



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205468382 U

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201620137832.2

(22)申请日 2016.02.24

(73)专利权人 浙江大学台州研究院

地址 317605 浙江省台州市玉环县楚门镇
胡兴工业园区(吴家段)楚洲人才梦工
场

(72)发明人 王维锐 陈家上 葛正

(74)专利代理机构 台州市南方商标专利事务所
(普通合伙) 33225

代理人 郭建平

(51)Int.Cl.

B60G 15/06(2006.01)

B60G 15/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

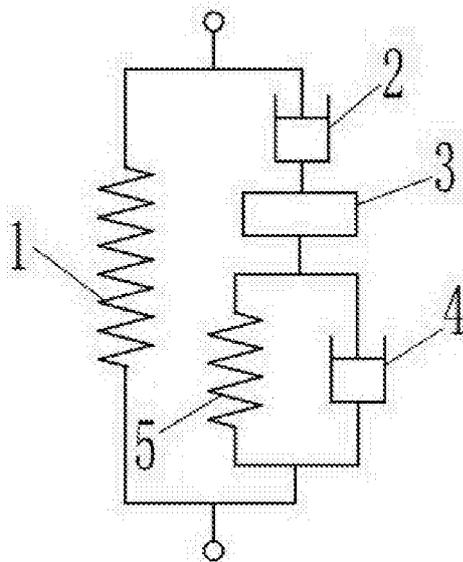
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种含有惯容器的新型被动悬架

(57)摘要

本实用新型公开一种含有惯容器的新型被动悬架,其特征在于:包括支撑弹簧(1)、辅助阻尼器(2)、惯容器(3)、主阻尼器(4)以及辅助弹簧(5),所述辅助阻尼器(2)与惯容器(3)串联形成了低频振动过滤装置,所述辅助弹簧(5)与主阻尼器(4)并联形成了高频振动过滤装置,所述高频振动过滤装置与低频振动过滤装置串联形成了全频率振动过滤装置;所述全频率振动过滤装置与支撑弹簧(1)并联,该并联结构的上端铰接于车身上,下端铰接于车轮上。本实用新型可缓冲和衰减高频段、低频段的凹凸路面的冲击,使得车辆能够适应全频率振动路面,能够有效提高汽车的乘坐舒适性,减少路面不平度对汽车车身的影



1. 一种含有惯容器的新型被动悬架,其特征在於:包括支撑弹簧(1)、辅助阻尼器(2)、惯容器(3)、主阻尼器(4)以及辅助弹簧(5),所述辅助阻尼器(2)与惯容器(3)串联形成了低频振动过滤装置,所述辅助弹簧(5)与主阻尼器(4)并联形成了高频振动过滤装置,所述高频振动过滤装置与低频振动过滤装置串联形成了全频率振动过滤装置;所述全频率振动过滤装置与支撑弹簧(1)并联,该并联结构的上端铰接于车身上,下端铰接于车轮上。

2. 根据权利要求1所述的一种含有惯容器的新型被动悬架,其特征在於:所述支撑弹簧(1)的上端点与辅助阻尼器(2)的上端点相铰接,辅助阻尼器(2)的下端点与惯容器(3)的上端点相铰接,惯容器(3)的下端点与辅助弹簧(5)和主阻尼器(4)并联后的上端点相铰接,辅助弹簧(5)和主阻尼器(4)并联后的下端点与支撑弹簧(1)的下端点相铰接。

3. 根据权利要求1所述的一种含有惯容器的新型被动悬架,其特征在於:所述辅助弹簧(5)和主阻尼器(4)为同轴安装结构。

4. 根据权利要求1所述的一种含有惯容器的新型被动悬架,其特征在於:所述惯容器(3)为液压式惯容器或滚珠丝杠式惯容器。

一种含有惯容器的新型被动悬架

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种含有惯容器的新型被动悬架。

背景技术

[0002] 车辆悬架是车体与车桥之间的一切传动装置的总称,主要由弹簧、阻尼器和导向装置组成。一根弹簧和一个阻尼器组成最简单的汽车悬架形式,能够缓冲由路面不平引起并传递给车架或车身的冲击力,衰减由此造成的振动,保证车辆能够平顺地行驶。

[0003] 传统的机械隔振元件主要有弹簧和阻尼器两种,2002年英国剑桥大学的Smith教授提出一种新型的隔振元件——惯容器,并将惯容器运用到汽车悬架中,获得了良好的减震性能。从而,惯容器在汽车悬架中应用研究受到越来越多的关注。

[0004] 中国专利201410637469.6公开了一种两级式被动ISD悬架结构,以及悬架参数确定方法。然而悬架的两级式结构会降低汽车悬架的静态刚度,静态刚度降低会增大悬架弹簧的挠度,从而对悬架的结构设计提出很高要求。

[0005] 如何将惯容器运用于汽车悬架中,并提出一种性能优异的汽车悬架结构具有很大的研究意义。

发明内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种含有惯容器的新型被动悬架,它可以提高乘车的舒适性,减少路面不平度对汽车车身的影晌。

[0007] 本实用新型解决上述技术问题采用的技术方案为:

[0008] 一种含有惯容器的新型被动悬架,包括支撑弹簧(1)、辅助阻尼器(2)、惯容器(3)、主阻尼器(4)以及辅助弹簧(5),

[0009] 所述辅助阻尼器(2)与惯容器(3)串联形成了低频振动过滤装置,所述辅助弹簧(5)与主阻尼器(4)并联形成了高频振动过滤装置,所述高频振动过滤装置与低频振动过滤装置串联形成了全频率振动过滤装置;所述全频率振动过滤装置与支撑弹簧(1)并联,该并联结构的上端铰接于车身上,下端铰接于车轮上。

[0010] 所述低频振动过滤装置位于高频振动过滤装置的上方,且,辅助阻尼器(2)位于惯容器(3)的上方。

[0011] 所述支撑弹簧(1)的上端点与辅助阻尼器(2)的上端点相铰接,辅助阻尼器(2)的下端点与惯容器(3)的上端点相铰接,惯容器(3)的下端点与辅助弹簧(5)和主阻尼器(4)并联后的上端点相铰接,辅助弹簧(5)和主阻尼器(4)并联后的下端点与支撑弹簧(1)的下端点相铰接。

[0012] 所述辅助弹簧(5)和主阻尼器(4)为同轴安装结构。

[0013] 所述惯容器(3)为液压式惯容器或滚珠丝杠式惯容器。

[0014] 本实用新型可以达到的技术效果是:

[0015] 与现有技术相比,本实用新型的含有惯容器的新型被动悬架,采用阻尼器、弹簧与

惯容器相结合的结构,可缓冲和衰减高频段、低频段的凹凸路面的冲击,使得车辆能够适应全频率振动路面,能够有效提高汽车的乘坐舒适性,减少路面不平度对汽车车身的影

附图说明

- [0016] 图1是本实用新型含有惯容器的新型被动悬架的结构示意图;
[0017] 图2是本实用新型含有惯容器的新型被动悬架的单轮模型图;
[0018] 图3是本实用新型的液压惯容器的结构示意图以及其等效物理模型;
[0019] 图4是本实用新型的滚珠丝杠式惯容器的结构示意图以及其等效物理模型。

具体实施方式

- [0020] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明:
- [0021] 请参阅图1、图2,本实用新型提供一种含有惯容器的新型被动悬架,包括支撑弹簧1、辅助阻尼器2、惯容器3、主阻尼器4以及辅助弹簧5,
- [0022] 所述辅助阻尼器2与惯容器3串联形成了低频振动过滤装置,所述辅助弹簧5与主阻尼器4并联形成了高频振动过滤装置,所述高频振动过滤装置与低频振动过滤装置串联形成了全频率振动过滤装置;所述全频率振动过滤装置与支撑弹簧1并联,该并联结构的上端铰接于车身上,下端铰接于车轮上。
- [0023] 所述低频振动过滤装置位于高频振动过滤装置的上方,且,辅助阻尼器2位于惯容器3的上方。
- [0024] 所述支撑弹簧1的上端点与辅助阻尼器2的上端点相铰接,辅助阻尼器2的下端点与惯容器3的上端点相铰接,惯容器3的下端点与辅助弹簧5和主阻尼器4并联后的上端点相铰接,辅助弹簧5和主阻尼器4并联后的下端点与支撑弹簧1的下端点相铰接。
- [0025] 支撑弹簧1的上端点和辅助阻尼器2的上端点相铰接于簧上质量6上,支撑弹簧1的下端点、辅助弹簧5的下端点和主阻尼器4的下端点相铰接于簧下质量7上,簧下质量7的下支点与轮胎等效弹簧8的上支点铰接连接,由此完成一种含有惯容器的新型被动悬架的安装。
- [0026] 所述辅助弹簧5和主阻尼器4为同轴安装结构。
- [0027] 所述惯容器3为液压式惯容器或滚珠丝杠式惯容器。
- [0028] 本实用新型提供两种实施方式,一种是将惯容器3和辅助阻尼器2设计在一个装置中,使用液压式惯容器来实现,另外一种是采用机械方式,惯容器使用滚珠丝杠式结构来实现。
- [0029] 液压式惯容器的实现形式如图3所示,其中a图为结构示意图,b图为a图的等效物理模型图。该装置由双出杆液压缸10、液压马达14、飞轮15和节流阀16组成。其中,液压马达14与节流阀16并联,且液压马达14与节流阀16并联的两端分别连接到双出杆液压缸10的进油口和出油口,飞轮15安装在液压马达14的输出轴。
- [0030] 该装置的数学模型如下:
- [0031] 公式1

[0032]
$$\frac{F(s)}{X(s)} = \frac{1}{\frac{1}{bs^2} + \frac{1}{cs}} = \frac{bcs^2}{bs + c}$$

[0033] 其中：

[0034] 公式2

[0035]
$$b = \frac{A^2 J}{V^2}$$

[0036] 公式3

[0037]
$$c = KA^2 A_0$$

[0038] b ——惯容器的惯容系数；

[0039] c ——节流阀的等效阻尼系数；

[0040] K ——节流系数；

[0041] A ——液压缸活塞杆面积；

[0042] J ——飞轮转动惯量；

[0043] V ——液压马达排量；

[0044] 双出杆液压缸(10)与液压马达14并联实现惯容特性，双出杆液压缸10与节流阀16并联实现阻尼特性，整个装置实现的是惯容器3和辅助阻尼器2串联的特性。本装置是用来实现一种含有惯容器的新型被动悬架中的惯容器3和辅助阻尼器2串联的物理特性。

[0045] 另外一种实施方式是通过滚珠丝杠惯容器与阻尼器串联实现，如图4所示，其中a图为结构示意图，b图为a图的等效物理模型图，其工作原理如下：当活动端点一21相对于活动端点二22发生相对运动时，此时螺母24相对于螺杆23发生转动，飞轮25固定于螺母24上并随螺母24一起旋转，从而实现惯容特性。同时，活塞28在液压缸内发生相对运动，液流从高压腔经过阻尼孔27进入低压腔，从而实现阻尼特性。整个装置实现的是惯容器和辅助阻尼器串联特性。

[0046] 本实用新型的含有惯容器的新型被动悬架专利将惯容器装置合理地应用于车辆被动悬架结构，目的在于提高车辆的乘坐舒适性。通过建立去1/4车体仿真模型，在B级随机路面激励条件下，对比含有惯容器的车辆被动悬架结构与等刚度的传统被动悬架，并得出两种悬架在不同车速情况下的车身加速度、悬架动行程和轮胎动载荷的均方根值。

[0047]

悬架结构	车速 (m/s)	车身加速度均方根值 (m/s ²)	悬架动行程均方根值 (mm)	轮胎动载荷均方根值 (N)
传统被动悬架	10	0.638	3.39	304.35
	20	0.901	4.76	430.15
	30	1.102	5.80	525.78
含有惯容器的车辆被动悬架	10	0.486	3.63	328.32
	20	0.703	4.99	468.75
	30	0.882	6.32	578.45

通过分析发现，与传统被动悬架相比，本专利的车辆ISD悬架在10m/s、20m/s和30m/s时其车

身加速度均方根有非常明显的减小,其中车身加速度平均减少了22%,而悬架动行程和轮胎动载荷有一定程度的增加,但是增加的幅度不是很大,分别为7%和9%。

[0048] 以上对本实用新型实施例所提供的含有惯容器的新型被动悬架进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型所揭示的技术方案;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本实用新型的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为本实用新型的限制。

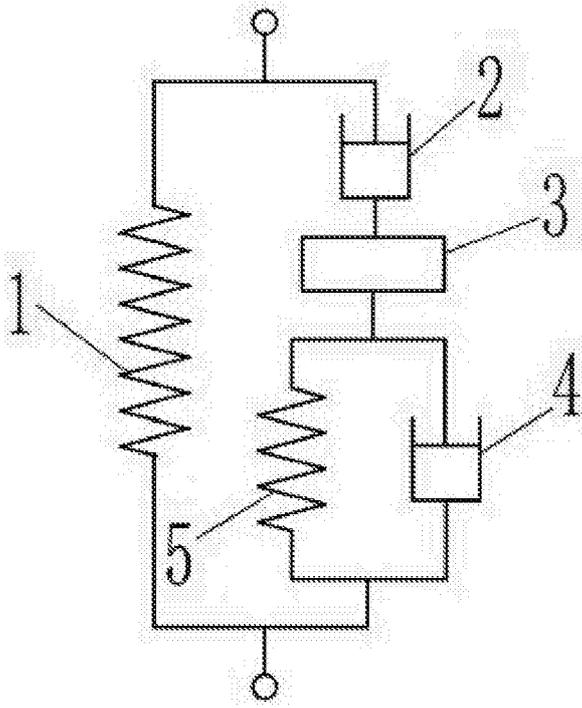


图1

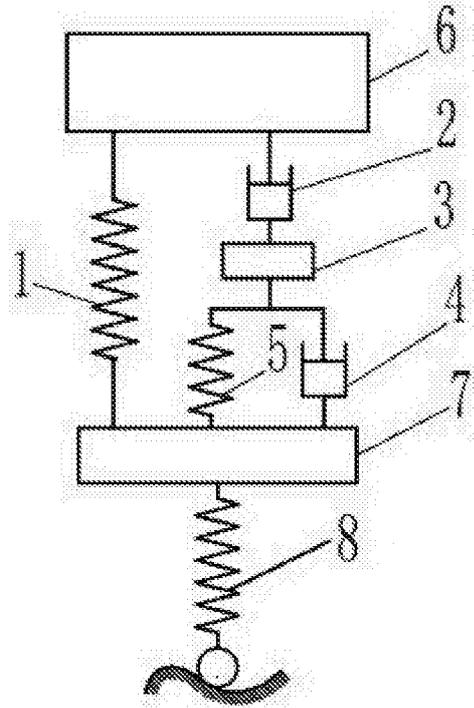
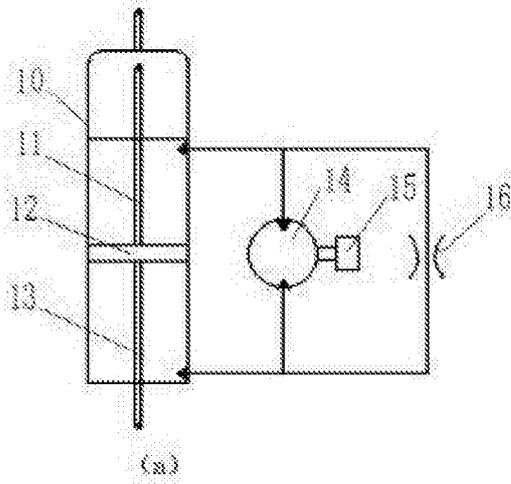
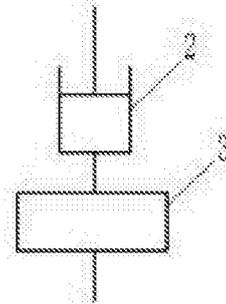


图2



(a)



(b)

图3

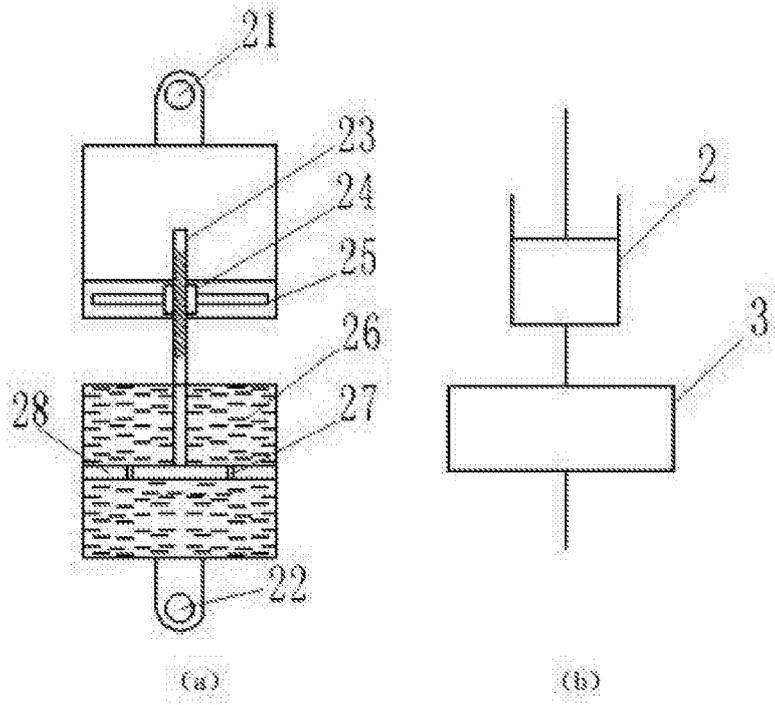


图4