



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106400973 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(21)申请号 201610901527.0

(22)申请日 2016.10.17

(71)申请人 安徽信泽科技有限公司

地址 230011 安徽省合肥市瑶海区明光路
327号6幢104

(72)发明人 沈珊 胡济福 胡济全

(74)专利代理机构 广州市天河庐阳专利事务所
(普通合伙) 44244

代理人 胡济元 胡昊

(51) Int. Cl.

E04B 1/36(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

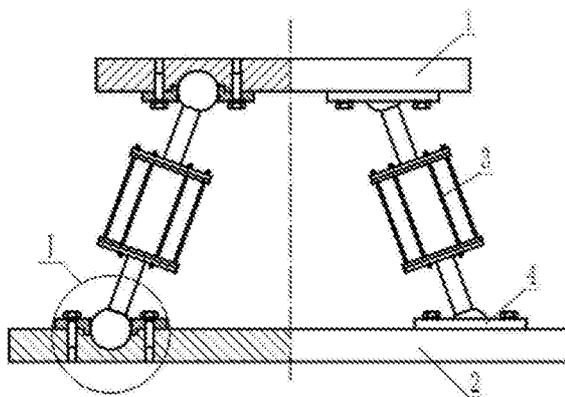
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种拉杆导向式复合弹簧三维隔震支座

(57)摘要

本发明涉及一种拉杆导向式复合弹簧三维隔震支座,该支座包括相互平行的上连接板、下连接板和设在上连接板与下连接板之间设有四只拉杆导向式复合弹簧阻尼器,每一拉杆导向式复合弹簧阻尼器两头的连接杆与上连接板和下连接板之间分别由万向球头连接在一起,形成一相对两个侧面分别对称的四棱台结构。本发明所述三维隔震支座不仅可实现真正意义上的三维隔震,而且还具有抗倾覆的作用。



1. 一种拉杆导向式复合弹簧三维隔震支座,该支座包括相互平行的上连接板、下连接板和设在上连接板与下连接板之间设有四只拉杆导向式复合弹簧阻尼器,每一拉杆导向式复合弹簧阻尼器两头的连接杆与上连接板和下连接板之间分别由万向球头连接在一起,形成一相对两个侧面分别对称的四棱台结构;

所述的拉杆导向式复合弹簧阻尼器包括复合弹簧,该复合弹簧的两头自复合弹簧的端面向外依次设有浮动压板和动压板,每一动压板与浮动压板相背的一面沿所述复合弹簧轴线向外延伸一连接杆,该连接杆的末端设有球头;

所述两浮动压板之间设有两组分别与复合弹簧的轴线平行的预压拉杆,每一组预压拉杆少为三根,其中一组绕复合弹簧的轴线对称分布在复合弹簧的中心孔内,另一组绕复合弹簧的轴线对称分布在复合弹簧的四周;每一组预压拉杆的一头分别固定在位于复合弹簧一头的浮动压板上,另一头分别穿过位于复合弹簧另一头的的浮动压板和与该浮动压板相邻的动压板固定在一限位元件上;

所述的限位元件分别作用在位于复合弹簧两头的动压板上,通过两组预压拉杆将两块浮动压板之间的距离限制为复合弹簧压缩至预设刚度时的长度。

2. 根据权利要求1所述的一种拉杆导向式复合弹簧三维隔震支座,其特征在于,所述的限位元件为六角法兰螺母,所述的预压拉杆为光杆螺栓,二者螺纹连接固定在一起。

3. 根据权利要求1或2所述的一种拉杆导向式复合弹簧三维隔震支座,其特征在于,所述的动压板与限位元件接触的表面嵌设有弹性高分子材料。

一种拉杆导向式复合弹簧三维隔震支座

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑防振动(或震动)装置,具体涉及三维隔震装置。

背景技术

[0002] 三维隔震装置是一种设在建筑物与基础之间的防震隔离装置,能从多维度有效吸收、耗散外部输入的能量,从而达到保护建筑物安全的目的。三维隔震装置通常由竖向隔震支座和水平隔震支座组合而成,两者分别吸收竖向和水平地震波。

[0003] 众所周知,三维隔震装置的发展依赖于阻尼器的技术进步。目前,真正入实际应用的主流阻尼器主要有三大类,即叠层橡胶阻尼器、金属弹簧阻尼器(主要是复合弹簧和螺旋弹簧)和粘弹性阻尼器(不能承担较大的静载)。因此,现有三维隔震支座绝大部分都是上述阻尼器的组合,而且基本上都是叠层橡胶阻尼器与金属弹簧阻尼器上下串联。为了克服叠层橡胶抗拉能力弱、碟形弹簧不能拉以及螺旋弹簧初始刚度低和拉伸与压缩特性不同的缺点,有一些三维隔震支座在叠层橡胶阻尼器的增设了抗拉结构(如在四周增设钢丝绳),也有一些三维隔震支座将金属弹簧阻尼器与粘弹性阻尼器(或其它可拉伸材料,如菱形钢板等)复合,利用金属弹簧阻尼器承担静载和压缩减震,利用粘弹性阻尼器拉伸、压缩耗能。但是,多种弹性元件复合的阻尼器,不仅结构复杂,而且设计时需要考虑水平和竖向关联程度,计算十分复杂。

[0004] 公开号为CN1560395A的专利申请所公开了一种三维隔震系统,该系统是在普通的铅芯叠层橡胶隔震器上串联组合碟形弹簧和设在碟形弹簧导向轴中心孔内的粘弹性阻尼器实现的。但是,由于粘弹性材料与碟形弹簧的阻尼特性差别较大,而且两者的关联程度有多大,这些都是要通过实验来确定的;尤其是,当所述三维隔震系统由受压向受拉过渡时,虽然碟形弹簧不起作用,但是碟形弹簧所储存的能量会叠加到粘弹性阻尼器上,使粘弹性阻尼器获得较大的初始加速度,而粘弹性阻尼器则是一种速度敏感型阻尼器,显然碟形弹簧所储存的能量对粘弹性阻尼器的影响不容忽视,而该影响要如何计算呢,则是一件困难的事。再如公开号为CN101761147A的专利申请所公开的一种三维隔震装置,该装置受压向受拉过渡时,其中六只碟形弹簧储存的能量也会通过螺杆传递到菱形钢板阻尼器上,同样也存在设计计算困难的问题。此外,CN101761147A专利申请的方案中的滑块、滑动导轨和高强拉索所构成的水平限位和抗拉机构,不仅使设计计算困难,而且还增加了整个隔震系统的复杂程度。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种拉杆导向式复合弹簧三维隔震支座,该三维隔震支座仅采用一种阻尼器,不仅结构简单,而且可抗倾覆。

[0006] 本发明解决上述技术问题的技术方案是:

[0007] 一种拉杆导向式复合弹簧三维隔震支座,该支座包括相互平行的上连接板、下连接板和设在上连接板与下连接板之间设有四只拉杆导向式复合弹簧阻尼器,每一拉杆导向

式复合弹簧阻尼器两头的连接杆与上连接板和下连接板之间分别由万向球头连接在一起,形成一相对两个侧面分别对称的四棱台结构;

[0008] 所述的拉杆导向式复合弹簧阻尼器包括复合弹簧(全称为橡胶金属螺旋复合弹簧),该复合弹簧的两头自复合弹簧的端面向外依次设有浮动压板和动压板,每一动压板与浮动压板相背的一面沿所述复合弹簧轴线向外延伸一连接杆,该连接杆的末端设有球头;

[0009] 所述两浮动压板之间设有两组分别与复合弹簧的轴线平行的预压拉杆,每一组预压拉杆少为三根,其中一组绕复合弹簧的轴线对称分布在复合弹簧的中心孔内,另一组绕复合弹簧的轴线对称分布在复合弹簧的四周;每一组预压拉杆的一头分别固定在位于复合弹簧一头的浮动压板上,另一头分别穿过位于复合弹簧另一头的的浮动压板和与该浮动压板相邻的动压板固定在一限位元件上;

[0010] 所述的限位元件分别作用在位于复合弹簧两头的动压板上,通过两组预压拉杆将两块浮动压板之间的距离限制为复合弹簧压缩至预设刚度时的长度。

[0011] 为便于调节两块浮动压板之间的距离,使其等于将复合弹簧压缩至预设刚度的长度,上述方案中所述的限位元件为六角法兰螺母,所述的预压拉杆为光杆螺栓,二者螺纹连接固定在起。

[0012] 为了避免限位元件与动压板和第二端板之间产生刚性撞击,上述方案中,所述的动压板与限位元件接触的表面嵌设有弹性高分子材料,如橡胶片。

[0013] 上述方案中,所述的拉杆导向式复合弹簧阻尼器与下连接板之间的夹角可根据整个支座所承担的静载荷以及预设的地震烈度进行选择。

[0014] 本发明所述的阻尼器具有如下有益效果:

[0015] (1) 由于每一拉杆导向式复合弹簧阻尼器所承受的轴向外力无论是正向还是反向,复合弹簧均能产生弹性压缩变形而耗能,因此本发明所述的三维隔震支座可隔离地震波的水平方向分量、竖向分量和扭转分量,进而实现真正意义上的三维隔震。

[0016] (2) 整个支座主要由两块连接板和四只同样的拉杆导向式复合弹簧阻尼器组成,不但结构简捷,而且力的传递路线清晰、明确,大大降低了设计计算难度。

[0017] (3) 改变预压拉杆的长度即可改变每一拉杆导向式复合弹簧阻尼器的初始刚度,因此可根据每一支座所要承担的静载来计算每一阻尼器的初始刚度,进而保证在撤离支撑后建筑物的竖向位移小,甚至不产生竖向位移。可见本发明所述的三维隔震支座既适合新建的建筑物隔震,也适合已有建筑物的隔震改造。

[0018] (4) 不仅可实现真正意义上的三维隔震,而且还具有抗倾覆的作用。

附图说明

[0019] 图1~4为本发明所述支座的一个具体实施例(采用近似画法)的结构示意图,其中,图1为主视图,图2为左视图,图3俯视图,图4为图1中局部I的放大图。

[0020] 图5~9为图1~4所示实施例中拉杆导向式复合弹簧阻尼器的结构示意图,其中,图5为主视图(剖视),图6为图5的A—A剖视图,图7为图5的B—B剖视图,图8为图5中局部II的放大图,图9为图5中局部III的放大图。

具体实施方式

[0021] 参见图1~4,本例中的三维隔震支座包括相互平行的上连接板1、下连接板2和设在上连接板1与下连接板2之间设有四只拉杆导向式复合弹簧阻尼器3;每一拉杆导向式复合弹簧阻尼器3两头的连接杆3-1与上连接板1和下连接板2之间分别由万向球头连接在一起,形成一左右两个侧面对称、前后两个侧面对称的四棱台结构。本例中所述的拉杆导向式复合弹簧阻尼器3与下连接板2之间的夹角为 70° 。

[0022] 上述拉杆导向式复合弹簧阻尼器3两头的连接杆3-1与上连接板1和下连接板2之间的万向球头连接结构相同,以下以连接杆3-1与下连接板2之间的万向球头连接结构为例进行描述。参见图1和图4,上述拉杆导向式复合弹簧阻尼器3下头的连接杆3-1与下连接板2之间的万向球头连接结构包括下连接板2上的球窝、拉杆导向式复合弹簧阻尼器3下头的球头3-2和盖板4,其中,所述的盖板4的中部设有球面孔,拉杆导向式复合弹簧阻尼器3下头的球头3-2由该球面孔扣于连接板2上的球窝内,覆盖4由四只螺栓5固定在下连接板2上。所述的球面孔的内壁上设有环形槽,槽内设有密封圈6,以避免万向球头连接结构内的润滑剂漏出。

[0023] 参见图5~9,所述的拉杆导向式复合弹簧阻尼器3包括复合弹簧3-3(由橡胶金属螺旋弹簧复合而成),该复合弹簧3-3的两头自复合弹簧3-3的端面向外依次设有浮动压板3-4和动压板3-5,每一动压板3-5与浮动压板3-4相背的一面沿所述复合弹簧3-3轴线向外延伸一连接杆3-1,该连接杆的末端设有球头3-2。为了便于装配,所述的球头3-2与连接杆3-1之间采用螺纹固定连接在一起。

[0024] 参见图5~9,所述两浮动压板3-4之间设有两组均与复合弹簧3-3的轴线平行的作为预压拉杆的光杆螺栓3-6,其中一组光杆螺栓3-6为四根并绕复合弹簧3-3的轴线对称分布在复合弹簧3-3的中心孔内,另一组光杆螺栓3-6为六根并绕复合弹簧3-3的轴线对称分布在复合弹簧3-3的四周。

[0025] 参见图5~9,设在复合弹簧3-3的中心孔内的四根光杆螺栓3-6上头的钉帽3-7分别焊接固定在位于复合弹簧3-3上头的的浮动压板3-5上,头部具有外螺纹的钉杆穿过位于复合弹簧3-3下头的浮动压板3-4和与该浮动压板3-4相邻的动压板3-5,分别螺纹连接固定在一作为限位元件的六角法兰螺母3-8上;设在复合弹簧3-3四周的六根光杆螺栓3-6下头的钉帽3-7分别焊接固定在位于复合弹簧3-3下头的的浮动压板3-4上,头部具有外螺纹的钉杆穿过位于复合弹簧3-3上头的浮动压板3-4和与该浮动压板3-4相邻的动压板3-5,分别螺纹连接固定在另一作为限位元件的六角法兰螺母3-8上。

[0026] 参见图5~9,装配或现场安装时,拧动六角法兰螺母3-8使其分别作用在位于复合弹簧3-3两头的动压板3-5上,通过两组作为预压拉杆的光杆螺栓3-6将两块浮动压板3-4之间的距离限制为复合弹簧3-3压缩至预设刚度时的长度。为了防止六角法兰螺母3-8在地震产生的振动过程中松动,调试好后可将六角法兰螺母3-8与光杆螺栓3-6点焊在一起。

[0027] 参见图8并结合图5,为了避免六角法兰螺母3-8与动压板3-5之间产生刚性撞击,所述的动压板3-5与六角法兰螺母3-8接触的表面分别嵌设有橡胶片3-9。

[0028] 参见图5~9,装配或现场安装时,拧动六角法兰螺母3-8,使两块浮动压板3-4之间的距离等于将复合弹簧3-3压缩至预设刚度的长度。

[0029] 参见图5,当拉杆导向式复合弹簧阻尼器3受到轴向的外部载荷时,无论外部载荷是压力还是拉力,只要其的小于上述预压力,复合弹簧3-3是不会继续变形的。当外部载荷

大于所述预压力时,若外部载荷为压力,所述两动压板3-5推动与其相邻的浮动压板3-4压缩复合弹簧3-3产生弹性变形耗能;若外部载荷为拉力,所述两组预压拉杆的光杆螺栓3-6相对牵拉两块浮动压板3-4压缩复合弹簧3-3产生弹性变形耗能。

[0030] 参见图1和图3,假设将上连接板1固定在建筑物上,下连接板2固定在基础上,那么,如果地震波产生一从左向右的水平推力,下连接板2便向右移动,四只拉杆导向式复合弹簧阻尼器3则分别绕上部的球头3-2逆时针转动,三维隔震支座左侧的两只拉杆导向式复合弹簧阻尼器3被压缩,左侧的两只拉杆导向式复合弹簧阻尼器3则被拉伸;如果地震波产生一向下的拉力,四只拉杆导向式复合弹簧阻尼器3同时被拉伸;如果地震波产生一转动力矩(无论是顺时针还是逆时针),四只拉杆导向式复合弹簧阻尼器3也被同时拉伸;同理,如果建筑物往一侧倾覆时,则有两只拉杆导向式复合弹簧阻尼器3被拉伸,另两只拉杆导向式复合弹簧阻尼器3被压缩。本发明所述三维隔震支座的其它受力状态的工作原理公众可自行分析。

[0031] 由上述分析可见,本发明所述三维隔震支座不仅可实现真正意义上的三维隔震,而且还具有抗倾覆的作用。

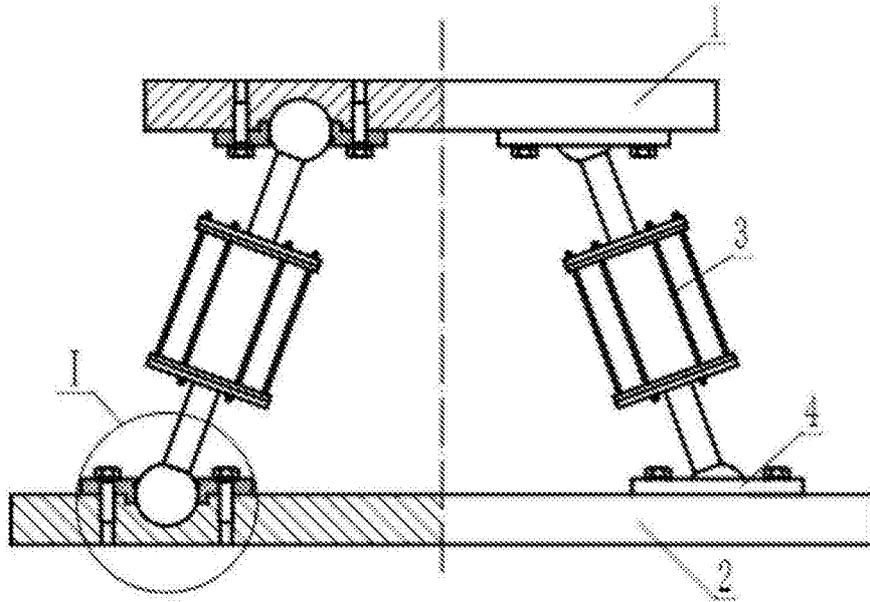


图1

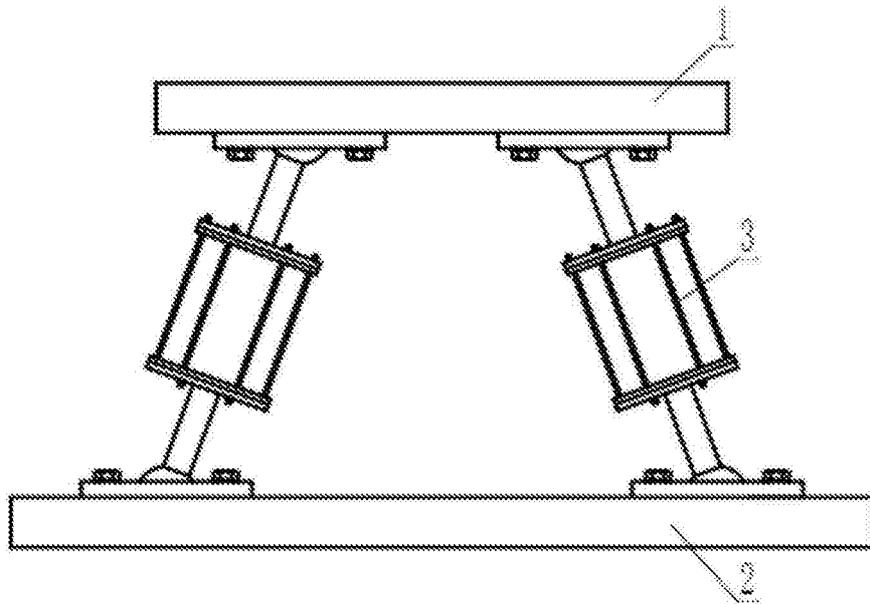


图2

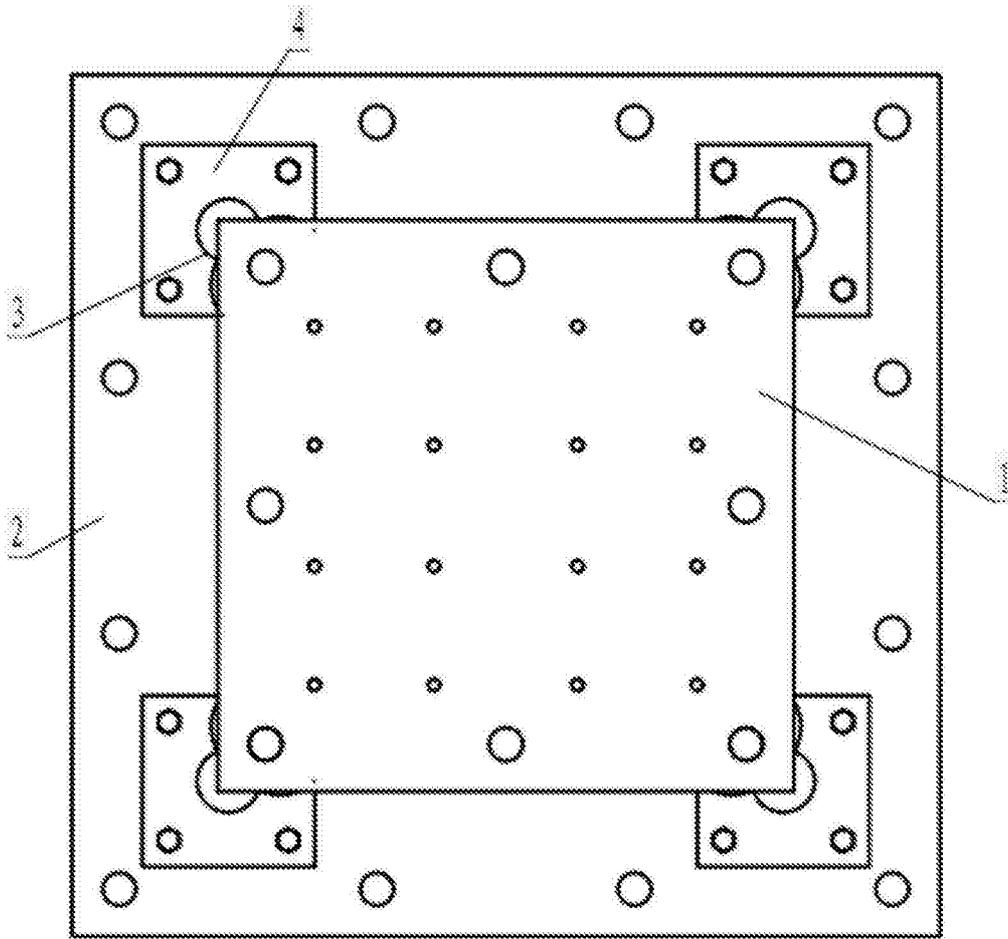


图3

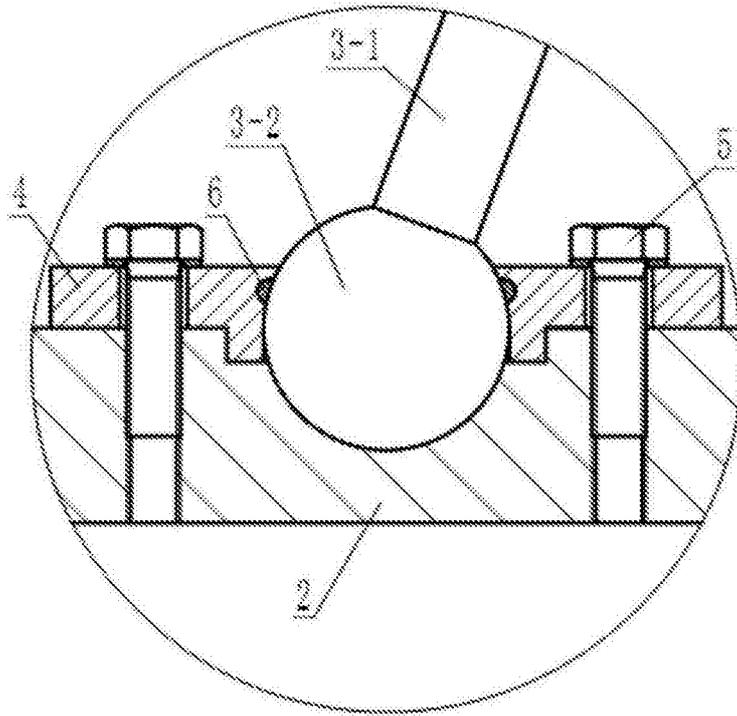


图4

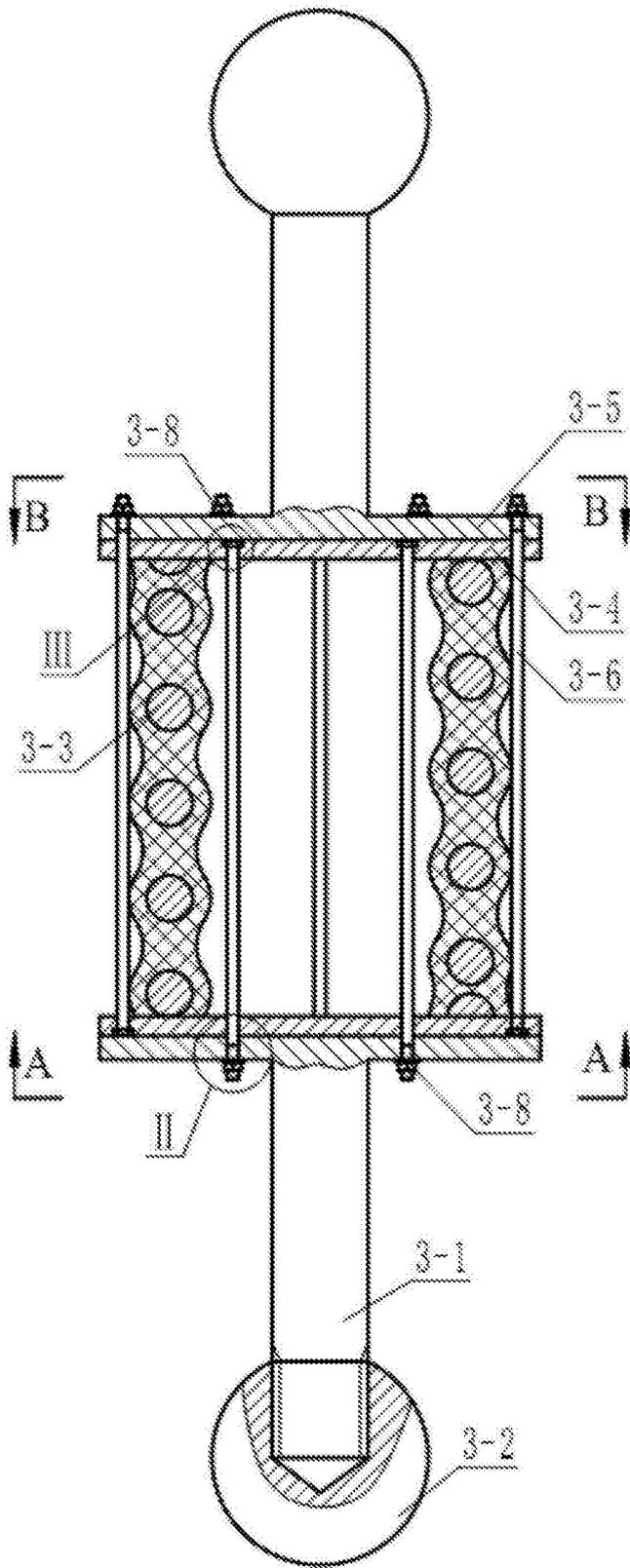


图5

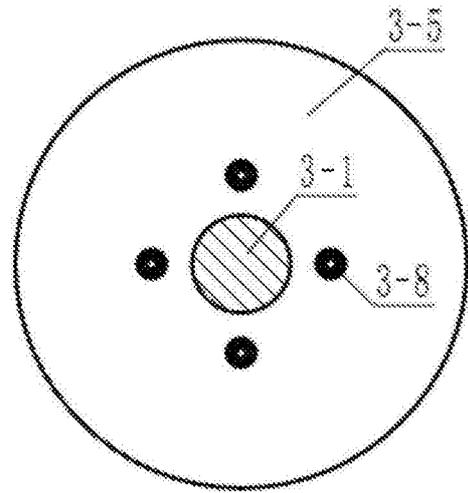


图6

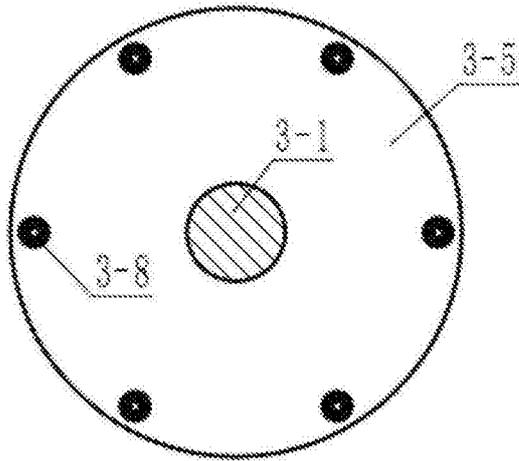


图7

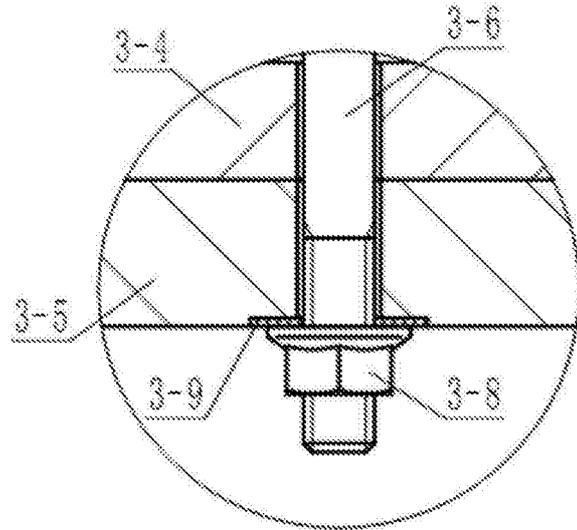


图8

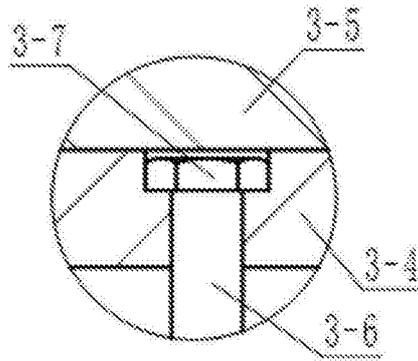


图9