



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105350677 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201510765509. X

(22) 申请日 2015. 11. 11

(71) 申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼 2 号

(72) 发明人 刘少波 李爱群 轩鹏 陆飞

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

E04B 1/98(2006. 01)

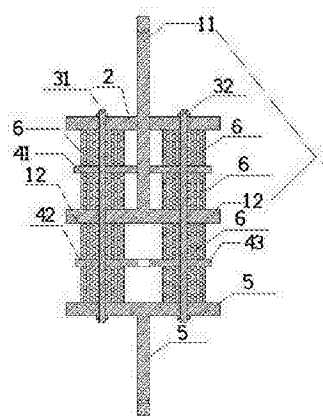
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种组合式压缩性泡沫铝复合材料阻尼器

(57) 摘要

本发明提供了一种组合式压缩性泡沫铝复合材料阻尼器,该阻尼器包括上连接杆(1)、上盖板(2)、第一中间夹板(41)、第二中间夹板(42)、第三中间夹板(43)、若干泡沫铝复合材料(6)、下连接杆(5)、第一螺杆(31)、第二螺杆(32);上连接杆包括第一杆(11)和与其垂直相连的第二杆(12);其中,上盖板(2)、第一中间夹板(41)、第二杆(12)、下连接杆(5)自上到下,依次相对设置且间隔一定距离,上盖板(2)、第一中间夹板(41)、第二杆(12)、下连接杆(5)相互平行。本发明解决了目前不能制备大厚度泡沫铝复合材料的问题,从而满足了各种减振控制领域中对荷载和位移的要求。



1. 一种组合式压缩性泡沫铝复合材料阻尼器,其特征在于,该阻尼器包括上连接杆(1)、上盖板(2)、第一中间夹板(41)、第二中间夹板(42)、第三中间夹板(43)、若干泡沫铝复合材料(6)、下连接杆(5)、第一螺杆(31)、第二螺杆(32);上连接杆包括第一杆(11)和与其垂直相连的第二杆(12);

其中,上盖板(2)、第一中间夹板(41)、第二杆(12)、下连接杆(5)自上到下,依次相对设置且间隔一定距离,上盖板(2)、第一中间夹板(41)、第二杆(12)、下连接杆(5)相互平行;在第二杆(12)和下连接杆(5)之间设有第一中间夹板(41)和第二中间夹板(42),且第一中间夹板(41)和第二中间夹板(42)分别与下连接杆(5)平行;

第一螺杆(31)贯穿上盖板(2)、第一中间夹板(41)、第二杆(12)、第二中间夹板(42)和下连接杆(5),形成了第一空间;第二螺杆(32)贯穿上盖板(2)、第一中间夹板(41)、第二杆(12)、第一中间夹板(41)和下连接杆(5),形成了第二空间;

泡沫铝复合材料(6)分别填充于第一空间和第二空间。

2. 根据权利要求1所述的组合式压缩性泡沫铝复合材料阻尼器,其特征在于,第一螺杆(31)和第二螺杆(32)的抗拉强度和刚度在335MPa以上;第一螺杆(31)和第二螺杆(32)分别通过弹簧螺栓固定在上盖板(2)和下连接杆(5)。

## 一种组合式压缩性泡沫铝复合材料阻尼器

### 技术领域

[0001] 本发明为一种工程结构减振装置,可根据实际荷载与位移的要求,利用串联和并联组合连接的方式,用于多个减振与振动控制领域。

### 背景技术

[0002] 随着我国工业化进程的迅速加快,振动和噪声的问题日益突出,而对防噪减振的一个有效措施就是引用减振装置,抑制振动和噪声的传播。这种减振装置更多的是被设计成阻尼器,从而减小工程结构在动力荷载作用下的动力响应。

[0003] 泡沫铝复合材料是通过向三维开孔连通的泡沫铝结构中填充粘弹性材料而制成的高阻尼材料。这种材料是一种铝和粘弹性材料交织复合材料,在交替变化的循环力作用下,由于铝和粘弹性材料两相的弹性模量相差较大,致使两者的界面之间容易发生相互错动,产生巨大的摩擦耗能效果,而且泡沫铝和粘弹性材料本身就具备良好的阻尼机制。因此,引入泡沫铝复合材料必然会为工程结构振动控制提供新的手段和途径。

[0004] 由于泡沫铝复合材料在压缩方面,具有一定的强度和良好的减振缓冲作用,所以,利用其压缩性能而设计成的阻尼器将具有非常好的可行性。然而,对制备大厚度的泡沫铝复合材料,仍然还是一个难题。因此,如何利用现有的小厚度泡沫铝复合材料制备成阻尼器,以满足各个工程减振控制领域的要求,具有深刻的意义。

### 发明内容:

[0005] 技术问题:本发明提供了一种构造简单,制作方便,性能稳定的组合式压缩性泡沫铝复合材料阻尼器,根据实际需求,能够应用于各个减振控制领域。

[0006] 发明内容:为解决上述技术问题,本发明提供了一种组合式压缩性泡沫铝复合材料阻尼器,该阻尼器包括上连接杆、上盖板、第一中间夹板、第二中间夹板、若干泡沫铝复合材料、下连接杆、第一螺杆、第二螺杆;上连接杆包括第一杆和与其垂直相连的第二杆;

[0007] 其中,上盖板、第一中间夹板、第二杆、下连接杆自上到下,依次相对设置且间隔一定距离,上盖板、第一中间夹板、第二杆、下连接杆相互平行;在第二杆和下连接杆之间设有第一中间夹板和第二中间夹板,且第一中间夹板和第二中间夹板分别与下连接杆平行;

[0008] 第一螺杆贯穿上盖板、第一中间夹板、第二杆、第二中间夹板和下连接杆,形成了第一空间;第二螺杆贯穿上盖板、第一中间夹板、第二杆、第一中间夹板和下连接杆,形成了第二空间;

[0009] 泡沫铝复合材料分别填充于第一空间和第二空间。

[0010] 优选的,第一螺杆和第二螺杆的抗拉强度和刚度在 335MPa 以上;第一螺杆和第二螺杆分别通过弹簧螺栓固定在上盖板和下连接杆。

[0011] 有益效果:

[0012] 通过串联和并联的组合方式,机动地把多块小厚度的泡沫铝复合材料整合在一起,解决了目前不能制备大厚度泡沫铝复合材料的问题,从而满足了各种减振控制领域中

对荷载和位移的要求。因为第一螺杆和第二螺杆是通过螺栓固定的,所以更易于拆卸换样。由于下连接杆固定不动,当上连接杆向下压时,上连接杆的托盘对下面接触的泡沫铝复合材料进行压缩,通过力传递使得下一层的中间夹板也对下一层的泡沫铝复合材料进行压缩;当上连接杆向上拉伸时,上连接杆的托盘下面的泡沫铝复合材料逐渐在卸载状态,直到恢复原位置,此时上连接杆的托盘将对上面的泡沫铝复合材料进行压缩。因此,在本阻尼器的拉压循环运动时,夹在其中的泡沫铝复合材料始终处于压缩-卸载状态,从而达到消能减振的作用。

### 附图说明

[0013] 图 1 为本阻尼器的结构图,

[0014] 图 2 为本阻尼器的平面图,

[0015] 图 3 为本阻尼器的三维示意图,

[0016] 图 4 为本阻尼器的上、下连接杆示意图

[0017] 图 5 为本阻尼器的中间夹板示意图

[0018] 图 6 为本阻尼器的上盖板示意图

[0019] 图 7 为本阻尼器的泡沫铝复合材料示意图。

[0020] 图中有:上连接杆 1、上盖板 2、第一中间夹板 41、第二中间夹板 42、第二中间夹板 43、若干泡沫铝复合材料 6、下连接杆 5、第一螺杆 31、第二螺杆 32;上连接杆包括第一杆 11、第二杆 12。

### 具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0022] 组合式压缩性泡沫铝复合材料阻尼器,一种组合式压缩性泡沫铝复合材料阻尼器,该阻尼器包括上连接杆 1、上盖板 2、第一中间夹板 41、第二中间夹板 42、第二中间夹板 43、若干泡沫铝复合材料 6、下连接杆 5、第一螺杆 31、第二螺杆 32;上连接杆包括第一杆 11 和与其垂直相连的第二杆 12。

[0023] 其中,上盖板 2、第一中间夹板 41、第二杆 12、下连接杆 5 自上到下,依次相对设置且间隔一定距离,上盖板 2、第一中间夹板 41、第二杆 12、下连接杆 5 相互平行;在第二杆 12 和下连接杆 5 之间设有第一中间夹板 41 和第二中间夹板 42,且第一中间夹板 41 和第二中间夹板 42 分别与下连接杆 5 平行。

[0024] 第一螺杆 31 贯穿上盖板 2、第一中间夹板 41、第二杆 12、第二中间夹板 42 和下连接杆 5,形成了第一空间;第二螺杆 32 贯穿上盖板 2、第一中间夹板 41、第二杆 12、第一中间夹板 41 和下连接杆 5,形成了第二空间。

[0025] 泡沫铝复合材料 6 分别填充于第一空间和第二空间。

[0026] 因此在上连接杆 1 上下拉压循环运动时,夹在其中的多块泡沫铝复合材料 6 始终处于压缩和卸载的状态,从而达到消能减振的作用。

[0027] 第一螺杆 31 和第二螺杆 32 的抗拉强度和刚度在 335MPa 以上;第一螺杆 31 和第二螺杆 32 分别通过弹簧螺栓固定在上盖板 2 和下连接杆 5。

[0028] 其中泡沫铝复合材料 6 串联和并联的数量,根据实际减振控制领域中对荷载和位

移的要求而设计。上连接杆 1 和下连接杆 5 一端均连着一个带圆孔的托盘,如图 4 所示。

[0029] 本发明的组合式压缩性泡沫铝复合材料阻尼器中,所有的零件均带有贯穿圆形孔,并且由第一螺杆 31 和第二螺杆 32 贯穿连接在一起,通过弹簧螺栓将螺杆 3 固定在上盖板 2 和下连接杆 5。为了保证均匀泡沫铝复合材料 6 受压,上盖板 2、第一中间夹板 41 和第二中间夹板 42、上连接杆 1、下连接杆 5,均应该有一定的厚度,使得压缩过程中,接触面保持平整。

[0030] 上连接杆 1、下连接杆 5 和第一中间夹板 41、第二中间夹板 42 对泡沫铝复合材料 6 具有足够的接触面,使得泡沫铝复合材料 6 在压缩膨胀时,接触面不会超过上连接杆 1、下连接杆 5 和第一中间夹板 41、第二中间夹板的平面边界。

[0031] 本发明提供的性能稳定的组合式泡沫铝复合材料阻尼器,可用于多个方面的减振控制领域。组合式压缩性泡沫铝复合材料阻尼器是通过多根螺杆贯穿将多块泡沫铝复合材料以串联和并联组合的形式,连接而成的一种新型的耗能减振装置,充分利用泡沫铝复合材料在压缩状态下的高阻尼耗能特性。

[0032] 本发明充分地利用了内部三维连通的泡沫铝复合材料在压缩状态下的高减振性的特点。泡沫铝复合材料是把粘弹材料填充于通孔泡沫铝中的孔洞里面,由于填充的粘弹材料和泡沫铝的弹性模量相差较大,因此只要这种复合材料发生振动时,其中的粘弹材料和泡沫铝两者的界面之间就容易产生相互错动,达到高阻尼摩擦耗能的效果。由于目前制备大厚度的泡沫铝复合材料还存在一定的难度,现在用多块小厚度的泡沫铝复合材料以串联和并联的形式组合而成的阻尼器,可满足实际减振领域中对荷载和位移的不同要求。

[0033] 本发明的工作过程:以房屋减震为例,首先依据房屋结构的位移和荷载的要求,设计泡沫铝复合材料 6 串联和并联的数量和截面大小,从而连接成组合式压缩性泡沫铝复合材料阻尼器,然后把阻尼器以斜支撑的形式分别连接在梁柱节点上,上连接杆 1、下连接杆 5 分别用螺栓固定,使得阻尼器置于斜支撑的中心。在地震作用时,组合式压缩性泡沫铝复合材料阻尼器能起有效地发挥泡沫铝复合材料 6 在压缩方面的高阻尼耗能特性,减少房屋结构在地震荷载下的动力响应。

[0034] 上述实施例,并不是用来限制本发明的实施与权利范围,凡与本发明权利要求所述内容相同或者等同的技术方案,均应包括在本发明保护范围内。

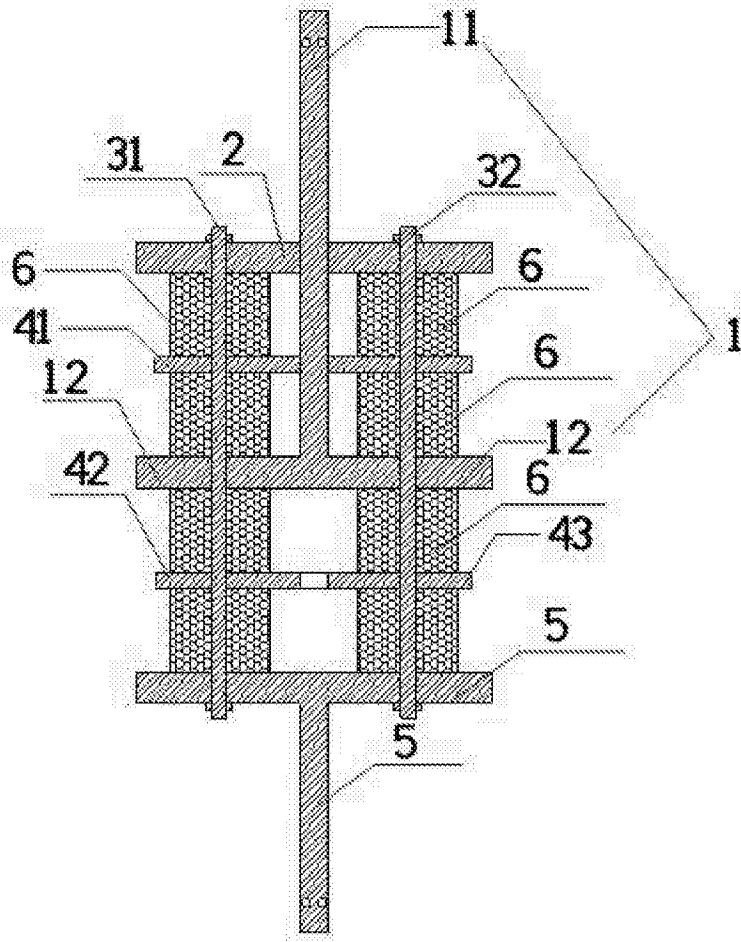


图 1

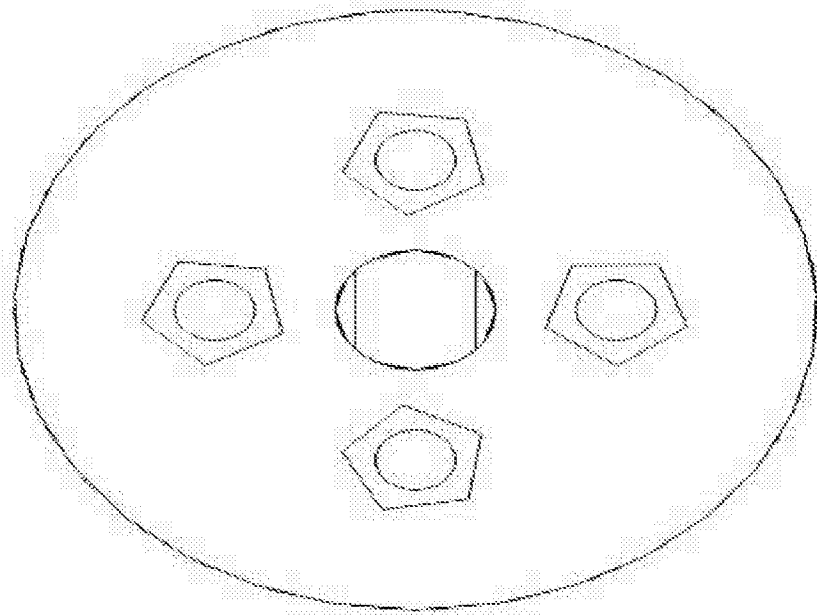


图 2



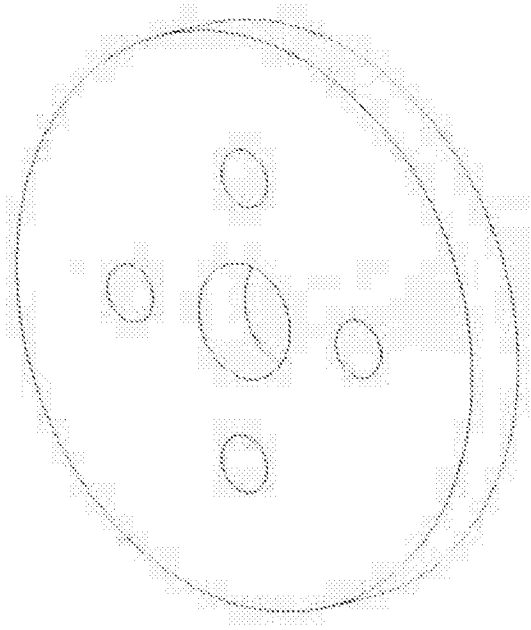


图 6

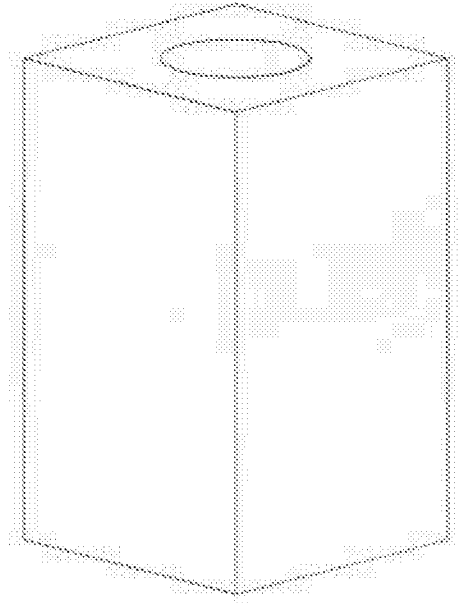


图 7