



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208668661 U

(45)授权公告日 2019.03.29

(21)申请号 201820681728.9

(22)申请日 2018.05.03

(73)专利权人 南京林业大学

地址 210037 江苏省南京市玄武区龙蟠路
159号

(72)发明人 苏毅 陈玉洁 刘思梦 焦海涵
蔡宇琪

(51)Int.Cl.

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

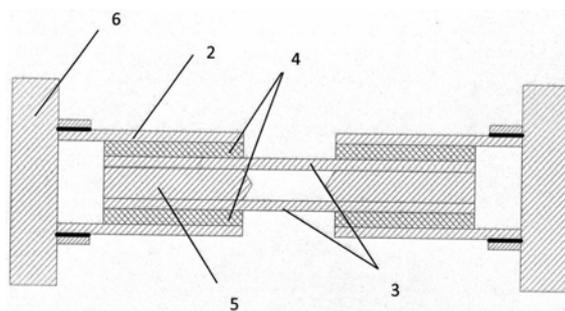
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)实用新型名称

一种封板装配式预应力黏弹性阻尼器

(57)摘要

一种封板装配式预应力黏弹性阻尼器(1)，它是由两块外钢筒(2)、内钢筒(3)、黏弹性阻尼材料(4)、两块锥型块(5)和两块封板(6)组合而成。所述内钢筒(3)安装在两块外钢筒(2)之间，并在内外钢筒间以黏弹性阻尼材料(4)硫化连接。所述阻尼器工作时，预应力通过压入锥形块加在内钢筒，从而挤压黏弹性阻尼材料层，在其剪切运动方向施加一个竖向力，从而实现所述阻尼器产生大阻尼。本实用新型有效地解决了实际普通黏弹性阻尼器在大变形时由于材料与钢板的粘结撕裂破坏而不能发挥阻尼器该有功效的问题和地震作用时由于结构变形而产生施加在阻尼器上的扭力对阻尼器效果的影响问题。



1. 一种用于结构抗震减震结构的封板装配式预应力黏弹性阻尼器,包括外钢筒(2)、内钢筒(3)、黏弹性阻尼材料(4)、锥形块(5)、封板(6);其特征在于:所述的内钢筒(3)外径小于两块外钢筒(2)内径,内钢筒(3)两端部分插入两块外钢筒(2)内,所述的黏弹性阻尼材料(4)填充于两块外钢筒(2)和内钢筒(3)之间,所述的两块锥形块(5)安置在内钢筒(3)内两侧,所述的封板(6)安置在两块外钢筒(2)两侧。

2. 根据权利要求1所述的封板装配式预应力黏弹性阻尼器,其特征在于:所述的黏弹性阻尼材料(4)通过硫化填充于两块外钢筒(2)与内钢筒(3)的搭接部位。

3. 根据权利要求1所述的封板装配式预应力黏弹性阻尼器,其特征在于:所述内钢筒(3)是由一个整体钢筒沿径向通长剖开后拼为圆钢筒,通过硫化与外钢筒(2)粘为整体后,由两段锥形块(5)楔入,内钢筒(3)向外扩张,从而在黏弹性保护层中施加预应力。

4. 根据权利要求1所述的封板装配式预应力黏弹性阻尼器,其特征在于:所述的外钢筒(2)分为两段,两段长度相等,分别通过螺纹与封板(6)连接。

5. 根据权利要求1所述的封板装配式预应力黏弹性阻尼器,其特征在于:先将内钢筒(3)拼成圆筒,并固定好,在两块外钢筒(2)及内钢筒(3)之间嵌入黏弹性阻尼材料。

6. 根据权利要求1所述的封板装配式预应力黏弹性阻尼器,其特征在于:所述锥形块(5)的外径大于内钢筒(3)的内径1~2mm,由钢材制成,呈圆锥与圆柱体组合形态。

7. 根据权利要求1所述的封板装配式预应力黏弹性阻尼器,其特征在于:所述的内钢筒(3)两端外壁构造为螺纹。

8. 根据权利要求1所述的封板装配式预应力黏弹性阻尼器,其特征在于:所述锥形块(5)是在内钢筒(3)和两块外钢筒(2)连接完成后通过施加外力作用将其压入内钢筒(3)内,锥形块(5)挤压内钢筒(3)从而挤压黏弹性阻尼材料(4)。

9. 根据权利要求1所述的封板装配式预应力黏弹性阻尼器,其特征在于:所述两侧封板(6)焊有内径等于两块外钢筒(2)外径的螺帽;所述外钢筒(2)两侧具有螺纹。

10. 根据权利要求1所述的封板装配式预应力黏弹性阻尼器,其特征在于:所述的两块封板(6)通过螺帽拧在两块外钢筒(2)上。

一种封板装配式预应力黏弹性阻尼器

技术领域

[0001] 本发明属于结构减震控制技术领域,特别是涉及一种黏弹性阻尼器,可应用于地震多发区的土木工程结构,以有效控制结构的风致振动及地震响应。

背景技术

[0002] 建筑结构的消能减震是指在建筑结构中设置特制的消能构件或装置,使之在强地震动时率先进入塑性区,增加结构阻尼,吸收和消耗地震动输入到结构体系的能量以保护主体结构的安全。黏弹性阻尼器是一种典型的被动控制装置,无需较大的相对变形就能发挥振动控制效果,能同时应用于结构的地震响应及风振控制。然而由于黏弹性材料的抗剪及变形能力有限,导致其耗能能力有限,导致黏弹性阻尼器应用于风振和减震控制有较大差别。与风致振动控制相比,减震控制需要提供更大的阻尼力。

[0003] 目前国内常用的减震装置有以下几种形式:

[0004] 1. 弹簧减震装置,该装置的不足之处在于由于存在自振现象,易传递中频振动;阻尼太小临界阻尼比一般只有0.005,因此对于共振频率附近的振动隔离能力较差;

[0005] 2. 橡胶减震装置,具有可以自由确定形状,通过调整橡胶配方组分来控制硬度,可满足对各个方向刚度和强度的要求;内部摩擦大,减震效果好,有利于越过共振区,衰减高频振动和噪声;弹性模量比金属小得多,可产生较大弹性形变;没有滑动部分,易于保养;质量小,安装和拆卸方便。冲击刚度高于静刚度和动刚度,有利于冲击变形等优点,但其自然频率相对较高,压宿量较小,容易受外界环境影响,性能不稳定,使用寿命较短。

[0006] 3. 液压阻尼减震器,要求密封性好,可能会出现漏油的现象。

[0007] 4. 空气阻尼减震器,不足之处是油封要求高,充气工艺复杂,不易维修,当缸筒受外界较大冲击而变化时,则不能工作。

[0008] 现有技术例如CN201120069817.6中公开了一种高阻尼橡胶黏弹性阻尼器,高阻尼橡胶黏弹性材料层的变形有效吸收振动能量,滞回圈饱满,耐疲劳性能好。但是,该黏弹性阻尼器是由三层钢板和两层黏弹性材料层组合而成,受连接件刚度的限制,阻尼器动作时黏弹性阻尼器内钢板和外层钢板之间将产生相对扭转,导致黏弹性材料层变形不均匀,角部变形大,会提前破坏,进一步扩散到整个黏弹性层,导致阻尼器失效。

[0009] 现有技术CN20150540349.9中公开了一种预应力黏弹性阻尼器,该阻尼器采用三层钢板内夹两层黏弹性材料的组合形式,并采用锚栓来向黏弹性材料施加预应力,方法简便,易于实施。但该预应力黏弹性阻尼器为平板式,对于目前采用横截面为钢管的大跨度钢结构工程而言,采用平板式黏弹性阻尼器因美观问题而不适用。显而易见,该专利采用的施加预应力的方法并不适用于圆筒形的黏弹性阻尼器。对于量大面广的圆筒形黏弹性阻尼器而言,如何在其黏弹性材料层施加径向的预应力,以提高其耗能能力,是一个难题。

发明内容

[0010] 本发明的目的是克服上述现有技术的不足,本发明提供了一种封板装配式预应力

黏弹性阻尼器,针对黏弹性阻尼器在大变形时由于材料与钢板的粘结撕裂破坏而不能有效发挥材料该有的阻尼性能问题,提供了一种行之有效的解决办法,改善了黏弹性阻尼器的耗能减震效果。

[0011] 本发明提供一种用于结构抗震减震结构的封板装配式预应力黏弹性阻尼器,它由外钢筒(2)、内钢筒(3)、黏弹性阻尼材料(4)、锥形块(5)组成。内钢筒(3)外径要小于两块外钢筒(2)内径,使得内钢筒(3)两端部分可以插入两块外钢筒(2)内,黏弹性阻尼材料(4)填充于两块外钢筒(2)和内钢筒(3)之间,两块锥形块(5)则安置在内钢筒(3)内两侧,封板(6)安置在两块外钢筒(2)两侧。

[0012] 黏弹性阻尼材料(4)通过硫化填充于两块外钢筒(2)与内钢筒(3)的搭接部位。

[0013] 内钢筒(3)是由一个整体钢筒沿径向通长剖开后拼为圆钢筒,即内钢筒(3)并非一个整体,通过硫化的黏弹性阻尼材料与外钢筒(2)连接成整体后,由两段锥形块(5)楔入,内钢筒(3)并非一个整体的构造使得其在锥形块楔入后得以向外扩张,从而在黏弹性阻尼材料(4)上施加沿径向的预应力。

[0014] 外钢筒(2)分为两段,两段长度相等,分别通过螺纹(7)与封板(6)连接,通过黏弹性阻尼材料(4)与内钢筒(3)相连。

[0015] 封板装配式预应力黏弹性阻尼器的安装,需先将内钢筒(3)拼成圆筒,并固定好,在两块外钢筒(2)及内钢筒(3)之间嵌入黏弹性阻尼材料(4)。

[0016] 锥形块(5)外径大于内钢筒(3)的内径1~2mm,由钢材制成,呈圆锥与圆柱体组合形态;

[0017] 外钢筒(2)两端外壁构造为螺纹,方便与封板(6)进行连接,采用非焊接的连接方法,可以有效的避免温度应力的产生,减小其对黏弹性阻尼器的不利影响。

[0018] 锥形块(5)是在内钢筒(3)和两块外钢筒(2)连接完成后通过施加外力作用压入内钢筒(3)内,锥形块(5)挤压内钢筒(3)从而挤压黏弹性阻尼材料(4),产生预应力。

[0019] 两侧封板(6)焊有内径等于两块外钢筒(2)外径的螺帽,与外钢筒两侧螺纹共同组成连接机构。两块封板(6)通过螺帽拧在两块外钢筒(2)上。外钢筒(2)螺纹与封板(6)螺帽螺纹需匹配,方能进行有效连接。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] 本发明提供的这种阻尼器,通过锥形块的楔入向黏弹性阻尼材料提供径向均匀的预应力,可以有效的抵抗大变形时的材料粘结撕裂破坏,圆筒状的形状,可以抵抗阻尼器动作时黏弹性阻尼器中间钢板和外层钢板之间将产生相对扭转。封板与外钢筒的螺纹连接,也有效地避免了温度应力对钢筒的影响和预应力的损失,可以更好地发挥预定功能。

附图说明

[0022] 图1为封板装配式预应力黏弹性阻尼器俯视结构图;

[0023] 图2为封板装配式预应力黏弹性阻尼器A-A剖面示意图;

[0024] 图3为封板装配式预应力黏弹性阻尼器B-B剖面内钢筒分片示意图一;

[0025] 图4为封板装配式预应力黏弹性阻尼器B-B剖面内钢筒分片示意图二;

[0026] 图5为封板装配式预应力黏弹性阻尼器B-B剖面内钢筒分片示意图三;

[0027] 图6为封板装配式实施预应力黏弹性阻尼器示意图;

[0028] 图7为C-C剖面图；

[0029] 图8~10为封板说明图示。

[0030] 在附图1~附图10中,1为封板装配式预应力黏弹性阻尼器;2为外钢筒;3为内钢筒;4为黏弹性阻尼材料;5为锥形块;6为封板;7为封板与外钢筒螺纹。

具体实施方式

[0031] 下面对本发明实施中的技术方案进行清晰完整地描述,所描述的实施方式仅为本发明的一部分实施方式,并非全部实施方式,基于本发明中的实施方式,本领域中有关人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0032] 本发明包括黏弹性阻尼材料、两块外钢筒、内钢筒、两块锥形块以及两个封板。具体步骤如下:

[0033] 步骤一:根据工程需要确定封板装配式预应力黏弹性阻尼器尺寸,要求内钢筒尺寸小于两块外钢筒尺寸,两锥形块直径略大于内钢筒直径,便于向内钢筒施加预应力,从而可以有效的挤压黏弹性阻尼材料层;

[0034] 步骤二:根据确定的尺寸去工厂定制封板装配式预应力黏弹性阻尼器各构件。再到现场进行拼装,或直接在工厂中完成拼装过程,再拿到现场安装在相应的位置;

[0035] 步骤三:工厂中制作的内钢筒可以是一个整体,之后在拼装过程中使用仪器将其切割为若干块,或者工厂在生产过程中就按照最终图纸生产为若干可组合为圆筒的部件,要求内钢筒为分离的各部件组成,在施加预应力时可张开;

[0036] 步骤四:将各部件按照设计的相对位置布置好,将黏弹性阻尼材料硫化连接于内、外钢筒之间,初步形成黏弹性阻尼器,黏弹性阻尼材料层宽度与内钢筒和外钢筒连接宽度一致;

[0037] 步骤五:待黏弹性阻尼材料与内、外钢筒连接紧密后,准备施加预应力,通过将略大于内钢筒的锥形块打入内钢筒,使分离式内钢筒张开,从而向黏弹性阻尼材料施加竖向力,达到施加预应力,增大阻尼,提高阻尼器耗能减震的能力;

[0038] 步骤六:封板通过螺纹与外钢筒相连接,封板可以在所有部件均安装完毕后再与外钢筒连接,也可以作为拼装过程的第一个步骤实施,通过螺纹连接可以有效避免传统的焊接连接造成的温度应力,使预应力黏弹性阻尼器得以更好的发挥预定功能。

[0039] 本发明的工作原理是在阻尼器工作时预应力通过锥形块均匀、对称地施加在内钢筒,从而挤压黏弹性阻尼材料层,在其剪切运动方向施加一个竖向力,实现所述预应力阻尼器产生大阻尼,有效地解决了实际普通黏弹性阻尼器在大变形时由于材料与钢板的粘结撕裂破坏而不能发挥阻尼器该有功效的问题,可通过其滞回剪切变形耗散输入到结构的振动能量,提高了阻尼器的耗能减震能力,且根据本发明实施例阻尼器具有结构简单、加工方便、滞回耗能高、力学性能优越等特点。

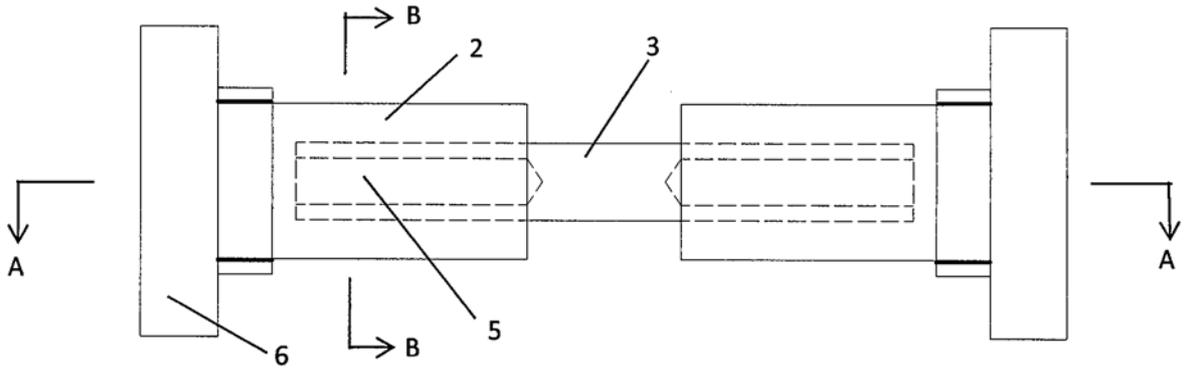


图1

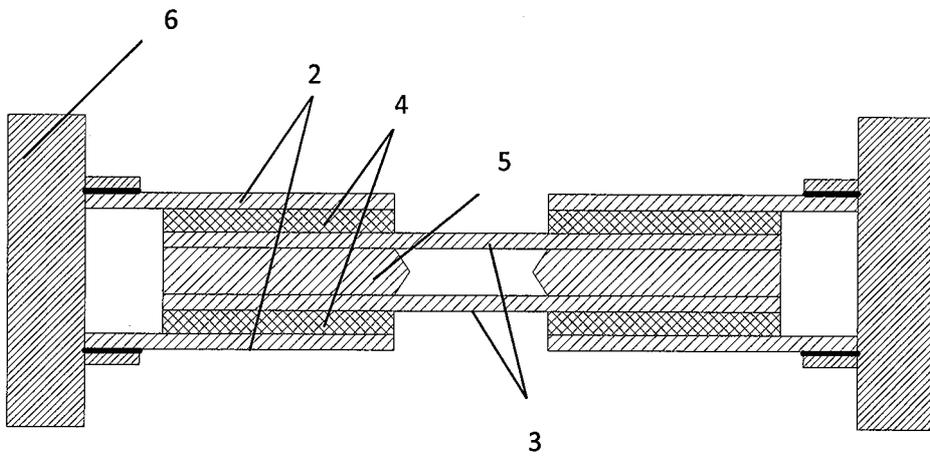


图2

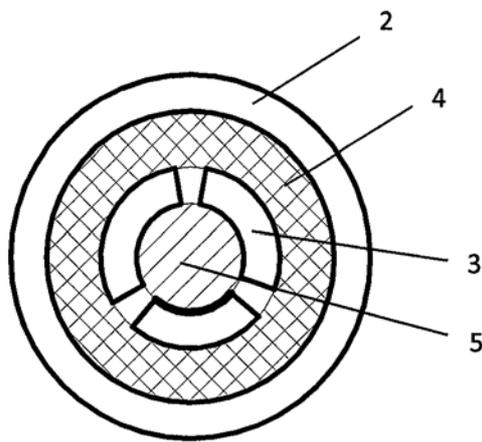


图3

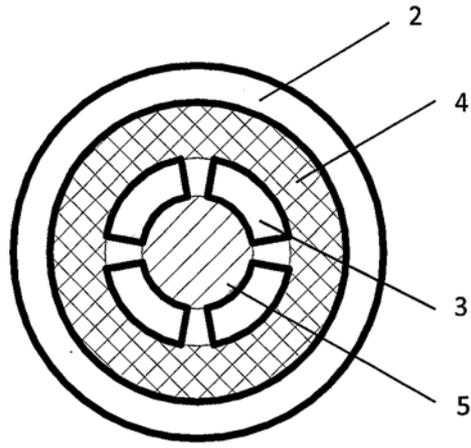


图4

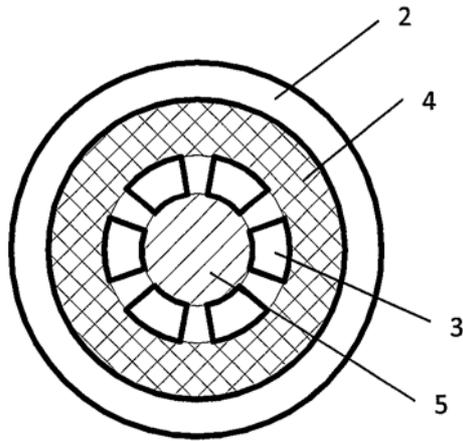


图5

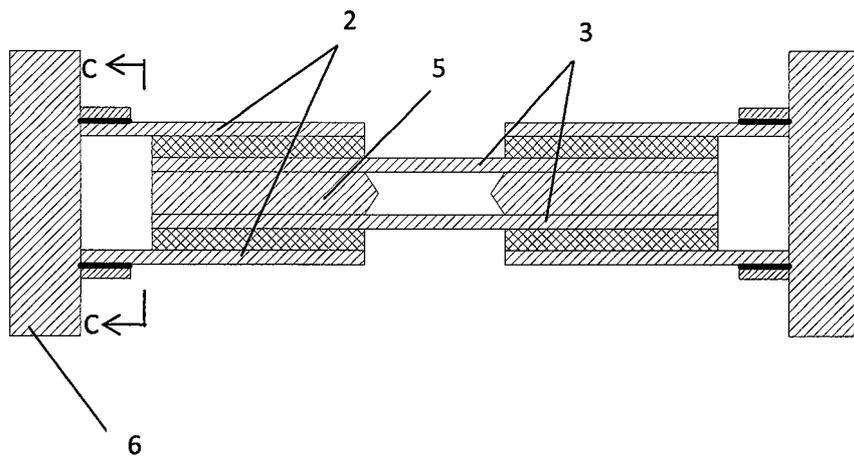


图6

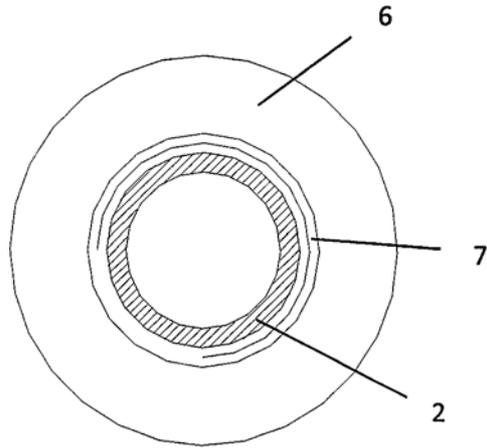


图7

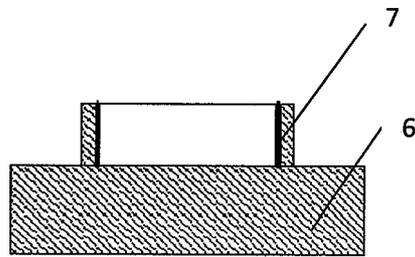


图8

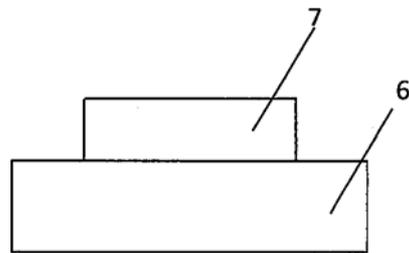


图9

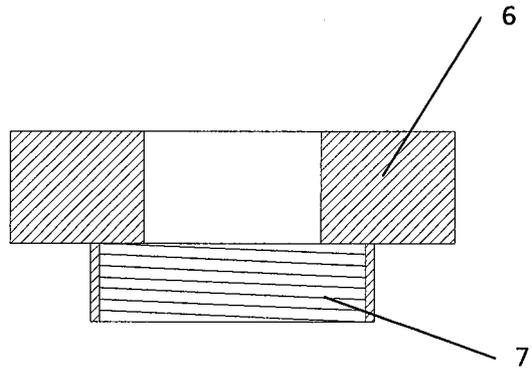


图10