



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109881784 A

(43)申请公布日 2019.06.14

(21)申请号 201910058534.2

F16F 7/00(2006.01)

(22)申请日 2019.01.22

(71)申请人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路99号

申请人 上海核工程研究设计院有限公司

(72)发明人 何文福 刘科 李韶平 黄小林 杨杰

(74)专利代理机构 广州知友专利商标代理有限公司 44104

代理人 周克佑

(51)Int.Cl.

E04B 1/36(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

E01D 19/04(2006.01)

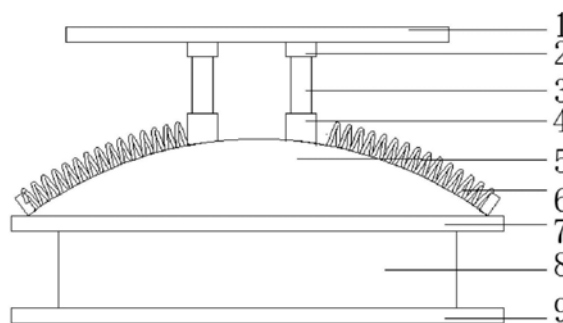
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种弧面滑移型三维隔震支座

(57)摘要

本发明公开了一种弧面滑移型三维隔震支座,其包括顶板、上滑块、连杆、下滑块、弧形滑轨、弹簧、连接板、橡胶支座和底板;弧形滑轨具有底部和顶面,顶面设有滑轨,滑轨的一端到另一端弧形向下;连杆的上下端分别与上滑块和下滑块固定连接,上滑块的顶端可滑动地支承在所述顶板的底面定向滑动内,下滑块的下端可滑动地支承在所述的弧形滑轨的顶面滑轨上,接触面采用摩擦材料;弹簧的上端固定连接于下滑块上、下端固定连接于连接板上;弧形滑轨的底部固定连接在连接板顶面,连接板底面固定连接橡胶支座顶部,底板与橡胶支座底部固定连接。本发明能够解决竖向隔震设计中的重力承载问题,构造简单,受力清晰,有利于大规模生产和使用。



1. 一种弧面滑移型三维隔震支座,其特征在於:包括顶板(1)、上滑块(2)、连杆(3)、下滑块(4)、弧形滑轨(5)、弹簧(6)、连接板(7)、橡胶支座(8)和底板(9);所述的弧形滑轨具有底部和顶面,顶面设有滑轨,滑轨的一端到另一端弧形向下;连杆(3)的上下端分别与上滑块(2)和下滑块(4)固定连接,上滑块(2)的顶端可滑动地支承在所述顶板(1)的底面定向滑动,下滑块(4)的下端可滑动地支承在所述弧形滑轨(5)的顶面滑轨上,接触面采用摩擦材料;弹簧(6)的上端固定连接于下滑块(4)上、下端固定连接于连接板(7)上;弧形滑轨(5)的底部固定连接在连接板(7)顶面,连接板(7)底面固定连接橡胶支座(8)顶部,底板(9)与橡胶支座(8)底部固定连接。

2. 根据权利要求1所述的弧面滑移型三维隔震支座,其特征在於:所述弹簧(6)为变曲率弧形弹簧或直弹簧。

3. 根据权利要求1所述的弧面滑移型三维隔震支座,其特征在於:所述的弧形滑轨顶面滑轨的弧形为圆弧面或变曲率弧面,曲率视受力需要确定。

4. 根据权利要求1所述的弧面滑移型三维隔震支座,其特征在於:所述的上滑块(2)的顶端可滑动地嵌入支承在所述顶板(1)的底面定向滑动,下滑块(4)的下端可滑动地嵌入支承在所述的弧形滑轨(5)的顶面滑轨上。

5. 根据权利要求1所述的弧面滑移型三维隔震支座,其特征在於:所述的弧形滑轨(5)数量至少为两个,多个弧形导轨则均匀分布,弧形滑轨(5)的弧面曲率可以一致或者不一致,同时不同弧形滑轨(5)对应的弹簧(6)刚度可以一致或者不一致。

6. 根据权利要求1所述的弧面滑移型三维隔震支座,其特征在於:所述的接触面采用摩擦材料可以是两个物体其中之一采用摩擦材料,也可以两者都采用。

## 一种弧面滑移型三维隔震支座

### 技术领域

[0001] 本发明涉及环境振动和抗震、减震技术领域,具体涉及一种弧面滑移型三维隔震支座,它可用于在普通建筑物、特殊结构、桥梁、以及机械设备减震/振。

### 背景技术

[0002] 建筑结构基础隔震技术已取得了令人瞩目的研究成果,但国内外研究大部分是关于水平向隔震,在竖向隔震方面依然存在着很大的挑战。

[0003] 目前,国内外许多学者尝试开发了许多三维隔震装置,用来同时隔离水平和竖向地震,大部分是利用空气弹簧、液压油进行竖向隔震以及将竖向变形转化为支座水平位移的组合隔震支座。竖向隔震最大难度是上部结构的较大承载能力需求和隔震层较小刚度的矛盾。很多三维隔震装置都不能很好的解决这一问题,当上部结构的重量较大时,由结构自重引起的对隔震层的影响使得隔震装置性能不能充分发挥以及不稳定,限制了其大规模生产和使用的可能性。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题,就是提供一种弧面滑移型三维隔震支座,其有效地解决了上部结构的较大承载能力需求和隔震层较小刚度的矛盾,隔震装置性能得到充分发挥且稳定可靠,使其大规模生产和使用成为可能。

[0005] 解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案如下:

[0006] 一种弧面滑移型三维隔震支座,其特征在于:包括顶板、上滑块、连杆、下滑块、弧形滑轨、弹簧、连接板、橡胶支座和底板;所述的弧形滑轨具有底部和顶面,顶面设有滑轨,滑轨的一端到另一端弧形向下;连杆的上下端分别与上滑块和下滑块固定连接,上滑块的顶端可滑动地支承在所述顶板的底面的定向滑动,下滑块的下端可滑动地支承在所述的弧形滑轨的顶面滑轨上,接触面采用摩擦材料;弹簧的上端固定连接于下滑块上、下端固定连接于连接板上;弧形滑轨的底部固定连接在连接板顶面,连接板底面固定连接橡胶支座顶部,底板与橡胶支座底部固定连接。

[0007] 优选地,所述弹簧为变曲率弧形弹簧或直弹簧。变曲率弧形弹簧可沿弧形滑轨的顶面滑轨布置,直弹簧在下滑块受到竖向荷载沿弧形滑轨滑动的过程中会改变其与地面的夹角。

[0008] 优选地,所述的弧形滑轨的顶面的滑轨的弧形为圆弧面或变曲率弧面。

[0009] 优选地,所述的上滑块的顶端可滑动地嵌入支承在所述顶板的底面的定向滑动,下滑块的下端可滑动地嵌入支承在所述的弧形滑轨的顶面滑轨上,满足三维隔震支座竖向受拉需求。

[0010] 优选地,所述的弧形滑轨数量至少为两个,多个弧形导轨则均匀分布,弧形滑轨的弧面曲率可以一致或者不一致,同时不同弧形滑轨对应的弹簧刚度可以一致或者不一致,可视受力需要进行确定。

[0011] 所述的接触面采用摩擦材料可以是两个物体其中之一采用摩擦材料,也可以两者都采用。

[0012] 在上部结构自重和地震作用下,下滑块沿弧形滑轨滑动压缩弹簧,利用弹簧的反作用力支撑上部结构,实现小刚度大承载,解决竖向隔震设计中的重力承载问题。

[0013] 本发明利用弹簧反作用力承担上部结构重力且稳定性高的弧面滑移型三维隔震支座,实现三维隔震。

[0014] 本发明与现有技术相比,具有如下显而易见的突出实质性特点和显著优点:

[0015] 1、本发明可实现竖向隔震功能,配合水平隔震体系共同使用,可实现三维减震/振的目的。

[0016] 2、本发明利用可变曲率的弧形弹簧或可变角度的直弹簧较小的反作用力支撑上部结构较大重力,实现上部结构重力与质量解耦,避免重力对竖向隔震设计的影响。

[0017] 3、本发明的弧形导轨可以是圆弧或者变曲率曲面,弹簧可以沿弧形导轨的弧面布置或者沿斜向直线布置,能够实现地震作用下始终弹簧竖向较小或者无刚度。

[0018] 4、本发明的弧形导轨数量至少为2个,可以为三个或多个,不同弧形滑轨之间弧面曲率可以一致或者不一致,同时弹簧刚度可变,可适用于不同重量及形状的上部结构,适用范围广,且结构规则简单,受力性能稳定,具备大规模生产和使用的条件。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明的实施例一的立体外观示意图;

[0020] 图2为图1实施例一的组成结构示意图;

[0021] 图3为本发明的实施例二直弹簧变角度示意图;

[0022] 图4为本发明的实施例三直弹簧及变曲率弧形滑轨示意图;

[0023] 图5为本发明的实施例四顶板与上滑块嵌入连接示意图;

[0024] 图6为本发明的实施例一的弧形滑轨示意图;

[0025] 图7为本发明的实施例一的弧形弹簧示意图;

[0026] 图8为本发明的连接板、橡胶支座和底板立体示意图。

[0027] 图中附图标记指代:

[0028] 1-顶板;

[0029] 2-上滑块;

[0030] 3-连杆;

[0031] 4-下滑块;

[0032] 5-弧形滑轨;

[0033] 6-弹簧;

[0034] 7-连接板;

[0035] 8-橡胶支座;

[0036] 9-底板。

## 具体实施方式

[0037] 参见图1、图2、图6、图7和图8,本发明的实施例一包括:顶板1、上滑块2、连杆3、下

滑块4、弧形滑轨5、弹簧6、连接板7、橡胶支座8和底板9。所述的弧形滑轨为一块竖板,具有水平底面和弧形顶面,弧形顶面设有滑轨,滑轨的一端到另一端弧形向下;连杆3的上下端分别与上滑块2和下滑块4固定连接,上滑块2的顶端可滑动地支承在所述顶板1的底面定向滑动(通过设有导轨或导槽使之定向滑动),下滑块4的下端可滑动地支承在所述的弧形滑轨5的顶面滑轨上,接触面采用摩擦材料;弹簧6的上端固定连接于下滑块4上、下端固定连接于连接板7上;弧形滑轨5的底部固定连接在连接板7顶面,连接板7底面固定连接橡胶支座8顶部,底板9与橡胶支座8底部固定连接。

[0038] 本实施例一的弧形滑轨5数量为四个,顶面的滑轨的弧形为圆弧面,弧面曲率一致,弹簧6为圆弧形弹簧沿弧形滑轨的顶面滑轨布置,同时四个弹簧6的刚度一致;接触面采用摩擦材料可以是两个物体其中之一采用摩擦材料,也可以两者都采用。

[0039] 如图2所示,弧形弹簧6沿弧形滑轨5布置,在上部结构作用下,下滑块4沿弧形滑轨5滑动。

[0040] 参见图3为本发明的实施例二,其与实施例一不同之处在于:所述弹簧6为直弹簧,其在下滑块受到竖向荷载沿弧形滑轨滑动的过程中会改变其与地面的夹角,在上部结构作用下,下滑块4沿弧形滑轨5滑动后,直弹簧6随之发生压缩并转动。

[0041] 参见图4为本发明的实施例三,其与实施例一不同之处在于:所述的弹簧6为直弹簧、弧形滑轨顶面滑轨的弧形为变曲率弧面,曲率视受力需要确定,竖向荷载作用下,下滑块4沿变曲率弧形滑轨5滑动,实现三维隔震支座竖向刚度变化。

[0042] 参见图5为本发明的实施例四,其与实施例一不同之处在于:所述的上滑块2的顶端可滑动地嵌入支承在所述顶板1的底面定向滑动,下滑块4的下端可滑动地嵌入支承在所述的弧形滑轨5的顶面滑轨上(未画出),满足三维隔震支座竖向受拉需求。

[0043] 当上部结构形状不规则时,可采用多个弧形导轨,竖向荷载作用下,多个弧形导轨上的滑块同时滑动,受到各自弹簧反作用力的作用保持平衡。弧形滑轨5数量为多个时导轨则均匀分布,弧形滑轨5的弧面曲率可以一致或者不一致,同时不同弧形滑轨5对应的弹簧6刚度可以一致或者不一致。

[0044] 如图6所示,为满足不同刚度需求,弧形滑轨5可为圆弧面、可变曲率弧面。

[0045] 如图7所示,弹簧6可以为弧形弹簧,沿弧形滑轨5布置。

[0046] 如图8所示,橡胶支座8可实现三维隔震。

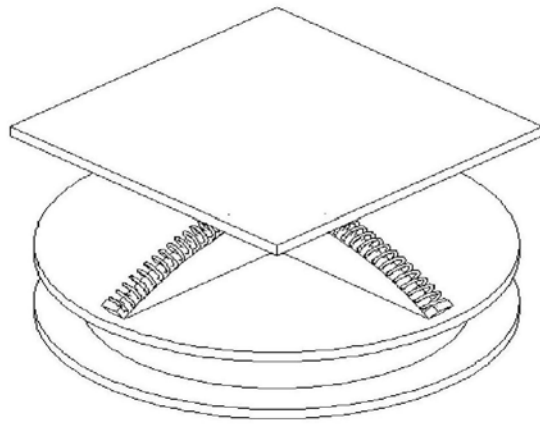


图1

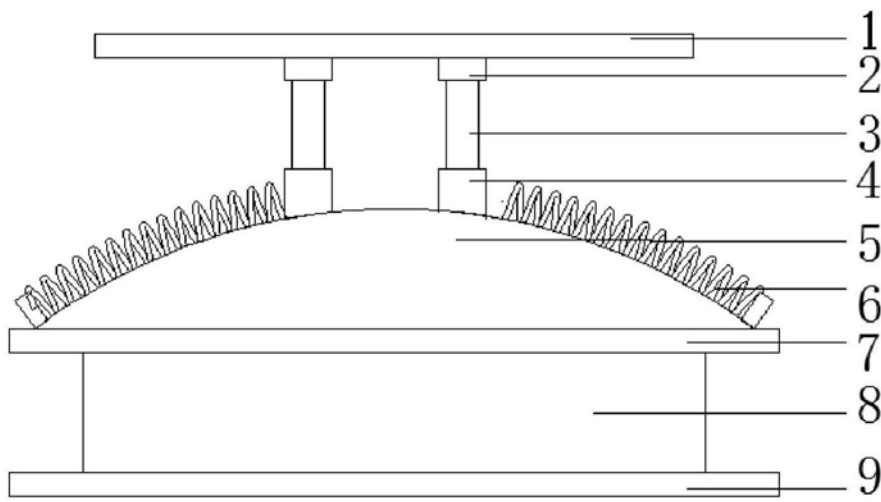


图2

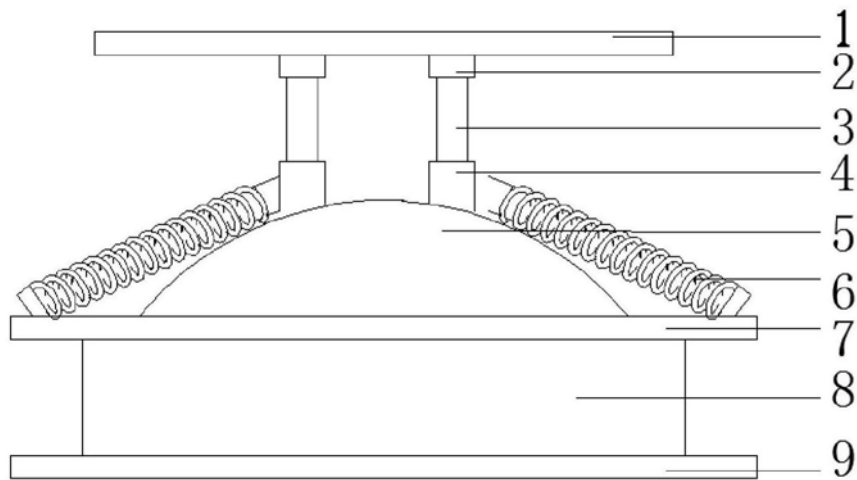


图3

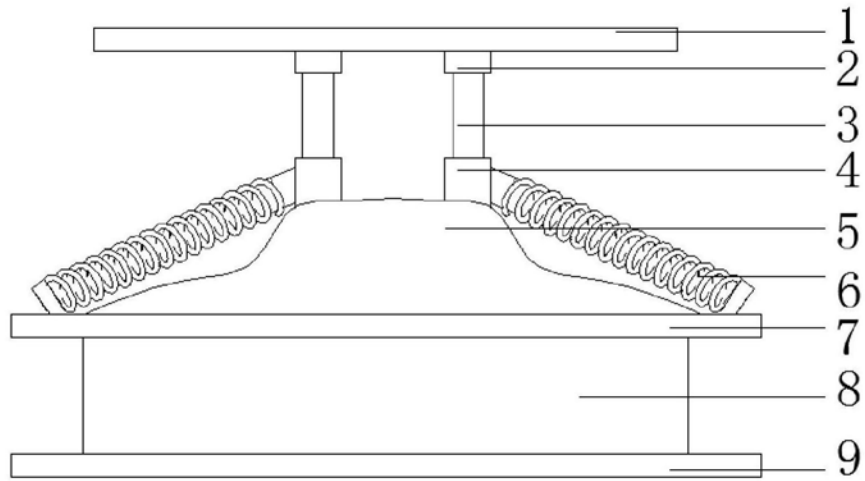


图4

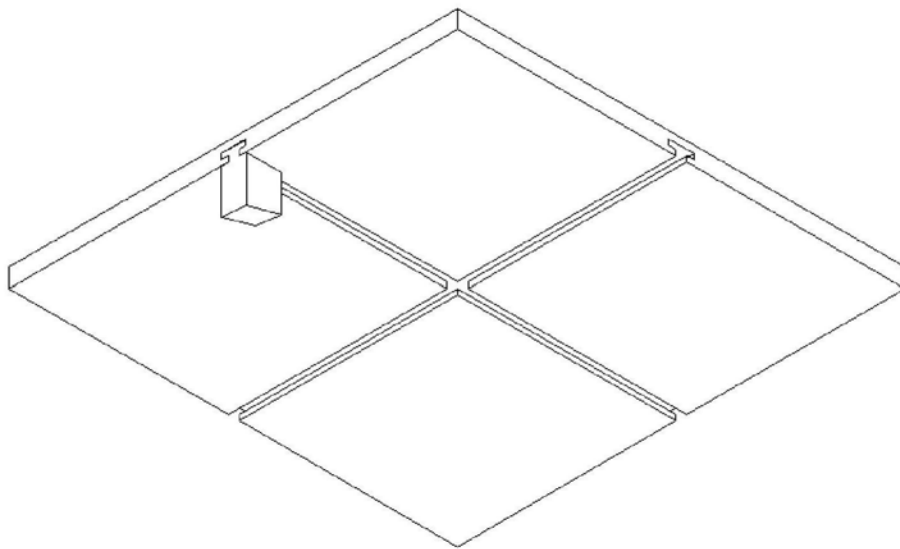


图5

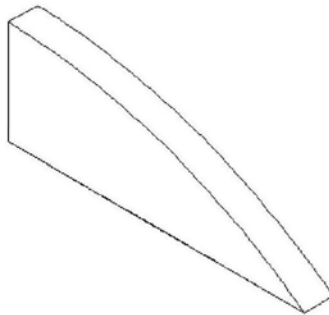


图6

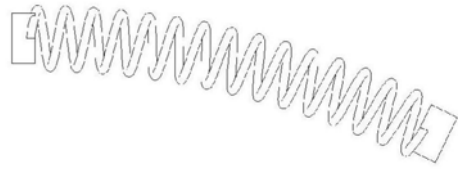


图7

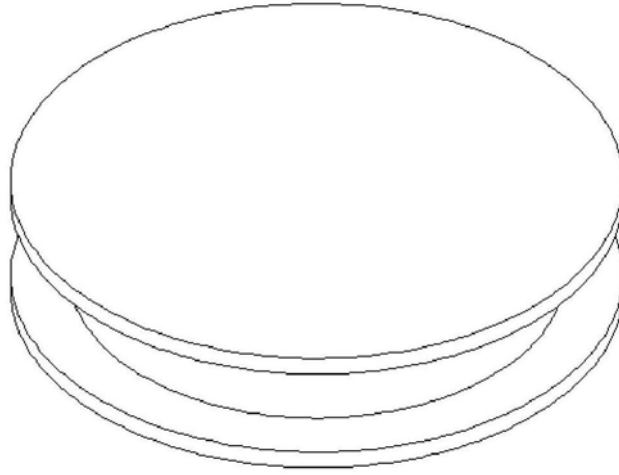


图8