



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205350191 U

(45) 授权公告日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201620093387. 4

(22) 申请日 2016. 01. 29

(73) 专利权人 佛山市百安居减震科技有限公司
地址 528100 广东省佛山市南海区丹灶镇国
家生态工业园意合路 16 号

(72) 发明人 梁欢文 王豫 魏久顺

(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 高文龙

(51) Int. Cl.

F16F 15/067(2006. 01)

F16F 15/023(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

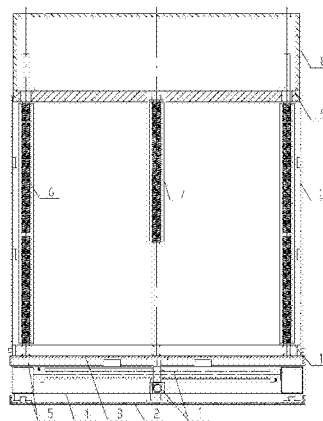
权利要求书3页 说明书14页 附图22页

(54) 实用新型名称

预设启动荷载的隔震弹性复位机构和启动控制隔震设备

(57) 摘要

本实用新型公开了预设启动荷载的隔震弹性复位机构和启动控制隔震设备,所述隔震弹性复位机构包括导杆、挡块以及预设启动荷载弹性单元,所述挡块为至少两块,挡块套装在所述导杆上,所述的预设启动荷载弹性单元具有螺旋钢弹簧,所述的螺旋钢弹簧套装在导杆上,并且位于挡块之间,所述的螺旋钢弹簧为预压螺旋钢弹簧,具有预压长度,存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,从而使得所述的隔震弹性复位机构具有预设启动荷载的功能。本实用新型同时公开了预设启动荷载的启动控制隔震设备。



1. 预设启动荷载的隔震弹性复位机构,其特征在于:所述隔震弹性复位机构包括导杆、挡块以及预设启动荷载弹性单元,所述挡块为至少两块,挡块套装在所述导杆上,所述的预设启动荷载弹性单元具有螺旋钢弹簧,所述的螺旋钢弹簧套装在导杆上,并且位于挡块之间,所述的螺旋钢弹簧为预压螺旋钢弹簧,具有预压长度,存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,从而使得所述的隔震弹性复位机构具有预设启动荷载的功能。

2. 根据权利要求1所述的预设启动荷载的隔震弹性复位机构,其特征在于:所述的隔震弹性复位机构为水平隔震弹性复位机构,能够实现水平隔震,所述的导杆水平设置,所述的挡块为两块,分别套装在导杆的两端,所述的预设启动荷载弹性单元还包括拉杆和第一滑块,第一滑块套装在导杆的中部,所述的螺旋钢弹簧为一根,螺旋钢弹簧穿过第一滑块,螺旋钢弹簧的两端分别与两块挡块相抵触,所述的拉杆为四根,位于第一滑块的左右两侧各两根,拉杆的两端分别与挡块和第一滑块相连接,所述的螺旋钢弹簧具有预压长度 L_1 ,所述预压长度 L_1 为50mm~500mm。

3. 根据权利要求1所述的预设启动荷载的隔震弹性复位机构,其特征在于:所述的隔震弹性复位机构为水平隔震弹性复位机构,能够实现水平隔震,所述的导杆水平设置,所述的挡块为两块,分别套装在导杆的两端,所述的预设启动荷载弹性单元还包括拉杆和第一滑块,第一滑块套装在导杆的中部,所述的螺旋钢弹簧为结构相同的两根,分别位于第一滑块的左右两侧,螺旋钢弹簧的一端穿过第一滑块,另一端与挡块相抵触,且两根螺旋钢弹簧相抵触,所述的拉杆为四根,位于第一滑块的左右两侧各两根,拉杆的两端分别与挡块和第一滑块相连接,所述的螺旋钢弹簧具有预压长度 L_2 ,所述预压长度 L_2 为25mm~250mm。

4. 根据权利要求3所述的预设启动荷载的隔震弹性复位机构,其特征在于:所述的导杆为圆杆,导杆中部沿轴向开设有阻尼槽,所述阻尼槽内盛装有粘滞阻尼液,所述挡块和第一滑块内嵌装有阻尼剪切套块,所述的阻尼剪切套块具有剪切桨叶,剪切桨叶伸入阻尼槽内的粘滞阻尼液中,所述挡块和第一滑块沿导杆轴向滑动时会受到阻尼力的阻碍,进一步提高该隔震弹性复位机构的隔震能力。

5. 根据权利要求1所述的预设启动荷载的隔震弹性复位机构,其特征在于:所述的隔震弹性复位机构为水平隔震弹性复位机构,能够实现水平隔震,所述的导杆水平设置,所述的预设启动荷载弹性单元还包括钢绞线和第二滑块,第二滑块套装在导杆的中部,所述的挡块为四块,两块挡块分别套装在导杆的两端,另外两块挡块分别套装在导杆的中部,与所述的第二滑块相抵触,所述的螺旋钢弹簧为结构相同的两根,分别位于第二滑块的左右两侧,螺旋钢弹簧的两端分别与对应的两块挡块相抵触,所述的钢绞线为至少四根,位于第二滑块的左右两侧各两根,钢绞线的两端分别与对应的两块挡块拉紧相连接,钢绞线用于联接螺旋钢弹簧两端的挡块,所述的螺旋钢弹簧具有预压长度 L_3 ,所述预压长度 L_3 为25mm~300mm。

6. 根据权利要求1所述的预设启动荷载的隔震弹性复位机构,其特征在于:所述的隔震弹性复位机构为竖向隔震弹性复位机构,能够实现竖向隔震,所述的导杆竖向设置,所述的挡块为两块,分别套装在导杆的两端,所述的预设启动荷载弹性单元还包括钢绞线,所述的螺旋钢弹簧为一根,所述的钢绞线为至少二根,钢绞线的两端分别与两块挡块拉紧相连接,钢绞线用于联接螺旋钢弹簧两端的挡块,所述的螺旋钢弹簧具有预压长度 L_4 ,所述预压长

度L4为30mm~150mm。

7. 包含权利要求2至5任一项所述的隔震弹性复位机构的预设启动荷载的启动控制隔震设备,所述设备包括上面板、下面板和中框架,上面板用于承托被保护设备,中框架为中空的框体,中框架位于上面板和下面板之间,分别与上面板和下面板相连接,下面板用于放置在楼板或展柜面板或地面上,所述上面板下部与所述中框架上部之间横向设置有二条横向导轨副,所述下面板上部与所述中框架下部之间纵向设置有二条纵向导轨副,横向导轨副和纵向导轨副均设置在中框架的四周边缘边,横向导轨副承托上面板,纵向导轨副承托在下面板上,使得该隔震设备具有良好的抗倾覆功能,同时该隔震设备通过双层双向导轨还能够实现任意水平方向的移动,其特征在于:所述的水平隔震弹性复位机构设置在所述中框架内,并且与对应的上面板或者下面板相联接。

8. 根据权利要求7所述的预设启动荷载的启动控制隔震设备,其特征在于:所述的水平隔震弹性复位机构沿横向和纵向设置在所述中框架内,并且沿横向和纵向各设置至少一套,横向设置的水平隔震弹性复位机构横向架设在中框架上,并且通过对应的滑块与所述的上面板相联接,纵向设置的水平隔震弹性复位机构纵向架设在中框架上,并且通过对应的滑块与所述的下面板相联接,所述的水平隔震弹性复位机构存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,且具有与隔震变形相适应的运动能力。

9. 根据权利要求8所述的预设启动荷载的启动控制隔震设备,其特征在于:所述的水平隔震弹性复位机构沿横向和纵向各一套,两套水平隔震弹性复位机构沿横向和纵向正交架设在所述中框架内。

10. 根据权利要求8所述的预设启动荷载的启动控制隔震设备,其特征在于:所述的水平隔震弹性复位机构沿横向和纵向各两套,四套水平隔震弹性复位机构沿横向和纵向两两垂直相交呈井字形架设在所述中框架内。

11. 根据权利要求8所述的预设启动荷载的启动控制隔震设备,其特征在于:所述中框架为两块中间联接板构成的组合框架,所述的二条横向导轨副设置在所述上面板的下部与位于上方的一块中间联接板的上部之间,所述的二条纵向导轨副设置在所述下面板的上部与位于下方的一块中间联接板的下部之间,所述的横向导轨副和纵向导轨副分别设置在上面板和下面板的周边位置,所述的两块中间联接板通过螺栓进行联接,所述横向设置的水平隔震弹性复位机构横向设置在上面板下部与位于上方的一块中间联接板上部之间,所述纵向设置的水平隔震弹性复位机构纵向设置在下面板上部与位于下方的一块中间联接板上部之间,水平隔震弹性复位机构与对应的中间联接板通过对应的滑块相联接,水平隔震弹性复位机构与对应的上面板或者下面板通过对应的导杆相联接。

12. 包含权利要求2至5任一项所述的隔震弹性复位机构的预设启动荷载的启动控制隔震设备,所述设备包括上面板、下面板,上面板和下面板之间设置两套斜向正交导轨副,其特征在于:所述的水平隔震弹性复位机构为两套,两套水平隔震弹性复位机构斜向正交设置在上面板、下面板之间,一套水平隔震弹性复位机构与上面板相联接,另一套水平隔震弹性复位机构与下面板相联接,两套水平隔震弹性复位机构通过对应的滑块相联接,同时通过滑块与导轨副进行联接,所述的水平隔震弹性复位机构存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,且具有与隔震层变形相适应的运动能力。

13. 根据权利要求12所述的预设启动荷载的启动控制隔震设备,其特征在于:所述的预设启动荷载的启动控制隔震设备为四套,通过连接杆联成整体,可实现水平隔震功能。

14. 根据权利要求7至12任一项所述的预设启动荷载的启动控制隔震设备,其特征在于:所述设备还包括下联接板和竖向隔震弹性复位机构,所述下联接板安装在所述上面板上,所述的竖向隔震弹性复位机构包括导杆、挡块、螺旋钢弹簧和钢绞线,所述的导杆竖向设置,所述的挡块为两块,分别套装在导杆的两端,导杆的底端竖向插装在所述下联接板上,并与下联接板固定,所述的螺旋钢弹簧为一根,套装在导杆上,并且位于两块挡块之间,下部挡块与下联接板固定,所述的钢绞线为至少二根,钢绞线的两端分别与两块挡块拉紧相连接,钢绞线用于联接螺旋钢弹簧两端的挡块,所述的螺旋钢弹簧为预压螺旋钢弹簧,具有预压长度 L_4 ,存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,所述设备兼有水平隔震弹性复位机构和竖向隔震弹性复位机构,可实现竖向和水平的三维隔震。

15. 根据权利要求14所述的预设启动荷载的启动控制隔震设备,其特征在于:所述的竖向隔震弹性复位机构为五套,其中四套分别安装在设备的边缘处,另外一套安装在设备部分的中心处,当地震向下振动时,边缘处的四套竖向隔震弹性复位机构工作,当地震向上振动时,中心处的一套竖向隔震弹性复位机构工作,进行竖向隔震保护。

16. 根据权利要求14所述的预设启动荷载的启动控制隔震设备,其特征在于:所述设备还包括上联接板和上腔体,竖向隔震弹性复位机构的导杆穿过所述的上联接板,所述的上腔体安装在所述上联接板上,竖向隔震弹性复位机构的导杆能够在所述上腔体内运动。

预设启动荷载的隔震弹性复位机构和启动控制隔震设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及抗震领域中的设备,具体是指预设启动荷载的隔震弹性复位机构和启动控制隔震设备。

背景技术

[0002] 减震控制技术作为上世纪最具代表性的革新性结构抗震技术,为工程抗震减灾提供了新的手段和研究方向。

[0003] 水平隔震结构体系通过设置隔震层,将结构分为上部结构、隔震层和下部结构三部分,地震能量经由下部结构传到隔震层,由隔震层的隔震装置吸收并消耗主要地震能量后,仅有少部分能量传到上部结构。隔震层的设置改变了上部结构的自振周期,降低了结构的地震反应,确保上部结构在大地震时仍可处于弹性状态,或保持在弹塑性变形的初期状态。

[0004] 与工程隔震不同的是,设备隔震由于被保护物体重量轻,结构对地震输入存在放大效应,且设备隔震装置变形能力受装置尺寸限制。设备隔震中装置起动条件和装置抵抗超大震能力变得尤其突出。

[0005] 本公司即佛山市百安居减震科技有限公司已经成功申请了以天然橡胶支座作为弹性复位装置的设备隔震装置专利,其专利号为ZL201420209702.6。采用该隔震装置的被保护设备或文物其地震作用下反应可大大降低,从而保护其在地震作用下的安全。但是该专利仍然有三个未很好解决的问题,其一是由橡胶弹性复位装置的耐久性问题,其二弹性复位装置的复位功能还有瑕疵,其三是装置的启动问题。

[0006] 一般情况下,隔震装置变形会随地震强度增加而增大,而有些隔震装置变形空间会受到限制,如展柜中的文物,如何保护该类物体在强地震下的安全,是设备隔震一大难题。

实用新型内容

[0007] 本实用新型目的之一是提供预设启动荷载的隔震弹性复位机构,该隔震弹性复位机构存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动。

[0008] 本实用新型上述目的通过如下技术方案来实现的:预设启动荷载的隔震弹性复位机构,其特征在于:所述隔震弹性复位机构包括导杆、挡块以及预设启动荷载弹性单元,所述挡块为至少两块,挡块套装在所述导杆上,所述的预设启动荷载弹性单元具有螺旋钢弹簧,所述的螺旋钢弹簧套装在导杆上,并且位于挡块之间,所述的螺旋钢弹簧为预压螺旋钢弹簧,具有预压长度,存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,从而使得所述的隔震弹性复位机构具有预设启动荷载的功能。

[0009] 本实用新型的隔震弹性复位机构中,优先采用钢弹簧组件或钢弹簧装置,利用螺旋钢弹簧的预压变形来储存预设启动荷载。

[0010] 本实用新型的隔震弹性复位机构可以为水平隔震弹性复位机构,也可以为竖向隔

震弹性复位机构,其预设启动荷载的原理和过程相同,当其为水平隔震弹性复位机构时,可以采用如下三种结构:

[0011] 结构一:所述的隔震弹性复位机构为水平隔震弹性复位机构,能够实现水平隔震,所述的导杆水平设置,所述的挡块为两块,分别套装在导杆的两端,所述的预设启动荷载弹性单元还包括拉杆和第一滑块,第一滑块套装在导杆的中部,所述的螺旋钢弹簧为一根,螺旋钢弹簧穿过第一滑块,螺旋钢弹簧的两端分别与两块挡块相抵触,所述的拉杆为四根,位于第一滑块的左右两侧各两根,拉杆的两端分别与挡块和第一滑块相连接,所述的螺旋钢弹簧具有预压长度 L_1 。

[0012] 所述预压长度 L_1 为50~500mm。

[0013] 该结构中,螺旋钢弹簧穿过滑块中部,在初始时处于预压状态,预压量由满足设备复位、启动控制荷载和项目需要共同确定。螺旋钢弹簧工作时,通过滑块移动带动一端拉杆移动挡块,从而来压缩螺旋钢弹簧,提供弹性复位,另一端拉杆处于松弛状态。所述挡块、拉杆和滑块的表面均粘贴有一层弹性缓冲片,以减小运动过程中的冲击和噪声。

[0014] 结构二:所述的隔震弹性复位机构为水平隔震弹性复位机构,能够实现水平隔震,所述的导杆水平设置,所述的挡块为两块,分别套装在导杆的两端,所述的预设启动荷载弹性单元还包括拉杆和第一滑块,第一滑块套装在导杆的中部,所述的螺旋钢弹簧为结构相同的两根,分别位于第一滑块的左右两侧,螺旋钢弹簧的一端穿过第一滑块,另一端与挡块相抵触,且两根螺旋钢弹簧相抵触,所述的拉杆为四根,位于第一滑块的左右两侧各两根,拉杆的两端分别与挡块和第一滑块相连接,所述的螺旋钢弹簧具有预压长度 L_2 。

[0015] 所述预压长度 L_2 为25mm~250mm, L_2 的长度为 L_1 的二分之一。本实用新型的水平隔震弹性复位机构是通过预压钢弹簧来实现,隔震弹性复位机构也可自带阻尼,阻尼液可设置在导杆中,作为优选实施方式,本实用新型可以做如下改进:所述的导杆为圆杆,导杆中部沿轴向开设有阻尼槽,所述阻尼槽内盛装有粘滞阻尼液,阻尼剪切套块可设置在所述挡块之内或所述第一滑块之内,作为优选方案,第一滑块内直接嵌装阻尼剪切套块,所述的阻尼剪切套块具有剪切桨叶,剪切桨叶伸入阻尼槽内的粘滞阻尼液中,所述挡块或第一滑块沿导杆轴向滑动时会受到阻尼力的阻碍,进一步提高该隔震弹性复位机构的隔震能力。

[0016] 结构三:所述的隔震弹性复位机构为水平隔震弹性复位机构,能够实现水平隔震,所述的导杆水平设置,所述的预设启动荷载弹性单元还包括钢绞线和第二滑块,第二滑块套装在导杆的中部,所述的挡块为四块,两块挡块分别套装在导杆的两端,另外两块挡块分别套装在导杆的中部,与所述的第二滑块相抵触,所述的螺旋钢弹簧为结构相同的两根,分别位于第二滑块的左右两侧,螺旋钢弹簧的两端分别与对应的两块挡块相抵触,所述的钢绞线为至少四根,位于第二滑块的左右两侧各两根,钢绞线的两端分别与对应的两块挡块拉紧相连接,钢绞线用于联接螺旋钢弹簧两端的挡块,所述的螺旋钢弹簧具有预压长度 L_3 。

[0017] 所述预压长度 L_3 为25mm~300mm。

[0018] 当隔震弹性复位机构为竖向隔震弹性复位机构时,其具体结构如下:所述的隔震弹性复位机构为竖向隔震弹性复位机构,能够实现竖向隔震,所述的导杆竖向设置,所述的挡块为两块,分别套装在导杆的两端,所述的预设启动荷载弹性单元还包括钢绞线,所述的螺旋钢弹簧为一根,所述的钢绞线为至少两根,钢绞线的两端分别与两块挡块拉紧相连接,钢绞线用于联接螺旋钢弹簧两端的挡块,所述的螺旋钢弹簧具有预压长度 L_4 。

[0019] 所述预压长度L4为30mm~150mm。

[0020] 本实用新型在挡块上粘贴有一层弹性缓冲片,以减小运动过程中的冲击。

[0021] 本实用新型的目的之二是提供预设启动荷载的启动控制隔震设备,该启动控制隔震设备存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,能够大大降低被保护设备或文物在地震作用下的反应,从而保护设备或文物在地震作用下的安全。

[0022] 本实用新型的这一目的通过如下技术方案来实现的:预设启动荷载的启动控制隔震设备,包含上述的水平隔震弹性复位机构,所述设备还包括上面板、下面板和中框架,上面板用于承托被保护设备,中框架为中空的结构,中框架位于上面板和下面板之间,分别与上面板和下面板相连接,下面板用于放置在楼板、展柜面板或地面上,所述上面板下部与所述中框架上部之间横向设置有二条横向导轨副,所述下面板上部与所述中框架下部之间纵向设置有二条纵向导轨副,横向导轨副和纵向导轨副均设置在中框架的四周边缘边,横向导轨副承托上面板,纵向导轨副承托在下面板上,使得该隔震设备具有良好的抗倾覆功能,同时该隔震设备通过双层双向导轨还能够实现任意水平方向的移动,其特征在于:所述的水平隔震弹性复位机构设置在所述中框架内,并且与对应的上面板或者下面板相联接。

[0023] 本实用新型的水平隔震弹性复位机构设置在设备的中框架中,可以采用多种设置方式,比如水平横向、纵向设置;中框架中可改为两层中间联接板,上面板与其中一块中间联接板之间设置二条平行横向导轨副和一套横向水平隔震弹性复位机构,下面板与其中另一块中间联接板之间设置二条平行纵向导轨副和一套纵向水平隔震弹性复位机构,两块中间联接板通过螺栓进行联接成整体;水平隔震弹性复位机构也可以水平斜向设置,这时导轨副也水平斜向设置,与水平隔震弹性复位机构平行,具体可以采用如下结构:

[0024] 当本实用新型的水平隔震弹性复位机构沿横向和纵向设置在所述中框架内,具体结构为:所述的水平隔震弹性复位机构沿横向和纵向设置在所述中框架内,并且沿横向和纵向各设置至少一套,横向设置的水平隔震弹性复位机构横向架设在中框架上,并且通过对应的滑块与所述的上面板相联接,纵向设置的水平隔震弹性复位机构纵向架设在中框架上,并且通过对应的滑块与所述的下面板相联接,所述的水平隔震弹性复位机构存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,且具有与隔震层变形相适应的运动能力。

[0025] 作为本实用新型的优选实施方式之一,所述的水平隔震弹性复位机构沿横向和纵向各一套,两套水平隔震弹性复位机构沿横向和纵向正交架设在中框架内。

[0026] 作为本实用新型的优选实施方式之二,所述的水平隔震弹性复位机构沿横向和纵向各两套,四套水平隔震弹性复位机构沿横向和纵向两两垂直相交呈井字形架设在中框架内。

[0027] 本实用新型的设备由于内置水平隔震弹性复位机构,可以实现水平隔震。

[0028] 本实用新型还可以做如下变换:所述中框架为两块中间联接板构成的组合框架,所述的二条横向导轨副设置在所述上面板的下部与位于上方的一块中间联接板的上部之间,所述的二条纵向导轨副设置在所述下面板的上部与位于下方的一块中间联接板的下部之间,所述的横向导轨副和纵向导轨副分别设置在上面板和下面板的周边位置,所述的两块中间联接板通过螺栓进行联接,所述横向设置的水平隔震弹性复位机构横向设置在上面

板下部与位于上方的一块中间联接板上部之间,所述纵向设置的水平隔震弹性复位机构纵向设置在下面板上部与位于下方的一块中间联接板上部之间,水平隔震弹性复位机构与对应的中间联接板通过对应的滑块相联接,水平隔震弹性复位机构与对应的上面板或者下面板通过对应的导杆相联接。

[0029] 本实用新型的启动控制隔震设备中设置的导轨副和水平隔震弹性复位机构均可以采用斜向正交结构,此时本实用新型的设备可以采用如下结构:设备包括上面板、下面板,上面板和下面板之间设置两套斜向正交导轨副,其特征在于:所述的水平隔震弹性复位机构为两套,两套水平隔震弹性复位机构斜向正交设置在上面板、下面板之间,一套水平隔震弹性复位机构与上面板相联接,另一套水平隔震弹性复位机构与下面板相联接,两套水平隔震弹性复位机构通过对应的滑块相联接,同时通过滑块与导轨副进行联接,所述的水平隔震弹性复位机构存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,且具有与隔震层变形相适应的运动能力。作为本实用新型的优选实施方式,上述隔震设备四套通过连接杆联成整体,可实现水平隔震功能。

[0030] 作为本实用新型的改进,本实用新型的设备还可以增设竖向隔震弹性复位机构,水平隔震弹性复位机构和竖向隔震弹性复位机构共同组成设备的隔震弹性复位装置,可组合实现竖向和水平的三维隔震,水平隔震弹性复位机构和竖向隔震弹性复位机构单独使用可实现竖向隔震和水平隔震,从而保证地震发生时被保护设备或文物的安全。

[0031] 所述设备还包括下联接板和竖向隔震弹性复位机构,所述下联接板安装在所述上面板上,所述的竖向隔震弹性复位机构包括导杆、挡块、螺旋钢弹簧和钢绞线,所述的导杆竖向设置,所述的挡块为两块,分别套装在导杆的两端,导杆的底端竖向插装在所述下联接板上,并与下联接板固定,所述的螺旋钢弹簧为一根,套装在导杆上,并且位于两块挡块之间,下部挡块与下联接板固定,所述的钢绞线为至少二根,钢绞线的两端分别与两块挡块拉紧相连接,钢绞线用于联接螺旋钢弹簧两端的挡块,所述的螺旋钢弹簧为预压螺旋钢弹簧,具有预压长度 L_4 ,存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,所述设备兼有水平隔震弹性复位机构和竖向隔震弹性复位机构,可实现竖向和水平的三维隔震。

[0032] 作为本实用新型的优选实施方式,所述的竖向隔震弹性复位机构为五套,其中四套分别安装在设备的边缘处,另外一套安装在设备部分的中心处,当地震向下振动时,边缘处的四套竖向隔震弹性复位机构工作,当地震向上振动时,中心处的一套竖向隔震弹性复位机构工作,进行竖向隔震保护。所述预压长度 L_4 为30mm~150mm。

[0033] 所述设备还包括上联接板和上腔体,竖向隔震弹性复位机构的导杆穿过所述的上联接板,所述的上腔体安装在所述上联接板上,竖向隔震弹性复位机构的导杆能够在所述上腔体内运动。

[0034] 本实用新型启动控制隔震设备中,所述上面板和下面板中均设有配线区,供电源线或数据线通过。其中,所述上面板的上表面上还布设一层防滑垫,依据使用需要,下面板与地面、展柜面板或楼板面间布设一层防滑垫。

[0035] 本实用新型水平隔震设备部分中,隔震装置具有一定的抗倾覆能力,且装置与地面间具有较大的摩擦力。当该隔震装置自身抗倾覆能保障被保护设备不会发生倾覆且装置与地面或楼面的摩擦力能保障装置不会产生滑移时,装置可直接放置在地面、展柜面板或

楼面上;当被保护设备高宽比较大,需要装置提供较大的抗倾覆能力,装置与地面或楼面可采用螺栓固定。

[0036] 本实用新型水平隔震设备部分用于保护配有导线的设备时,隔震装置上面板采用开孔型或另预留导线通过区域。

[0037] 本实用新型水平隔震设备部分也可设置成单元体形式,单元体包括上面板、下面板、中框杆、横向导轨副、纵向导轨副、横向启动控制弹性复位装置和纵向启动控制弹性复位装置,中框杆位于上联板和下联板之间,横向启动控制弹性复位装置位于中框杆和上联板之间,纵向启动控制弹性复位装置位于中框杆和下联板之间,其特征在于:将两套或以上所述单元体通过联接杆组成水平启动控制隔震设备,在所述中框杆两端采用联接杆联成中框架。当该隔震装置同一地方用于保护多台设备时,各单元体可联成整体使用。

[0038] 本实用新型的启动控制隔震设备,启动控制通过预压钢弹簧来实施,装置在上部设备响应达到一定的条件下才开始工作。采用钢弹簧作为弹性复位装置的核心部件很好的解决了耐久性问题,对钢弹簧预先施加压力不仅很好的解决复位功能,而且使得装置如同加了一道启动开关功能,最重要的是,通过预压,装置在有限变形条件下,可抵抗超大地震的能力,可实现隔震装置良好复位和启动控制功能,等同于装置的变形能力大大提高,进而大大提高装置的适用范围,为高烈度区的设备和文物保护提供了可能。

[0039] 与现有技术相比,本实用新型具有如下显著效果:

[0040] (1)本实用新型实施方案预设启动荷载的启动控制隔震设备有启动控制功能,在一定地震力作用下,装置才启动工作,具有良好启动开启功能和复位功能,装置构造简单;

[0041] (2)本实用新型实施方案预设启动荷载的启动控制隔震设备通过对钢弹簧的预压,装置在有限变形条件下,可抵抗超大地震的能力,等同于装置的变形能力大大提高,进而大大提高装置的适用范围;

[0042] (3)本实用新型设备隔震装置具有良好的抗倾覆功能。

附图说明

[0043] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步详细说明。

[0044] 图1为本实用新型启动控制隔震设备实施例一的整体结构剖视图;

[0045] 图2为本实用新型启动控制隔震设备实施例一中去除上部结构后的局部结构剖视图;

[0046] 图3为图2去除上面板后的俯视图,显示水平隔震弹性复位机构的位置关系和安装关系;

[0047] 图4为本实用新型启动控制隔震设备实施例一中水平预设启动荷载的隔震弹性复位机构的整体结构示意图;

[0048] 图5为本实用新型启动控制隔震设备实施例一中导杆的结构示意图;

[0049] 图6为本实用新型启动控制隔震设备实施例一中的阻尼剪切套块和导杆的装配图;

[0050] 图7为本实用新型启动控制隔震设备实施例一中阻尼剪切套块的结构示意图;

[0051] 图8为本实用新型启动控制隔震设备实施例一中滑块的结构示意图;

[0052] 图9为本实用新型启动控制隔震设备实施例一中挡块的结构示意图;

- [0053] 图10为本实用新型启动控制隔震设备实施例一中拉杆的结构示意图；
- [0054] 图11为本实用新型启动控制隔震设备实施例一中上面板或下面板的结构示意图；
- [0055] 图12为本实用新型竖向启动控制隔震设备实施例一中去除下部结构后的局部结构剖视图；
- [0056] 图13为本实用新型竖向启动控制隔震设备实施例一部分上联接板结构平面图；
- [0057] 图14为本实用新型竖向启动控制隔震设备实施例一中位于四周的竖向隔震弹性复位机构的结构示意图；
- [0058] 图15为本实用新型竖向启动控制隔震设备实施例一中位于中部的竖向隔震弹性复位机构的结构示意图；
- [0059] 图16为本实用新型启动控制隔震设备实施例一中启动控制隔震设备工作的原理图；
- [0060] 图17为本实用新型启动控制隔震设备实施例一中预设启动荷载的隔震弹性复位机构滞回性能试验曲线图；
- [0061] 图18为本实用新型启动控制隔震设备实施例二的整体结构剖视图；
- [0062] 图19为图18去除上面板后的俯视图；
- [0063] 图20为本实用新型启动控制隔震设备实施例二中上面板或下面板的示意图；
- [0064] 图21为本实用新型启动控制隔震设备实施例三的整体结构剖视图；
- [0065] 图22为图21去除上面板后的俯视图；
- [0066] 图23为本实用新型启动控制隔震设备实施例三中水平隔震弹性复位机构的整体结构示意图；
- [0067] 图24为本实用新型启动控制隔震设备实施例四的整体结构剖视图；
- [0068] 图25为本实用新型启动控制隔震设备实施例五中单元体的剖视图；
- [0069] 图26为本实用新型启动控制隔震设备实施例五中单元体平面视图；
- [0070] 图27为本实用新型启动控制隔震设备实施例五中两个单元体联接的平面视图；
- [0071] 图28为本实用新型启动控制隔震设备实施例六中水平隔震弹性复位机构组合的侧视图；
- [0072] 图29为本实用新型启动控制隔震设备实施例六中水平隔震弹性复位机构组合的平面图；
- [0073] 图30为本实用新型启动控制隔震设备实施例六中单元体去除上面板后的俯视图；
- [0074] 图31为本实用新型启动控制隔震设备实施例六中单元体侧视图；
- [0075] 图32为本实用新型启动控制隔震设备实施例六中四个单元体联接平面视图；
- [0076] 图33为本实用新型启动控制隔震设备的使用状态图,此时用于主机设备隔震；
- [0077] 图34为本实用新型启动控制隔震设备的使用状态图,此时用于展柜隔震之一；
- [0078] 图35为本实用新型启动控制隔震设备的使用状态图,此时用于展柜隔震之二。
- [0079] 附图标记说明
- [0080] 1为水平隔震弹性复位机构;2为下面板;3为上面板;4为中框架;5为导轨副;6为竖向隔震弹性复位机构;7为套管;8为上腔体;9为上联接板;10为下保护罩,11为下联接板;12为螺旋钢弹簧;13为导杆;13a为阻尼槽;14为拉杆;15为挡块;16为第一滑块;17为阻尼剪切套块;17a为剪切桨叶;18为螺母;19为弹性缓冲片;20为衬套;21为阻尼液;22为钢铰线;23

为第二滑块;24为中框杆;25为联接杆;26为固定框;27为滑动轨道副;28为中间联接板;100为水平隔震弹性复位组合机构;101为配线区;201为主机设备;202为展柜。

具体实施方式

[0081] 实施例一

[0082] 本实用新型预设启动荷载的启动控制隔震设备的实施例一如图1至图17所示,该设备包括上面板3、下面板2、中框架4和预设启动荷载的隔震弹性复位装置,下面板2用于放置在楼板或展柜面板或地面上,上面板3和下面板2中均设有配线区101,供电源线或数据线通过,该隔震弹性复位装置包括两套水平隔震弹性复位机构1以及五套竖向隔震弹性复位机构6,竖向隔震弹性复位机构6位于的上方,该设备兼有水平隔震弹性复位机构1和竖向隔震弹性复位机构6,可组合实现竖向和水平的三维隔震,单独使用可实现竖向隔震和水平隔震,从而保证地震发生时被保护设备或文物的安全。

[0083] 上面板3用于承托被保护设备,中框架4为中空矩形框体,中框架4位于上面板3和下面板2之间,分别与上面板3和下面板2相连接,下面板2用于放置在展柜内面板、楼板或地面上,上面板3下部与中框架4上部之间横向设置有二条横向导轨副,下面板2上部与中框架4下部之间纵向设置有二条纵向导轨副,横向导轨副和纵向导轨副的结构完全相同,统称为导轨副5,横向导轨副和纵向导轨副均设置在中框架4的四周边缘边,横向导轨副承托上面板3,纵向导轨副承托中框架4,使得该水平启动控制隔震设备部分具有良好的抗倾覆功能,同时设备通过双层双向导轨还能够实现任意水平方向的移动。两套水平隔震弹性复位机构1,并且与对应的上面板3或者下面板2相联接。

[0084] 本实施例中的两套水平隔震弹性复位机构结构相同,沿横向和纵向各一套,两套隔震弹性复位机构沿横向和纵向正交架设在中框架4内,两套水平隔震弹性复位机构结构位于上面板3和下面板2之间,横向设置的一套水平隔震弹性复位机构结构横向架设在中框架4上部,并且与上面板3相联接,纵向设置的一套水平隔震弹性复位机构结构纵向架设在中框架4下部,并且与下面板2相联接,水平隔震弹性复位机构能够预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,且具有与隔震层变形相适应的运动能力。

[0085] 本实施例的水平隔震弹性复位机构包括螺旋钢弹簧12、导杆13、挡块15、拉杆14、衬套20、第一滑块16和阻尼剪切套块17,导杆13水平设置,第一滑块16套装在导杆13的中部,挡块15为两块,分别紧贴中框架4的两个内侧面,两块挡块15通过衬套20分别套装在导杆13的端头,螺旋钢弹簧12套装在导杆13上,该螺旋钢弹簧12为结构相同的两根,分别位于第一滑块16的左右两侧,螺旋钢弹簧12的一端穿过第一滑块16,另一端与挡块15相抵触,且两根螺旋钢弹簧12相抵触,螺旋钢弹簧12的两端分别与挡块15和阻尼剪切套块17相抵触,拉杆14为四根,位于第一滑块16的左右两侧各两根,拉杆14穿过第一滑块16并与挡块15相连接,螺旋钢弹簧12为预压螺旋钢弹簧,螺旋钢弹簧12在不受震动的初始位置时处于预压状态,存在预设启动荷载,具有预压长度 L_2 为150mm。其中,横向设置的一套水平隔震弹性复位机构中的第一滑块16与上面板3相联接,纵向设置的一套水平隔震弹性复位机构中的第一滑块16与下面板2相联接。

[0086] 本实施例中的导杆13为圆杆,导杆13中部沿轴向开设有阻尼槽13a,阻尼槽13a的

两端密封,并在导杆13两端加工螺纹,在其上配置螺母18,可方便挡块15与中框架4固定。阻尼槽13a内盛装有粘滞阻尼液21,第一滑块16内嵌装有阻尼剪切套块17,阻尼剪切套块17具有剪切桨叶17a,剪切桨叶17a伸入阻尼槽13a内的粘滞阻尼液21中,阻尼剪切套块17设置在导杆13中部,两根螺旋钢弹簧12分别位于阻尼剪切套块17的左右两侧,其两根螺旋钢弹簧12分别与阻尼剪切套块17相抵触。增设了剪切桨叶17a和阻尼液21,第一滑块16沿导杆轴向滑动时会受到阻尼力的阻碍,能够进一步提高该设备的抗震能力。

[0087] 为减小运动过程中金属件的冲击和噪音,在导杆13端部和螺母18等接触位置设置弹性缓冲片19,在挡块15、拉杆14和第一滑块16的表面也均粘贴有一层弹性缓冲片19,以减小运动过程中的冲击。

[0088] 该设备还包括下联接板11、上联接板9和上腔体8,下联接板11安装在上面板上2,本实施例中的五套竖向隔震弹性复位机构结构基本相同,均包括导杆13、挡块15、螺旋钢弹簧12和钢绞线22,导杆13竖向设置,挡块15为两块,下部挡块与下联接板11固定,分别套装在导杆13的两端,导杆13的底端竖向插装在下联接板11上,并与下联接板11固定,螺旋钢弹簧12为一根,套装在导杆13上,并且位于两块挡块15之间,钢绞线22为两根,钢绞线22的两端分别与两块挡块15拉紧相连接,钢绞线22用于联接螺旋钢弹簧12两端的挡块15。

[0089] 导杆13穿过上联接板9,上腔体8安装在上联接板9上。螺旋钢弹簧12为预压螺旋钢弹簧,螺旋钢弹簧12在不受震动的初始位置时处于预压状态,具有预压长度 L_4 为100mm。

[0090] 本实施例中五套竖向隔震弹性复位机构结构中,其中四套结构相同,分别安装在设备的边缘处,其导杆13与下联板10通过焊接固定,并穿过上联接板9。另外一套竖向隔震弹性复位机构安装在设备的中间位置,该竖向隔震弹性复位装置设置在套管7中,套管7与上联接板9进行焊接固定,该竖向隔震弹性复位装置导杆13与下联板10固定,并穿过套管7和上联接板9,在上挡块15配螺母18进行固定。螺旋钢弹簧12在不受震动的初始位置时处于预压状态,存在预设启动荷载,具有预压长度 L_4 。

[0091] 当地震向下振动时,边缘处的四套竖向隔震弹性复位机构工作,当地震向上振动时,中心处的一套竖向隔震弹性复位机构工作,进行竖向隔震保护。

[0092] 本实施例中水平隔震弹性复位机构的工作过程如下:当设备地震响应大于所设置弹簧压缩量对应荷载时,设备隔震装置启动工作,如果上面板3与中框架4发生相对位移,一侧的拉杆14带动同侧挡块15移动,螺旋钢弹簧12压缩量增加,另一侧拉杆14处于松弛状态,当发生反向运动时,螺旋钢弹簧12逐步复位到初始状态后另一侧拉杆14逐步带动另一侧挡块15移动,从而实现运动功能。当设备地震响应小于所设置弹簧压缩量对应荷载时,设备隔震装置关闭工作,装置在螺旋钢弹簧12预压荷载作用下恢复初始位置状态。下面板2与中框架4运动与上面相同。

[0093] 本实施例中竖向隔震弹性复位机构的工作过程如下:当设备地震响应大于所设置弹簧压缩量对应荷载时,设备隔震装置启动工作,装置向下运动时,上联接板9压缩四周设置的竖向隔震弹性复位装置6,中间设置的竖向隔震弹性复位装置6处于原工作状态;装置向上运动时,四周设置的竖向隔震弹性复位装置6逐步恢复原状态,中间设置的竖向隔震弹性复位装置6由套管7带动挡块15逐步压缩弹簧,从而实现运动功能。

[0094] 本实施例中的预设启动荷载的原理如图16所示,图16中给出了传统隔震和预设启动荷载对应的水平力与水平位移关系。预设启动荷载隔震装置工作过程如下,发生地震时,

地震幅值存在较小值和较大幅值等一系列过程,在较小幅值作用过程中,隔震装置不启动,被保护物通过自身抗震保障安全;在较大地震幅值作用过程,被保护物地震作用增大,当大于预设启动荷载时,装置开始工作,对被保护物进行隔震保护。

[0095] 传统隔震中,在较小的水平力作用下,隔震装置发生变形,并水平位移随力的增加而增大;预设启动荷载的隔震弹性复位机构骨架曲线存在第一刚度和第二刚度,第一刚度由弹性缓冲片19刚度确定,此刚度值大,第二刚度与传统隔震屈服后刚度相同,试验曲线见图17,与该试验曲线相对应的数据表如表1所示。

[0096] 预设启动荷载的隔震弹性复位机构在水平力小于预设启动荷载时,仅弹性缓冲片19发生较小变形,在大于预设启动荷载后装置才开始变形。在相同水平力F作用下,预设启动荷载的隔震弹性复位机构发生位移为d1,传统隔震装置发生位移为d2,说明在相同隔震效果条件下,预设启动荷载的隔震弹性复位机构变形d1较传统隔震装置变形d2小很多。

[0097] 启动控制隔震设备具有以下显著特点:

[0098] (1)启动控制隔震设备结合了被保护物体和地震各自特性,以启动力为控制手段,实现被保护物体地震保护目的。被保护物是否倾倒与其高宽比和所受地震力大小有关,在地震力较小时,被保护物是稳定的,该性能在理论分析和试验中均得到了验证;在地震幅值较大时,装置才启动工作,实现对被保护物隔震保护;

[0099] (2)启动控制隔震设备具有良好复位功能。

[0100] (3)启动控制隔震设备在较小尺寸下,可抵抗强地震作用,发生变形小。启动控制隔震设备通过对钢弹簧的预压,在强地震作用下,装置也仅产生有限变形,启动控制隔震设备可加工成较小尺寸,可满足安装空间和运动空间受限的条件,进而大大提高启动控制隔震设备的适用范。

[0101] 表1:实施例一中预设启动荷载的启动控制隔震设备的力与位移的对照表

[0102]

位移	力	位移	力	位移	力	位移	力	位移	力
0.74	1.9	120.16	16.73	77.25	2.34	-41.39	-12.6	-137.63	-11.18
3.82	3.53	123.12	16.98	74.15	2.38	-44.78	-12.75	-134.81	-10.33
8.24	5.9	127.44	16.93	69.57	2.43	-50.05	-13	-131.57	-9.26
9.62	6.71	128.82	16.74	68.06	2.45	-51.63	-13.09	-130.02	-8.95
12.49	8.1	131.48	16.42	65.06	2.48	-55.53	-13.27	-126.69	-8.42
16.86	9.94	135.07	16.39	60.57	2.54	-59.93	-13.51	-122.32	-7.81
18.3	10.6	136.13	16.23	59.07	2.56	-61.52	-13.59	-120.84	-7.65
21.18	11.35	137.96	15.62	56.07	2.6	-65.49	-13.74	-117.28	-7.37
22.63	11.6	138.71	15.3	54.56	2.61	-67.01	-13.81	-115.64	-7.26
25.54	12.01	139.88	14.69	51.54	2.63	-69.97	-13.94	-112.61	-7.05
27.01	12.16	140.28	14.23	50.03	2.63	-72.04	-14.01	-111.43	-6.95
30	12.35	140.7	13.22	47.01	2.6	-75.02	-14.12	-108.5	-6.77
33.04	12.42	140.63	12.19	44.01	2.55	-77.64	-14.21	-105.51	-6.6
36.12	12.52	140.08	11.09	41.02	2.48	-79.85	-14.28	-101.99	-6.43

[0103]

39.25	12.61	139.08	9.96	38.04	2.41	-82.86	-14.33	-98.98	-6.28
40.82	12.67	138.42	9.4	36.56	2.37	-84.35	-14.35	-97.55	-6.22
44	12.68	136.8	8.2	33.6	2.29	-86.1	-14.38	-94.5	-6.1
47.2	12.95	134.81	6.98	30.64	2.21	-89.3	-14.43	-91.28	-6
50.41	12.89	132.53	6.18	27.69	2.11	-91.97	-14.48	-88.3	-5.91
52.01	12.96	131.31	5.83	26.21	2.05	-93.49	-14.52	-86.81	-5.87
55.2	13.12	128.75	5.16	23.23	1.92	-96.53	-14.61	-83.83	-5.79
59.89	13.42	124.7	4.45	18.72	1.63	-102.02	-14.75	-79.14	-5.69
61.42	13.59	123.3	4.28	17.2	1.49	-103.55	-14.81	-77.58	-5.65
64.46	14.51	120.44	3.91	14.12	1.11	-106.4	-14.94	-74.6	-5.6
65.96	14.58	118.99	3.76	12.52	0.86	-108.17	-15.02	-73.23	-5.57
68.94	14.28	116.02	3.47	9.35	0.23	-111.14	-15.2	-68.86	-5.5
70.43	14.06	129.68	4.52	7.86	-0.15	-112.75	-15.3	-67.26	-5.47
73.4	13.73	126.73	4.04	4.73	-1.02	-115.79	-15.51	-62.61	-5.38
74.87	13.79	125.25	3.8	3.16	-1.51	-117.3	-15.63	-59.72	-5.31
77.8	13.69	122.31	3.43	0.12	-2.57	-120.3	-15.86	-56.82	-5.24
79.26	13.93	120.85	3.27	-1.49	-3.14	-121.72	-15.99	-55.43	-5.2
82.16	13.92	117.92	2.91	-4.44	-4.35	-124.89	-16.24	-50.97	-5.11
83.61	13.95	116.46	2.72	-6.1	-4.97	-126.38	-16.36	-49.32	-5.08
86.49	14.2	113.53	2.41	-8.61	-6.21	-129.33	-16.6	-46.25	-5.02
87.94	14.24	112.05	2.3	-9.85	-6.82	-130.92	-16.71	-44.72	-4.99
90.83	14.34	109.07	2.14	-12.82	-7.97	-133.97	-16.86	-41.69	-4.94
93.72	13.59	106.05	2.05	-15.77	-8.99	-137.06	-16.9	-38.36	-4.88
96.61	13.96	103	2.02	-18.65	-9.87	-138.47	-16.78	-33.66	-4.81
99.5	15	99.9	2.03	-21.58	-10.58	-140.4	-16.5	-29.09	-4.76
100.95	15.72	98.32	2.05	-23.09	-10.88	-141.11	-16.3	-27.59	-4.74
103.86	16.08	95.11	2.09	-26.15	-11.38	-142.87	-15.79	-23.11	-4.67
106.79	16.34	91.83	2.14	-29.06	-11.76	-143.26	-15.14	-19.74	-4.55
109.74	16.41	88.53	2.19	-30.98	-12.03	-143.77	-14.37	-13.99	-3.84
111.23	16.51	86.88	2.21	-32.62	-12.14	-143.42	-13.95	-12.44	-3.52
114.21	16.57	83.61	2.26	-35.5	-12.32	-142.35	-13.04	-9.56	-2.68
118.68	16.65	78.81	2.32	-39.9	-12.53	-139	-11.63	-0.74	1.15

[0104] 本实施例中的水平隔震弹性复位机构和竖向隔震弹性复位机构可以单独使用或组合使用,单独使用水平隔震弹性复位机构可实现水平隔震,单独使用竖向隔震弹性复位机构可实现竖向隔震,两者组合使用可实现竖向和水平的三维隔震。

[0105] 作为本实施例的变换,启动控制平隔震设备包括在中框架内沿横向和纵向正交设置的结构相同的水平隔震弹性复位机构各至少一套,优选的是横向设置的水平隔震弹性复位机构与纵向设置的水平隔震弹性复位机构套数相同,如一套或两套或三套等。

[0106] 作为本实施例的变换,水平隔震弹性复位机构的预设启动荷载预压长度L2可以在25mm~250mm范围内取值;竖向隔震弹性复位机构的预设启动荷载预压长度L4可以在30mm~150mm范围内取值。

[0107] 作为本实施例的变换,水平隔震弹性复位机构可以做如下变化:此时水平隔震弹性复位机构仅采用一根螺旋钢弹簧,且可以省去阻尼剪切套块17,该水平隔震弹性复位机

构包括导杆13、挡块15、拉杆14、第一滑块16以及螺旋钢弹簧12,导杆13水平设置,挡块15为两块,分别套装在导杆13的两端,第一滑块16套装在导杆13的中部,螺旋钢弹簧12为一根预压螺旋钢弹簧,螺旋钢弹簧12套装在导杆13上,位于挡块15之间,且该螺旋钢弹簧12穿过第一滑块16,螺旋钢弹簧12的两端分别与两块挡块15相抵触,拉杆14为四根,位于第一滑块16的左右两侧各两根,拉杆14穿过第一滑块16并与挡块15相连接。

[0108] 该螺旋钢弹簧具有预压长度 L_1 ,存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,从而使得隔震弹性复位机构具有预设启动荷载的功能。 $L_1 = 2L_2$,该预压长度 L_1 可以在50mm~500mm范围内取值。

[0109] 作为本实施例的变换,在上联接板9和下联接板11之间还可以加设竖向阻尼器,阻尼器可为速度型粘滞阻尼器或位移型阻尼器装置,增强其竖向抗震能力。

[0110] 作为本实施例的变换,在上面板3和下面板2之间还可以加设水平阻尼器,阻尼器可为速度型粘滞阻尼器或位移型阻尼器装置,增强其水平抗震能力。

[0111] 本实施例的启动控制隔震设备中设置的导轨副和水平隔震弹性复位机构均可以采用斜向正交结构,此时本实施例的设备可以做如下变换:设备包括上面板、下面板,上面板和下面板之间设置两套斜向正交导轨副,水平隔震弹性复位机构为两套,两套水平隔震弹性复位机构斜向正交设置在上面板、下面板之间,一套水平隔震弹性复位机构与上面板相联接,另一套水平隔震弹性复位机构与下面板相联接,两套水平隔震弹性复位机构通过对应的滑块相联接,同时通过滑块与导轨副进行联接,水平隔震弹性复位机构存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,且具有与隔震层变形相适应的运动能力。

[0112] 本实施例同时公开了预设启动荷载的启动控制隔震方法,通过设备中的隔震弹性复位机构预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后启动控制弹性复位装置才开始启动,从而保证地震发生时被保护设备或文物的安全。

[0113] 实施例二

[0114] 本实用新型预设启动荷载的启动控制隔震设备的实施例二如图18至图20所示,与实施例一不同的是,本实施例的隔震弹性复位装置只包括水平隔震弹性复位机构,不设置竖向隔震弹性复位机构,同时省略了联接板和上腔体。

[0115] 本实施例中,横向和纵向各设置了两套水平隔震弹性复位机构,四套水平隔震弹性复位机构沿横向和纵向两两垂直相交呈井字形架设在中框架4的边部,每一套隔震弹性复位机构的两端均通过导杆13与中框架4固定联接,横向的隔震弹性复位机构中的第一滑块16与上面板3联接,纵向的隔震弹性复位机构中的第一滑块16与下面板2联接,启动控制弹性复位装置为装置提供水平恢复力。其余结构与实施例一相同。

[0116] 实施例三

[0117] 本实用新型预设启动荷载的启动控制隔震设备的实施例三如图21至图23所示,与实施例一不同的是,本实施例的隔震弹性复位装置只包括水平隔震弹性复位机构,不设置竖向隔震弹性复位机构,同时省略了联接板和上腔体。

[0118] 本实施例中,隔震弹性复位机构为水平隔震弹性复位机构,水平隔震弹性复位机构沿横向和纵向各一套,该水平隔震弹性复位机构包括导杆13、挡块15、螺旋钢弹簧12、钢绞线22和第二滑块23,导杆13水平设置,第二滑块23套装在导杆13的中部,挡块15为四块,

两块挡块15分别套装在导杆13的两端,另外两块挡块15分别套装在导杆13的中部,与第二滑块23相抵触,螺旋钢弹簧12为结构相同的两根,分别位于第二滑块23的左右两侧,螺旋钢弹簧12套装在导杆13上,位于对应的两块挡块15之间,螺旋钢弹簧12的两端分别与对应的两块挡块15相抵触,钢绞线22为沿导杆7轴向设置的四根,位于第二滑块23的左右两侧各两根,钢绞线22的两端分别与对应的两块挡块15拉紧相连接,钢绞线22用于联接螺旋钢弹簧12两端的挡块15。本实施例中的钢绞线22要设置至少四根,对称设置在第二滑块23的左右两侧。

[0119] 螺旋钢弹簧12为预压螺旋钢弹簧,螺旋钢弹簧12在不受震动的初始位置时处于预压状态,具有预压长度 L_3 ,存在预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后才开始启动,从而使得隔震弹性复位机构具有预设启动荷载的功能。

[0120] 本实施例中的两套水平隔震弹性复位机构相联动,导杆13穿过预压螺旋钢弹簧组件和第二滑块23,导杆13的两端分别与中框架4固定相联接,横向设置的一套水平隔震弹性复位机构中的第二滑块23与上面板3相联接,纵向设置的一套水平隔震弹性复位机构中的第二滑块23与下面板2相联接,启动控制弹性复位装置为装置提供水平恢复力。

[0121] 本实施例的钢绞线22也可以为沿导杆7轴向设置的二根或四根,一般要求至少两根。

[0122] 螺旋钢弹簧12在初始时处于预压状态,预压量由满足设备复位、启动控制荷载和项目需要共同确定,预压长度 L_3 可设定为150mm,挡块15上粘贴有一层弹性缓冲片,以减小运动过程中的冲击。

[0123] 本实施例中的启动控制弹性复位装置工作过程如下:当设备地震响应大于所设置弹簧压缩量对应荷载时,设备隔震装置启动工作,如果上面板3与中框架4发生相对位移,第二滑块23压缩螺旋钢弹簧12,弹簧压缩量增加,另一侧螺旋钢弹簧12处于初始状态;当发生反向运动时,超过初始位置后,第二滑块23压缩另一侧螺旋钢弹簧12,对面压缩螺旋钢弹簧12处于初始状态。当设备地震响应小于所设置弹簧压缩量对应荷载时,设备隔震装置关闭工作,装置在螺旋钢弹簧12预压荷载作用下恢复初始位置状态。下面板2与中框架4的运动与上面板3相同。

[0124] 作为本实施例的变换,启动控制弹性复位装置包括在中框架内沿横向和纵向正交设置的结构相同的各至少一套,优选的是横向设置的启动控制弹性复位装置与纵向设置的启动控制弹性复位装置套数相同。

[0125] 作为本实施例的变换,预压长度 L_3 可以在25mm~300mm范围内取值。

[0126] 本实施例同时公开了预设启动荷载的启动控制隔震方法,通过设备中的启动控制弹性复位装置预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后启动控制弹性复位装置才开始启动,从而保证地震发生时被保护设备或文物的安全。

[0127] 实施例四

[0128] 本实用新型预设启动荷载的启动控制隔震设备的实施例四如图24所示,与实施例一不同的是,本实施例的隔震弹性复位装置只包括水平隔震弹性复位机构,不设置竖向隔震弹性复位机构,同时省略了联接板和上腔体。本实施例中的水平隔震弹性复位机构与实施例一相同,均为两套,但是中框架为分体式结构,导致水平隔震弹性复位机构与中框架以及面板之间的连接关系发生变化。

[0129] 本实施例中,中框架为两块中间联接板28构成的组合框架,二条横向导轨副设置在上面板3的下部与位于上方的一块中间联接板28的上部之间,二条纵向导轨副设置在下面板2的上部与位于下方的一块中间联接板28的下部之间,横向导轨副和纵向导轨副分别设置在上面板3和下面板2的周边位置,两块中间联接板28通过多根螺栓进行联接,横向设置的水平隔震弹性复位机构横向设置在上面板3下部与位于上方的一块中间联接板28上部之间,纵向设置的水平隔震弹性复位机构纵向设置在下面板2上部与位于下方的一块中间联接板28上部之间,水平隔震弹性复位机构与对应的上面板3或者下面板2通过对应的滑块相联接。

[0130] 实施例五

[0131] 本实用新型预设启动荷载的启动控制隔震设备的实施例五如图25至图27所示。作用为实施例一变换,水平启动控制隔震设备部分可设置成单元体形式,单元体包括上面板3、下面板2、中框杆24、横向、纵向导轨副5、横向和纵向启动控制弹性复位装置1,中框杆24位于上联板3和下联板2之间,横向启动控制弹性复位装置1位于中框杆24和上联板2之间,纵向启动控制弹性复位装置1位于中框杆24和下联板2之间。将两套或以上所述单元体通过联接杆25组成水平启动控制隔震设备,在所述中框杆24两端采用联接杆25联成中框架。其余结构与实施例一相同。

[0132] 本实施例同时公开了预设启动荷载的启动控制隔震方法,通过设备中的启动控制弹性复位装置预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后启动控制弹性复位装置才开始启动,从而保证地震发生时被保护设备或文物的安全。

[0133] 实施例六

[0134] 本实用新型预设启动荷载的启动控制隔震设备的实施例六如图28至图32所示。作用为实施例一和实施例六变换,水平启动控制隔震设备部分可设置成单元体形式,预设启动荷载的启动控制隔震设备为四套,通过连接杆25联成整体,单元体包括上面板3、下面板2、水平隔震弹性复位组合机构100。水平隔震弹性复位组合机构100包括启动控制弹性复位装置1、固定框26和滑动轨道副27,第一滑块16与滑动轨道副27联接,可承担竖向荷载,也可沿轨道运动。单元体包括两套水平隔震弹性复位组合机构100,两件正交联接成一体,上层水平隔震弹性复位组合机构100斜向与上面板3联接,下层水平隔震弹性复位组合机构100斜向与下面板2联接。将四套或以上所述单元体通过联接杆25组成水平启动控制隔震设备,其余结构与实施例一相同。

[0135] 本实施例中的水平隔震弹性复位机构斜向设置,隔震弹性复位机构均与水平横向具有 45° 的倾斜夹角,当采用两套水平隔震弹性复位机构时,两套隔震弹性复位机构斜向正交架设在中框架内。

[0136] 本实施例同时公开了预设启动荷载的启动控制隔震方法,通过设备中的启动控制弹性复位装置预设启动荷载,当震动所产生的外部荷载大于预设启动荷载后启动控制弹性复位装置才开始启动,从而保证地震发生时被保护设备或文物的安全。

[0137] 本实用新型预设启动荷载的启动控制隔震设备实施例一至实施例六中的水平隔震弹性复位机构均可以互换使用,如实施例三中的水平隔震弹性复位机构可以直接用于实施例一或实施例四或实施例六中。本实用新型实施例一中的竖向隔震弹性复位机构以及相应的联接板和上腔体,也可直接应用于实施例二至实施例六中。本实用新型实施例一中水平

隔震弹性复位机构和竖向隔震弹性复位机构的各种变形也同样适用于实施例二至实施例六中。

[0138] 本实用新型上述实施例一至实施例六的隔震设备,不仅可以用于在楼板或展柜面板或地面上隔震,可以用于在多用结构中用于实现隔震,如图33所示的主机设备201隔震或图34、图35所示的展柜202隔震。

[0139] 本实用新型的上述实施例并不是对本实用新型保护范围的限定,本实用新型的实施方式不限于此,根据本实用新型的上述内容,按照本领域的普通技术知识和惯用手段,在不脱离本实用新型上述基本技术思想前提下,对本实用新型上述结构做出的其它多种形式的修改、替换或变更,均落在本实用新型的保护范围之内。

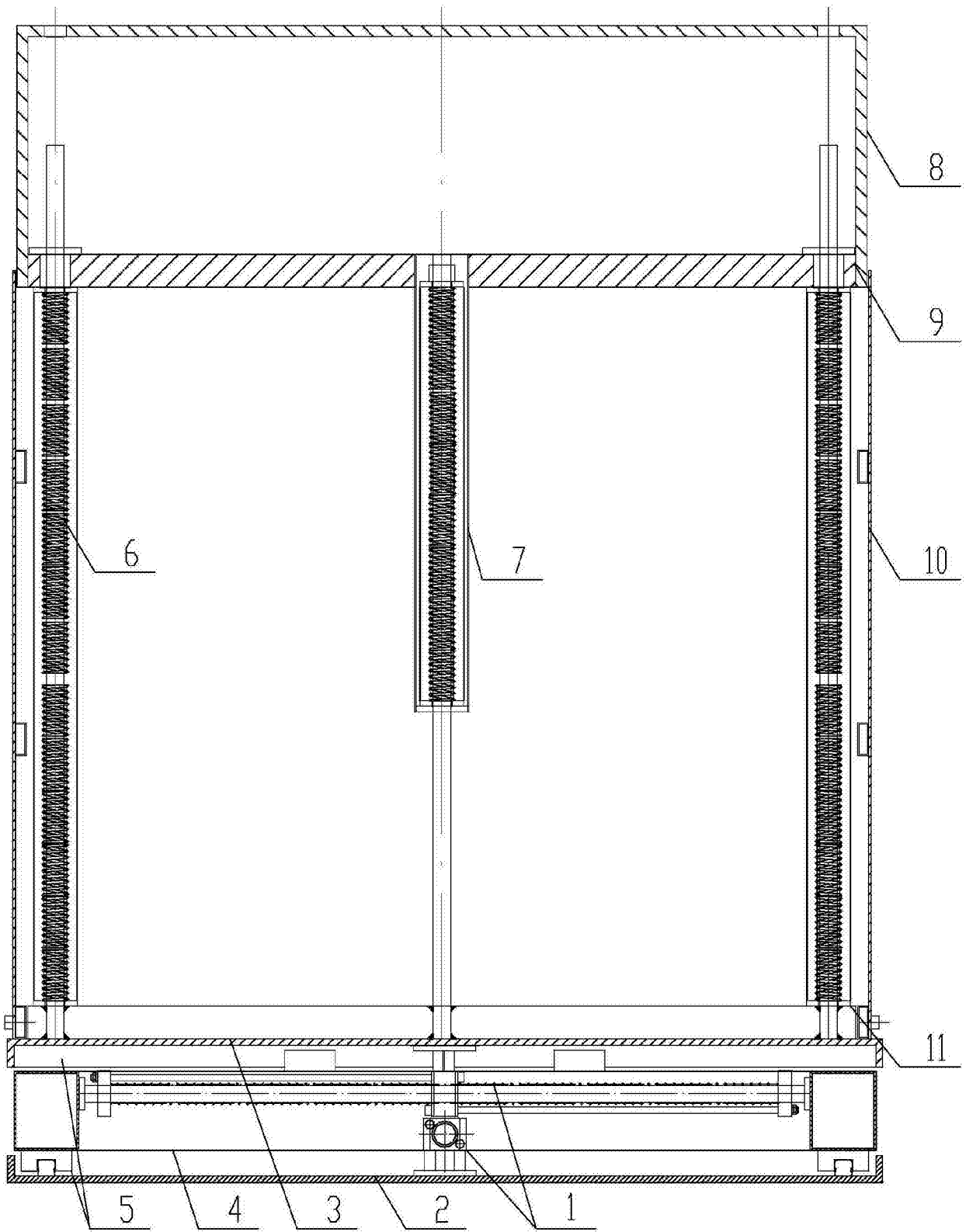


图1

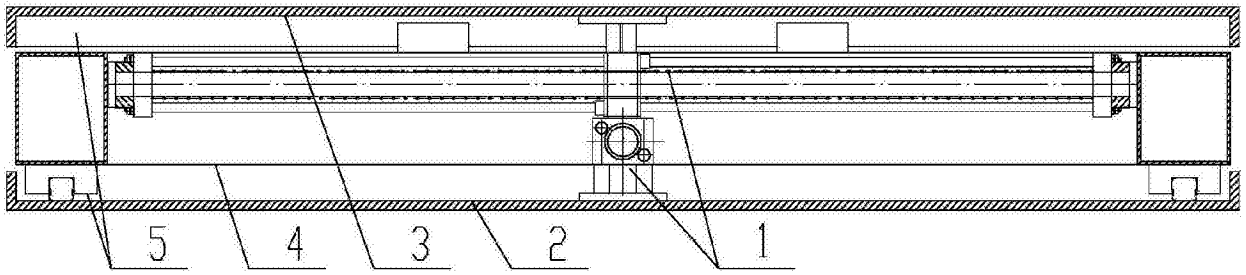


图2

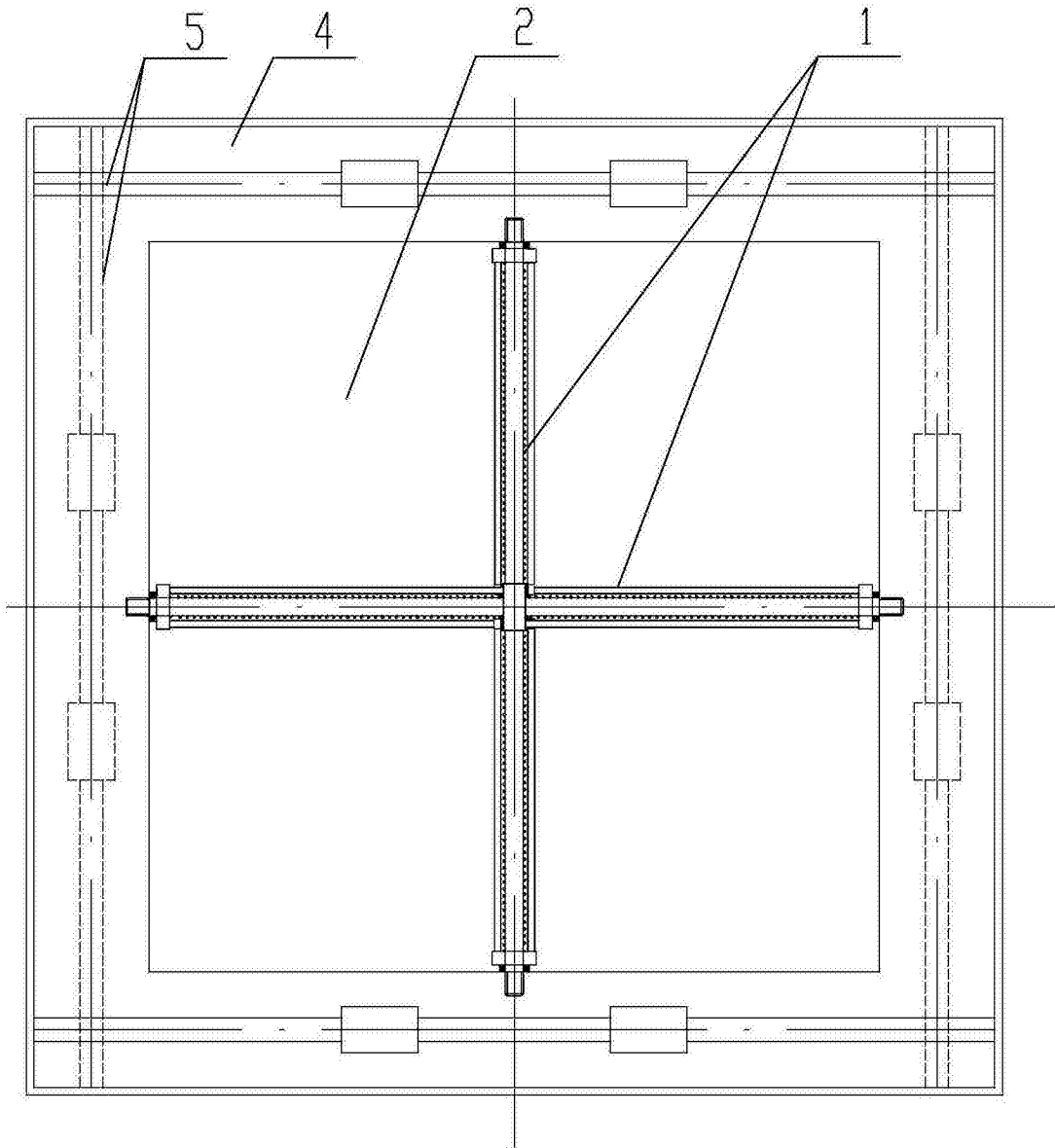


图3

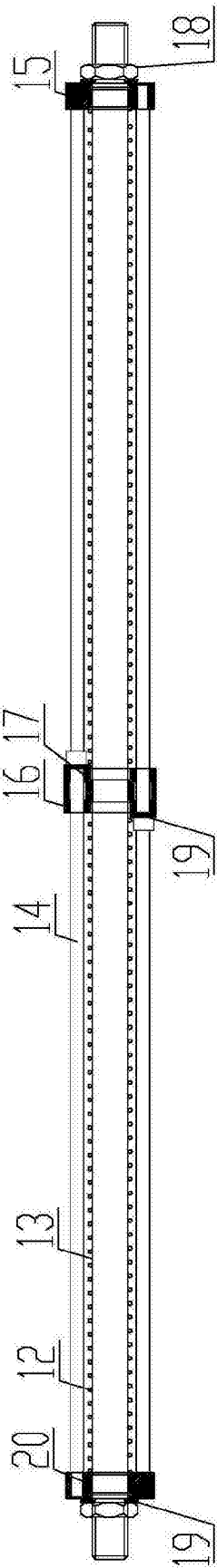


图4

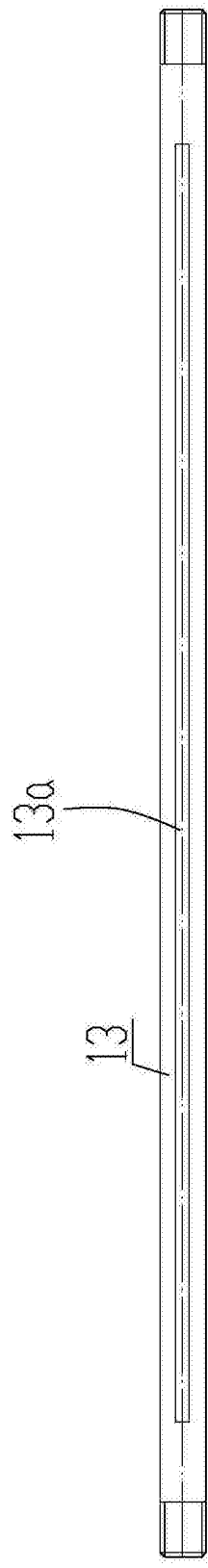


图5

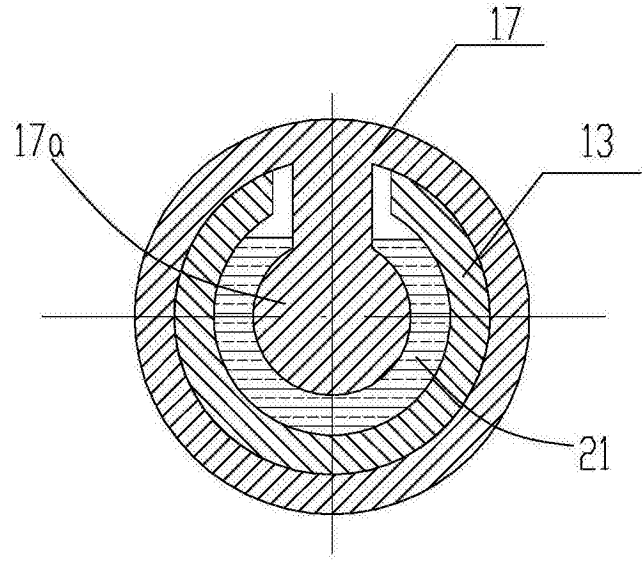


图6

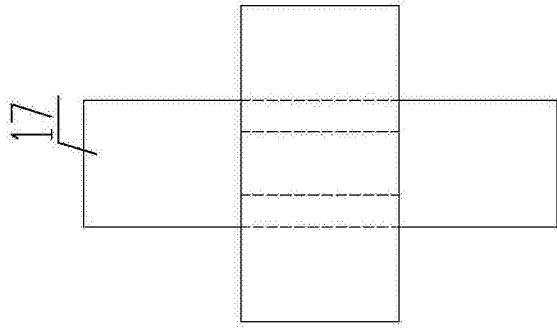


图7

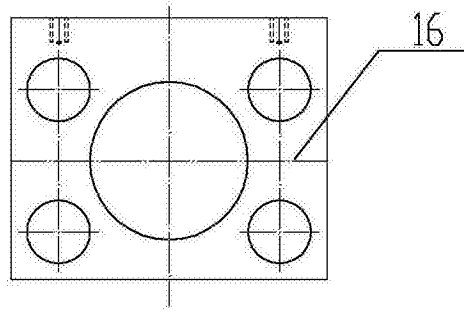


图8

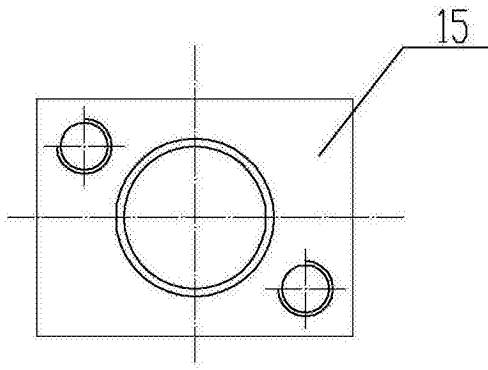


图9

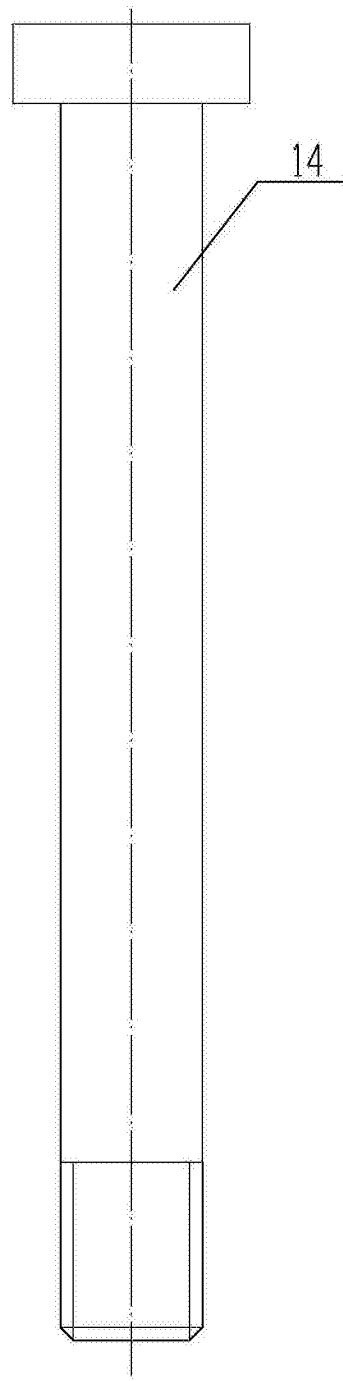


图10

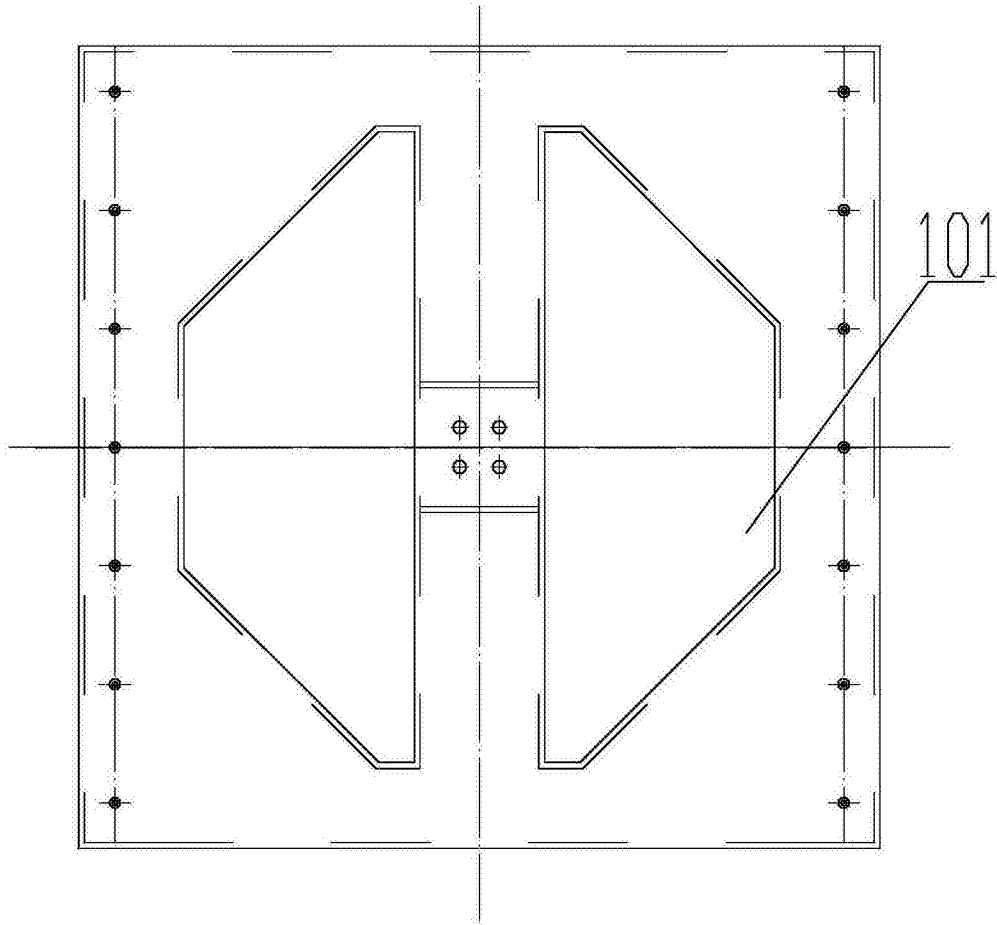


图11

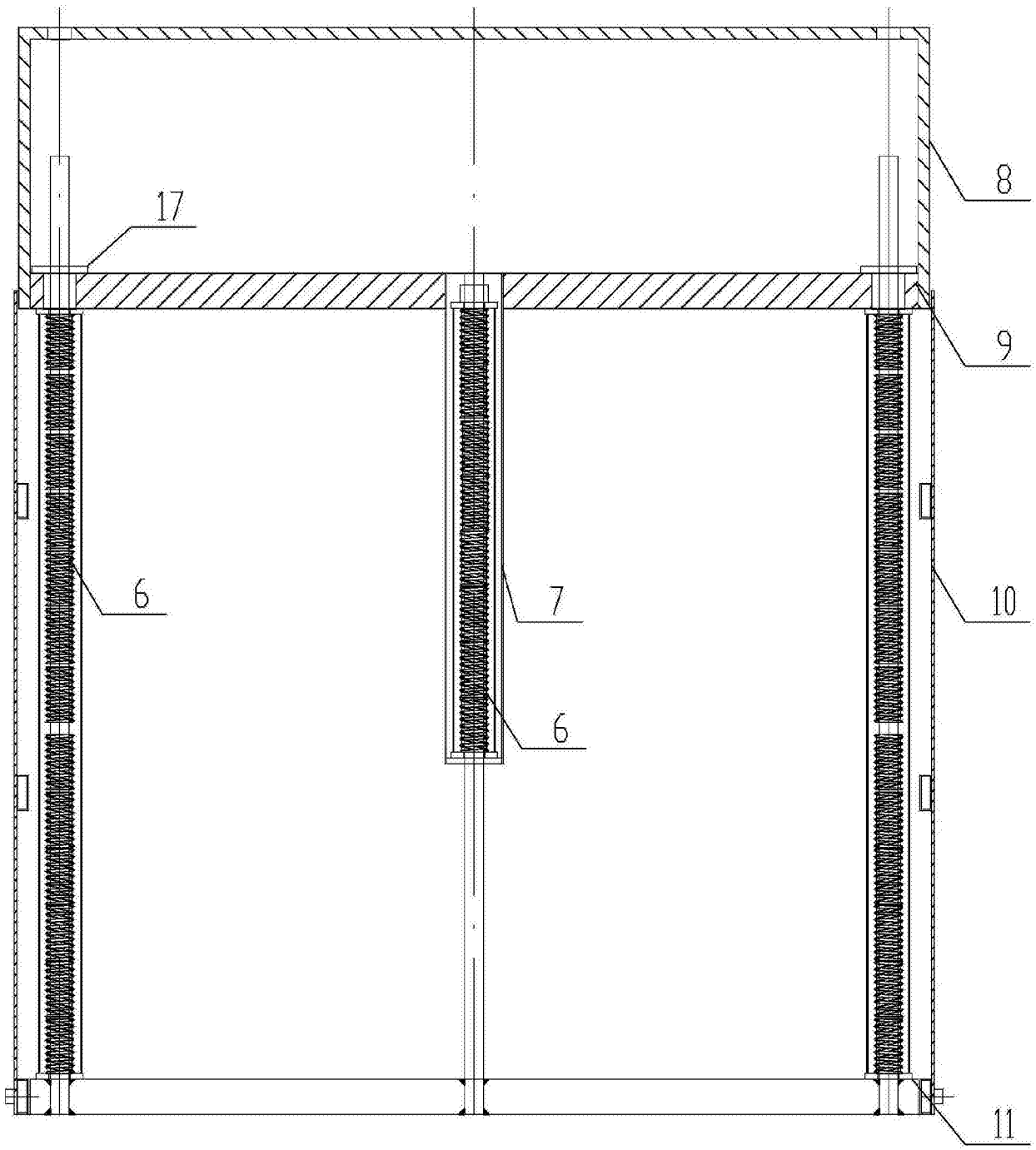


图12

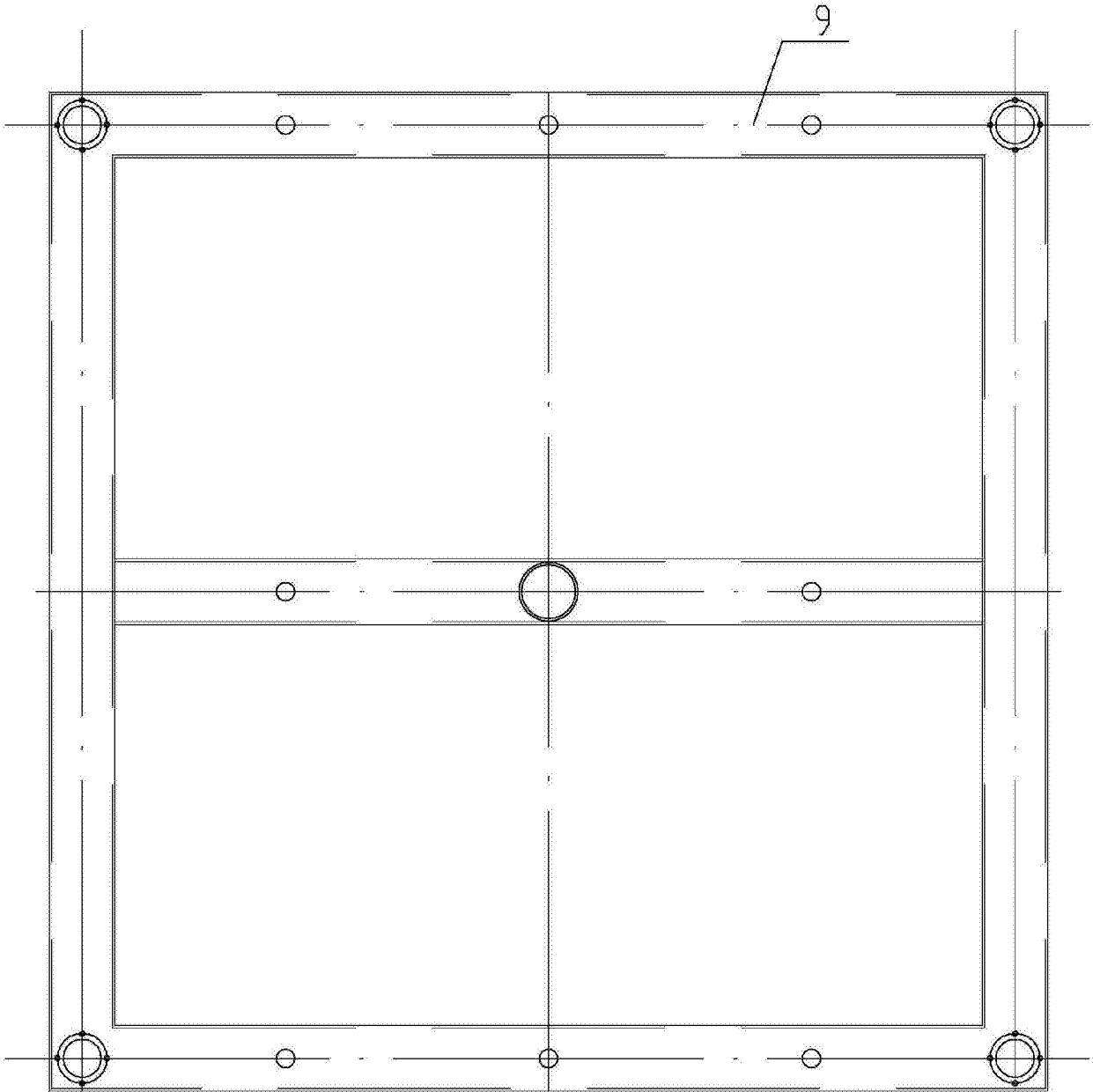


图13

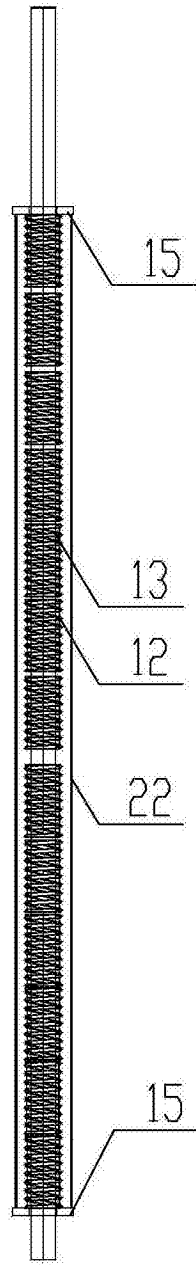


图14

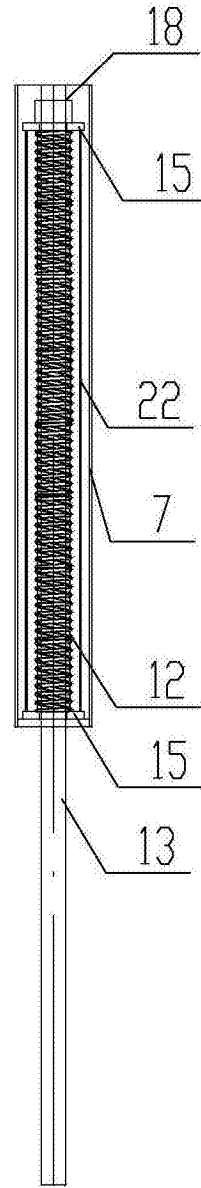


图15

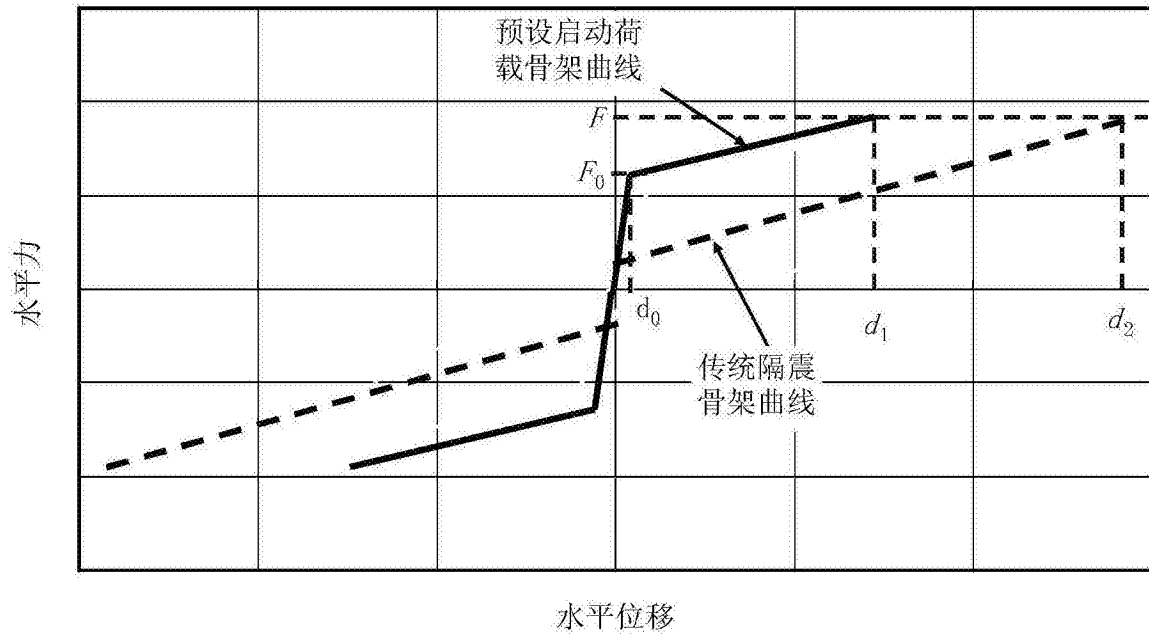


图16

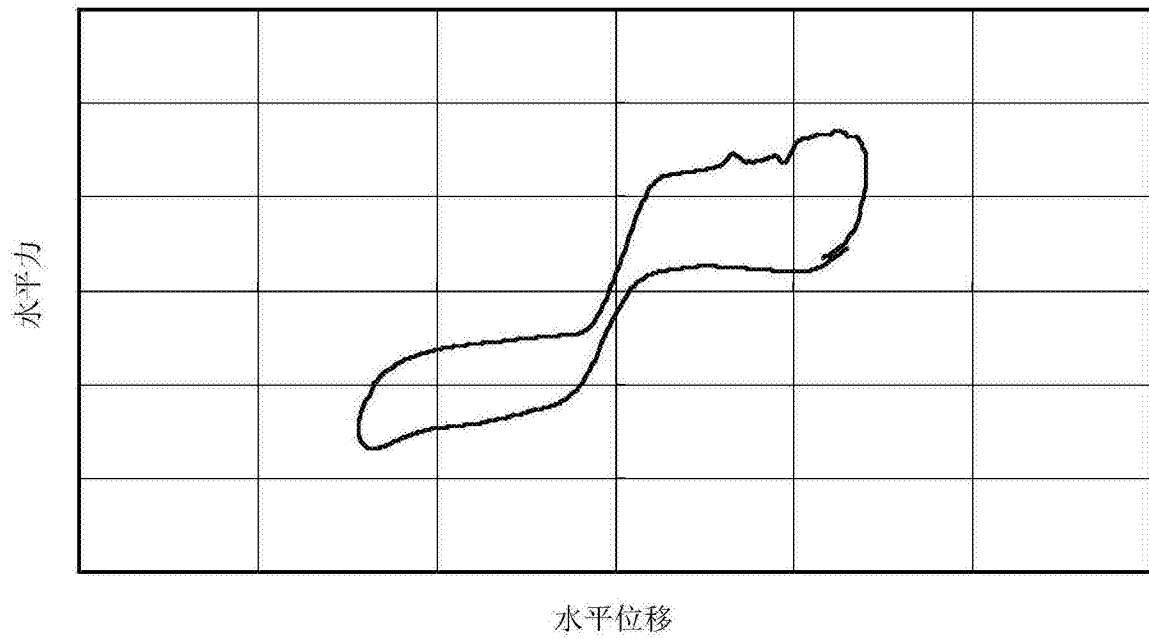


图17

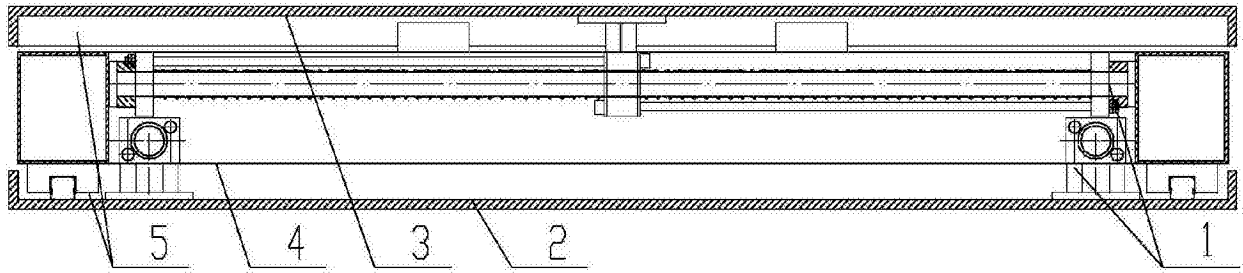


图18

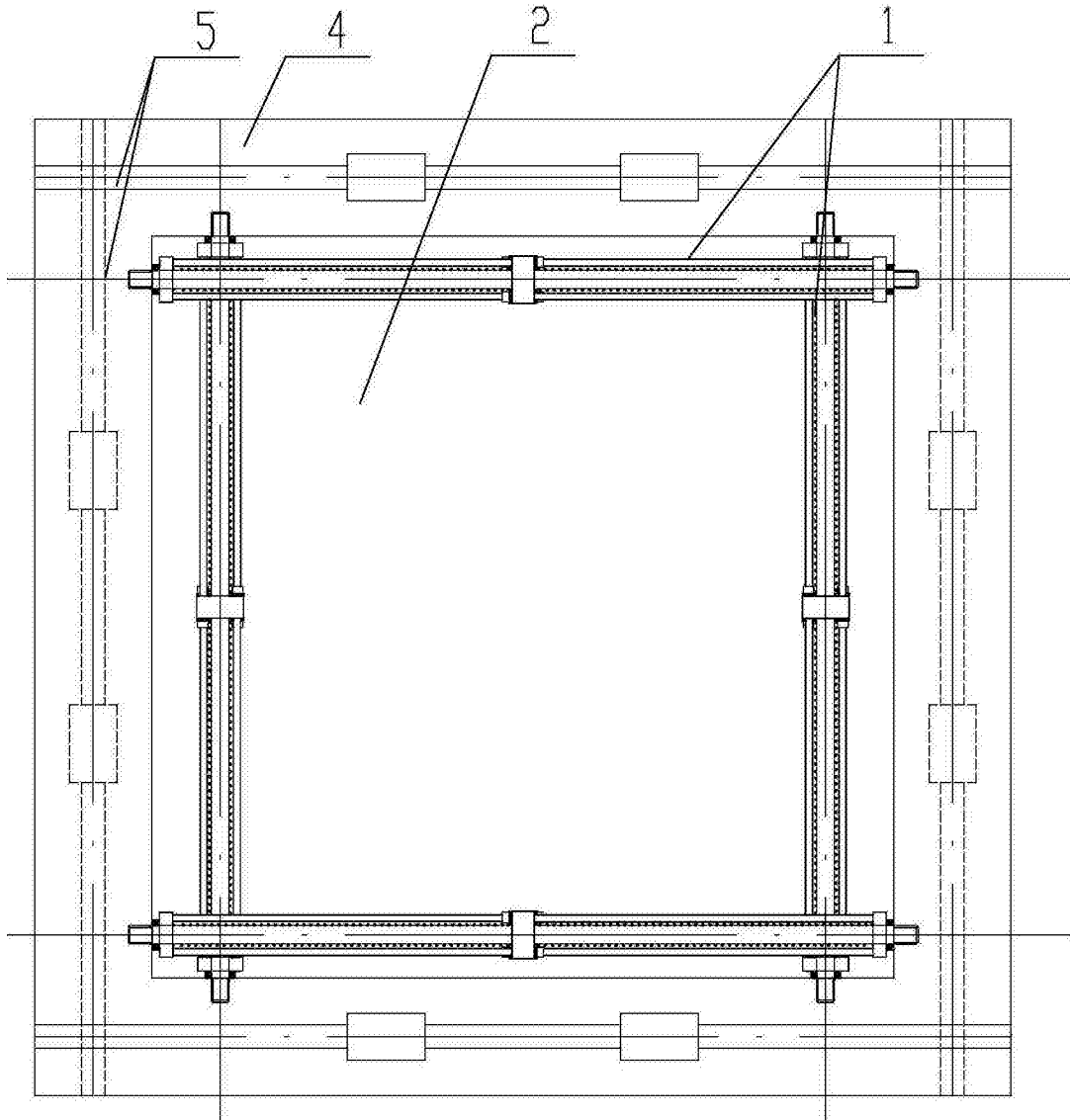


图19

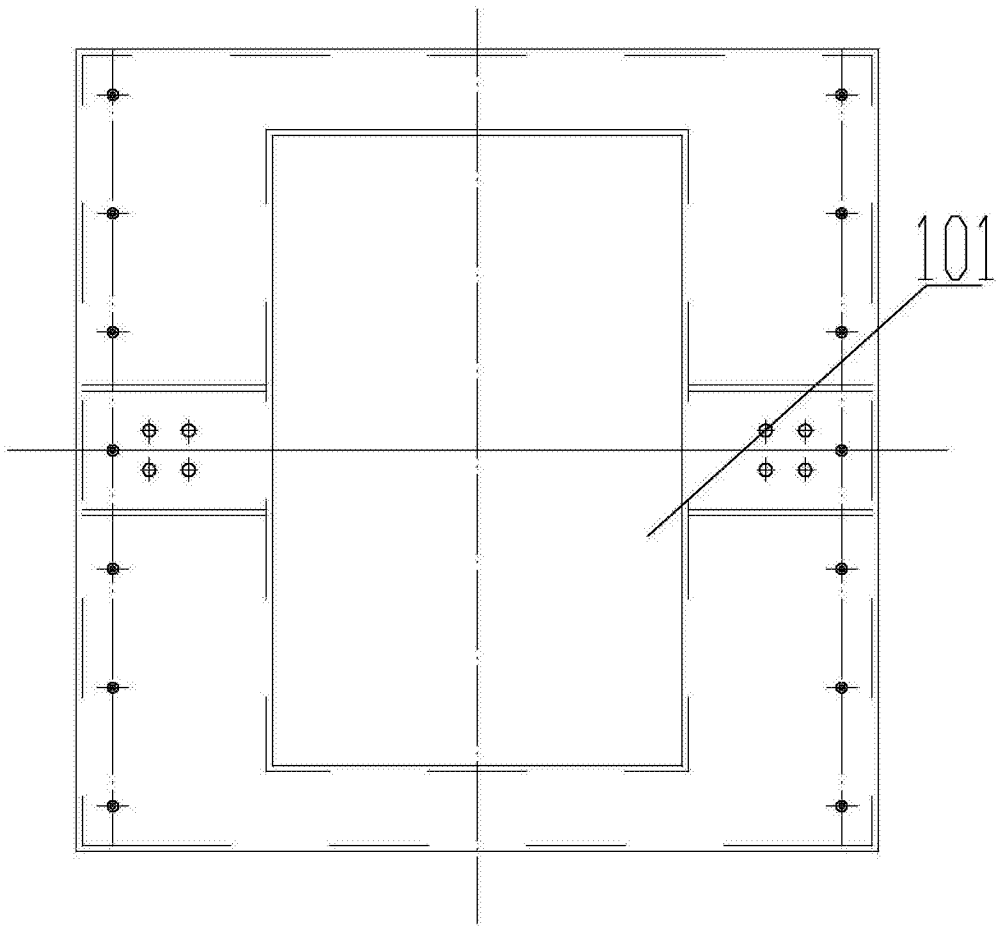


图20

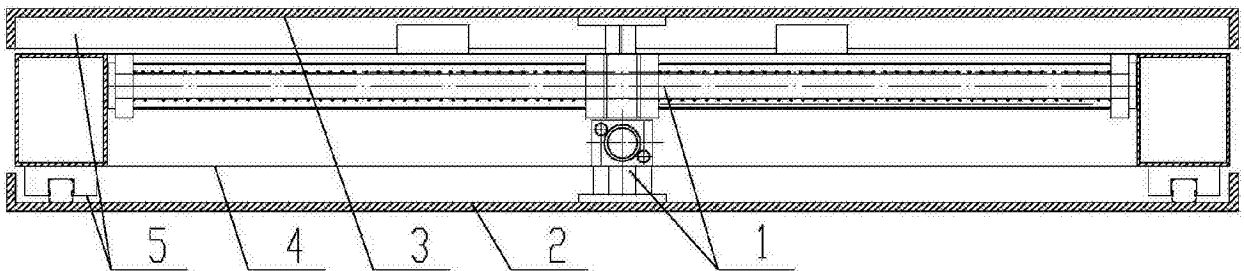


图21

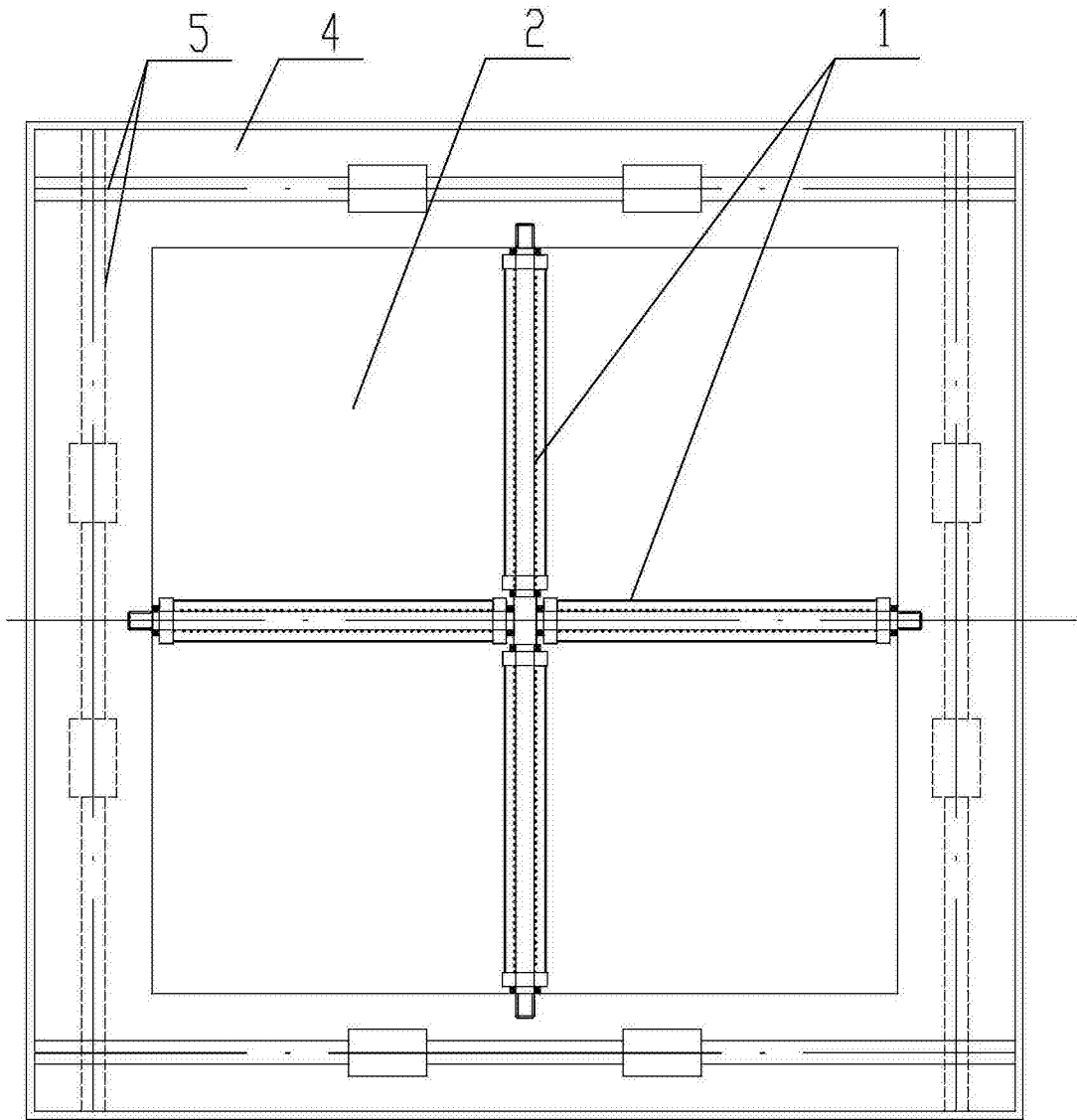


图22

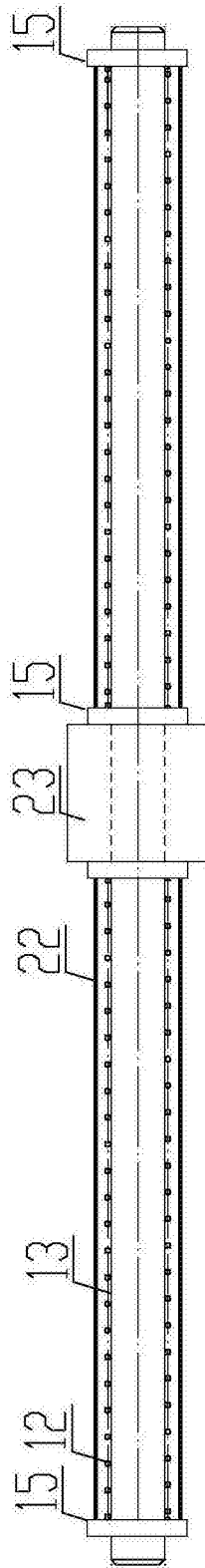


图23

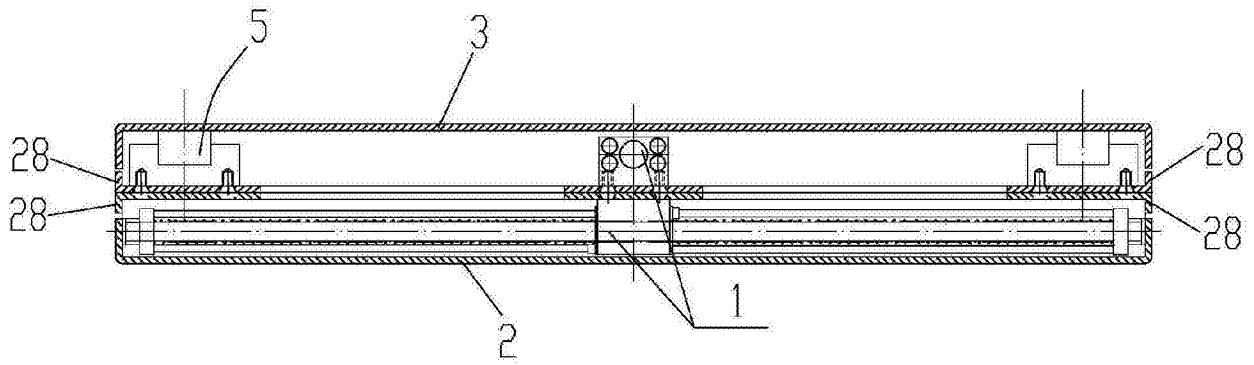


图24

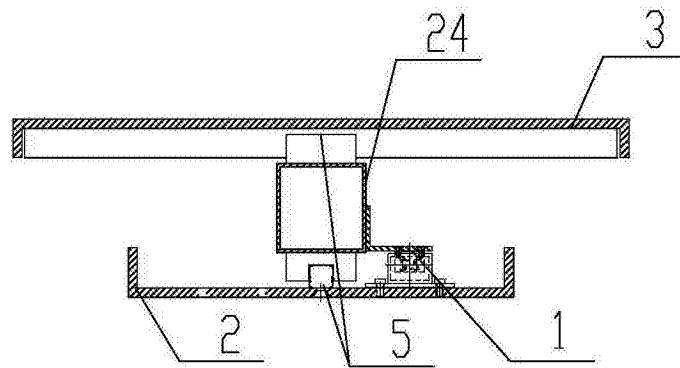


图25

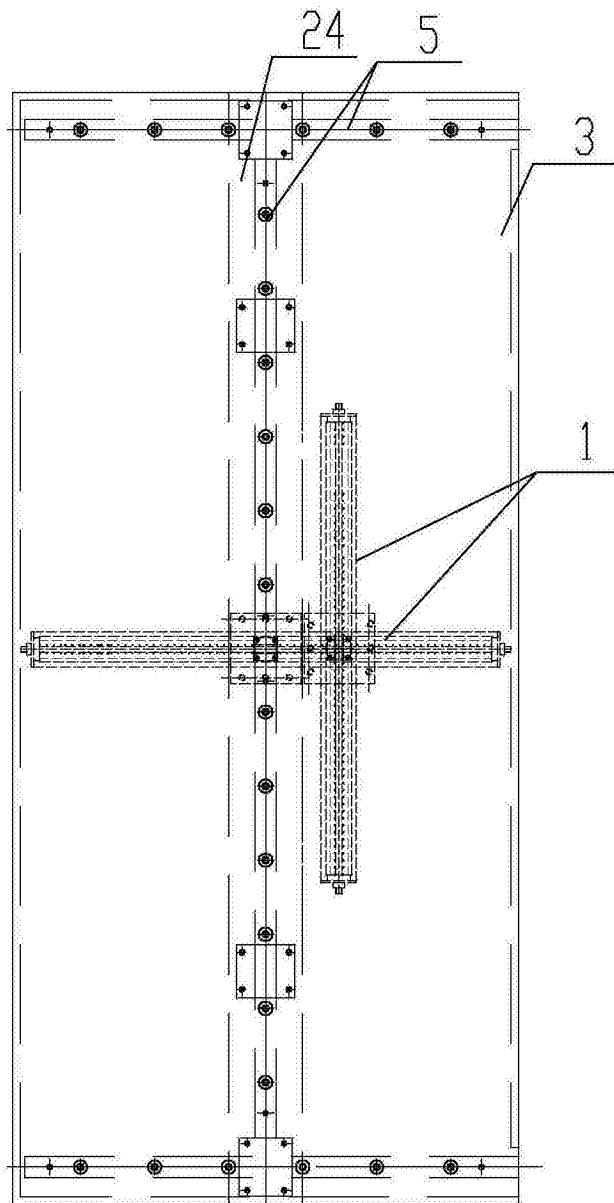


图26

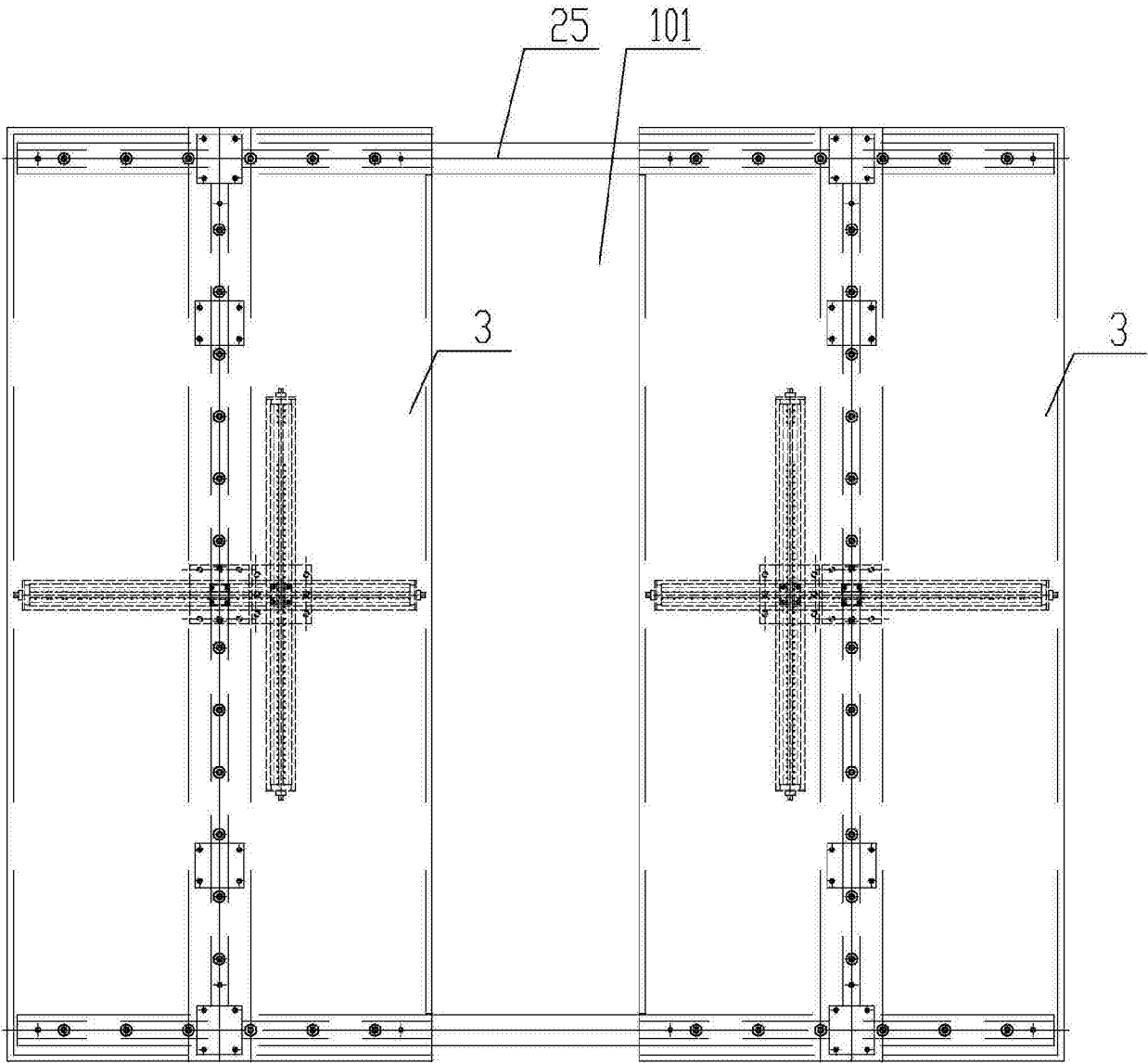


图27

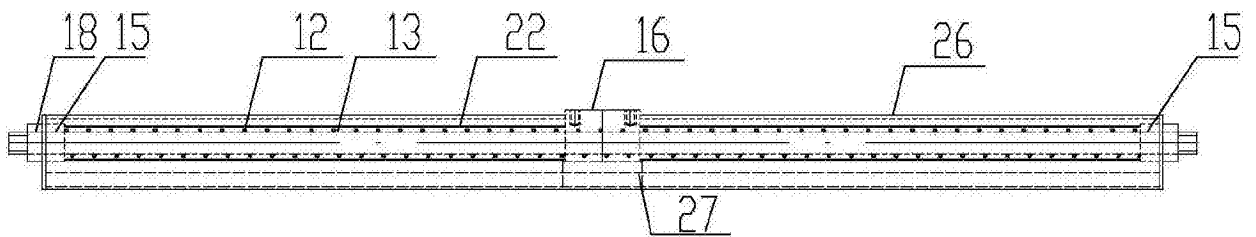


图28

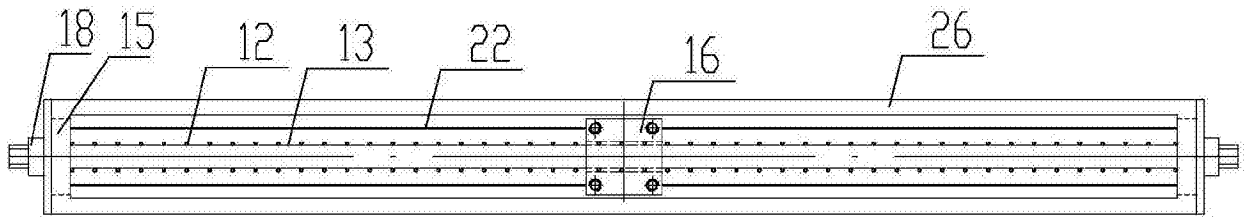


图29

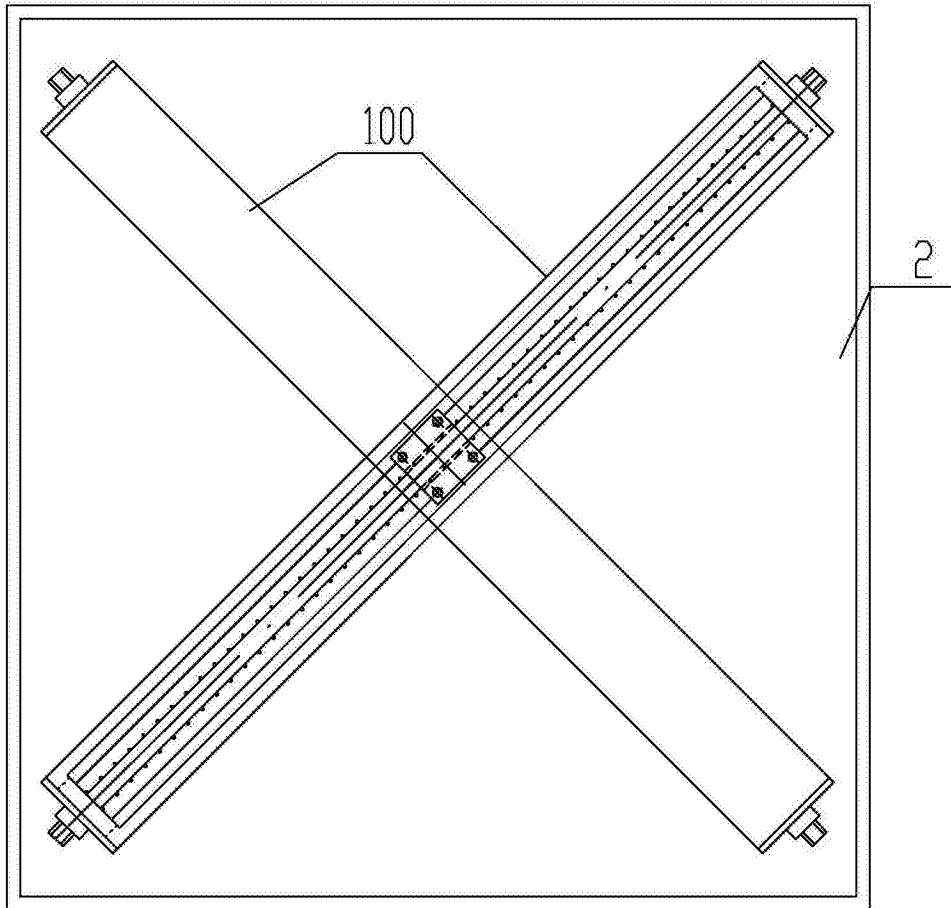


图30

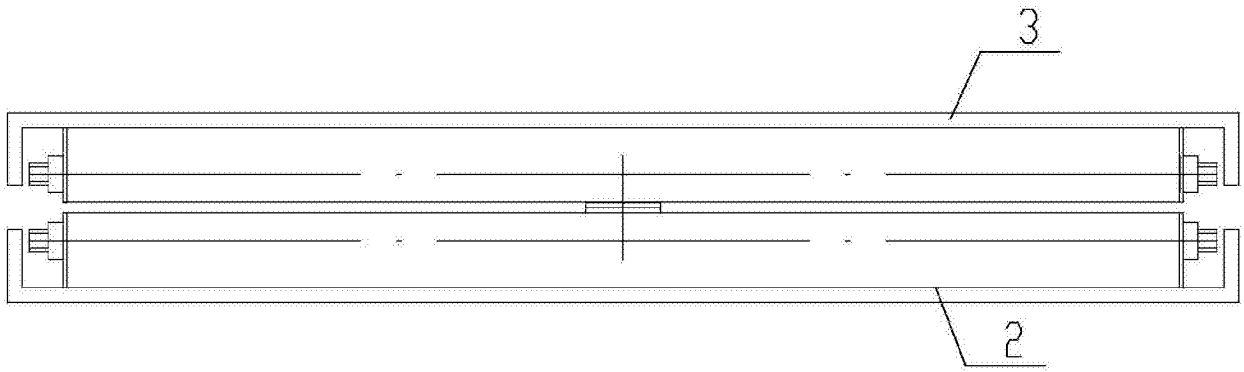


图31

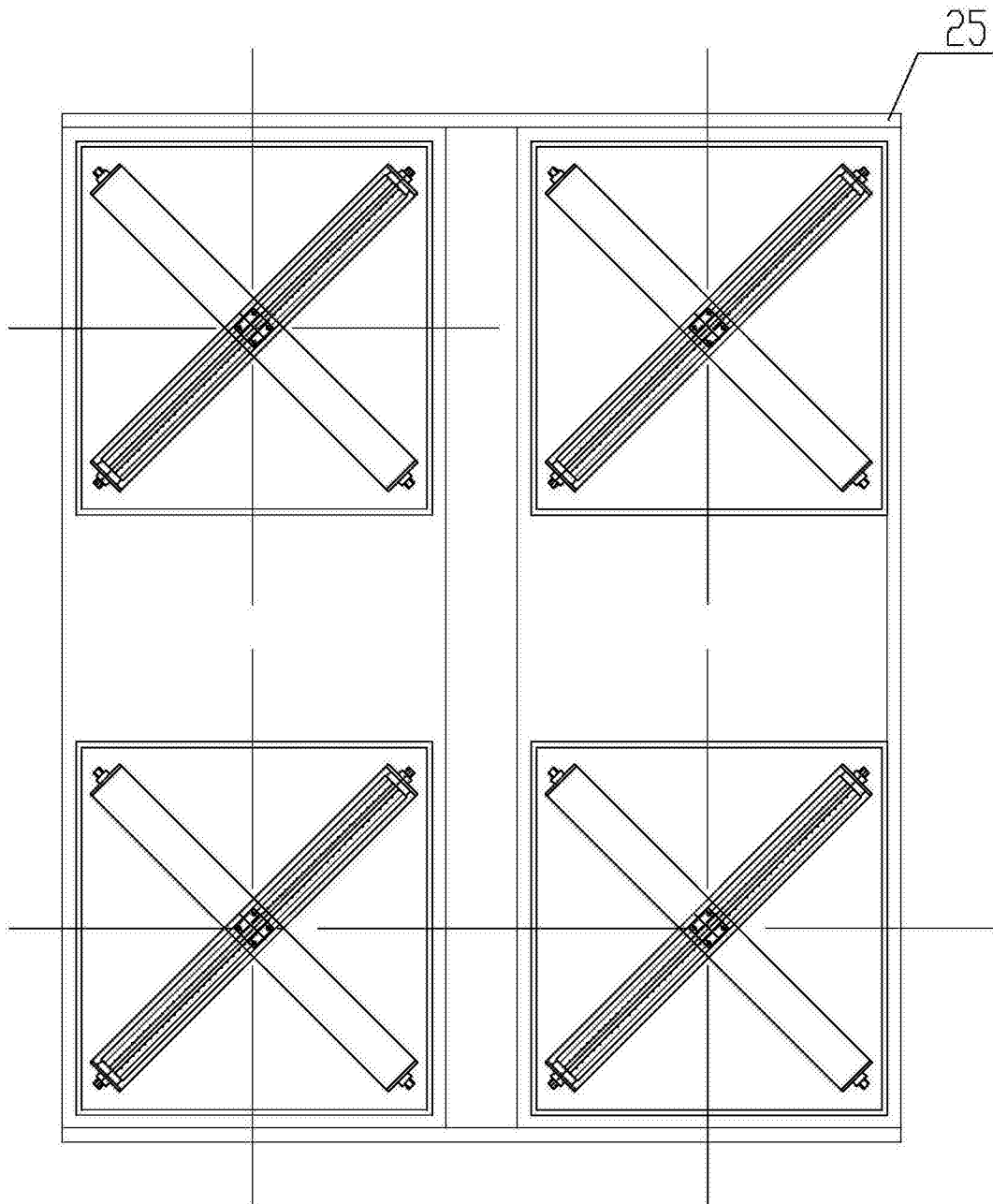


图32

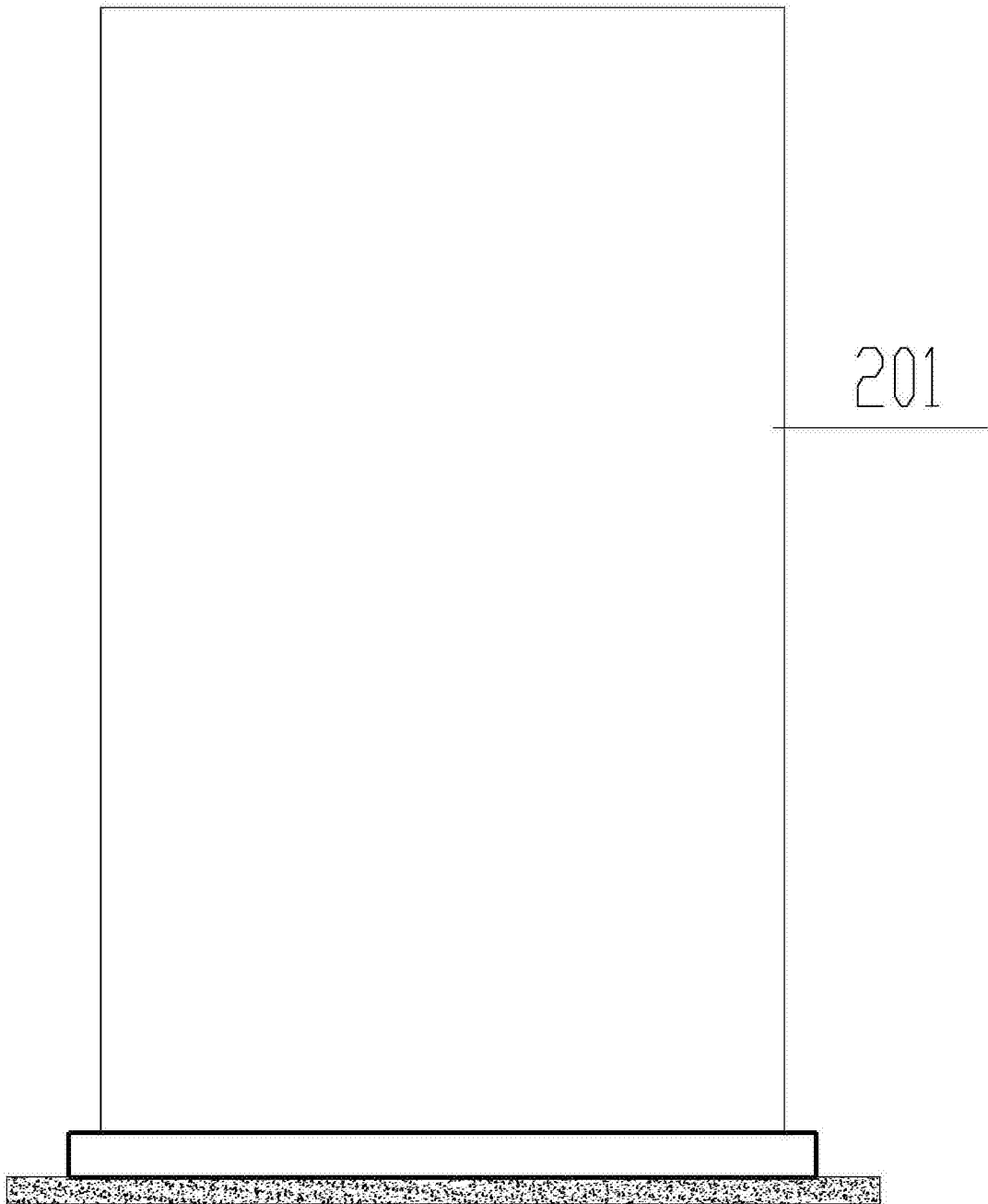


图33

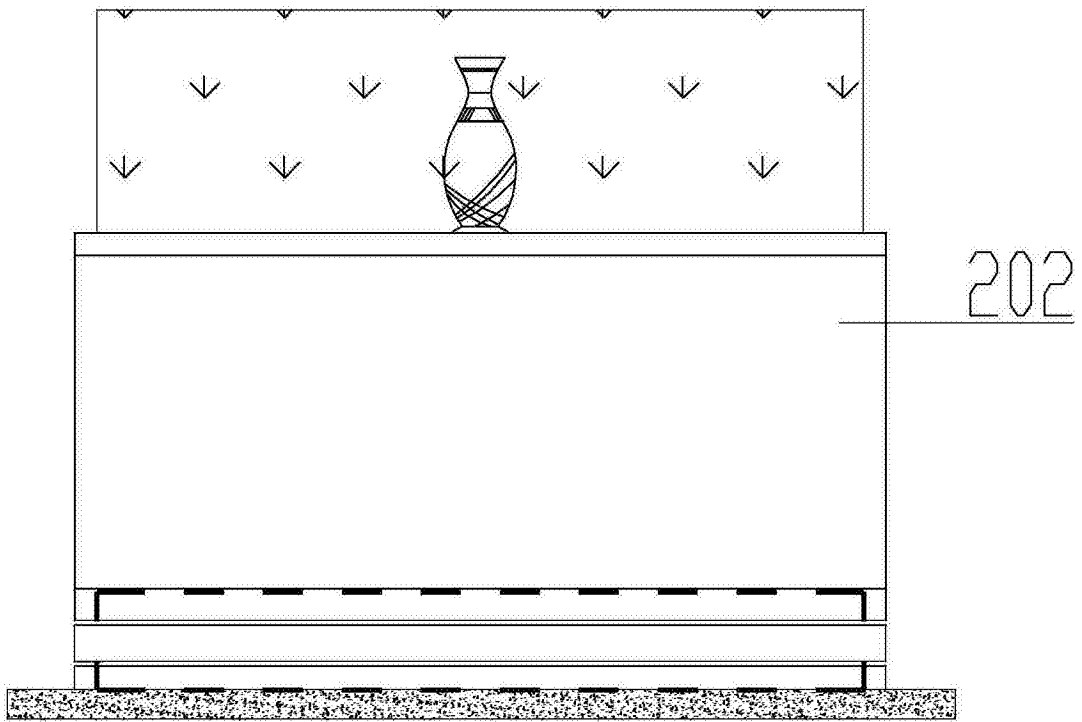


图34

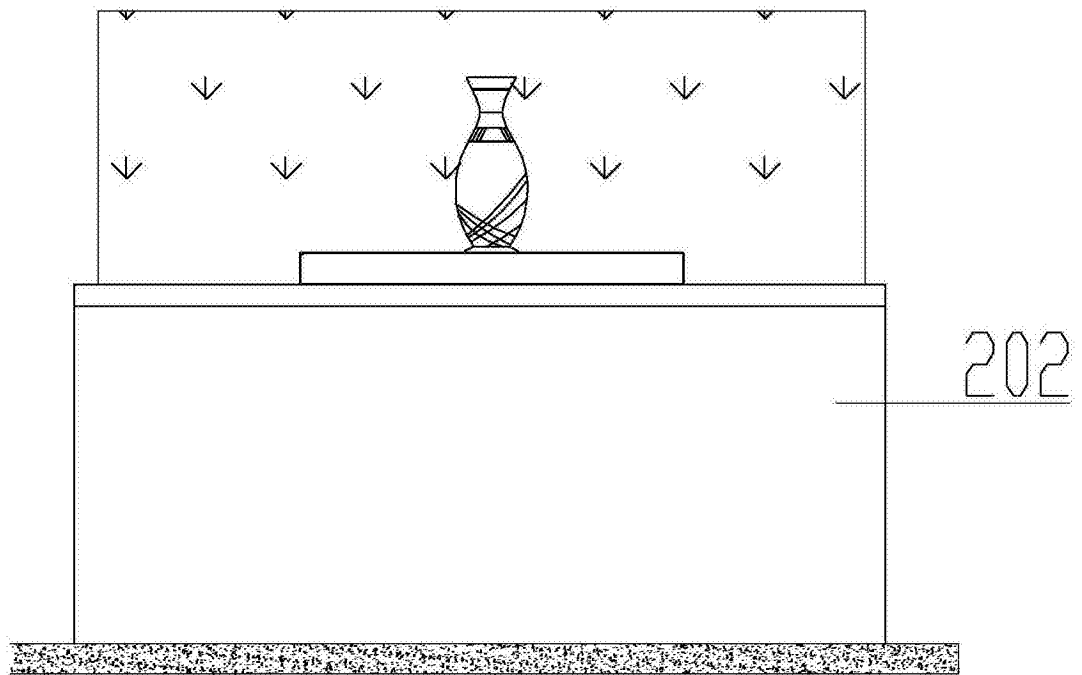


图35