



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106812226 A

(43)申请公布日 2017.06.09

(21)申请号 201710045296.2

(22)申请日 2017.01.20

(71)申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市玄武区四牌楼2号

申请人 江苏省建筑设计研究院有限公司

(72)发明人 徐赵东 董尧荣 张永胜 龙帮云 徐业守

(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 李倩

(51)Int. Cl.

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

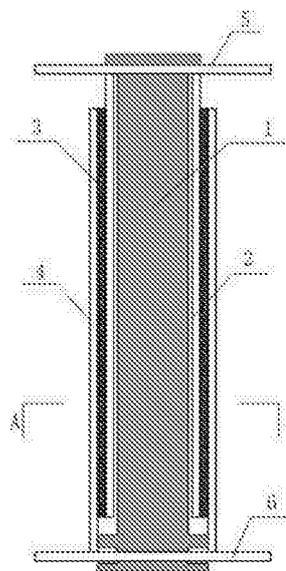
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器

(57)摘要

本发明公开了一种粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器,由内向外依次包括设置在中心处的钢板、套设在钢板外的环形内钢筒以及套设在环形内钢筒外的环形外钢筒,环形内钢筒与环形外钢筒之间填充有粘弹性材料层,环形内钢筒、粘弹性材料层和环形外钢筒通过高温高压硫化方式连接;还包括相对设置的上锚固板和下锚固板;其中,钢板由上端部、屈服段和下端部组成,上端部沿水平向对称设有两个凹槽I,上锚固板固定嵌入在凹槽I中,下端部沿水平向对称设有两个凹槽II,下锚固板嵌入凹槽II中,下锚固板在凹槽II中相对凹槽II上下滑动,环形外钢筒与下锚固板固定连接,环形内钢筒与上锚固板固定连接;环形内钢筒的直径比钢板水平向长度大1~3mm。



1. 一种粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器,其特征在于:由内向外依次包括设置在中心处的钢板、套设在钢板外的环形内钢筒以及套设在环形内钢筒外的环形外钢筒,所述环形内钢筒与环形外钢筒之间填充有粘弹性材料层,所述环形内钢筒、粘弹性材料层和环形外钢筒通过高温高压硫化方式连接;还包括相对设置的上锚固板和下锚固板;其中,所述钢板由上端部、屈服段和下端部组成,所述上端部沿水平向对称设有两个凹槽I,所述上锚固板固定嵌入在凹槽I中,所述下端部沿水平向对称设有两个凹槽II,所述下锚固板嵌入凹槽II中,所述下锚固板在凹槽II中相对凹槽II上下滑动,所述环形外钢筒与下锚固板固定连接,所述环形内钢筒与上锚固板固定连接;所述环形内钢筒的直径比钢板屈服段水平向长度大 $1\sim 3\text{mm}$ 。

2. 根据权利要求1所述的粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器,其特征在于:所述上锚固板由两块半月钢板I相对焊接而成,两块半月钢板I沿水平向相对分别嵌入凹槽I中,通过焊接固定。

3. 根据权利要求2所述的粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器,其特征在于:所述下锚固板由两块半月钢板II相对焊接而成,两块半月钢板II沿水平向相对分别嵌入凹槽II中,通过焊接固定。

4. 根据权利要求1所述的粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器,其特征在于:所述凹槽II的宽度比下锚固板的厚度大 $3\sim 8\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求1所述的粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器,其特征在于:所述钢板的上端部和下端部均设有加劲肋,所述加劲肋与钢板相互垂直设置,所述加劲肋上也对称设有凹槽结构,其中,上端部加劲肋的凹槽结构与凹槽I尺寸一致,且与凹槽I位于同一平面内,其中,下端部加劲肋的凹槽结构与凹槽II尺寸一致,且与凹槽II位于同一平面内。

6. 根据权利要求1所述的粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器,其特征在于:所述环形内钢筒底部与下锚固板的距离为 $30\sim 80\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求1所述的粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器,其特征在于:所述环形外钢筒顶部与上锚固板的距离为 $30\sim 80\text{mm}$ 。

一种粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种阻尼器,尤其涉及一种粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器,属于耗能减震技术领域。

背景技术

[0002] 粘弹性阻尼器和防屈曲支撑都是土木工程中最常用的阻尼器。粘弹性阻尼器是一种适合于抗风振和小震的阻尼器,它可以在小位移下开始耗能,并且疲劳性能和耗能性能良好。而防屈曲支撑是一种适合抗中震或大震的阻尼器,在大位移下,可以通过拉压屈服耗散地震能量,可有效地减轻结构主体构件的损伤,但在小震和风振作用下防屈曲支撑仅能为结构提供侧向刚度,无法耗能。为了解决小震和风振作用下的耗能问题可以将支撑的屈服段设计的较短,使钢核心单元在小应变作用下进行耗能,但在中震或大震作用下,钢核心单元的应变过大,循环次数降低,无法满足低周疲劳性能,使得中震或大震作用下支撑过早发生破坏。因此一种能够将粘弹性阻尼器和防屈曲支撑技术优点结合起来的粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器的开发很有必要。

发明内容

[0003] 发明目的:本发明所要解决的技术问题是提供一种粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器,该复合阻尼器同时具备粘弹性阻尼器和防屈曲支撑的技术优点,既能有效减小结构在小震和风振下的振动响应,又能使阻尼器在中震和大震下产生良好的耗能能力。

[0004] 发明内容:为解决上述技术问题,本发明所采用的技术手段为:

[0005] 一种粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器,由内向外依次包括设置在中心处的钢板、套设在钢板外的环形内钢筒以及套设在环形内钢筒外的环形外钢筒,所述环形内钢筒与环形外钢筒之间填充有粘弹性材料层,所述环形内钢筒、粘弹性材料层和环形外钢筒通过高温高压硫化方式连接;还包括相对设置的上锚固板和下锚固板;其中,所述钢板由上端部、屈服段和下端部组成,所述上端部沿水平向对称设有两个凹槽I,所述上锚固板固定嵌入在凹槽I中,所述下端部沿水平向对称设有两个凹槽II,所述下锚固板嵌入凹槽II中,所述下锚固板在凹槽II中相对凹槽II上下滑动,所述环形外钢筒与下锚固板固定连接,所述环形内钢筒与上锚固板固定连接;所述环形内钢筒的直径比钢板屈服段水平向长度大1~3mm。

[0006] 其中,所述上锚固板由两块半月钢板I相对焊接而成,两块半月钢板I沿水平向相对分别嵌入凹槽I中,通过焊接固定。

[0007] 其中,所述下锚固板由两块半月钢板II相对焊接而成,两块半月钢板II沿水平向相对分别嵌入凹槽II中,通过焊接固定。

[0008] 其中,所述凹槽II的宽度比下锚固板的厚度大3~8mm。

[0009] 其中,所述钢板的上端部和下端部均设有加劲肋,所述加劲肋与钢板相互垂直设置,所述加劲肋上也对称设有凹槽结构,其中,上端部加劲肋的凹槽结构与凹槽I尺寸一致,且与凹槽I位于同一平面内,其中,下端部加劲肋的凹槽结构与凹槽II尺寸一致,且与凹槽

II位于同一平面内。

[0010] 其中,所述环形内钢管底部与下锚固板的距离为30~80mm。

[0011] 其中,所述环形外钢管顶部与上锚固板的距离为30~80mm。

[0012] 相比于现有技术,本发明技术方案具有的有益效果为:

[0013] 本发明复合阻尼器将粘弹性阻尼器和防屈曲支撑设置在一个系统里,因此同时具备粘弹性阻尼器和防屈曲支撑的技术优点,在小震或风振作用下,粘弹性阻尼器开始工作耗能,且耗能性能和疲劳性能良好;在中震和大震作用下,粘弹性阻尼器和防屈曲支撑同时工作,共同耗散地震能量,使阻尼器耗散能力显著提高,这既能保证复合阻尼器有效减小结构在小震和风振下的振动响应,又能使复合阻尼器在中震和大震下产生更好的耗能能力,同时在小震或风振作用下,防止防屈曲支撑发生疲劳破坏,中震和大震作用下,防止粘弹性材料发生剪切破坏;本发明复合阻尼器在小震、风振和中震、大震下均能够对结构的振动起到很好的减震效果。

附图说明

[0014] 图1为本发明复合阻尼器的结构示意图;

[0015] 图2为本发明复合阻尼器中钢板的结构示意图;

[0016] 图3为本发明复合阻尼器中钢板设置加劲肋后的结构示意图;

[0017] 图4为本发明复合阻尼器中钢板、环形内钢管和环形外钢管的俯视图;

[0018] 图5为本发明复合阻尼器中上锚固板的结构示意图;

[0019] 图6为本发明复合阻尼器中下锚固板的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 根据下述实施例,可以更好地理解本发明。然而,本领域的技术人员容易理解,实施例所描述的内容仅用于说明本发明,而不应当也不会限制权利要求书中所详细描述的本发明。

[0021] 本发明粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器,由内向外依次为设置在中心处的钢板1、套设在钢板1外的环形内钢管2以及套设在环形内钢管2外的环形外钢管4,环形内钢管2与环形外钢管4之间填充有粘弹性材料层3,环形内钢管2、粘弹性材料层3和环形外钢管4通过高温高压硫化方式连接;本发明粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器还包括相对设置的上锚固板5和下锚固板6,上锚固板5由两块半月钢板I7相对焊接而成,下锚固板6由两块半月钢板II8相对焊接而成;其中,钢板1由上端部1-2、屈服段1-1和下端部1-3组成,上端部1-2沿水平向对称设有两个凹槽II-2-1,两块半月钢板I7沿水平向相对分别固定卡入凹槽II-2-1中,下端部1-3沿水平向对称设有两个凹槽III-3-1,两块半月钢板II8沿水平向相对分别嵌入凹槽III-3-1中,凹槽III-3-1的宽度比下锚固板6的厚度大3~8mm,从而下锚固板6能够在凹槽III-3-1中相对凹槽III-3-1上下滑动,环形外钢管4与下锚固板6固定连接,环形外钢管4顶部与上锚固板5的距离为30~80mm,环形内钢管2与上锚固板5固定连接,环形内钢管2底部与下锚固板6的距离为30~80mm;钢板1的上端部1-2和下端部1-3均设有加劲肋,加劲肋与钢板1相互垂直设置,加劲肋上对称设有凹槽结构,其中,上端部加劲肋12的凹槽结构1-2-2与凹槽II-2-1尺寸一致,且与凹槽II-2-1位于同一平面内,下端部加劲肋13的凹槽

结构1-3-2与凹槽II1-3-1尺寸一致,且与凹槽II1-3-1位于同一平面内,加劲肋能够加强钢板端部的刚度,同时还能够起到使小位移下屈服段1-1不产生形变,大位移下屈服段1-1产生拉压屈服耗散地震能量的作用。

[0022] 本发明粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器由核心钢板1、环形内钢管2、粘弹性材料层3、环形外钢管4、上锚固板5和下锚固板6组成;其中,核心钢板1采用屈服强度为100~200Mpa的钢材,如BLY100,LYP100或BLY160,钢板1由上端部1-2、屈服段1-1和下端部1-3组成,屈服段1-1是耗能段,采用低屈服点钢材;上端部1-2和下端部1-3为非屈服段,上端部1-2上设有U形凹槽I1-2-1以及带U形凹槽结构1-2-2的加劲肋12,将两块半月钢板I7相对卡入U形凹槽I1-2-1中且不留缝隙(使得上端部1-2与上锚固板5连接紧密),再将两块半月钢板I7通过焊接固定连接得到上锚固板5;下端部1-3设有U形凹槽II1-3-1以及带U形凹槽结构1-3-2的加劲肋13,将两块半月钢板II8相对嵌入U形凹槽II1-2-1中且留有活动缝隙(使得下端部1-3与下锚固板6之间可产生相对运动),从而可让下锚固板6在凹槽II1-3-1中上下微动3~8mm,再将两块半月钢板II8通过焊接固定连接得到下锚固板6;环形内钢管2与屈服段1-1水平向长边的间隙为1~3mm;环形内钢管2与环形外钢管4均采用Q235钢材,之间填充有粘弹性材料层3,且粘弹性材料层3与环形内钢管2与环形外钢管4之间通过高温高压硫化方式粘结;上锚固板5与环形内钢管2采用螺纹或焊接固定连接,环形外钢管4与下锚固板6也采用螺纹或焊接固定连接。

[0023] 将本发明粘弹性-防屈曲支撑复合阻尼器采用对角斜向或人字形布置于层间。在小震和风振下,仅圆筒式粘弹性阻尼器产生位移,粘弹性材料层3产生剪切变形耗能(即环形内钢管2和环形外钢管4发生相对运动,粘弹性材料层3剪切耗能);在中震和大震下,粘弹性材料层3产生剪切变形耗能,同时钢板1的约束屈服段1-1会进入屈服,发生往复弹塑性变形而耗能,即大位移激励下,下锚固板6与凹槽II1-3-1和凹槽结构1-3-2接触,使得屈服段1-1产生拉压屈服,从而和粘弹性材料层3的剪切变形一起耗散地震能量。

[0024] 本发明复合阻尼器为防屈曲支撑和粘弹性阻尼器组成的并联系统,小位移下圆筒式粘弹性阻尼器产生位移,在受拉、受压以及受扭时粘弹性材料产生剪切变形耗能,大位移下防屈曲支撑和圆筒式粘弹性阻尼器可以同时产生位移,使圆筒式粘弹性阻尼器中的粘弹性材料产生剪切变形耗能,同时防屈曲支撑屈服段产生拉压变形耗能。

[0025] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而这些属于本发明的精神所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之内。

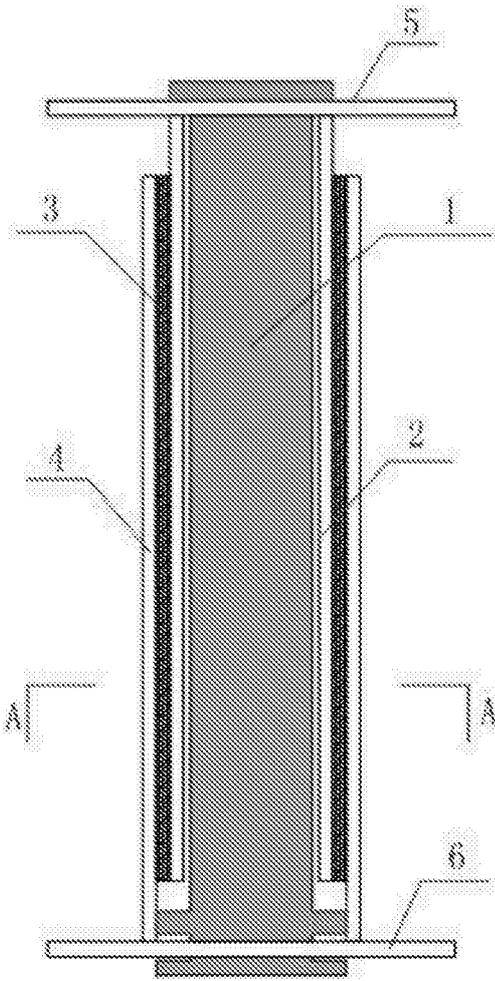


图1

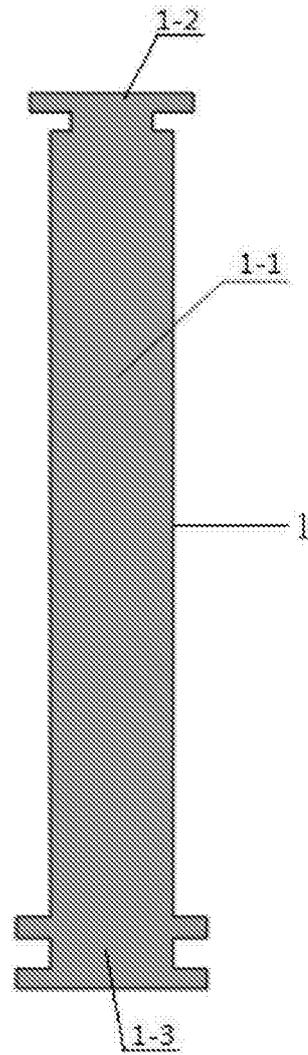


图2

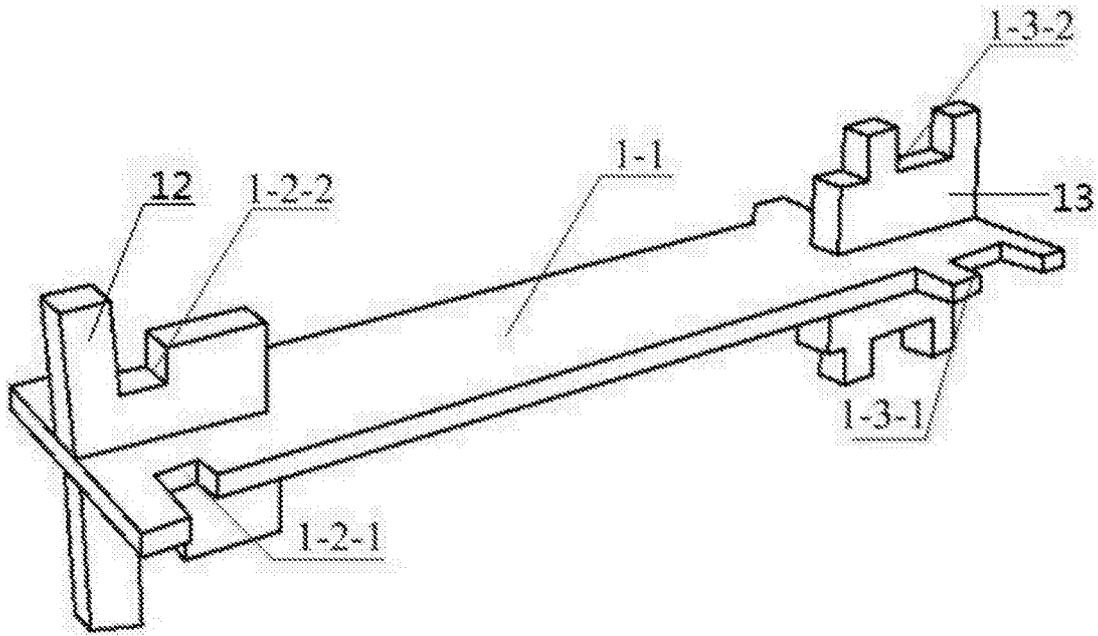


图3

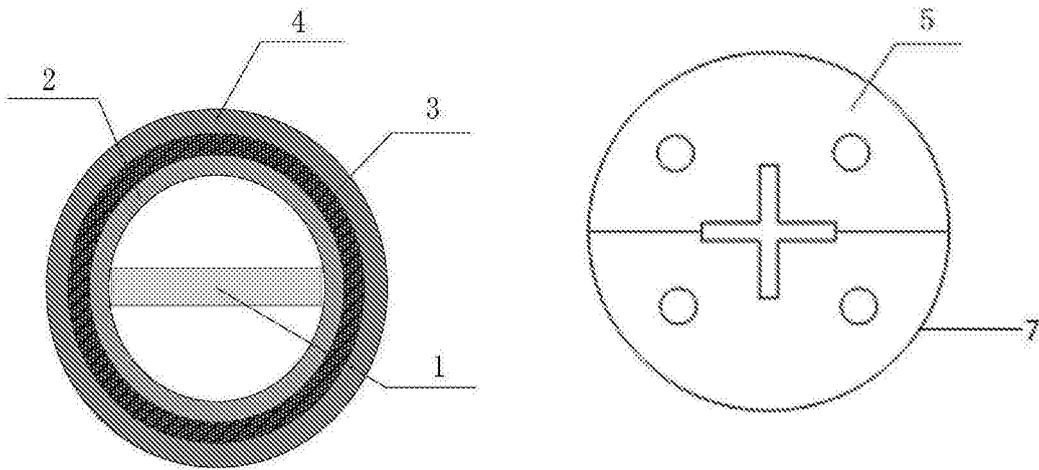


图4

图5

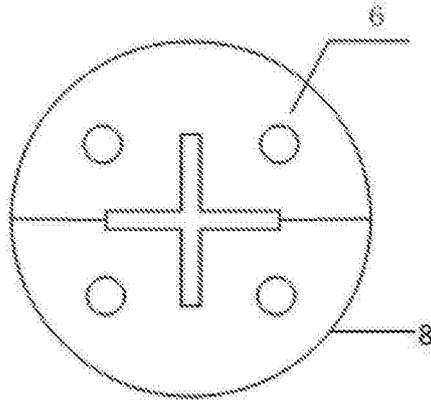


图6