



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115891546 B

(45) 授权公告日 2024.08.02

(21) 申请号 202211172276.9

(22) 申请日 2022.09.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115891546 A

(43) 申请公布日 2023.04.04

(73) 专利权人 重庆长安汽车股份有限公司

地址 400023 重庆市江北区建新东路260号

(72) 发明人 古阳建 郑晓勇

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有

限公司 44245

专利代理师 霍健兰

(51) Int. Cl.

B60G 17/016 (2006.01)

B60G 17/08 (2006.01)

F16F 15/027 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 111775649 A, 2020.10.16

CN 113147309 A, 2021.07.23

审查员 胥夕明

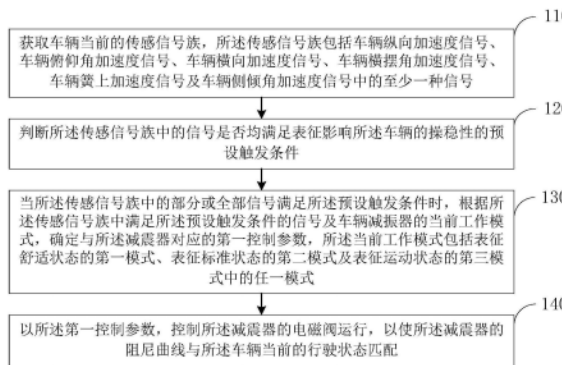
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

减震器控制方法、装置、控制设备、车辆及存储介质

(57) 摘要

本申请提供一种减震器控制方法、装置、控制设备、车辆及存储介质。方法包括：获取车辆当前的传感信号族；判断传感信号族中的信号是否均满足表征影响车辆的操稳性的预设触发条件；当传感信号族中的部分或全部信号满足预设触发条件时，根据传感信号族中满足预设触发条件的信号及车辆减振器的当前工作模式，确定与减震器对应的第一控制参数；以第一控制参数，控制减震器的电磁阀运行，以使减震器的阻尼曲线与车辆当前的行驶状态匹配。如此，可以根据车辆的行驶状态灵活调节减震器的阻尼，有利于提升驾乘体验，避免调节减震器阻尼的方式单一而影响行车安全及驾乘体验。



1. 一种减震器控制方法,其特征在于,所述方法包括:

获取车辆当前的传感信号族,所述传感信号族包括车辆纵向加速度信号、车辆俯仰角加速度信号、车辆横向加速度信号、车辆横摆角加速度信号、车辆簧上加速度信号及车辆侧倾角加速度信号中的至少一种信号;

判断所述传感信号族中的信号是否均满足表征影响所述车辆的操稳性的预设触发条件;

当所述传感信号族中的部分或全部信号满足所述预设触发条件时,根据所述传感信号族中满足所述预设触发条件的信号及车辆减振器的当前工作模式,确定与所述减震器对应的第一控制参数,所述当前工作模式包括表征舒适状态的第一模式、表征标准状态的第二模式及表征运动状态的第三模式中的任一模式;

以所述第一控制参数,控制所述减震器的电磁阀运行,以使所述减震器的阻尼曲线与所述车辆当前的行驶状态匹配;

其中,当所述传感信号族中的部分或全部信号满足所述预设触发条件时,根据所述传感信号族中满足所述预设触发条件的信号及车辆减振器的当前工作模式,确定与所述减震器对应的第一控制参数,包括:

当所述传感信号族中的部分或全部信号满足所述预设触发条件时,根据信号与电流值的对应关系,确定与每个目标信号对应的电流值以作为第一电流值,所述目标信号为所述传感信号族中满足所述预设触发条件的信号;

根据预存的模式与电流值的对应关系,获取与所述当前工作模式对应的第二电流值;

基于预存的电流值与所述减震器的阻尼的对应关系,将所述第一电流值、第二电流值中,使得所述减震器的阻尼最大的电流值作为所述第一控制参数。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述传感信号族中的所有信号均不满足所述预设触发条件时,以所述当前工作模式对应的第二控制参数,控制所述减震器的所述电磁阀运行。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

基于接收的操作指令,将所述当前工作模式更改为指定工作模式。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取所述车辆上每个减震器的电磁阀的工作电流;

通过所述车辆的显示屏显示所述工作电流。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当任一个减震器的工作电流与所述第一控制参数中对应的电流值的偏差值超过指定值时,发出告警提示。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,以所述第一控制参数,控制所述减震器的电磁阀运行,包括:

控制所述减震器的所述电磁阀的开度与所述第一控制参数匹配。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,获取车辆当前的传感信号族,包括:

以预设周期获取所述车辆当前的传感信号族。

8. 一种减震器控制装置,其特征在于,所述装置包括:

获取单元,用于获取车辆当前的传感信号族,所述传感信号族包括车辆纵向加速度信

号、车辆俯仰角加速度信号、车辆横向加速度信号、车辆横摆角加速度信号、车辆簧上加速度信号及车辆侧倾角加速度信号中的至少一种信号；

判断单元,用于判断所述传感信号族中的信号是否均满足表征影响所述车辆的操稳性的预设触发条件；

确定单元,用于当所述传感信号族中的部分或全部信号满足所述预设触发条件时,根据所述传感信号族中满足所述预设触发条件的信号及车辆减振器的当前工作模式,确定与所述减震器对应的第一控制参数,所述当前工作模式包括表征舒适状态的第一模式、表征标准状态的第二模式及表征运动状态的第三模式中的任一模式；

控制单元,用于以所述第一控制参数,控制所述减震器的电磁阀运行,以使所述减震器的阻尼曲线与所述车辆当前的行驶状态匹配；

所述确定单元还用于：

当所述传感信号族中的部分或全部信号满足所述预设触发条件时,根据信号与电流值的对应关系,确定与每个目标信号对应的电流值以作为第一电流值,所述目标信号为所述传感信号族中满足所述预设触发条件的信号；

根据预存的模式与电流值的对应关系,获取与所述当前工作模式对应的第二电流值；

基于预存的电流值与所述减震器的阻尼的对应关系,将所述第一电流值、第二电流值中,使得所述减震器的阻尼最大的电流值作为所述第一控制参数。

9.一种控制设备,其特征在于,所述控制设备包括相互耦合的处理器及存储器,所述存储器内存储计算机程序,当所述计算机程序被所述处理器执行时,使得所述控制设备执行如权利要求1-7中任一项所述的方法。

10.根据权利要求9所述的控制设备,其特征在于,所述控制设备还包括减震器,所述减震器包括减震本体及电磁阀,所述电磁阀设置于所述减震本体的一端,且所述电磁阀与所述处理器电连接。

11.一种车辆,其特征在于,所述车辆包括车辆本体及如权利要求9或10所述的控制设备,所述控制设备设置于所述车辆本体上。

12.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序,当所述计算机程序在计算机上运行时,使得所述计算机执行如权利要求1-7中任一项所述的方法。

## 减震器控制方法、装置、控制设备、车辆及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆电子控制技术领域,具体而言,涉及一种减震器控制方法、装置、控制设备、车辆及存储介质。

### 背景技术

[0002] 车辆行驶过程中,汽车减振器可衰减汽车的振动,提升驾乘人员的舒适性。不同的减振器阻尼曲线,对应不同的驾乘性能。因此,减振器阻尼曲线的变化,会给驾乘人员带来不同的驾乘体验。传统的减振器不能实现减振器阻尼曲线的调节,而电控减振器可以通过调整输出至减振器电磁阀的电流,从而实现调节减振器电磁阀的阀门开度及减振器阻尼。现有减振器阻尼调节方式中,调节减震器阻尼的方式单一,无法结合车辆的行驶状态灵活调节。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本申请实施例的目的在于提供一种减震器控制方法、装置、控制设备、车辆及存储介质,能够改善调节减震器阻尼的方式单一的问题。

[0004] 为实现上述技术目的,本申请采用的技术方案如下:

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种减震器控制方法,所述方法包括:

[0006] 获取车辆当前的传感信号族,所述传感信号族包括车辆纵向加速度信号、车辆俯仰角加速度信号、车辆横向加速度信号、车辆横摆角加速度信号、车辆簧上加速度信号及车辆侧倾角加速度信号中的至少一种信号;

[0007] 判断所述传感信号族中的信号是否均满足表征影响所述车辆的操稳性的预设触发条件;

[0008] 当所述传感信号族中的部分或全部信号满足所述预设触发条件时,根据所述传感信号族中满足所述预设触发条件的信号及车辆减振器的当前工作模式,确定与所述减震器对应的第一控制参数,所述当前工作模式包括表征舒适状态的第一模式、表征标准状态的第二模式及表征运动状态的第三模式中的任一模式;

[0009] 以所述第一控制参数,控制所述减震器的电磁阀运行,以使所述减震器的阻尼曲线与所述车辆当前的行驶状态匹配。

[0010] 结合第一方面,在一些可选的实施方式中,所述方法还包括:

[0011] 当所述传感信号族中的所有信号均不满足所述预设触发条件时,以所述当前工作模式对应的第二控制参数,控制所述减震器的所述电磁阀运行。

[0012] 结合第一方面,在一些可选的实施方式中,所述方法还包括:

[0013] 基于接收的操作指令,将所述当前工作模式更改为指定工作模式。

[0014] 结合第一方面,在一些可选的实施方式中,所述方法还包括:

[0015] 获取所述车辆上每个减震器的电磁阀的工作电流;

[0016] 通过所述车辆的显示屏显示所述工作电流。

[0017] 结合第一方面,在一些可选的实施方式中,所述方法还包括:

[0018] 当任一减震器的工作电流与所述第一控制参数中对应的电流值的偏差值超过指定值时,发出告警提示。

[0019] 结合第一方面,在一些可选的实施方式中,当所述传感信号族中的部分或全部信号满足所述预设触发条件时,根据所述传感信号族中满足所述预设触发条件的信号及车辆减振器的当前工作模式,确定与所述减震器对应的第一控制参数,包括:

[0020] 当所述传感信号族中的部分或全部信号满足所述预设触发条件时,根据信号与电流值的对应关系,确定与每个目标信号对应的电流值以作为第一电流值,所述目标信号为所述传感信号族中满足所述预设触发条件的信号;

[0021] 根据预存的模式与电流值的对应关系,获取与所述当前工作模式对应的第二电流值;

[0022] 基于预存的电流值与所述减震器的阻尼的对应关系,将所述第一电流值、第二电流值中,使得所述减震器的阻尼最大的电流值作为所述第一控制参数。

[0023] 结合第一方面,在一些可选的实施方式中,以所述第一控制参数,控制所述减震器的电磁阀运行,包括:

[0024] 控制所述减震器的所述电磁阀的开度与所述第一控制参数匹配。

[0025] 结合第一方面,在一些可选的实施方式中,获取车辆当前的传感信号族,包括:

[0026] 以预设周期获取所述车辆当前的传感信号族。

[0027] 第二方面,本申请实施例还提供一种减震器控制装置,所述装置包括:

[0028] 获取单元,用于获取车辆当前的传感信号族,所述传感信号族包括车辆纵向加速度信号、车辆俯仰角加速度信号、车辆横向加速度信号、车辆横摆角加速度信号、车辆簧上加速度信号及车辆侧倾角加速度信号中的至少一种信号;

[0029] 判断单元,用于判断所述传感信号族中的信号是否均满足表征影响所述车辆的操稳性的预设触发条件;

[0030] 确定单元,用于当所述传感信号族中的部分或全部信号满足所述预设触发条件时,根据所述传感信号族中满足所述预设触发条件的信号及车辆减振器的当前工作模式,确定与所述减震器对应的第一控制参数,所述当前工作模式包括表征舒适状态的第一模式、表征标准状态的第二模式及表征运动状态的第三模式中的任一模式;

[0031] 控制单元,用于以所述第一控制参数,控制所述减震器的电磁阀运行,以使所述减震器的阻尼曲线与所述车辆当前的行驶状态匹配。

[0032] 第三方面,本申请实施例还提供一种控制设备,所述控制设备包括相互耦合的处理器及存储器,所述存储器内存储计算机程序,当所述计算机程序被所述处理器执行时,使得所述控制设备执行上述的方法。

[0033] 结合第三方面,在一些可选的实施方式中,所述控制设备还包括减震器,所述减震器包括减震本体及电磁阀,所述电磁阀设置于所述减震本体的一端,且所述电磁阀与所述处理器电连接。

[0034] 第四方面,本申请实施例还提供一种车辆,所述车辆包括车辆本体及上述的控制设备,所述控制设备设置于所述车辆本体上。

[0035] 第五方面,本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储

介质中存储有计算机程序,当所述计算机程序在计算机上运行时,使得所述计算机执行上述的方法。

[0036] 采用上述技术方案的发明,具有如下优点:

[0037] 在本申请提供的技术方案中,先获取传感信号族中的车辆纵向加速度信号、车辆俯仰角加速度信号、车辆横向加速度信号、车辆横摆角加速度信号、车辆簧上加速度信号及车辆侧倾角加速度信号中的至少一种信号;当传感信号族中的部分或全部信号满足预设触发条件时,则结合传感信号族中满足预设触发条件的信号及车辆减振器的当前工作模式,来确定与减震器对应的第一控制参数,再以第一控制参数,控制减震器的电磁阀运行。在本方案中,通过结合车辆的行驶状态参数和减震器的当前工作模式,来对减震器的电磁阀进行控制,如此,可以根据车辆的行驶状态灵活调节减震器的阻尼,有利于提升驾乘体验,避免调节减震器阻尼的方式单一而影响行车安全及驾乘体验。

### 附图说明

[0038] 本申请可以通过附图给出的非限定性实施例进一步说明。应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0039] 图1为本申请实施例提供的控制设备的模块示意图。

[0040] 图2为本申请实施例提供的减震器的结构示意图。

[0041] 图3为本申请实施例提供的减震器控制方法的流程示意图。

[0042] 图4为本申请实施例提供的减振器电流、速度与阻尼的曲线示意图。

[0043] 图5为本申请实施例提供的减震器的电流变化的曲线示意图。

[0044] 图6为本申请实施例提供的减震器控制装置的框图。

[0045] 图标:10-控制设备;11-处理模块;12-存储模块;20-减震器;21-减震本体;22-电磁阀;200-减震器控制装置;210-获取单元;220-判断单元;230-确定单元;240-控制单元。

### 具体实施方式

[0046] 以下将结合附图和具体实施例对本申请进行详细说明,需要说明的是,在附图或说明书描述中,相似或相同的部分都使用相同的图号,附图中未绘示或描述的实现方式,为所属技术领域普通技术人员所知的形式。在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0047] 请参照图1,本申请实施例提供一种控制设备10可以包括处理模块11及存储模块12。存储模块12内存储计算机程序,当计算机程序被所述处理模块11执行时,使得控制设备10能够执行下述减震器控制方法中的相应步骤。

[0048] 请结合参照图1和图2,控制设备10还可以包括减震器20。减震器20包括减震本体21及电磁阀22,所述电磁阀22设置于所述减震本体21的一端,且所述电磁阀22与所述处理器电连接。

[0049] 其中,减震器20可以通过减震本体21中的减震油实现减震功能。处理模块11可以通过控制电磁阀22的工作电流,来控制电磁阀22的开合度,从而调节减震本体21中的减震油流经电磁阀22的流通面积,进而调节减震器20的阻尼。在调节减震器20的阻尼特性过程

中,汽车的驾驶性能也发生变化,从而在一辆汽车上呈现出不同的驾乘性能风格。

[0050] 电磁阀22阀门的流通面积不同,可以产生不同的减振器阻尼特性。电磁阀22可以通过调节阀门的开口大小,从而调节减震器20的阻尼大小。电磁阀22的开度越大,减震器20的阻尼越小。

[0051] 电磁阀22的工作电流与电磁阀22开度或减震器20阻尼的关联关系可以根据实际情况灵活设置。例如,电磁阀的工作电流越大,电磁阀22的开度越大,减震器20的阻尼绝对值越小;或者电磁阀22的工作电流越大,电磁阀22的开度越小,减震器20的阻尼绝对值越大。减震器20实现减震的方式为常规方式,这里不再赘述。

[0052] 可以理解的是,图1中所示的控制设备10结构仅为一种结构示意图,控制设备10还可以包括比图1所示更多的组件。例如,控制设备10还可以包括显示屏,用于显示电磁阀22的工作电流。图1中所示的各组件可以采用硬件、软件或其组合实现。

[0053] 请参照图3,本申请还提供一种减震器控制方法,可以应用于上述的控制设备10,由控制设备10执行或实现方法的各步骤。其中,减震器控制方法可以包括如下步骤:

[0054] 步骤110,获取车辆当前的传感信号族,所述传感信号族包括车辆纵向加速度信号、车辆俯仰角加速度信号、车辆横向加速度信号、车辆横摆角加速度信号、车辆簧上加速度信号及车辆侧倾角加速度信号中的至少一种信号;

[0055] 步骤120,判断所述传感信号族中的信号是否均满足表征影响所述车辆的操稳性的预设触发条件;

[0056] 步骤130,当所述传感信号族中的部分或全部信号满足所述预设触发条件时,根据所述传感信号族中满足所述预设触发条件的信号及车辆减振器的当前工作模式,确定与所述减震器对应的第一控制参数,所述当前工作模式包括表征舒适状态的第一模式、表征标准状态的第二模式及表征运动状态的第三模式中的任一模式;

[0057] 步骤140,以所述第一控制参数,控制所述减震器的电磁阀运行,以使所述减震器的阻尼曲线与所述车辆当前的行驶状态匹配。

[0058] 下面将对减震器控制方法的各步骤进行详细阐述,如下:

[0059] 步骤110可以包括:以预设周期获取所述车辆当前的传感信号族。

[0060] 在本实施例中,处理模块可以以预设周期从传感组件获取由传感组件采集得到的传感信号族。其中,传感组件可以包括多个用于采集线加速度的加速度传感器,以及采集角加速度的角速度传感器。

[0061] 加速度传感器可以采集的信号包括,但不限于车辆纵向加速度信号、车辆俯仰角加速度信号、车辆横向加速度信号、车辆簧上加速度信号。角速度传感器采集的信号可以包括,但不限于车辆横摆角加速度信号及车辆侧倾角加速度信号。

[0062] 加速度传感器和角速度传感器的数量及设置位置均可以根据实际情况灵活设置。另外,预设周期可以根据实际情况灵活确定。例如,预设周期可以为100毫秒、500毫秒等较短的周期。

[0063] 可理解地,传感信号族中的所有信号,可以用于表征车辆在垂向、纵向、横向三个方向的运动状态。

[0064] 在步骤120中,传感信号族中的每种信号携带有加速度,或角速度,或角加速度的数值。预设触发条件可以是将每种信号对应的预设阈值作为触发条件,不同信号的预设阈

值可以根据实际情况灵活设置。任一种信号携带的加速度或角加速度的数值超过对应的预设阈值时,便认为该信号满足预设触发条件。此时,通常表征车辆的行驶状态存在安全风险,且影响车辆的操稳性,容易导致车辆的行驶失稳。操稳性指汽车操纵性和稳定性的综合特性。

[0065] 若任一种信号携带的加速度或角加速度的数值未超过预设阈值,便认为该信号不满足预设触发条件。

[0066] 在步骤130中,处理模块可以结合满足预设触发条件的信号及车辆减振器的当前工作模式,来计算与当前行驶状态匹配的控制参数,该控制参数即为第一控制参数。如此,可以利用第一控制参数控制减震器运行,从而改善车辆行驶出现失稳的问题,使得车辆可以正常行驶,避免影响车辆的操稳性。

[0067] 在减震器的工作模式中,舒适状态、标准状态及运动状态均可以根据实际情况灵活设置。可理解地,第一模式(或称为软模式/舒适模式)对应的阻尼小于第二模式(或称为中模式/标准模式)的阻尼,第二模式对应的阻尼小于第三模式(或称为硬模式/运动模式)的阻尼。即,在三种模式中,第一模式对应的阻尼最小,第三模式对应的阻尼最大。每种工作模式对应的减震器的阻尼均可以根据实际情况灵活设置。另外,每种模式对应的阻尼指减震器在该模式下的最大阻尼。

[0068] 步骤130可以包括:

[0069] 当所述传感信号族中的部分或全部信号满足所述预设触发条件时,根据信号与电流值的对应关系,确定与每个目标信号对应的电流值以作为第一电流值,所述目标信号为所述传感信号族中满足所述预设触发条件的信号;

[0070] 根据预存的模式与电流值的对应关系,获取与所述当前工作模式对应的第二电流值;

[0071] 基于预存的电流值与所述减震器的阻尼的对应关系,将所述第一电流值、第二电流值中,使得所述减震器的阻尼最大的电流值作为所述第一控制参数。

[0072] 在本实施例中,电磁阀在不同的工作电流下,电磁阀的阀门开度通常不同,而减震器的阻尼会随着阀门开度变化而变化。因此,控制参数(第一控制参数或第二控制参数)为用于控制电磁阀运行的电流值。

[0073] 存储模块可以预先通过表格的形式存储各种模式与电流值的对应关系,以及各种信号与电流值的对应关系。例如,在表格中,可以存储第一模式、第二模式及第三模式分别对应的不同电流值。另外,在表格中,还可以存储各种信号在满足预设触发条件时所对应的电流值。当任一种信号在满足预设触发条件时,便可以通过查表获取到该信号对应的电流值,以作为第一电流值。另外,处理模块还可以通过查表获取到减震器当前工作模式对应的电流值,以作为第二电流值。其中,每种信号在表格中对应的电流值均可以根据实际情况灵活设置。

[0074] 示例性地,车辆纵向加速度信号在表格中对应的电流值 $I_{21}=1.0A$ ;

[0075] 车辆俯仰角加速度信号在表格中对应的电流值 $I_{22}=1.2A$ ;

[0076] 车辆横向加速度信号在表格中对应的电流值 $I_{23}=1.4A$ 。

[0077] 若任一种信号不满足预设触发条件,则该信号所对应的电流值为 $0A$ 。

[0078] 在本实施例中,电磁阀的工作电流与电磁阀开度或减震器阻尼的关联关系可以设



置为如图4所示,即:在相同边界条件下,电磁阀的工作电流越大,电磁阀的开度越小,减震器的阻尼绝对值越大。

[0079] 在步骤130中,在获取到与相应信号对应的第一电流值,以及在获取到与当前工作模式对应的第二电流值之后,处理模块可以从第一电流值、第二电流值中,选择最大电流值以作为控制参数,该控制参数即为第一控制参数,可以确保所选择的电流值所对应的阻尼为第一电流值和第二电流值中的最大阻尼。如此,利用所选择的电流值作为减震器的工作电流,可以在尽量满足减震舒适度的情况下,避免减震器的阻尼较小而影响车辆的操稳性。

[0080] 步骤140可以包括:控制所述减震器的所述电磁阀的开度与所述第一控制参数匹配。

[0081] 在步骤140中,处理模块可以将第一控制参数中携带的电流值,作为电磁阀的工作电流,然后,以工作电流对电磁阀供电,以控制电磁阀运行。其中,工作电流的大小,与电磁阀阀门的开度大小或减震器的最大阻尼存在映射关系。

[0082] 处理模块可以通过控制电磁阀以控制参数中的电流运行,如此,可以使得电磁阀的开度达到与电流值对应的指定开度,即,电磁阀的开度与当前所需要的减震器的阻尼相匹配,避免减震器的阻尼过小而容易导致车辆行驶出现失稳,以及避免减震器的阻尼过大而影响驾乘员的坐车体验。

[0083] 需要说明的是,一辆车通常具有多个减震器。每个减震器对应的控制参数可以存在差异,且每个减震器与控制参数存在对应关系。处理模块获取每个减震器的控制参数的方式,可以参见上述的步骤130,这里不再赘述。另外,处理模块可以基于每个减震器的控制参数,来对相应减震器的运行进行控制,从而可以实现整车悬架的减震控制。

[0084] 作为一种可选的实施方式,方法还可以包括:当所述传感信号族中的所有信号均不满足所述预设触发条件时,以所述当前工作模式对应的第二控制参数,控制所述减震器的所述电磁阀运行。

[0085] 可理解地,若所有信号的加速度或角加速度的数值均未超过相应的预设阈值,则表示车辆处于正常行驶状态,不存在行驶状态的安全风险,也不影响车辆的操稳性。此时,每个信号对应的电流值均为0。

[0086] 另外,处理模块可以基于存储模块中预存的模式与电流值的对应关系,获取到与当前工作模式对应的电流值,以作为第二控制参数,然后,以该电流值对电磁阀供电,从而控制电磁阀运行,如此,减震器便可以维持在当前的工作模式下运行。其中,存储模块中可以记录减震器当前所启用的工作模式,当前工作模式可以是上述的第一工作模式,或者第二工作模式,或者第三工作模式,这里不作具体限定。

[0087] 在车辆启动后,车主可以根据实际需求,更换减震器的工作模式。例如,作为一种可选的实施方式,方法还可以包括:基于接收的操作指令,将所述当前工作模式更改为指定工作模式。

[0088] 可理解地,车主可以通过车辆的中控显示屏的操作界面,灵活选择上述第一工作模式、第二工作模式、第三工作模式中的任一工作模式,作为减震器当前的工作模式。另外,在车辆启动后,车主可以通过中控显示屏的操作界面,更换减震器的工作模式。例如,车辆的减震器当前工作模式为第一工作模式,车主可以通过操作界面,选择第二工作模式来更换第一工作模式。

[0089] 车主在中控显示屏的操作界面进行相应的选择操控时,中控显示屏便会生成携带有用户期望更换的工作模式的操作指令,然后,中控显示屏将该操作指令发送至处理模块。处理模块在接收到操作指令后,便可以解析得到操作指令中携带的指定工作模式,并将减震器的工作模式切换为指定工作模式。其中,指定工作模式可以根据实际情况灵活确定,这里不再赘述。

[0090] 作为一种可选的实施方式,方法还可以包括:

[0091] 获取所述车辆上每个减震器的电磁阀的工作电流;

[0092] 通过所述车辆的显示屏显示所述工作电流。

[0093] 在本实施例中,车辆可以通过电流计感测每个电磁阀的工作电流,并将感测的工作电流发送至处理模块。处理模块可以将每个减震器的工作电流以电流曲线图的方式,在显示屏上进行展示。示例性地,减震器上的电磁阀的工作电流 $I$ 随时间 $T$ 变化的曲线图,可以如图5所示。需要说明的是,图5所示的曲线图仅为一个减震器的电流曲线的示意图。在显示屏上,还可以展示每个减震器的电流曲线示意图。如此,驾乘人员可随时观察减振器控制电流的大小随时间的变化情况,以及能够更为直观、量化的体验减振器的阻尼变化情况,从而可以提升驾驶者对车辆驾乘性能的感知程度,增加驾驶者对汽车驾乘的好感,以及能更好地向驾驶者展现汽车的智能化水平。

[0094] 作为一种可选的实施方式,方法还可以包括:当任一个减震器的工作电流与所述第一控制参数中对应的电流值的偏差值超过指定值时,发出告警提示。

[0095] 在本实施例中,利用电流计检测到的减震器的工作电流,即为电磁阀的实际工作电流。控制参数中的电流值为电磁阀的期望电流。上述的偏差值指实际工作电流与期望电流的差值的绝对值。若该偏差值超过指定值,也就表示电磁阀的实际工作电流存在异常,此时,减震器的工作通常也存在异常。

[0096] 当偏差值超过指定值时,处理模块可以通过显示屏或喇叭发出告警提示。车主可以基于提示信息,及时发现检测异常情况,以便于对减震器的异常及时进行处理或维修。

[0097] 基于上述设计,若检测到车辆的传感信号族中触发了影响安全性、操稳性的触发条件时,则优先输出可提升整车安全性、操稳性的减振器阻尼对应的电流值,从而提升车辆行驶的安全性、操稳性。在没有触发影响驾驶安全性、操稳性的触发条件时,则输出符合驾驶者驾驶意图的减振器阻尼对应的电流值。因此,本申请实施例提供的方法可以兼顾整车驾驶的安全性、操稳性,以及驾驶者的驾驶意图。

[0098] 请参照图6,本申请还提供一种减震器控制装置200,可以应用于上述的控制设备。减震器控制装置200包括至少一个可以软件或固件(Firmware)的形式存储于存储模块中或固化在控制设备操作系统(Operating System,OS)中的软件功能模块。处理模块用于执行存储模块中存储的可执行模块,例如减震器控制装置200所包括的软件功能模块及计算机程序等。

[0099] 减震器控制装置200包括获取单元210、判断单元220、确定单元230及控制单元240,各单元具有的功能可以如下:

[0100] 获取单元210,用于获取车辆当前的传感信号族,所述传感信号族包括车辆纵向加速度信号、车辆俯仰角加速度信号、车辆横向加速度信号、车辆横摆角加速度信号、车辆簧上加速度信号及车辆侧倾角加速度信号中的至少一种信号;

[0101] 判断单元220,用于判断所述传感信号族中的信号是否均满足表征影响所述车辆的操稳性的预设触发条件;

[0102] 确定单元230,用于当所述传感信号族中的部分或全部信号满足所述预设触发条件时,根据所述传感信号族中满足所述预设触发条件的信号及车辆减振器的当前工作模式,确定与所述减震器对应的第一控制参数,所述当前工作模式包括表征舒适状态的第一模式、表征标准状态的第二模式及表征运动状态的第三模式中的任一模式;

[0103] 控制单元240,用于以所述第一控制参数,控制所述减震器的电磁阀运行,以使所述减震器的阻尼曲线与所述车辆当前的行驶状态匹配。

[0104] 可选地,获取单元210可以用于:以预设周期获取所述车辆当前的传感信号族。

[0105] 可选地,确定单元230可以用于:当所述传感信号族中的部分或全部信号满足所述预设触发条件时,根据信号与电流值的对应关系,确定与每个目标信号对应的电流值以作为第一电流值,所述目标信号为所述传感信号族中满足所述预设触发条件的信号;根据预存的模式与电流值的对应关系,获取与所述当前工作模式对应的第二电流值;基于预存的电流值与所述减震器的阻尼的对应关系,将所述第一电流值、第二电流值中,使得所述减震器的阻尼最大的电流值作为所述第一控制参数。

[0106] 可选地,控制单元240可以用于:控制所述减震器的所述电磁阀的开度与所述第一控制参数匹配。

[0107] 可选地,控制单元240还可以用于:当所述传感信号族中的所有信号均不满足所述预设触发条件时,以所述当前工作模式对应的第二控制参数,控制所述减震器的所述电磁阀运行。

[0108] 可选地,减震器控制装置200还可以包括模式更改单元,用于基于接收的操作指令,将所述当前工作模式更改为指定工作模式。

[0109] 可选地,获取单元210还可以用于获取所述车辆上每个减震器的电磁阀的工作电流;控制单元240还可以用于通过所述车辆的显示屏显示所述工作电流。

[0110] 可选地,减震器控制装置200还可以包括提示单元,用于当任一个减震器的工作电流与所述第一控制参数中对应的电流值的偏差值超过指定值时,发出告警提示。

[0111] 在本实施例中,处理模块可以是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。上述处理模块可以是通用处理器。例如,该处理器可以是中央处理器(Central Processing Unit, CPU)、数字信号处理器(Digital Signal Processing, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件,可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。

[0112] 存储模块可以是,但不限于,随机存取存储器,只读存储器,可编程只读存储器,可擦除可编程只读存储器,电可擦除可编程只读存储器等。在本实施例中,存储模块可以用于存储预设触发条件、信号与电流值的对应关系、模式与电流值的对应关系等。当然,存储模块还可以用于存储程序,处理模块在接收到执行指令后,执行该程序。

[0113] 需要说明的是,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的控制设备的具体工作过程,可以参考前述方法中的各步骤对应过程,在此不再过多赘述。

[0114] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质。计算机可读存储介质中存储有计算机程序,当计算机程序在计算机上运行时,使得计算机执行如上述实施例中所述的减震器控制方法。

[0115] 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本申请可以通过硬件实现,也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现,基于这样的理解,本申请的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质(可以是CD-ROM,U盘,移动硬盘等)中,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,控制设备,或者网络设备等等)执行本申请各个实施场景所述的方法。

[0116] 综上所述,本申请实施例提供一种减震器控制方法、装置、控制设备、车辆及存储介质,在本方案中,通过获取传感信号族中的车辆纵向加速度信号、车辆俯仰角加速度信号、车辆横向加速度信号、车辆横摆角加速度信号、车辆簧上加速度信号及车辆侧倾角加速度信号中的至少一种信号,并检测任一信号是否满足预设触发条件;当传感信号族中的部分或全部信号满足预设触发条件时,则结合传感信号族中满足预设触发条件的信号及车辆减振器的当前工作模式,来确定与减震器对应的第一控制参数,再以第一控制参数,控制减震器的电磁阀运行。在本方案中,通过结合车辆的行驶状态参数和减震器的当前工作模式,来对减震器的电磁阀进行控制,如此,可以根据车辆的行驶状态灵活调节减震器的阻尼,有利于提升驾乘体验,避免调节减震器阻尼的方式单一而影响行车安全及驾乘体验。

[0117] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置、系统和方法,也可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置、系统和方法实施例仅仅是示意性的,例如,附图中的流程图和框图显示了根据本申请的多个实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。另外,在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一起形成一个独立的部分,也可以是各个模块单独存在,也可以两个或两个以上模块集成形成一个独立的部分。

[0118] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请的保护范围,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

10

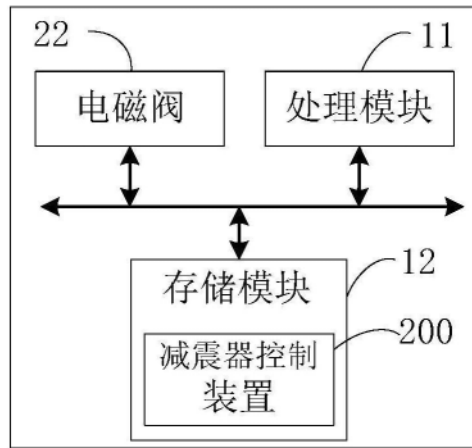


图1

20

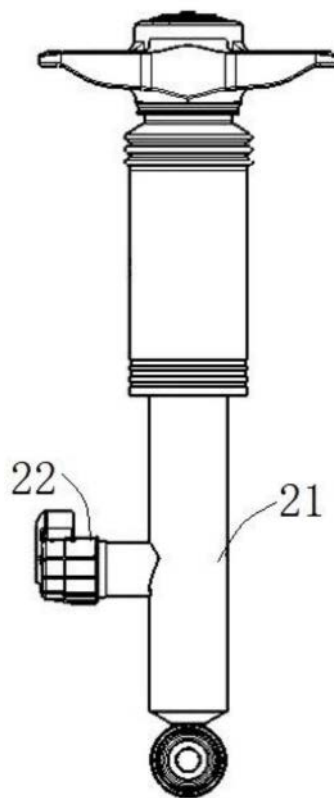


图2

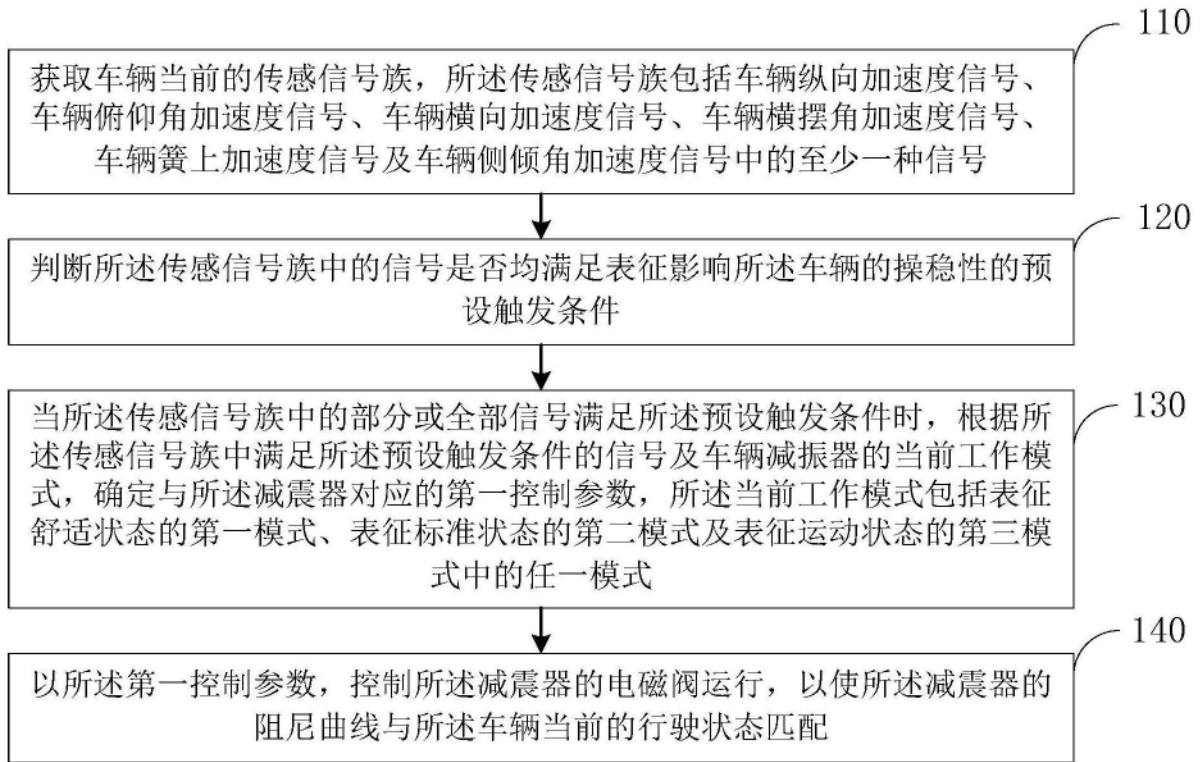


图3

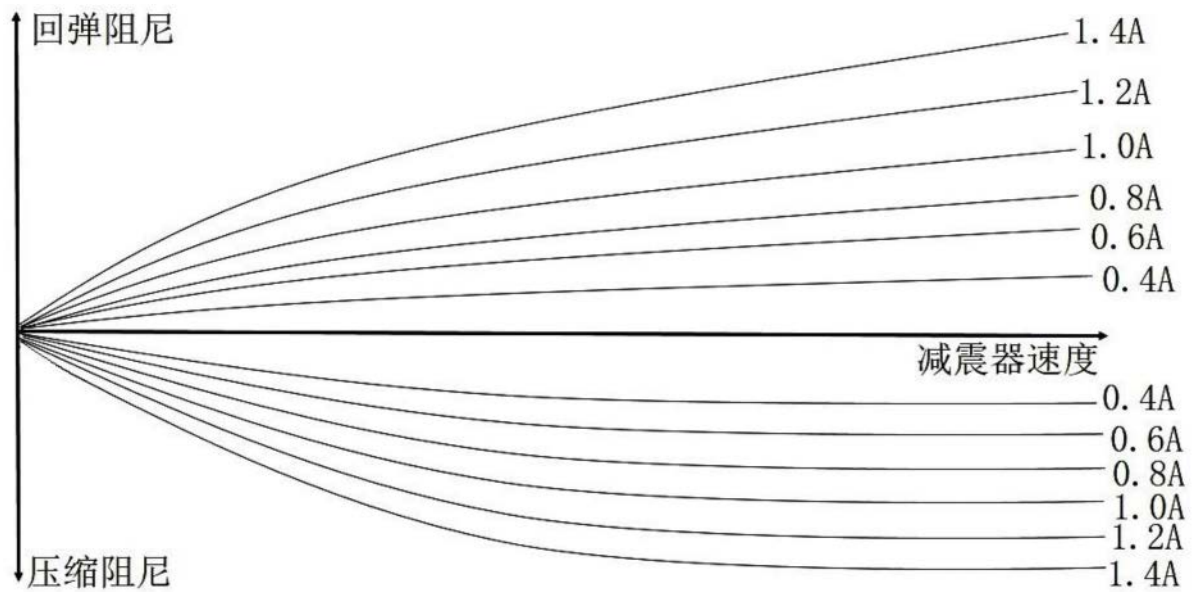


图4

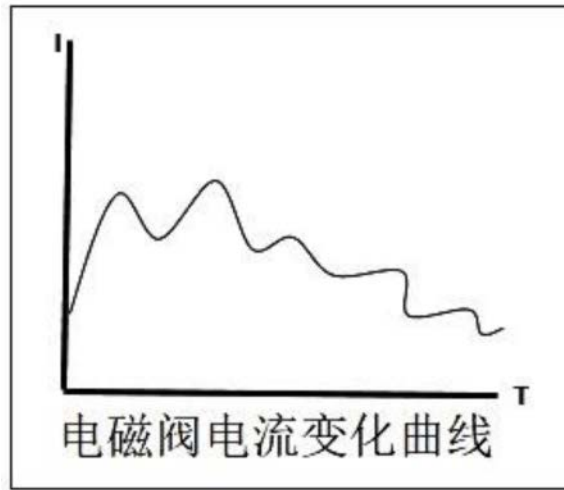


图5

200

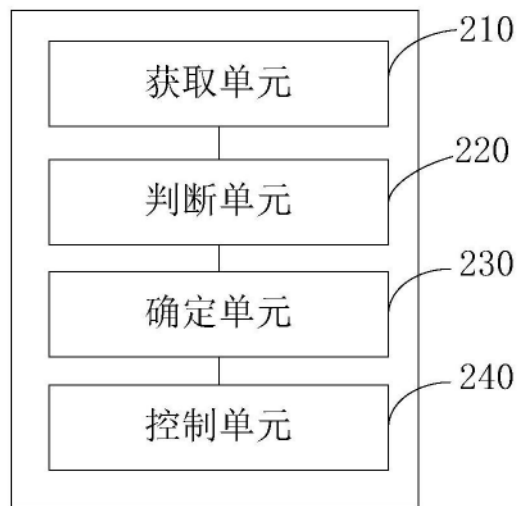


图6