



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106321702 A

(43)申请公布日 2017. 01. 11

(21)申请号 201610957699.X

(22)申请日 2016.10.27

(71)申请人 中国海洋大学

地址 266000 山东省青岛市崂山区松岭路
238号

(72)发明人 冷鼎鑫 武桐桐 刘贵杰

(74)专利代理机构 青岛联信知识产权代理事务
所 37227

代理人 潘晋祥 王中云

(51)Int.Cl.

F16F 1/36(2006.01)

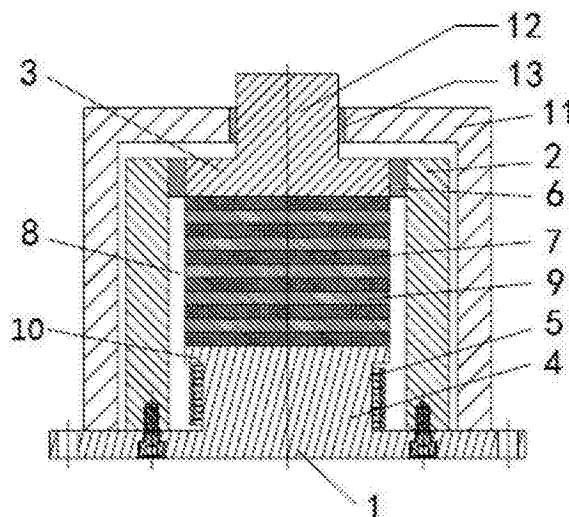
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

压-剪混合多层磁流变弹性体减振器

(57)摘要

一种压-剪混合多层磁流变弹性体减振器，包括安装在底座上的导磁筒，安装在导磁筒内的活塞，以及安装在底座设置的安装座外壁上的励磁线圈。进一步包括磁流变弹性体，所述磁流变弹性体包括剪切式的第一磁流变弹性体和压缩式的第二磁流变弹性体。活塞与导磁筒之间安装第一磁流变弹性体。安装座与活塞之间安装减振层结构，减振层结构包括层叠排列的第二磁流变弹性体和导磁板，第二磁流变弹性体和导磁板交替排列。压-剪混合多层磁流变弹性体减振器通过剪切式和压缩式磁流变弹性体同时作用，增大了减振器刚度及阻尼的调节范围，增强了减振效果，使该减振器能够衰减不同频率及幅值的振动载荷。



1. 一种压-剪混合多层磁流变弹性体减振器,其特征在于,包括安装在底座(1)上的导磁筒(2),安装在导磁筒(2)内的活塞(3),以及安装在底座(1)设置的安装座(4)外壁上的励磁线圈(5);

进一步包括磁流变弹性体,所述磁流变弹性体包括剪切式的第一磁流变弹性体(6)和压缩式的第二磁流变弹性体(7);

活塞(3)与导磁筒(2)之间安装第一磁流变弹性体(6);

安装座(4)与活塞(3)之间安装减振层结构(8),减振层结构(8)包括层叠排列的第二磁流变弹性体(7)和导磁板(9),第二磁流变弹性体(7)和导磁板(9)交替排列。

2. 根据权利要求1所述的压-剪混合多层磁流变弹性体减振器,其特征在于,所述安装座(4)顶部外壁设置有限位凸起(10)。

3. 根据权利要求1或2所述的压-剪混合多层磁流变弹性体减振器,其特征在于,所述安装座(4)顶面的边缘与减振层结构(8)外侧边缘对齐。

4. 根据权利要求1所述的压-剪混合多层磁流变弹性体减振器,其特征在于,所述第一磁流变弹性体(6)的高度与活塞(3)的高度相同。

5. 根据权利要求1所述的压-剪混合多层磁流变弹性体减振器,其特征在于,所述底座(1)上安装有隔磁外套筒(11),所述导磁筒(2)位于隔磁外套筒(11)内,所述活塞(3)

设置的活塞杆(12)通过隔磁外套筒(11)设置的通孔伸出,所述活塞杆(12)与通孔之间安装密封圈(13)。

压-剪混合多层磁流变弹性体减振器

技术领域

[0001] 本发明属于工程机械技术领域,涉及一种减振器,具体地说,是一种基于压-剪混合模式的多层磁流变弹性体智能减振器。

背景技术

[0002] 海洋平台是海上石油开采、加工、集运的大型构筑物,在服役期间,受到波浪、海风、洋流等环境载荷激励,长期处于受迫振动状态。随着平台应用水深的增加,结构尺寸增大,总体刚度减小,平台动力响应增大。平台的持续振动可能引发其疲劳损伤破坏、降低使用寿命,还会影响海上作业人员的工作舒适度、降低工作效率。因此,有效抑制平台在外部载荷激励下的结构振动具有重要的工程意义。目前应用较多的被动减振装置,如粘性阻尼器、调谐液体阻尼器等,其结构刚度和阻尼均为定值,仅能对固定幅值和频率特性的外部载荷有效;而主动减振装置,虽可自适应调节刚度和阻尼值,衰减不同频率、幅值的环境载荷,但能耗巨大且需要精准的控制算法。

[0003] 磁流变弹性体是微纳米级铁磁颗粒增强非导磁性弹性基体的智能复合材料。在制备过程中施加外部磁场,颗粒因相互吸引而发生相对运动,在弹性体内形成有序的链状或柱状结构。磁流变弹性体的模量和阻尼可随外部磁场强度的升高而增大。与磁流变液体相比,其不仅具有可控性、可逆性、响应迅速等特点,还具有良好的密封性和稳定性。基于磁流变弹性体设计的减振器可自适应调节刚度和阻尼,衰减结构振动。目前,大多数磁流变弹性体智能减振器是基于剪切或挤压的单一工作模式,或仅具有单层或两层磁流变弹性体,刚度及阻尼可调节范围小,纵向刚度较低,仅可用于衰减小尺度结构在低幅值外部载荷激励下的振动。

发明内容

[0004] 本发明针对目前磁流变弹性体智能减振器调节范围小,纵向刚度低的问题,提出一种压-剪混合多层磁流变弹性体减振器。

[0005] 本发明的压-剪混合多层磁流变弹性体减振器,包括安装在底座上的导磁筒,安装在导磁筒内的活塞,以及安装在底座设置的安装座外壁上的励磁线圈。

[0006] 进一步包括磁流变弹性体,所述磁流变弹性体包括剪切式的第一磁流变弹性体和压缩式的第二磁流变弹性体。

[0007] 活塞与导磁筒之间安装第一磁流变弹性体。

[0008] 安装座与活塞之间安装减振层结构,减振层结构包括层叠排列的第二磁流变弹性体和导磁板,第二磁流变弹性体和导磁板交替排列。

[0009] 优选的是,所述安装座顶部外壁设置有限位凸起。

[0010] 优选的是,所述安装座顶面的边缘与减振层结构外侧边缘对齐。

[0011] 优选的是,所述第一磁流变弹性体的高度与活塞的高度相同。

[0012] 优选的是,所述底座上安装有隔磁外套筒,所述导磁筒位于隔磁外套筒内,所述活

塞设置的活塞杆通过隔磁外套筒设置的通孔伸出,所述活塞杆与通孔之间安装密封圈。

[0013] 本发明的有益效果是:压-剪混合多层磁流变弹性体减振器通过剪切式和压缩式磁流变弹性体同时作用,增大了减振器刚度及阻尼的调节范围,增强了减振效果,使该减振器能够衰减不同频率及幅值的振动载荷。同时剪切式磁流变弹性体还在径向增强了活塞的稳定性,提高了减振器纵向的刚度。压缩式磁流变弹性体与导磁板交替层叠,导磁板不仅作为骨架使压缩式磁流变弹性体能够稳定设置多层,增大了减振器的刚度及阻尼调节范围,同时导磁板增强了磁场利用率。

[0014] 安装座上的限位凸起能够在外壁上形成绕制凹槽,使励磁线圈能够稳定安装,同时保证安装座顶面与减振层结构边缘对齐,增加了两者的接触面积,从而达到提高磁场利用率的目的。

[0015] 剪切式磁流变弹性体顶面和底面分别与活塞上、下表面对齐,可提高励磁线圈产生磁场的利用率。

[0016] 隔磁外套筒将励磁线圈产生的磁通完全封闭到其中,使减振器能够被应用于各种场合而不会对周边设备造成磁干扰,同时避免磁流变弹性体裸露在外部环境中,防止磁流变弹性体因环境温度及湿度等引起的力学性能损失。

附图说明

[0017] 附图1为压-剪混合多层磁流变弹性体减振器的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 为了能进一步了解本发明的结构、特征及其它目的,现结合所附较佳实施例详细说明如下,所说明的较佳实施例仅用于说明本发明的技术方案,并非限定本发明。

[0019] 本发明的具体实施方式如下:

[0020] 如图1所示,压-剪混合多层磁流变弹性体减振器包括安装在底座1上的导磁筒2,安装在导磁筒2内的活塞3,以及安装在底座1设置的安装座4外壁上的励磁线圈5。底座1、导磁筒2以及活塞3都选用合金钢或者其它高强度及高导磁率的材料制成。

[0021] 减振器还进一步包括磁流变弹性体,磁流变弹性体包括剪切式的第一磁流变弹性体6和压缩式的第二磁流变弹性体7。活塞3与导磁筒2之间胶粘安装第一磁流变弹性体6。安装座4与活塞3之间安装减振层结构8,减振层结构8包括层叠排列的第二磁流变弹性体7和导磁板9,第二磁流变弹性体7和导磁板9交替胶粘连接。导磁板9由工业纯铁或其它高导磁材料制成,可提高减振层结构8的导磁率。

[0022] 励磁线圈5是呈环形螺旋状的导线绕组,采用漆包铜导线制作,通电后,在其周围形成磁场,改变励磁线圈5中电流的大小可以调节和控制其产生磁场的强弱。励磁线圈5安装在柱状的安装座4上,通过安装座4、减振层结构8、活塞3和第一磁流变弹性体6、导磁筒2和底座1组成磁回路。改变励磁线圈5产生的磁场强弱,可调节第一磁流变弹性体6和减振层结构8中的第二磁流变弹性体7的刚度及阻尼,衰减不同幅值和频率的外界载荷,从而调节整个减振器的减振幅度。

[0023] 为了使励磁线圈5安装稳固,安装座4顶部外壁设置有限位凸起10。限位凸起10可与安装座4为一体结构,使底座1整体呈工字型,增加安装座4顶面的面积,使安装座4顶面的

边缘与减振层结构8外侧边缘对齐,保证减振层结构8能够与安装座4完全接触,提高导磁效率。

[0024] 为了更好的发挥剪切式磁流变弹性体6的减振作用,第一磁流变弹性体6的高度与活塞3的高度相同,第一磁流变弹性体6上、下两端分别与活塞3上、下两端对齐,使第一磁流变弹性体6与活塞3侧壁完全胶粘连接,并且第一磁流变弹性体6与导磁筒2也完全胶粘连接,使磁通能过完全通过第一磁流变弹性体6,提高了励磁线圈5产生磁通的利用率。

[0025] 为了保证励磁线圈5产生的磁通完全封闭,底座1上安装有隔磁外套筒11,导磁筒2位于隔磁外套筒11内,活塞3设置的活塞杆12通过隔磁外套筒11设置的通孔伸出,活塞杆12与通孔之间安装密封圈13,对通孔进行密封。

[0026] 隔磁外套筒11选用不锈钢或其它不导磁或低磁导率材料制成,将励磁线圈5产生的磁通完全封闭到其中,使减振器可被应用于各种场合而不会对周边设备造成磁干扰,同时避免磁流变弹性体裸露在外部环境中,防止磁流变弹性体因环境温度及湿度等引起的力学性能损失。

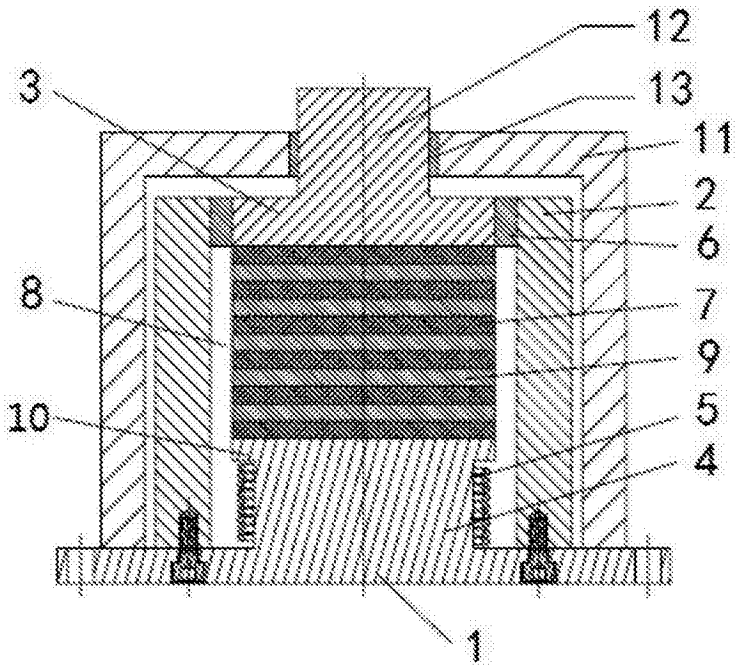


图1