

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 12 月 24 日 (24.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/253440 A1

- (51) 国际专利分类号:
B61F 5/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/090824
- (22) 国际申请日: 2020 年 5 月 18 日 (18.05.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910531848.X 2019年6月19日 (19.06.2019) CN
- (71) 申请人: 中车青岛四方机车车辆股份有限公司(CRRC QINGDAO SIFANG CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。
- (72) 发明人: 王旭(WANG, Xu); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。

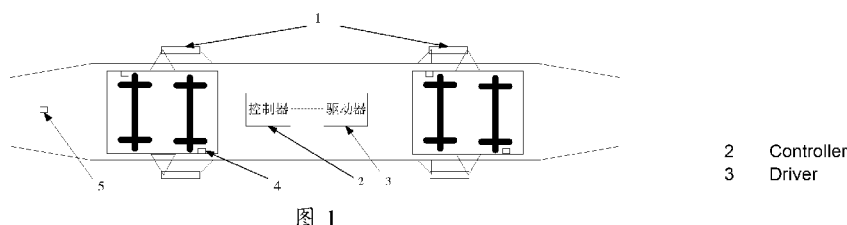
曹洪勇(CAO, Hongyong); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。曹晓宁(CAO, Xiaoning); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。蒯荣生(KUAI, Rongsheng); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。马利军(MA, Lijun); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。

(74) 代理人: 北京路浩知识产权代理有限公司(CN-KNOWHOW INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LIMITED); 中国北京市海淀区苏州街 29 号维亚大厦 12 层 12130 室, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: ANTI-YAW VIBRATION ATTENUATION SYSTEM, VIBRATION ATTENUATION CONTROL METHOD, AND VEHICLE

(54) 发明名称: 一种抗蛇行减振系统、减振控制方法及车辆



(57) Abstract: An anti-yaw vibration attenuation system, comprising an anti-yaw vibration attenuation device (1), a controller (2), a driver (3) and a plurality of acceleration sensors (4), wherein the driver (3) and the acceleration sensors (4) are installed at the inner part of a vehicle; the output end of each acceleration sensor (4) is connected to the input end of the controller (2); the output end of the controller (2) is separately connected to the anti-yaw vibration attenuation device (1) and the input end of the driver (3); the output end of the driver (3) is connected to the anti-yaw vibration attenuation device (1); and the controller (2) determines the motion state of a current vehicle according to a collection value of each acceleration sensor (4), and generates a drive signal according to the motion state of the current vehicle for the driver (3) to control the motion of the anti-yaw vibration attenuation device (1). Also comprised are a vibration attenuation control method, and a vehicle. According to the anti-yaw vibration attenuation system, the vibration attenuation control method and the vehicle possessed thereby, different vibration attenuation modes may be selected for control according to the real-time motion state of the vehicle.

(57) 摘要: 一种抗蛇行减振系统, 包括抗蛇行减振器 (1)、控制器 (2)、驱动器 (3) 以及若干个加速度传感器 (4), 所述驱动器 (3) 和所述加速度传感器 (4) 安装在车辆内部; 所述加速度传感器 (4) 的输出端连接所述控制器 (2) 的输入端, 所述控制器 (2) 的输出端分别连接所述抗蛇行减振器 (1) 以及所述驱动器 (3) 的输入端, 所述驱动器 (3) 的输出端连接所述抗蛇行减振器 (1); 所述控制器 (2) 根据所述加速度传感器 (4) 的采集值确定当前车辆的运动状态, 并根据所述当前车辆的运动状态生成驱动信号供所述驱动器 (3) 控制所述抗蛇行减振器 (1) 的动作。还包括一种减振控制方法及车辆。所述抗蛇行减振系统、减振控制方法及其具有的车辆, 能够根据车辆的实时运行状态选择不同的减振模式进行控制。

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

一种抗蛇行减振系统、减振控制方法及车辆

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2019 年 6 月 19 日提交的申请号为 201910531848X，发明
5 名称为“一种抗蛇行减振系统、减振控制方法及车辆”的中国专利申请的优先权，其通过引用方式全部并入本公开。

技术领域

本发明涉及车辆减振技术领域，尤其涉及一种抗蛇行减振系统、减振控制方法及车辆。

10 背景技术

抗蛇行减振器是影响列车运行稳定性的关键部件，列车在不同状态下运行时，对减振器的参数需求也不同。

现有技术中现在列车跨线、跨国、跨地区运行的情况越来越多，对减振器的参数需求也越来越多样化，主动减振器需要能够兼容不同线路的需求，并且，车辆系统在整个镟修周期内，对抗蛇行减振器的参数需求也不
15 尽相同。例如：新车轮锥度较小，抗蛇行减振器需要表现为刚度特性；随着运营里程增加，车轮锥度变大，更多地需要抗蛇行减振器表现为阻尼特性。现有的列车在不同踏面上行驶时无法自适应调节，如继续采用现有技术提供的减振系统，在列车曲线运行时，轮轨间冲角变大，增大了轮轨横
20 向力，影响列车运行安全性，从而限制了运行速度；与此同时，过大的冲角会使得轮轨磨耗非常严重，增大了运营维护成本。

因此现在亟需一种抗蛇行减振系统、减振控制方法来解决上述问题。

发明内容

为了解决上述问题，本发明实施例提供一种克服上述问题或者至少部
25 分地解决上述问题的一种抗蛇行减振系统、减振控制方法及车辆。

第一方面本发明实施例提供了一种抗蛇行减振系统，包括抗蛇行减振器、控制器、驱动器以及若干个加速度传感器，所述驱动器和所述加速度传感器安装在车辆内部；

所述加速度传感器的输出端连接所述控制器的输入端，所述控制器的输出端分别连接所述抗蛇行减振器以及所述驱动器的输入端，所述驱动器的输出端连接所述抗蛇行减振器；

所述控制器根据所述加速度传感器的采集值确定当前车辆的运动状态，并根据所述当前车辆的运动状态生成驱动信号供所述驱动器控制所述抗蛇行减振器的动作。

其中，所述主动控制的抗蛇行减振系统还包括：

陀螺仪，所述陀螺仪的输出端连接所述控制器的输入端，用于测量当前车辆的角速度。

其中，所述抗蛇行减振系统对应控制一辆车。

其中，所述加速度传感器为预设偶数个，所述加速度传感器对角安装在车辆轴箱上部的构架侧梁上。

第二方面本发明实施例还提供一种抗蛇行减振控制方法，包括：

获取所述抗蛇行减振系统中所有传感器采集数据，并根据所述采集数据确定当前车辆的运动状态；

根据所述当前车辆的运动状态，为所述抗蛇行减振系统设定工作模式，以使所述抗蛇行减振系统按照所述工作模式进行工作。

其中，所述当前车辆的运动状态包括直线运动状态或曲线运动状态；相应的，当抗蛇行减振系统中同时包括加速度传感器和陀螺仪时，所述获取所述抗蛇行减振系统中所有传感器采集数据，并根据所述采集数据确定当前车辆的运动状态，包括：

根据陀螺仪采集值以及加速度传感器的采集值，确定车辆当前运行的轨道半径；

若所述当前运行的轨道半径大于预设值，则判定所述当前车辆的运动状态为直线运动状态。

其中，所述根据所述当前车辆的运动状态，为所述抗蛇行减振系统设定工作模式，以使所述抗蛇行减振系统按照所述工作模式进行工作，包括：

若当前车辆的运动状态为直线运动状态，则将所述抗蛇行减振系统设定为半主动模式，以使所述抗蛇行减振系统求解当前所需阻尼力范围，并在所述阻尼力范围内作动。

其中，所述获取所述抗蛇行减振系统中所有传感器采集数据，并根据所述采集数据确定当前车辆的运动状态，还包括：

若所述当前运行的轨道半径小于预设值，则判定所述当前车辆的运动状态为曲线运动状态。

- 5 其中，所述根据所述当前车辆的运动状态，为所述抗蛇行减振系统设定工作模式，以使所述抗蛇行减振系统按照所述工作模式进行工作，包括：

若当前车辆的运动状态为曲线运动状态，则将所述抗蛇行减振系统设定为全主动模式，以使所述抗蛇行减振系统求解作动位移的范围，并在所述作动位移的范围内作动。

- 10 第三方面本发明实施例提供了一种车辆，包括：抗蛇行减振系统，所述抗蛇行减振系统安装在车辆内部；

所述控制器执行所述程序时实现上述抗蛇行减振控制方法的步骤。

- 15 本发明实施例提供一种抗蛇行减振系统、减振控制方法及其具有的车辆，能够根据车辆的实时运行状态选择不同的减振模式进行控制，在直线运行时采用半主动模式，可以根据运营里程的不同，实时调节阻尼系数、卸荷力、卸荷速度等参数，延长镟修周期，降低运营成本；在曲线运行时采用全主动模式，可以使转向架相对于车体处于径向位置，提高列车曲线通过速度，降低轮轨磨耗。

附图说明

- 20 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例提供的一种抗蛇行减振系统结构示意图；

- 25 图 2 是本发明实施例提供的抗蛇行减振系统控制流程示意图；

图 3 是本发明实施例提供的一种抗蛇行减振控制方法流程示意图；

图 4 是本发明实施例提供的一种电子设备的结构框图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本

发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

5 图 1 是本发明实施例提供的一种抗蛇行减振系统结构示意图，如图 1 所示，包括抗蛇行减振器 1，所述抗蛇行减振系统还包括：

控制器 2、驱动器 3 以及若干个加速度传感器 4，所述驱动器 3 和所述加速度传感器 4 安装在车辆内部；

所述加速度传感器 4 的输出端连接所述控制器 2 的输入端，所述控制器 2 的输出端分别连接所述抗蛇行减振器 1 以及所述驱动器 3 的输入端，
10 所述驱动器 3 的输出端连接所述抗蛇行减振器 1；

所述控制器 2 根据所述加速度传感器 4 的采集值确定当前车辆的运动状态，并根据所述当前车辆的运动状态生成驱动信号供所述驱动器 3 控制所述抗蛇行减振器 1 的动作。

15 需要说明的是，本发明实施例所提供的抗蛇行减振系统应用于车辆上，通过该抗蛇行减振系统能够实时根据列车的运行状态，调整抗蛇行减振器的参数，从而控制抗蛇行减振器的动作，提高车辆对不同踏面的适应性。

具体的，本发明实施例所提供的抗蛇行减振系统除了包括常规的抗蛇行减振器 1 之外，还包括控制器 2、驱动器 3 以及若干个加速度传感器 4。

20 图 2 是本发明实施例提供的抗蛇行减振系统控制流程示意图，如图 2 所示，加速度传感器的输出连接控制器的输入，为控制器提供其采集到的加速度信息，控制器除了接收加速度传感器发送的加速度数据之外，还需要接收抗蛇行减振器的作动器传输的例如位移信息和压力信息，一般的，本发明实施例所提供的作动器中内置了位移传感器和压力传感器，可以将实时采集的位移信息和压力信息发送给控制器。控制器通过断路器和外部 110V
25 电源连接，当遇到特殊情况需要切换为被动模式时可以直接选择切断供电电源。特殊情况例如转向架失稳等速度极慢的状态，被动模式下特性曲线固定，能保证列车继续正常运行。进一步的，控制器还与列车通讯系统连接，能够将抗蛇行减振系统的状态信息及故障信息上传给列车通讯系统，
30 也可以接收列车通讯系统反馈的列车运行速度信息。在综合了所有接收到

的信息后，控制器会分析此时车辆处于的状态，根据状态生成相应的控制信息，控制信息主要包括一个驱动信号和阀信号，驱动信号发送给驱动器、阀信号发送给作动器，进而控制作动器的抗蛇行减振器进行工作。

需要说明的是，当前车辆的运动状态主要包括直线运动状态和曲线运动状态，在直线运动状态时，本发明实施例所提供的控制器会将减振模式调整为半主动模式，根据控制器内预先编制的控制算法程序，利用加速度传感器以及液压减振器内部的压力传感器、位移传感器输入的信息，经滤波处理后，计算当前状态下所需的阻尼力，并将其转化为半主动减振器电磁比例阀的控制信号。控制算法可以采用 MPPT 算法、skyhook 算法等多种，具体的本发明实施例不作具体限定。而在曲线运动状态时，控制器会将减振模式调整为全主动模式，根据曲线半径和列车结构参数确定作动器的作动位移，并将其转化为电压信号传输给驱动器，驱动器驱动作动器电机旋转，执行相应位移量。

本发明实施例提供的一种抗蛇行减振系统，能够根据车辆的实时运行状态选择不同的减振模式进行控制，在直线运行时采用半主动模式，可以根据运营里程的不同，实时调节阻尼系数、卸荷力、卸荷速度等参数，延长镟修周期，降低运营成本；在曲线运行时采用全主动模式，可以使转向架相对于车体处于径向位置，提高列车曲线通过速度，降低轮轨磨耗。

在上述实施例的基础上，所述主动控制的抗蛇行减振系统还包括：
陀螺仪 5，所述陀螺仪 5 的输出端连接所述控制器的输入端，用于测量当前车辆的角速度。

如图 1 所示，本发明实施例所提供的抗蛇行减振系统中还包括有陀螺仪 5，可以理解的是，对于当前车辆的运动状态判断需要判断车辆处于曲线运动状态或直线运动状态，那么优选的，对于状态的判断本发明实施例需要参考陀螺仪所测角速度的数据进行分析。如图 2 所示，陀螺仪的输出与控制器的输入连接，将采集到的角速度信息发送给控制器，从而供控制器确定车辆当前的航向角，最后可以根据航向角判定当前车辆处于直线运动状态或曲线运动状态。

需要说明的是，本发明实施例可以采用多种方式判定是否为曲线，例如：利用安装在头车的陀螺仪探测、利用对照线路数据库的方式检测、利

用地面信标检测、基于转向角检测、基于横向振动加速度检测、基于减振器相对位移检测等，本发明实施例主要采用陀螺仪为例，其他实施方式同样适用于本发明实施例。

在上述实施例的基础上，所述抗蛇行减振系统对应控制一辆车。

- 5 优选的，本发明实施例所提供的抗蛇行减振系统在一辆车上安装一个即可，从而使得每套抗蛇行减振系统对应控制一辆车。

在上述实施例的基础上，所述加速度传感器为预设偶数个，所述加速度传感器对角安装在车辆轴箱上部的构架侧梁上。

- 10 如图 1 所示，本发明实施例所提供的加速度传感器安装在轴箱上部的构架侧梁上，对角安装。优选的，本发明实施例所采用的加速度传感器数量为 4 个，用于采集构架的横向振动加速度，具体的数量本发明实施例不作具体限定。

图 3 是本发明实施例提供的一种抗蛇行减振控制方法流程示意图，如图 3 所示，包括：

- 15 301、获取所述抗蛇行减振系统中所有传感器采集数据，并根据所述采集数据确定当前车辆的运动状态；

302、根据所述当前车辆的运动状态，为所述抗蛇行减振系统设定工作模式，以使所述抗蛇行减振系统按照所述工作模式进行工作。

- 20 需要说明的是，本发明实施例的执行主体为控制器，该控制器属于抗蛇行减振系统。

- 具体的，在步骤 301 中，控制器首先会获取抗蛇行减振系统中所有传感器的采集数据，一般包括有位移传感器、压力传感器、加速度传感器、速度传感器、陀螺仪等。根据获取的传感器信息，能够对当前车辆的状态进行分析，进而确定当前车辆的运动状态。该运动状态主要包括确定车辆处于直线运动或曲线运动以及确定车辆的实时速度。可以理解的是，处于直线运动和处于曲线运动需要采用不同的减振设计才能满足车辆对不同踏面的适应性。而车辆实时速度的确定能够获知车辆的平稳性以及安全性。

- 进一步的，在步骤 302 中，本发明实施例能够根据当前车辆的运动状态，为车辆的抗蛇行减振系统选择适合的工作模式，即减振模式。本发明实施例所提供的减振模式一般包括全主动模式、半主动模式和被动模式，

在直线运行时，抗蛇行减振系统采用半主动模式，在曲线运动时，抗蛇行减振系统采用全主动模式，在速度小于预设阈值或者车载失稳监测系统报警时，抗蛇行减振系统采用被动模式。

5 本发明实施例提供的减振控制方法，能够根据车辆的实时运行状态选择不同的减振模式进行控制，在直线运行时采用半主动模式，可以根据运营里程的不同，实时调节阻尼系数、卸荷力、卸荷速度等参数，延长镟修周期，降低运营成本；在曲线运行时采用全主动模式，可以使转向架相对于车体处于径向位置，提高列车曲线通过速度，降低轮轨磨耗。

在上述实施例的基础上，所述当前车辆的运动状态包括直线运动状态或曲线运动状态；相应的，当抗蛇行减振系统中同时包括加速度传感器和陀螺仪时，所述获取所述抗蛇行减振系统中所有传感器采集数据，并根据所述采集数据确定当前车辆的运动状态，包括：

根据陀螺仪采集值以及加速度传感器的采集值，确定车辆当前运行的轨道半径；

15 若所述当前运行的轨道半径大于预设值，则判定所述当前车辆的运动状态为直线运动状态。

具体的，在判定车辆处于直线运动状态或曲线运动状态时，本发明实施例会读入陀螺仪航向角的数据以及列车当前运行速度，在进行低通滤波等数据预处理后，对当前轨道曲线半径 R 进行求解，如果 R 大于预设值，
20 则判定当前车辆运动状态为直线运动状态。预设值一般设置为 100000 或者很大的数，可以理解的是，当曲线半径 R 足够大时，可以视为车辆运动轨迹不成立为一个圆，那么可以视为在直线行驶。

在上述实施例的基础上，所述根据所述当前车辆的运动状态，为抗蛇行减振系统设定工作模式，以使所述抗蛇行减振系统按照所述工作模式进行工作，包括：

若当前车辆的运动状态为直线运动状态，则将所述抗蛇行减振系统设定为半主动模式，以使所述抗蛇行减振系统求解当前所需阻尼力范围，并在所述阻尼力范围内作动。

对于直线运动状态时，本发明实施例会计算当前状态下所需的阻尼力，
30 然后检查阻尼力范围，最后将该阻尼力装换为半主动减振器电磁比例阀的

控制信号进行控制。

在上述实施例的基础上，所述获取所述抗蛇行减振系统中所有传感器采集数据，并根据所述采集数据确定当前车辆的运动状态，还包括：

5 若所述当前运行的轨道半径小于预设值，则判定所述当前车辆的运动状态为曲线运动状态。

那么，和直线运动相对应的，当当前运行的轨道半径小于预设值时，当前车辆被判定为处于曲线运动状态。当前运行的轨道半径 R 一般设置为 100000 或者很大的数，当小于该值时，可以判定车辆当前运动在一个圆弧上，属于曲线运动。

10 在上述实施例的基础上，所述根据所述当前车辆的运动状态，为抗蛇行减振系统设定工作模式，以使所述抗蛇行减振系统按照所述工作模式进行工作，包括：

15 若当前车辆的运动状态为曲线运动状态，则将所述抗蛇行减振系统设定为全主动模式，以使所述抗蛇行减振系统求解作动位移的范围，并在所述作动位移的范围内作动。

那么对于车辆的曲线运动时，本发明实施例会根据曲线半径和列车结构参数确定作动器的作动位移，并将其转化为电压信号传输给驱动器，驱动器驱动作动器电机旋转，执行相应位移量。

20 具体的，假设车辆定距，即转向架中心距为 $2L$ ，抗蛇行减振器横向安装距离为 $2b$ ，则在曲线半径为 R 的线路上运行时，理想作动位移 x 可表示为

$$x=2L*b/R$$

25 本发明实施例因考虑到作动器因具备一定的安全余量，为了防止过动作，同时实际运用中，本发明实施例也不希望转向架完全处于径向，本发明实施例还定义一个衰减系数 $0<a<1$ 。即实际作动位移为：

$$x=a*2L*b/R。$$

30 在上述实施例的基础上，本发明实施例还提供了一种车辆，该车辆具有上述实施例中所提及的所有抗蛇行减振系统，所述抗蛇行减振系统安装在车辆内部，所述控制器能够执行上述各方法实施例所提供的方法，例如包括：获取所述抗蛇行减振系统中所有传感器采集数据，并根据所述采集

数据确定当前车辆的运动状态；根据所述当前车辆的运动状态，为所述抗蛇行减振系统设定工作模式，以使所述抗蛇行减振系统按照所述工作模式进行工作。

5 本发明实施例提供一种电子设备，包括：至少一个处理器；以及与所述处理器通信连接的至少一个存储器，其中：

图 4 是本发明实施例提供的电子设备的结构框图，参照图 4，所述电子设备，包括：处理器(processor)401、通信接口 (Communications Interface)402、存储器(memory)403 和总线 404，其中，处理器 401，通信接口 402，存储器 403 通过总线 404 完成相互间的通信。处理器 401 可以
10 调用存储器 403 中的逻辑指令，以执行如下方法：获取所述抗蛇行减振系统中所有传感器采集数据，并根据所述采集数据确定当前车辆的运动状态；根据所述当前车辆的运动状态，为所述抗蛇行减振系统设定工作模式，以使所述抗蛇行减振系统按照所述工作模式进行工作。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。基于这样的理解，上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）
15 执行每个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不
25 使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权利要求书

1、一种抗蛇行减振系统，包括抗蛇行减振器，其特征在于，所述抗蛇行减振系统还包括：

5 控制器、驱动器以及若干个加速度传感器，所述驱动器和所述加速度传感器安装在车辆内部；

所述加速度传感器的输出端连接所述控制器的输入端，所述控制器的输出端分别连接所述抗蛇行减振器以及所述驱动器的输入端，所述驱动器的输出端连接所述抗蛇行减振器；

10 所述控制器根据所述加速度传感器的采集值确定当前车辆的运动状态，并根据所述当前车辆的运动状态生成驱动信号供所述驱动器控制所述抗蛇行减振器的动作。

2、根据权利要求1所述的抗蛇行减振系统，其特征在于，所述主动控制的抗蛇行减振系统还包括：

15 陀螺仪，所述陀螺仪的输出端连接所述控制器的输入端，用于测量当前车辆的角速度。

3、根据权利要求1所述的抗蛇行减振系统，其特征在于，所述抗蛇行减振系统对应控制一辆车。

20 4、根据权利要求3所述的抗蛇行减振系统，其特征在于，所述加速度传感器为预设偶数个，所述加速度传感器对角安装在车辆轴箱上部的构架侧梁上。

5、一种用于控制权利要求1-4任一项所述抗蛇行减振系统的抗蛇行减振控制方法，其特征在于，包括：

获取所述抗蛇行减振系统中所有传感器采集数据，并根据所述采集数据确定当前车辆的运动状态；

25 根据所述当前车辆的运动状态，为所述抗蛇行减振系统设定工作模式，以使所述抗蛇行减振系统按照所述工作模式进行工作。

6、根据权利要求5所述的抗蛇行减振控制方法，其特征在于，所述当前车辆的运动状态包括直线运动状态或曲线运动状态；相应的，当抗蛇行减振系统中同时包括加速度传感器和陀螺仪时，所述获取所述抗蛇行减振系统中所有传感器采集数据，并根据所述采集数据确定当前车辆的运动

30

状态，包括：

根据陀螺仪采集值以及加速度传感器的采集值，确定车辆当前运行的轨道半径；

5 若所述当前运行的轨道半径大于预设值，则判定所述当前车辆的运动状态为直线运动状态。

7、根据权利要求 6 所述的抗蛇行减振控制方法，其特征在于，所述根据所述当前车辆的运动状态，为所述抗蛇行减振系统设定工作模式，以使所述抗蛇行减振系统按照所述工作模式进行工作，包括：

10 若当前车辆的运动状态为直线运动状态，则将所述抗蛇行减振系统设定为半主动模式，以使所述抗蛇行减振系统求解当前所需阻尼力范围，并在所述阻尼力范围内作动。

8、根据权利要求 5 所述的抗蛇行减振控制方法，其特征在于，所述获取所述抗蛇行减振系统中所有传感器采集数据，并根据所述采集数据确定当前车辆的运动状态，还包括：

15 若所述当前运行的轨道半径小于预设值，则判定所述当前车辆的运动状态为曲线运动状态。

9、根据权利要求 8 所述的抗蛇行减振控制方法，其特征在于，所述根据所述当前车辆的运动状态，为所述抗蛇行减振系统设定工作模式，以使所述抗蛇行减振系统按照所述工作模式进行工作，包括：

20 若当前车辆的运动状态为曲线运动状态，则将所述抗蛇行减振系统设定为全主动模式，以使所述抗蛇行减振系统求解作动位移的范围，并在所述作动位移的范围内作动。

10、一种车辆，其特征在于，包括：

25 如权利要求 1-4 任一所述的抗蛇行减振系统以及控制器，所述抗蛇行减振系统安装在车辆内部；

所述控制器执行程序时实现如权利要求 5-9 任一项所述抗蛇行减振控制方法的步骤。

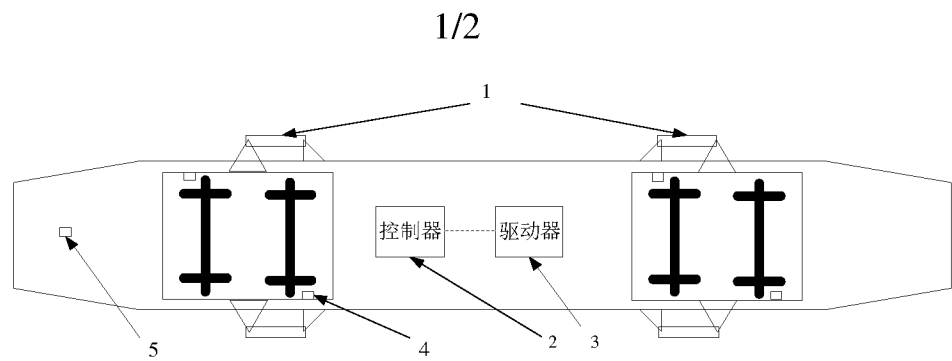


图 1

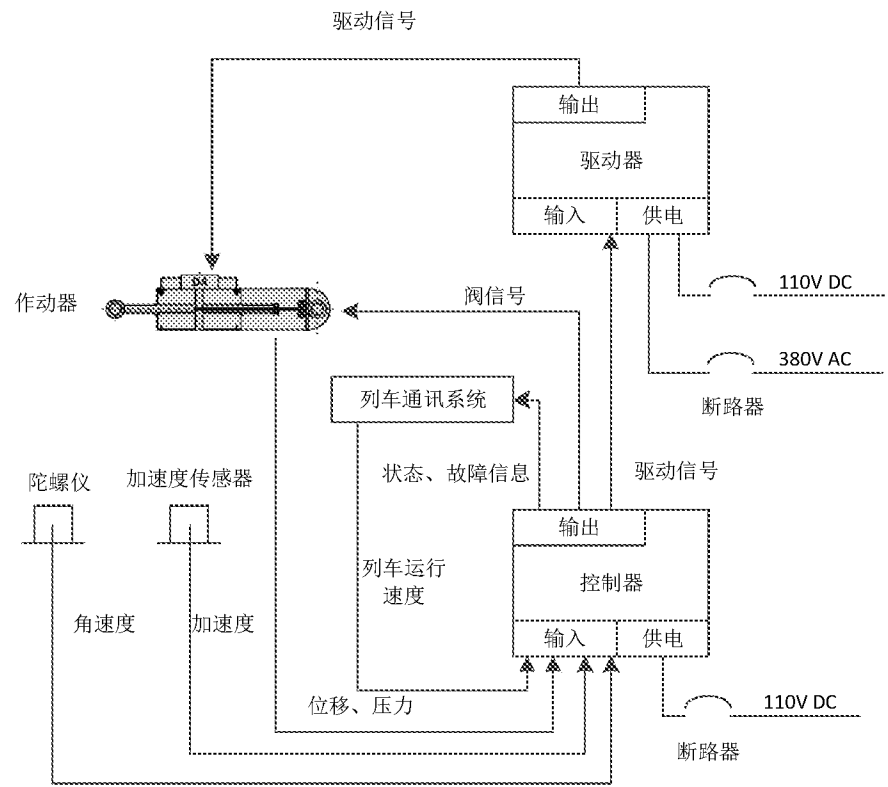


图 2

2/2

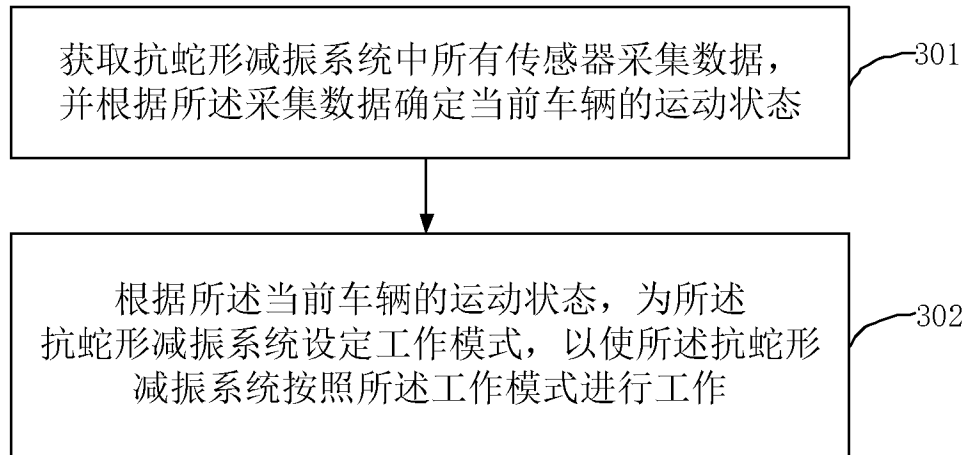


图 3

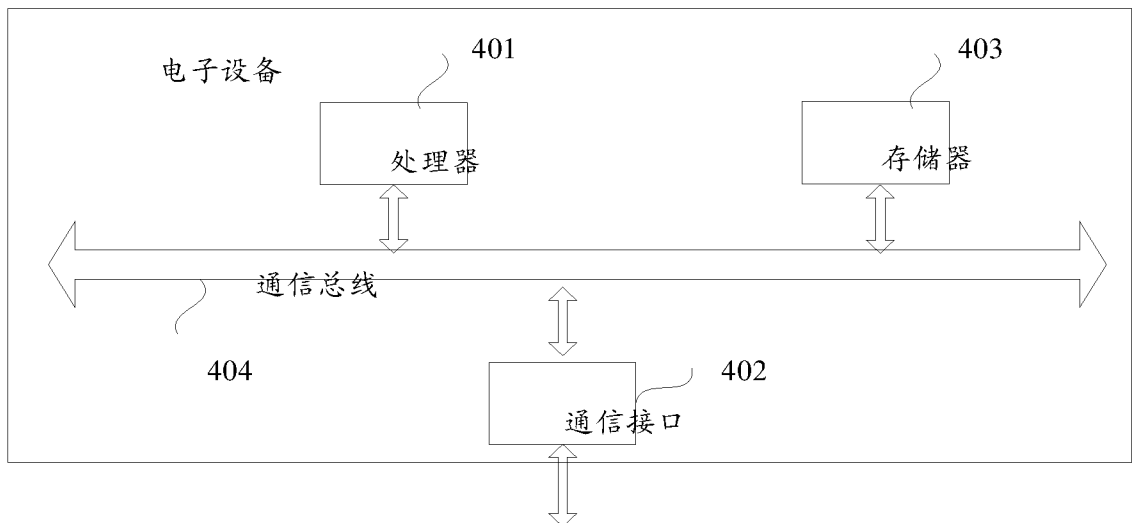


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/090824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61F 5/24(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B61F5

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, VEN, CNABS; anti-snake, damper, sensor, bogie, vehicle; 抗蛇形, 减震, 传感器, 转向架, 列车

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110329297 A (CRRC QINGDAO SIFANG CO., LTD.) 15 October 2019 (2019-10-15) claims 1-10	1-10
X	JP 06199236 A (SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.) 19 July 1994 (1994-07-19) description paragraphs 10-33, figures 1-13	1-10
A	JP 6199063 B2 (RAILWAY TECHNICAL RESEARCH INSTITUTE) 20 September 2017 (2017-09-20) entire document	1-10
A	CN 206446599 U (JIANGSU NORMAL UNIVERSITY) 29 August 2017 (2017-08-29) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 2020

Date of mailing of the international search report

26 August 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
 100088**
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/090824

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
CN	110329297	A	15 October 2019	None		
JP	06199236	A	19 July 1994	JP	3778950 B2	24 May 2006
				JP	H06199236 A	19 July 1994
JP	6199063	B2	20 September 2017	JP	2014210507 A	13 November 2014
CN	206446599	U	29 August 2017	None		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/090824

A. 主题的分类 B61F 5/24(2006.01) i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) B61F5 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNKI, VEN, CNABS; anti-snake, damper, sensor, bogie, vehicle; 抗蛇形, 减震, 传感器, 转向架, 列车		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 110329297 A (中车青岛四方机车车辆股份有限公司) 2019年 10月 15日 (2019 - 10 - 15) 权利要求1-10	1-10
X	JP 06199236 A (SUMITOMO METAL IND) 1994年 7月 19日 (1994 - 07 - 19) 说明书第10-33段, 附图1-13	1-10
A	JP 6199063 B2 (公益財団法人鉄道総合技術研究所) 2017年 9月 20日 (2017 - 09 - 20) 全文	1-10
A	CN 206446599 U (江苏师范大学) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2020年 7月 20日		国际检索报告邮寄日期 2020年 8月 26日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 张文梅 电话号码 86-010-62085523

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/090824

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	110329297	A	2019年 10月 15日	无	
JP	06199236	A	1994年 7月 19日	JP 3778950 B2	2006年 5月 24日
				JP H06199236 A	1994年 7月 19日
JP	6199063	B2	2017年 9月 20日	JP 2014210507 A	2014年 11月 13日
CN	206446599	U	2017年 8月 29日	无	