



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105697634 B

(45)授权公告日 2017.12.01

(21)申请号 201610241785.0

F16F 9/50(2006.01)

(22)申请日 2016.04.19

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105697634 A

WO 2015/097730 A1, 2015.07.02,
CN 101909982 A, 2010.12.08,
CN 102343971 A, 2012.02.08,
CN 1429736 A, 2003.07.16,
CN 2038084 U, 1989.05.24,
CN 2283613 Y, 1998.06.10,
JP 平2-278034 A, 1990.11.14,

(43)申请公布日 2016.06.22

审查员 骆雪芹

(73)专利权人 中国船舶重工集团公司第七〇二研究所
地址 214082 江苏省无锡市滨湖区无锡市
116信箱

(72)发明人 彭亮斌 陈培

(74)专利代理机构 无锡华源专利商标事务所
(普通合伙) 32228

代理人 严梅芳 聂启新

(51)Int.Cl.

F16F 9/32(2006.01)

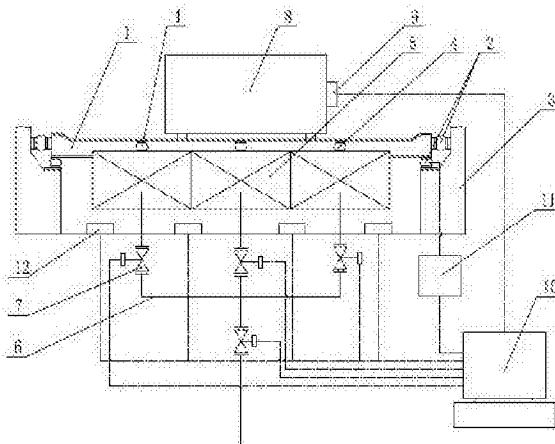
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

基于悬吊式液态载荷的船用可调式减振系统

(57)摘要

基于悬吊式液态载荷的船用可调式减振系统，包括安装架，安装架通过支撑弹簧支撑在刚性基础上，装载有液态载荷的舱体通过悬吊弹簧吊挂在安装架上，舱体的液体进出口通过管道与补液源连接，管道上设有控制阀；振源设备位于安装架上方并支撑在安装架上，振源设备上设有振动检测传感器，振动检测传感器、控制阀均通过控制线缆与控制单元连接；悬吊弹簧为空气弹簧，且悬吊弹簧的气体进出口与供气系统通过管路连通，供气系统通过控制线缆与控制单元连接；本发明进一步设置支撑弹簧为刚度可调的空气弹簧。本发明利用运载平台上本身的液态载荷及空气弹簧，具有自身参数调节功能，能够实现设备振动的自适应控制，且可调度高。



1. 基于悬吊式液态载荷的船用可调式减振系统,其特征在于:包括安装架(1),安装架(1)通过支撑弹簧(2)支撑在刚性基础(3)上,装载有液态载荷的舱体(5)通过悬吊弹簧(4)吊挂在安装架(1)上,舱体(5)的液体进出口通过管道(6)与补液源连接,管道(6)上设有控制阀(7);振源设备(8)位于安装架(1)上方并支撑在安装架(1)上,振源设备(8)上设有振动检测传感器(9),振动检测传感器(9)、控制阀(7)均通过控制线缆与控制单元(10)连接;悬吊弹簧(4)为空气弹簧,且悬吊弹簧(4)的气体进出口与供气系统(11)通过管路连通,供气系统(11)通过控制线缆与控制单元(10)连接。

2. 按权利要求1所述的基于悬吊式液态载荷的船用可调式减振系统,其特征在于:所述支撑弹簧(2)为空气弹簧,支撑弹簧(2)的气体进出口与供气系统(11)通过管路连通,供气系统(11)通过控制线缆与控制单元(10)连接。

3. 按权利要求1所述的基于悬吊式液态载荷的船用可调式减振系统,其特征在于:所述舱体(5)划分为两个或两个以上独立的空间。

4. 按权利要求1所述的基于悬吊式液态载荷的船用可调式减振系统,其特征在于:所述刚性基础(3)上装有位置传感器(12),位置传感器(12)位于舱体(5)的下方,位置传感器(12)通过控制线缆与控制单元(10)连接。

基于悬吊式液态载荷的船用可调式减振系统

技术领域

[0001] 本发明涉及隔振技术领域,具体涉及应用于船舶动力机械、船舶设备运载平台上利用液态载针对振动系统动刚度参数实现自适应调整的可调式减振系统。

背景技术

[0002] 船舶等运载平台上各种动力机械设备运转时对运载平台的激励是引起运载平台结构振动的一个重要原因,为了较少振动传递,通常在振源设备与基座或者隔振基座之间安装橡胶隔振器、钢丝绳隔振器等装置,这些被动隔振减振不具有自身参数调节功能,无法通过自身参数调节来适应振源设备在运转过程中出现的随机载荷变化或运行工况改变情形下的隔振要求,现有技术中也有采用电控式隔振器的智能式隔振,其原理是通过设计控制器、作动器及控制电路来实现隔振系统自身参数的调节,但这种方式手段较单一,需要占用较大的额外安装空间并增加了重量,不能很好地利用现有设备或载荷去适应重量空间要求较高条件下的减振要求,适应性不好,可调度不高。

发明内容

[0003] 本申请人针对现有技术中的上述缺点进行改进,提供一种基于悬吊式液态载荷的船用可调式减振系统,其利用运载平台上现有的液态载荷,并进一步使用空气弹簧来实现减振,具有自身参数综合调节功能,能够实现设备振动的自适应控制。

[0004] 本发明的技术方案如下:

[0005] 基于悬吊式液态载荷的船用可调式减振系统,包括安装架,安装架通过支撑弹簧支撑在刚性基础上,装载有液态载荷的舱体通过悬吊弹簧吊挂在安装架上,舱体的液体进出口通过管道与补液源连接,管道上设有控制阀;振源设备位于安装架上方并支撑在安装架上,振源设备上设有振动检测传感器,振动检测传感器、控制阀均通过控制线缆与控制单元连接;悬吊弹簧为空气弹簧,且悬吊弹簧的气体进出口与供气系统通过管路连通,供气系统通过控制线缆与控制单元连接。

[0006] 其进一步技术方案为:

[0007] 所述支撑弹簧为空气弹簧,支撑弹簧的气体进出口与供气系统通过管路连通,供气系统通过控制线缆与控制单元连接。

[0008] 所述舱体划分为两个或两个以上独立的空间。

[0009] 所述刚性基础上装有位置传感器,位置传感器位于舱体的下方,位置传感器通过控制线缆与控制单元连接。

[0010] 本发明的技术效果:

[0011] 本发明使用安装架通过支撑弹簧弹性安装在刚性基础上,将液体舱体通过悬吊弹簧吊装在安装架上,舱体通过管道、控制阀直接与补液源连接,悬吊弹簧采用刚度可调的空气弹簧,能够根据振源设备的振动特性来控制液体舱体注液或排液,同时微调悬吊弹簧刚度,来调整悬吊舱体的液体载荷参数及空气弹簧的刚度参数,从而实现整个振动系统的动

刚度参数的调整,实现自适应减振,在支撑弹簧隔振的基础之上,通过舱体液态载荷和悬吊弹簧刚度的双重调节可确保整个减振系统的可调度及减振效果;本发明在悬吊弹簧刚度、舱体中液体载荷可调的基础之上,进一步设置支撑弹簧为刚度可调的空气弹簧,可以进一步通过支撑弹簧的刚度来进一步提高减振系统的可调度及减振效果;本发明进一步在刚性基础上、舱体的下方设置位置传感器,能够有效避免舱体在振动系统中与刚性基础碰撞从而产生的破坏性危害以及新的振动。

[0012] 本发明所述减振系统利用现成的液体舱,将减振设备与运载平台本身配设的液体载荷有机结合起来,通过舱体中液态载荷参数的调整,来实现自适应减振,本发明尤其是适用于重量空间要求较高条件下的减振,可调度高,减振效果好,克服了传统的减振设备占用较大的安装空间和增加较多重量的技术问题。

附图说明

[0013] 图1为本发明的主视结构示意图。

[0014] 图2为本发明的侧视结构示意图,图中未示出供气系统和控制单元,且刚性基础仅示意出位于舱体下方的部分结构。

[0015] 其中:1、安装架;2、支撑弹簧;3、刚性基础;4、悬吊弹簧;5、舱体;6、管道;7、控制阀;8、振源设备;9、振动检测传感器;10、控制单元;11、供气系统;12、位置传感器。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图,说明本发明的具体实施方式。

[0017] 见图1、图2,本发明所述基于悬吊式液态载荷的船用可调式减振系统包括安装架1,安装架1通过支撑弹簧2支撑在刚性基础3上,装载有液态载荷的舱体5通过悬吊弹簧4吊挂在安装架1上,舱体5的液体进出口通过管道6与补液源连接,管道6上设有控制阀7,进一步地,舱体5可划分为两个或两个以上独立的空间,每个空间与补液源之间均设有液体进出管路;振源设备8位于安装架1上方并支撑在安装架1上,振源设备8上设有振动检测传感器9,振动检测传感器9、控制阀7均通过控制线缆与控制单元10连接;悬吊弹簧4为空气弹簧,且悬吊弹簧4的气体进出口与供气系统11通过管路连通,供气系统11通过控制线缆与控制单元10连接。其中,振动检测传感器8用来采集振源设备7的振动信号,可以采用位移传感器、加速度传感器或速度传感器中的一种或几种,所述控制单元10包括信号调理模块、A/D转换模块、数据处理模块和D/A转换模块,控制单元10、空气弹簧及供气系统11为现有技术。

[0018] 进一步地,所述支撑弹簧2为空气弹簧,并设置支撑弹簧2的刚度可调,即支撑弹簧2的气体进出口与供气系统11通过管路连通,供气系统11通过控制线缆与控制单元10连接。

[0019] 为防止振动过程中,舱体5碰触到刚性基础3,对舱体5产生破坏性危害,以及避免因碰撞引起新的振动,在所述刚性基础3上装有位置传感器12,位置传感器12位于舱体5的下方,位置传感器12通过控制线缆与控制单元10连接,位置传感器12的数量可根据实际需要设置。

[0020] 当振源设备8工作时,振源设备8上的振动检测传感器9采集振源设备8的振动信号,振动信号传递至控制单元10,经过处理计算得到相应的控制输出信号,根据输出信号控制控制阀7的开闭、供气系统11启动或关闭,从而一方面控制舱体5与补液源之间的管道6的

连通与断开,控制舱体5的注液与排液,由此改变舱体5的液体载荷参数,另一方面,控制供气系统11动作对悬吊弹簧4进行充气或者是悬吊弹簧4向供气系统11排气,由此对悬吊弹簧4的刚度进行调节,通过舱体5中液态载荷参数的调节和悬吊弹簧4刚度的共同调节,由此改变由振源设备8引起的振动系统的动刚度参数,以实现主动自适应减振,在支撑弹簧2隔振的基础之上,通过液态载荷参数和空气弹簧刚度的共同调节,能增加隔振效果和隔振参数可调度。

[0021] 本发明进一步设置了支撑弹簧2的刚度调节机构,根据控制单元10的输出的信号,控制单元10控制控制阀7的开闭、供气系统11启动或关闭,通过控制舱体5的注液与排液、悬吊弹簧4的充气与排气、支撑弹簧2的充气与排气,从而对舱体5中液体载荷、悬吊弹簧4的刚度、支撑弹簧2的刚度进行调节,通过三种调节,来改变振动系统的动刚度参数,从而实现主动自适应减振,在支撑弹簧2隔振、液态载荷参数和悬吊弹簧刚度共同调节隔振的基础上,进一步设置支撑弹簧的刚度调节,进一步提高了本发明所述减振系统的可调度。

[0022] 所述振动信号可以是振动系统的位移、速度、加速度等物理量,控制信号输入控制单元10并由控制单元进行处理计算,数据处理计算包括根据振动信号及运动微分方程求出位移、速度、加速度等随时间变化的规律,还可以求出振动系统的固有频率、振动模态,并可将振动响应由时域转换到频域,从而对振动系统的振动特性进行全面分析,这种数据处理皆为现有技术。

[0023] 本发明使用在船舶等运载平台上,运载平台上有人员或动力设备,一般会携带一定量的淡水或燃油,淡水或燃油一般装载在设舱室底部的固定液舱内,本发明所述舱体5采用运载平台上本身搭载的液体舱(油舱或水舱等),通过管道、控制阀与单独设置的补液舱连接,当舱体5使用水舱时,舱体5可通过管道、控制阀直接与外部水环境连接,本发明所述减振系统利用现成的液体舱,将减振设备与运载平台本身的液体载荷有机结合起来,实现了自适应减振,尤其是适用于重量空间要求较高条件下的减振,可调度高,减振效果好,克服了传统的减振设备占用较大的安装空间和增加较多重量的技术问题。

[0024] 以上描述是对本发明的解释,不是对发明的限定,本发明所限定的范围参见权利要求,在本发明的保护范围之内,可以作任何形式的修改。

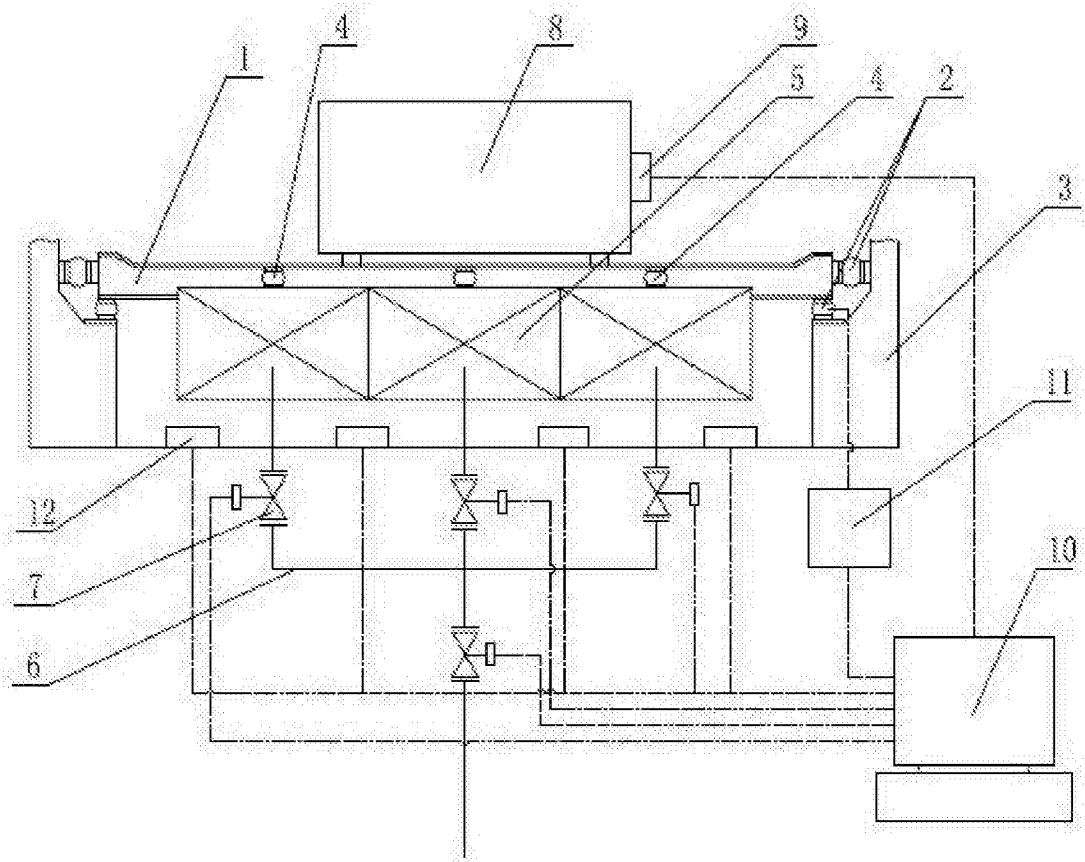


图1

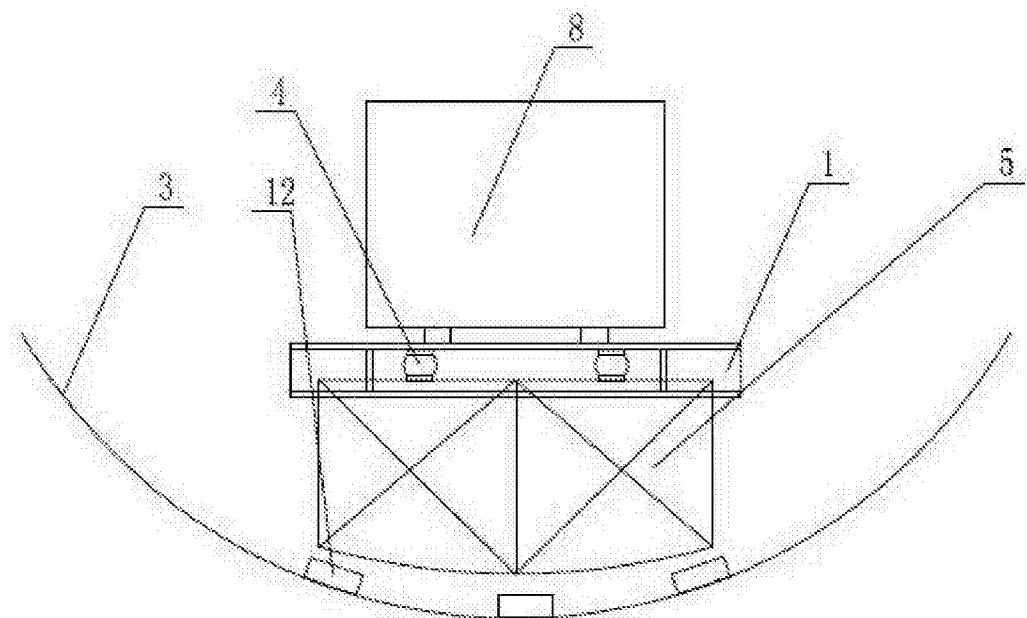


图2