



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105350679 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201510939490. 6

(22) 申请日 2015. 12. 15

(71) 申请人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路 13 号

(72) 发明人 展猛 王社良 赵云

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务

所 61215

代理人 段俊涛

(51) Int. Cl.

E04B 1/98(2006. 01)

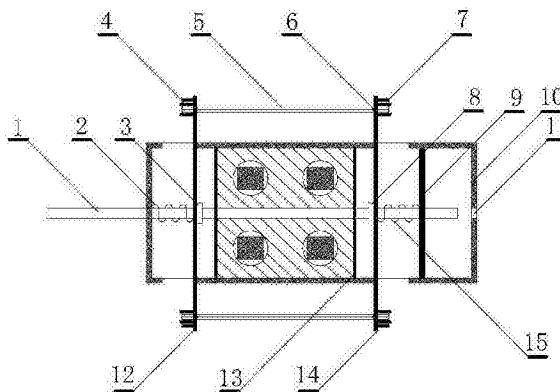
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种复位型 SMA 压电摩擦混合阻尼器

(57) 摘要

一种复位型 SMA 压电摩擦混合阻尼器,包括阻尼器箱体,阻尼器箱体中设置有带压电陶瓷驱动器的压电陶瓷驱动器箱体,压电陶瓷驱动器箱体的左侧设置竖直的左滑板,右侧设置竖直的右滑板,左滑板上下两端从阻尼器箱体上的左滑槽伸出,右滑板上下两端从阻尼器箱体上的右滑槽伸出,在阻尼器箱体外左滑板与右滑板之间连接有 SMA 丝,在阻尼器箱体中位于其左侧壁与左滑板之间、右滑板与固定挡板之间设置复位弹簧,作动杆依次穿过阻尼器左侧壁、左滑板、压电陶瓷箱体、右滑板和固定挡板,通过作动杆上的左卡环和右卡环与左滑板和右滑板固定,本发明构造简单,加工方便,耗能能力强,控制效果好,能够有效地应用于耗能减震领域。



1. 一种复位型 SMA 压电摩擦混合阻尼器,包括阻尼器箱体 (10),阻尼器箱体 (10) 中设置有带压电陶瓷驱动器 (16) 的压电陶瓷驱动器箱体 (13),压电陶瓷驱动器箱体 (13) 的左侧设置竖直的左滑板 (12),右侧设置竖直的右滑板 (14),其特征在于,左滑板 (12) 上下两端从阻尼器箱体 (10) 上的左滑槽 (20) 伸出,右滑板 (14) 上下两端从阻尼器箱体 (10) 上的右滑槽 (21) 伸出,在阻尼器箱体 (10) 外左滑板 (12) 与右滑板 (14) 之间连接有 SMA 丝 (5)。

2. 根据权利要求 1 所述复位型 SMA 压电摩擦混合阻尼器,其特征在于,所述左滑板 (12) 和右滑板 (14) 的上下两端位置处均安装绕丝具 (4),绕丝具 (4) 被固定螺丝 (6) 固定在左滑板 (12) 和右滑板 (14) 上,SMA 丝 (5) 经绕丝具 (4) 缠绕成上下两组丝束,并由夹具 (7) 固定在左滑板 (12) 和右滑板 (14) 上,对相应 SMA 丝 (5) 施加 3% 的预应变。

3. 根据权利要求 1 所述复位型 SMA 压电摩擦混合阻尼器,其特征在于,所述左滑槽 (20) 设置于阻尼器箱体 (10) 的左侧壁和左滑板 (12) 之间,以供左滑板 (12) 在槽中沿左右方向滑动;所述右滑槽 (21) 设置于阻尼器箱体 (10) 的右侧壁和右滑板 (14) 之间,以供右滑板 (14) 在槽中沿左右方向滑动。

4. 根据权利要求 1 所述复位型 SMA 压电摩擦混合阻尼器,其特征在于,所述阻尼器箱体 (10) 设置有水平的作动杆 (1),作动杆 (1) 依次穿过阻尼器箱体 (10) 的左侧壁、左滑板 (12)、压电陶瓷驱动器箱体 (13) 的左右侧壁和右滑板 (14),作动杆 (1) 上固定有左卡环 (3) 和右卡环 (8),左卡环 (3) 紧近左滑板 (12) 的右侧面设置,右卡环 (8) 紧近右滑板 (14) 的左侧面设置。

5. 根据权利要求 4 所述复位型 SMA 压电摩擦混合阻尼器,其特征在于,所述阻尼器箱体 (10) 中位于其右侧壁和右滑板 (14) 之间设置有固定挡板 (9),右滑槽 (21) 位于固定挡板 (9) 的左侧,作动杆 (1) 的右端穿过固定挡板 (9),与阻尼器箱体 (10) 右侧壁上的连接螺栓孔 (11) 对应。

6. 根据权利要求 5 所述复位型 SMA 压电摩擦混合阻尼器,其特征在于,所述阻尼器箱体 (10) 中位于其左侧壁和左滑板 (12) 之间设置有复位弹簧一 (2),以加强左滑板 (12) 的复位;所述阻尼器箱体 (10) 中位于其右滑板 (14) 和固定挡板 (9) 之间设置有复位弹簧二 (15),以加强右滑板 (14) 的复位,所述复位弹簧一 (2) 和复位弹簧二 (15) 均套在作动杆 (1) 上,且不固定。

一种复位型 SMA 压电摩擦混合阻尼器

技术领域

[0001] 本发明属于工程结构减振控制领域,特别涉及一种复位型 SMA 压电摩擦混合阻尼器。

背景技术

[0002] 现有的压电摩擦阻尼器是土木工程结构控制常见的一种耗能减振装置,根据结构减振的要求,利用压电陶瓷的电致变形改变摩擦片之间的紧固力,控制摩擦片之间的正压力,就可以实时调节摩擦片的摩擦力,使摩擦阻尼器具有智能特性。但是压电摩擦阻尼器一般都需要施加一定的初始压力,在小震中可能由于摩擦面难于滑动而失效,大震中也可能由于耗能不足而起不到有效地减震作用,因而,在工程应用中有一定的限制。SMA 丝具有很好地耐久性和耐腐蚀性能,以及超弹性能等特点,但其制成的阻尼器往往控制力不可实时调整,这也限制了其在结构振动控制中的应用。

发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种复位型 SMA 压电摩擦混合阻尼器,将压电摩擦阻尼器和 SMA 丝结合,以 SMA 丝作为被动控制减震系统,当结构振动达到一定程度时,再加以半主动控制手段,以形成混合控制系统,从而全面有效地提高结构减震效果。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0005] 一种复位型 SMA 压电摩擦混合阻尼器,包括阻尼器箱体 10,阻尼器箱体 10 中设置有带压电陶瓷驱动器 16 的压电陶瓷驱动器箱体 13,压电陶瓷驱动器箱体 13 的左侧设置竖直的左滑板 12,右侧设置竖直的右滑板 14,左滑板 12 上下两端从阻尼器箱体 10 上的左滑槽 20 伸出,右滑板 14 上下两端从阻尼器箱体 10 上的右滑槽 21 伸出,在阻尼器箱体 10 外左滑板 12 与右滑板 14 之间连接有 SMA 丝 5。

[0006] 所述左滑板 12 和右滑板 14 的上下两端位置处均安装绕丝具 4,绕丝具 4 被固定螺丝 6 固定在左滑板 12 和右滑板 14 上,SMA 丝 5 经绕丝具 4 缠绕成上下两组丝束,并由夹具 7 固定在左滑板 12 和右滑板 14 上,对相应 SMA 丝 5 施加 3% 的预应变。

[0007] 所述左滑槽 20 设置于阻尼器箱体 10 的左侧壁和左滑板 12 之间,以供左滑板 12 在槽中沿左右方向滑动;所述右滑槽 21 设置于阻尼器箱体 10 的右侧壁和右滑板 14 之间,以供右滑板 14 在槽中沿左右方向滑动。当地震发生时,作动杆 1 会沿轴线方向受拉或受压,进而带动左滑板 12 或右滑板 14 在滑槽内滑动。滑槽距离是一定的,当作动杆 1 受拉或受压带动左右滑板滑动到滑槽末端会被滑槽内壁卡住而不能滑动。

[0008] 所述阻尼器箱体 10 设置有水平的作动杆 1,作动杆 1 依次穿过阻尼器箱体 10 的左侧壁、左滑板 12、压电陶瓷驱动器箱体 13 的左右侧壁和右滑板 14,作动杆 1 上固定有左卡环 3 和右卡环 8,左卡环 3 紧近左滑板 12 的右侧面设置,右卡环 8 紧近右滑板 14 的左侧面设置。

[0009] 所述阻尼器箱体 10 中位于其右侧壁和右滑板 14 之间设置有固定挡板 9, 右滑槽 21 位于固定挡板 9 的左侧, 作动杆 1 的右端穿过固定挡板 9, 与阻尼器箱体 10 右侧壁上的连接螺栓孔 11 对应, 可以通过螺栓或杆件与结构固定。当地震发生时, 阻尼器会受到沿作动杆 1 轴线方向的拉力或压力, 使得设置于左右滑板之间的 SMA 丝 5 总是处于受拉状态。

[0010] 所述阻尼器箱体 10 中位于其左侧壁和左滑板 12 之间设置有复位弹簧一 2, 以加强左滑板 12 的复位; 所述阻尼器箱体 10 中位于其右滑板 14 和固定挡板 9 之间设置有复位弹簧二 15, 以加强右滑板 14 的复位, 所述复位弹簧一 2 和复位弹簧二 15 均套在作动杆 1 上, 且不固定。

[0011] 与现有技术相比, 本发明有电致变形、响应时间短, 驱动力大, 控制效果好等特点。本发明应用摩擦片来实现摩擦耗能, 并且与 SMA 丝组合, 耗能效果显著; 阻尼器箱体右侧壁设有链接螺栓孔, 可与各种构件连接; 本发明中的 SMA 丝不但可以耗能, 也可以提供一定的复位能力, 复位弹簧可以加强滑板的复位效果; 通过压电陶瓷驱动器调节压电陶瓷驱动器箱体与阻尼器顶盖的接触正压力, 能够满足不同强度地震的耗能要求。

[0012] 当断电时, 压电陶瓷驱动器不能正常工作, 所布置的 SMA 丝也可以起到被动耗能效果来减少地震对结构的破坏。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明阻尼器的总剖面图。

[0014] 图 2 为本发明阻尼器的正视图。

[0015] 图 3 为本发明阻尼器外壳示意图。

[0016] 图 4 为本发明阻尼器滑板示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和实施例详细说明本发明的实施方式。

[0018] 如图 1、图 2 和图 3 所示, 本发明是一种复位型 SMA 压电摩擦混合阻尼器, 外壳由顶盖 22 和阻尼器箱体 10 组成; 预压力通过顶盖 22 上的预紧螺钉 19 施加。顶盖 22 与阻尼器箱体 10 的内表面贴有耐磨碳纤维摩擦材料; 套筒 17 固定于压电陶瓷驱动器箱体 13 中, 套筒 17 内放置压电陶瓷驱动器 16, 压电陶瓷驱动器 16 两端各设有垫片 18; 竖直的固定挡板 9 被焊接在阻尼器箱体 10 中靠近其右侧壁的位置。压电陶瓷驱动器箱体 13 的左侧设置竖直的左滑板 12, 右侧设置竖直的右滑板 14, 如图 4 所示, 左滑板 12 上下两端从阻尼器箱体 10 上的左滑槽 20 伸出, 右滑板 14 上下两端从阻尼器箱体 10 上的右滑槽 21 伸出, 左滑槽 20 设置于阻尼器箱体 10 的左侧壁和左滑板 12 之间, 以供左滑板 12 在槽中沿左右方向滑动; 右滑槽 21 设置于固定挡板 9 和右滑板 14 之间, 以供右滑板 14 在槽中沿左右方向滑动。

[0019] 阻尼器箱体 10 设置有水平的作动杆 1, 作动杆 1 依次穿过阻尼器箱体 10 的左侧壁、左滑板 12、压电陶瓷驱动器箱体 13 的左右侧壁、右滑板 14 和固定挡板 9, 与阻尼器箱体 10 右侧壁上的连接螺栓孔 11 对应。作动杆 1 上固定有左卡环 3 和右卡环 8, 左卡环 3 紧近左滑板 12 的右侧面设置, 右卡环 8 紧近右滑板 14 的左侧面设置。

[0020] 阻尼器箱体 10 中位于其左侧壁和左滑板 12 之间设置有复位弹簧一 2, 以加强左滑

板 12 的复位 ; 阻尼器箱体 10 中位于固定挡板 9 和右滑板 14 之间设置有复位弹簧二 15, 以加强右滑板 14 的复位, 复位弹簧一 2 和复位弹簧二 15 均套在作动杆 1 上, 且不固定。

[0021] 当地震发生时, 作动杆 1 发生沿杆轴线方向的往复运动, 通过调节压电陶瓷驱动器 16 的电压使其伸缩产生垂直于顶盖 22 的压力, 进而使压电陶瓷驱动器箱体 13 上部的摩擦板与阻尼器顶盖 22 产生摩擦力。摩擦力会随电压的变化而变化, 起到实时控制效果。

[0022] 当作动杆 1 受到沿轴线方向向右的压力时, 此时, 左滑板 12 被左滑槽 20 的右端卡住静止不动, 作动杆 1 上的右卡环 8 顶住右滑板 14 向右侧移动。SMA 丝 5 成受拉状态, 起耗能和复位作用 ; 固定挡板 9 和右滑板 14 之间设置的复位弹簧二 15 成受压状态, 起加强复位作用。当左卡环 3 运动至压电陶瓷驱动器箱体 13 的左侧壁时, 压电陶瓷驱动器箱体 13 开始向右滑动, 起摩擦耗能作用, 并可根据压电陶瓷驱动器 16 的输入电压的大小调整其摩擦力。

[0023] 当作动杆 1 受到沿轴线方向向左的拉力时, 此时, 右滑板 14 被右滑槽 22 的左端卡住静止不动, 作动杆 1 上的左卡环 3 顶住左滑板 12 向左侧移动。SMA 丝 5 成受拉状态, 起耗能和复位作用 ; 阻尼器箱体 10 中位于其左侧壁和左滑板 12 之间设置的复位弹簧一 2 成受压状态, 起加强复位作用。当右卡环 8 运动至压电陶瓷驱动器箱体 13 的右侧壁时, 压电陶瓷驱动器箱体 13 开始向左滑动, 起摩擦耗能作用, 并可根据压电陶瓷驱动器 16 的输入电压的大小调整其摩擦力。

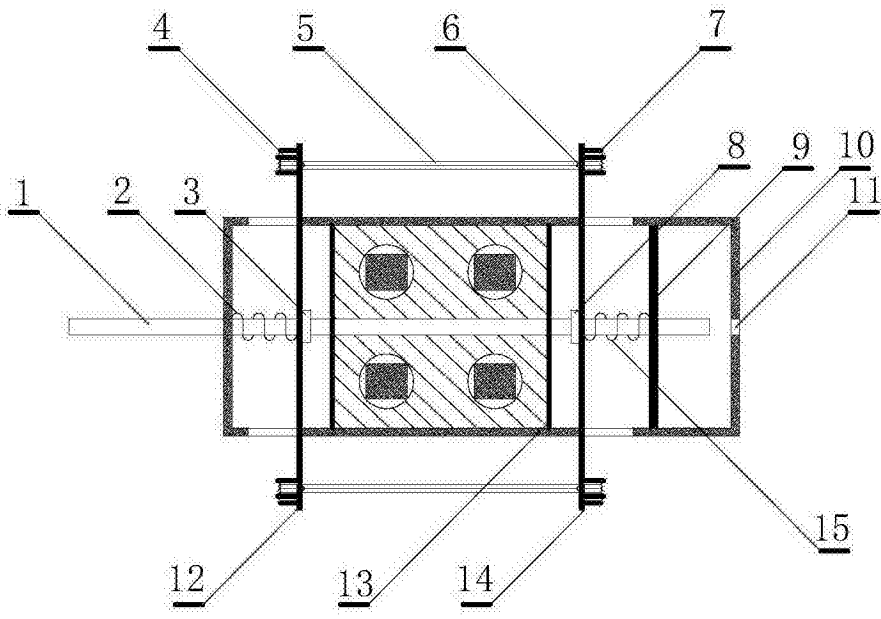


图 1

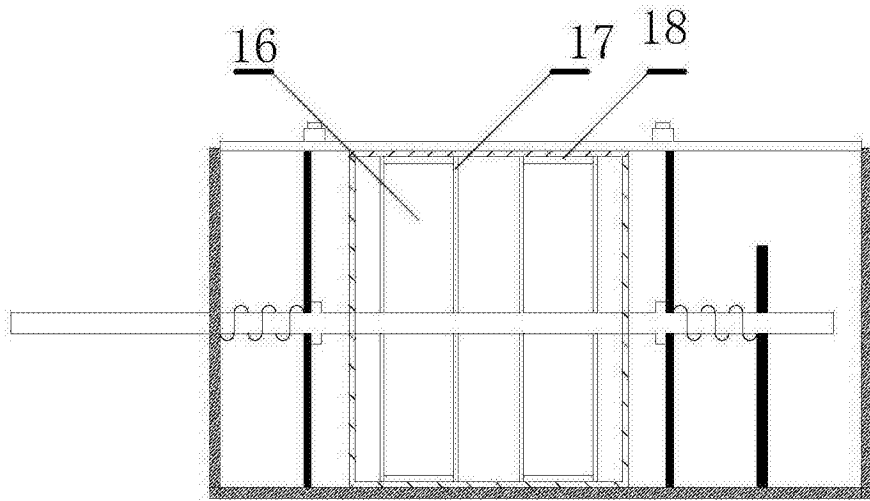


图 2

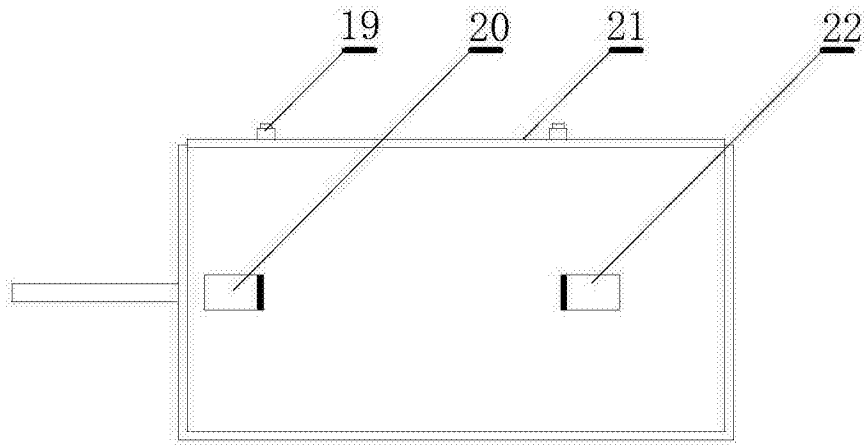


图 3

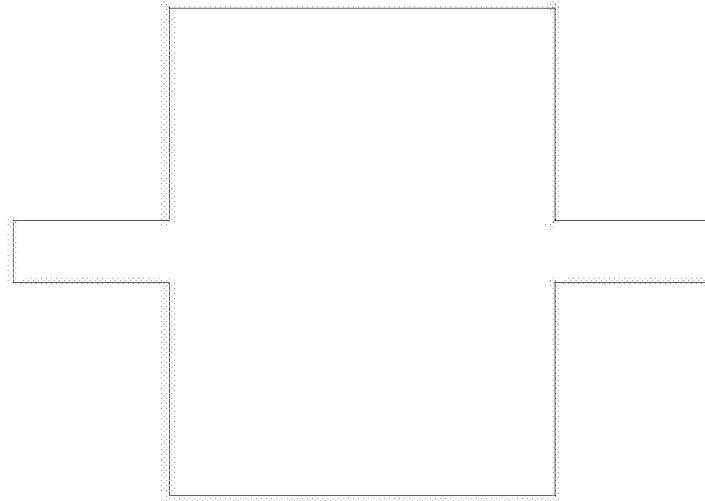


图 4