



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104831621 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201510243223.5

(22)申请日 2015.05.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104831621 A

(43)申请公布日 2015.08.12

(73)专利权人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72)发明人 李雄彦 姜春环 薛素铎

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理

有限公司 11203

代理人 沈波

(51)Int.Cl.

E01D 19/04(2006.01)

E04B 1/36(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

(56)对比文件

CN 201343698 Y,2009.11.11,

CN 101806097 A,2010.08.18,

CN 104032670 A,2014.09.10,

JP H09111886 A,1997.04.28,

CN 201865044 U,2011.06.15,

审查员 任亮平

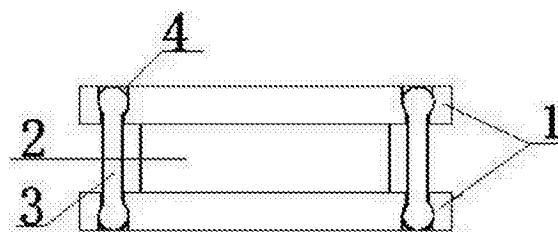
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座

(57)摘要

导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座,上下连接板的中间设有具有高阻尼橡胶支座本体,上下连接板、高阻尼橡胶支座本体之间通过整体硫化固定在一起;上下连接板边缘处对称设有两弧形滑道,两弧形滑道之间未完整闭合;两钢球嵌入在上下连接板的滑道内;两钢球之间通过钢棒焊接连接。该抗拔高阻尼橡胶隔震支座,适应建筑和桥梁在正常荷载作用下单向剪切变形要求,能够通过自身刚度和阻尼特性,满足不同抗震性能需求。特别在罕遇地震中,该支座具有抗拉拔性能,可抵抗竖向拉力。该支座结构较为简单,竖向承载力强,水平位移大、耐久性好,具备很强的抗拉拔能力,适用于单向水平剪切和对竖向抗拉性能要求高的建筑结构。



1. 导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座,其特征在於:该支座包括上下连接板(1)、高阻尼橡胶支座本体(2)、钢棒(3)、钢球(4);其中,上下连接板(1)的中间设有具有高阻尼橡胶支座本体(2),上下连接板(1)、高阻尼橡胶支座本体(2)之间通过整体硫化固定在一起;所述上下连接板(1)边缘处对称设有两弧形滑道,两弧形滑道之间未完整闭合;两钢球(4)嵌入在上下连接板(1)的滑道内;两钢球(4)之间通过钢棒(3)焊接连接。

2. 根据权利要求1所述的导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座,其特征在於:上下连接板(1)上的两弧形滑道中,上连接板弧形滑道的滑道底面为曲面,曲率半径与钢球(4)相同;下连接板弧形滑道的滑道底面为曲面,曲率半径大于钢球(4)。

3. 根据权利要求1所述的导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座,其特征在於:上下连接板(1)的上连接板弧形滑道、下连接板弧形滑道之间的水平间距由高阻尼橡胶支座本体(2)的橡胶极限剪应变决定。

4. 根据权利要求1所述的导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座,其特征在於:钢棒(3)的长度与上下连接板1之间的垂直距离相等。

5. 根据权利要求1所述的导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座,其特征在於:钢棒(3)与钢球(4)焊接时,先将钢球(4)放置滑道内,然后在上下连接板(1)的两弧形滑道对应位置处焊接钢棒,钢棒(3)和钢球(4)整体连接起到竖向抗拔作用。

6. 根据权利要求1所述的导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座,其特征在於:上下连接板(1)、高阻尼橡胶支座本体(2)、钢棒(3)、钢球(4)均为预制件。

导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁、建筑以及其它构筑物的减隔震支座装置,尤其是涉及抗拔高阻尼橡胶隔震支座。

背景技术

[0002] 在地震区修建桥梁、建筑以及其它大型构筑物时,为了减轻潜在地震威胁,必须对这类构筑物进行抗震设计,其中,采取隔震设计是减小构筑物地震损伤破坏的有效方式之一。隔震技术就是将整个上部结构放置在刚度较小的隔震层上,该隔震层具有足够的竖向刚度和竖向承载力,能够稳定地支承建筑物,能够减少地震能量向上部传递,并且具有足够柔的水平刚度,保证建筑物的基本周期延长到1-3s左右,还有足够大的水平变形能力,以确保在强震作用下不会出现失稳现象,以及足够的耐久性,至少大于建筑物的设计基准期,保证上部结构与地震振动隔离开来,减小上部结构的反应,从而达到保护主体结构及其内部设施不受破坏的目的。隔震技术作为一种安全、经济的工程结构减震控制措施,广泛应用于国内外桥梁、建筑等工程结构抗震设计中。

[0003] 对于近断层地震和近场地震,竖向地震动分量对建筑结构的震害破坏起着控制作用。在结构抗震分析和设计中,一般只考虑隔震支座水平向剪切刚度和强度对结构地震反应的影响,而很少考虑支座竖向特性对结构的影响。但是,高层建筑,由于高宽比大,地震中容易产生倾覆弯矩,使得隔震支座进入受拉状态,引起支座破坏或过大变形,从而引起上部结构倾覆等严重震害发生,这一直是阻碍隔震技术在高层建筑应用的原因之一。

[0004] 在现有的高阻尼橡胶隔震支座中,为了满足支座在正常荷载作用下抗剪的要求,很难能够满足竖向地震作用下对抗拔的要求。现有的城市桥梁和建筑结构中,高层建筑日趋增多,抗拔作用明显,对支座竖向性能要求高,所以满足支座的抗拔能力是工程使用中的主要问题。

[0005] 目前,用于建筑、桥梁及其它构筑物的减隔震装置主要有普通橡胶支座和铅芯橡胶支座等橡胶类支座、摩擦摆系统以及辅助各种阻尼器等耗能装置。这些支座在应用于高层建筑、大跨度桥梁以及其它大型构筑物时,均存在不足之处。

[0006] 橡胶类支座由于竖向承载力较低,耐久性较差,不能单独应用于上部结构很重的大跨度桥梁、高层建筑以及大型构筑物中。摩擦摆系统由于单一摩擦面,在支座运动过程中,其刚度和阻尼特性不能改变,不能抵抗拉力,无自适应性,适用范围受到一定限制。特别是强地震作用下,水平位移幅值受到限制,难以保证在强震作用下结构大位移的需要。

[0007] 本发明提出一种导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座,对该抗拉装置的预期效果如下:通过对采用新型抗拉装置结构在大震中的地震响应分析,证明新型抗拉装置可以提高隔震层的抗拉能力,减少隔震层竖向位移,降低上部结构地震响应。此装置对于隔震技术向大高宽比结构应用和推广有实际应用的意义。

发明内容

[0008] 为了克服上述缺陷,本发明提供了一种导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座,解决工程上亟待解决的抗拔能力强、隔震性能好、承载能力高、耐久性能好,既能耗散能量又能在强震作用下位移幅值大的减隔震支座,以满足抗震要求高的桥梁、建筑以及大型构筑物。

[0009] 导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座,该支座包括上下连接板1、高阻尼橡胶支座本体2、钢棒3、钢球4;其中,上下连接板1的中间设有具有高阻尼橡胶支座本体2,上下连接板1、高阻尼橡胶支座本体2之间通过整体硫化固定在一起;所述上下连接板1边缘处对称设有两弧形滑道,两弧形滑道之间未完整闭合;两钢球4嵌入在上下连接板1的滑道内;两钢球4之间通过钢棒3焊接连接。

[0010] 本发明利用导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座改变结构自振周期、通过高阻尼支座来耗散地震能量,并利用抗拔装置满足抗拔能力。该支座结构简单、竖向承载能力大、减隔震机理明确、抗拔能力强、耐久性好,适用于对单方向水平剪切抗震性能要求高的桥梁、建筑以及其它的构筑物。

附图说明

[0011] 图1导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座平面图。

[0012] 图2导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座剖面图。

[0013] 图3导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座三维视图。

[0014] 图4钢球和钢棒组合三维视图。

[0015] 图5上、下连接板三维视图

[0016] 附图标记说明:

[0017] 1—上下连接板;2—高阻尼橡胶支座本体;3—钢棒;4—钢球;

具体实施方式

[0018] 以下结合附图,对本发明的具体实施方式作进一步描述。

[0019] 如图1-5所示,导轨型抗拔高阻尼橡胶隔震支座,该支座包括上下连接板1、高阻尼橡胶支座本体2、钢棒3、钢球4;其中,上下连接板1的中间设有具有高阻尼橡胶支座本体2,上下连接板1、高阻尼橡胶支座本体2之间通过整体硫化固定在一起;所述上下连接板1边缘处对称设有两弧形滑道,两弧形滑道之间未完整闭合;两钢球4嵌入在上下连接板1的滑道内;两钢球4之间通过钢棒3焊接连接。

[0020] 上下连接板1上的两弧形滑道中,上连接板弧形滑道的滑道底面为曲面,曲率半径与钢球4相同;下连接板弧形滑道的滑道底面为曲面,曲率半径大于钢球4;

[0021] 上下连接板1的两滑道之间水平间距由高阻尼橡胶支座本体2的极限剪应变决定。

[0022] 钢棒3的长度与上下连接板1之间的垂直距离相等。

[0023] 钢棒3与钢球4焊接时,先将钢球4放置滑道内,然后在上下连接板1的两弧形滑道对应位置处焊接钢棒,钢棒3和钢球4整体连接起到竖向抗拔作用。

[0024] 上下连接板1、高阻尼橡胶支座本体2、钢棒3、钢球4均为预制件。

[0025] 在沿滑道方向的水平剪切作用下,通过高阻尼橡胶隔震支座发生剪切位移耗能吸收能量,高阻尼橡胶支座有较大的等效阻尼比,即有较大的水平耗能能力,并且有较大的自复位能力;在竖向地震作用下,钢球4与钢棒3组成的抗拔装置开始起作用,限制了高阻尼橡

胶支座本体2的竖向拉拔,并且该设计能满足工程中对支座单向剪切变形的要求,即在发生单向水平剪切位移下,抗拔装置会沿着预制滑道滑动来保证钢棒的长度不变达到抗拔的要求,其中,上下连接板各有两条滑道来满足不同剪切位移的要求。该结构能通过改变高阻尼橡胶支座的参数适应不能抗震要求的建筑。

[0026] 本发明具有满足支座的抗拔要求的抗拔系统。在拉力的作用下,抗拔装置限制橡胶体的竖向位移,并且能够同时满足支座单方向水平剪切变形。

[0027] 该支座易加工,耐久性能强,不仅能满足支座的单方向的剪切变形,也能够满足抗拔要求、安全可靠,对提高强震区桥梁、建筑以及其它的构筑物的抗震性能效果明显,易于广泛推广使用。

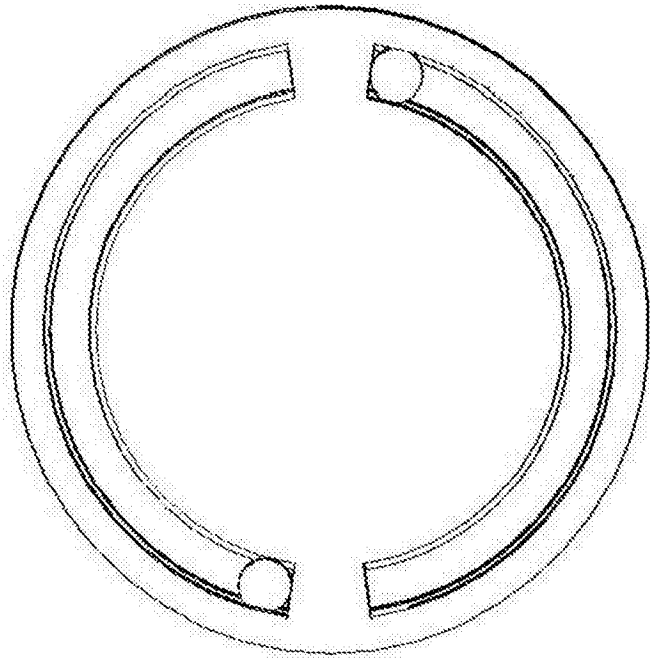


图1

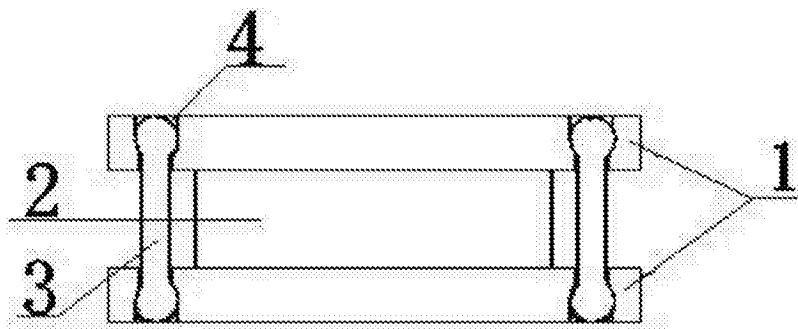


图2

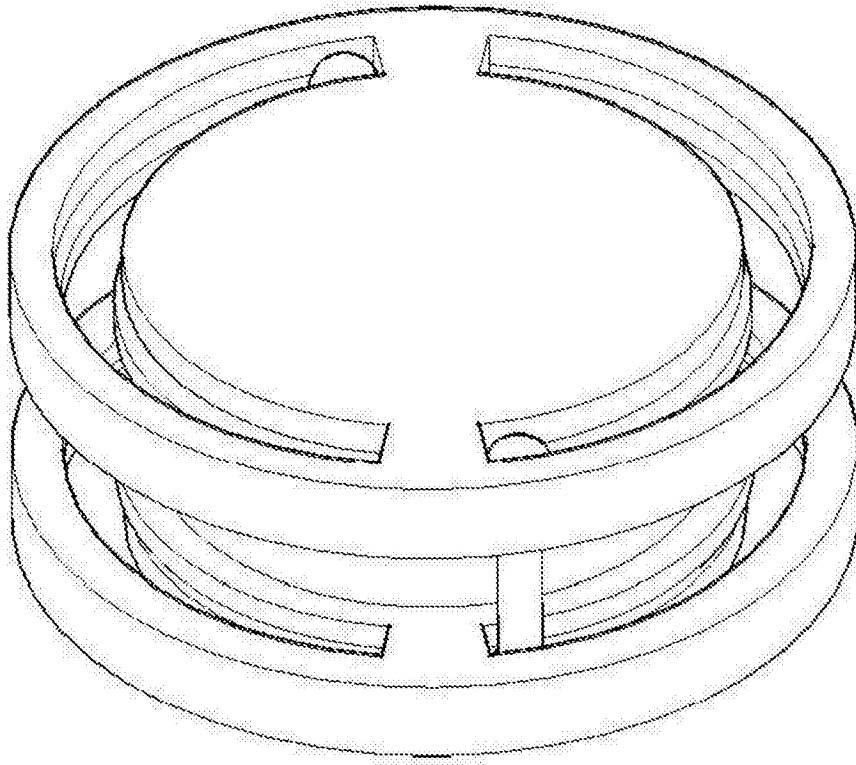


图3

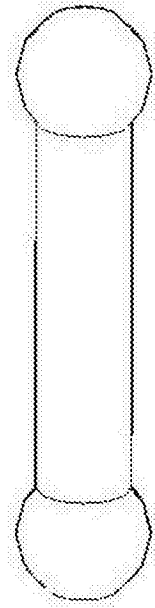


图4

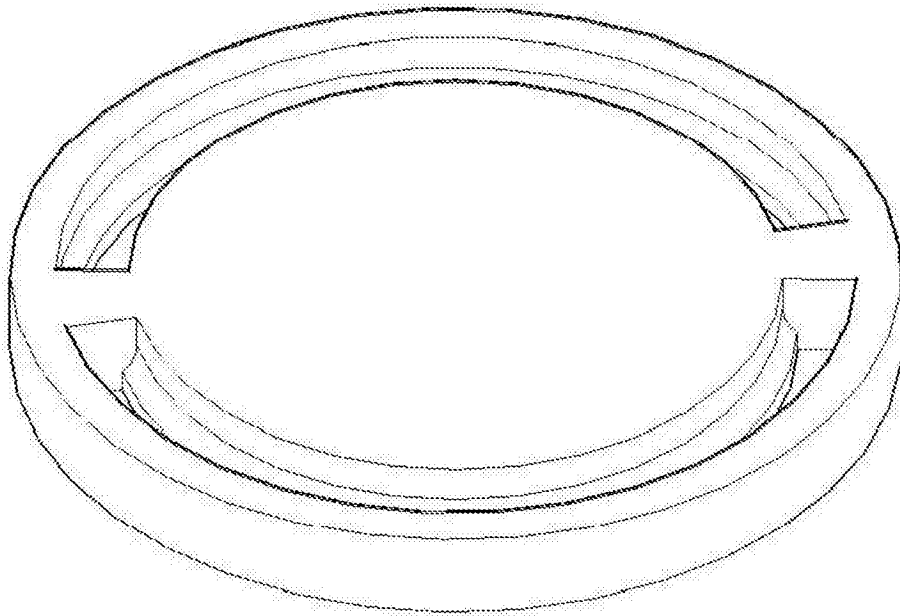


图5