(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222120599 U
(45)授权公告日 2024.12.06

(21)申请号 202420187929.9

(22)申请日 2024.01.25

(73)专利权人 华侨大学
地址 362000 福建省泉州市城华北路269号

(72)发明人 肖志威 宁西占 董振 霍静思 李海锋

(74)专利代理机构 厦门智慧呈睿知识产权代理事务所(普通合伙) 35222
专利代理师 林杰德

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

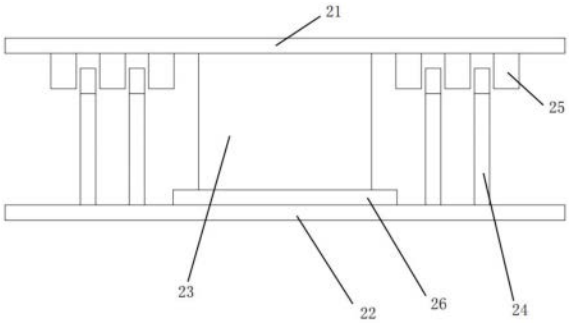
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种防屈曲多阶段耗能金属阻尼器

(57)摘要

本实用新型提供了一种防屈曲多阶段耗能金属阻尼器,涉及减震结构技术领域。上连接板、下连接板,以及设置于所述上连接板与下连接板之间的剪切耗能板;所述剪切耗能板的两侧相对设置有与其垂直的三角形耗能板,所述三角形耗能板的底端与所述下连接板连接,其上端与所述上连接板之间形成有间隔;所述上连接板的底面连接有若干顶板块,且所述顶板块对称分布在所述三角形耗能板上端的两侧,以在所述剪切耗能板受力弯曲至相应程度时与所述三角形耗能板接触,并使所述三角形耗能板受力。通过本方案提高了金属阻尼器的耗能能力和适应性,从而更好地满足不同地震条件下的需求。



CN 222120599 U

1.一种防屈曲多阶段耗能金属阻尼器,上连接板、下连接板,其特征在于,还包括设置于所述上连接板与下连接板之间的剪切耗能板;所述剪切耗能板的两侧相对设置有与其垂直的三角形耗能板,所述三角形耗能板的底端与所述下连接板连接,其上端与所述上连接板之间形成有间隔;所述上连接板的底面连接有若干顶板块,且所述顶板块对称分布在所述三角形耗能板上端的两侧,以在所述剪切耗能板受力弯曲至相应程度时与所述三角形耗能板接触,并使所述三角形耗能板受力;所述剪切耗能板位于其变形方向的两侧对称设置有约束板,所述约束板的上端与所述上连接板连接,且其下端与下连接板间隔设置。

2.根据权利要求1所述的防屈曲多阶段耗能金属阻尼器,其特征在于,所述约束板远离所述剪切耗能板的一侧设置有固定板,以向所述约束板提供支撑。

3.根据权利要求2所述的防屈曲多阶段耗能金属阻尼器,其特征在于,所述固定板的底部设置于所述下连接板上,且上端与所述上连接板之间形成有间距。

4.根据权利要求1所述的防屈曲多阶段耗能金属阻尼器,其特征在于,所述三角形耗能板包括三角形主体以及形成在三角形主体的顶部的方形块,所述方形块位于相邻两个所述顶板块之间,且其顶端与所述上连接板之间形成有间距。

5.根据权利要求1所述的防屈曲多阶段耗能金属阻尼器,其特征在于,所述三角形耗能板设置有若干个。

6.根据权利要求1所述的防屈曲多阶段耗能金属阻尼器,其特征在于,所述剪切耗能板和三角形耗能板采用Q235B钢材制成。

7.根据权利要求2所述的防屈曲多阶段耗能金属阻尼器,其特征在于,上连接板、下连接板、顶板块、固定板和约束板采用Q355B钢材制成。

一种防屈曲多阶段耗能金属阻尼器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及减震结构技术领域,具体而言,涉及一种防屈曲多阶段耗能金属阻尼器。

背景技术

[0002] 传统建筑的抗震设计方法主要是依靠承重结构自身的刚度、强度和延性来抵抗地震,以满足“小震不坏,中震可修,大震不倒”的三水准性能目标。虽然传统建筑的抗震设计方法可以保证建筑物不倒塌,但是地震造成的破坏却是难以修复的,依然会对人类的财产造成严重破坏。区别于传统建筑的抗震设计方法,消能减震技术主要是在主体结构易发生损伤的薄弱部位安装阻尼器。在地震作用下,阻尼器先于主体结构产生塑性变形耗散能量,以减小地震响应,实现抗震设计目标。根据耗能机理的不同,阻尼器可分为摩擦阻尼器,粘滞阻尼器,金属阻尼器等,其中金属阻尼器因其易于更换、延性好、耗能能力强以及价格便宜,在实际工程中应用广泛。

[0003] 金属阻尼器在耗能特点存在差异性:剪切阻尼器的初始刚度较大,屈服位移较小,但在大震情况下,剪切耗能板易发生平面外屈曲,致使其承载力和耗能能力下降,因此需要采用防屈曲措施来提高剪切阻尼器的耗能能力。弯曲阻尼器耗能能力稳定,但承载力和刚度较低,为达到抗震设防目标,需要较多制作材料,容易造成浪费和阻尼器质量过大,安装困难。

[0004] 传统金属阻尼器耗能水准单一,无法兼顾低强度地震和强烈地震的要求。对于屈服位移大的金属阻尼器而言,在较低强度地震作用下,由于其屈服位移较大,往往只能保持弹性状态,无法发挥出耗能的功能。这种情况下,阻尼器的能量耗散非常有限,无法充分吸收和分散地震能量,从而无法满足设计要求。相反,对于屈服位移小的金属阻尼器而言,在强烈地震作用下,其承受的载荷和塑性变形会增加,可能导致阻尼器的塑性损伤累积过多,甚至发生破坏。这将导致阻尼器的耗能能力下降,无法达到长期可靠工作的要求。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型的目的在于提供一种防屈曲多阶段耗能金属阻尼器,以解决现有的金属阻尼器无法兼顾不同震感情况下的耗能需求的问题。

[0006] 本实用新型采用了如下方案:本申请提供了一种防屈曲多阶段耗能金属阻尼器,上连接板、下连接板,以及设置于所述上连接板与下连接板之间的剪切耗能板;所述剪切耗能板的两侧相对设置有与其垂直的三角形耗能板,所述三角形耗能板的底端与所述下连接板连接,其上端与所述上连接板之间形成有间隔;所述上连接板的底面连接有若干顶板块,且所述顶板块对称分布在所述三角形耗能板上端的两侧,以在所述剪切耗能板受力弯曲至相应程度时与所述三角形耗能板接触,并使所述三角形耗能板受力。

[0007] 进一步地,所述剪切耗能板位于其变形方向的两侧对称设置有约束板,所述约束板的上端与所述上连接板连接,下端与下连接板间隔设置。

[0008] 进一步地,所述约束板远离所述剪切耗能板的一侧设置有固定板,以向所述约束板提供支撑。

[0009] 进一步地,所述固定板的底部设置于所述下连接板上,且上端与所述上连接板之间形成有间距。

[0010] 进一步地,所述三角形耗能板包括三角形主体以及形成在三角形主体的顶部的方形块,所述方形块位于相邻两个所述顶板块之间,且其顶端与所述上连接板之间形成有间距。

[0011] 进一步地,所述三角形耗能板设置有若干个。

[0012] 进一步地,所述剪切耗能板和三角形耗能板采用Q235B钢材制成。

[0013] 进一步地,上连接板、下连接板、顶板块、固定板和约束板采用Q355B钢材制成。

[0014] 有益效果:

[0015] 1.本发明采用剪切耗能板(剪切板)和三角形耗能板(弯曲板)作为核心耗能板。剪切耗能板的引入极大提高了阻尼器的初始刚度和屈服力。同时,三角形耗能板具有良好的塑性变形能力和稳定的滞回性能,进一步增强了阻尼器的性能。

[0016] 2.本发明对剪切耗能板采取防屈曲措施,使用固定板和约束板不但可以防止剪切耗能板在中震或大震情况下产生过大面外屈曲导致耗能效果下降,同时避免了焊接产生的应力对剪切耗能板造成影响。

[0017] 3.本发明适用于多级地震的抗震设计。它包含多个失效阶段,为建筑结构提供了多道减震防线,能够同时满足低强度地震和强烈地震的设防要求。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型实施例一种防屈曲多阶段耗能金属阻尼器的在框架结构上的安装示意图;

[0019] 图2是本实用新型实施例一种防屈曲多阶段耗能金属阻尼器的结构示意图;

[0020] 图3是本实用新型实施例一种防屈曲多阶段耗能金属阻尼器的分解结构示意图;

[0021] 图4是本实用新型实施例一种防屈曲多阶段耗能金属阻尼器的三角形耗能架的示意图;

[0022] 附图标记:框架1、金属阻尼器2、上连接板21、下连接板22、剪切耗能板23、三角形耗能板24、顶板块25、固定板26、约束板27。

具体实施方式

[0023] 结合图1至图4所示,本实施例提供了一种防屈曲多阶段耗能金属阻尼器,上连接板21、下连接板22、以及设置于所述上连接板21与下连接板22之间的剪切耗能板23;所述剪切耗能板23的两侧相对设置有与其垂直的三角形耗能板24,所述三角形耗能板24的底端与所述下连接板22连接,其上端与所述上连接板21之间形成有间隔;所述上连接板21的底面连接有若干顶板块25,且所述顶板块25对称分布在所述三角形耗能板24上端的两侧,以在所述剪切耗能板23受力弯曲至相应程度时与所述三角形耗能板24接触,并使所述三角形耗能板24受力。

[0024] 结合图1和图2所示,本实施例中,所述上连接板21和下连接板22可以采用Q355B钢

材制成,其可以连接在钢筋混凝土安装框架1上,且每个安装框架1上可以设置有多个所述防屈曲多阶段耗能金属阻尼器2,多个所述防屈曲多阶段耗能金属阻尼器2可以排布在同一直线上。上连接板21与下连接板22可以通过焊接或者通过锁固件连接的方式进行固定连接。在所述上连接板21的底面设置有若干适于与所述三角形耗能板24适配的顶板块25。顶板块25的上端焊接在上连接板21上,下端不与下连接板22接触,并对称布置在三角形耗能板24的两侧。

[0025] 所述剪切耗能板23可以采用Q235B钢材制成,其垂直设置在上连接板21与下连接板22的中间位置,用于吸收地震能量,实现屈服功能。所述剪切耗能板23可以通过焊接的方式固定在所述上连接板21和下连接板22之间。

[0026] 结合图2至图4所示,所述三角形耗能板24分布设置在所述剪切耗能板23的两侧,具体地位于剪切耗能板23窄面的两侧,其也可以采用Q235B钢材制成。所述三角形耗能板24可以设置有1个、2个或者更多个,根据需要设置。所述三角形耗能板24包括等腰三角形形状的三角形主体以及形成在三角形主体的顶部的方形块,所述方形块位于相邻两个所述顶板块25之间,且其顶端与所述上连接板21之间形成有间距。三角形耗能板24的下端底边部分可以焊接在下连接板22上,上端与上连接板21间隔设置,且三角形耗能板24相对剪切耗能板23垂直布置,分布于剪切耗能板23的左右两侧。根据消能减震结构的性能水准的判别和消能减震结构的抗震性能目标宏观判别,对不同的建筑类型和性能目标,对三角形耗能板24与顶板块25之间的距离进行调整。以层高为3.3m的钢筋混凝土框架1为例,以性能3为目标,多遇地震情况下消能减震结构的变形参考值为1/600,建议三角形耗能板24与顶板块25之间的距离为5-8mm,确保三角形耗能板24在小震情况下不与顶板块25接触,或仅处于弹性变形状态。当遇到大震或者在剪切耗能板23较大变形时,使顶板块25与所述三角形耗能板24接触,并传递地震作用力,使其从弹性状态进入塑性状态,消散地震能量。

[0027] 在一实施例中,所述剪切耗能板23位于其变形方向的两侧对称设置有约束板27,所述约束板27的上与所述上连接板21连接,下端与下连接板22间隔设置。具体地,上端焊接固定在上连接板21上,下端不与下连接板22接触。所述约束板27远离所述剪切耗能板的一侧设置有固定板26,以向所述约束板27提供支撑,且所述固定板26的底部设置于所述下连接板22上,且上端与所述上连接板21之间形成有间距。使用固定板26和约束板27不但可以防止剪切耗能板在中震或大震情况下产生过大面外屈曲导致耗能效果下降,同时避免了焊接产生的应力对剪切耗能板23造成影响。这里约束板27与固定板26相对于剪切耗能板23之间的距离可调节,从而可以根据需要调节剪切耗能板23所能弯曲的幅度,以快速适应不同的抗震需求。

[0028] 本实施例中,所述顶板块25、固定板26和约束板27可以采用Q355B钢材制成。

[0029] 工作时,当只有小震作用时,剪切耗能板23作为第一阶段耗能板,垂直设置在上下连接板22之间,开始吸收地震能量,实现屈服功能。此时,三角形耗能板24不与顶板块25接触,既不提供刚度,也不消散地震能量。当发生中震或者大震时,剪切耗能板23发生平面外屈曲,会与两侧的约束板27接触,固定板26为约束板27提供支撑,从而避免剪切耗能板23继续产生面外变形;三角形耗能板24开始与顶板块25接触,地震作用通过顶板块25传导到三角形耗能板24上,使其从弹性状态进入塑性状态,消散地震能量,整个阻尼器完成屈服耗能过程。

[0030] 本实施例通过对剪切耗能板23的引入极大提高了阻尼器的初始刚度和屈服力。同时,三角形耗能板24具有良好的塑性变形能力和稳定的滞回性能,进一步增强了阻尼器的性能。另外对剪切耗能板23采取防屈曲措施,使用固定板26和约束板27不但可以防止剪切耗能板23在中震或大震情况下产生过大面外屈曲导致耗能效果下降,同时避免了焊接产生的应力对剪切耗能板23造成影响。本方案包含多个失效阶段,为建筑结构提供了多道减震防线,能够同时满足低强度地震和强烈地震的设防要求。另外,本方案构造简单,易于制造,安装方式便捷且在震后更换也十分迅速,具有较高的便利性。本发明不仅适用于新建筑的减震,还可用于对既有建筑进行加固改造。可根据不同的抗震设防目标进行调整,不仅可以改变耗能板的厚度,还可以在一定范围内调整三角形板和顶板块25之间的间隙距离,以实现更加便捷的减震设计,能够根据具体需求进行优化和调整,以满足不同抗震设防目标的要求。

[0031] 应当理解的是:以上仅是本实用新型的优选实施方式,本实用新型的保护范围并不仅局限于上述实施例,凡属于本实用新型思路下的技术方案均属于本实用新型的保护范围。

[0032] 上面对实施方式中所使用的附图介绍仅示出了本实用新型的某些实施例,不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

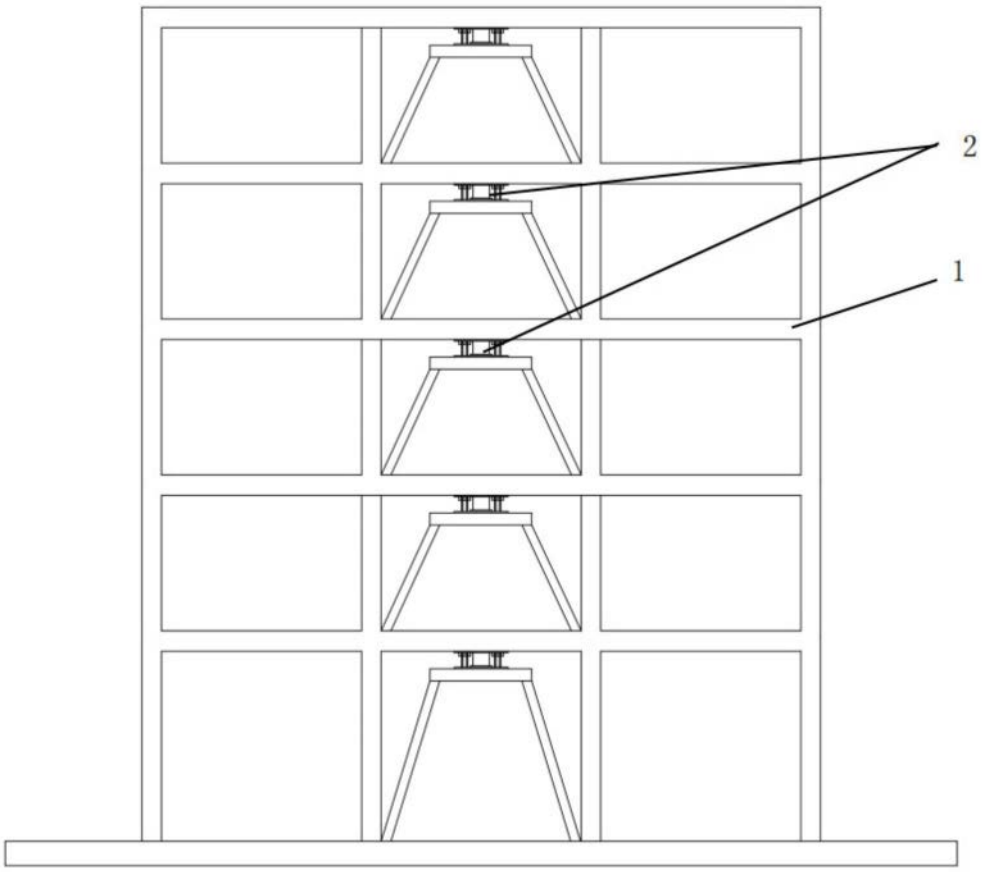


图1

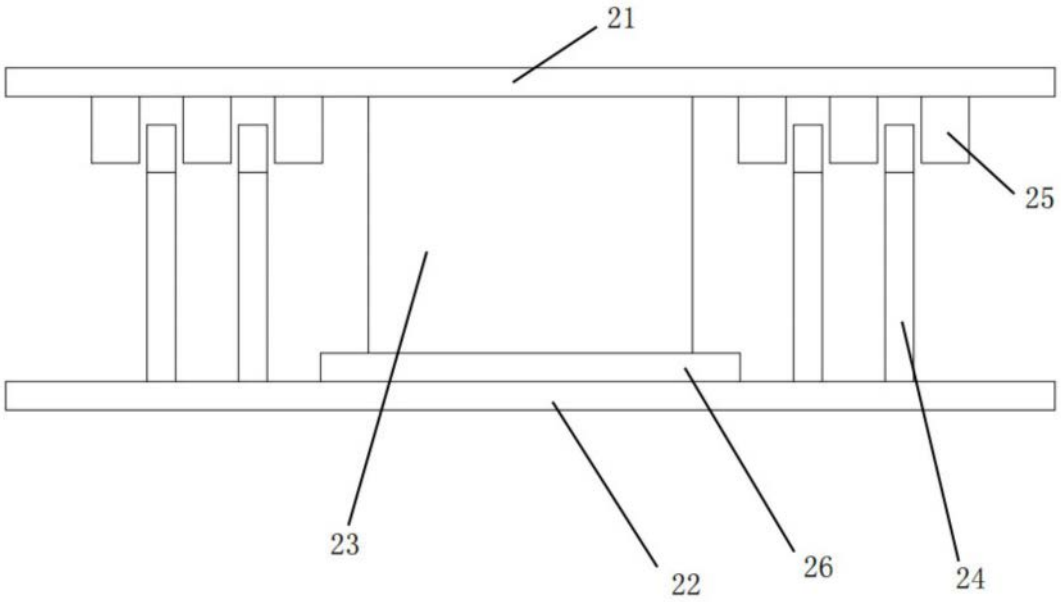


图2

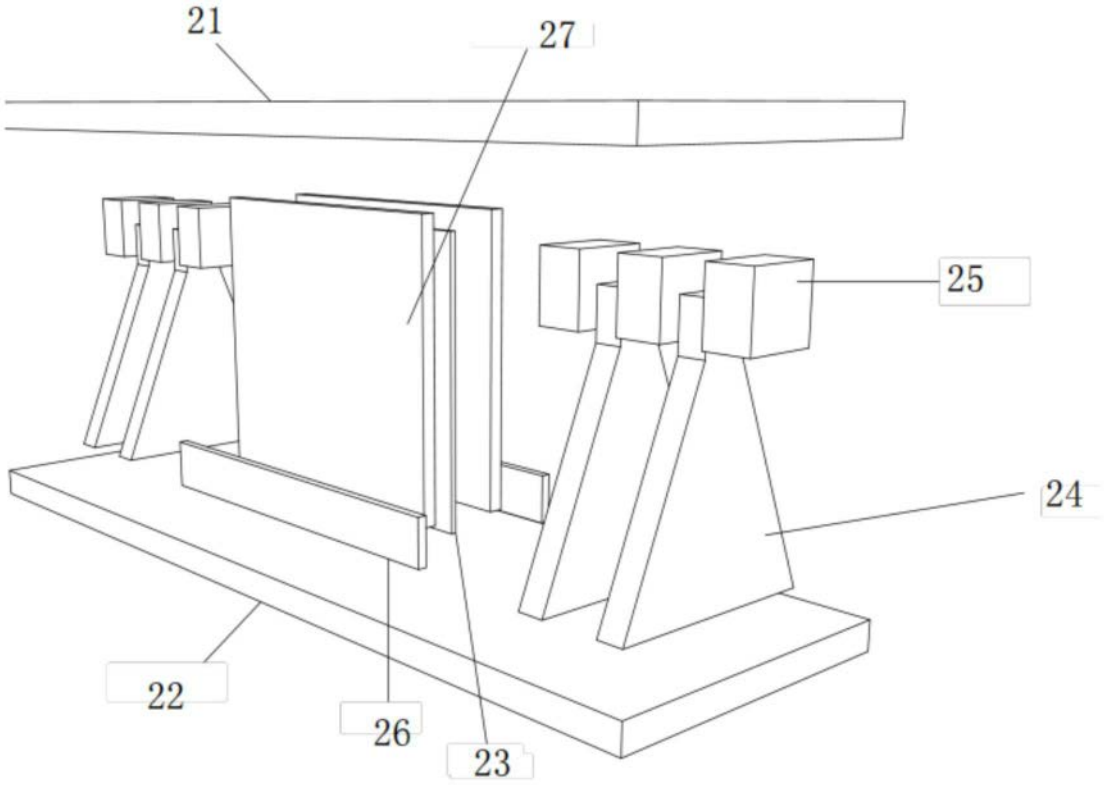


图3

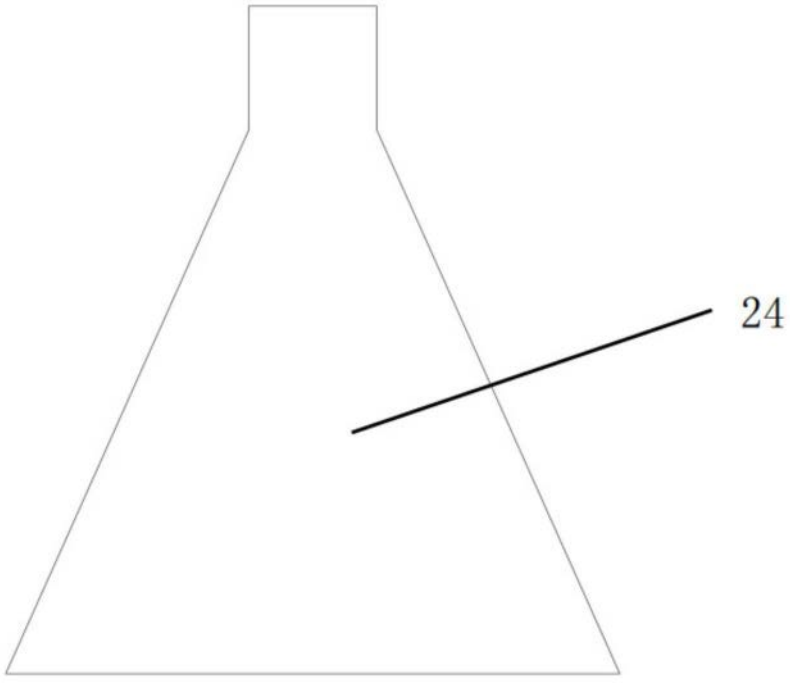


图4