



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109458426 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 24

(21) 申请号 201811406693.9
(22) 申请日 2018.11.23
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 109458426 A
(43) 申请公布日 2019.03.12
(73) 专利权人 中国船舶重工集团公司第七一九研究所
 地址 430064 湖北省武汉市江夏区藏龙岛
 开发区杨桥湖大道19号
(72) 发明人 朱海雄 陈剑 蒋士亮 易足希
 施卫华
(74) 专利代理机构 北京理工大学专利中心
 11120
 专利代理师 周蜜 仇蕾安
(51) Int.Cl.
 F16F 3/10 (2006.01)
(56) 对比文件
 CN 102654168 A, 2012.09.05
 CN 102840261 A, 2012.12.26
 CN 103591175 A, 2014.02.19
 CN 106439301 A, 2017.02.22
 CN 1152507 A, 1997.06.25

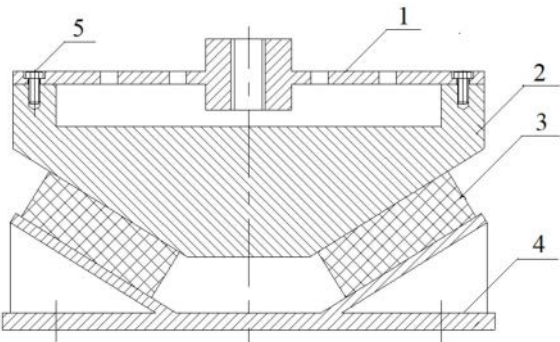
CN 203023381 U, 2013.06.26
CN 205503848 U, 2016.08.24
CN 206988350 U, 2018.02.09
CN 209354571 U, 2019.09.06
DE 10009544 A1, 2001.08.30
DE 3636482 A1, 1988.04.28
DE 9416775 U1, 1994.12.08
JP 2001071900 A, 2001.03.21
马艳红等. “弹性环金属橡胶支承结构刚度设计与试验验证”. 《航空学报》. 2013, 第34卷 (第6期), 第1301-1308页.
游四海. “富康乘用车离合器的检查与调整”. 《汽车维修与保养》. 2003, (第12期), 第52-53页.
Qiang Li et al.. “A negative stiffness vibration isolator using magnetic spring combined with rubber membrane”. 《Journal of Mechanical Science and Technology》. 2013, 第27卷 (第3期), 第813-824页.
孙冰等. “一种基于变刚度原理的新型隔振器设计”. 《北京航空航天大学学报》. 1999, 第25卷 (第6期), 第35-38页.
审查员 徐海露
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种隔振器

(57) 摘要

本发明涉及一种新型隔振器,属于机电设备减振降噪技术领域。所述隔振器主要由金属膜片弹簧、中间质量块、橡胶垫和安装支座组成;金属膜片弹簧、中间质量块、橡胶垫和安装支座由上向下依次排布;金属膜片弹簧与中间质量块之间为可拆卸固定连接,金属膜片弹簧可拆卸,可根据需要进行替换,获取不同总体性能参数;橡胶垫通过硫化作用分别与中间质量块和安装支座连接。上述隔振器具备优良的隔振效果,同时参数可设计性强、能根据需求调整参数,且结构简单、尺寸小巧,适应狭小的安装空间。



CN 109458426 B

1. 一种采用隔振器进行隔振的隔振方法,其特征在于:所述隔振器主要由金属膜片弹簧(1)、中间质量块(2)、橡胶垫(3)和安装支座(4)组成;金属膜片弹簧(1)为带有周向交错分布条形孔的金属薄板结构,其中心位置有加厚圆台,圆台中心开螺纹孔,用于安装设备机脚螺栓;

中间质量块(2)为金属实心锥体结构,顶部中间有空腔便于金属膜片弹簧(1)弹性变形;

安装支座(4)四周位置留有安装通孔;

金属膜片弹簧(1)、中间质量块(2)、橡胶垫(3)和安装支座(4)由上向下依次排布;金属膜片弹簧(1)与中间质量块(2)之间为可拆卸固定连接;橡胶垫(3)通过硫化作用分别与中间质量块(2)和安装支座(4)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种采用隔振器进行隔振的隔振方法,其特征在于:在金属膜片弹簧(1)的周向设置圆形沉孔,中间质量块(2)顶部周向设置螺纹孔,与金属膜片弹簧(1)和中间质量块(2)之间安装紧固螺钉(5)固定连接。

3. 根据权利要求1或2所述的一种采用隔振器进行隔振的隔振方法,其特征在于:所述隔振器的总体承载能力、固有频率和阻尼性能结合其内部双层隔振系统进行设计,通过对金属膜片弹簧(1)、中间质量块(2)和橡胶垫(3)的参数匹配调整来获取最佳振动衰减率。

一种隔振器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新型隔振器,属于机电设备减振降噪技术领域。

背景技术

[0002] 在机电设备减振降噪技术领域,设备通常采用弹性安装的方式隔离其向安装基础传递的振动,在设备减隔振技术飞速发展的今天,采用传统橡胶隔振器进行单层隔振能达到的隔振效果有限,已无法满足减振降噪需求。

[0003] 要进一步提高设备的隔振效果,目前常采用更低频率的气囊隔振器或直接采用双层隔振、浮筏隔振等措施。针对气囊隔振器,其缺点是必须配合气囊控制系统来使用,系统复杂且存在较多安装空间问题。针对双层隔振、浮筏隔振措施,其缺点是对总体空间需求较大,在一些狭小的空间难以实施。

[0004] 因此,亟待一种隔振效果更加优良、结构简单且尺寸小巧的隔振器的出现,以解决上述问题。

发明内容

[0005] 为克服现有技术存在的缺陷,本发明的目的在于提供一种新型隔振器,所述隔振器具备优良的隔振效果,同时参数可设计性强、能根据需求调整参数,且结构简单、尺寸小巧,适应狭小的安装空间。

[0006] 为实现本发明的目的,提供以下技术方案。

[0007] 一种新型隔振器,所述隔振器主要由金属膜片弹簧、中间质量块、橡胶垫和安装支座组成。

[0008] 其中,金属膜片弹簧为带有周向交错分布条形孔的金属薄板结构,其中心位置有加厚圆台,圆台中心开螺纹孔用于安装设备机脚螺栓;金属膜片弹簧的刚度和承载能力可通过调整交错条形孔的大小、数量和分布形式来调整。

[0009] 中间质量块为金属实心锥体结构,总质量可通过改变其高度方向上的尺寸来调整,顶部中间有空腔便于金属膜片弹簧弹性变形。

[0010] 橡胶垫的支撑刚度、阻尼等性能可通过调整橡胶配方来改变。

[0011] 安装支座对橡胶垫起支撑作用,具体结构形式可根据承载大小、安装空间等需求相应调整,安装支座四周位置留有安装通孔。

[0012] 金属膜片弹簧、中间质量块、橡胶垫和安装支座由上向下依次排布。金属膜片弹簧与中间质量块之间为可拆卸固定连接,金属膜片弹簧可拆卸,可根据需要进行替换,获取不同总体性能参数;橡胶垫通过硫化作用分别与中间质量块和安装支座连接。

[0013] 可在金属膜片弹簧的周向设置圆形沉孔,中间质量块顶部周向设置螺纹孔,用于与金属膜片弹簧和中间质量块之间安装紧固螺钉固定连接。

[0014] 所述隔振器的总体承载能力、固有频率、阻尼性能等参数可结合其内部双层隔振系统进行设计,通过对金属膜片弹簧、中间质量块和橡胶垫的参数匹配调整来获取最佳振

动衰减率。

[0015] 有益效果

[0016] 1. 本发明提供了一种新型隔振器, 所述隔振器采用了两级弹性结构串联的形式, 设备机脚振动的传递路线为: 设备机脚-金属膜片弹簧-中间质量块-橡胶垫-安装支座-安装基础; 在所述隔振器内部, 由金属膜片弹簧、中间质量块和橡胶垫组成了一套双层隔振系统, 系统振动时, 中间质量块的惯性力平衡掉一部分由隔振器顶部传来的力, 从而可减小设备与基座之间的力传递率; 将双层隔振系统简化为无阻尼2自由度系统, 可得到系统的力传递率为:

$$[0017] \quad T = 1 / \left(\frac{1}{\omega_1^2 \omega_2^2} \omega^4 - \left(\frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} + \mu \frac{1}{\omega_2^2} \right) \omega^2 + 1 \right)$$

[0018] 其中, $\omega_1 = \sqrt{k_1/m_1}$, $\omega_2 = \sqrt{k_2/m_2}$, $\mu = m_1/m_2$, 此处 m_1 为设备振动质量, m_2 为中间质量块质量; 而对于普通隔振器, 均为单层隔振系统, 简化得到系统的力传递率为:

$$[0019] \quad T = 1 / \left(\frac{\omega^2}{\omega_1^2} - 1 \right)$$

[0020] 其中, $\omega_1 = \sqrt{k_1/m_1}$, m_1 为设备振动质量; 对比可见, 双层隔振系统的力传递率与系统固有圆频率之间简化关系约为 $T \propto 1/\omega^4$, 相比于单层隔振系统的传递率 $T \propto 1/\omega^2$, 其随频率的增加而增长的速度要快得多; 尽管双层隔振系统具有两个共振峰, 但在高于系统第二阶固有频率的区段, 其传递率的下降速率比单层隔振系统要快得多, 在高频区段双层隔振系统的隔振效果比单层隔振系统的要优越得多; 在选用合理的阻尼之后, 可使系统在共振区的传递率也达到理想范围。因此, 本发明所述的新型隔振器对于振动激励的衰减效果将明显优于传统隔振器, 隔振效果显著提高;

[0021] 2. 本发明提供了一种新型隔振器, 所述隔振器的总体承载能力、固有频率、阻尼性能等参数可结合其内部两级弹性结构串联的双层隔振系统进行设计, 通过对金属膜片弹簧、中间质量块和橡胶垫的参数匹配调整来获取最佳振动衰减率, 有效提高隔振器的振动衰减率, 显著提高隔振效果;

[0022] 3. 本发明提供了一种新型隔振器, 所述隔振器采用金属膜片弹簧作为第一级弹性结构件, 其相比于橡胶结构占用空间更小, 结构简单、尺寸小巧, 更加适应狭小的安装空间;

[0023] 4. 本发明提供了一种新型隔振器, 所述隔振器的金属膜片弹簧与中间质量块可用螺钉连接, 易于拆卸和更换, 可设计性强, 可根据需求对双层隔振系统进行参数匹配设计, 同一套中间质量块、橡胶垫及安装支座可与不同金属膜片弹簧配合使用, 从而实现根据需要改变隔振器固有频率等参数的目的。

附图说明

[0024] 图1为实施例1中一种新型隔振器的主视剖视图。

[0025] 图2为实施例1中一种新型隔振器的俯视图。

[0026] 图3为实施例1中一种新型隔振器的轴测图。

[0027] 其中,1—金属膜片弹簧,2—中间质量块,3—橡胶垫,4—安装支座,5—紧固螺钉

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施例来详述本发明,但不作为对本发明专利的限定。

[0029] 实施例1

[0030] 一种新型隔振器,如图1和图3所示,所述隔振器主要由金属膜片弹簧1、中间质量块2、橡胶垫3和安装支座4组成。

[0031] 其中,如图2所示,金属膜片弹簧1为带有周向交错分布条形孔的金属薄板结构,其中心位置有加厚圆台,圆台中心开螺纹孔用于安装设备机脚螺栓,金属膜片弹簧1的周向设置圆形沉孔;金属膜片弹簧1的刚度和承载能力可通过调整交错条形孔的大小、数量和分布形式来调整。

[0032] 中间质量块2为金属实心锥体结构,总质量可通过改变其高度方向上的尺寸来调整,顶部中间有空腔便于金属膜片弹簧1弹性变形,顶部周向设置有螺纹孔。

[0033] 橡胶垫3的支撑刚度、阻尼等性能可通过调整橡胶配方来改变。

[0034] 安装支座4对橡胶垫3起支撑作用,具体结构形式可根据承载大小、安装空间等需求相应调整,安装支座4四周位置留有安装通孔。

[0035] 金属膜片弹簧1、中间质量块2、橡胶垫3和安装支座4由上向下依次排布。金属膜片弹簧1和中间质量块2之间通过紧固螺钉5连接,金属膜片弹簧1可拆卸,可根据需要进行替换,获取不同总体性能参数;橡胶垫3通过硫化作用分别与中间质量块2和安装支座4连接。

[0036] 所述隔振器的总体承载能力、固有频率、阻尼性能等参数可结合其内部双层隔振系统进行设计,通过对金属膜片弹簧1、中间质量块2和橡胶垫3的参数匹配调整来获取最佳振动衰减率。

[0037] 应该说明的是,本具体实施方式只是对本发明所做的示例性说明而并不限定它的保护范围,本领域人员还可以对本发明做一些非实质性的改变,只要是不经过创造性劳动而对本专利进行的改进,都在本专利的保护范围之内。

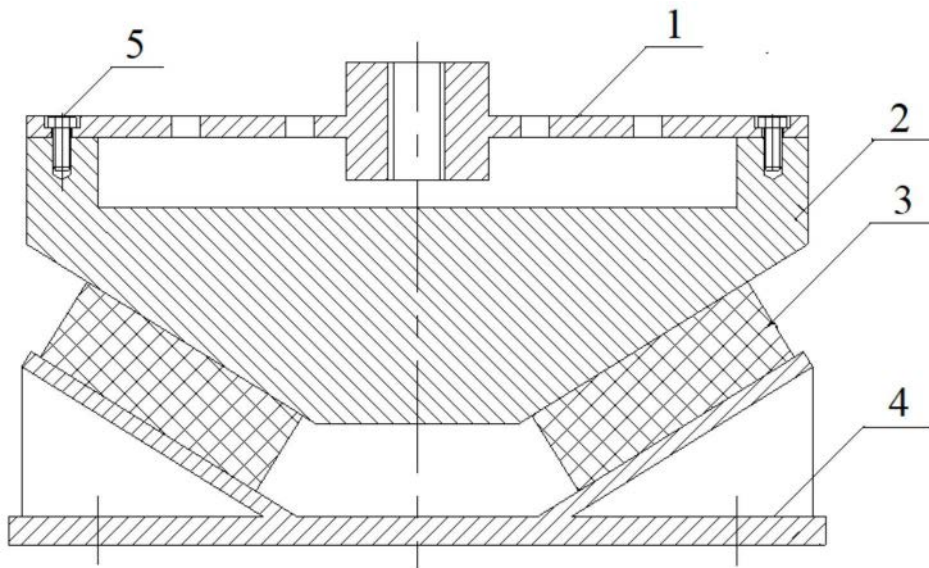


图1

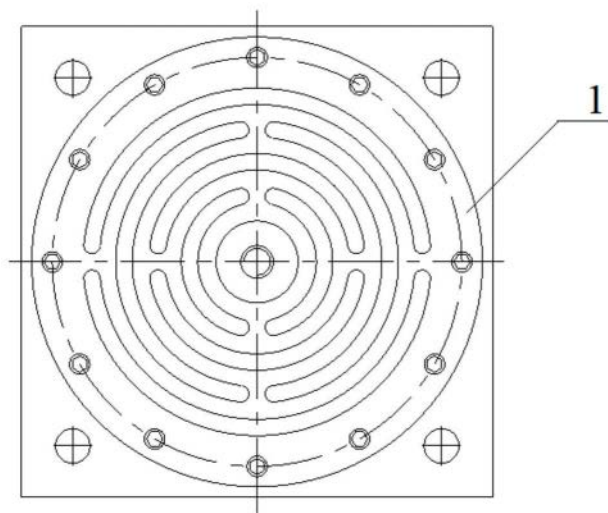


图2

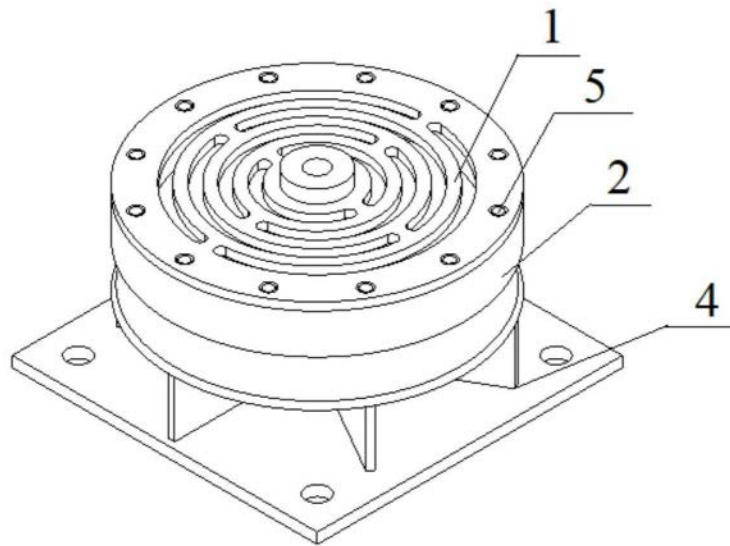


图3