



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106592772 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(21)申请号 201710026493.X

(22)申请日 2017.01.14

(71)申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72)发明人 张爱林 马晓飞 柴抒韬 李世欢  
吴靓

(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 刘萍

(51) Int. Cl.

E04B 1/36(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

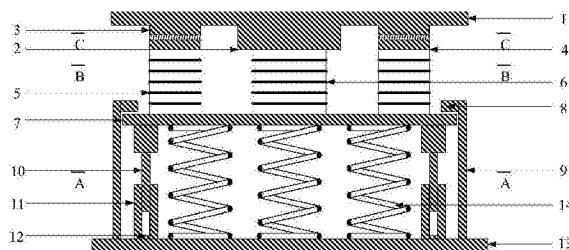
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

## (54)发明名称

一种并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座

## (57)摘要

本发明涉及一种并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座,属于建筑结构隔震减震控制领域。此橡胶-弹簧三维复合隔震支座由水平隔震装置、竖向隔震装置两大部分组成,支座总体外形呈圆柱状。本发明的水平隔震装置采用叠层橡胶,竖向隔震装置采用隔震弹簧,同时满足水平和竖向隔震的要求,且具有一定的抗拔能力。



1. 一种并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座,由水平隔震装置、竖向隔震装置两大部分组成,支座总体外形呈圆柱状;

其特征在于:所述的水平隔震装置位于支座的上部,包括上连接板、中连接板、设置在上连接板和中连接板之间的内支座以及设在内支座外的外支座,所述内支座和所述外支座之间留有间距;所述内支座的下端和所述外支座的下端均与中连接板固定连接;所述内支座的的上端与上连接板固定连接;所述外支座的的上端通过摩擦型滑板与所述上连接板滑动连接,其中所述摩擦型滑板包括上下贴合的上滑板与下滑板,所述上滑板与所述上连接板固定连接,所述下滑板与所述外支座的的上端固定连接;

竖向隔震装置位于支座的下部,包括导向筒、隔震弹簧、下连接板及限位装置;导向筒由共心的滑筒插接在导筒共同构成,滑筒的筒壁竖剖面呈T形,上端固定在中连接板的下表面,导筒的筒壁竖剖面呈U形,下端固定在底部连接板的上表面,并在导筒底部设置竖向承压垫;隔震弹簧均匀对称地安装在导向筒内,隔震弹簧上部与中连接板的下表面连接,下端与底部连接板的上表面固定;弹簧预压限位器位于中连接板的的上部,与外护筒焊接构成限位装置。

2. 根据权利要求1所述的并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座,其特征在于:竖向隔震装置的隔震弹簧用碟形弹簧替换。

3. 根据权利要求1所述的并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座,其特征在于:水平隔震装置的内、外支座中部之一或者两者安装有铅芯来增大阻尼耗能。

4. 根据权利要求1所述的并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座,其特征在于:所述内、外支座为圆柱状。

5. 根据权利要求1所述的并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座,其特征在于:在遇到低等级地震或者风载荷作用时,上连接板(1)和中连接板(7)之间发生水平位移,带动固定连接在上连接板(1)和中连接板(7)之间的内支座(6)发生变形,此时,连接在上连接板(1)与外支座(5)之间的摩擦型滑板的上滑板(3)与下滑板(4)之间发生滑动,从而起到缓冲冲击的作用;当外力持续增大时,内支座(6)持续变形,与内支座(6)相连的上隔板(2)被外支座(5)上的下滑板(4)阻挡,此时内支座(6)和外支座(5)共同起到缓冲作用,发生变形,其水平刚度就是内支座(6)和外支座(5)的水平刚度之和,从而能够提供更强的减震能力。

## 一种并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座

### 技术领域

[0001] 本专利涉及一种具有水平、竖向三维复合隔震功能的支座,属建筑结构隔震减震控制领域。

### 背景技术

[0002] 支座隔震属于被动控制技术,是通过在上部结构与下部支承体系间设置隔震装置来减少上部结构的地震响应,其主要机理是使设计结构的基本周期或前几阶周期与地震作用的卓越周期错开,从而避开结构与地震作用卓越周期相接近部分的结构振动,同时减小地震动对结构的能量输入,从而降低结构的地震响应,有效减轻地震灾害。

[0003] 随着我国社会经济的快速发展,大跨和高层结构广泛应用,由于结构跨度、高度较大,结构的地震作用呈多向随机性,水平地震作用与竖向地震作用下的响应均较强烈,适用于此类建筑的隔震支座应具有三维复合隔震功能。

[0004] 具有三维复合隔震功能的支座应具备以下特点:(1)具有不同水平刚度,根据不同等级地震提供相应的水平力和阻尼;(2)水平自复位能力强;(3)具有一定的竖向隔震作用,由于大跨和高层结构在大震作用下出现竖向拉应力,因此只要合理设计支座的竖向刚度,适当减小结构的竖向地震输入即可避免震害;(4)支座竖向刚度要适中,一方面要求具有合理的初始刚度,以满足支座竖向承载要求,同时保证结构风振和小震时不产生振动;(5)有足够的竖向抗拔和转动能力。

### 发明内容

[0005] 本发明为适用于大跨和高层结构的复合隔震提供一种三维隔震支座。

[0006] 本发明的技术方案见附图,复合隔震支座主要包括水平隔震装置、竖向隔震装置两大部分,支座总体外形呈圆柱状。

[0007] 其特征在于,包括水平隔震装置、竖向隔震装置两大部分,支座总体外形呈圆柱状;水平隔震装置位于支座的上部,包括上连接板、中连接板、设置在上连接板和中连接板之间的内支座以及设在内支座外的外支座,所述内支座和所述外支座之间留有间距;所述内支座的下端和所述外支座的下端均与中连接板固定连接;所述内支座的的上端与上连接板固定连接;所述外支座的的上端通过摩擦型滑板与所述上连接板滑动连接,其中所述摩擦型滑板包括上下贴合的上滑板与下滑板,所述上滑板与所述上连接板固定连接,所述下滑板与所述外支座的的上端固定连接;

[0008] 竖向隔震装置位于支座的下部,包括导向筒、隔震弹簧、下连接板及限位装置;导向筒由共心的滑筒插接在导筒共同构成,滑筒的筒壁竖剖面呈T形,上端固定在中连接板的下表面,导筒的筒壁竖剖面呈U形,下端固定在底部连接板的上表面,并在导筒底部设置竖向承压垫;隔震弹簧均匀对称地安装在导向筒内,隔震弹簧上部与中连接板的下表面连接,下端与底部连接板的上表面固定;弹簧预压限位器位于中连接板的上部,与外护筒焊接构成限位装置;

- [0009] 竖向隔震装置的隔震弹簧可用碟形弹簧替换；
- [0010] 水平隔震装置的内、外支座中部安装有铅芯来增大阻尼耗能；
- [0011] 所述内、外支座为圆柱状；
- [0012] 水平隔震装置可实现在不同等级的地震时提供不同水平刚度的功能。

### 附图说明

- [0013] 图1为一种并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座断面图；
- [0014] 图2为一种并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座A-A断面图；
- [0015] 图3为一种并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座B-B断面图；
- [0016] 图4为一种并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座C-C断面图；
- [0017] 图5为一种并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座碟形弹簧竖向断面图。

### 具体实施方式

- [0018] 下面结合附图,详细说明本专利的实施方式。
- [0019] 如图1-5所示,一种并联型叠层橡胶-弹簧三维复合隔震支座包括以下部件:
- [0020] 1——上连接板;
- [0021] 2——上隔板;
- [0022] 3——上滑板;
- [0023] 4——下滑板;
- [0024] 5——外支座;
- [0025] 6——内支座;
- [0026] 7——中连接板;
- [0027] 8——弹簧预压限位器;
- [0028] 9——外护筒;
- [0029] 10——滑筒;
- [0030] 11——导筒;
- [0031] 12——竖向承压垫;
- [0032] 13——下连接板;
- [0033] 14——隔震弹簧;
- [0034] 15——碟形弹簧。
- [0035] 如图1、3、4所示,水平隔震装置位于支座的上部,包括上连接板(1)、中连接板(7)、设置在上连接板(1)和中连接板(7)之间的内支座(6)以及设在内支座外的外支座(5),内支座(6)和外支座(5)之间留有间距;内支座(6)的下端和外支座(5)的下端均与中连接板(7)固定连接;内支座(6)的上端与上连接板(1)固定连接;外支座(5)的上端通过摩擦型滑板与上连接板(1)滑动连接,其中摩擦型滑板包括上下贴合的上滑板(3)与下滑板(4),上滑板(3)与上连接板(1)固定连接,下滑板(4)与外支座(5)的上端固定连接;在遇到低等级地震或者风载荷作用时,上连接板(1)和中连接板(7)之间发生水平位移,带动固定连接在上连接板(1)和中连接板(7)之间的内支座(6)发生变形,此时,连接在上连接板(1)与外支座(5)之间的摩擦型滑板的上滑板(3)与下滑板(4)之间发生滑动,从而起到缓冲冲击的作用。当

外力持续增大时,内支座(6)持续变形,与内支座(6)相连的上隔板(2)被外支座(5)上的下滑板(4)阻挡,此时内支座(6)和外支座(5)共同起到缓冲作用,发生变形,其水平刚度就是内支座(6)和外支座(5)的水平刚度之和,从而能够提供更强的减震能力。

[0036] 如图1、2所示,竖向隔震装置位于支座的下部,包括导向筒、隔震弹簧、下连接板及限位装置;导向筒由共心的滑筒(10)插接在导筒(11)共同构成,滑筒(11)的筒壁竖剖面呈T形,上端固定在中连接板(7)的下表面,导筒(11)的筒壁竖剖面呈U形,下端固定在下连接板(13)的上表面,并在导筒(11)底部设置竖向承压垫(12);隔震弹簧(14)均匀对称地安装在导向筒内,隔震弹簧(14)上部与中连接板(7)的下表面连接,下端与下连接板(13)的上表面固定;弹簧预压限位器(8)位于中连接板(7)的上部,与外护筒(9)焊接构成限位装置。

[0037] 如图5所示,竖向隔震装置的隔震弹簧(14)可用碟形弹簧(15)替换。

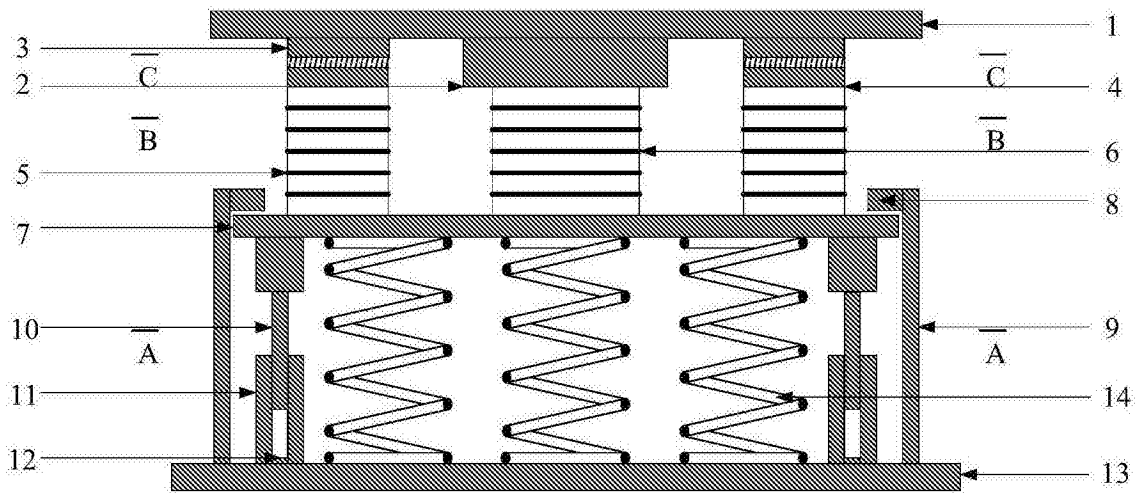


图1

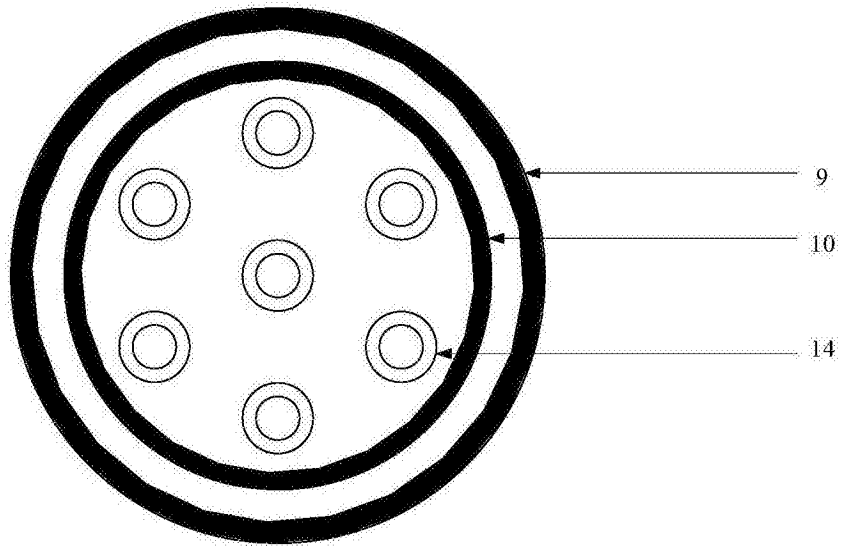


图2

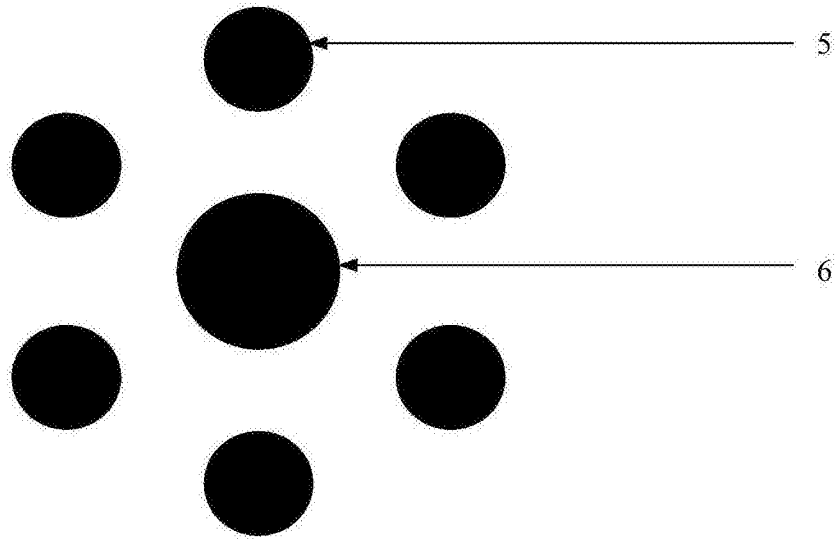


图3

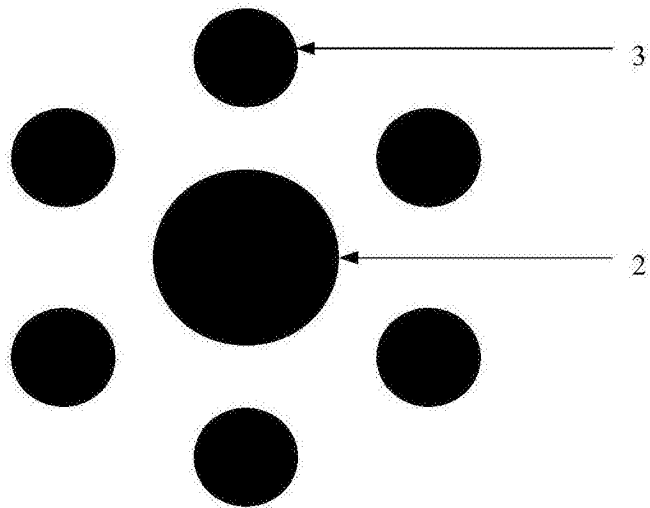


图4

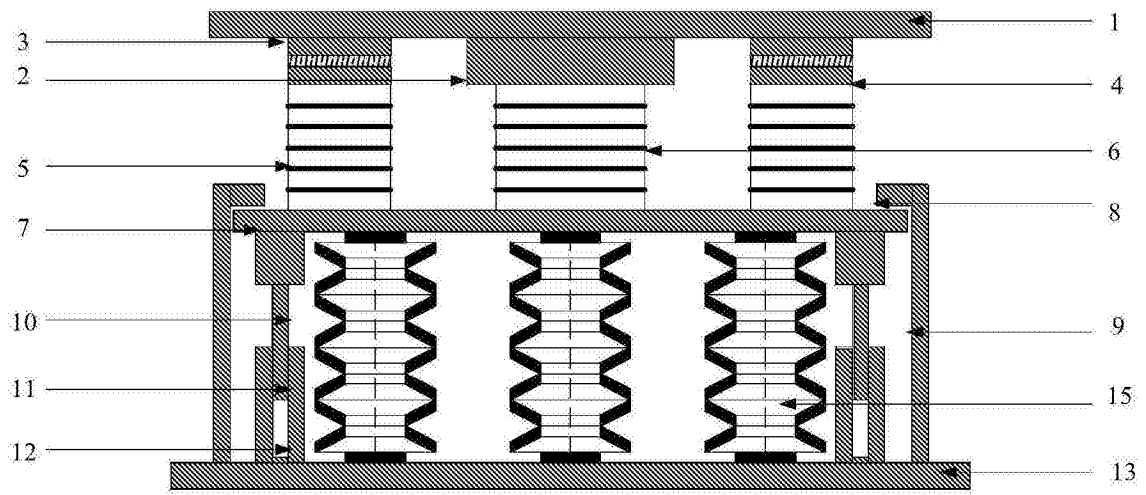


图5