取得部(25)基于角速度传感器(13)的输出而取得第2角速度信息,

前述比较部(26)比较前述第1角速度信息和前述第2角速度信息。

4.如权利要求3所述的行动控制装置(20),其特征在于,

构成为将前述比较部(26)中的前述第1角速度信息和前述第2角速度信息的比较结果用于前述倾斜车辆(100)的行动的控制。

5.如权利要求3或4所述的行动控制装置(20),其特征在于,

具备通知动作执行部(27),前述通知动作执行部(27)在前述比较部(26)中前述第1角速度信息和前述第2角速度信息的差变为既定值以上的情况下,输出使通知装置(101)进行通知的信号。

6.如权利要求3至5中任一项所述的行动控制装置(20),其特征在于,

前述角速度传感器(13)是检测俯仰率的俯仰率传感器。

7.如权利要求6所述的行动控制装置(20),其特征在于,

构成为不基于前述俯仰率传感器以外的角速度传感器的输出地控制前述倾斜车辆(100)的行动。

8.如权利要求1至7中任一项所述的行动控制装置(20),其特征在于,

构成为基于一个前述加速度传感器(11)的输出而取得前述加速度信息。

9.如权利要求1至7中任一项所述的行动控制装置(20),其特征在于,

构成为基于检测互不相同的方向上的加速度信息的两个前述加速度传感器(11、12)的输出而取得前述加速度信息。

10.一种倾斜车辆(100),其特征在于,

具备权利要求1至9中任一项所述的行动控制装置(20)。

11.一种行动控制方法,控制倾斜车辆(100)的行动,其特征在于,

具备加速度信息取得步骤(S2)、车速信息取得步骤(S3)、角速度信息取得步骤(S4)

在前述加速度信息取得步骤(S2)中,基于至少一个加速度传感器的输出而取得前述倾斜车辆(100)的车体上下方向上的加速度信息,

在前述车速信息取得步骤(S3)中,取得前述倾斜车辆(100)的车速信息,

在前述角速度信息取得步骤(S4)中,利用前述加速度信息和前述车速信息取得角速度信息。

行动控制装置、倾斜车辆及行动控制方法

技术领域

[0001] 本申请涉及控制倾斜车辆的行动的行动控制装置、具备该行动控制装置的倾斜车辆及控制倾斜车辆的行动的行动控制方法。

背景技术

[0002] 车辆中有一种转弯时车体向转弯方向倾斜的倾斜车辆。以往,控制倾斜车辆的行动的行动控制装置构成为基于搭载于倾斜车辆的惯性计量装置的输出而控制倾斜车辆的行动。换言之,以往,控制倾斜车辆的行动的行动控制系统构成为具备搭载于倾斜车辆的惯性计量装置、基于该惯性计量装置的输出而控制倾斜车辆的行动的行动控制装置。例如,专利文献1中公开了作为倾斜车辆的一种的二轮机动车。该二轮机动车的行动控制装置构成为基于惯性计量装置的输出而控制制动系统并控制二轮机动车的行动。

[0003] 这里,惯性计量装置是指具备检测互相正交的3轴的方向的加速度的加速度传感器、检测绕上述的3轴的各个轴的角速度的角速度传感器的惯性计量装置。换言之,惯性计量装置具备三个加速度传感器和三个角速度传感器。

[0004] 专利文献1:日本特开2021-20645号公报。

[0005] 发明所要解决的课题

[0006] 以往的倾斜车辆的行动控制装置以基于惯性计量装置的各传感器的输出而控制倾斜车辆的行动为前提。即,以往的倾斜车辆的行动控制系统需要必须具备三个加速度传感器和三个角速度传感器,所以有通用性低的问题。

发明内容

[0007] 本发明是以上述问题为背景而做出的,目的在于得到能够使倾斜车辆的行动控制系统的通用性比以往高的行动控制装置。此外,本发明的目的在于得到具备这样的行动控制装置的倾斜车辆。此外,本发明的目的在于得到能够使倾斜车辆的行动控制系统的通用性比以往高的行动控制方法。

[0008] 本发明的行动控制装置是控制倾斜车辆的行动的行动控制装置,具备加速度信息取得部、车速信息取得部、第1角速度信息取得部,前述加速度信息取得部基于至少一个加速度传感器的输出而取得前述倾斜车辆的车体上下方向上的加速度信息,前述车速信息取得部取得前述倾斜车辆的车速信息,前述第1角速度信息取得部利用前述加速度信息和前述车速信息而取得第1角速度信息。

[0009] 此外,本发明的倾斜车辆具备本发明的行动控制装置。

[0010] 此外,本发明的行动控制方法是控制倾斜车辆的行动的行动控制方法,具备加速度信息取得步骤、车速信息取得步骤、角速度信息取得步骤,在前述加速度信息取得步骤中,基于至少一个加速度传感器的输出而取得前述倾斜车辆的车体上下方向上的加速度信息,在前述车速信息取得步骤中,取得前述倾斜车辆的车速信息,在前述角速度信息取得步骤中,利用前述加速度信息和前述车速信息而取得角速度信息。

[0011] 发明效果

[0012] 本发明基于加速度传感器的输出而取得角速度信息。因此,使用本发明的倾斜车辆的行动控制系统并非必须具备惯性计量装置的全部传感器。因此,本发明与以往相比能够提高倾斜车辆的行动控制系统的通用性。

附图说明

[0013] 图1是本发明的实施方式1的倾斜车辆的主视图。

[0014] 图2是本发明的实施方式1的倾斜车辆的主视图。

[0015] 图3是表示本发明的实施方式1的行动控制系统的框图。

[0016] 图4是表示本发明的实施方式1的行动控制装置的动作的一例的控制流的图。

[0017] 图5是表示本发明的实施方式2的行动控制系统的框图。

[0018] 图6是本发明的实施方式2的变形例的倾斜车辆的主视图。

[0019] 图7是表示本发明的实施方式2的变形例的倾斜车辆的行动控制系统的框图。

[0020] 图8是本发明的实施方式3的倾斜车辆的侧视图。

具体实施方式

[0021] 以下,利用附图对本发明的行动控制装置、倾斜车辆及行动控制方法进行说明。

[0022] 另外,以下说明的结构及动作等是本发明的一例,本发明不限于这样的结构、动作等的情况。

[0023] 例如,以下,作为倾斜车辆例示了二轮机动车。然而,倾斜车辆指转弯时车体向转弯方向倾斜的所有车辆。因此,倾斜车辆不限于二轮机动车。例如,倾斜车辆包括转弯时车体向转弯方向倾斜的摩托车(二轮机动车、转弯时车体向转弯方向倾斜的三轮机动车)及自行车等。此外,转弯时车体向转弯方向倾斜的摩托车可以将发动机作为动力源,也可以将马达作为动力源,例如包括机器脚踏车、踏板车、电动踏板车等。此外,自行车意味着能够借助对踏板施加的骑手的踏力而在路上推进的全部交通工具。自行车包括普通自行车、电动助力自行车、电动自行车等。

[0024] 此外,以下,适当简化或省略同一或类似的说明。此外,各图中,关于同一或类似的部件或部分,省略标注附图标记或者标注同一附图标记。此外,关于细节构造,适当简化或省略图示。

[0025] 实施方式1.

[0026] 以下,关于实施方式1的行动控制装置、具备该控制装置的倾斜车辆及实施方式1的行动控制方法进行说明。

[0027] <倾斜车辆及行动控制装置的结构>

[0028] 图1及图2是本发明的实施方式1的倾斜车辆的主视图。

[0029] 另外,图1表示倾斜车辆100的车体直立的状态。图2表示倾斜车辆100转弯而倾斜车辆100的车体向转弯方向倾斜的状态。此外,图1及图2所示的Z轴是铅垂方向的轴。图1及图2所示的Y轴是与倾斜车辆100的行进方向垂直的水平方向的轴。

[0030] 倾斜车辆100具备控制该倾斜车辆100的行动的行动控制系统1。该行动控制系统1具备加速度传感器11、行动控制装置20。

[0031] 加速度传感器11检测倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度信息。本实施方式1中,加速度传感器11检测倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度。倾斜车辆100的车体直立的状态中,倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度信息为Z轴方向的加速度信息。此外,倾斜车辆100转弯而倾斜车辆100的车体向转弯方向倾斜的状态中,倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度信息在正面观察倾斜车辆100时是相对于Z轴方向倾斜的方向(图2所示的a1的方向)的加速度信息。另外,加速度传感器11检测的加速度信息也可以是实质上能够换算成加速度的其他物理量。此外,行动控制系统1也可以除了加速度传感器11还具备加速度传感器11以外的传感器。该情况下,这些传感器可以分体地形成,也可以作为单元构成。

[0032] 行动控制装置20基于搭载于倾斜车辆100的至少一个加速度传感器的输出而控制倾斜车辆100的行动。例如,行动控制装置20的一部分或全部由个人计算机、微处理器单元等构成。此外,例如,行动控制装置20的一部分或全部可以由固件等能够更新的要件构成,也可以是根据来自CPU等的指令而被执行的程序模块等。行动控制装置20例如可以是一个,此外,也可以分成多个。行动控制装置20例如能够如下所述地构成。

[0033] 图3是表示本发明的实施方式1的行动控制系统的框图。

[0034] 本实施方式1的行动控制系统1的行动控制装置20作为功能部具备加速度信息取得部21、车速信息取得部22、第1角速度信息取得部23及控制部24。

[0035] 加速度信息取得部21基于搭载于倾斜车辆100的至少一个加速度传感器的输出而取得倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度信息。本实施方式1中,加速度信息取得部21取得加速度传感器11所检测到的加速度。另外,加速度信息取得部21取得的加速度信息也可以是实质上能够换算成加速度的其他物理量。此外,加速度信息取得部21所取得的加速度信息可以是加速度传感器11的输出值,也可以是能够由加速度传感器11的输出值换算的物理量。

[0036] 车速信息取得部22取得倾斜车辆100的车速信息。倾斜车辆100的车速信息可以是从速度计等取得的倾斜车辆100的车速,也可以是实质上能够换算成倾斜车辆100的车速的其他物理量(车轮速度、GPS中的位置信息等)。

[0037] 第1角速度信息取得部23利用加速度信息取得部21取得的加速度信息和车速信息取得部22取得的车速信息而取得倾斜车辆100的第1角速度信息。本实施方式1中,第1角速度信息取得部23利用这些加速度信息及车速信息取得倾斜车辆100的角速度作为第1角速度信息。具体地,本实施方式1中,第1角速度信息取得部23取得倾斜车辆100的横摆率及俯仰率中的至少一方。另外,第1角速度信息取得部23所取得的第1角速度信息也可以是实质上能够换算成角速度的其他物理量。

[0038] 第1角速度信息取得部23例如能够如下所述地取得倾斜车辆100的横摆率及俯仰率。

[0039] 绕某基准轴旋转的物体的速度V及加速度α能够利用绕前述基准轴的角速度ω和旋转半径R(基准轴和物体的距离)而如下所述地表示。

[0040] $V=R\times\omega$ ・・・(1)

[0041] $\alpha=R\times\omega^{2}=V\times\omega$ ・・・(2)

[0042] 因此,通过将式(2)变形,得到以下式(3)。

[0043] $\omega=\alpha/V$ ・・・(3)

[0044] 倾斜车辆100的横摆率是倾斜车辆100绕Z轴的角速度。因此,利用式(3)求出倾斜车辆100的横摆率的情况下,式(3)的速度V为倾斜车辆100的车速V1。此外,使倾斜车辆100绕Z轴旋转时施加的加速度是在Y轴方向上作用的加速度。因此,式(3)的加速度α为倾斜车辆100的Y轴方向的加速度。

[0045] 这里,如图2所示,将倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度设为加速度a1。转弯中的倾斜车辆100中,加速度a1的方向是与Z轴及Y轴倾斜的方向。因此,倾斜车辆100的Y轴方向的加速度a11是加速度a1的Y轴方向的加速度成分。此外,加速度a1的Z轴方向的加速度成分是重力加速度g。因此,利用三平方定理,倾斜车辆100的Y轴方向的加速度a11能够通过以下式(4)求出。

[0046] $a11=(a1^2-g^2)^{1/2}$ ・・・(4)

[0047] 因此,若将倾斜车辆100的横摆率用横摆率ωy表示,则根据式(3)及式(4),倾斜车辆100的横摆率ωy能够通过以下式(5)求出。

[0048] $\omega y=a11/V1$ ・・・(5)

[0049] 倾斜车辆100的俯仰率是绕与倾斜车辆100的行进方向垂直且与倾斜车辆100的车体的上下方向垂直的轴的角速度。即,在图2中,倾斜车辆100的俯仰率是绕与倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度a1垂直的轴的角速度。因此,利用式(3)求出倾斜车辆100的俯仰率的情况下,式(3)的速度V为倾斜车辆100的车速V1。此外,使倾斜车辆100绕与倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度a1垂直的轴旋转时施加的加速度是倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度a1。因此,若将倾斜车辆100的俯仰率用俯仰率ωp表示,则根据式(3),倾斜车辆100的俯仰率ωp能够通过以下式(6)求出。

[0050] $\omega p=a1/V1$ ・・・(6)

[0051] 此外,倾斜车辆100的横摆率ωy根据式(5)及式(6)能够通过以下式(7)求出。

[0052] $\omega y=\omega p\times a11/a1$ ・・・(7)

[0053] 即,倾斜车辆100的横摆率ωy也能够利用加速度a1和加速度a11的比而由倾斜车辆100的俯仰率ωp求出。

[0054] 同样地,如以下式(8)所示,倾斜车辆100的俯仰率ωp也能够利用加速度a1和加速度a11的比而由倾斜车辆100的横摆率ωy求出。

[0055] $\omega p=\omega y\times a1/a11$ ・・・(8)

[0056] 此外,本实施方式1的第1角速度信息取得部23也能够利用加速度信息取得部21取得的加速度信息而求出倾斜车辆100的侧倾率。第1角速度信息取得部23例如能够如下所述地求出倾斜车辆100的侧倾率。倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度a1相同的情况下,转弯中的倾斜车辆100为,车体越倾斜,即倾斜角越大,加速度a1的Y轴方向的加速度成分即加速度a11越大。因此,基于加速度a11相对于加速度a1的大小,换言之,基于加速度a11除以加速度a1的值,能够求出倾斜车辆100的倾斜角。倾斜车辆100的侧倾率能够认为是倾斜车辆100的倾斜角的每单位时间的变化量。因此,能够基于加速度a11相对于加速度a1的大小的每单位时间的变化量而求出倾斜车辆100的侧倾率。

[0057] 另外,第1角速度信息取得部23在取得第1角速度信息时可以基于储存的运算式求出第1角速度信息,也可以使用使运算式中的参数和第1角速度信息建立关联的表格而求出第1角速度信息。

[0058] 控制部24基于加速度信息取得部21取得的加速度信息及第1角速度信息取得部23取得的第1角速度信息等而控制倾斜车辆100的行动。

[0059] ＜行动控制装置的动作＞

[0060] 对实施方式1的行动控制装置20的动作进行说明。

[0061] 图4是表示本发明的实施方式1的行动控制装置的动作的一例的控制流的图。

[0062] 满足控制的开始条件的情况下，在步骤S1中，行动控制装置20开始图4所示的控制。控制的开始条件例如是倾斜车辆100的发动机起动时。步骤S2是加速度信息取得步骤。在步骤S2中，行动控制装置20的加速度信息取得部21基于搭载于倾斜车辆100的至少一个加速度传感器的输出而取得倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度信息。本实施方式1中，加速度信息取得部21取得加速度传感器11所检测到的加速度。

[0063] 步骤S2之后的步骤S3是车速信息取得步骤。在步骤S3中，行动控制装置20的车速信息取得部22取得倾斜车辆100的车速信息。步骤S3之后的步骤S4是角速度信息取得步骤。在步骤S4中，行动控制装置20的第1角速度信息取得部23利用加速度信息取得部21取得的加速度信息和车速信息取得部22取得的车速信息而取得倾斜车辆100的第1角速度信息。

[0064] 步骤S4之后的步骤S5是控制步骤。在步骤S5中，行动控制装置20的控制部24基于加速度信息取得部21取得的加速度信息及第1角速度信息取得部23取得的第1角速度信息等而控制倾斜车辆100的行动。步骤S5之后的步骤S6是结束判定步骤。在步骤S6中，行动控制装置20判定是否满足控制的结束条件。控制的结束条件例如是倾斜车辆100的发动机停止时。满足控制的结束条件的情况下，行动控制装置20进入至步骤S7，结束图4所示的控制。另一方面，不满足控制的结束条件的情况下，行动控制装置20重复从步骤S2至步骤S6。

[0065] ＜行动控制装置的效果＞

[0066] 行动控制装置20是控制倾斜车辆100的行动的行动控制装置。行动控制装置20具备加速度信息取得部21、车速信息取得部22及第1角速度信息取得部23。加速度信息取得部21基于至少一个加速度传感器的输出而取得倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度信息。车速信息取得部22取得倾斜车辆100的车速信息。第1角速度信息取得部23利用加速度信息取得部21取得的加速度信息和车速信息取得部22取得的车速信息而取得倾斜车辆100的第1角速度信息。

[0067] 以往，控制倾斜车辆的行动的行动控制装置构成为基于搭载于倾斜车辆的惯性计量装置的输出而控制倾斜车辆的行动。换言之，以往，控制倾斜车辆的行动的行动控制系统构成为具备搭载于倾斜车辆的惯性计量装置、基于该惯性计量装置的输出而控制倾斜车辆的行动的行动控制装置。这里，惯性计量装置具备检测互相正交的3轴的方向的加速度的加速度传感器、检测绕上述的3轴的各个轴的角速度的角速度传感器。换言之，惯性计量装置具备三个加速度传感器、三个角速度传感器。即，以往的倾斜车辆的行动控制装置将基于惯性计量装置的各传感器的输出而控制倾斜车辆的行动这一点作为前提。因此，以往的倾斜车辆的行动控制系统必须具备三个加速度传感器和三个角速度传感器，因此通用性低。

[0068] 另一方面，本实施方式1的行动控制装置20基于加速度传感器的输出而取得角速度信息。因此，使用了本实施方式1的行动控制装置20的倾斜车辆100的行动控制系统1并非必须具备惯性计量装置的全部传感器。因此，本实施方式1的行动控制装置20与以往的行动控制系统相比能够提高行动控制系统1的通用性。

[0069] 例如,行动控制装置20也可以构成为不基于角速度传感器的输出地控制倾斜车辆100的行动。由此,在行动控制系统1无需设置角速度传感器,能够减少行动控制系统1的成本。即,能够减少倾斜车辆100的成本。

[0070] 实施方式2.

[0071] 行动控制系统1也可以如本实施方式2所示,具备角速度传感器。本实施方式2中对具备角速度传感器的行动控制系统1的行动控制装置20的一例进行说明。另外,本实施方式2中未记述的项目与实施方式1相同。

[0072] 图5是表示本发明的实施方式2的行动控制系统的框图。

[0073] 本实施方式2的行动控制系统1在实施方式1的结构之外还具备角速度传感器13。角速度传感器13检测倾斜车辆100的角速度信息。本实施方式2中角速度传感器13检测倾斜车辆100的角速度。具体地,角速度传感器13检测倾斜车辆100的俯仰率。即,将检测倾斜车辆100的俯仰率的俯仰率传感器用作角速度传感器13。另外,角速度传感器13可以是俯仰率传感器以外的角速度传感器,也可以检测倾斜车辆100的俯仰率以外的角速度。此外,角速度传感器13检测的角速度信息也可以是实质上能够换算成角速度的其他物理量。

[0074] 本实施方式2的行动控制装置20在实施方式1的结构以外作为功能部还具备第2角速度信息取得部25及比较部26。第2角速度信息取得部25基于角速度传感器13的输出而取得第2角速度信息。本实施方式2中,第2角速度信息取得部25取得角速度传感器13所检测到的倾斜车辆100的俯仰率作为第2角速度信息。另外,第2角速度信息取得部25取得的第2角速度信息可以是俯仰率以外的角速度,也可以是实质上能够换算成角速度的其他物理量。例如,如式(7)所示,倾斜车辆100的俯仰率实质上能够换算成倾斜车辆100的横摆率。因此,例如,行动控制装置20也可以基于检测俯仰率的角速度传感器13的输出而取得倾斜车辆100的横摆率作为第2角速度信息。

[0075] 比较部26比较第1角速度信息取得部23取得的第1角速度信息和第2角速度信息取得部25取得的第2角速度信息。换言之,第1角速度信息是基于加速度传感器11的检测值而取得的第1物理量。此外,第2角速度信息是基于角速度传感器13的检测值而取得的作为与第1物理量相同种类的物理量的第2物理量。并且,比较部26比较第1物理量和第2物理量。因此,具备比较部26的行动控制装置20能够基于比较部26的比较结果而监视加速度传感器11及角速度传感器13是否正常地动作。比较部26的比较结果例如能够如下所述地使用。

[0076] 例如,行动控制装置20也可以将比较部26中的第1角速度信息和第2角速度信息的比较结果用于倾斜车辆100的行动的控制。具体地,例如,行动控制装置20的控制部24在第1角速度信息和第2角速度信息的差较大的情况下,不进行倾斜车辆100的行动的控制所用到的控制动作中的、基于加速度传感器11及角速度传感器13中的至少一方的输出而进行的控制动作。这是因为,第1角速度信息和第2角速度信息的差较大的情况下,加速度传感器11及角速度传感器13中的至少一方有未正常地动作的可能性。第1角速度信息和第2角速度信息的差较大的情况例如是第1角速度信息和第2角速度信息的差变为既定值以上的情况。通过这样地利用比较部26中的第1角速度信息和第2角速度信息的比较结果,能够抑制使用未正常动作的传感器而控制倾斜车辆100的行动的情况,所以倾斜车辆100的安全性提高。

[0077] 另外,本实施方式2的行动控制装置20的控制部24基于加速度信息取得部21取得的加速度信息、第1角速度信息取得部23取得的第1角速度信息及第2角速度信息取得部25

取得的第2角速度信息等控制倾斜车辆100的行动。此时,由第1角速度信息取得部23和第2角速度信息取得部25的双方得到同一角速度信息(例如俯仰率信息)的情况下,控制部24将至少某个角速度信息用于倾斜车辆100的行动的控制即可。

[0078] 此外,例如,比较部26的比较结果也可以像以下的变形例那样地使用。

[0079] <变形例>

[0080] 图6是本发明的实施方式2的变形例的倾斜车辆的主视图。此外,图7是表示本发明的实施方式2的变形例的倾斜车辆的行动控制系统的框图。

[0081] 如图6所示,本实施方式2的变形例的倾斜车辆100具备作为通知装置的一例的显示装置101。

[0082] 如图7所示,本实施方式2的变形例的行动控制装置20在图5所示的结构以外作为功能部还具备通知动作执行部27。通知动作执行部27在比较部26中第1角速度信息和第2角速度信息的差变为既定值以上的情况下输出使通知装置进行通知的信号。通知的具体的内容例如是加速度传感器11及角速度传感器13中的至少一方有未正常动作的可能性的内容。如上所述,图6及图7所示的变形例中,显示装置101用作通知装置。因此,图6及图7所示的变形例中,通知动作执行部27在比较部26中第1角速度信息和第2角速度信息的差变为既定值以上的情况下输出使显示装置101进行显示的信号。由此,比较部26中第1角速度信息和第2角速度信息的差变为既定值以上的情况下,显示装置101例如显示加速度传感器11及角速度传感器13中的至少一方有未正常动作的可能性的内容。

[0083] 另外,通知装置不限于显示装置101。例如,也可以将倾斜车辆100所具备的扬声器等用作通知装置,通过声音通知加速度传感器11及角速度传感器13中的至少一方有未正常动作的可能性。该情况下,通知动作执行部27在比较部26中第1角速度信息和第2角速度信息的差变为既定值以上的情况下,输出使扬声器等通知装置发出声音的通知信号。此外,接受从通知动作执行部27输出的通知信号的通知装置不限于倾斜车辆100所配备的结构。也可以是倾斜车辆100的驾驶员装配的头盔及手套等、附随于倾斜车辆100的备品。即,也可以是,通知动作执行部27向附随于倾斜车辆100的备品输出通知信号,该备品进行通知。

[0084] 图6及图7所示的变形例那样地构成的倾斜车辆100中,倾斜车辆100的驾驶员能够根据来自通知装置的通知而识别加速度传感器11及角速度传感器13中的至少一方未正常动作的可能性。因此,图6及图7所示的变形例那样地构成的倾斜车辆100的安全性提高。另外,图6及图7所示的变形例中,行动控制装置20显然也可以将比较部26中的第1角速度信息和第2角速度信息的比较结果用于倾斜车辆100的行动的控制。倾斜车辆100的安全性进一步提高。

[0085] 另外,本实施方式2的行动控制系统1也可以与实施方式1中表示的行动控制系统1相同,在加速度传感器11及角速度传感器13之外,还具备他们以外的传感器。此时,加速度传感器11及角速度传感器13有与其他传感器一同作为计量装置而单元化的情况。具备这样的计量装置的本实施方式2的行动控制系统1能够得到以下的效果。以往的技术思想中,具备这样的计量装置的行动控制系统的行动控制装置在识别到计量装置的故障的情况下,不进行基于构成计量装置的全部传感器的输出而进行的控制动作。换言之,以往的技术思想中,具备这样的计量装置的行动控制系统的行动控制装置在识别到计量装置的故障的情况下,即使是基于计量装置内的正常动作的传感器的输出而进行的控制动作,也不进行该控

制动作。然而,本实施方式2的行动控制系统1的行动控制装置20中,即使在识别到计量装置的故障的情况下,也能够基于比较部26中的第1角速度信息和第2角速度信息的比较结果而识别加速度传感器11及角速度传感器13正常动作的情况。因此,本实施方式2的行动控制系统1的行动控制装置20中,即使是识别到计量装置的故障的情况,也能够继续基于加速度传感器11及角速度传感器13的输出而进行的控制动作。因此,倾斜车辆100的安全性提高。

[0086] 这里,为了实现本实施方式2的行动控制系统1,如上所述,需要至少一个角速度传感器(角速度传感器13)。该角速度传感器13优选为俯仰率传感器。本实施方式2的行动控制系统1至少具备加速度传感器11及角速度传感器13即可,与具备惯性计量装置的以往的行动控制系统相比能够削减传感器数。即,本实施方式2的行动控制系统1与具备惯性计量装置的以往的行动控制系统相比能够减少成本。这样的能够实现低成本的行动控制系统1优选用于小型的倾斜车辆100(换言之是廉价的倾斜车辆100)。此时,小型的倾斜车辆100相对于重心高度而言轴距容易变短,所以减速时等俯仰方向的行动变大。因此,小型的倾斜车辆100能够直接检测俯仰率时安全性提高。因此,角速度传感器13优选为俯仰率传感器。

[0087] 此外,角速度传感器13是俯仰率传感器的情况下,行动控制装置20优选地构成为不基于该俯仰率传感器以外的角速度传感器的输出地控制倾斜车辆100的行动。这是因为,无需俯仰率传感器以外的角速度传感器,所以能够减少行动控制系统1的成本。即,这是因为能够减少倾斜车辆100的成本。

[0088] 实施方式3.

[0089] 实施方式1及实施方式2中,行动控制装置20的加速度信息取得部21基于一个加速度传感器的输出而取得倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度信息。然而,像实施方式1中记载的那样,加速度信息取得部21基于至少一个加速度传感器的输出取得倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度信息即可。因此,例如,如本实施方式3所示,加速度信息取得部21也可以基于检测互不相同的方向上的加速度的两个加速度传感器的输出而取得倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度信息。另外,关于本实施方式3中未记述的项目,与实施方式1或实施方式2相同。

[0090] 图8是本发明的实施方式3的倾斜车辆的侧视图。

[0091] 另外,图8中,纸面左侧是倾斜车辆100的前侧。此外,图8所示的X轴是倾斜车辆100的直进方向的轴。

[0092] 本实施方式3的行动控制系统1具备加速度传感器11及加速度传感器12。加速度传感器11及加速度传感器12检测的加速度信息的方向在正面观察倾斜车辆100的状态中,是倾斜车辆100的车体上下方向。另一方面,加速度传感器11及加速度传感器12检测的加速度信息的方向在侧面观察倾斜车辆100的状态中,相对于倾斜车辆100的车体上下方向倾斜。例如,加速度传感器11检测的加速度a1的方向为图8所示的方向。此外,加速度传感器12检测的加速度a2的方向是图8所示的方向。在侧面观察倾斜车辆100的状态下,加速度传感器11检测的加速度a1的方向和加速度传感器12检测的加速度a2的方向例如倾斜90°。

[0093] 这样构成行动控制系统1的情况下,行动控制装置20的加速度信息取得部21能够将加速度传感器11检测的加速度信息中的倾斜车辆100的车体上下方向的成分、加速度传感器12检测的加速度信息中的倾斜车辆100的车体上下方向的成分相加从而取得倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度信息。

[0094] 这样,基于两个加速度传感器的输出,加速度信息取得部21也能够取得倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度信息。因此,即使本实施方式3那样地构成行动控制装置20也能够使行动控制系统1的通用性比以往的行动控制系统高。

[0095] 此外,通过构成为基于两个加速度传感器的输出而取得倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度信息,还能够得到以下这样的效果。

[0096] 由加速度传感器11检测的加速度信息和加速度传感器12检测的加速度信息取得同一方向的成分。例如,由加速度传感器11检测的加速度信息和加速度传感器12检测的加速度信息取得X轴方向的成分。这些成分的取得例如由加速度信息取得部21进行。并且,通过比较这些成分,基于比较结果,能够监视加速度传感器11及加速度传感器12是否正常动作。这是因为,这些成分的差较大的情况下,有加速度传感器11及加速度传感器12中的至少一方未正常动作的可能性。另外,这些成分的比较例如由比较部26进行。此外,例如能够如下所述地利用这些成分的比较结果。在此,以下将这些成分的差表述为加速度成分差。

[0097] 例如,行动控制装置20的控制部24的加速度成分差较大的情况下,不进行用于倾斜车辆100的行动的控制的控制动作中的、基于加速度传感器11及加速度传感器12中的至少一方的输出而进行的控制动作。加速度成分差较大的情况例如是加速度成分差为既定值以上的情况。由此,能够抑制利用未正常动作的传感器而控制倾斜车辆100的行动的情况,所以倾斜车辆100的安全性提高。

[0098] 此外,例如,行动控制装置20与实施方式2相同地具备通知动作执行部27的情况下,通知动作执行部27在加速度成分差为既定值以上的情况下也可以输出使通知装置进行通知的信号。由此,倾斜车辆100的驾驶员能够根据来自通知装置的通知而识别加速度传感器11及加速度传感器12中的至少一方未正常动作的可能性。因此,倾斜车辆100的安全性提高。

[0099] 此外,例如,加速度传感器11及加速度传感器12与其他传感器一同作为计量装置单元化。该情况下,行动控制装置20即使在识别到计量装置的故障的情况下,也能够基于加速度成分差识别加速度传感器11及加速度传感器12正常动作这一情况。因此,行动控制装置20在识别到计量装置的故障的情况下,也能够继续基于加速度传感器11及加速度传感器12进行的控制动作。因此,倾斜车辆100的安全性提高。

[0100] 另一方面,构成为基于一个加速度传感器的输出而取得倾斜车辆100的车体上下方向上的加速度信息的情况下,能够省略加速度传感器12,相应地,能够行减少动控制系统1的成本,能够减少倾斜车辆100的成本。

[0101] 以上,在各实施方式中说明了本发明的行动控制装置的一例,但本发明的行动控制装置不限于各实施方式的说明。例如,也可以是各实施方式的全部或一部分组合来构成本发明的行动控制装置。

[0102] 附图标记说明

[0103] 1行动控制系统、11加速度传感器、12加速度传感器、13角速度传感器、20行动控制装置、21加速度信息取得部、22车速信息取得部、23第1角速度信息取得部、24控制部、25第2角速度信息取得部、26比较部、27通知动作执行部、100倾斜车辆、101显示装置。

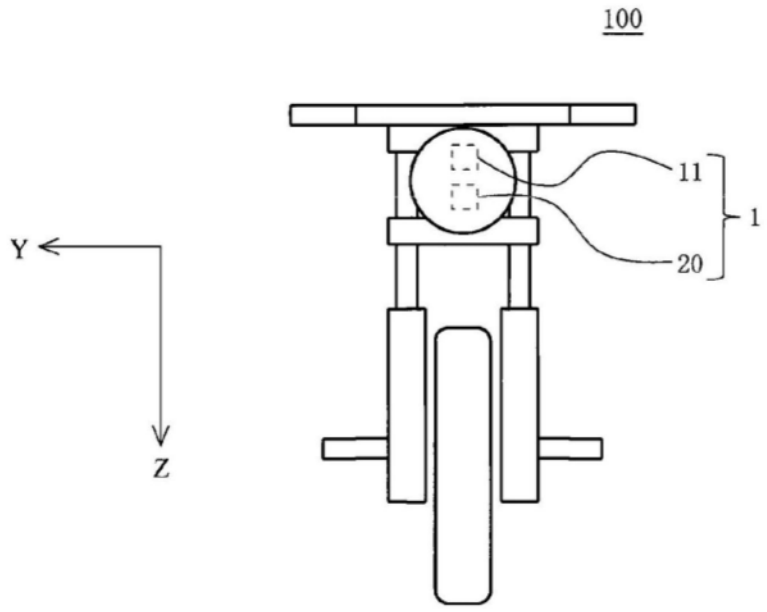


图1

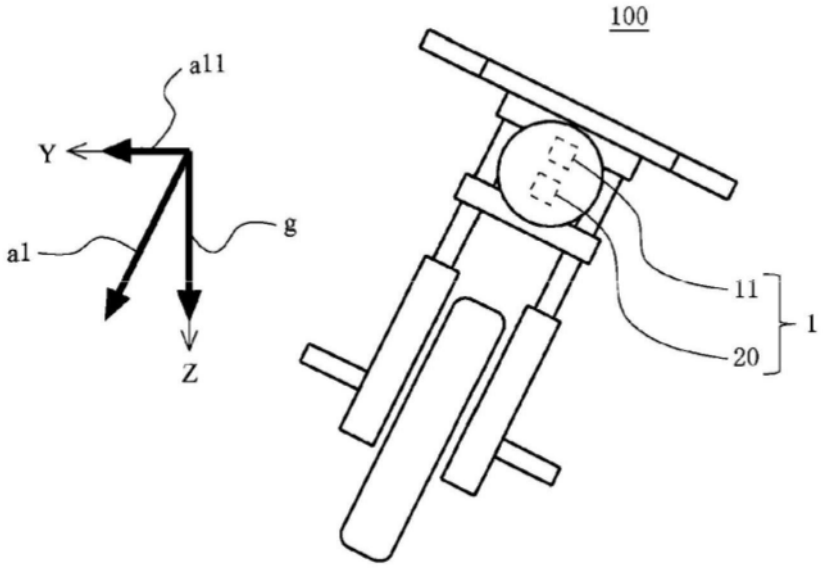


图2

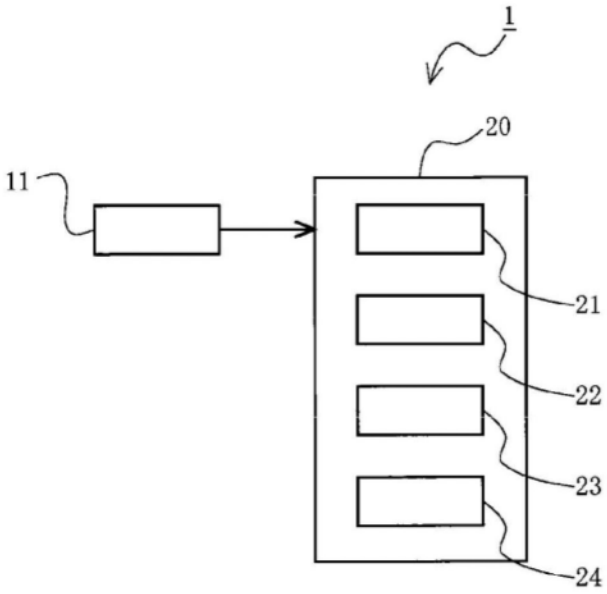


图3

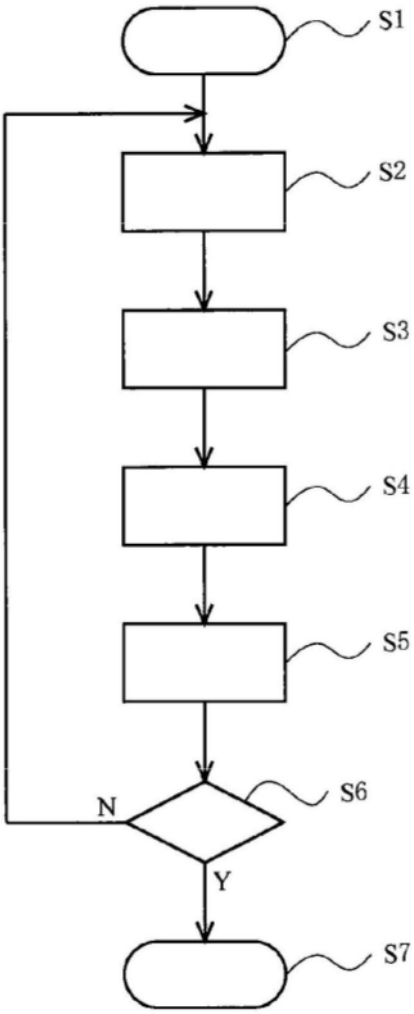


图4

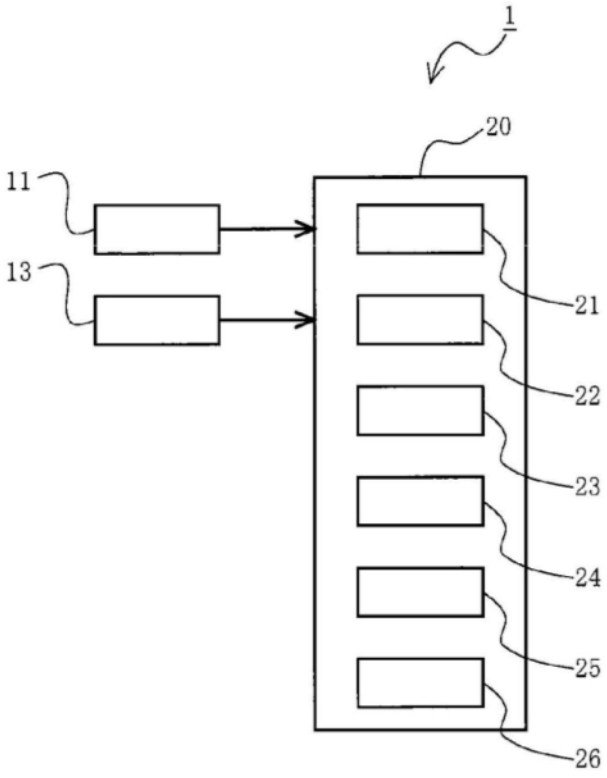


图5

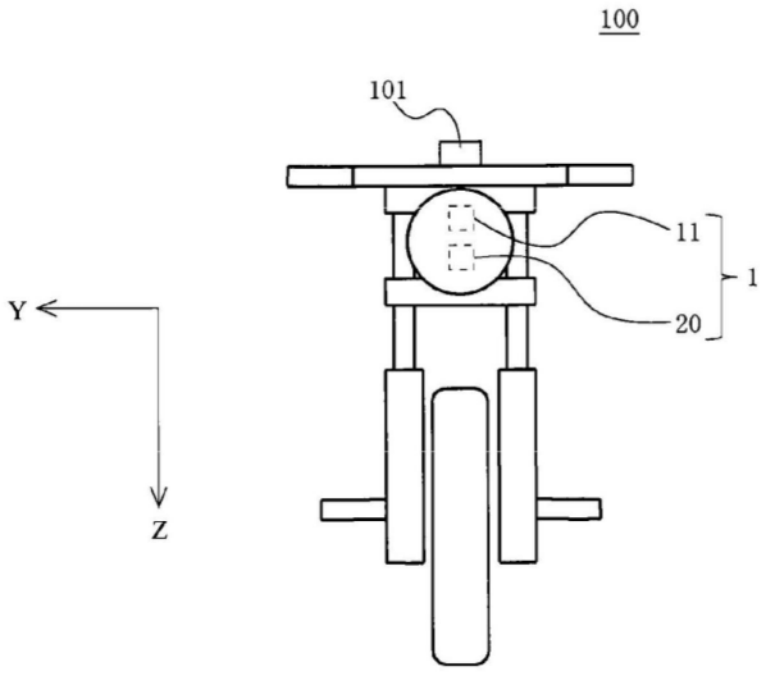


图6

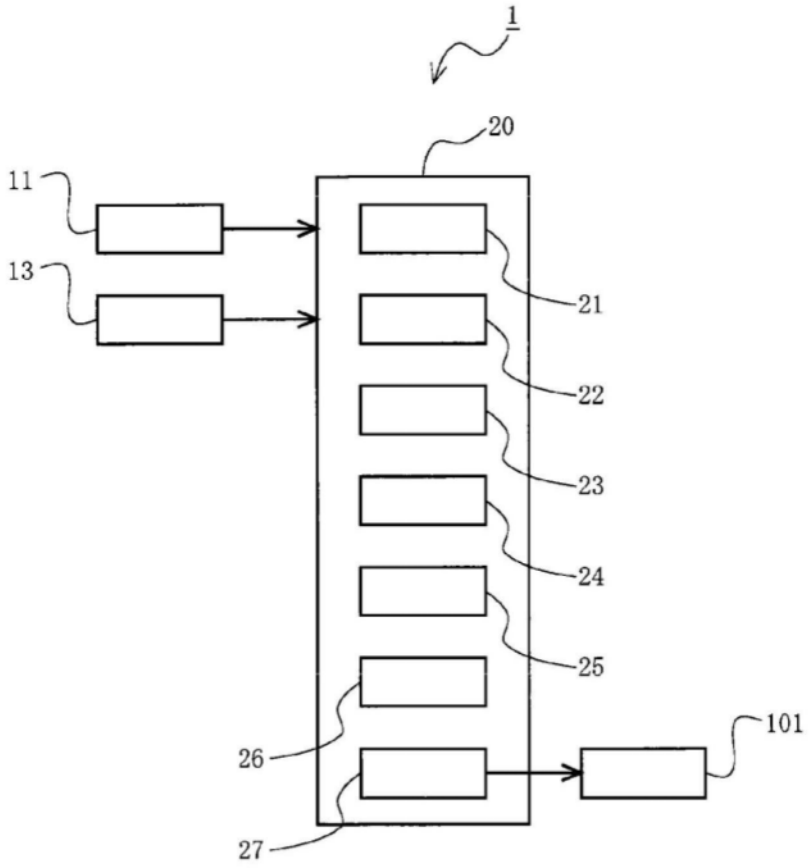


图7

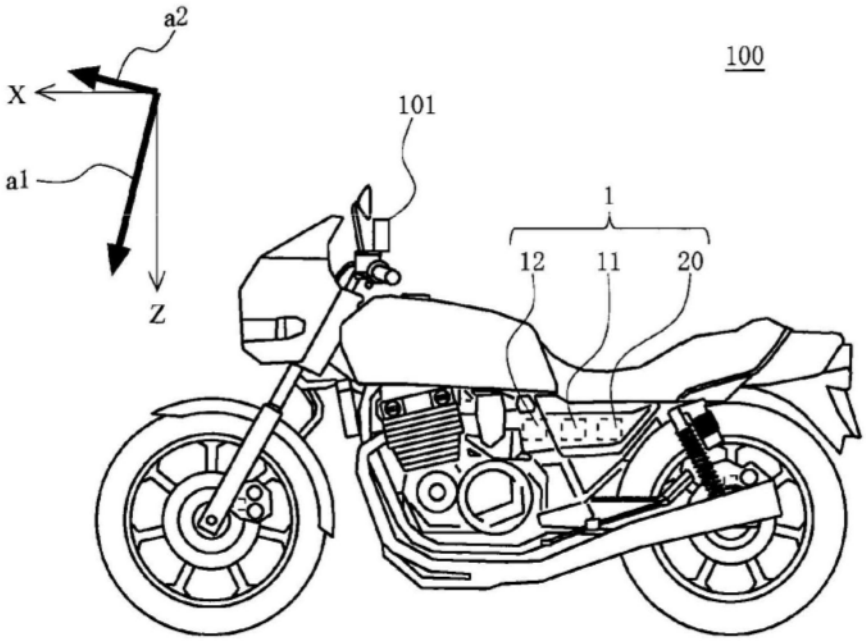


图8