



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106906912 A

(43)申请公布日 2017.06.30

(21)申请号 201710277215.1

E01D 101/30(2006.01)

(22)申请日 2017.04.25

(71)申请人 沈阳建筑大学

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南新区浑南  
东路9号

(72)发明人 隋伟宁 王子怡 王占飞 李天宇  
孙巨搏

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事  
务所(特殊普通合伙) 21234

代理人 俞鲁江

(51)Int.Cl.

E04B 1/36(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

E01D 19/04(2006.01)

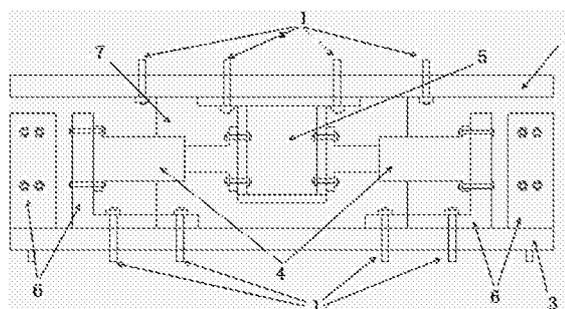
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种分阶段耗能限位支座

(57)摘要

本发明公开一种分阶段耗能限位支座,包括上局部加强钢板、下局部加强钢板,还包括与上局部加强钢板用螺栓连接的剪切型阻尼器,位于支座中间的叠层橡胶支座,与下部加强钢板用螺栓连接的L型钢挡块,位于剪切型阻尼器与L型钢挡块之间的弹簧阻尼器;锚杆将上局部加强钢板、下局部加强钢板固定在上、下部结构中;弹簧阻尼器左右两端分别用螺栓与剪切型阻尼器、L型钢挡块固结;本发明的优点是:可实现分阶段耗能;在风载等作用下支座允许结构有一定量的小位移;小震作用下,上下局部加强版带动支座压缩弹簧,耗散地震能量;大震作用下,L型钢挡块带动弹簧阻尼器的外套筒,将力与位移传递给剪切型阻尼器上,剪切型阻尼器发挥作用,耗散地震能量。



1. 一种分阶段耗能限位支座,包括上局部加强钢板、下局部加强钢板,其特征在于:还包括与上局部加强钢板用螺栓连接的剪切型阻尼器,位于支座中间的叠层橡胶支座,与下部加强钢板用螺栓连接的L型钢挡块,位于剪切型阻尼器与L型钢挡块之间的弹簧阻尼器;锚杆将上局部加强钢板、下局部加强钢板固定在上、下部结构中;弹簧阻尼器左右两端分别用螺栓与剪切型阻尼器、L型钢挡块固结;上局部加强钢板与下局部加强钢板相互平行;所述剪切型阻尼器包括连接板,连接板用螺栓与上局部加强钢板固定连接;连接板与下方的下面板通过立板固定连接;所述立板设置螺纹孔,连接板与下面板间设置多个与连接板平行的支板;所述弹簧阻尼器包括外筒,内筒,内筒可在外筒内滑动;所述外筒、内筒与两侧的端板固定,所述端板上设置通孔,螺栓穿过所述通孔后与所述螺纹孔旋紧将弹簧阻尼器与剪切型阻尼器固定成一体;所述内筒和外筒的内部空间内设置弹簧组件,所述弹簧组件包括两端的垫片,轴一端的垫片固定,轴另外一端穿过垫片后由螺母固定限位;两个垫片间的轴上套装弹簧,所述弹簧组件的轴向长度小于两个端板间的轴向长度。

2. 根据权利要求1所述的分阶段耗能限位支座,其特征在于:所述弹簧阻尼器的轴线与上下局部加强钢板平行。

3. 根据权利要求1所述的分阶段耗能限位支座,其特征在于:叠层橡胶支座的上下两面与上局部加强钢板、下局部加强钢板固定。

4. 根据权利要求1所述的一种分阶段耗能的限位支座,其特征在于:所述弹簧阻尼器的外筒强度高于内筒的强度。

## 一种分阶段耗能限位支座

[0001] 本发明涉及土木工程结构减隔震和桥梁减隔震技术领域。具体涉及一种支座。

### 背景技术

[0002] 为确保建筑以及桥梁等生命线工程在地震中发挥应有的功能,减小地震灾害,并以“小震不坏、中震可修、大震不倒”三水准为设防目标,在结构遭遇到中、小烈度地震时,依靠结构构件的变形来吸收消耗地震能量。然而大震时完全依靠结构及其构件难以吸收并消耗巨大的地震能量。

### 发明内容

[0003] 支座是重要的传力装置,设计中应首先考虑其具有足够的承载力以保证安全可靠地将支座反力(垂直力和水平力)传递给下部结构;其次支座对桥梁变形(位移)的约束应尽可能的小以适应梁体的自由伸缩的需要,否则对于超静定结构其内部将会产生次内力,对结构造成损伤,大大缩短结构使用寿命。

[0004] 本发明利用弹簧和剪切型阻尼分阶段、提前于结构进入塑性屈服状态,来减轻地震对结构造成的损伤。本发明的目的在于针对现有技术的不足,在充分考虑基于性能抗震设计理念的基础上,提供一种具有可实现分阶段水平减震功能,良好的防震作用,可减少动载对结构的冲击作用的支座。具体技术方案如下:

[0005] 一种分阶段耗能限位支座,包括上局部加强钢板、下局部加强钢板,还包括与上局部加强钢板用螺栓连接的剪切型阻尼器,位于支座中间的叠层橡胶支座,与下部加强钢板用螺栓连接的L型钢挡块,位于剪切型阻尼器与L型钢挡块之间的弹簧阻尼器;锚杆将上局部加强钢板、下局部加强钢板固定在上、下部结构中;弹簧阻尼器左右两端分别用螺栓与剪切型阻尼器、L型钢挡块固结;上局部加强钢板与下局部加强钢板相互平行;所述剪切型阻尼器包括连接板,连接板用螺栓与上局部加强钢板固定连接;连接板与下方的下面板通过立板固定连接;所述立板设置螺纹孔,连接板与下面板间设置多个与连接板平行的支板;所述弹簧阻尼器包括外筒,内筒,内筒可在外筒内滑动;所述外筒、内筒与两侧的端板固定,所述端板上设置通孔,螺栓穿过所述通孔后与所述螺纹孔旋紧将弹簧阻尼器与剪切型阻尼器固定成一体;所述内筒和外筒的内部空间内设置弹簧组件,所述弹簧组件包括两端的垫片,轴一端的垫片固定,轴另外一端穿过垫片后由螺母固定限位;两个垫片间的轴上套装弹簧,所述弹簧组件的轴向长度小于两个端板间的轴向长度。

[0006] 所述弹簧阻尼器的轴线与上下局部加强钢板平行。

[0007] 叠层橡胶支座的上下两面与上局部加强钢板、下局部加强钢板固定。

[0008] 所述弹簧阻尼器的外筒强度高于内筒的强度。

[0009] 本发明的支座由于弹簧组件的轴向长度小于两个端板间的轴向长度,在正常情况下,允许横向具有一定的移动,避免了产生次内力;在遇到地震作用时,结构侧向位移较大,上部结构侧移达到一定的位移量时,首先带动弹簧阻尼器压缩变形,耗散能量;当侧移动继续加大时,弹簧阻尼器的套筒将力和位移传递给剪切型阻尼器,剪切型阻尼器进行第二阶

段减震耗能。来抵抗结构所受的横向剪力耗散地震能量,实现减小横向位移的目的,从而减少结构的地震反应,对结构起到很好的保护作用。

[0010] 本支座有以下优点。

[0011] 1) 可实现分阶段耗能:在风载等作用下支座允许结构有一定量的小位移;小震作用下,上下局部加强板带动支座压缩弹簧,耗散地震能量;大震作用下,L型钢挡块带动弹簧阻尼器的外套筒,将力与位移传递给剪切型阻尼器上,剪切型阻尼器发挥作用,耗散地震能量。

[0012] 2) 可限制较大变形:通过受拉发生形变来实现耗能的上局部加强钢板2、下局部加强钢板3作为耗能构件,当结构受地震作用时,利用上局部加强钢板2、下局部加强钢板3产生弹塑性变形限制结构出现较大的冲击破坏。

[0013] 3) 节省成本:由于剪切型阻尼器、L型钢挡块、弹簧阻尼器与局部加强板之间以及各部分之间都用螺栓连接,地震后只需对损伤的部件进行简单的更换,相对便宜,能节省成本,不用进行繁琐且漫长的复位工作。

[0014] 4) 可设计性强:本支座可以通过改变弹簧阻尼器中弹簧钢圈的直径和剪切型阻尼器的型号来实现不同的屈服力,屈服位移,满足各类结构的需要。

[0015] 5) 具有缓冲能力:本支座允许结构在风荷载、小震等水平力作用下有一定量的水平位移。在遇到较大地震力作用时结构侧向位移达到一定量,各个阻尼器分级耗散地震能量,并限制结构位移,实现缓冲和限制的作用,从而减少建筑结构的反应,对结构起到很好的保护作用。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图;

[0017] 图2为图1的侧视图;

[0018] 图3为弹簧阻尼器结构示意图;

[0019] 图4为剪切型阻尼器结构示意图。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图具体说明本发明,如图所示,本发明包括上局部加强钢板2、下局部加强钢板3,还包括与上局部加强钢板2用螺栓连接的剪切型阻尼器5,位于支座中间的叠层橡胶支座7,与下部加强钢板3用螺栓连接的L型钢挡块6,位于剪切型阻尼器5与L型钢挡块6之间的弹簧阻尼器4;锚杆1将上局部加强钢板2、下局部加强钢板3固定在上、下部结构中;弹簧阻尼器左右两端分别用螺栓与剪切型阻尼器5、L型钢挡块6固结;上局部加强钢板2与下局部加强钢板3相互平行;所述剪切型阻尼器5包括连接板51,连接板用螺栓与上局部加强钢板2固定连接;连接板51与下方的下面板55通过立板53固定连接;所述立板53设置螺纹孔54,连接板51与下面板55间设置多个与连接板平行的支板52;

[0021] 所述弹簧阻尼器4包括外筒41,内筒42,内筒42可在外筒41内滑动;所述外筒41、内筒42与两侧的端板47固定,所述端板47上设置通孔,螺栓穿过所述通孔后与所述螺纹孔54旋紧将弹簧阻尼器4与剪切型阻尼器5固定成一体;所述内筒和外筒的内部空间内设置弹簧组件,所述弹簧组件包括两端的垫片45,轴46与一端的垫片固定,轴46另外一端穿过垫片后

由螺母固定限位;两个垫片45间的轴46上套装弹簧44,所述弹簧组件的轴向长度小于两个端板47间的轴向长度。

[0022] 所述弹簧阻尼器的轴线与上下局部加强钢板平行。

[0023] 叠层橡胶支座7的上下两面与上局部加强钢板2、下局部加强钢板3固定。

[0024] 所述弹簧阻尼器的外筒41强度高于内筒42。可以一定程度上自由伸缩,同时起到限制弹簧位置、传递位移的作用。

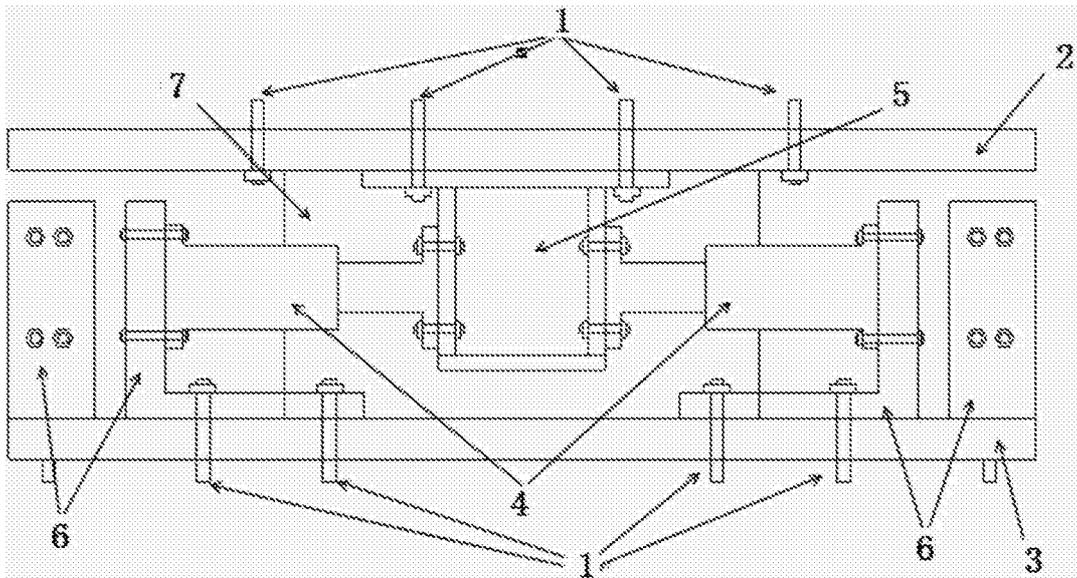


图1

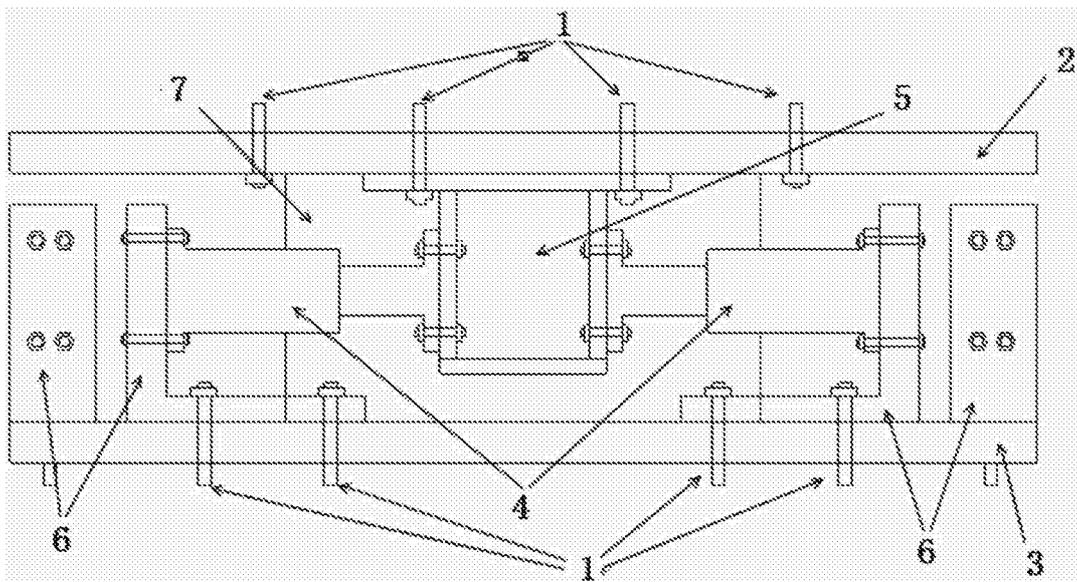


图2

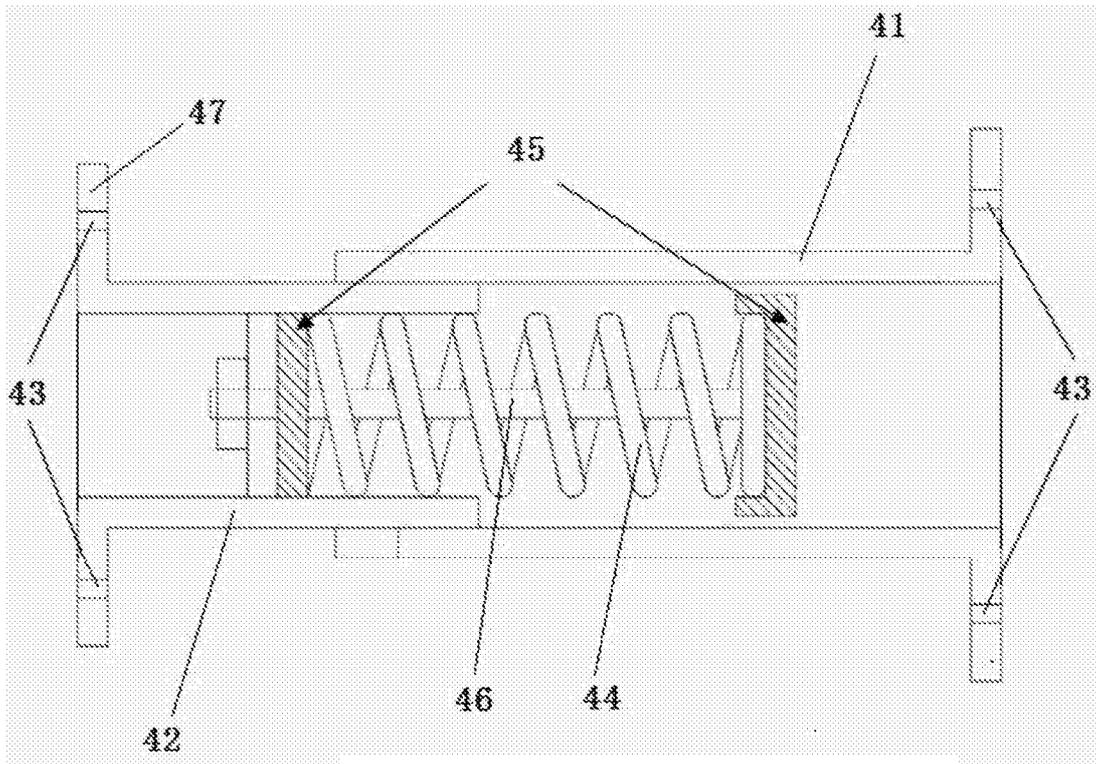


图3

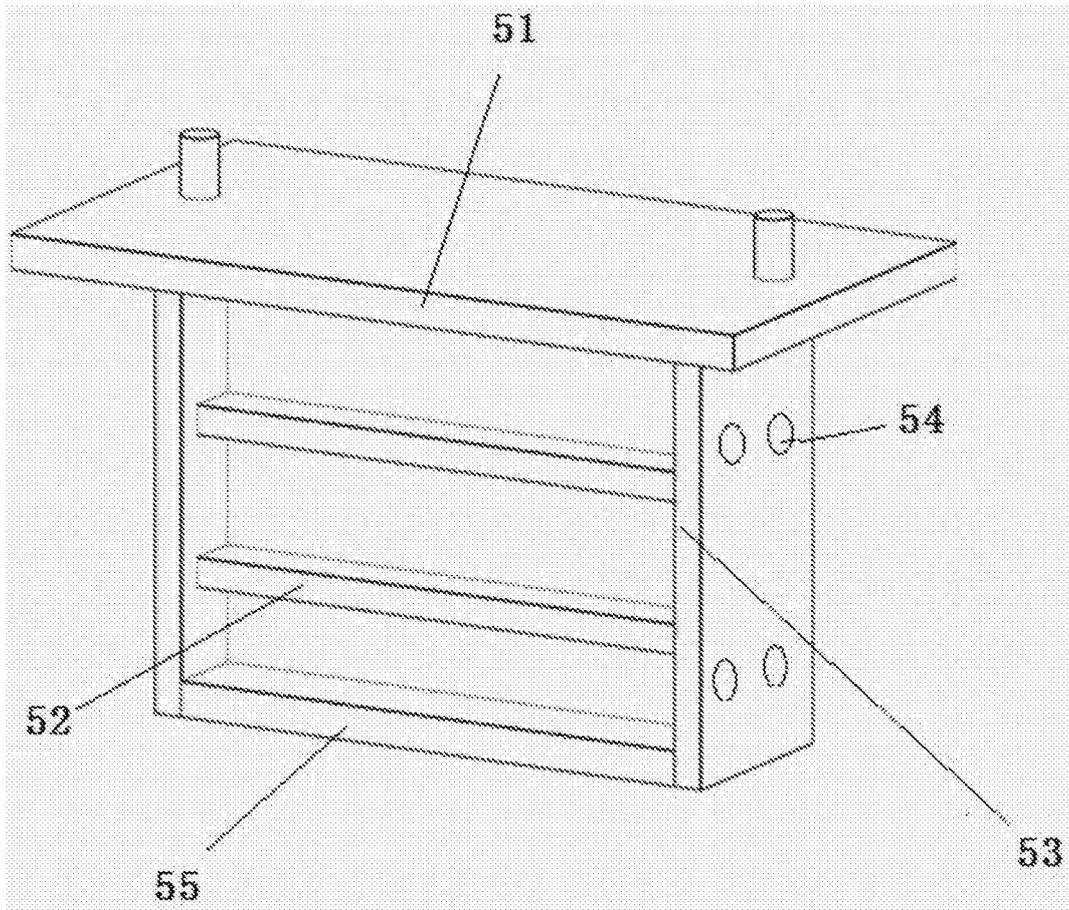


图4