



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109253210 A

(43)申请公布日 2019.01.22

(21)申请号 201811203095.1

(22)申请日 2018.10.16

(71)申请人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301号

(72)发明人 杨晓峰 李洪昌 刘雁玲 赵文涛
沈钰杰

(51)Int.Cl.

F16F 15/10(2006.01)

B60G 13/04(2006.01)

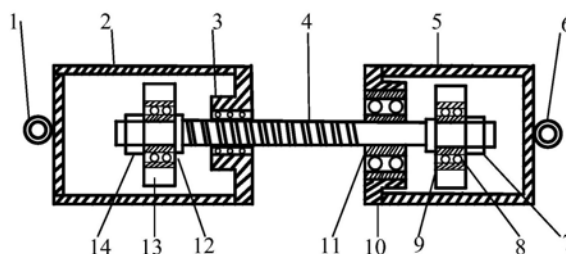
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置

(57)摘要

本发明提供了一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置,包括第一安装部、第二安装部、第一缸筒、第二缸筒、丝杠螺母、丝杠、飞轮A、飞轮B、单向离合器A、单向离合器B;丝杠贯通安装在第一缸筒和第二缸筒之间,丝杠的一端可转动的安装在第一缸筒中,另一端穿过第二缸筒上固定安装的丝杠螺母并与其配合;第一安装部固定安装于第一缸筒的左端部,第二安装部固定安装于第二缸筒的右端部;当螺母运动方向瞬时改变时,可保证两飞轮中有且仅有一个与丝杠同步旋转,且转换过程中有效避免了因改变旋转方向而造成飞轮对丝杠冲击,切换更平稳,非线性因素更小,进而有效提升惯容器装置的性能。



1. 一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置,其特征在于,包括第一安装部(1)、第二安装部(6)、第一缸筒(2)、第二缸筒(5)、丝杠螺母(3)、丝杠(4)、飞轮A(13)、飞轮B(9)、单向离合器A(12)、单向离合器B(8);

所述丝杠(4)贯通安装在第一缸筒(2)和第二缸筒(5)之间,所述丝杠(4)的一端可转动的安装在第一缸筒(2)中,另一端穿过第二缸筒(5)上固定安装的丝杠螺母(3)并与其配合;

所述第一安装部(1)固定安装于第一缸筒(2)的左端部,所述第二安装部(6)固定安装于第二缸筒(5)的右端部;

所述飞轮A(13)通过单向离合器A(12)安装在丝杠(4)的左端或右端,所述飞轮B(9)通过单向离合器B(8)安装在丝杠(4)的右端;

所述飞轮A(13)和飞轮B(14)的工作方向相反。

2. 根据权利要求1所述的一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置,其特征在于,所述飞轮A(13)与单向离合器A(12)的外环固定连接。

3. 根据权利要求2所述的一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置,其特征在于,当所述飞轮A(13)通过单向离合器A(12)安装在丝杠(4)的左端时,所述单向离合器A(12)的内环装配在丝杠(4)的左端;当所述飞轮A(13)通过单向离合器A(12)安装在丝杠(4)的右端时,所述单向离合器A(12)的内环装配在丝杠(4)的右端。

4. 根据权利要求3所述的一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置,其特征在于,当所述飞轮A(13)通过单向离合器A(12)安装在丝杠(4)的左端时,所述单向离合器A(12)的内环通过预紧螺母A(14)紧固在丝杠(4)的左端,内环与丝杠(4)固定连接;当所述飞轮A(13)通过单向离合器A(12)安装在丝杠(4)的右端时,所述单向离合器A(12)的内环通过预紧螺母A(14)紧固在丝杠(4)的右端,内环与丝杠(4)固定连接。

5. 根据权利要求1所述的一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置,其特征在于,所述飞轮B(9)与单向离合器B(8)的外环固定连接。

6. 根据权利要求5所述的一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置,其特征在于,所述单向离合器B(8)的内环装配在丝杠(4)的右端。

7. 根据权利要求6所述的一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置,其特征在于,所述单向离合器B(8)的内环通过预紧螺母B(7)紧固在丝杠(4)的右端,内环与丝杠(4)固定连接。

8. 根据前述权利要求1-7中任一项所述的一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置,其特征在于,所述单向离合器A和单向离合器B为滚柱式单向离合器。

一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种惯容器,特指一种稳态切换无冲击的滚珠丝杠式惯容器。

背景技术

[0002] 2002年,英国Smith教授发明了两端点的质量元件——惯容器,随着对惯容器的研究,目前已应用于汽车悬架、建筑物、火车、机器人等领域,通过研究发现惯容器应用于隔振系统中能有效的提升系统的隔振性能。因此,惯容器的研究和发明在振动传递领域具有很大的发展潜力。

[0003] 中国专利申请201410650452.4公开了一种机械可变惯质系数的可变惯容系数的滚珠丝杠式惯容器,中国专利申请201510461811.6公开了一种一体化的丝杠机电惯容器,以上两种惯容器都涉及滚珠丝杠式惯容器,当丝杠螺母改变运动方向时,带动丝杠改变旋转方向,上述两种惯容器的飞轮与丝杠均为刚性连接,丝杠旋转方向改变,飞轮旋转方向亦发生改变,但是飞轮旋转过程中,产生惯性力,瞬时改变方向会对丝杠和丝杠螺母造成冲击,产生时滞,增大了惯容器的非线性因素,对惯容器的性能产生一定的影响。

[0004] 针对以上缺点,本发明提供了一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置,将滚柱式单向离合器应用于惯容器的飞轮与丝杠之间,使得丝杠瞬时改变旋转方向时,飞轮不会因转动惯性而对丝杠和丝杠螺母造成冲击,降低惯容器的非线性因素,进一步完善了惯容器装置。

发明内容

[0005] 为了克服在惯容器工作的过程中,飞轮因旋转惯性在丝杠旋转方向瞬时改变对丝杠和丝杠螺母造成的冲击,降低惯容器的非线性因素,本发明提供了一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置。

[0006] 本发明是通过以下技术手段实现上述目的的。

[0007] 一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置,其特征在于,包括第一安装部(1)、第二安装部(6)、第一缸筒(2)、第二缸筒(5)、丝杠螺母(3)、丝杠(4)、飞轮A(13)、飞轮B(9)、单向离合器A(12)、单向离合器B(8);所述丝杠(4)贯通安装在第一缸筒(2)和第二缸筒(5)之间,所述丝杠(4)的一端可转动的安装在第一缸筒(2)中,另一端穿过第二缸筒(5)上固定安装的丝杠螺母(3)并与其配合;所述第一安装部(1)固定安装于第一缸筒(2)的左端部,所述第二安装部(6)固定安装于第二缸筒(5)的右端部;所述飞轮A(13)通过单向离合器A(12)安装在丝杠(4)的左端或右端,所述飞轮B(9)通过单向离合器B(8)安装在丝杠(4)的右端;所述飞轮A(13)和飞轮B(14)的工作方向相反。

[0008] 进一步地,所述飞轮A(13)与单向离合器A(12)的外环固定连接。

[0009] 进一步地,当所述飞轮A(13)通过单向离合器A(12)安装在丝杠(4)的左端时,所述单向离合器A(12)的内环装配在丝杠(4)的左端;当所述飞轮A(13)通过单向离合器A(12)安装在丝杠(4)的右端时,所述单向离合器A(12)的内环装配在丝杠(4)的右端。

[0010] 进一步地,当所述飞轮A(13)通过单向离合器A(12)安装在丝杠(4)的左端时,所述单向离合器A(12)的内环通过预紧螺母A(14)紧固在丝杠(4)的左端,内环与丝杠(4)固定连接;当所述飞轮A(13)通过单向离合器A(12)安装在丝杠(4)的右端时,所述单向离合器A(12)的内环通过预紧螺母A(14)紧固在丝杠(4)的右端,内环与丝杠(4)固定连接。

[0011] 进一步地,所述飞轮B(9)与单向离合器B(8)的外环固定连接。

[0012] 进一步地,所述单向离合器B(8)的内环装配在丝杠(4)的右端。

[0013] 进一步地,所述单向离合器B(8)的内环通过预紧螺母B(7)紧固在丝杠(4)的右端,内环与丝杠(4)固定连接。

[0014] 进一步地,其特征在于,所述单向离合器A和单向离合器B为滚柱式单向离合器。

[0015] 本发明所述的惯容器,以滚珠丝杠机构为基础,将飞轮A、飞轮B分别置于第一缸筒和第二缸筒中,当第一、第二安装部受到大小相等,方向相反的作用力时,丝杠螺母推动丝杠旋转运动,丝杠带动飞轮A或飞轮B中的一个飞轮旋转,实现对飞轮惯性质量的封装,以达到惯容器的效果。本发明在飞轮与丝杠之间采用了滚柱式单向离合器装置,且安装于丝杠两端的滚柱式单向离合器安装方向相反,即滚柱朝一个方向转动时,仅有一个离合器处于接合状态,而另一个处于分离状态。当惯容器受到大小方向不变发生变化的作用力时,丝杠螺母不停地作往复运动,进而推动丝杠朝不同的方向转动。当丝杠瞬时改变旋转方向时,原本接合的离合器迅速分离,与之固结的飞轮断开与丝杠的连接,而另一个离合器瞬时接合,带动此离合器上的飞轮迅速与丝杠接合,共同旋转,完成对惯性质量的封装。有效的消除了飞轮在旋转惯性力的作用下因丝杠转动方向瞬时改变而造成的冲击,有效的降低惯容器的非线性因素。

[0016] 本发明的有益效果是:

[0017] 1. 本发明涉及的惯容器装置不需要额外能量就可以消除飞轮旋转惯性对丝杠和丝杠螺母造成的冲击,减弱惯容器的时滞效应,降低惯容器的非线性因素,使得惯容器更接近理想模型下的性能。

[0018] 2. 本发明消除了飞轮转动惯性对丝杠和丝杠螺母造成的冲击,降低了丝杠与丝杠螺母间因冲击而造成的振动噪声,对工程应用更具有价值。

[0019] 3. 本发明消除了飞轮转动惯性对丝杠和丝杠螺母造成的冲击,可有效地延长装置的使用寿命。

附图说明

[0020] 图1为本发明所述的一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置结构图。

[0021] 图2为本发明所述的滚柱式单向离合器的结构图。

[0022] 图3为本发明工作状态示意图。

[0023] 图4为本发明另一工作状态示意图。

[0024] 图5为本发明另一实施例的稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置结构图。

[0025] 图中:

[0026] 1-左吊耳(第一安装部),2-第一缸筒,3-丝杠螺母,4-丝杠,5-第二缸筒,6-右吊耳(第二安装部),7-预紧螺母B,8-滚柱式单向离合器B,9-飞轮B,10-轴承座,11-轴承,12-滚柱式单向离合器A,13-飞轮A,14-预紧螺母A,15-滚柱式单向离合器的内环(星轮),16-滚柱

式单向离合器的外环,17-滚柱,18-弹簧顶柱。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图以及具体实施例对本发明作进一步说明,但本发明的保护范围并不限于此。

[0028] 实施例1

[0029] 如图1所示,所述一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置,包括左吊耳(1)、右吊耳(6)、第一缸筒(2)、第二缸筒(5)、丝杠螺母(3)、丝杠(4)、轴承座(10)、轴承(11)、飞轮A(13)、飞轮B(9)、滚柱式单向离合器A(12)、滚柱式单向离合器B(8)、预紧螺母A(14)、预紧螺母(7),所述飞轮A(13)通过滚柱式单向离合器A(12)安装在丝杠(4)的左端,所述飞轮B(9)通过滚柱式单向离合器B(8)安装在丝杠(4)的右端,所述丝杠螺母(3)安装在丝杠延伸出第一缸筒(2)的部位,且与第一缸筒(2)的右端固结在一起,所述轴承座(10)固结于第二缸筒(5)上,所述轴承(11)内环与丝杠(4)固结在一起,外环安装于轴承座上,所述滚柱式单向离合器B(8)通过预紧螺母B(7)安装在丝杠(4)的右端,且保证丝杠(4)顺时针转动时,滚柱式单向离合器B(8)处于接合状态,反之处于断开状态,所述滚柱式单向离合器A(12)通过预紧螺母A(14)安装在丝杠(4)的左端,且保证丝杠(4)逆时针转动时,滚柱式单向离合器A(12)处于接合状态,反之处于断开状态,所述左吊耳(1)、右吊耳(6)分别固结于第一缸筒(2)、第二缸筒(5)的端点。

[0030] 如图2所示,所述的滚柱式单向离合器,包括滚柱式单向离合器的内环(星轮)(15),滚珠式单向离合器外环(16),滚柱(17),弹簧顶柱(18)组成。

[0031] 如图2所示,当滚柱式单向离合器的内环作顺时针转动时,滚柱受摩擦力的作用被楔紧在槽内,因而带动滚柱式单向离合器的外环也作顺时针转动,此时,滚柱式单向离合器处于接合状态,当滚柱式单向离合器的内环作逆时针转动时,滚柱沿内环与外环之间的凹槽滚动,此时滚柱式单向离合器的外环不受力,不随内环同步运动,此时,单向离合器处于断开状态。

[0032] 下面说明本发明稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置的工作过程:

[0033] 如图3所示,丝杠螺母受力向右运动时(如箭头A所示),推动丝杠作顺时针转动(如箭头B所示),丝杠转动时,第二缸筒内的滚柱式单向离合器B处于接合状态,带动飞轮B与丝杠同步转动,达到对质量惯性封装的目的,而此时第一缸筒内的滚柱式单向离合器A处于断开状态,飞轮A不受力。

[0034] 如图4所示,丝杠螺母受力向左运动时(如箭头C所示),推动丝杠作逆时针转动(如箭头D所示),丝杠转动时,第一缸筒内的滚柱式单向离合器A处于接合状态,带动飞轮A与丝杠同步转动,达到对质量惯性封装的目的,而此时第一缸筒内的滚柱式单向离合器B处于断开状态,飞轮B不受力。

[0035] 当丝杠螺母受到方向不断改变的力时,丝杠螺母不停地作往复运动,推动丝杠不断地改变旋转方向,当丝杠由顺时针转动瞬时转变成逆时针转动时,原本处于接合状态的滚柱式单向离合器B迅速断开,飞轮B断开与丝杠的接触,而处于断开状态的滚柱式单向离合器A迅速与丝杠接合,飞轮A与丝杠作同步转动;当丝杠由逆时针瞬时转变成顺时针转动时,本处于接合状态的滚柱式单向离合器A迅速断开,飞轮A断开与丝杠的接触,而原本处于

断开状态的滚柱式单向离合器B迅速与丝杠接合,飞轮B与丝杠同步转动。在此转换过程中,因为原本处于接合状态的飞轮不需要瞬时改变转动方向,所以不会因为丝杠改变转动方向而造成飞轮质量惯性对丝杠和丝杠螺母的冲击,整个切换过程平稳无冲击且响应迅速,同时产生的噪音较小。

[0036] 实施例2

[0037] 如图5所示,所述一种稳态切换的滚珠丝杠式惯容器装置,包括左吊耳(1)、右吊耳(6)、第一缸筒(2)、第二缸筒(5)、丝杠螺母(3)、丝杠(4)、轴承座(10)、轴承(11)、飞轮A(13)、飞轮B(9)、滚柱式单向离合器A(12)、滚柱式单向离合器B(8)、预紧螺母A(14)、预紧螺母B(7),所述飞轮A(13)、飞轮B(9)通过滚柱式单向离合器A(12)、滚柱式单向离合器B(8)安装在丝杠(4)的右端,所述丝杠螺母(3)安装在丝杠延伸出第一缸筒(2)的部位,且与第一缸筒(2)的右端固结在一起,所述轴承座(10)固结于第二缸筒(5)上,所述轴承(11)内环与丝杠(4)固结在一起,外环安装于轴承座上,所述滚柱式单向离合器B(8)通过预紧螺母B(7)安装在丝杠(4)的右端,且保证丝杠(4)顺时针转动时,滚柱式单向离合器B(8)处于接合状态,反之处于断开状态,所述滚柱式单向离合器A(12)通过预紧螺母A(14)安装在丝杠(4)的左端,且保证丝杠(4)逆时针转动时,滚柱式单向离合器A(12)处于接合状态,反之处于断开状态,所述左吊耳(1)、右吊耳(6)分别固结于第一缸筒(2)、第二缸筒(5)的端点。

[0038] 本实施例2与实施例1的原理相同。

[0039] 所述实施例为本发明的优选实施方式,但本发明并不限于上述实施方式,在不背离本发明实质内容的前提下,本领域技术人员能够做出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本发明的保护范围。

[0040] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

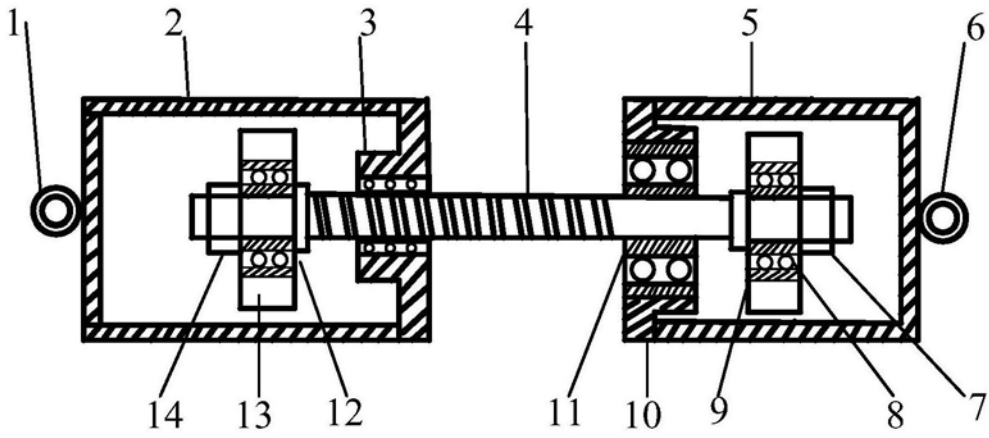


图1

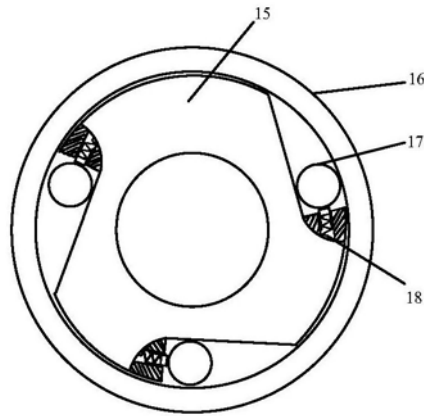


图2

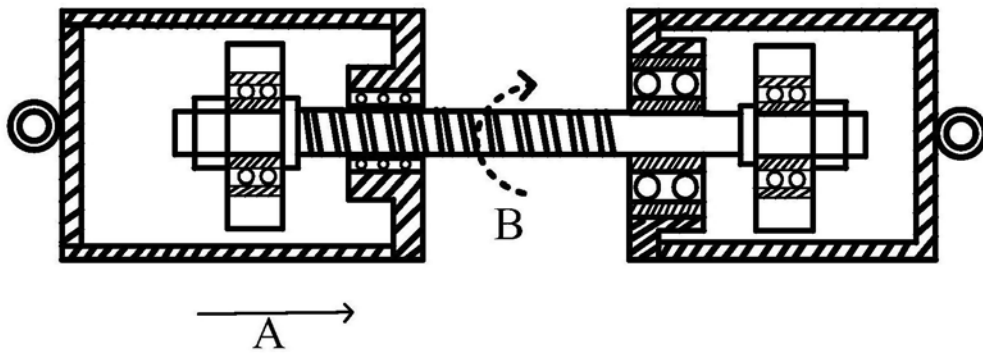


图3

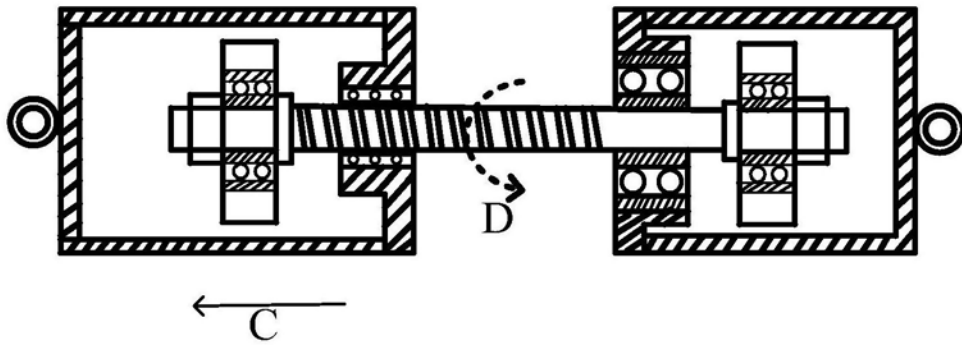


图4

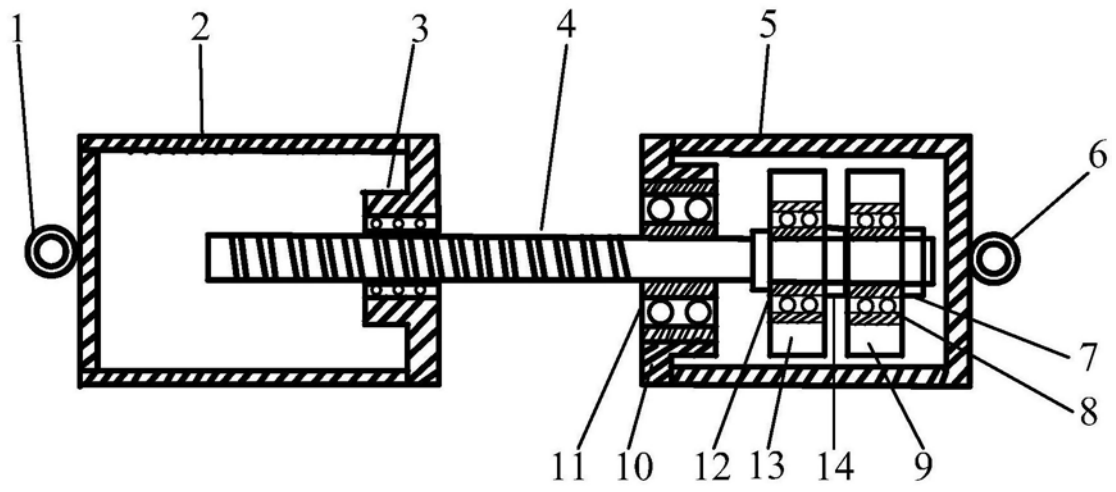


图5