(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109653392 B
(45)授权公告日 2024.08.27

(21)申请号 201910041208.0

(22)申请日 2019.01.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109653392 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(73)专利权人 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 谢启芳 张保壮 张云 郭甜甜

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215
专利代理师 段俊涛

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

(56)对比文件
CN 109183638 A,2019.01.11
CN 208168509 U,2018.11.30
CN 209686627 U,2019.11.26

审查员 司会芳

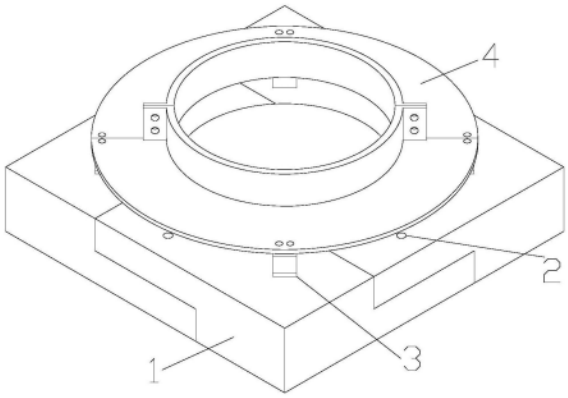
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种柱脚耗能阻尼器

(57)摘要

一种柱脚耗能阻尼器,包括多块限位板和多块连接板,各限位板绕柱脚设置并拼接形成一个供柱脚置入的环,各连接板绕柱脚设置并拼接形成一个供柱脚置入的环,连接板位于限位板的上方,二者通过开口朝向环外或环内的U形板连接。该装置首先通过增加柱底横截面来改善由于柱摇摆引起的恢复力,其次在限位板与连接板中间四个方向都设置软钢制成的U形板,通过软钢的塑性滞回变形耗散地震能量,使得柱摇摆时可以多方向耗能,减轻柱脚震害。该阻尼器制作简单、便于施工,具有良好经济价值和应用前景。



CN 109653392 B

1.一种柱脚耗能阻尼器,其特征在于,包括多块限位板(1)和多块连接板(4),各限位板(1)绕柱脚设置并拼接形成一个供柱脚置入的环,各连接板(4)绕柱脚设置并拼接形成一个供柱脚置入的环,各连接板(4)位于各限位板(1)的上方,二者通过开口朝向环外或环内的U形板(3)连接;

所述限位板(1)有四块,每块为双层结构,其在柱横截面的形状为L形,且两边的内侧均为1/4弧形,四块限位板(1)依次拼接,相邻限位板(1)的上下层相互交错,形成内部为环形的结构,其中环形的内部用于置入柱脚;

所述相邻限位板(1)的上下层之间通过销钉固定;

所述连接板(4)有两块,每块为半圆环形的钢板,通过第一螺栓(5)将两部分拼接;

在限位板(1)上表面沿着四个方向各设置一个U形板(3),所述U形板(3)由软钢制成,包括两个平直段和一个圆弧段,在上部平直段设置两个螺栓孔,与连接板(4)通过第二螺栓(6)固定,下部平直段与限位板(1)焊接固定;

在限位板(1)与连接板(4)中间四个方向均设置所述U形板(3),通过软钢的塑性滞回变形耗散地震能量,使得柱摇摆时可以多方向耗能,减轻柱脚震害。

2.根据权利要求1所述柱脚耗能阻尼器,其特征在于,所述限位板(1)长宽均为500mm,高100mm,中间圆弧直径为250~300mm,销钉孔(2)直径10~12mm。

一种柱脚耗能阻尼器

技术领域

[0001] 本发明属于建筑工程结构抗震技术领域,特别涉及一种柱脚耗能阻尼器。

背景技术

[0002] 建筑结构消能减震技术在工程实践中的应用日益广泛,可以有效的减轻结构在风和地震等动力作用下的反应与损伤,有效的提高结构抗震能力,目前已成功应用于各种工程结构。在框架结构中,柱脚是连接上部结构和基础的重要节点,其连接的可靠性直接影响整个框架结构的稳定性。在柱脚中设置可以消耗地震能量的部件,显然会降低地震引起的建筑物的动力反应,从而减轻地震灾害。

[0003] 近年来阻尼器被广泛的应用,其中软钢阻尼器由于其经济、实用、占用空间小、能在地震中吸收大量能量而备受欢迎。这是一种利用软钢的塑性滞回变形耗散地震能量的位移型消能元件,可以在超过超过屈服应变几十倍的塑性应变下往返变形数百次而不断裂,在此过程中达到耗能减震的目的,具有阻尼力输出吨位大,无明显的频率相关性和时间相关性,耐久性好,成本低廉,安装更换方便等优点。

[0004] 在阻尼器中,耐久性和耐腐蚀性是普遍存在的问题。如粘弹性阻尼器容易老化,粘滞阻尼器的维护问题,摩擦阻尼器在长期应用下的可靠性,形状记忆合金阻尼器代价高昂等问题。综合来看,软钢阻尼器是目前国内外广泛研究的耗能阻尼器中构造简单、造价低廉、力学模型明确的一种被动耗能装置。

发明内容

[0005] 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柱脚耗能阻尼器,通过耗能元件的弯曲变形来增加柱脚的侧向刚度、消耗输入柱脚的地震能量,以达到增强木框架结构房屋柱节点的耗能能力,保护节点处梁柱等主要受力构件和节点免受震害或减轻震害的目的。此外,本发明克服现有现有技术中金属阻尼器平面内设计、单向布置的弊端,在多个方向上都具有良好的变形能力和抗疲劳性能,无论地震动来自哪个方向,都能够很好的发挥作用。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种柱脚耗能阻尼器,包括多块限位板1和多块连接板4,各限位板1绕柱脚设置并拼接形成一个供柱脚置入的环,各连接板4绕柱脚设置并拼接形成一个供柱脚置入的环,各连接板4位于各各限位板1的上方,二者通过开口朝向环外或环内的U形板3连接。

[0008] 所述限位板1有四块,每块为双层结构,其在柱横截面的形状为L形,且两边的内侧均为1/4弧形,四块限位板1依次拼接,相邻限位板1的上下层相互交错,形成内部为环形的结构,其中环形的内部用于置入柱脚。

[0009] 所述相邻限位板1的上下层之间通过销钉2固定。

[0010] 所述限位板1长宽均为500mm,高100mm,中间圆弧直径为250～300mm,销钉孔2直径10～12mm。

[0011] 所述连接板4有两块,每块为半圆环形的钢板,通过第一螺栓5将两部分拼接。

[0012] 所述U形板3由软钢制成,包括两个平直段和一个圆弧段,在上部平直段设置两个螺栓孔,与连接板4通过第二螺栓6固定,下部平直段与限位板1焊接固定。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0014] 1)在柱底设置限位板,增大整体结构的抗侧刚度,减小了水平地震作用下木结构古建筑中各位置的相对位移反应,增加了柱的抗倾覆力,提高柱子稳定性,在地震作用下不易倾倒。

[0015] 2)该装置的阻尼器主要耗能件为U形板,当阻尼器发生较小水平位移时,U形板处于弹性工作状态,为结构提供一定的刚度。当U形板发生较大水平位移时,部分材料进入非弹性工作状态并消耗地震能力。U形板中的上下水平段随着相对位移的产生在直线形与近似圆弧形之间变化,滞回曲线饱满,塑性变形较大,同时具有一定的初始刚度和耗能能力。

[0016] 3)该耗能装置在限位板的四个方向各安装一个U形板,环绕圆柱一圈,实现多个方向的耗能,无论地震动来自哪个方向,都能够很好的发挥作用。

[0017] 4)本发明结构简单,设计新颖,可以有效解决柱脚节点震害问题,具有一定的经济和使用价值,可广泛的应用于土木工程结构抗震领域。

附图说明

[0018] 图1为本发明的整体图;

[0019] 图2为本发明的侧视图;

[0020] 图3为本发明的俯视图;

[0021] 图4为本发明的a-a剖面图;

[0022] 图5为本发明的U形板示意图;

[0023] 图6为本发明的局部限位板示意图;

[0024] 图7为本发明的局部连接板示意图;

[0025] 附图标记:1、限位板;2、销钉孔;3、U形板;4、连接板;5、第一螺栓;6、第二螺栓。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例详细说明本发明的实施方式。

[0027] 如图1、图2、图3、图4、图5、图6和图7所示,本发明一种柱脚耗能阻尼器,包括四块限位板1、四个销钉2、U形板3、两个连接板4、若干第一螺栓5以及若干第二螺栓6等。

[0028] 每块限位板1为双层结构,其在柱横截面的形状为L形,且两边的内侧均为1/4弧形,四块限位板1依次拼接,相邻限位板1的上下层相互交错并通过销钉2固定,形成内部为环形的结构,其中环形的内部用于置入柱脚,其中限位板1可固定于基座上。

[0029] 在尺寸参数上,一个可行的设置为:限位板1长宽均为500mm,高100mm,中间圆弧直径为250~300mm,销钉孔2直径10~12mm。

[0030] 连接板4有两块,每块为半圆环形的钢板,通过水平的第一螺栓5将两部分拼,形成内部为环形的结构,其中环形的内部用于置入柱脚。

[0031] 限位板1拼接结构位于连接板4拼接结构的上方,二者通过U形板3连接,U形板3由软钢制成,包括两个平直段和一个圆弧段,在上部平直段设置两个螺栓孔,与连接板4通过

第二螺栓6固定,下部平直段与限位板1焊接固定,圆弧段的开口朝向环外或环内均可。

[0032] 本发明的施工步骤如下:

[0033] 1、首先,每块限位板1一侧的边缘处均有四分之一圆形槽口,沿着木柱外缘,相邻限位板1交错相互压在一起,用销钉2固定拼接,使得四块限位板1拼接而形成的圆形槽口正好卡紧木柱,固定木柱。

[0034] 2、限位板1固定以后,在限位板1上表面沿着四个方向各设置一个U形板3,作为核心金属耗能元件,U形板3由软钢制成,包括一段圆弧段和两段平直段,U形板3的下部平直段与限位板1焊接。

[0035] 3、当U形板3下端与限位板1通过焊接固定后,紧贴着U形板3上端安装连接板4,每个U形板3上段均有两个螺栓孔,通过第二螺栓6将U形板与连接板4固定。

[0036] 4、连接板4是由两部分拼接而成,具体示意图如图7所示,当U形板3分别与局部连接板固定以后,将两个局部连接板通过第一螺栓5围绕柱子合拢固定。最后使得限位板1、U形板3、连接板4形成一个整体。

[0037] 本发明装置首先通过增加柱底横截面来改善由于柱摇摆引起的恢复力,其次在限位板与连接板中间四个方向都设置软钢制成的U形板,通过软钢的塑性滞回变形耗散地震能量,使得柱摇摆时可以多方向耗能,减轻柱脚震害。该阻尼器制作简单、便于施工,具有良好经济价值和应用前景。

[0038] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。

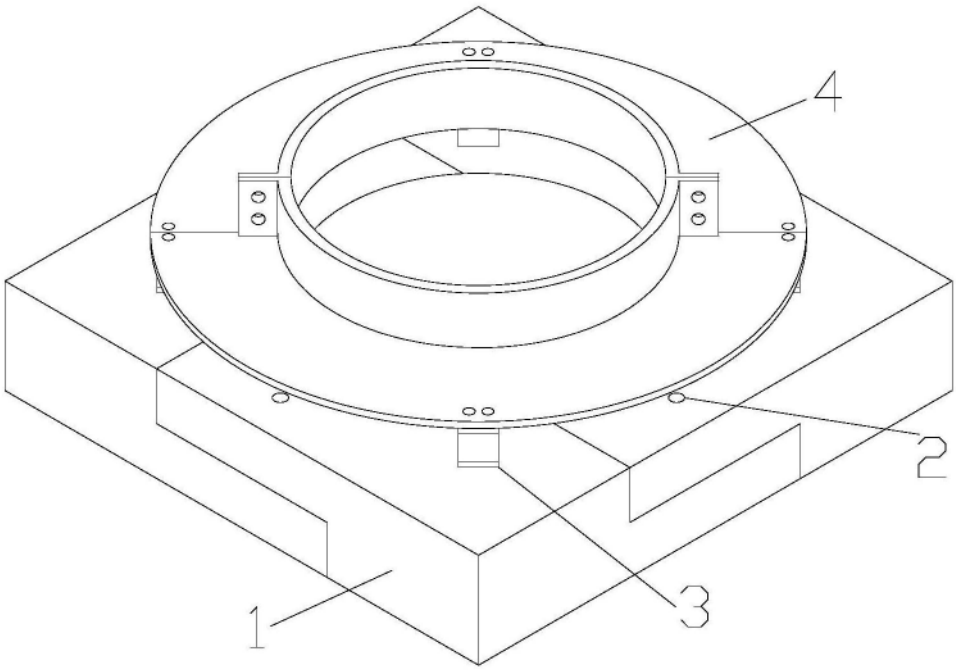


图1

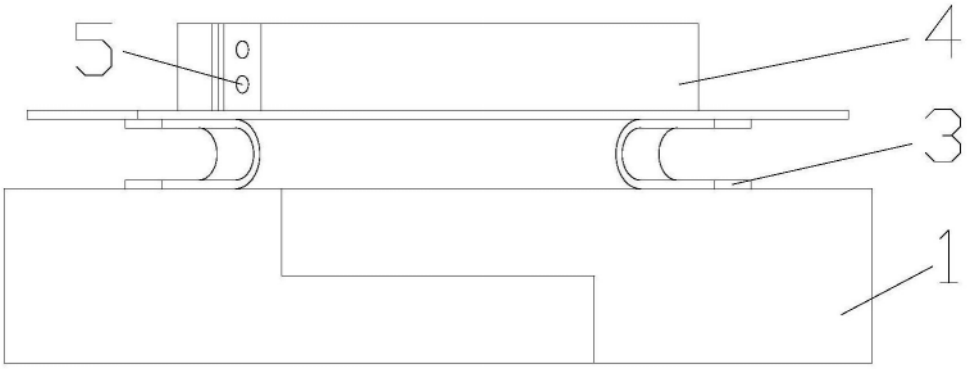


图2

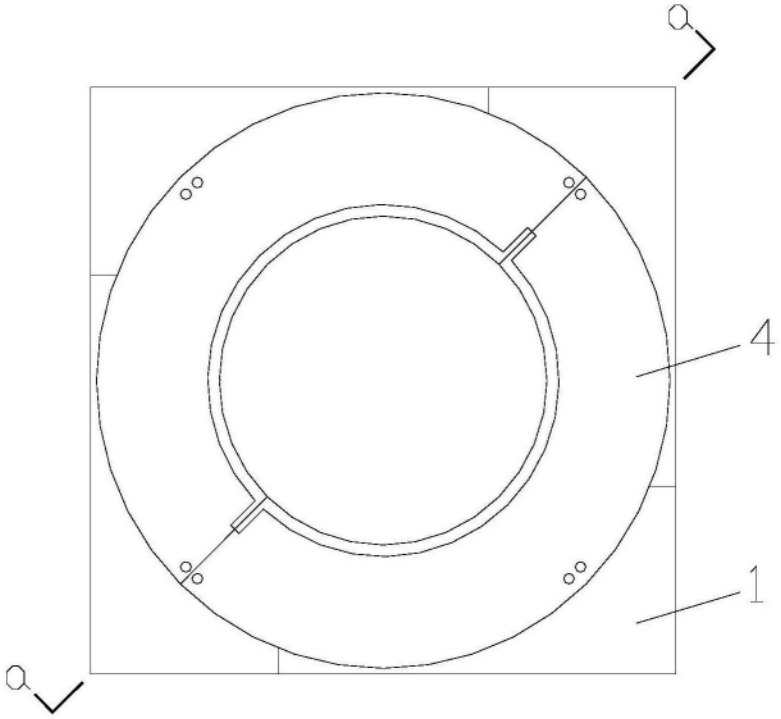


图3

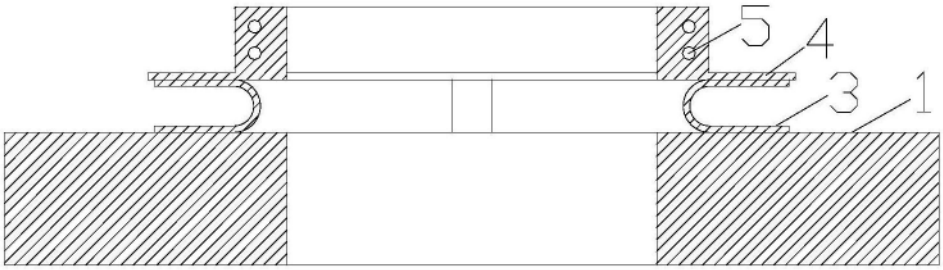


图4

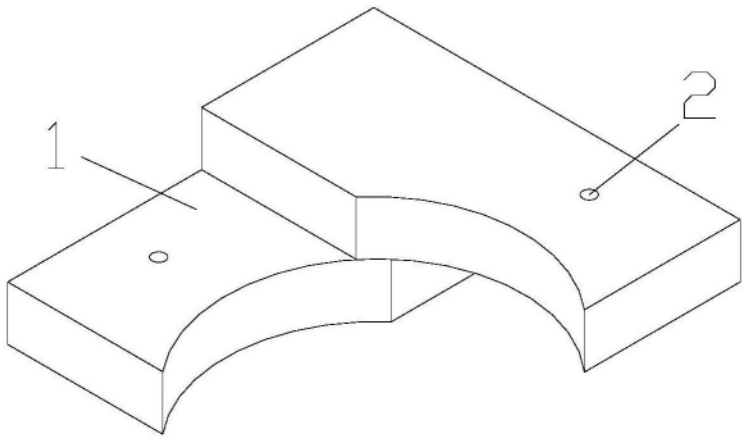


图5

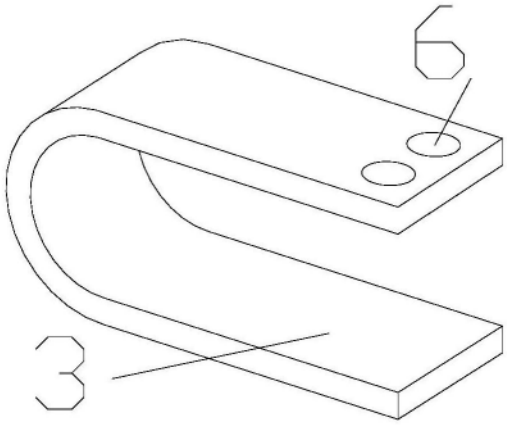


图6

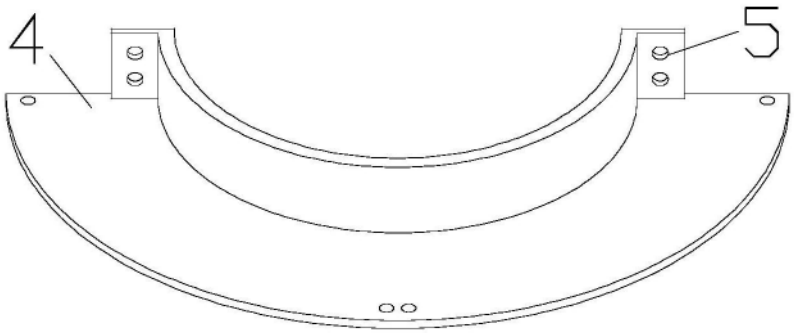


图7