



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106522634 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201611189777.2

(22)申请日 2016.12.21

(71)申请人 柳州东方工程橡胶制品有限公司
地址 545005 广西壮族自治区柳州市鸡喇路5号

(72)发明人 韦谋超 蒙春 褚盼 资道铭
杨超 蒙华昌 吕学益 韦永林
莫曲浪 钟飞龙 徐鸿飞

(74)专利代理机构 柳州市荣久专利商标事务所
(普通合伙) 45113
代理人 李志华

(51)Int. Cl.
E04H 9/02(2006.01)
E04B 1/98(2006.01)

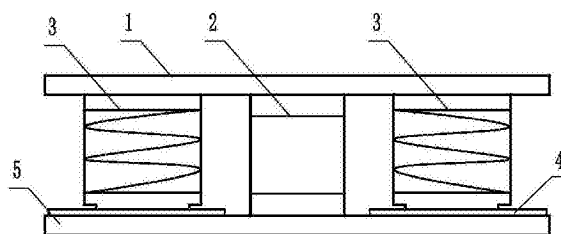
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种低刚度多维隔震装置

(57)摘要

一种低刚度多维隔震装置,包括上承压板和下承压板以及并列安装在上、下承压板之间的M个水平隔震器和N个竖向隔振器,水平隔震器与上、下承压板连接为一体,竖向隔振器或分别通过专用移动件与上承压板和下承压板活动连接,或一端与上承压板或下承压板固接,另一端通过专用移动件与下承压板或上承压板活动连接;所述水平隔震器包括外连接板和高弹性阻尼材料,所述竖向隔振器包括抗失稳组件和弹性元件以及与其连接的移动座或连接板。该隔震装置的水平隔震器与竖向隔振器并列放置,可精确控制水平刚度与竖向刚度,从而满足小型结构精密设备所需超低水平隔震刚度和高精度的要求,既能隔离地震,又能隔离环境振动。



1. 一种低刚度多维隔震装置,包括上承压板(1)和下承压板(5),其特征在于:所述上承压板(1)与下承压板(5)之间并列安装M个水平隔震器(2)和N个竖向隔振器(3),所述水平隔震器(2)与上承压板(1)和下承压板(5)连接为一体;所述竖向隔振器(3)或分别通过专用移动件(4)与上承压板(1)和下承压板(5)活动连接,或一端与上承压板或下承压板(5)固接,另一端通过专用移动件与下承压板或上承压板活动连接;

所述水平隔震器(2)包括外连接板I(21)和高弹性阻尼材料(22),高弹性阻尼材料安装在上、下外连接板I之间,水平隔震器通过外连接板I与上、下承压板连接成为一体,其连接方式或为固接,或一端固接,另一端采用镶嵌形式连接;所述竖向隔振器(3)包括抗失稳组件(31)和弹性元件(33),用于限制结构在出现偏心荷载时出现倾覆失稳的抗失稳组件(31)安装在竖向隔振器的中央;弹性元件的上、下两端或分别连接移动座(34)、并通过移动座连接专用移动件(4)与上承压板或下承压板活动连接,或一端连接外连接板II(32)并通过外连接板II与上承压板或下承压板连接,另一端连接移动座(34)并通过移动座连接专用移动件(4)与下承压板或上承压板活动连接;

上述M的数值为1~16之间的任意整数,N的数值为1~16之间的任意整数。

2. 根据权利要求1所述的一种低刚度多维隔震装置,其特征在于:所述专用移动件(4)与上承压板(1)或下承压板(5)活动连接的连接面为平面,此时专用移动件与上承压板或下承压板之间设置低摩擦元件从而构成平面移动副;

所述专用移动件(4)与上承压板(1)或下承压板(5)活动连接的连接面为弧面或球面,此时专用移动件与上承压板或下承压板之间设置滚珠或滚杆从而构成滚动移动副;

此时竖向隔振器的移动座与专用移动件的连接面为弧面或球面。

3. 根据权利要求1所述的一种低刚度多维隔震装置,其特征在于:所述弹性元件(33)或是弹簧、或是橡胶材料;所述抗失稳组件(31)为提供竖向阻尼的阻尼器,所述低摩擦元件是用摩擦系数小于0.03的低摩擦材料制成的摩擦元件。

4. 根据权利要求1所述的一种低刚度多维隔震装置,其特征在于:所述竖向隔振器(3)与水平隔震器(2)并列安装的方式或为中心环绕式,或为嵌套式,或为同心均布式,或为矩形阵列式。

一种低刚度多维隔震装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种设备隔震(振)装置,具体涉及一种低刚度多维隔震装置。

背景技术

[0002] 地震的晃动以及工业环境的振动对我们生活和生产制造带来很大影响和困扰,由于隔震(振)技术的不断发展,目前在建筑及桥梁工程领域已有了三维隔震装置,该装置既能隔离水平地震也能在竖向起到一定隔震效果。

[0003] 现有的三维隔震装置(如一种三维隔震支座CN104455189A),其基本结构是由小刚度支座和大刚度支座串联组合构成,小刚度支座只提供竖向隔振所需的刚度而通过专用装置限制其水平方向发生位移,大刚度支座提供水平向隔震所需刚度,最终达到既能隔离水平地震和又能隔离竖向振动的目的。

[0004] 存在的问题是:该结构适用范围太小,只适用于建筑及桥梁等大结构工程的隔震(振),无法满足其他小型结构如设备的隔震(振)所需的超低刚度高精度性能;

对于小型结构特别是高精度设备,其隔震(振)有特殊的要求:一方面要求在竖向能够承受上部的重力荷载,并具有适当刚度(刚度大则达不到隔振效果,刚度小则承载不足变形过大);另一方面在水平向要求水平刚度远小于竖向刚度,一般不大于100N/mm;现有的三维隔震装置竖向刚度与水平刚度集于一身,不可分开设计,即竖向刚度变化时水平刚度也会跟着变化,由于结构原因其水平刚度都大于10000N/mm,因此不能满足小型结构特别是高精度设备的隔震需求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种低刚度多维隔震装置,以克服现有技术存在的上述不足。

[0006] 解决上述技术问题采取的技术方案是:

一种低刚度多维隔震装置,包括上承压板和下承压板,所述上承压板与下承压板之间并列安装M个水平隔震器和N个竖向隔振器,所述水平隔震器与上承压板和下承压板连接为一体;所述竖向隔振器或分别通过专用移动件与上承压板和下承压板活动连接,或一端与上承压板或下承压板固接,另一端通过专用移动件与下承压板或上承压板活动连接;

所述水平隔震器包括外连接板I和高弹性阻尼材料,高弹性阻尼材料安装在上、下外连接板I之间,水平隔震器通过外连接板I与上、下承压板连接成为一体,其连接方式或为固接,或一端固接,另一端采用镶嵌形式连接;所述竖向隔振器包括抗失稳组件和弹性元件,用于限制结构在出现偏心荷载时出现倾覆失稳的抗失稳组件安装在竖向隔振器的中央;弹性元件的上、下两端或分别连接移动座、并通过移动座连接专用移动件与上承压板或下承压板活动连接,或一端连接外连接板II并通过外连接板II与上承压板或下承压板连接,另一端连接移动座并通过移动座连接专用移动件与下承压板或上承压板活动连接;

上述M的数值为1~16之间的任意整数,N的数值为2~16之间的任意整数。

[0007] 其进一步的技术方案是：

所述专用移动件与上承压板或下承压板活动连接的连接面为平面，此时专用移动件与上承压板或下承压板之间设置低摩擦元件从而构成平面移动副；所述专用移动件与上承压板或下承压板活动连接的连接面为弧面或球面，此时专用移动件与上承压板或下承压板之间设置滚珠或滚杆从而构成滚动移动副；此时竖向隔振器的移动座与专用移动件的连接面为弧面或球面。

[0008] 更进一步：

所述弹性元件或是弹簧、或是橡胶材料；所述抗失稳组件为提供竖向阻尼的阻尼器，所述低摩擦元件是用摩擦系数小于0.03的低摩擦材料制成的摩擦元件。

[0009] 所述竖向隔振器与水平隔震器并列安装的方式或为中心环绕式，或为嵌套式，或为同心均布式，或为矩形阵列式。

[0010] 由于采用上述技术方案，与现有技术相比，本发明之一种低刚度多维隔震装置具有以下有益效果：

1. 本装置的水平隔震器与竖向隔振器并列放置，隔震所需的低水平刚度，只由水平隔震器提供，外部结构的竖向承载力由竖向隔振器与水平隔震器共同承担，或单独由竖向隔振器承担，而在地震时竖向隔振器产生滑动或滚动，不提供附加刚度，这样就可以有效地将结构隔震所需水平刚度与竖向刚度分开设计，进行精确控制，从而实现小型结构精密设备隔震所需超低水平隔震刚度和高精度刚度控制，解决了三维隔震装置所不能实现的超低水平刚度以及水平隔震刚度远小于竖向隔振刚度的难题，实现精密设备既能隔离地震，又能隔离环境振动的效果；

2. 本装置竖向隔振器提供竖向支承的同时，在地震作用下不会使上部结构产生倾覆趋势，因此不仅可以隔离地震的水平作用，而且可高效地隔离环境振动的竖向传递，隔震效果好；

3. 本装置使用范围广，不仅可以广泛应用于小型结构特别是高精度设备的隔震、及其他需要低刚度隔震的结构，通过参数设计还可以用于建筑、桥梁工程的隔震；

4. 本装置中之专用移动件为超低摩擦，且摩擦系数稳定，不仅可与上、下承压板滑动或滚动连接形成移动副，还可以提供额外附加阻尼，有效抑制震动响应；

5. 本装置的专用移动件具有地震作用下复位功能，且不会产生结构倾覆晃动。

[0011] 下面，结合附图和实施例对本发明之一种低刚度多维隔震装置的技术特征作进一步的说明。

附图说明

[0012] 图1为本发明之一种低刚度多维隔震装置结构示意图；

图2为竖向隔振器结构示意图(上端外连接板Ⅱ、下端移动座)；

图3为水平隔震器结构示意图；

图4~图7为竖向隔振器与水平隔震器并列安装方式示意图；

图4为中心环绕式，图5为嵌套式，图6为同心均布式，图7为矩形阵列式；

图中：

1—上承压板，2—水平隔震器，21—外连接板Ⅰ，22—高弹性阻尼材料，3—竖向隔振器，

31—抗失稳组件,32—外连接板Ⅱ,33—弹性元件,34—滑动座,4—专用移动件,5—下承压板。

具体实施方式

[0013] 实施例一

一种低刚度多维隔震装置,包括上承压板1和下承压板5,所述上承压板1与下承压板5之间并列安装1个水平隔震器2和4个竖向隔振器3,所述水平隔震器2与上承压板1和下承压板5连接为一体;所述竖向隔振器3上端与上承压板固接,下端通过专用移动件4与下承压板活动连接(参见附图1、附图4);所述水平隔震器2包括外连接板I21和高弹性阻尼材料22,高弹性阻尼材料安装在外连接板I21之间,水平隔震器通过外连接板I21与上、下承压板连接成一体,其连接方式一端固接,另一端采用镶嵌形式连接,采用镶嵌形式连接目的是为了只限制其水平移动,而允许其在竖向上下移动。

[0014] 所述竖向隔振器3包括抗失稳组件31和弹性元件33,用于限制结构在出现偏心荷载时出现倾覆失稳的抗失稳组件31安装在竖向隔振器的中央;所述弹性元件的上端连接外连接板Ⅱ32并通过外连接板Ⅱ与上承压板连接,下端连接移动座34并通过移动座连接专用移动件4与下承压板活动连接。

[0015] 所述专用移动件4与下承压板5活动连接的连接面为平面,此时专用移动件与下承压板之间设置低摩擦元件从而构成平面移动副;

所述弹性元件或是弹簧、或是橡胶材料;所述抗失稳组件为提供竖向阻尼的阻尼器,所述低摩擦元件是用摩擦系数小于0.03的低摩擦材料制成的摩擦元件。

[0016] 所述竖向隔振器3与水平隔震器2并列安装的方式为中心环绕式。

[0017] 实施例二

一种低刚度多维隔震装置,其基本结构与实施例一相同,所不同的是:所述上承压板1与下承压板5之间并列安装4个水平隔震器2和4个竖向隔振器3,竖向隔振器3与水平隔震器2并列安装的方式为嵌套式、即水平隔震器嵌套在竖向隔振器内(参见附图5)。

[0018] 实施例三

一种低刚度多维隔震装置,其基本结构与实施例二相同,所不同的是:所述竖向隔振器3与水平隔震器2并列安装的方式为同心均布式(参见附图6)。

[0019] 实施例四

一种低刚度多维隔震装置,其基本结构与实施例一相同,所不同的是:所述上承压板1与下承压板5之间并列安装3个水平隔震器2和6个竖向隔振器3,竖向隔振器3与水平隔震器2并列安装的方式为矩形阵列式(参见附图7)。

[0020] 作为上述实施例的变换:

1. 所述竖向隔振器3或是下端与下承压板5固接,上端通过专用移动件4与上承压板1活动连接;或上、下端分别通过专用移动件4与上承压板1和下承压板5活动连接;

2. 所述弹性元件或是下端连接外连接板Ⅱ32并通过外连接板Ⅱ与下承压板连接,上端连接移动座34并通过移动座连接专用移动件4与上承压板活动连接;或是上、下端分别连接移动座34、并通过移动座连接专用移动件4与上承压板或下承压板活动连接;

3. 所述专用移动件4与上承压板1或下承压板5活动连接的连接面也可为弧面或球面,

此时专用移动件与上承压板或下承压板之间设置滚珠或滚杆从而构成滚动移动副,竖向隔振器的移动座与专用移动件的连接面为弧面或球面。

[0021] 4.所述上承压板(1)与下承压板(5)之间并列安装水平隔震器的数目M以及竖向隔振的数目N,可根据实际需要确定,一般M的数值为1~16之间的任意整数,N的数值为1~16之间的任意整数。

[0022] 工作原理

水平隔振器特点:在结构中不提供竖向刚度,或提供很微小的竖向刚度,水平刚度很小,并且在滑移时有复位功能,提供附加阻尼;

竖向隔振器特点:在结构中释放掉自身的水平刚度,不提供水平刚度,竖向刚度适中,不失稳,且提供结构附加阻尼。

[0023] 竖向隔振器之抗失稳组件主要用于限制结构在出现偏心荷载时出现倾覆失稳,其结构可在竖向自由移动,在水平向被约束移动,根据结构需要可做成阻尼器形式,提供竖向阻尼。

[0024] 超低刚度多维隔震(振)装置的工作原理是竖向隔振器与水平隔震器并列放置,外部结构的竖向承载力可以设计成由竖向隔振器与水平隔震器共同承担(以竖向隔振器承担为主),也可以单独由竖向隔振器承担,隔震所需的低水平刚度,只由水平隔震器提供,而在地震时竖向隔振器产生滑动或滚动,不提供附加刚度,这样就可以有效地将结构隔震所需水平刚度与竖向刚度分开设计,进行精确控制;竖向隔振器提供竖向支承的同时,在地震作用下不会使上部结构产生倾覆趋势;水平隔震器提供水平刚度的同时还具有复位功能。

[0025] 本发明之专用移动件为具有超低摩擦和稳定的摩擦系数性能的移动件。

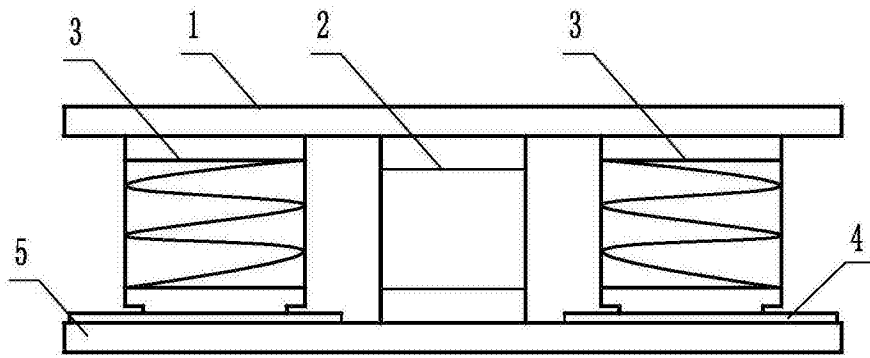


图1

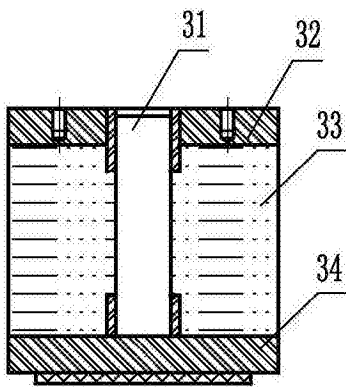


图2

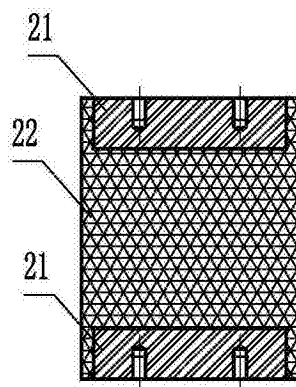


图3

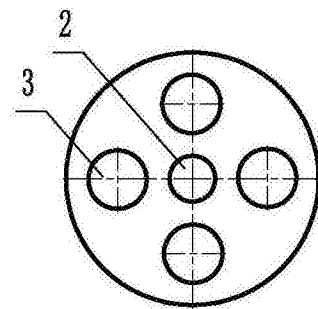


图4

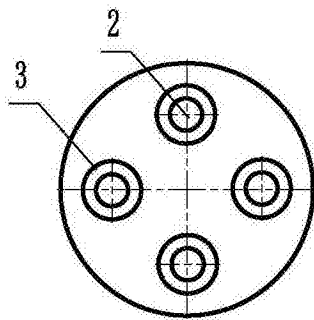


图5

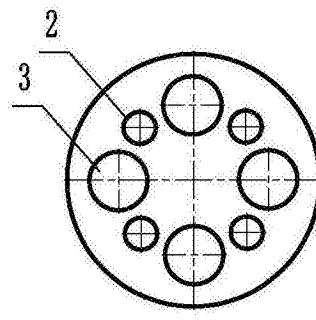


图6

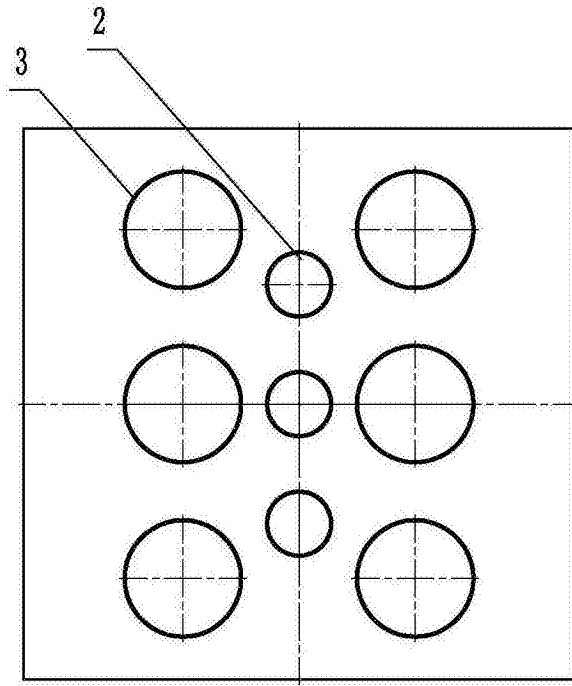


图7