



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205711719 U

(45)授权公告日 2016. 11. 23

(21)申请号 201620601020.9

(22)申请日 2016.06.20

(73)专利权人 山东省交通规划设计院

地址 250031 山东省济南市天桥区无影山  
西路576号

(72)发明人 张常勇 徐召 白光耀 赵洪蛟  
丁毅 王溁

(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有  
限公司 37105

代理人 王洪平

(51)Int.Cl.

E01D 19/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

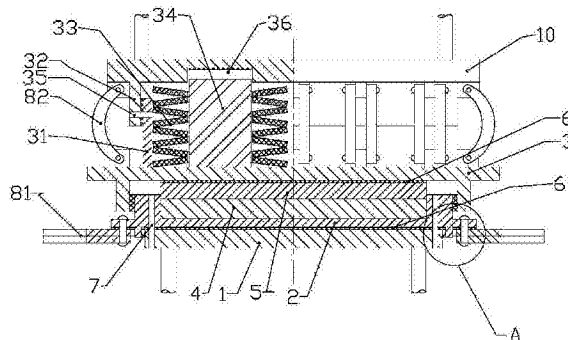
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

## (54)实用新型名称

一种分级抗震、减隔震支座

## (57)摘要

本实用新型公开了一种分级抗震、减隔震支座,用于解决现有的支座抗震效果不佳的问题。它包括单向活动支座、第一C型软钢阻尼构件和速度锁定装置,所述单向活动支座包括自下而上依次叠加设置的底板、下支座板、耐磨滑动组件、上支座板、碟形弹簧组件、和顶板,在底板和下支座板的侧面分别设置一对第一C型软钢阻尼构件,上支座板与下支座板延伸部之间通过一对速度锁定装置进行连接,上支座板的和顶板之间安装导向柱、碟形弹簧组件和第二C型软钢阻尼构件。采用本实用新型的支座后可合理的将地震力分散于各个桥墩,在中、小地震作用下依靠各墩强度抵御地震,活动墩的软钢阻尼构件亦可有效参与耗散地震能量。



1. 一种分级抗震、减隔震支座,包括单向活动支座、第一C型软钢阻尼构件和速度锁定装置,所述单向活动支座包括自下而上依次叠加设置的底板、下支座板、耐磨滑动组件、上支座板、碟形弹簧组件和顶板,其特征在于,

所述底板和下支座板之间通过剪力销进行固定;且在底板和下支座板的侧面分别设置一对第一C型软钢阻尼构件,每对第一C型软钢阻尼构件的一端彼此搭接并铰接在下支座的中部,另外一端分别铰接在底板上;

方形的所述上支座板的四周设置有四个挡板,其中一对相对设置的挡板与下支座板延伸部之间通过一对速度锁定装置进行连接,另一对相对设置的挡板与下支座板之间形成滑动导向配合;

在上支座板的上表面设置有四个圆形第一套筒,在每一个第一套筒中固定安装一个导向柱,在导向柱和第一套筒之间的空间中套置有碟形弹簧组件,所述碟形弹簧组件是由多片叠合而成的,在顶板上设置有四个圆形第二套筒,第二套筒的直径大于第一套筒的直径,且第二套筒和第一套筒配合,并在两套筒之间通过第二剪力销进行固定,在顶板上设置有与导向柱对应的凹槽,且该凹槽与导向柱之间形成滑动配合;在顶板和上支座板之间沿着轴向设置有多组第二C型软钢阻尼构件。

2. 根据权利要求1所述的一种分级抗震、减隔震支座,其特征在于,在所述底板下侧设置有锚固结构,在顶板上侧设置有锚固结构。

3. 根据权利要求1所述的一种分级抗震、减隔震支座,其特征在于,所述耐磨滑动组件包括彼此叠加的橡胶板和钢衬板,其中钢衬板和上支座板之间配合并在配合处设置四氟滑板,所述橡胶板和下支座板之间配合并在配合处设置四氟滑板。

4. 根据权利要求1所述的一种分级抗震、减隔震支座,其特征在于,所述耐磨滑动组件包括半球形弧形板和四氟滑板,所述半球形弧形板的下表面为球形并通过四氟滑板与下支座板形成球形配合,所述半球形弧形板的上表面为平面并通过四氟滑板与上支座板形成平面配合。

5. 根据权利要求1所述的一种分级抗震、减隔震支座,其特征在于,上述速度锁定装置为液压速度锁定器。

## 一种分级抗震、减隔震支座

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种桥梁支座,尤其涉及一种桥梁减隔震支座。

### 背景技术

[0002] 连续梁桥结构是目前应用最为广泛的桥梁形式之一,其顺桥向结构特点是通常设有一个固定墩(设固定支座),其他桥墩均为活动墩(设滑动支座)。因此,在地震过程中,结构顺桥向地震力基本全部由固定墩承担,活动墩基本不承担地震力。

[0003] 由于连续梁桥顺桥向地震力基本全部由固定墩承担,所以在对其进行抗震设计时往往会遇到两个问题。其一,无论对固定墩进行延性设计或减隔震设计,顺桥向地震力仍然主要由固定墩承担,活动墩仍不承担地震力,因此当连续梁总长较长或梁体自重较大时,由固定墩独自完成抗震任务难度较大;其二,对固定墩采用的延性抗震设计或减隔震设计一般针对E2地震(罕遇地震),此时E2地震作用下结构设计可满足要求,但E1地震(中、小地震)作用下,延性设计或减隔震设计不发挥作用,此时虽然地震强度不大,但仅由固定墩承担地震力仍然无法满足要求。

### 实用新型内容

[0004] 为了解决现有技术的不足,本实用新型提供一种分级抗震、减隔震支座,用于解决现有的支座不能实现分级抗震的问题,通过设计两级缓冲,降低设计难度,提高抗震效果。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案为:

[0006] 一种分级抗震、减隔震支座,包括单向活动支座、第一C型软钢阻尼构件和速度锁定装置,所述单向活动支座包括自下而上依次叠加设置的底板、下支座板、耐磨滑动组件、上支座板、碟形弹簧组件和顶板,其特征在于,

[0007] 所述底板和下支座板之间通过剪力销进行固定;且在底板和下支座板的侧面分别设置一对第一C型软钢阻尼构件,每对第一C型软钢阻尼构件的一端彼此搭接并铰接在下支座的中部,另外一端分别铰接在底板上;

[0008] 方形的所述上支座板的四周设置有四个挡板,其中一对相对设置的挡板与下支座板延伸部之间通过一对速度锁定装置进行连接,另一对相对设置的挡板与下支座板之间形成滑动导向配合;

[0009] 在上支座板的上表面设置有四个圆形第一套筒,在每一个第一套筒中固定安装一个导向柱,在导向柱和第一套筒之间的空间中套置有碟形弹簧组件,所述碟形弹簧组件是由多片叠合而成的,在顶板上设置有四个圆形第二套筒,第二套筒的直径大于第一套筒的直径,且第二套筒和第一套筒配合,并在两套筒之间通过第二剪力销进行固定,在顶板上设置有与导向柱对应的凹槽,且该凹槽与导向柱之间形成滑动配合;在顶板和上支座板之间沿着轴向设置有多组第二C型软钢阻尼构件。

[0010] 进一步地方案,在所述底板下侧设置有锚固结构,在顶板上侧设置有锚固结构。

[0011] 进一步地方案,所述耐磨滑动组件包括彼此叠加的橡胶板和钢衬板,其中钢衬板

和上支座板之间配合并在配合处设置四氟滑板,所述橡胶板和下支座板之间配合并在配合处设置四氟滑板。

[0012] 进一步地方案,所述耐磨滑动组件包括半球形弧形板和四氟滑板,所述半球形弧形板的下表面为球形并通过四氟滑板与下支座板形成球形配合,所述半球形弧形板的上表面为平面并通过四氟滑板与上支座板形成平面配合。

[0013] 最佳的,上述速度锁定装置为液压速度锁定器。

[0014] 可选定的,所述单向活动支座为单向活动盆式支座或单向活动球型钢支座中的一种。

[0015] 本实用新型的有益效果是:与仅依靠固定墩抵御地震力的抗震设计相比,采用本实用新型的支座后可合理的将地震力分散于各个桥墩,在中、小地震作用下依靠各墩强度抵御地震,在罕遇地震作用下,地震力分散于各墩后,活动墩的软钢阻尼构件亦可有效参与耗散地震能量,从而实现了连续梁桥结构的两水准抗震设计,使结构设计更加合理,节约了建造成本并且降低了设计难度。

### 附图说明

[0016] 图1为本实用新型的主视全剖视图。

[0017] 图2为本实用新型的俯视半剖视图。

[0018] 图3为本实用新型的侧视图。

[0019] 图4为E1地震作用下支座的动态图(省略碟形弹簧组件)。

[0020] 图5为E2地震作用下支座的动态图(省略碟形弹簧组件)。

[0021] 图6为图1中A处局部放大图。

[0022] 图7为图1中支座的变形状态(省略碟形弹簧组件)。

[0023] 图中:1底板,2下支座板,3上支座板,4橡胶板,5钢衬板,6四氟滑板,6'四氟滑板,7第一剪力销,81第一C型软钢阻尼构件,82第二C型软钢阻尼构件,9速度锁定装置,4'半球形弧形板,6"四氟滑板,31第一套筒,32第二套筒,33碟形弹簧组件,34导向柱,35第二剪力销,36凹槽,10顶板。

### 具体实施方式

[0024] 本实用新型为一种分级抗震、减隔震支座,主要应用于连续梁桥结构,目的是实现结构的两水准抗震设计(E1地震、E2地震),减小连续梁桥抗震设计难度。

[0025] 实施例一,如图1至图3、图6所示,主要设计要点在于:包括单向活动支座,本支座以单向活动支座为基础,并在该支座中增加速度锁定装置、剪力销和C型软钢阻尼构件,其中,单向活动支座优选单向活动盆式支座,参考图1至图3,该单向活动盆式支座包括底板1、下支座板2、上支座板3、橡胶板4、钢衬板5、四氟滑板6、顶板、碟形弹簧组件和剪力销,底板1和下支座板2之间通过四个竖向设置的第一剪力销7进行固定,橡胶板4和钢衬板5叠加且设置在下支座板和上支座板之间,并分别在钢衬板5与上支座板接触的部位设置四氟滑板6,以及在下支座板和底板之间设置四氟滑板6'。

[0026] 其中上述的,橡胶板4、钢衬板5、四氟滑板6组成耐磨滑动组件,用于上下支座板之间的过渡配合,还存在多种变形。

[0027] 改进之处在于,在上述的下支座板的两个侧面对称的设置第一C型软钢阻尼构件81,第一C型软钢阻尼构件81两端分别通过铰接的方式安装在下支座板2和底板1侧面上,使得下支座板和底板在支座的滑动方向上形成一种支撑,该支撑在E2地震发生时产生作用。为保证第一C型软钢阻尼构件81在地震过程中处于稳定状态,在上述的结构中,第一C型软钢阻尼构件81共四对,两两一组分布在两侧。其中每一对第一C型软钢阻尼构件81按照下面的方式进行安装:第一C型软钢阻尼构件81一端铰接在下支座板中部,且共用一个铰接耳板811,另一端分别与底板1滑动方向上的铰接耳板811'连接,这样,在下支座板相对底板滑动的过程中,在两个第一C型软钢阻尼构件81的共同作用下,具有居中的趋势。

[0028] 上述的下支座板为方形,在其上部设置有一个用于容纳橡胶板4的圆形凹槽,下支座板的四个转角处设置销孔,用于安装剪力销。通过四个剪力销与上述的底板之间建立连接。在下支座板的顺桥向两端分别焊接一个7字形板,用于安装速度锁定装置9,形成下支座板的延伸部。

[0029] 在上述的上支座板和底板之间安装速度锁定装置9,速度锁定装置9为液压速度锁定器,两端分别固定安装在上支座板3和底板1,且该速度锁定装置对单向支座的滑动方向进行锁定。速度锁定器在支座滑动速度很慢时不发生作用,当支座滑动速度达到较快的速度时,速度锁定器两端锁定,不再滑动。

[0030] 为适应上述的修改,上述的上支座板3包括平板部和位于四个边沿处且向下设置的挡边,其中与速度锁定装置9配合的两个挡边上设置螺钉孔,通过螺钉紧固的方式与上述的速度锁定装置9进行连接。另外两个挡边与下支座板2之间形成滑动配合,使得上、下支座板之间沿着滑动方向具有滑动导向,为减小摩擦,在滑动导向配合面处设置四氟滑板。

[0031] 在上支座板3的上表面设置有四个圆形第一套筒31,四个圆形第一套筒31均匀布置,在每一个第一套筒中固定安装一个导向柱34,导向柱为圆形钢柱,在导向柱和第一套筒之间的空间中套置有碟形弹簧组件33,碟形弹簧组件是由多片叠合而成的,顶板为厚钢板,在顶板上设置有四个圆形第二套筒32,第二套筒的直径大于第一套筒的直径,且第二套筒和第一套筒配合,并在两套筒之间通过第二剪力销35进行连接,形成一种暂时的连接关系。在顶板10上设置有与导向柱对应的凹槽36,且该凹槽与导向柱之间形成滑动配合。

[0032] 在顶板10和上支座板3之间的沿着轴向设置有多组第二C型软钢阻尼构件82,第二C型软钢阻尼构件82的尺寸小于第一C型软钢阻尼构件的尺寸,第二C型软钢阻尼构件数量较多,两两一组进行组对使用,形成较好的减震效果。

[0033] 连续梁桥的活动墩处采用本实用新型的支座后,在正常使用情况下,剪力销不发生破坏,支座仅可延顺桥向滑动,且滑动速度很慢,速度锁定器不发生作用,不影响支座的正常滑动,此时满足连续梁桥在正常使用情况下的设计要求。

[0034] 在E1地震作用下,支座滑动速度较快,支座的顺桥向滑动行为被速度锁定装置锁住,并具有初步的缓冲性能,但地震强度不大,剪力销不发生破坏,第一C型软钢阻尼构件不起作用,此时活动墩依靠自身强度与固定墩共同承担地震力,E1地震强度不大,地震力分散到固定墩和各活动墩共同承担后,各墩依靠自身强度即可满足抗震要求,参考图4。

[0035] 在E2地震作用下,支座滑动速度很快,支座的顺桥向滑动行为被速度锁定装置锁住,同时由于地震强度大,剪力销被剪断,支座两侧的第一C型软钢阻尼构件开始发生变形耗能,参考图5,与速度锁定装置共同起作用,此时活动墩不止承担地震力而且可有效耗散

地震能量,与固定墩的延性设计或减隔震设计共同抵抗地震作用,使结构满足抗震要求。与固定墩独自承担地震作用相比,采用本实用新型的支座后,在E1、E2地震作用下可将地震力分散到活动墩处,并使用不同的组合方式抵御地震作用,保证结构安全,同时使结构设计更加合理,节约了建造成本并且降低了设计难度。

[0036] 本实用新型的支座以单向活动盆式支座为基础,通过较小的构造改变,增加速度锁定装置、剪力销和第一C型软钢阻尼构件,实现不同强度地震作用下各部件按上述实用新型依次发挥作用。

[0037] 实施例二

[0038] 类似的改进亦适用于其他类型单向活动支座(如单向活动球型钢支座,参考图7)均为本实用新型相同原理,应受到保护。其中,在单向活动球型钢支座中,耐磨滑动组件采用半球形弧形板,并在半球形弧形板4'的上下两侧设置四氟滑板6''。

[0039] 优选的,上述的半球形弧形板的下表面为球形,上表面为平面。上表面为平面可以保证在滑动方向上的顺滑。

[0040] 上面所述的实施例仅仅是对本实用新型的优选实施方式进行了描述,并非对本实用新型的范围进行限定,在不脱离本实用新型设计精神的前提下,本领域相关技术人员对本实用新型的各种变形和改进,均应扩如本实用新型权利要求书所确定的保护范围内。

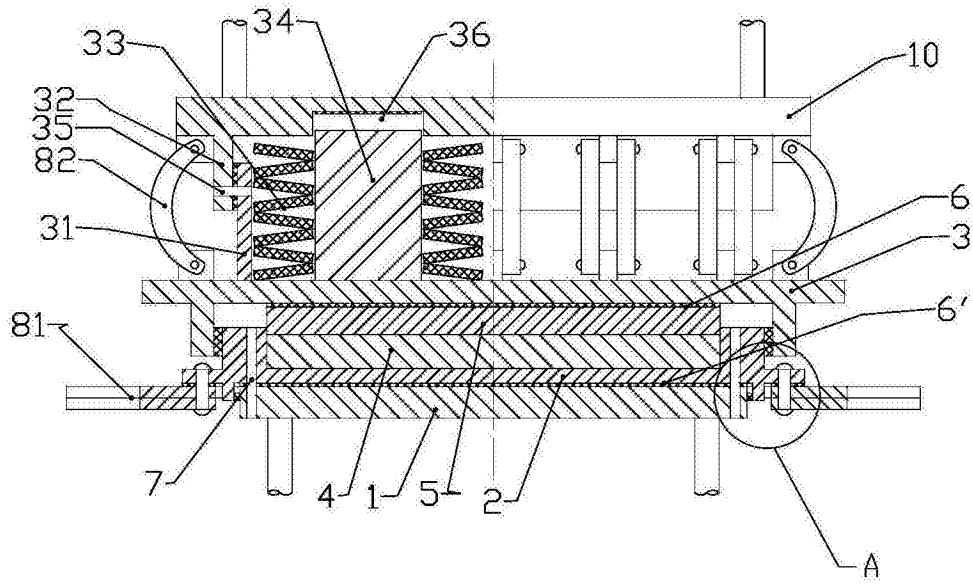


图1

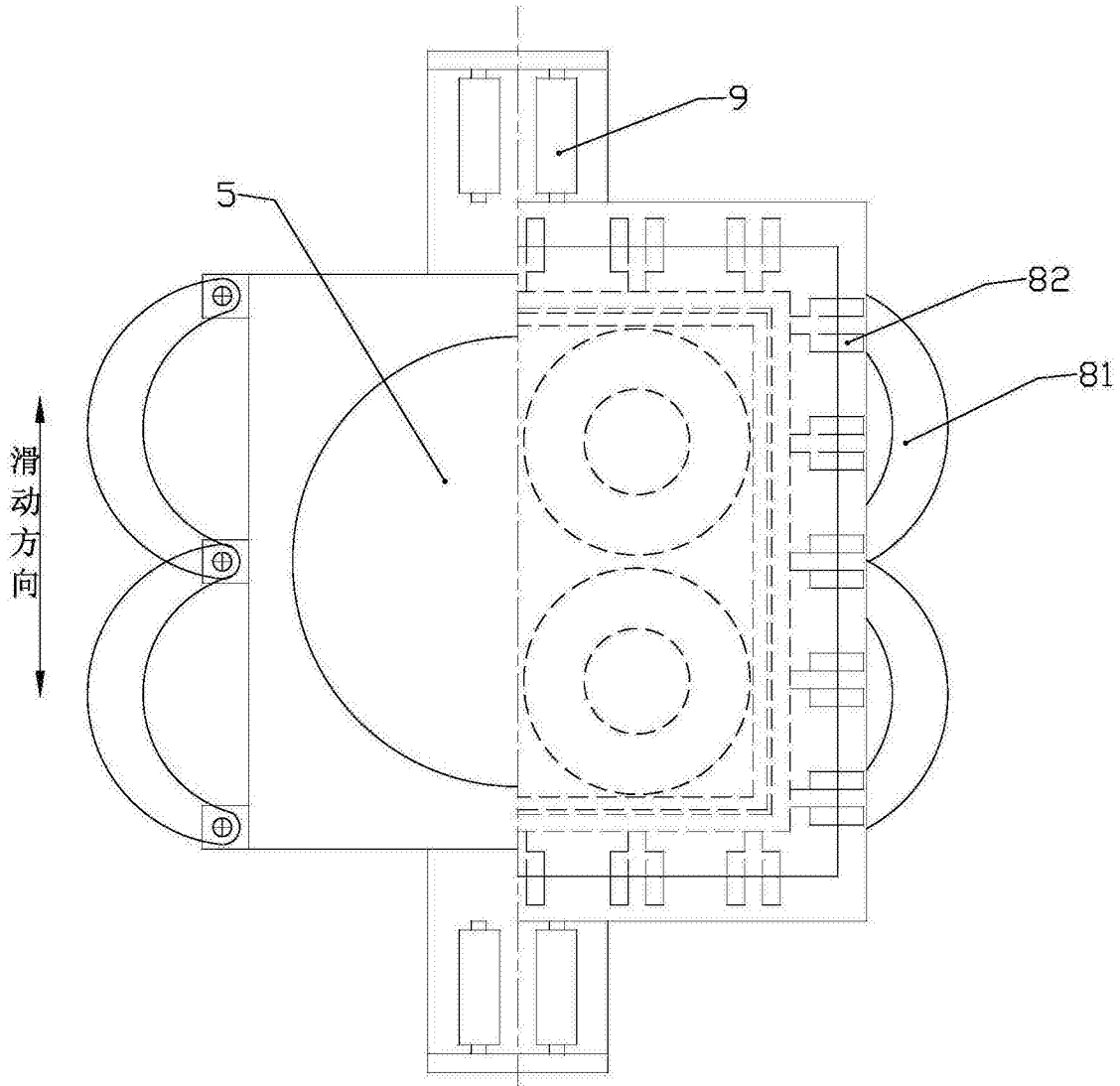


图2



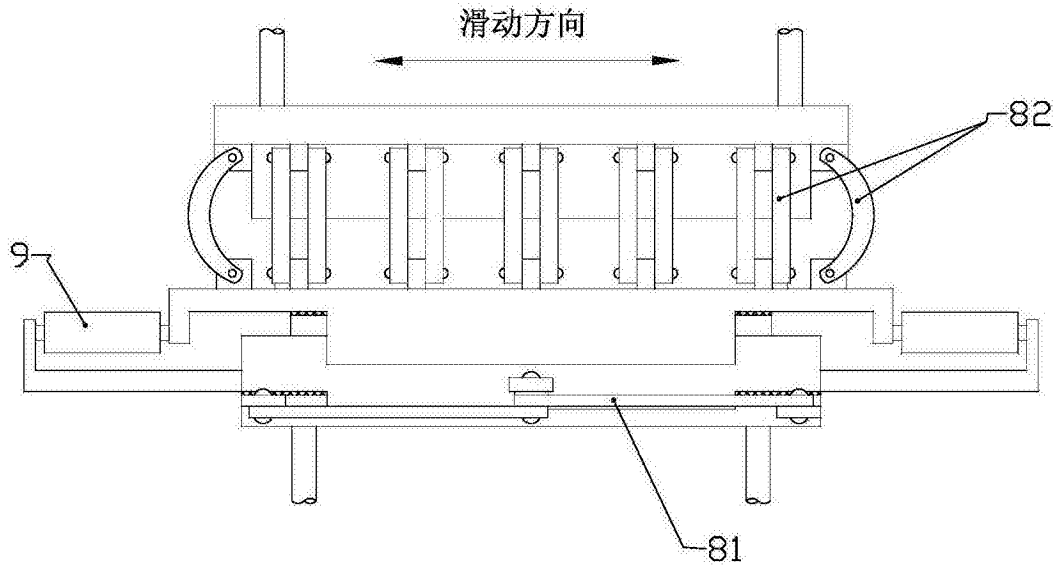


图3

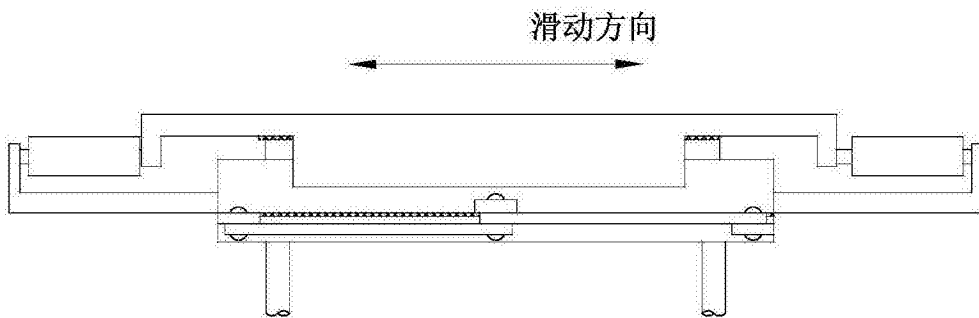


图4

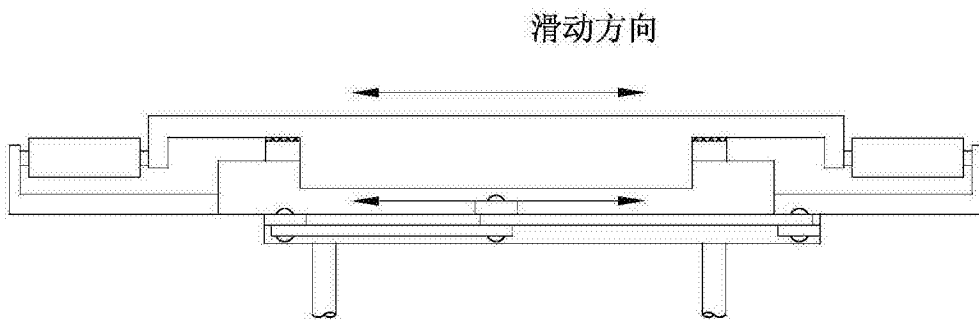


图5

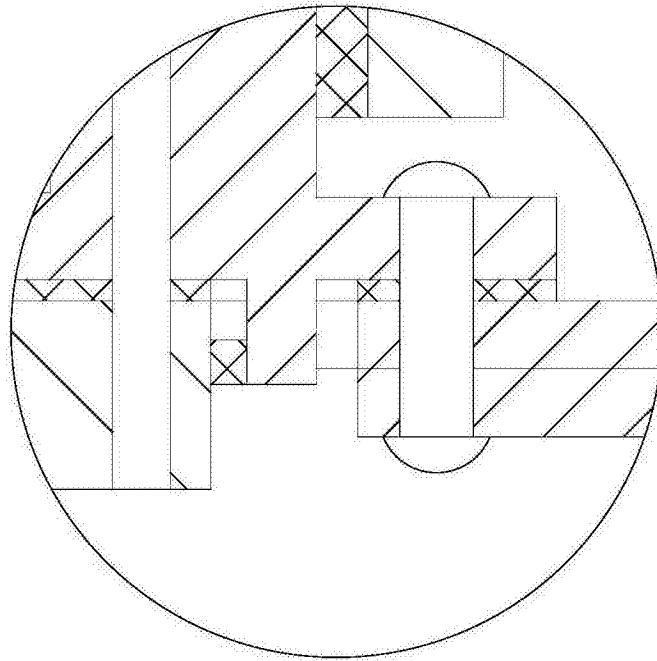


图6

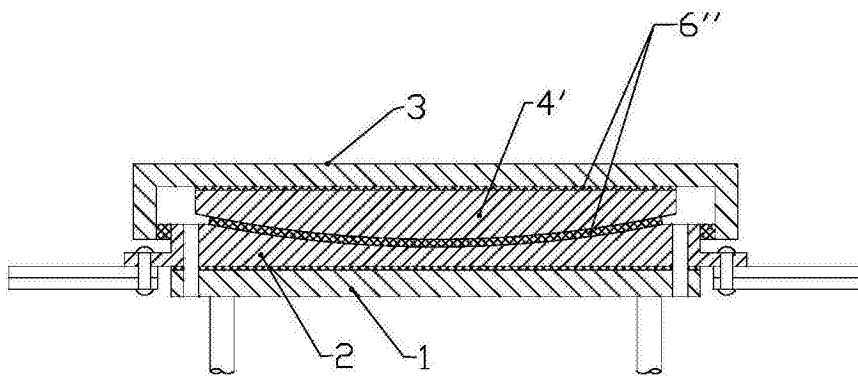


图7