



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101972740 A

(43) 申请公布日 2011. 02. 16

(21) 申请号 201010504025. 7

(22) 申请日 2010. 10. 08

(71) 申请人 南京工程学院

地址 211167 江苏省南京市江宁区弘景大道
1 号

(72) 发明人 杨小兰 刘极峰 黄健民

(74) 专利代理机构 南京君陶专利商标代理有限
公司 32215

代理人 奚胜元

(51) Int. Cl.

B06B 1/16(2006. 01)

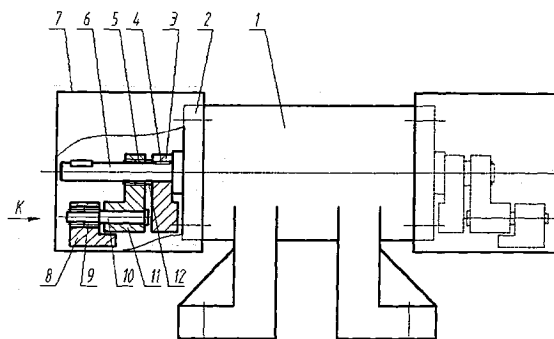
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

二级动摆混沌激振器

(57) 摘要

本发明二级动摆混沌激振器涉及一种具有特殊惯性激振能力的激振器,尤其是一种具有二级动摆的混沌激振器,属于振动利用工程技术领域。包括激振器座组件和二级动摆组件;激振器座组件包括激振器座、端盖和激振器轴,激振器轴装在激振器座上,激振器座两端装有端盖;二级动摆组件在激振器轴左、右两端呈对称分布,二级动摆组件包括定摆、一级动摆、二级动摆、二级摆轴、轴承一和轴承二,二级动摆组件安装于激振器轴轴端,定摆通过平键固结于激振器轴;一级动摆与定摆之间装有轴套,一级动摆通过轴承一与激振器轴相铰接,一级动摆下部装有二级摆轴;二级动摆通过轴承二与二级摆轴相铰接。在激振器座两端分别固结有摆块罩。



1. 一种二级动摆混沌激振器,其特征在于包括激振器座组件和二级动摆组件;激振器座组件包括激振器座、端盖和激振器轴,激振器轴装在激振器座上,激振器座两端装有端盖;

二级动摆组件在激振器轴左、右两端呈对称分布,二级动摆组件包括定摆、一级动摆、二级动摆、二级摆轴、轴承一和轴承二,二级动摆组件安装于激振器轴轴端,定摆通过平键固结于激振器轴;一级动摆与定摆之间装有轴套,一级动摆通过轴承一与激振器轴相铰接,一级动摆下部装有二级摆轴;二级动摆通过轴承二与二级摆轴相铰接。

2. 根据权利要求1所述的二级动摆混沌激振器,其特征在于在激振器座两端分别固结有摆块罩。

3. 根据权利要求1所述的二级动摆混沌激振器,其特征在于所述定摆、一级动摆、二级动摆的质量比一般为5 : 3.5 : 1.5。

二级动摆混沌激振器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有特殊惯性激振能力的激振器,尤其是一种具有二级动摆的混沌激振器,属于振动利用工程技术领域。

背景技术

[0002] 激振器是强迫系统按人为给定的频率进行连续机械振动的激振源,一般分为机械、电子两大类,机械激振器又有是否含有动力源之分:含有动力源的激振器即振动电机,是利用机械振动原理来驱动振动机械工作的激振源设备,既是动力源又是激振源;不含动力源的普通激振器,与动力源如普通电动机或发动机通过联轴器可实现运动和动力的传递。

[0003] 常见的激振器是在其转轴的两端,分别装有两组偏心摆块(简称摆块)组成激振源,每组摆块2个分为主副摆块,形状常为扇形,摆块均固结于激振器轴上,称为单轴式惯性激振装置或一级摆块激振器。回转时激振器由于摆块的离心作用产生沿圆周方向变化的激振力,带动振动机械系统产生振动,最大激振力可根据负荷需要调整轴端主副摆块相对夹角,调定后运行过程中其振动频率可保持基本稳定。

[0004] 普通激振器具有开机前激振力可调、体积小、重量轻、结构简单、使用维护方便等优点,故近年来在很多振动机械或振动利用工程中得到应用。

[0005] 普通激振器的摆块固结于激振器轴上,最大激振力一经调定,在运行过程中即为定值,但其在启动和停机过程中,当振动频率接近于系统的固有频率时,振幅会迅速增加而产生共振,不仅使系统失去稳定性,且容易引起振动机械包括激振器本身结构的损坏。

[0006] 在很多情况下,振动机械特别是特大型振动机械需要系统在启停阶段能顺利通过共振点,需要系统在工作过程中产生的振动,具有宽的功率谱曲线或运动轨迹的某些不规则性能,来完成一些特殊的作业内容,如振动筛机的透筛率过低、卡筛、板结;振动磨机粉体的不细化、易团聚、反粉碎;各种料仓、料斗、溜槽的仓壁振动工作中物料粘结、起拱、滞留的非正常运动;振动混料机中某些多种物料混合的混合均匀度不高、混合效率过低等问题,普通激振器对于这些问题的解决几乎是无能为力的。

发明内容

[0007] 本发明提供一种二级动摆混沌激振器,目的是为有效地解决上述技术问题,本发明能使系统在启动阶段以较小的激振力启动,大大降低激振器的启动力矩,提高振动机械启动的快速性和可靠性;停机阶段以很小的激振力通过其系统的共振区,从而防止共振的产生,达到能耗低、寿命长的目的,故对于频繁启动的振动机械尤为适用。

[0008] 本发明是将激振器轴端的偏心摆块分为定摆和动摆,定摆形状常为扇形,动摆形状可为扇形亦可依据需要制作成其他形状;动摆又分为一级动摆、二级动摆,定摆固定在激振器轴上,一级动摆活套在激振器轴上或装在定摆轴上,二级动摆则活套在一级动摆轴上。在运行过程中两动摆不仅相对于定摆的位置是自由的,且两动摆之间的相对位置也是自由

的,即本发明一端的定摆、一级动摆、二级动摆共具有 3 个自由度,由此可知本发明至少为 3 自由度机构。

[0009] 影响两动摆的运动特性和运动不确定性的因素很多,使机构具有运动的输入确定而输出不确定的混沌运动,混沌运动的特点就是具有宽的功率谱曲线和运动轨迹的某些不规则性能,本发明恰是利用这些特点将混沌运动应用于具有一些特殊作业需求的振动机械系统。

[0010] 由于动摆的作用,使激振器各摆块瞬时合成的总惯性力可在运行过程中发生变化,特别是在启动、停机过程中,鉴于本发明的结构所致可使其总惯性力很小或接近于零,从而使激振器能以很小或接近于零的激振力情况下通过共振区,进而避免系统启停阶段的共振。

[0011] 本发明是采取以下技术方案实现的:

[0012] 本发明二级动摆混沌激振器包括激振器座组件和二级动摆组件。激振器座组件包括激振器座、端盖和激振器轴,激振器轴装在激振器座上,激振器座两端装有端盖。

[0013] 二级动摆组件在激振器轴左右两端呈对称分布,二级动摆组件包括定摆、一级动摆、二级动摆、二级摆轴、轴承一和轴承二。二级动摆组件安装于激振器轴轴端,定摆通过平键固结于激振器轴;一级动摆与定摆之间装有轴套,一级动摆通过轴承一与激振器轴相铰接,一级动摆下部装有二级摆轴;二级动摆通过轴承二与二级摆轴相铰接。

[0014] 所述定摆、一级动摆、二级动摆的质量比为 5 : 3.5 : 1.5,也可为其他比值的质量比,应视系统需要、结构允许、保障系统的运转和效率等因素综合考虑。

[0015] 在激振器座两端分别固结有摆块罩,它分别将左右二级动摆组件全部罩住,以保证运转时的安全,摆块罩的径向尺寸应依据所有摆块的运动范围尺寸而定。

[0016] 由于左右二级动摆组件的结构为对称分布,故仅对左摆块组件陈述之即可;还是由于对称性,运动时左右动摆组件易实现同步,偶有短时不同步的情况,则产生的轴向力偶矩完全在系统承受范围内,故不另加说明。

[0017] 二级动摆组件的结构原理说明如下:

[0018] 二级动摆组件安装于激振器轴轴端,定摆通过平键固结于激振器轴;一级动摆与定摆之间装有轴套,它通过轴承与激振器轴相铰接,其下部装有二级摆轴;二级动摆通过轴承与二级摆轴相铰接。

[0019] 本发明启动运转时,由于一、二级动摆的自由度不受限制,以及定摆与定位装置的作用,使得启动力矩降低,提高启动的快速性;正常运转时,其相对位置和运动情况复杂;停机时定摆转速减慢,一级动摆由于惯性会沿 ω 方向移至由定位装置所限定的位置,此时一级动摆与定摆的偏心基本抵消,二级动摆无论在任何角度,都使激振器以很小的激振力通过其系统的共振区,从而防止共振的产生;在定摆上设有许多定位孔,定位销插在不同的定位孔内,调节动摆与定摆启停时的夹角,达到调节启停激振力的目的;当本发明按 $-\omega$ 运转时,可采用定摆右侧的定位销孔,装上定位销即可达到上述相同的效果。

[0020] 由上述分析可知,本发明自由度至少为 3,自由度越多,系统的运动越复杂。当激振器轴带动定摆转动时,由于系统载荷的变化、电源电压波动、系统速度波动、加速度波动等因素的影响,一级动摆、二级动摆会在复杂多变的情况下和定摆发生相对转动,使各摆块质心位置和运动发生变化而产生混沌运动,系统的振频、振幅、激振力、振动强度等性能参数

将发生较大变化,以实现宽的功率谱或运动轨迹某些不规则性能,如实现瞬态或在某个短时段上的大振幅、大激振力、大振动强度等特殊惯性性能。

[0021] 另外,振幅、激振力、振动强度等参数最大值、作用时间与各级摆块质心的偏心距、摆块质量、激振器的瞬时转速、速度及加速度波动的规律等因素有关,由此产生的振动具有多频多幅的特点,即同一时刻有多个频率和振幅作用于系统,相当于多个频率和振幅的合成振动。

[0022] 本发明二级动摆混沌激振器上述性能的实现,对于克服振动机械的某些工作障碍,解决振动机械的某些关键技术或制约发展的瓶颈问题,如振动筛机的透筛率过低、卡筛;振动磨机微粉的不细化、易团聚;振动混料机中某些多种物料混合的混合均匀度不高、混合效率过低;各种料仓、料斗、溜槽的仓壁振动工作中物料粘结、起拱、滞留的非正常运动等问题,具有明显的工程效果和适用意义。

[0023] 本发明能使系统在启动阶段以较小的激振力启动,大大降低激振器的启动力矩,提高振动机械启动的快速性和可靠性;停机阶段以很小的激振力通过其系统的共振区,从而防止共振的产生,达到能耗低、寿命长的目的,故对于频繁启动的振动机械尤为适用。

附图说明

[0024] 图1是本发明的结构示意图主视图。

[0025] 图2是本发明拆去左摆块罩的K向放大结构示意图侧视图。

[0026] 图中标记:1、激振器座,2、端盖,3、定摆,4、平键,5、轴承一,6、激振器轴,7、摆块罩,8、二级动摆,9、轴承二,10、二级动摆轴,11、一级动摆,12、轴套,13、定位销孔一,14、定位销孔二,15、定位销孔三,16、定位销孔四,17、定位销一,18、定位销二,19、定位销三,20、定位销四。

具体实施方式

[0027] 参照附图1,本发明主要包括激振器座组件和二级动摆组件。激振器座组件包括激振器座1、端盖2、激振器轴6等。激振器轴6装在激振器座1上,激振器座1两端装有端盖2。

[0028] 二级动摆组件在激振器座1左、右两端呈对称分布,包括平键4、轴承5、摆块罩7、二级动摆8、轴承一9、二级动摆轴10、一级动摆11、轴套12以及定摆3上设有定位销孔一13、定位销孔二14、定位销孔三15、定位销孔四16、装有定位销一17、定位销二18、定位销三19、定位销四20等结构。

[0029] 在激振器座1两端分别固结有摆块罩7,它分别将左右二级动摆组件全部罩住,以保证运转时的安全。

[0030] 如附图1所示,由于左右二级动摆组件的结构为对称分布,故具体实施方式中仅对左摆块组件陈述之;还是由于对称性,运动时左右动摆组件易实现同步,偶有短时不同步的情况,则产生的轴向力偶矩完全在系统承受范围内。

[0031] 二级动摆组件的结构原理以左二级动摆组件为例加以说明:

[0032] 附图1中,二级动摆组件安装于激振器轴6左端部分,定摆3通过平键4固结于激振器轴6;一级动摆11与定摆3之间装有轴套12,一级动摆11通过轴承一5与激振器轴6

相铰接,其下部装有二级摆轴 10 ;二级动摆 8 通过轴承二 9 与二级摆轴 10 相铰接。

[0033] 由附图 2 可知,本发明按逆时针角速度 ω 启动运转时,由于一、二级动摆 11、8 的自由度不受限制,以及定摆 3 与定位销三 19 或定位销四 20 的作用,可使得启动力矩降低,提高启动的快速性;停机时定摆 3 转速减慢,一级动摆 11 由于惯性被沿 ω 方向移至由定位销一 17 或定位销二 18 所限定的位置(如附图 2 中双点划线所示位置),此时一级动摆 11 与定摆 3 的偏心基本抵消,此时二级动摆 8 无论在任何位置(如附图 2 中双点划线所示位置),都使激振器以很小的激振力通过其系统的共振区,从而防止共振的产生,同时在定摆 3 上可设有许多定位孔,定位销可以插在不同的定位孔内,以调节动摆与定摆的夹角,达到调节激振器激振力的目的;本发明当按角速度 $-\omega$ 运转时,可采用定摆 3 右侧的定位销孔一 13、定位销孔二 14、定位销孔三 15、定位销孔四 16,装上相应的定位销即可达到上述相同的效果。

[0034] 在激振器座 1 两端分别固结有摆块罩 7,将二级动摆组件罩在摆块罩 7 内,摆块罩 7 的径向尺寸应依据所有摆块的运动范围尺寸而定。

[0035] 由上述分析可知,本发明机构自由度至少为 3,自由度越多,系统的运动就越复杂;当输入原动力通过激振器轴 6 带动定摆 3 转动时,由于系统载荷的变化、电源电压波动、系统速度波动等因素的影响,一级动摆 11、二级动摆 8 会在复杂多变的情况下和定摆 3 发生相对转动,使各摆块质心位置和运动发生变化而产生混沌运动,可导致系统的总惯性力、激振力、振幅及振动强度发生较大变化,能实现较宽的功率谱或运动轨迹某些不规则性能,如实现瞬态或在某个短时段上的大振幅、大激振力、大振动强度等特殊惯性性能,这些特殊惯性性能的实现正是本发明的主要特点,通过控制装置可对其大小、作用时间进行有效控制。

[0036] 本发明可用于振动机械中各种料仓、料斗、溜槽的仓壁振动,以防止物料粘结、起拱、滞留,促使物料正常运动;可用于直线振动筛、概率筛、旋振筛、振动给料机、振动给料斗、振动输送机、振动球磨机、振动棒磨机、行星式球磨机等各种振动机械作激振源和驱动源,使系统产生较宽的功率谱,实现系统运动轨迹某些不规则性能如大振幅、大激振力、大振动强度等特殊惯性性能的需求,更有效地完成系统的各种特殊作业内容和作业要求。

[0037] 本发明也可用于一般振动机械,使系统在启动阶段以较小的激振力启动,以降低激振器的启动力矩,提高振动机械启动的快速性和可靠性;停机阶段以很小的激振力通过其系统的共振区,从而防止共振的产生,达到能耗低、寿命长的目的,本发明尤其适用于频繁启动的振动机械。

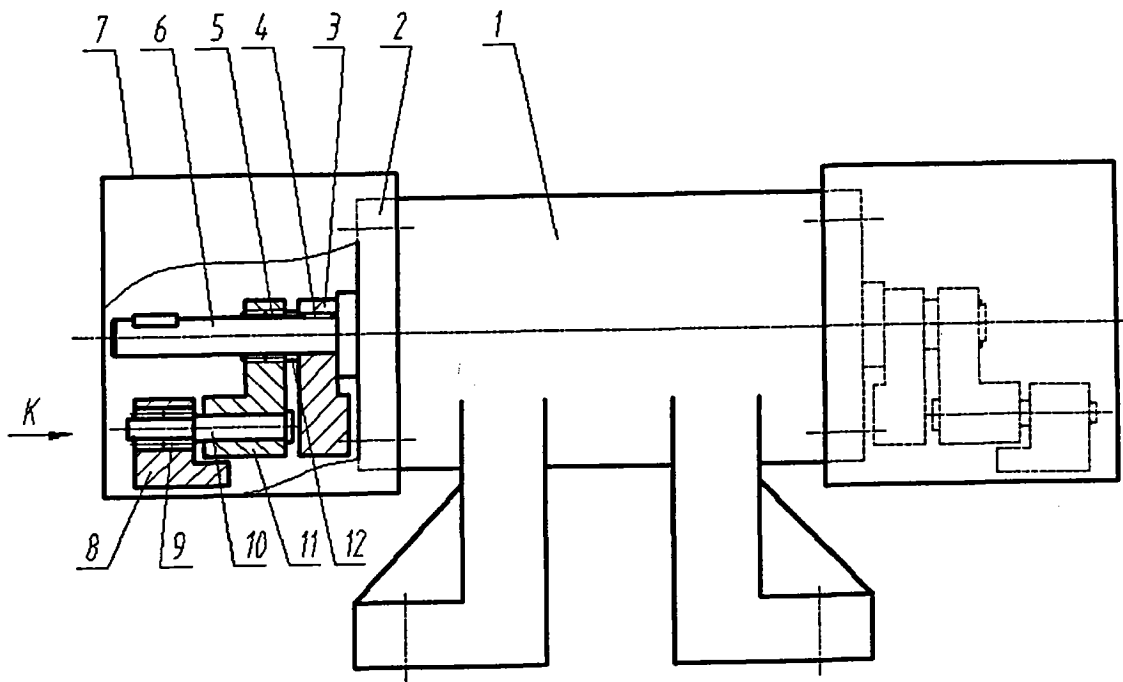


图 1

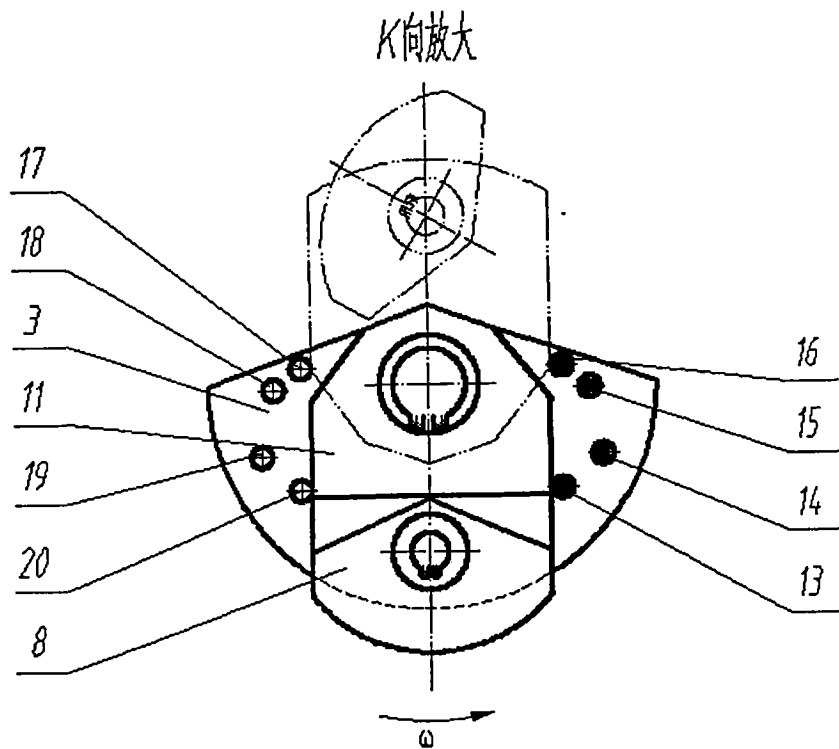


图 2