



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105829178 B

(45)授权公告日 2018.06.15

(21)申请号 201480062765.6

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22)申请日 2014.11.18

代理人 申屠伟进 杜荔南

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105829178 A

(51)Int.Cl.

B60T 8/17(2006.01)

(43)申请公布日 2016.08.03

B60D 1/30(2006.01)

(30)优先权数据

B62D 13/00(2006.01)

61/905677 2013.11.18 US

B60T 8/24(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B60R 1/00(2006.01)

2016.05.17

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据

EP 2181898 A1, 2010.05.05,

PCT/US2014/066096 2014.11.18

DE 102011104256 A1, 2012.07.26,

(87)PCT国际申请的公布数据

US 2013/0179038 A1, 2013.07.11,

W02015/074027 EN 2015.05.21

US 5558350 A, 1996.09.24,

(73)专利权人 罗伯特·博世有限公司

CN 101402363 A, 2009.04.08,

地址 德国斯图加特

CN 103328285 A, 2013.09.25,

审查员 杨方田

(72)发明人 J.A.博赫内克 J.C.迪德里希

权利要求书2页 说明书5页 附图4页

M.格尔克

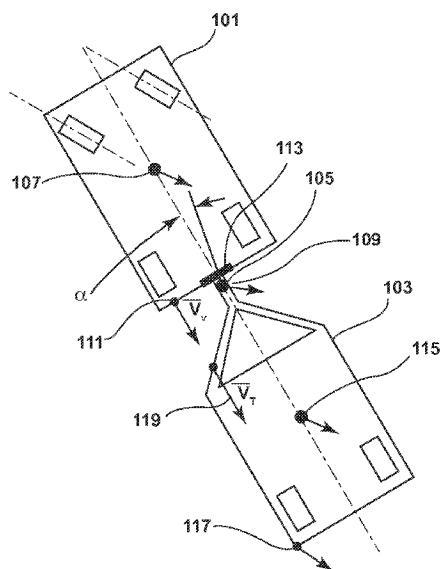
(54)发明名称

用于牵引车辆的基于矢量的驾驶辅助

(57)摘要

CN 105829178 B

描述了用于监测拖车相对于牵引车辆的移动并且向牵引车辆的驾驶员提供驾驶辅助信息的系统和方法。所述系统在与安装于主车辆上的拖车栓钩相距定义侧向距离的靠近主车辆后部的位置处确定针对主车辆的速度矢量。所述系统还在拖车上的相应位置处确定针对拖车的速度矢量——所述相应位置是与拖车栓钩相距近似相同的定义侧向距离的拖车前部的位置。所述系统将针对主车辆的速度矢量与针对拖车的速度矢量进行比较，并且基于所述比较确定V形弯折状况是否可能发生。如果V形弯折状况可能发生，则所述系统生成警告信号。



1. 一种用于牵引拖车的主车辆的驾驶辅助系统,所述系统包括处理器和存储指令的存储器,所述指令在由处理器执行时使得所述系统:

在与安装于主车辆上的拖车栓钩相距定义侧向距离的靠近主车辆后部的位置处确定针对主车辆的速度矢量;

在与拖车栓钩相距相同的定义侧向距离的靠近拖车前部的位置处确定针对拖车的速度矢量;

将针对主车辆的速度矢量与针对拖车的速度矢量进行比较;

基于针对主车辆的速度矢量与针对拖车的速度矢量的比较确定V形弯折状况是否可能发生;以及

当V形弯折状况将要发生时,生成警告信号。

2. 权利要求1的驾驶辅助系统,还包括:

第一车辆传感器;以及

第二车辆传感器,

其中,所述指令在由处理器执行时还使得所述系统:

基于来自第一车辆传感器的信号确定针对主车辆的第一矢量;以及

基于来自第二车辆传感器的信号确定针对主车辆的第二矢量;并且

其中,所述指令在由处理器执行时使得所述系统基于针对主车辆的第一矢量和针对主车辆的第二矢量来确定针对主车辆的速度矢量。

3. 权利要求2的驾驶辅助系统,其中,第一车辆传感器包括加速度传感器,并且其中,所述指令在由处理器执行时使得所述系统通过至少部分地基于来自加速度传感器的信号确定针对主车辆的加速度矢量来确定针对主车辆的第一矢量。

4. 权利要求2的驾驶辅助系统,其中,第二车辆传感器包括转向角度传感器,并且其中,所述指令在由处理器执行时使得所述系统通过至少部分地基于来自转向角度传感器的信号确定针对主车辆的转向矢量来确定针对主车辆的第二矢量。

5. 权利要求1的驾驶辅助系统,其中,所述指令在由处理器执行时还使得所述系统:

确定针对主车辆的栓钩矢量;

基于针对主车辆的栓钩矢量确定针对拖车的栓钩矢量;以及

确定针对拖车的第二矢量,

其中,所述指令在由处理器执行时使得所述系统基于针对拖车的栓钩矢量和针对拖车的第二矢量来确定针对拖车的速度矢量。

6. 权利要求5的驾驶辅助系统,还包括可定位邻近主车辆后部的后向相机,

其中,所述指令在由处理器执行时还使得所述系统:

接收来自后向相机的图像,所述图像包括拖车;以及

基于所接收到的图像确定拖车相对于主车辆的拖车角度,并且

其中,所述指令在由处理器执行时使得所述系统基于所确定的拖车角度来确定针对拖车的第二矢量。

7. 权利要求1的驾驶辅助系统,其中,所述指令在由处理器执行时还使得所述系统:当针对主车辆的速度矢量与针对拖车的速度矢量之间的差异在一时间段内保持恒定时,确定拖车正在一致地跟随主车辆。

8. 权利要求1的驾驶辅助系统,其中,所述指令在由处理器执行时还使得所述系统:当针对主车辆的速度矢量与针对拖车的速度矢量之间的差异为零时,确定车辆和拖车正在直线移动。

9. 权利要求1的驾驶辅助系统,还包括用户输出设备,其中所述指令在由处理器执行时还使得所述系统向用户输出设备提供指示针对主车辆的速度矢量与针对拖车的速度矢量之间的差异的信号。

10. 权利要求9的驾驶辅助系统,其中,用户输出设备被配置成基于指示针对主车辆的速度矢量与针对拖车的速度矢量之间的差异的信号向主车辆的驾驶员提供车辆操作指令。

11. 权利要求1的驾驶辅助系统,还包括用户输出设备,其中所述指令在由处理器执行时使得所述系统在V形弯折状况将要发生时通过向用户输出设备传送警告信号而生成警告信号。

12. 权利要求11的驾驶辅助系统,其中,用户输出设备被配置成响应于接收到警告信号而提供输出,并且其中,所述输出是从以下构成的组中选择的至少一个:视觉警报、可听警报以及触觉警报。

13. 一种监测拖车的方法,所述方法包括:

在与安装于主车辆上的拖车栓钩相距定义侧向距离的靠近主车辆后部的位置处确定针对主车辆的速度矢量;

在与拖车栓钩相距相同的定义侧向距离的靠近拖车前部的位置处确定针对拖车的速度矢量;

将针对主车辆的速度矢量与针对拖车的速度矢量进行比较;

基于针对主车辆的速度矢量与针对拖车的速度矢量的比较确定V形弯折状况是否可能发生;以及

当V形弯折状况将要发生时,生成警告信号。

14. 一种监测拖车的方法,所述方法包括:

在与安装于主车辆上的拖车栓钩相距定义侧向距离的靠近主车辆后部的位置处确定针对主车辆的速度矢量;

在拖车栓钩的位置处确定针对主车辆的栓钩矢量;

基于针对主车辆的栓钩矢量在拖车栓钩的位置处确定针对拖车的栓钩矢量,由于主车辆与拖车之间在拖车栓钩的位置处的机械耦合,针对拖车的栓钩矢量等同于针对主车辆的栓钩矢量;

基于通过位于主车辆上的后向相机所捕获的图像数据来确定拖车的拖车角度;

在与拖车栓钩相距定义侧向距离的靠近拖车前部的位置处确定针对拖车的速度矢量,其中至少部分地基于针对拖车的栓钩矢量以及所确定的拖车角度来确定针对拖车的速度矢量;

将针对主车辆的速度矢量与针对拖车的速度矢量进行比较;以及

基于所述比较生成指示拖车相对于主车辆的移动的输出信号。

用于牵引车辆的基于矢量的驾驶辅助

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求2013年11月18日提交且题为“BACK-UP ASSISTANCE SYSTEMS AND METHODS”的美国临时专利申请号61/905,677的权益，该申请的全部内容通过引用被合并于此。

背景技术

[0003] 在牵引物体时(例如另一车辆、拖车、自行车架、运货工具等等——在本文中被称作“拖车”)，通常期望拖车能够跟随牵引车辆(例如遵循与牵引车辆相同的路径)。然而，对于驾驶员而言可能难以检测不合期望的或者危险的情况——诸如例如V形弯折(jack-knife)状况——何时正在发生或者开始发生。

发明内容

[0004] 本发明的实施例涉及用于帮助驾驶员对于牵引拖车的车辆执行各种操纵的方法和系统。例如，各个实施例使用基于矢量的监测技术在执行倒车操纵的同时检测不利的操作状况。特别地，一些实施例检测V形弯折状况(即，牵引/主车辆和拖车何时开始形成V形)并且向牵引车辆的驾驶员提供警告。

[0005] 本发明的一些实施例提供了用于使用牵引车辆和被牵引拖车矢量来向驾驶员通知车辆与拖车之间的相对移动的方法和系统。基于所监测的信息诸如例如牵引车辆的方向盘角度、移动数据(例如位置、速度、加速度、偏转(yaw)等等)以及相机图像数据来确定矢量。所述矢量被用来向驾驶员通知牵引车辆和拖车何时沿着相同的曲线行进，拖车何时直线行进，如何将牵引车辆转向以实现所期望的拖车轨迹，以及何时V形弯折状况即将发生。例如，所述矢量可以被用来帮助驾驶员执行倒车操纵。

[0006] 在一个实施例中，本发明提供了用于牵引拖车的主车辆的驾驶辅助系统。所述系统包括处理器和存储指令的存储器，所述指令由处理器执行以提供系统功能。所述系统在与安装于主车辆上的拖车栓钩相距定义侧向距离的靠近主车辆后部的位置处确定针对主车辆的速度矢量。所述系统还在拖车上的相应位置处确定针对拖车的速度矢量——所述相应位置是与拖车栓钩相距近似相同的定义侧向距离处的拖车前部的位置。所述系统将针对主车辆的速度矢量与针对拖车的速度矢量进行比较，并且基于所述比较确定V形弯折状况是否可能发生。如果V形弯折状况可能发生，则所述系统生成警告信号。

[0007] 在另一个实施例中，本发明提供一种监测拖车的方法。在与安装于主车辆上的拖车栓钩相距定义侧向距离的靠近主车辆后部的位置处确定针对主车辆的速度矢量。还在拖车上的相应位置处确定针对拖车的速度矢量——所述相应位置是与拖车栓钩相距近似相同的定义侧向距离处的拖车前部的位置。将针对主车辆的速度矢量与针对拖车的速度矢量进行比较，并且基于所述比较检测潜在的V形弯折状况。当检测到潜在的V形弯折状况时，生成警告信号。

[0008] 在又一个实施例中，本发明提供了用于监测拖车的另一种方法。确定与安装于主

车辆上的拖车栓钩相距定义侧向距离的靠近主车辆后部的位置处的针对主车辆的速度矢量。还确定拖车栓钩的位置处的针对主车辆的栓钩矢量。由于主车辆与拖车之间在拖车栓钩处的机械耦合,针对拖车的栓钩矢量基本上类似于针对主车辆的栓钩矢量,并且可以根据针对主车辆的栓钩矢量被确定。基于通过位于主车辆上的后向相机所捕获的图像数据来确定拖车的拖车角度,并且在与拖车栓钩相距定义侧向距离的靠近拖车前部的位置处确定针对拖车的速度矢量。至少部分地基于针对拖车的栓钩矢量以及所确定的拖车角度来确定针对拖车的速度矢量。将针对主车辆的速度矢量与针对拖车的速度矢量进行比较,并且基于所述比较生成指示拖车相对于主车辆的移动的输出信号。

[0009] 通过考虑详细描述和附图,本发明的其他方面将变得显而易见。

附图说明

- [0010] 图1是图示牵引车辆和拖车的各种矢量的牵引车辆和拖车的俯视图。
- [0011] 图2是沿着相同曲线行进的牵引车辆和拖车的俯视图。
- [0012] 图3是根据一个实施例的驾驶辅助系统的示意图。
- [0013] 图4是通过图3的系统实施的用于监测拖车的方法的流程图。

具体实施方式

[0014] 在详细解释本发明的任何实施例之前,应当理解的是,本发明在其应用上不限于在下面描述中所阐述的或者在下面附图中所图示的构造细节和部件布置。本发明能够有其他实施例,并且能够以各种方式来实践或实行。

[0015] 而且,应当理解的是,本文中所使用的措辞和术语用于描述的目的,并且不应当被视为限制性的。本文中使用“包括”、“包含”或“具有”及其变化意图涵盖随后所列出的项目及其等价物以及附加的项目。术语“安装”、“连接”和“耦合”被宽泛地使用,并且涵盖既直接又间接安装、连接和耦合。此外,“连接”和“耦合”不受限于物理或机械连接或耦合,并且可以包括电气连接或耦合,无论是直接还是间接的。而且,可以使用包括直接连接、无线连接等等的任何已知手段来执行电子通信和通知。

[0016] 还应当指出的是,可以利用多个基于硬件和软件的设备以及多个不同结构的部件来实施本发明。还应当指出的是,可以使用多个基于硬件和软件的设备以及多个不同结构的部件来实施本发明。此外,应当理解的是,本发明的实施例可以包括硬件、软件以及电子部件或模块,其出于讨论的目的可能被图示或描述为如大多数组件仅仅被实施在硬件中那样。然而,本领域普通技术人员通过基于阅读该详细描述将认识到,在至少一个实施例中,本发明的基于电子的方面可以用可由一个或多个处理器执行的软件(例如被存储在非瞬时性计算机可读介质上)来实施。照此,应当指出的是,可以利用多个基于硬件和软件的设备以及多个不同结构的部件来实施本发明。例如,在说明书中描述的“控制单元”和“控制器”可以包括标准处理部件,诸如一个或多个处理器、包括非瞬时性计算机可读介质的一个或多个存储器模块、一个或多个输入/输出接口以及连接部件的各种连接(例如系统总线)。

[0017] 诸如车辆之类的移动物体的行为可以通过物体上的各个点处的多个矢量来定义。图1示出执行向后操纵的在拖车栓钩105处耦合到拖车103的牵引车辆101。可以根据各自位于主车辆101上的不同点处(即,源自主车辆101上的不同点或者与主车辆101上的不同点相

关联)的多个矢量来描述主车辆101的行为。例如,如图1中所示,第一矢量107位于主车辆101的中心处(即,源自主车辆101的中心),第二矢量109位于拖车栓钩联结器处,并且第三矢量111位于与拖车栓钩105相距定义距离的主车辆101后部上的位置处。

[0018] 这些矢量可以基于所观测到的车辆操作参数诸如例如加速度信息、速度信息以及转向角度信息而被确定。该信息可以通过安装在车辆上的传感器或者被定位来捕获图像数据的相机113而被确定。

[0019] 此外,对于在空间中移动的固定尺寸的实体,可以基于针对物体上的两点的已知矢量来确定其他矢量。相应地,如果(诸如下面更加详细地描述的)系统被配置成基于所测量/观测的车辆数据确定第一矢量107和第二矢量109,则可以基于第一矢量107和第二矢量109来确定第三矢量111。

[0020] 图1的主车辆101还被装配来确定表征拖车103的移动的各种矢量。例如,因为主车辆101在栓钩105处机械耦合到拖车103,所以主车辆的栓钩矢量109与拖车的栓钩矢量大体相同。此外,图1的示例中的主车辆101被装配有后向相机113,其被配置成监测拖车103相对于主车辆101的位置和取向。基于该信息,可以确定拖车的拖车角度(α),并且可以确定另一个拖车矢量115。

[0021] 此外,因为拖车103是在空间中移动的固定尺寸的实体,所以可以使用两个矢量109、115来确定表征拖车103的移动的其他矢量。例如,可以在拖车103的后端处确定第二拖车矢量117。该信息可能是有用的,因为拖车摆动在拖车的后部最为显著。此外,可以在拖车前部的位置处确定另一个矢量119。

[0022] 如在下面示例中进一步讨论的,该拖车矢量119是位于与拖车栓钩105相距第一定义线性距离处的速度矢量(V_T)。拖车速度矢量 V_T 对应于位于主车辆上的相应位置处的主车辆速度矢量(V_v)。更具体来说,主车辆速度矢量 V_v 位于与拖车栓钩105相距的相同线性距离处(即,矢量111)。

[0023] 下面描述的系统和方法将拖车速度矢量 V_T 与主车辆速度矢量 V_v 进行比较,以便表征拖车103相对于主车辆101的移动。例如,在图2的情况下,主车辆101和拖车103正沿着恒定曲线一致地移动。照此,主车辆速度矢量 V_v 和拖车速度矢量 V_T 基本上相同(即,几乎同样)。此外,在连续一致移动期间,主车辆速度矢量 V_v 与拖车速度矢量 V_T 之间的差异保持恒定。当车辆和拖车在直线上移动(向前或向后移动)时,两个速度矢量之间的该同一性也存在。

[0024] 然而,当主车辆101正在向后操作时,拖车103常常不遵循与主车辆101相同的路径。在一些情况下,该向后移动导致V形弯折情形,其中主车辆101和拖车103形成V形。拖车V形弯折的极端情况可以导致拖车103、主车辆101以及拖车栓钩联结器105的损坏。当V形弯折情形正在发生或将要发生时,主车辆速度矢量 V_v 和拖车速度矢量 V_T 将不再是相同的,差异也将不保持恒定。本文中所描述的系统和方法监测主车辆速度矢量 V_v 与拖车速度矢量 V_T 之间的差异以便检测这样的V形弯折情形,并且在造成损坏之前向车辆的驾驶员提供警告。

[0025] 图3图示用于确定和监测主车辆101和拖车103的各种矢量的系统300。控制器301包括处理器和存储器。存储器存储由处理器执行以便提供诸如本文中所描述的系统300的功能的指令。控制器301从例如包括加速度传感器303、速度传感器305、转向传感器307以及相机309的各种传感器接收指示所观测和测量的车辆参数的输入数据。控制器301分析输入数据,确定/监测相关的矢量,并且向用户输出设备311提供输出信号。在各种构造中,该用

户输出设备311可以例如包括用以提供可听输出的扬声器、用以提供视觉输出的视觉显示器(LCD、LED、警告灯等等)或者用以提供触觉反馈的振动机制。

[0026] 控制器301包括一个或多个处理单元(例如处理器、专用集成电路(“ASIC”)等等)、非瞬时性计算机可读介质以及至少一个输入/输出接口。控制器通过输入/输出接口获得车辆操作参数。在一些构造中,这些外部设备通过专用有线连接而连接到输入/输出接口,或者通过控制器区域网通信总线(例如CAN总线)与输入/输出接口进行通信。在其他实施例中,这些设备中的一个或多个被嵌入在控制器301本身中。

[0027] 图4图示通过控制器301实施来确定和监测与主车辆101和拖车103相关联的各种矢量的方法。控制器301计算针对车辆的栓钩的矢量109(步骤401)。可以基于所测量的传感器数据直接确定或者基于两个其他所计算的车辆矢量间接确定拖车栓钩矢量109。控制器301还基于所测量的传感器数据或者两个其他所计算的车辆矢量确定中心车辆矢量107(步骤403)。基于两个先前计算的车辆矢量(例如中心车辆矢量107和栓钩矢量109),控制器301确定后部车辆速度矢量V_v(步骤405)。

[0028] 控制器301还基于来自后向相机113的数据确定拖车角度(α)(步骤407),并且基于拖车角度(α)确定中心拖车矢量115(步骤409)。使用中心拖车矢量115和栓钩矢量109,控制器301能够确定前部拖车速度矢量V_T(步骤411)。

[0029] 控制器301将车辆速度矢量(V_v)与拖车速度矢量(V_T)进行比较。如果这些矢量之间的差异近似为零(或者在零与预定的最小阈值之间)(步骤413),则控制器推断拖车正跟随在牵引车辆后面(例如在直线路径或弯曲路径中)(步骤415)。如果所述矢量之间的差异大于阈值(步骤417),则控制器301推断V形弯折状况或者正在发生或者即将发生(步骤419),并且生成被传送到用户输出设备311的警告信号。如上文所讨论的,用户输出设备可以被配置成提供视觉警报、可听警报、触觉警报或者其组合。

[0030] 此外,在一些构造中,当主车辆速度矢量V_v与拖车速度矢量V_T不同但是差异还未超出阈值时,控制器301生成初步警告信号(步骤421)。在一些这样的构造中,该确定被用来基于所检测到的车辆与拖车之间的相对移动(或者基于没有相对移动)而向用户输出设备311提供连续信号。例如,控制器301可以使用所述差异来向驾驶员通知牵引车辆和拖车何时沿着相同的曲线行进,拖车何时直线行进,以及V形弯折状况何时即将发生。

[0031] 应当理解的是,在一些构造中,控制器301被配置成确定不同于上文所描述并且在图4的方法中图示的那些的针对车辆101和拖车103的其他点的其他矢量。例如,在一些构造中,控制器301确定针对沿着拖车后部的点的至少一个矢量(图1中的矢量117)。在V形弯折情况下,拖车的后部可能首先偏离车辆的路径。因此,控制器301可以被配置成计算针对拖车后部的矢量,并且使用该矢量来识别即将发生的V形弯折状况。

[0032] 由控制器301计算的矢量还可以被用来指导驾驶员如何使牵引车辆转向以便实现所期望的拖车轨迹。例如,控制器可以被配置成为驾驶员输出指令(例如视觉或可听指令),其指导驾驶员如何使车辆转向(例如向左或向右或者顺时针或逆时针)以便将拖车轨迹改变到所期望的轨迹。在一些情况中,所期望的轨迹可以是直线轨迹(参照车辆轨迹)。在其他情况下,所期望的轨迹可以是非直线轨迹(参照车辆轨迹)。例如,在一些情况中,驾驶员可能正在使车辆和拖车倒车,并且可能希望拖车遵循不同于车辆的路径(例如为了将拖车定位在停车位中)。控制器可以被配置成在使车辆倒车时自动识别针对拖车的可能位置(例如

使用图像数据和线路识别)。替换地或此外,控制器可以被配置成允许驾驶员手动地指定针对拖车的计划轨迹(例如通过触摸屏、按钮或者其他输入机制)。例如,驾驶员可以指定他或她希望将拖车倒入车辆右侧或左侧的位置垂直于车辆的停车位中。在接收到所期望的轨迹之后,控制器生成指令并且向驾驶员输出指令。所述指令指导驾驶员如何转动方向盘以便沿着所期望的轨迹移动拖车。

[0033] 应当理解的是,控制器可以被配置成从包括不同于本文中所描述的那些的其他设备的各种设备接收车辆操作参数。而且,在一些实施例中,控制器可以被配置成通过有线或无线连接接收来自拖车的操作参数(例如拖车速度、转向角度、加速度、偏转速率等等)。还应当理解的是,上文所描述的功能可以被分布在多个控制器当中。

[0034] 因此,本发明尤其提供了一种系统,其用于确定和监测指示主车辆和拖车的移动特性的多种矢量,并且基于至少一个车辆矢量与至少一个拖车矢量的比较来提供驾驶辅助信息。在所附权利要求书中阐述了本发明的各种特征和优点。

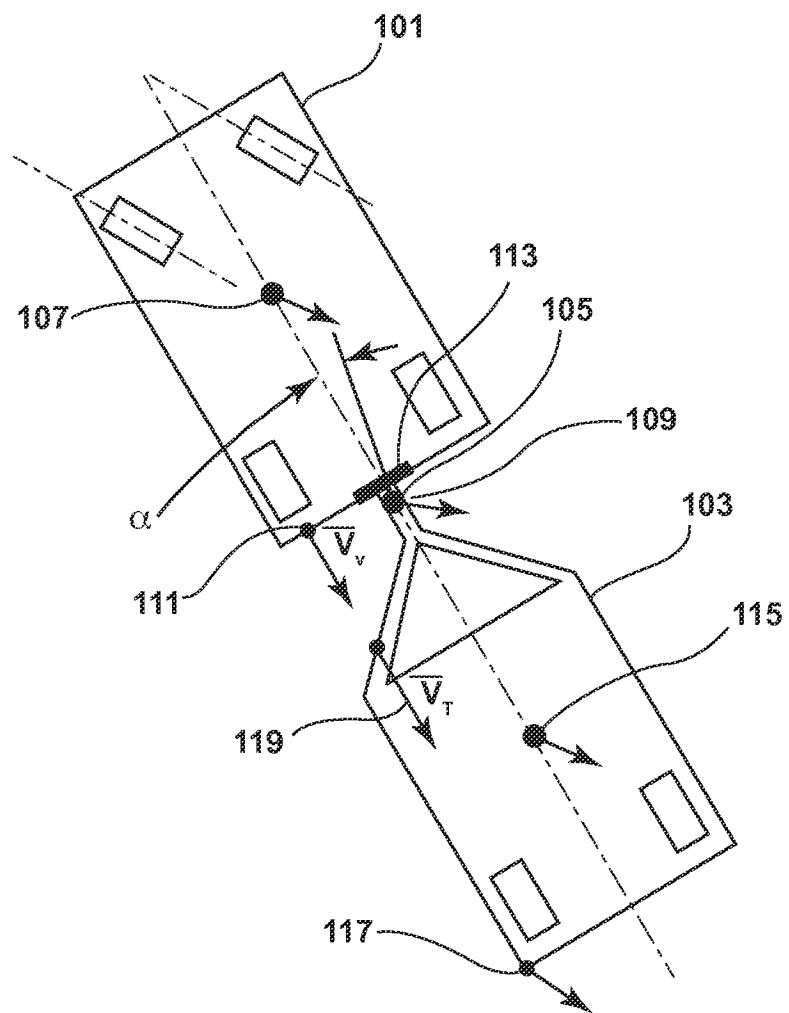


图 1

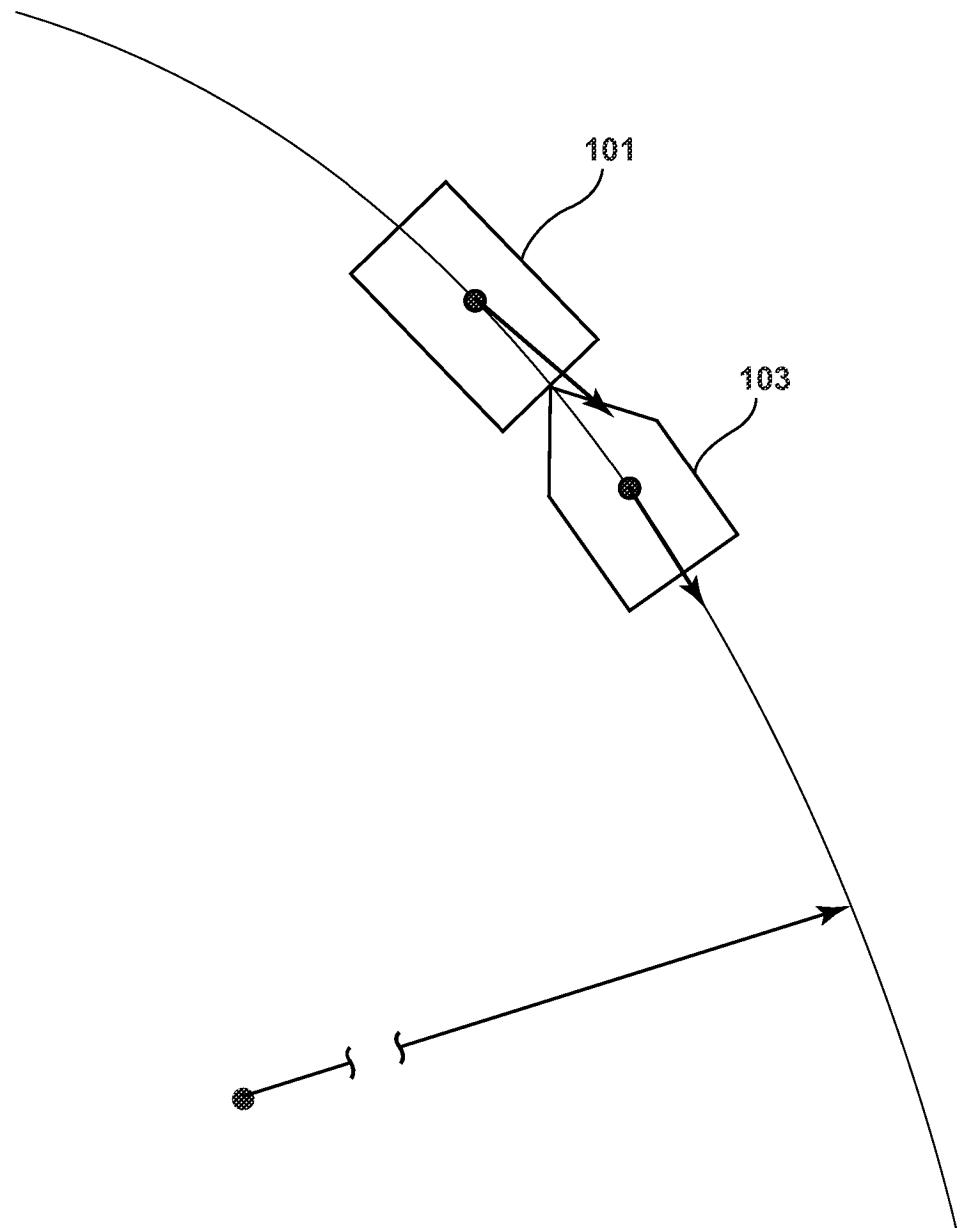


图 2

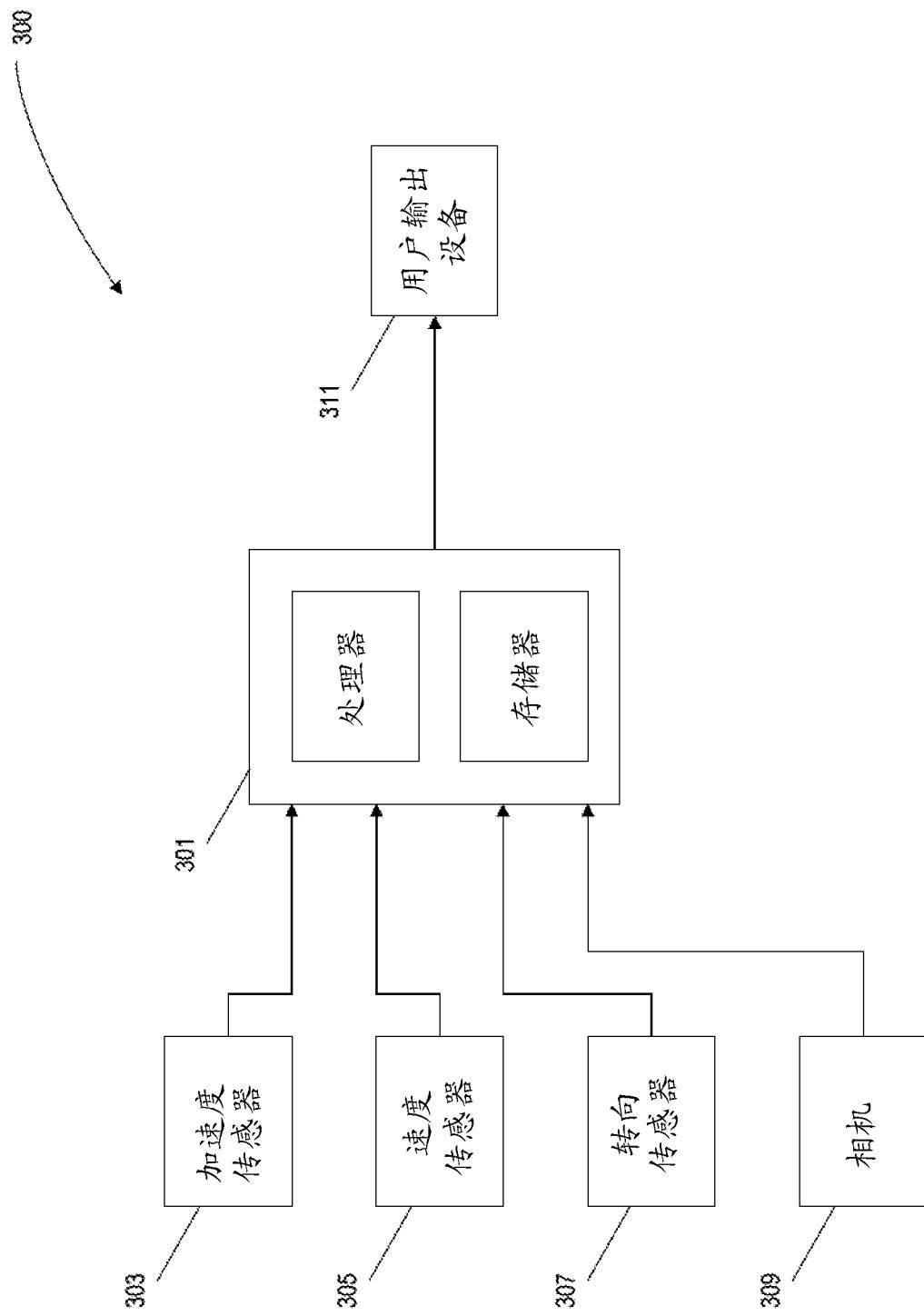


图 3

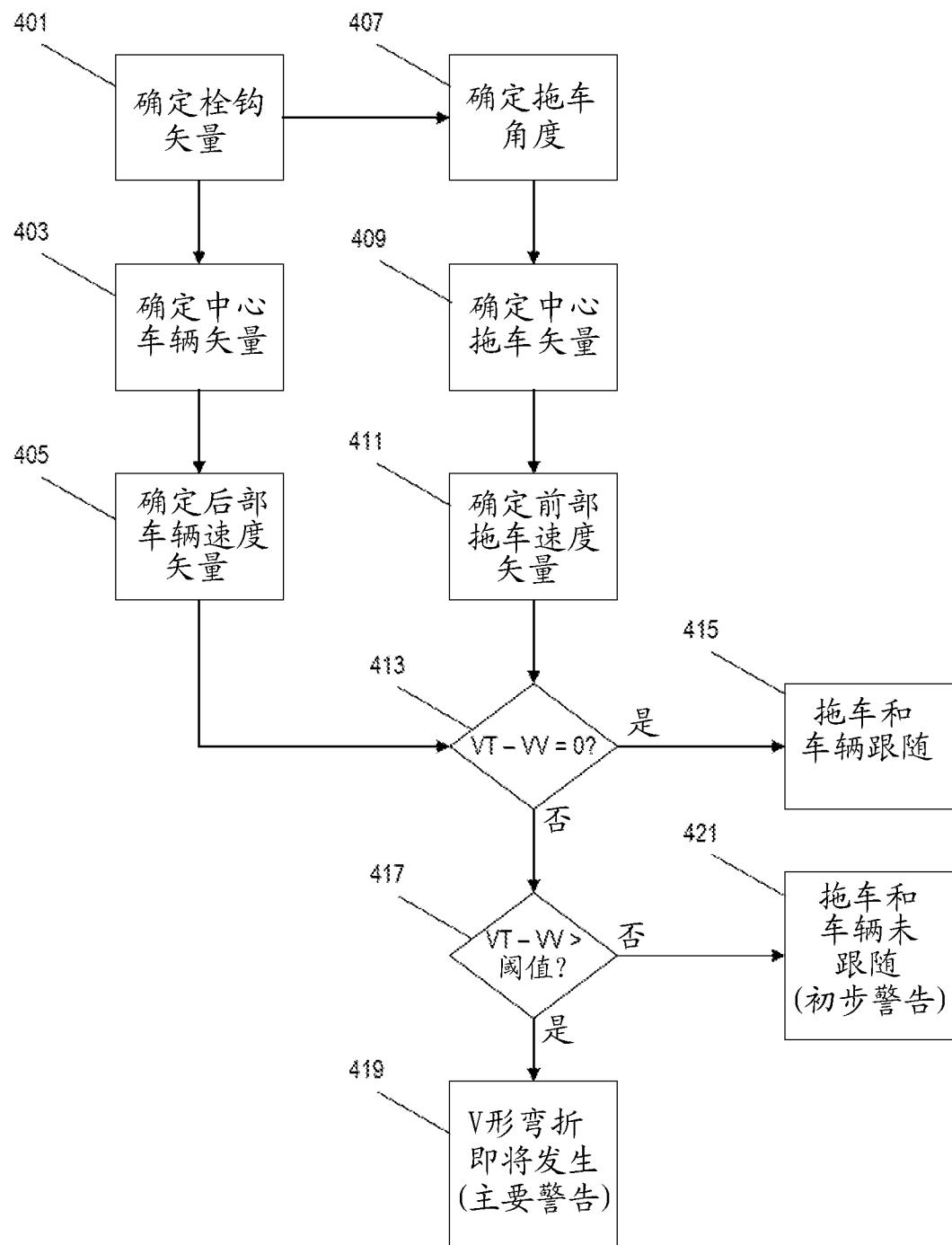


图 4