



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112900637 A

(43) 申请公布日 2021.06.04

(21) 申请号 202110041936.9

F16F 15/08 (2006.01)

(22) 申请日 2021.01.13

F16F 15/023 (2006.01)

(71) 申请人 国望智承(北京)振动控制技术有限
公司

地址 100089 北京市海淀区天秀路10号中
国农大国际创业园2号楼4层4131

(72) 发明人 张旭光 宁建宇

(74) 专利代理机构 北京华旭智信知识产权代理
事务所(普通合伙) 11583

代理人 李丽

(51) Int. Cl.

E04B 1/36 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

F16F 15/06 (2006.01)

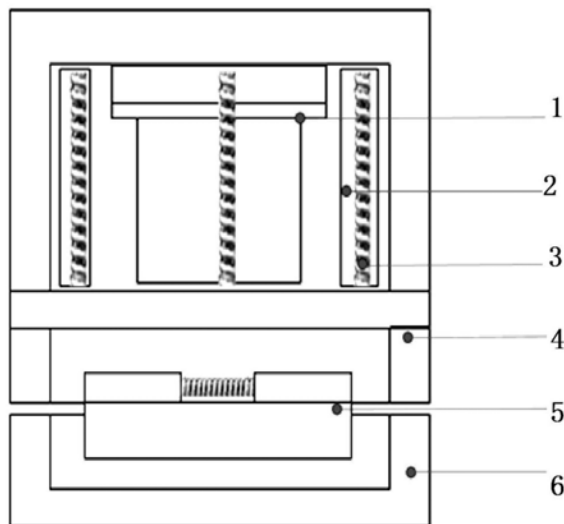
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种低频高承载三维隔振及隔震抗冲击支
座

(57) 摘要

本发明提供一种低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,外观上采用上垂向下水平或上水平下垂向隔振和隔震结构形式,包括:上部结构、下部结构以及水平向缓振阻尼元件(5),所述上部结构包括内置的竖向阻尼元件(1)、限位元件(2)以及弹性元件(3),所述下部结构包括上部框架结构(4)和下部框架结构(6),所述水平向缓振阻尼元件(5)设置在上部框架结构(4)和下部框架结构(6)之间,从而在所述上部框架结构(4)和下部框架结构(6)之间形成屏障隔振或隔震效应以及分层耗能结构。本发明具有高隔振和隔震效率、高耗能机制、高阻尼特性、低固有频率以及较强的工程适用性,更换维修方便,产品利用率高。



1. 一种低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,采用上垂向下水平或上水平下垂向隔振和隔震结构形式,其特征在于包括:

上部结构、下部结构以及水平向缓振阻尼元件(5),所述上部结构包括内置的竖向阻尼元件(1)、限位元件(2)以及弹性元件(3),所述下部结构包括上部框架结构(4)和下部框架结构(6),所述水平向缓振阻尼元件(5)设置在上部框架结构(4)和下部框架结构(6)之间,从而在所述上部框架结构(4)和下部框架结构(6)之间形成屏障隔振或隔震效应以及分层耗能结构。

2. 根据权利要求1所述的一种低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,其特征在于:所述上部框架结构(4)为钢制框架结构,顶端设置上承载板(41),内置所述竖向阻尼元件(1)、所述限位元件(2)和所述弹性元件。

3. 根据权利要求1所述的一种低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,其特征在于:所述竖向阻尼元件(1)设置在所述上部框架结构(4)内,作为第一隔振或隔震元件,所述竖向阻尼元件(1)与所述限位元件(2)、所述弹性元件(3)共同作用,作为提供运动的阻力,耗减运动能量的高性能阻尼装置。

4. 根据权利要求3所述的一种低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,其特征在于:所述竖向阻尼元件(1)为弹簧阻尼器、液压阻尼器、脉冲阻尼器、旋转阻尼器、粘滞阻尼器、阻尼铰链或阻尼滑轨中的一种。

5. 根据权利要求1所述的一种低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,其特征在于:所述限位元件(2)设置在所述上部框架结构(4)内,作为第二隔振或隔震元件,所述限位元件(2)与所述竖向阻尼元件(1)和所述弹性元件(3)共同作用,保护装置安全运输或存放时上升极限限制器和下降极限限位器元件。

6. 根据权利要求5所述的一种低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,其特征在于:所述限位元件(2)为多速比可调限位器、复位行程限位器、液压限位器或气动限位器中的一种。

7. 根据权利要求1所述的一种低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,其特征在于:所述弹性元件(3)设置在所述上部框架结构(4)内,作为第三隔振或隔震震元件,所述弹性元件(3)四周设置导向组件(31),所述弹性元件(3)与所述竖向阻尼元件(1)和所述限位元件(2)共同作用,在所述上部框架结构(4)内部中承受并传递垂直载荷,所述弹性元件(3)具有缓和及抑制路面引起冲击的元件,可确保建筑结构抵抗中低频振动和抵抗地震。

8. 根据权利要求7所述的一种低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,其特征在于:所述弹性元件(3)为钢板弹簧、螺旋弹簧、扭杆弹簧、气体弹簧或橡胶弹簧中的一种。

9. 根据权利要求1所述的一种低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,其特征在于:所述水平缓振阻尼元件(5)设置在所述上部框架结构(4)和所述下部框架结构(6)之间,作为第四隔振或隔震元件,所述水平缓振阻尼元件(5)使所述上部框架结构(4)在受到振动作用后迅速停止在稳定偏转位置的装置上,极大吸收水平向振动系统固有振动能量,达到高效隔振效果,所述水平缓振阻尼元件(5)包括沿所述下部框架结构(6)的对角线正交设置的X向水平导轨(51)和Y向水平导轨(52),分别平行X向水平导轨(51)和Y向水平导轨设置(52)设置的复位弹簧(53),通过平行设置于X向水平导轨(51)和Y向水平导轨(52)上的水平滑块(54)以及分别与水平滑块(54)和复位弹簧(53)连接的旋转阻尼模组(55),所述复位弹簧

(53) 相互耦合。

10. 根据权利要求1所述的一种低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,其特征在于:所述下部框架结构(6)为具有一定厚度的钢框架,其尺寸可根据运输产品情况定制使用,在所述下部框架结构(6)的基座上设置预留孔洞,从而通过所述预留孔洞与所述水平缓振阻尼元件(5)和所述上部框架结构(4)形成稳定连接,所述上部框架结构(4)与下部框架结构(6)之间设置过渡板(7)。

一种低频高承载三维隔振及隔震抗冲击支座

技术领域

[0001] 本发明涉及公共建筑和工业建筑技术领域,特别是低频高承载三维隔振及隔震抗冲击支座。

背景技术

[0002] 物品在地震强冲击震动或交通运输中因遭受路面颠簸冲击、持续振动作用致使元部件易发生损伤或破坏等问题。目前,针对物品在交通运输中面临路面不平顺冲击和持续振动共同影响难以有效去除,运载仪器受综合振动影响易发生损伤或破坏的问题,一般采用的方法主要包括气囊支撑和钢丝绳固定,但该措施难以满足设备隔振/震设计需求。总之,传统技术存在的缺陷主要包括以下方面:

[0003] (1) 阻尼特性低。单一采用气囊支撑或钢丝绳固定的隔振/隔震技术,阻尼特性低,难以根据运载设备的工作振动特点和交通运输的实际需求进行针对性的减隔振设计,并且交通运输过程中的路面颠簸或不平顺冲击振动作用难以被合理消耗,进而将增大运载对象的受损几率,致使物品运载存在较高风险。

[0004] (2) 固有频率高。采用气囊支撑或钢丝绳固定的隔振/震技术在一定程度上可以满足运载稳定的要求,但一般其刚度较大,系统的固有频率较高,进而难以同时消除路面颠簸冲击振动和持续振动作用的不利影响,不能保证交通运输物品的安全。

[0005] (3) 隔振/震效率低。传统的交通运输隔振/隔震控制技术工艺简陋、装卸繁琐,且具有较高的固有频率和较低的阻尼特性,进而在复杂的运载路况下,难以有效隔绝外部振源的干扰、耗散传至运载对象的能量和控制大型设备的振动,其综合隔振效果较差,隔振效率低下,难以满足物品的设计需求。

发明内容

[0006] 为了克服现有技术存在的问题设计本发明,本发明的目的在于提供一种低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,通过利用内置阻尼器、水平向缓振阻尼元件、限位元件和弹性元件的防护结构装置,能够有效控制地震强冲击震动或运输致振的影响,既能减小振/震危害,又可保证设备的安全性。

[0007] 本发明的目的在于提供一种低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,外观上采用上垂向下水平或上水平下垂向隔振和隔震结构形式,包括:

[0008] 上部结构、下部结构以及水平向缓振阻尼元件(5),所述上部结构包括内置的竖向阻尼元件(1)、限位元件(2)以及弹性元件(3),所述下部结构包括上部框架结构(4)和下部框架结构(6),所述水平向缓振阻尼元件(5)设置在上部框架结构(4)和下部框架结构(6)之间,从而在所述上部框架结构(4)和下部框架结构(6)之间形成屏障隔振或隔震效应以及分层耗能结构。

[0009] 优选的,所述上部框架结构(4)为钢制框架结构,上部框架结构(4)顶端设置上承载板(41),内置所述竖向阻尼元件(1)、所述限位元件(2)和所述弹性元件。

[0010] 优选的,所述竖向阻尼元件(1)设置在所述上部框架结构(4)内,作为第一隔振或隔震元件,所述竖向阻尼元件(1)与所述限位元件(2)、所述弹性元件(3)共同作用,作为提供运动的阻力,耗减运动能量的高性能阻尼装置。

[0011] 优选的,所述竖向阻尼元件(1)为弹簧阻尼器、液压阻尼器、脉冲阻尼器、旋转阻尼器、粘滞阻尼器、阻尼铰链或阻尼滑轨中的一种。

[0012] 优选的,所述限位元件(2)设置在所述上部框架结构(4)内,作为第二隔振或隔震元件,所述限位元件(2)与所述竖向阻尼元件(1)和所述弹性元件(3)共同作用,保护装置安全运输或存放时上升极限限制器和下降极限限位器元件。

[0013] 优选的,所述限位元件(2)为多速比可调限位器、复位行程限位器、液压限位器或气动限位器中的一种。

[0014] 优选的,所述弹性元件(3)设置在所述上部框架结构(4)内,作为第三隔振或隔震元件,所述弹性元件(3)四周设置导向组件(31),所述弹性元件(3)与所述竖向阻尼元件(1)和所述限位元件(2)共同作用,在所述上部框架结构(4)内部中承受并传递垂直载荷,所述弹性元件(3)具有缓和及抑制路面引起冲击的元件,可确保建筑结构抵抗中低频振动和抵抗地震。

[0015] 优选的,所述弹性元件(3)为钢板弹簧、螺旋弹簧、扭杆弹簧、气体弹簧或橡胶弹簧中的一种。

[0016] 优选的,所述水平缓振阻尼元件(5)设置在所述上部框架结构(4)和所述下部框架结构(6)之间,作为第四隔振或隔震元件,所述水平缓振阻尼元件(5)使所述上部框架结构(4)在受到振动作用后迅速停止在稳定偏转位置的装置上,极大吸收水平向振动系统固有振动能量,达到高效隔振效果,水平缓振阻尼元件(5)包括沿所述下部框架结构(6)的对角线正交设置的X向水平导轨(51)和Y向水平导轨(52),分别平行X向水平导轨51和Y向水平导轨设置52设置的复位弹簧(53),通过平行设置于X向水平导轨(51)和Y向水平导轨(52)上的水平滑块(54)以及分别与水平滑块(54)和复位弹簧(53)连接的旋转阻尼模组(55),所述复位弹簧(53)相互耦合。

[0017] 优选的,所述下部框架结构(6)为具有一定厚度的钢框架,其尺寸可根据运输产品情况定制使用,在所述下部框架结构(6)的基座上设置预留孔洞,从而通过所述预留孔洞与所述水平缓振阻尼元件(5)和所述上部框架结构(4)形成稳定连接,上部框架结构(4)与下部框架结构(6)之间设置过渡板(7)。

[0018] 该三维支座的单三维模块载重范围为10kg-50t,多支座模块可精细化调平,承载高达上百吨重量,使用千斤顶原位顶升结构后,进行减振支座维修和更换,支座模块维修、安装和更换非常简单。

[0019] 采用上述技术方案的有益效果在于:

[0020] (1) 高隔振和隔震效率。该三维支座防护结构装置分上部结构和下部结构,上部由内置阻尼器(即竖向阻尼元件)、限位元件和弹性元件三个部分组成,下部为结构支座。在原先装置只采取底座固连的基础上,采用在上部结构和下部结构之间安装水平向缓振阻尼元件技术,使这种结构形式能够面对地震强冲击震动以及运载车等车辆在运输过程中低速或高速行驶时产生的振动和震动进行高效控制,保证包装箱在运输过程中的稳定性,具备隔振高效和高稳定性的优点。

[0021] (2) 高耗能机制。该三维支座防护结构通过内置阻尼器(即竖向阻尼元件)、限位元件和弹性元件以及在上部下部结构之间采用水平向缓振阻尼元件技术,能够有效解决光学设备等精密仪器运输中面临坑挖路面强冲击荷载难以有效去除,运载仪器受综合振动影响易发生损伤或破坏的问题,大幅减弱强冲击致振危害,保证物品不受损耗。

[0022] (3) 高阻尼特性、低固有频率。本设计基于隔振理论和抗震设防需求,在外观方面采用上垂向下水平或上水平下垂向隔振/震结构形式,可有效形成分层耗能机制;在内部构架方面采用弹性元件、竖向阻尼元件和限位元件,可有效形成多维耗能机制。该防护结构采用的水平竖向多维隔振元件具有一定竖向承载能力,阻尼特性高,能够吸收路况颠簸导致的强冲击振动能量,大幅减弱振动危害,对振动干扰进行有效隔离,还施加限位元件,对上部架结构进行水平限位保护,控制在合理振动范围内。多种防护机制,可降低结构整体变形能力,能够有效实现系统整体的振动或震动控制,极大提升整体隔振和隔震性能,能将振动控制在 1Hz~10Hz 范围内。该隔振装置具有低固有频率、高效隔振、高安全性的优势,使其满足三自由度抗振/震要求,大幅减小振/震动的不利影响,同时减振器变形均低于容许变形满足安全,有利于物品的高效运输。

[0023] (4) 工程适用性强。单三维模块载重范围10kg-50t,多支座模块可精细化调平,承载高达上百吨重量,支座模块维修、安装和更换都非常简单,且元件同配性高,便于各种工程中相同功能的元器件同一标准配置使用或运维阶段替换使用,在必要时,使用千斤顶原位顶升结构后,进行减振支座维修和更换,整个维修置换过程极其简单,不会对待运设备造成大的损伤,产品利用率高。

[0024] 根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述,本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

[0025] 附图的简要说明

[0026] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。本发明的目标及特征考虑到如下结合附图的描述将更加明显,附图中:

[0027] 附图1为根据本发明实施例的低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座结构正视图;

[0028] 附图2为根据本发明实施例的低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座立体结构示意图;

[0029] 附图3为根据本发明实施例的低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座立体结构详细示意图;

[0030] 附图4为根据本发明实施例的水平缓振阻尼元件结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明,但并不用来限制本发明的保护范围。

[0032] 参见图1-3,本实施例中,低频高承载隔振或隔震抗冲击三维支座,采用上垂向下水平或上水平下垂向隔振和隔震结构形式,包括:上部结构、下部结构以及水平向缓振阻尼

元件 5,上部结构包括内置的竖向阻尼元件1、限位元件2以及弹性元件3,下部结构包括上部框架结构4和下部框架结构6,水平向缓振阻尼元件5设置在上部框架结构4和下部框架结构6 之间,从而在上部框架结构4和下部框架结构6之间有效形成屏障隔振或隔震效应以及分层耗能机制,有效减小外界环境振/震动对运输设备的干扰,工程适用性强。

[0033] 其中,上部框架结构4为钢制框架结构,顶端设置上承载板41,具有很强的刚度和承载能力,内置竖向阻尼元件1、限位元件2和弹性元件,能够有效解决物品在交通运输中面临路面不平顺冲击和持续振动共同影响时易发生损伤或破坏的问题,可满足对竖向振控要求,具有高效隔振的优势。

[0034] 其中,竖向阻尼元件1设置在上部框架结构4内,作为第一隔振或隔震元件,竖向阻尼元件1为弹簧阻尼器、液压阻尼器、脉冲阻尼器、旋转阻尼器、粘滞阻尼器、阻尼铰链或阻尼滑轨中的一种。当然,本领域技术人员也可以根据现有技术选择其他类型的阻尼器作为竖向阻尼元件1。竖向阻尼元件1与限位元件2、弹性元件3共同作用,作为提供运动的阻力,耗减运动能量的高性能阻尼装置,可有效地减少竖向传递的振动影响,改善频率响应。

[0035] 其中,限位元件2设置在上部框架结构4内,作为第二隔振或隔震元件,限位元件2为多速比可调限位器、复位行程限位器、液压限位器或气动限位器中的一种。当然,本领域技术人员也可以根据现有技术选择其他类型的限位器作为限位元件2。限位元件2与竖向阻尼元件1、弹性元件3共同作用,保护装置安全运输或存放时上升极限限制器和下降极限限位器元件,具有结构简单,成本低,占用空间小,免维修的优点。

[0036] 其中,弹性元件3设置在上部框架结构4内,作为第三隔振或隔震震元件,弹性元件3 四周设置导向组件31,弹性元件3为钢板弹簧、螺旋弹簧、扭杆弹簧、气体弹簧或橡胶弹簧中的一种。当然,本领域技术人员也可以根据现有技术选择其他类型的弹簧作为弹性元件3。弹性元件3与竖向阻尼元件1、限位元件2共同作用,在上部框架结构4内部中承受并传递垂直载荷和具有缓和及抑制路面引起冲击的元件,可确保建筑结构抵抗中低频振动和抵抗地震的效果。

[0037] 其中下部框架结构6为具有一定厚度的钢框架,其尺寸可根据运输产品情况定制使用,在下部框架结构6的基座制作时应预留孔洞,便于与水平缓振阻尼元件5和上部框架结构4 形成稳定连接,下部框架结构6主要起到固定水平缓振阻尼元件和承载上部结构的作用,上部框架结构4与下部框架结构6之间设置过渡板7。

[0038] 参见图1,水平缓振阻尼元件5设置在上部框架结构4和下部框架结构6之间,作为第四隔振或隔震元件,水平缓振阻尼元件5能够使上部框架结构4在受到振动作用后迅速停止在稳定偏转位置的装置上,可极大吸收水平向振动系统固有振动能量,从而达到高效隔振效果。

[0039] 参见图4,水平缓振阻尼元件5包括沿下部框架结构6的对角线正交设置的X向水平导轨51和Y向水平导轨52,分别平行X向水平导轨51和Y向水平导轨设置52设置的复位弹簧53,通过平行设置于X向水平导轨51和Y向水平导轨52上的水平滑块54以及分别与水平滑块54和复位弹簧53连接的旋转阻尼模组55,所述复位弹簧53相互耦合。

[0040] 采用本实施例的技术方案,取得如下有益效果:

[0041] 1高隔振和隔震效率。该三维支座防护结构装置分上部结构和下部结构,上部由内置阻尼器1、限位元件2和弹性元件3等三个主要部分组成,下部为结构支座。在原先装置只

采取底座固连的基础上,采用在上部结构和下部结构之间安装水平向缓振阻尼元件5技术,使这种结构形式能够面对地震强冲击震动以及运载车等车辆在运输过程中低速或高速行驶时产生的振/震动进行高效控制,保证包装箱在运输过程中的稳定性,具备隔振高效和高稳定性的优点

[0042] 2高耗能机制。该三维支座防护结构通过内置阻尼器1、限位元件2和弹性元件3以及在上部下部结构之间采用水平向缓振阻尼元件5技术,能够有效解决光学设备等精密仪器运输中面临坑挖路面强冲击荷载难以有效去除,运载仪器受综合振动影响易发生损伤或破坏的问题,大幅减弱强冲击致振危害,保证物品不受损耗。

[0043] (3) 高阻尼特性、低固有频率。本设计基于隔振理论和抗震设防需求,在外观方面采用上垂向下水平或上水平下垂向隔振/震结构形式,可有效形成分层耗能机制;在内部构架方面采用弹性元件1、阻尼元件2和限位元件3,可有效形成多维耗能机制。该防护结构采用的水平竖向多维隔振元件具有一定竖向承载能力,阻尼特性高,能够吸收路况颠簸导致的强冲击振动能量,大幅减弱振动危害,对振动干扰进行有效隔离,还施加限位元件3,对上部架结构进行水平限位保护,控制在合理振动范围内。多种防护机制,可降低结构整体变形能力,能够有效实现系统整体的振动或震动控制,极大提升整体隔振和隔震性能,能将振动控制在 1Hz~10Hz 范围内。该隔振装置具有低固有频率、高效隔振、高安全性的优势,使其满足三自由度抗振和隔震要求,大幅减小振动或震动的不利影响,同时减振器变形均低于容许变形满足安全,有利于物品的高效运输。

[0044] (4) 工程适用性强。单三维模块载重范围10kg-50t,多支座模块可精细化调平,承载高达上百吨重量,支座模块维修、安装和更换都非常简单,且元件同配性高,便于各种工程中相同功能的元器件同一标准配置使用或运维阶段替换使用,在必要时,使用千斤顶原位顶升结构后,进行减振支座维修和更换,整个维修置换过程极其简单,不会对待运设备造成大的损伤,产品利用率高。

[0045] 以上对本发明实施例所提供的技术方案进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明实施例的原理以及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只适用于帮助理解本发明实施例的原理;同时本领域的一般技术人员,根据本发明的实施例,在具体实施方式以及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

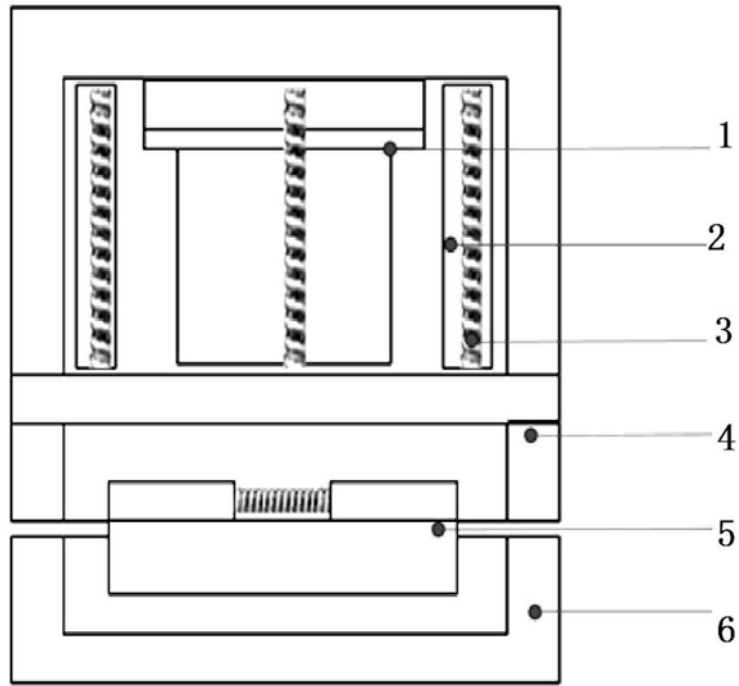


图1

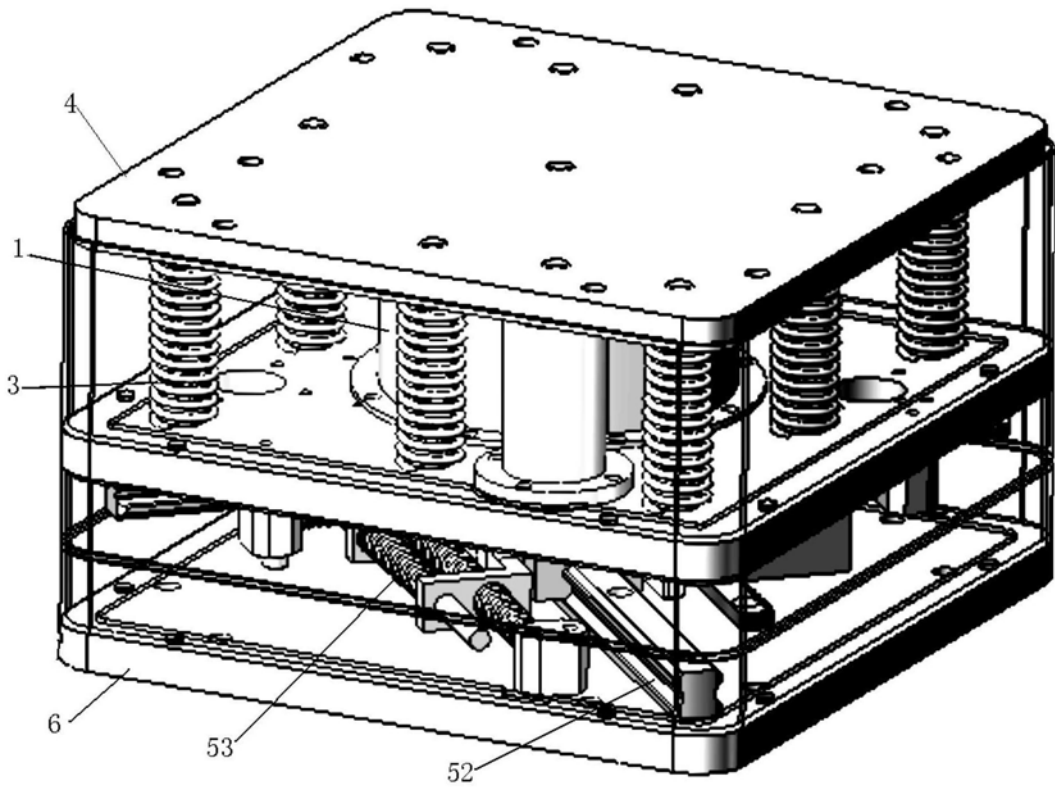


图2

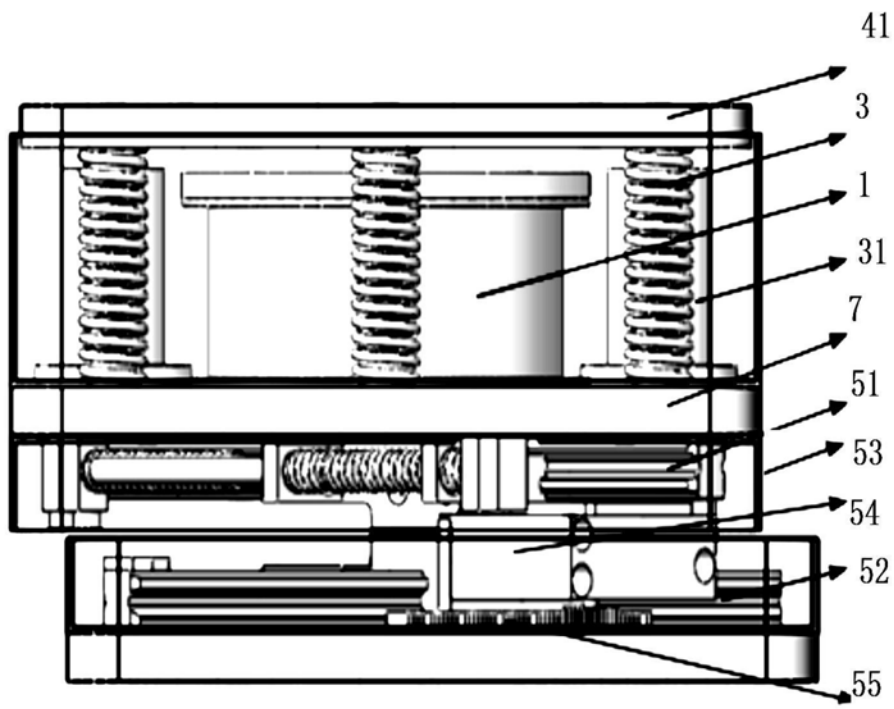


图3

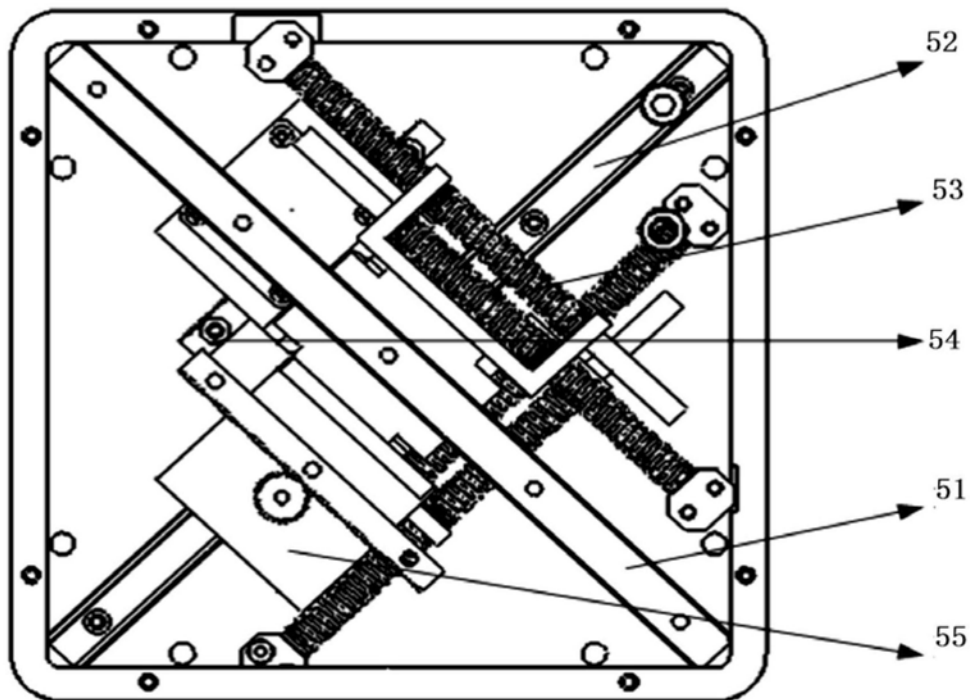


图4