(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107143052 A
(43)申请公布日 2017.09.08

(21)申请号 201710532021.1

(22)申请日 2017.07.03

(71)申请人 大连理工大学
地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工路2号

(72)发明人 范书立 宋钢兵 霍林生

(74)专利代理机构 大连理工大学专利中心 21200
代理人 温福雪 侯明远

(51)Int.Cl.
E04B 1/98(2006.01)
E04H 9/02(2006.01)

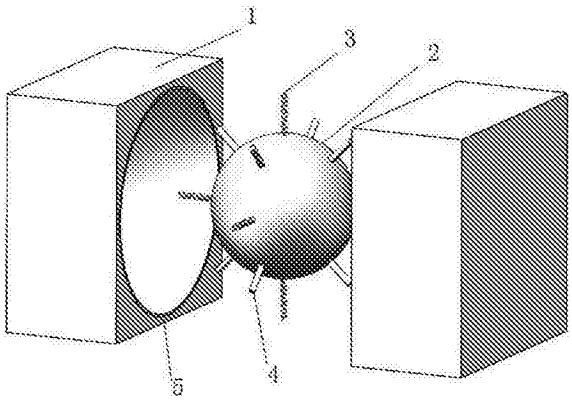
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种多耗能方式相结合的空间阻尼器

(57)摘要

本发明提供了一种多耗能方式相结合的空间阻尼器，属于土木工程振动控制技术领域。该空间阻尼器装置由内部为球形空腔的方形壳体，在球形腔内部附有一层粘性材料层。在球形空腔中心安置一个球形质量振子，球形质量振子通过弹簧和外壳球形内壁连接，在球形质量振子不同方向上安装刚性杆；球形质量振子、弹簧和外壳组成了一调谐质量阻尼器，对主结构起到减振作用；球形质量振子的振动使刚性杆和外壳内壁上的粘性材料层发生碰撞，消耗一部分主结构的振动能量，粘性材料层吸收一部分刚性杆传递的能量。因球形质量振子可以在各个方向振动，因此该阻尼器对结构的各个方向振动都能达到的耗能减振效果。



CN 107143052 A

1.一种多耗能方式结合的空间阻尼器，其特征在于，所述的空间阻尼器包括外部壳体(1)、球形质量振子(2)、弹簧(3)、刚性杆(4)和粘性材料层(5)；

两外部壳体(1)相对布置，其相对侧为球形空腔，球形空腔内表面涂覆有粘性材料层(5)；球形质量振子(2)位于两外部壳体(1)间形成的球形空腔内，通过其上的弹簧(3)实现连接；多个刚性杆(4)固定在球形质量振子(2)上，均与球面垂直，保证刚性杆(4)的顶端和粘性材料层(5)存在距离，该距离通过刚性杆(4)的长度调节；当所附属的主结构发生振动时，弹簧(3)带动球形质量振子(2)产生振动，刚性杆(4)顶端与粘性材料层(5)产生碰撞，粘性材料层(5)吸收振动能量。

2.根据权利要求1所述的空间阻尼器，其特征在于，所述的球形质量振子(2)的质量根据安放处主结构的频率和荷载的振动频率来确定。

3.根据权利要求1或2所述的空间阻尼器，其特征在于，所述的弹簧(3)的刚度根据安放处主结构的频率和荷载的振动频率来确定。

4.根据权利要求1或2所述的空间阻尼器，其特征在于，所述的弹簧(3)的刚度根据安放处主结构不同方向减振的要求来确定。

5.根据权利要求3所述的空间阻尼器，其特征在于，所述的弹簧(3)的刚度根据安放处主结构不同方向减振的要求来确定。

一种多耗能方式相结合的空间阻尼器

技术领域

[0001] 本发明属于土木工程振动控制技术领域，涉及一种多耗能方式相结合的空间阻尼器。

背景技术

[0002] 利用阻尼来吸能减震，最初应用于航天航空，军工，枪炮，汽车等行业中。从20世纪70年代后，国外开始逐步地把这些技术转用到建筑、桥梁、铁路等工程中，其发展十分迅速。到20世纪末，全世界已有近100多个结构工程运用了阻尼器来吸能减震。采用阻尼器减震是一种被动控制系统，是通过增加结构阻尼、耗散振动能量来减小结构响应。由于其装置简单、材料经济、减振效果好等特点，在实际结构控制中具有广泛的应用前景。阻尼器种类繁多，我国现行抗规将其分为位移相关型和速度相关型。位移相关型阻尼器的耗能与其自身变形和相对滑动位移有关，常用的有金属阻尼器和摩擦阻尼器。速度相关型阻尼器的阻尼特性与加载频率有关，常用的有粘滞阻尼器和粘弹性阻尼器。

[0003] 本发明是在已有的普通粘弹性阻尼器基础上，主要考虑传统阻尼器大多只在单轴方向上起作用，并且使用的耗能方式单一的问题，提出了一种多种耗能方式结合并且能在各个方向上都很好起到耗能减震的空间阻尼器，实现了提升阻尼器耗能能力的同时应用到空间各个方向上的目的。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种多种耗能方式相结合，在各个方向上都能起到良好控制作用的空间阻尼器，实现了提高单个阻尼器的耗能上限，改善原本阻尼器只能在单一方向上起主要作用的不足的功能。

[0005] 本发明的技术方案：

[0006] 一种多耗能方式结合的空间阻尼器，包括外部壳体1、球形质量振子2、弹簧3、刚性杆4和粘性材料层5；

[0007] 两外部壳体1相对布置，其相对侧为球形空腔，球形空腔内表面涂覆有粘性材料层5；球形质量振子2位于两外部壳体1间形成的球形空腔内，通过其上的弹簧3实现连接；多个刚性杆4固定在球形质量振子2上，均与球面垂直，保证刚性杆4的顶端和粘性材料层5存在距离，该距离通过刚性杆4的长度调节。当所附属的主结构发生振动时，弹簧3带动球形质量振子2产生振动，刚性杆4顶端与粘性材料层5产生碰撞，粘性材料层5吸收振动能量。

[0008] 所述的球形质量振子2的质量根据安放处主结构的频率和荷载的振动频率来确定。

[0009] 所述的弹簧3的刚度根据安放处主结构的频率和荷载的振动频率以及不同方向减振的要求来确定。

[0010] 所述的刚性杆4的长度根据安放处主结构不同方向减振的要求来确定。

[0011] 当阻尼器所附属的主结构发生振动时，通过弹簧3与外部壳体1连接的球形质量振

子2也产生振动，与弹簧3形成了调谐质量阻尼器，抵消部分外部激励引起的主结构振动响应。同时球形质量振子2的振动会使刚性杆4顶端与粘性材料层5产生碰撞，通过碰撞消耗一部分振动能量，粘性材料层5吸收一部分振动能量。球形质量振子2通过在各个方向的弹簧3与外部壳体1的球形空腔内壁相连，在球形质量振子2各个方向上布置刚性杆4，所以球形质量振子2在空间各个方向上都能振动并与粘性材料层5产生碰撞。

[0012] 本发明的有益效果：本发明的阻尼器对结构任意方向上的振动都能达到良好的耗能减振效果。通过调节各个方向弹簧的刚度、刚性杆的长度可以实现在不同方向产生不同减震效果的功能。

附图说明

[0013] 图1是本发明的结构组合示意图。

[0014] 图2是本发明的结构内部截面图。

[0015] 图中：1外部壳体；2球形质量振子；3弹簧；4刚性杆；5粘性材料层。

具体实施方式

[0016] 以下结合附图和技术方案，进一步说明本发明的具体实施方式。

[0017] 一种多耗能方式结合的空间阻尼器，包括外部壳体1、球形质量振子2、弹簧3、刚性杆4和粘性材料层5；

[0018] 两外部壳体1相对布置，其相对侧为球形空腔，球形空腔内表面涂覆有粘性材料层5；球形质量振子2位于两外部壳体1间形成的球形空腔内，通过其上的弹簧3实现连接；多个刚性杆4固定在球形质量振子2上，均与球面垂直，保证刚性杆4的顶端和粘性材料层5存在距离，该距离通过刚性杆4的长度调节。当所附属的主结构发生振动时，弹簧3带动球形质量振子2产生振动，刚性杆4顶端与粘性材料层5产生碰撞，粘性材料层5吸收振动能量。

[0019] 所述的球形质量振子2的质量根据安放处主结构的频率和荷载的振动频率来确定。

[0020] 所述的弹簧3的刚度根据安放处主结构的频率和荷载的振动频率以及不同方向减振的要求来确定。

[0021] 所述的刚性杆4的长度根据安放处主结构不同方向减振的要求来确定。

[0022] 当阻尼器所附属的主结构发生振动时，通过弹簧3与外部壳体1连接的球形质量振子2也产生振动，与弹簧3形成了调谐质量阻尼器，抵消部分外部激励引起的主结构振动响应。同时球形质量振子2的振动会使刚性杆4顶端与粘性材料层5产生碰撞，通过碰撞消耗一部分振动能量，粘性材料层5吸收一部分振动能量。球形质量振子2通过在各个方向的弹簧3与外部壳体1的球形空腔内壁相连，在球形质量振子2各个方向上布置刚性杆4，所以球形质量振子2在空间各个方向上都能振动并与粘性材料层5产生碰撞。

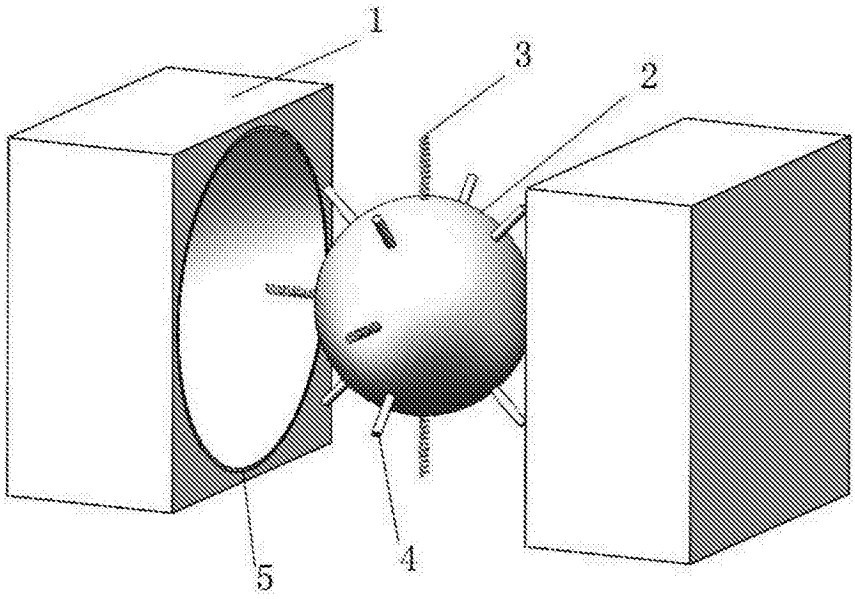


图1

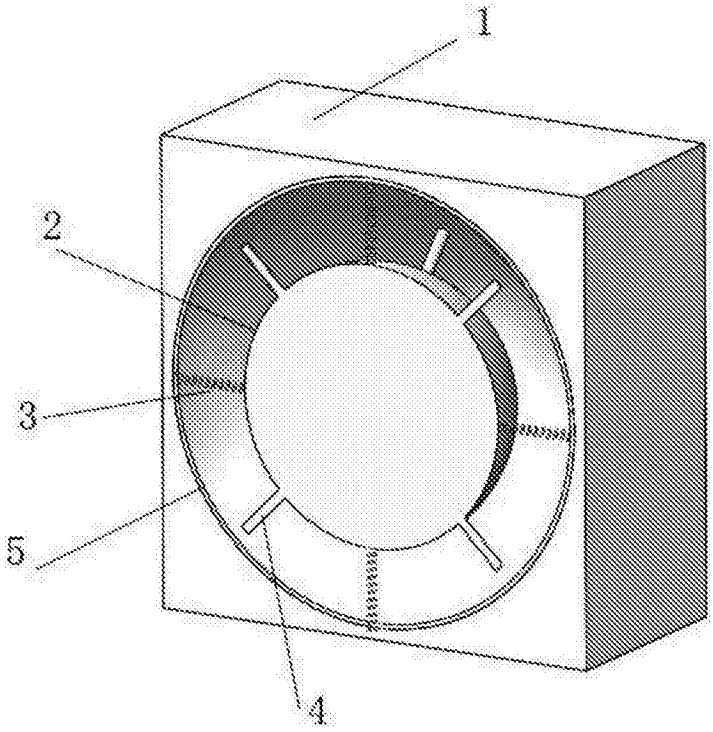


图2