



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102912855 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201210437606. 2

(22) 申请日 2012. 11. 06

(73) 专利权人 沈阳建筑大学

地址 110032 辽宁省沈阳市浑南新区浑南东路 9 号

(72) 发明人 张延年

(74) 专利代理机构 辽宁沈阳国兴专利代理有限公司 21100

代理人 刘文生

(51) Int. Cl.

E04B 1/36 (2006. 01)

E04B 1/98 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2424250 Y, 2001. 03. 21,

CN 102433934 A, 2012. 05. 02,

CN 1163336 A, 1997. 10. 29,

CN 201187171 Y, 2009. 01. 28,

JP 2004340301 A, 2004. 12. 02,

US 5881507 A, 1999. 03. 16,

WO 0071840 A1, 2000. 11. 30,

审查员 黄涛

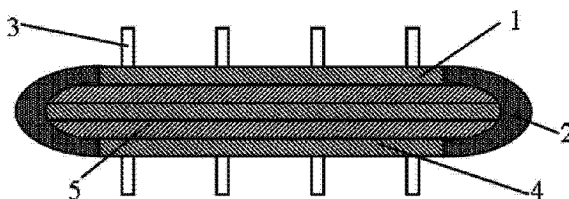
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

十字形多层摩擦板自复位滑移隔震支座

(57) 摘要

本发明涉及一种十字形多层摩擦板自复位滑移隔震支座,包括有顶板、C形钢板和底板,所述的顶板和底板均为方形,顶板和底板的四边分别与C形钢板相切连接并形成空腔,空腔内设置多层双面摩擦板,双面摩擦板大小不等,隔震支座整体呈十字形,顶板和底板为单面摩擦板,顶板的顶部和底板底部分别设置锚固螺栓。本发明安装于建筑物底部,具有较大的竖向刚度和水平刚度,能够保证建筑的正常使用,提高居住舒适度和安全性能。采用全金属的设计方法,有效改善了橡胶隔震支座的工作温度范围及耐久性,有效解决橡胶隔震支座的耐久性问题。各个水平方向均具有良好的弹性恢复力,使隔震结构体系具有良好的瞬时自动复位功能。



1. 一种十字形多层摩擦板自复位滑移隔震支座,其特征在于:包括有顶板(1)、C形钢板(2)和底板(4),所述的顶板(1)和底板(4)均为方形,顶板(1)和底板(4)的四边分别与C形钢板(2)相切连接并形成空腔,空腔内设置双面摩擦板(5),隔震支座整体呈十字形,顶板(1)和底板(4)为单面摩擦板,顶板(1)的顶部和底板(4)底部分别设置锚固螺栓(3),所述的双面摩擦板(5)为十字形,十字形的四个端部分别为弧形,与C形钢板(2)紧密接触。

## 十字形多层摩擦板自复位滑移隔震支座

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑结构震动控制装置,特别是涉及一种建筑结构震动控制的建筑用十字形多层摩擦板自复位滑移隔震支座。

### 背景技术

[0002] 地震灾害具有突发性和毁灭性,严重威胁着人类生命、财产的安全。世界上每年发生破坏性地震近千次,一次大地震可引起上千亿美元的经济损失,导致几十万人死亡或严重伤残。我国地处世界上两个最活跃的地震带上,是遭受地震灾害最严重的国家之一,地震造成的人员伤亡居世界首位,经济损失也十分巨大。地震中建筑物的大量破坏与倒塌,是造成地震灾害的直接原因。地震发生时,地面振动引起结构的地震反应。对于基础固接于地面的建筑结构物,其反应沿着高度从下到上逐层放大。由于结构物某部位的地震反应(加速度、速度或位移)过大,使主体承重结构严重破坏甚至倒塌;或虽然主体结构未破坏,但建筑饰面、装修或其它非结构配件等毁坏而导致严重损失;或室内昂贵仪器、设备破坏导致严重的损失或次生灾害。为了避免上述灾害的发生,人们必须对结构体系的地震反应进行控制,并消除结构体系的“放大器”作用。

[0003] 20 世纪初,日本大森房吉教授提出的计算方法以及佐野利器博士提出的地震系数法均没有考虑结构的动力特性,后来人称之为抗震设计的静力理论,为了抗御地震,多倾向于采用刚强的建筑结构,即“刚性结构体系”,但是这种结构体系很难真正实现,也不经济,只有极少数的重要建筑物采用这种结构体系。随着社会的发展,建筑物越来越庞大、复杂,人们对建筑物的安全性有了更高的要求,因此要在合理的经济范围内达到预期的设防目标更加困难,在安全性与经济性之间,人们面临两难选择。其次,人们对地震的认识还不够,预测结构物地震反应与其实际地震反应还有一定距离,因而所采取的抗震措施也不完全合理。抗震理论发展的第一次突破是在 20 世纪 50 年代初,美国的 M A Biot 等人提出抗震设计的反应谱理论。这时人们开始考虑地震动和建筑物之间的动力特性关系,提出了“延性结构体系”。同最早的设计方法相比,延性设计方法已经带有对能量进行“疏导”的思想,因此它具有一定的科学性。然而,结构物要终止振动反应,必然要进行能量转换或消耗。这种抗震结构体系,容许结构及承重构件(柱、梁、节点等)在地震中出现损坏,即依靠结构及承重构件的损坏消耗大部分能量,往往导致结构构件在地震中严重破坏甚至倒塌,这在一定程度上是不合理也是不安全的。随着社会的进步和经济的发展,人们对抗震减震、抗风的要求也越来越高,某些重要的建筑物(如纪念性建筑、装饰昂贵的现代建筑和核电站等)不允许结构构件进入非弹性状态,使“延性结构体系”的应用日益受到限制,这些都成为结构工程技术人员面临的现实而重大的课题。各国学者积极致力于新的抗震结构体系的探索和研究,1972 年美籍华裔学者姚治平(J T P Yao)教授第一次明确提出了土木工程结构振动控制的概念。姚认为结构的性能能够通过控制手段加以控制,以使它们在环境荷载作用下,能保持在一个指定的范围内,为确保安全,结构位移需要限制,从居住者的舒适方面考虑,加速度需要限制。土木工程结构振动控制可以有效地减轻结构在地震、风、车辆、浪、流、冰等

动力作用下的反应和损伤积累,有效地提高结构的抗震能力和抗灾性能。这样抗震理论又进入一个新的发展阶段。

[0004] 基础隔震 (Base-Isolation) 体系是在上部结构与基础之间设置某种隔震、消能装置,以减小地震能量向上部传输,达到减小结构振动的目的。早在 1906 年,德国人 J Bechtold 就提出用滚球作为隔振基础,并申请了美国专利。1909 年,英国医生 J A Calantarients 提出在房屋基础上设置滑石粉层用于抗震,并申请了英国专利,这是最早见诸文献的隔震方法。

[0005] 目前研究开发的滑移隔震支座有中国专利号 201110041722.8 公开了一种名称为“建筑物镜面滑移隔震支座”发明专利;中国专利号 201110126866.3 公开了一种名称为“一种弹性滑移隔震支座安装施工工艺”的发明专利。

[0006] 然而一些滑移隔震支座不采用其他设备很难实现震后结构的自动复位。十字形多层摩擦板自复位滑移隔震支座,通过在建筑底部设置隔震支座,阻止地震作用向上传递,从而达到减弱结构地震反映的效果,不采用其他辅助设备就能够实现震后的自动复位。在抗震设防烈度 8 度及以上的抗震区,可显示出较为明显的经济性。

#### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种十字形多层摩擦板自复位滑移隔震支座,该支座不仅能够保证隔震与耗能,避免结构在大震下失稳,还能使结构在大震后自动复位。

[0008] 为了实现本发明的目的,本发明采用的技术方案是:

[0009] 一种十字形多层摩擦板自复位滑移隔震支座,包括有顶板、C 形钢板和底板,所述的顶板和底板均为方形,顶板和底板的四边分别与 C 形钢板相切连接并形成空腔,空腔内设置多层双面摩擦板,双面摩擦板大小不等,隔震支座整体呈十字形,顶板和底板为单面摩擦板,顶板的顶部和底板底部分别设置锚固螺栓。

[0010] 所述的双面摩擦板为十字形,十字形的四个端部分别为弧形,与 C 形钢板紧密接触。

[0011] 本发明所具有的优点及有益效果是:

[0012] 本发明十字形多层摩擦板自复位滑移隔震支座安装于建筑物底部,具有较大的竖向刚度和水平刚度,能够保证建筑的正常使用,提高居住舒适度和安全性能。采用全金属的设计方法,有效改善了橡胶隔震支座的工作温度范围及耐久性,有效解决橡胶隔震支座的耐久性问题。各个水平方向均具有良好的弹性恢复力,使隔震结构体系具有良好的瞬时自动复位功能。隔震支座具有更好的稳定性,显著提高支座的变形能力。为了增加滑移摩擦面积,采用多层摩擦设计方法,提高了隔震支座的起滑点的可靠性。设置 C 形钢板能够增加结构的初始刚度,保证结构在大震下不发生失稳并能在震后自动复位,因此能有效解决多数隔震支座的失稳和变形问题。利用十字形多层摩擦板自复位滑移隔震支座的隔震作用能够减少建筑结构的反应,对建筑结构起到很好的保护作用。该隔震支座的制作、安装简单、使用方便,既可以用于新建建筑工程的抗震设计,也可以用于已有工程的加固维修。

#### 附图说明

[0013] 图 1 为本发明十字形多层摩擦板自复位滑移隔震支座平面示意图;

[0014] 图 2 为图 1 的 A-A 剖面示意图。

[0015] 图中,1 为顶板 ;2 为 C 形钢板 ;3 为锚固螺栓 ;4 为底板 ;5 为双面摩擦板。

### 具体实施方式

[0016] 下面结合技术方案和参照附图对本发明进行详细说明。

[0017] 如图 1~图 2 所示,本发明十字形多层摩擦板自复位滑移隔震支座包括有顶板 (1)、C 形钢板 (2) 和底板 (4),所述的顶板 (1) 和底板 (4) 均为方形,顶板 (1) 和底板 (4) 的四边分别与 C 形钢板 (2) 相切连接并形成空腔,空腔内设置多层双面摩擦板 (5),双面摩擦板 (5) 大小不等,隔震支座整体呈十字形,顶板 (1) 和底板 (4) 为单面摩擦板,顶板 (1) 的顶部和底板 (4) 底部分别设置锚固螺栓 (3)。

[0018] 所述的双面摩擦板 (5) 为十字形,十字形的四个端部分别为弧形,与 C 形钢板 (2) 紧密接触。通过设置多个摩擦面来增加摩擦面积,保证结构的可靠度。C 形钢板与多层摩擦板联合使用,能够使不同层的摩擦板有不同的起滑点,不仅能够保证隔震与耗能,避免结构在大震下失稳,还能使结构在大震后自动复位。

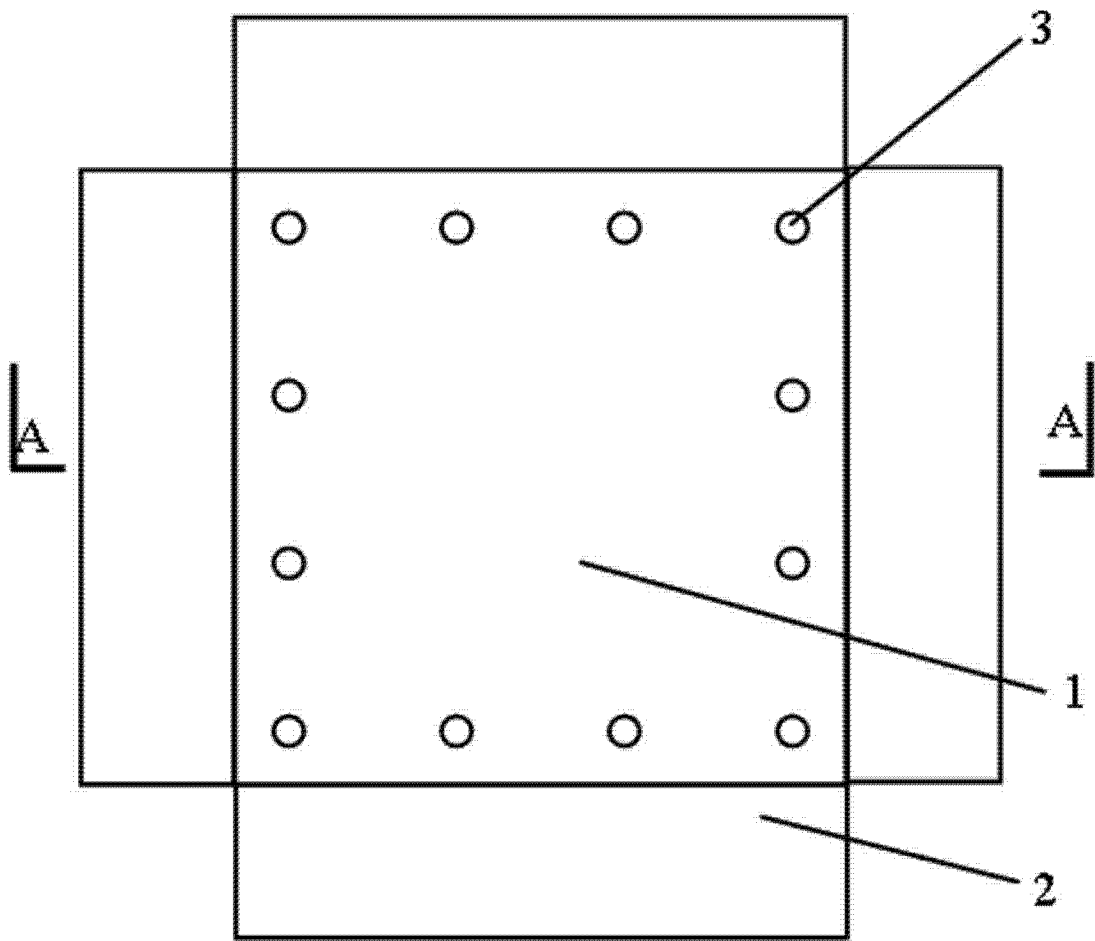


图 1

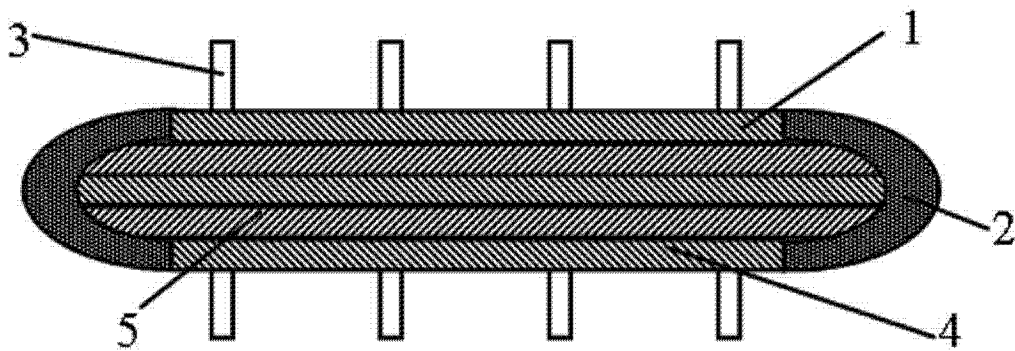


图 2