



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109763583 B

(45) 授权公告日 2020.10.02

(21) 申请号 201910182270.1

审查员 段柏安

(22) 申请日 2019.03.11

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109763583 A

(43) 申请公布日 2019.05.17

(73) 专利权人 江苏科技大学

地址 212008 江苏省镇江市梦溪路2号

(72) 发明人 邵建华 王凯 王再会 赵超
徐艳

(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 许云花

(51) Int.Cl.

E04B 1/98 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

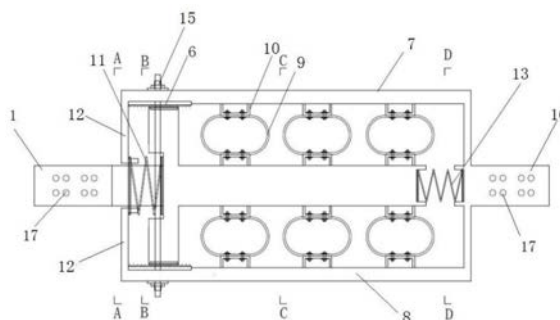
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器

(57) 摘要

本发明公开了一种可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器,其包括由与建筑构件相连接的导杆连接部和其上设有支撑块的耗能件连接部组合而成的滑动导杆,以及套设于该滑动导杆上的防护壳;滑动导杆和防护壳之间设有若干塑性弯曲变形耗能的环形低屈服点钢板,并通过槽型连接件连接固定,防护壳包括平行设置的上部防护壳和下部防护壳,上部防护壳与支撑块间以及下部防护壳与支撑块间均设有相啮合的摩擦耗能的锯齿板,防护壳和滑动导杆间分别设有第一弹簧和第二弹簧。本发明的阻尼器不仅耗能减振效果强,且拆卸方便,能够实现分阶段屈服耗能。



1. 一种可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器,其特征在于:包括由与建筑构件相连接的导杆连接部(1)和其上设有支撑块(2)的耗能件连接部(3)组合而成的滑动导杆,以及套设于该滑动导杆上的防护壳;所述支撑块(2)包括与耗能件连接部(3)的水平轴向垂直交叉设置的竖直部(4)及设于该竖直部(4)两端的水平部(5),所述水平部(5)的水平端面上设有锯齿板(6);

所述防护壳包括平行设置的上部防护壳(7)和下部防护壳(8);所述上部防护壳(7)和下部防护壳(8)的内侧端设有与支撑块(2)上的锯齿板(6)相啮合的锯齿板(6),所述防护壳与耗能件连接部(3)间设有若干环形低屈服点钢板(9),该若干环形低屈服点钢板(9)分别通过槽型连接件(10)与耗能件连接部(3)、上部防护壳(7)和下部防护壳(8)连接固定;

所述滑动导杆与防护壳的前端设有第一弹簧(11),该第一弹簧(11)的一端通过支撑块(2)的水平部(5)与耗能件连接部(3)间预留的空间固定,另一端通过上部防护壳(7)和下部防护壳(8)两者前端相向设置的延伸部(12)连接固定;滑动导杆与防护壳的后端之间设有第二弹簧(13)。

2. 根据权利要求1所述可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器,其特征在于:所述上部防护壳(7)和下部防护壳(8)的两侧间设有对该金属阻尼器进行保护的滑动盖板(14)。

3. 根据权利要求1所述可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器,其特征在于:所述支撑块(2)上的锯齿板(6)的长度小于防护壳上的锯齿板(6)的长度。

4. 根据权利要求1所述可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器,其特征在于:所述支撑块(2)及防护壳上均开设有固定锯齿板(6)的凹槽。

5. 根据权利要求1所述可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器,其特征在于:所述上部防护壳(7)和下部防护壳(8)通过栓杆(15)固定。

6. 根据权利要求1所述可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器,其特征在于:所述防护壳上还设有与建筑构件相连接的防护壳连接部(16)。

7. 根据权利要求6所述可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器,其特征在于:所述防护壳连接部(16)及导杆连接部(1)上均开设有与建筑构件相连接的螺纹孔(17)。

8. 根据权利要求1所述可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器,其特征在于:所述环形低屈服点钢板(9)的两侧面均开设有与槽型连接件(10)相连接的开孔(18)。

一种可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器

技术领域

[0001] 本发明属于金属阻尼器领域,尤其涉及一种可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器。

背景技术

[0002] 利用二次系统或附加系统减小主体结构的振动是结构减震控制理论的核心目标,在建筑结构中安装阻尼器,能够使得建筑结构在地震或风荷载作用下先于主体结构发生变形,以此来消耗地震能量,从而起到保护主体结构的作用。金属阻尼器则利用了金属在进入塑性状态后具有良好的滞回性能,并且在塑性滞回变形过程中消耗大量的能量,长期以来备受地震工作者的关注。设计不同的构造方式、阻尼器的多种耗能类型、使用新型材料以及增加震后阻尼器的可修复成为金属阻尼器发展的主要方向。

[0003] 然而,现有的阻尼器,大多数不可修复,震后一旦损坏无法继续投入使用,必须对阻尼器进行更换;而且材料回收过程繁琐,耗能方式单一,无法满足建筑在不同地震等级下对阻尼器减震性能的需求。

发明内容

[0004] 发明目的:本发明的目的是提供一种能够实现分阶段屈服耗能的可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器。

[0005] 技术方案:本发明可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器,包括由与建筑构件相连接的导杆连接部和其上设有支撑块的耗能件连接部组合而成的滑动导杆,以及套设于该滑动导杆上的防护壳;所述支撑块包括与耗能件连接部的水平轴向垂直交叉设置的竖直部及设于该竖直部两端的水平部,所述水平部的水平端面上设有锯齿板;

[0006] 所述防护壳包括平行设置的上部防护壳和下部防护壳;所述上部防护壳和下部防护壳的内侧端设有与支撑块上的锯齿板相啮合的锯齿板,所述防护壳与耗能件连接部间设有若干环形低屈服点钢板,该若干环形低屈服点钢板分别通过槽型连接件与耗能件连接部、上部防护壳和下部防护壳连接固定。

[0007] 进一步说,滑动导杆与防护壳的前端设有第一弹簧,该第一弹簧的一端通过支撑块的水平部与耗能件连接部间预留的空间固定,另一端通过上部防护壳和下部防护壳两者前端相向设置的延伸部连接固定。滑动导杆与防护壳的后端之间设有第二弹簧。

[0008] 进一步说,上部防护壳和下部防护壳的两侧间设有对该金属阻尼器进行保护的滑动盖板。上部防护壳和下部防护壳通过栓杆固定。

[0009] 再进一步说,滑动导杆的支撑块及防护壳上均开设有固定锯齿板的凹槽。支撑块上的锯齿板的长度小于防护壳上的锯齿板的长度。

[0010] 更进一步说,防护壳上还设有与建筑构件相连接的防护壳连接部。防护壳连接部及导杆连接部上均开设有与建筑构件相连接的螺纹孔。环形低屈服点钢板的两侧面均开设有与槽型连接件相连接的开孔。

[0011] 有益效果：与现有技术相比，本发明的显著优点为：该复合型金属阻尼器不仅耗能减振效果强，且拆卸方便，能够实现分阶段屈服耗能；首先，通过摩擦（锯齿板）和塑性弯曲变形（环形低屈服点钢板）两者不同方式进行耗能，进而提高了该金属阻尼器的减震效果；同时，通过分别设置第一弹簧和第二弹簧，并结合锯齿板之间的摩擦力，进一步增强了该阻尼器的刚度。

附图说明

- [0012] 图1为本发明金属阻尼器的内部结构示意图；
[0013] 图2为本发明滑动导杆的结构示意图；
[0014] 图3为沿图1A-A向的剖视图；
[0015] 图4为本发明上部防护壳、下部防护壳及滑动盖板的组合图；
[0016] 图5为沿图1B-B向的剖视图；
[0017] 图6为沿图1C-C向的剖视图；
[0018] 图7为本发明环形低屈服点钢板的结构示意图；
[0019] 图8为沿图1D-D向的剖视图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步详细说明。

[0021] 本发明可修复的齿状和环形耗能板复合型金属阻尼器适用于建筑结构中的消能支撑与连接上。如图1及图2所示，其包括滑动导杆及套设于该滑动导杆上的防护壳。

[0022] 其中，滑动导杆包括与建筑构件相连接的导杆连接部1和耗能件连接部3，导杆连接部1上开设有与建筑构件相连接的螺纹孔17，耗能件连接部3上设有支撑块2，该支撑块2包括与耗能件连接部3的水平轴向垂直交叉设置的竖直部4及设于该竖直部4两端的水平部5，水平部5朝向外部的水平端面上均设有锯齿板6，且该水平部5与耗能件连接部3间预留一定的空间。

[0023] 保护壳包括平行设置的上部防护壳7和下部防护壳8，如图3所示，优选的，还可包括与建筑构件相连接的防护壳连接部16，该防护壳连接部16上开设有与建筑构件相连接的螺纹孔17。上部防护壳7和下部防护壳8的两侧间通过滑槽设有对该阻尼器进行保护的滑动盖板14，如图4所示，通过该滑动盖板14的设置，进而能够在震后对该金属阻尼器内部核心耗能件进行检查、更换，并可避免该阻尼器因受潮、化学反应等外界环境因素而产生锈蚀。上部防护壳7和下部防护壳8的内侧端均设有锯齿板6，如图5所示，该锯齿板6与滑动导杆水平部5的锯齿板6相啮合，且水平部5的水平端面上的锯齿板6的长度要小于上部防护壳7和下部防护壳8内侧锯齿板6的长度。上部防护壳7和下部防护壳8通过栓杆15进行固定，且该栓杆15与锯齿板6和滑动导杆均不接触，进而能够限制该阻尼器上部防护壳7和下部防护壳8的平面外变形，并且能够通过调节螺栓的预紧力进而改变啮合的锯齿板6之间的摩擦力。

[0024] 支撑块2及防护壳上均开设有固定锯齿板6的凹槽，通过该凹槽固定锯齿板6，进而能够使得锯齿板6可拆卸、更换方便。防护壳的上部防护壳7和下部防护壳8与耗能件连接部3间均设有若干环形低屈服点钢板9，如图6所示。该若干环形低屈服点钢板9分别通过槽型

连接件10与耗能件连接部3、上部防护壳7和下部防护壳8连接固定,环形低屈服点钢板9的两侧面均开设有与槽型连接件10相连接的开孔18,如图7所示,槽型连接件10的设置能够防止环形低屈服点钢板9与上部防护壳7和下部防护壳8直接接触,并可以作为防护壳的加劲肋,从而显著提高防护壳的平面外刚度,有效减小环形低屈服点钢板9在弯曲塑性变形耗能过程中挤压上部防护壳7和下部防护壳8而导致防护壳的平面外变形。

[0025] 本发明的金属阻尼器的滑动导杆和防护壳的前端和后端分别设有第一弹簧11和第二弹簧13,如图8所示,两者的配合不仅能够提高该阻尼器的刚度和增加该阻尼器的减震效率,且在该阻尼器大幅度拉伸与压缩时限制滑动导杆的极限位移,防止该阻尼器发生瞬间破坏。其中,第一弹簧11的一端通过支撑块2的水平部5与耗能件连接部3间预留的空间固定,另一端通过上部防护壳7和下部防护壳8两者前端相向设置的延伸部12连接固定。

[0026] 工作原理:该阻尼器在受到较小的地震或风荷载横向水平力作用时,利用锯齿板6间的静摩擦力和滑动导杆两端的第一弹簧11和第二弹簧13提供结构的水平抗侧刚度;

[0027] 当横向水平力较大时,锯齿板6受到的外部荷载超过了最大静摩擦力,锯齿板6之间会产生相对滑动,并通过锯齿板6之间的滑动摩擦进行耗能,环形低屈服点钢板9也会产生微小的弯曲弹性变形,但不会耗能;

[0028] 当横向水平力继续增加时,锯齿板6之间的摩擦耗能达到极限,锯齿板6发生破坏,而此时环形低屈服点钢板9则发生较大的塑性弯曲变形,开始进入屈服阶段,担当主要的耗能件连接部件,从而实现分阶段屈服耗能,达到消能减震的效果。

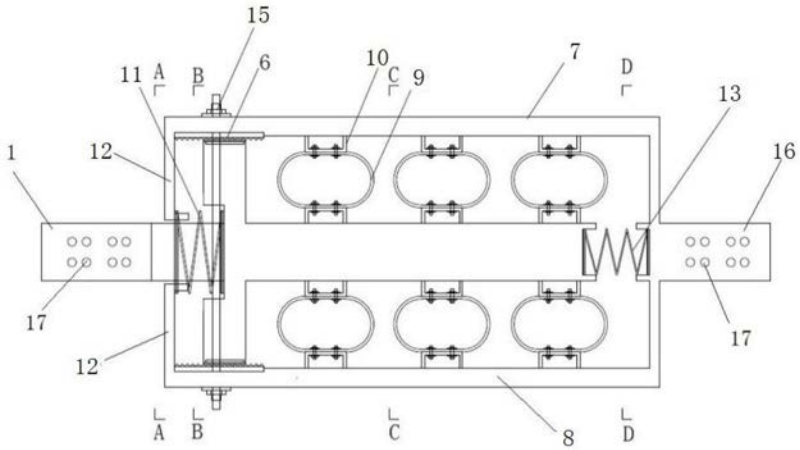


图1

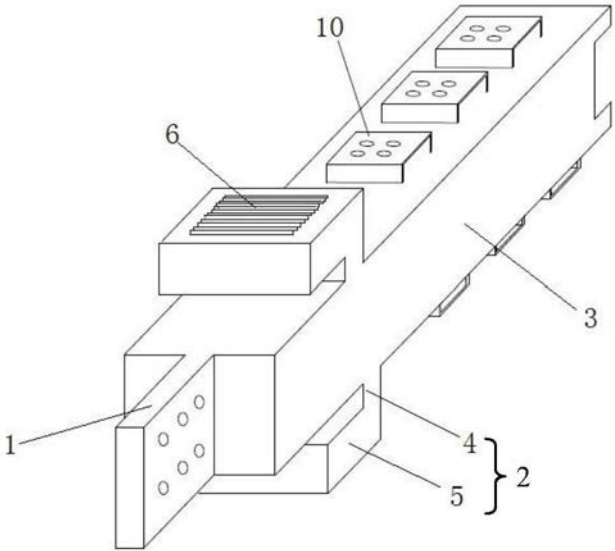


图2

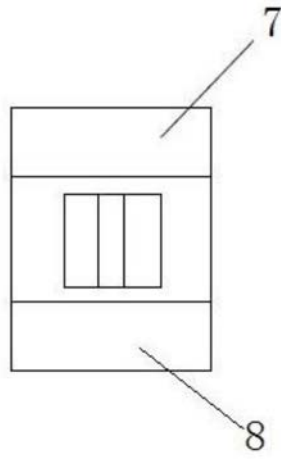


图3

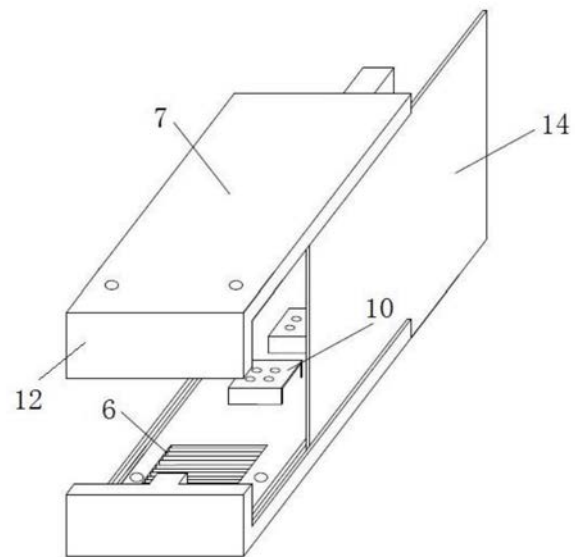


图4

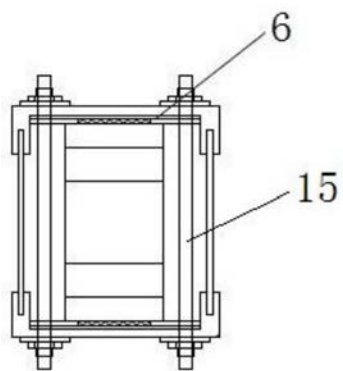


图5

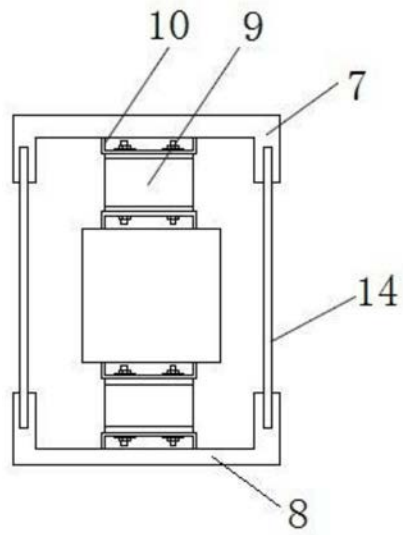


图6

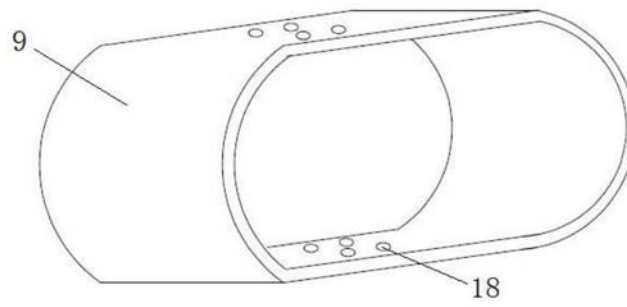


图7

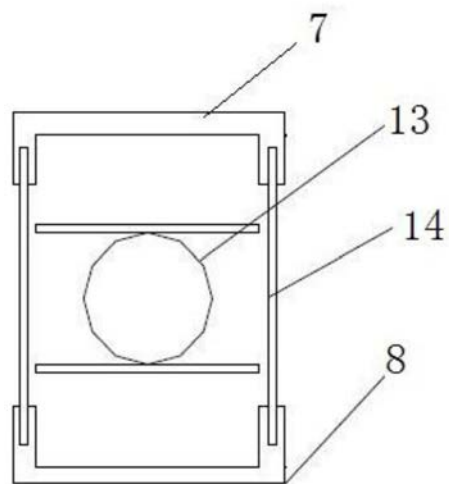


图8