



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104696599 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201410346273. 1

(22) 申请日 2014. 07. 18

(71) 申请人 中国船舶重工集团公司第七一九研究所

地址 430064 湖北省武汉市武昌区中山路
450 号

(72) 发明人 张针粒 周福昌 刘记心 谭海涛
张苗 余永丰

(74) 专利代理机构 北京理工大学专利中心
11120

代理人 仇蕾安 李爱英

(51) Int. Cl.

F16L 3/10(2006. 01)

F16F 15/08(2006. 01)

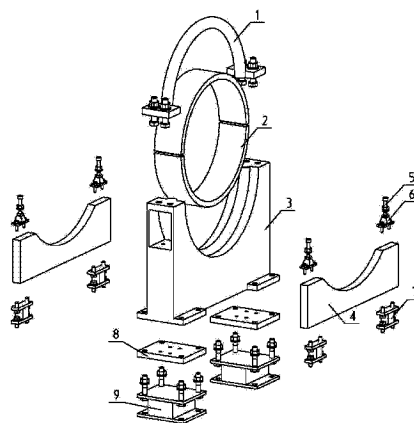
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

吸隔振一体化管路支架

(57) 摘要

本发明公开了一种吸隔振一体化管路支架,属于振动噪声控制技术领域。支架包括上夹环、橡胶垫、下夹环、吸振元件、安装板和隔振元件;吸振元件由一个质量元件、两个调频元件和两个弹性元件组成,两个调频元件和两个弹性元件分别对称固定安装在质量元件的上下安装平面上,所述调频元件由调频螺栓和非线性刚度元件组成;两个吸振元件内置在下夹环的空腔中,吸振元件通过其弹性元件和安装板与隔振元件固定连接;下夹环通过安装板和隔振元件固定连接;橡胶垫中间安装管路;上夹环和下夹环固定连接,将橡胶垫锁紧;本发明能有效抑制舰艇管路线谱和宽频振动,同时安装空间需求小,拆装维护方便。



1. 吸隔振一体化管路支架,其特征是,包括上夹环(1)、橡胶垫(2)、下夹环(3)、吸振元件、安装板(8)和隔振元件(9);所述吸振元件由一个质量元件(4)、两个调频元件和两个弹性元件(7)组成,两个调频元件和两个弹性元件(7)分别对称固定安装在质量元件(4)的上下安装平面上,所述调频元件由调频螺栓(5)和非线性刚度元件(6)组成;两个吸振元件内置在下夹环(3)的空腔中,吸振元件通过其弹性元件(7)和安装板(8)与隔振元件(9)固定连接;下夹环(3)通过安装板(8)和隔振元件(9)固定连接;橡胶垫(2)中间安装管路;上夹环(1)和下夹环(3)固定连接,将橡胶垫(2)锁紧。

2. 如权利要求1所述的吸隔振一体化管路支架,其特征是,所述上夹环(1)、下夹环(3)与橡胶垫(2)的接触面为弧面结构。

3. 如权利要求1或2所述的吸隔振一体化管路支架,其特征是,所述上夹环(1)、下夹环(3)的中间以及橡胶垫(2)为两个半圆环状结构。

4. 如权利要求1所述的吸隔振一体化管路支架,其特征是,所述质量元件(4)上下两个安装平面均加工有螺纹孔。

5. 如权利要求1所述的吸隔振一体化管路支架,其特征是,所述调频元件中非线性刚度元件(6)由钢片和锥形橡胶块硫化而成,锥形橡胶块的尺寸由橡胶性能和调频范围确定。

6. 如权利要求1或5所述的吸隔振一体化管路支架,其特征是,所述调频元件中的非线性刚度元件(6)在不同的压缩量下具有变化的刚度。

7. 如权利要求1所述的吸隔振一体化管路支架,其特征是,所述弹性元件(7)由橡胶块与钢片硫化而成,橡胶块的尺寸由橡胶性能、吸振频率以及质量元件(4)的质量确定。

8. 如权利要求1所述的吸隔振一体化管路支架,其特征是,所述安装板(8)中间部分有螺纹孔,外侧部分有通孔。

9. 如权利要求1所述的吸隔振一体化管路支架,其特征是,所述隔振元件(9)由橡胶块与钢片硫化而成,橡胶块的尺寸由橡胶性能、隔振效果以及管路参数确定。

吸隔振一体化管路支架

技术领域

[0001] 本发明涉及一种管路支架,具体涉及一种吸隔振一体化管路支架,属于振动噪声控制技术领域。

背景技术

[0002] 舰艇上设备-管路-基座是振动传递的重要通道之一。管路传递的振动中既包含由设备运转引起的突出特征线谱,又存在流激等因素引起的宽频振动。降低这些管路传递的振动,对于提高舰艇的隐身性能具有重要意义。

[0003] 对于管路的宽频振动,通过安装隔振支架可以得到有效治理;对于管路的低频线谱振动,通过安装吸振器可以明显降低。因此,客观上需要一种同时具有隔振和吸振功能的支架。目前,国内外的管路支架只具有隔振或吸振功能,无法满足同时满足吸隔振需求。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种吸隔振一体化管路支架,有效抑制舰艇管路线谱和宽频振动,同时安装空间需求小,拆装维护方便。

[0005] 吸隔振一体化管路支架,包括上夹环、橡胶垫、下夹环、吸振元件、安装板和隔振元件;所述吸振元件由一个质量元件、两个调频元件和两个弹性元件组成,两个调频元件和两个弹性元件分别对称固定安装在质量元件的上下安装平面上,所述调频元件由调频螺栓和非线性刚度元件组成;两个吸振元件内置在下夹环的空腔中,吸振元件通过其弹性元件和安装板与隔振元件固定连接;下夹环通过安装板和隔振元件固定连接;橡胶垫中间安装管路;上夹环和下夹环固定连接,将橡胶垫锁紧;

[0006] 进一步的,所述上夹环、下夹环与橡胶垫的接触面为弧面结构;

[0007] 进一步的,所述上夹环、下夹环的中间以及橡胶垫为两个半圆环状结构,该结构可以在不拆卸管路的情况下安装支架;

[0008] 进一步的,所述质量元件上下两个安装平面均加工有螺纹孔,便于和调频元件和弹性元件相连;

[0009] 进一步的,所述调频元件中的非线性刚度元件由钢片和锥形橡胶块硫化而成,锥形橡胶块的尺寸由橡胶性能和调频范围确定;

[0010] 进一步的,所述调频元件中的非线性刚度元件在不同的压缩量下具有变化的刚度,而调频螺栓的松紧可以控制非线性刚度元件的压缩量,从而实现刚度的调节;

[0011] 进一步的,所述弹性元件由橡胶块与钢片硫化而成,橡胶块的尺寸由橡胶性能、吸振频率以及质量元件的质量确定。

[0012] 进一步的,所述安装板中间部分有螺纹孔,用于和弹性元件相连;外侧部分有通孔,用于连接隔振元件和下夹环。

[0013] 进一步的,所述隔振元件由橡胶块与钢片硫化而成,橡胶块的尺寸由橡胶性能、隔振效果以及管路参数确定。

[0014] 吸振原理：依据吸振元件频率方程 $\omega_2 = \sqrt{(k_2 + k_3)/m_2 - (c_2 + c_3)^2/(4m_2^2)}$ (k_2 , c_2 分别为弹性元件的刚度和阻尼系数； k_3 , c_3 分别为调频元件刚度和阻尼系数； m_2 为质量元件质量) 知，调节调频螺栓松紧时， k_3 发生变化，从而调节吸振频率，使其与管路线谱频率达到最佳匹配。

[0015] 隔振原理：依据隔振支架隔振传递率方程

$$T = 1 / \sqrt{(1 - (\omega/\omega_1)^2)^2 + (2\xi_1\omega/\omega_1)^2}, \quad (\text{其中 } \omega_1 = \sqrt{(1 - \xi_1^2)k_1/m_1}; k_1, \xi_1 \text{ 分别为隔振元件}$$

的刚度和阻尼比； m_1 为管路等效质量) 知，在管路振动频率 $\omega > \sqrt{2}\omega_1$ 范围，隔振元件即可发挥隔振效果。

[0016] 有益效果：

[0017] 1、本发明中调频螺栓的松紧可以无级调整，可以使吸振元件频率和线谱频率精确匹配，且隔振元件也可以根据需要的隔振效果来设计，因此本发明具有良好的吸隔振性能，能够有效抑制舰艇管路的线谱峰值和宽频振动。

[0018] 2、本发明吸隔振一体化设计，结构非常紧凑，特别适合舰艇上狭小的安装空间；管路不需要拆卸即可安装，维护方便；可改造为全金属结构，从而耐高低温、油污、辐照、腐蚀，环境适应性强。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明管路支架的轴测视图；

[0020] 图 2 为本发明管路支架去掉下夹环 3 后的轴测视图；

[0021] 图 3 为本发明管路支架的爆炸视图；

[0022] 其中 1- 上夹环 2- 橡胶垫 3- 下夹环 4- 质量元件 5- 调频螺栓 6- 非线性刚度元件 7- 弹性元件 8- 安装板 9- 隔振元件。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图并举实施例，对本发明进行详细描述。

[0024] 如附图 1、2 和 3 所示，本发明的吸隔振一体化管路支架包括上夹环 1、橡胶垫 2、下夹环 3、质量元件 4、调频螺栓 5、非线性刚度元件 6、弹性元件 7、安装板 8、以及隔振元件 9。橡胶垫 2 中间安装管路；上夹环 1 和下夹环 3 相连，将橡胶垫 2 锁紧；调频螺栓 5 和非线性刚度元件 6 组成调频元件；一个质量元件 4 夹在两个调频元件和两个弹性元件 7 中间，组成吸振元件；两个吸振元件内置在下夹环 3 的空腔中；下夹环 3 通过安装板 8 和隔振元件 9 相连。

[0025] 所述上夹环 1、下夹环 3 与橡胶垫 3 接触的内侧为弧面结构；所述上夹环 1、下夹环 3 的中间以及橡胶垫 3 为两个半圆环状结构；所述下夹环 3 内部为空腔结构，与调频螺栓 5 连接部分为螺纹孔；所述质量元件 4 上下两侧均有螺纹孔，形状和下夹环内腔相似；所述非线性刚度元件 6 由钢片和锥形橡胶块硫化而成；所述弹性元件 7 由橡胶块与钢片硫化而成；所述安装板 8 中间部分有螺纹孔，外侧部分有通孔；所述隔振元件 9 由橡胶块与钢片硫化而成。

[0026] 具体装配步骤如下：

[0027] a) 用螺栓将两个弹性元件 7 固定在质量元件 4 下部,用螺栓将两个非线性刚度元件 6 固定在质量元件 4 上部,就装配成了吸振元件；同样的方式装配成第二个吸振元件；

[0028] b) 用螺栓将两个吸振元件和两个安装板 8 固定；

[0029] c) 将以上步骤装配的组件从下方装入下夹环 3；

[0030] d) 用螺栓将两个隔振元件 9 和下卡环 3 固定；

[0031] e) 从外部将 4 个调频螺栓拧入下卡环 3,并使其对非线性刚度元件 6 有一定的压缩量；

[0032] f) 将橡胶垫 2 套在管路上,用螺栓固定上卡环 1 和下卡环 3；

[0033] g) 最后,用螺栓将隔振元件固定在基座上。

[0034] 使用方法如下：

[0035] 首先,根据需要的吸振频率、调频范围及吸振效果,计算吸振元件的刚度和质量,依此来设计质量元件 4、非线性刚度元件 6、弹性元件 7。

[0036] 然后,根据需要的隔振效果、管路等效质量,计算隔振元件的刚度及阻尼,依此来设计隔振元件 9。

[0037] 最后,将支架装配在管路上,实测吸振和隔振效果。视需要,可进一步用调频螺栓来调节吸振频率,实现最佳吸振效果。

[0038] 实施例 2,在实施例 1 的基础上,将弹性元件 7 和隔振元件 9 中的橡胶改为圆柱弹簧,将非线性刚度元件中的橡胶改为锥形弹簧。这样,管路支架就全部由金属结构组成,可耐高低温、油污、辐照、腐蚀,从而提高了环境适应性。

[0039] 实施例 3,在实施例 1 或 2 的基础上可将弹性元件设计成两种刚度,从而可以使管路支架具有同时消减两根线谱的功能。

[0040] 实施例 4,在实施例 1 或 2 的基础上可选用成熟产品中隔振器代替弹性元件和隔振元件,从而提高标准化程度,便于维修。

[0041] 综上所述,以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

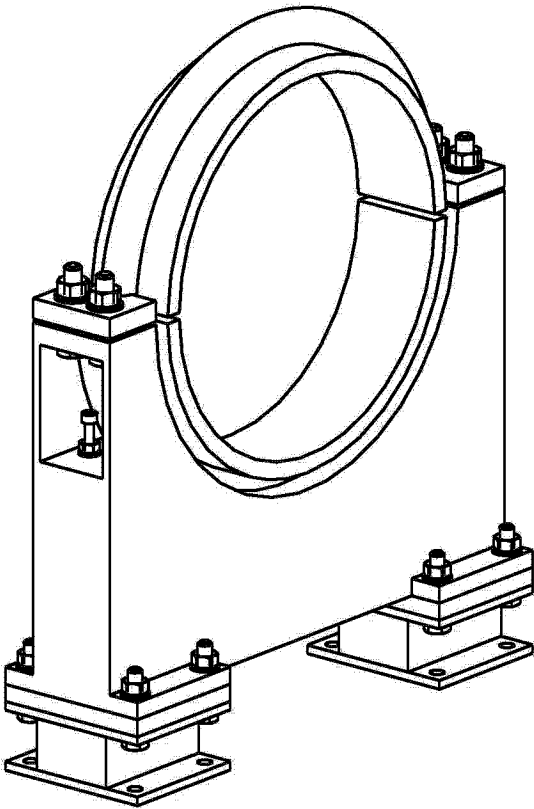


图 1

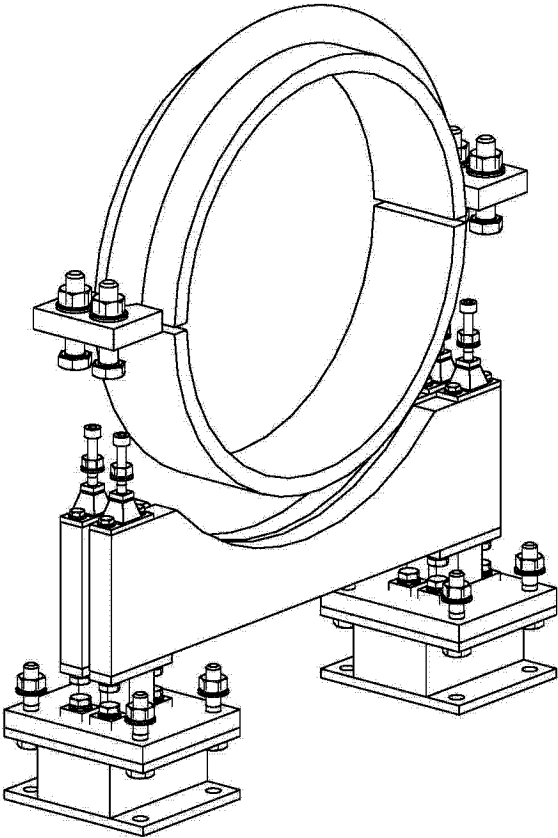


图 2

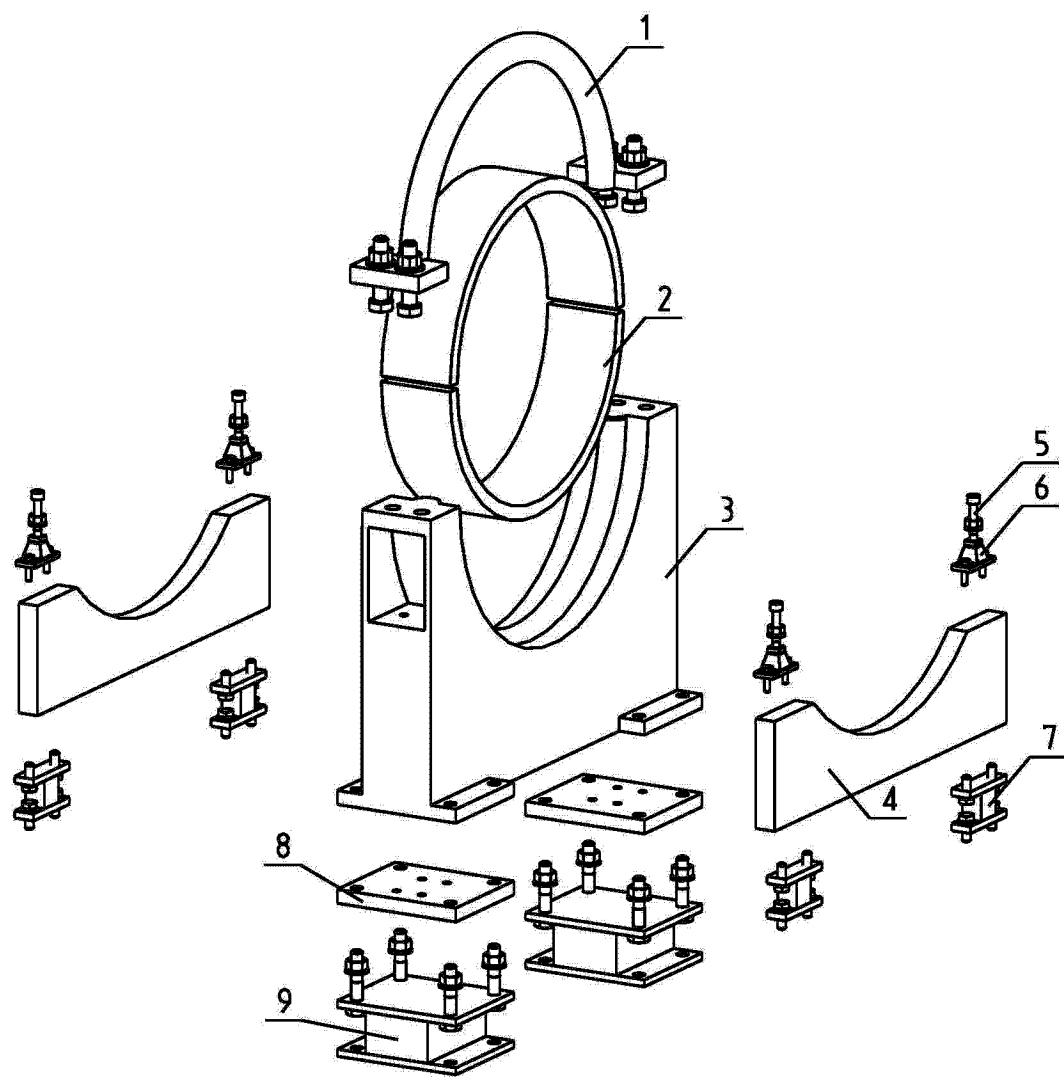


图 3