



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108385853 A

(43)申请公布日 2018.08.10

(21)申请号 201810331924.8

(22)申请日 2018.04.13

(71)申请人 郑玉祥

地址 234101 安徽省宿州市埇桥区国购广  
场3号门2416室

(72)发明人 郑玉祥

(51)Int.Cl.

E04B 1/98(2006.01)

F16F 9/22(2006.01)

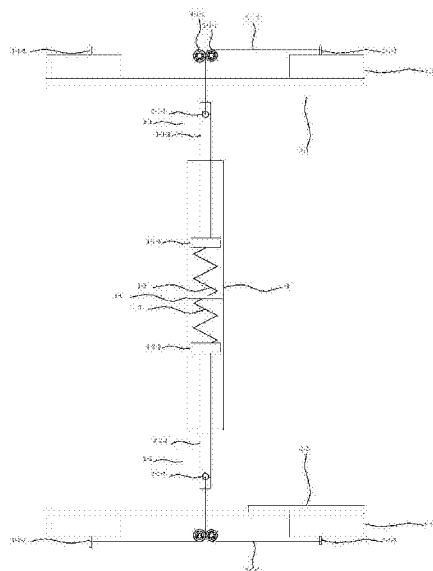
权利要求书1页 说明书10页 附图10页

## (54)发明名称

一种基于BANG-BANG的被动式阻尼器及其应用

## (57)摘要

本发明公开了一种基于BANG-BANG的被动式阻尼器及其应用,设计要点在于,采用双滑轮组设计,来实现被动式阻尼器的效果。采用本发明旨在提供一种基于BANG-BANG的被动式阻尼器及其应用,能够在结构发生层间位移时,回复到平衡位置的过程不受到粘滞阻尼器阻尼力的阻碍作用。



1. 一种基于BANG-BANG的被动式阻尼器,其特征在于,包括:构件一(2-1)、构件二(2-2);

构件一(2-1)包括:构件一本体(2-1-2)、在构件一本体上固定的第一锚固装置(2-1-3)第三锚固装置(5-1-3);

构件二(2-2)包括:构件二本体(2-2-2)、以及在构件二本体上固定的第二锚固装置(2-1-3)、第四锚固装置(5-2-3);

构件一本体(2-1-2)与构件二本体(2-2-2)相互平行;

还包括:油缸式阻尼器;

所述油缸式阻尼器包括:第一移动装置(1-1)、第二移动装置(1-2)、油缸套筒(1-4),其中,第一移动装置(1-1)包括:第一活塞杆(1-1-2)、第一活塞头(1-1-3),第二移动装置(1-2)包括:第二活塞杆(1-2-2)、第二活塞头(1-2-3);

第一活塞头(1-1-3)与第二活塞头(1-2-3)均设置在油缸套筒(1-4)内;

第一活塞头(1-1-3)与第二活塞头(1-2-3)之间连接有弹簧(1-3),或者第一活塞头(1-1-3)与第二活塞头(1-2-3)均通过弹簧与套筒中的中间固定板(1-5)连接;

还包括:第一滑轮(3-1-1)、以及第一连接绳(3-1-2),第一连接绳(3-1-2)的一端固定在第一锚固装置(2-1-3),另一端穿过第一滑轮(3-1-1)与第一活塞杆(1-1-2)连接;

第三滑轮(4-1-1)、以及第三连接绳,第三连接绳的一端固定在第三锚固装置,另一端穿过第三滑轮与第一活塞杆连接;

还包括:第二滑轮(3-2-1)、以及第二连接绳(3-2-2),第二连接绳(3-2-2)的一端固定在第二锚固装置(2-2-3),另一端穿过第二滑轮(3-2-1)与第二活塞杆(1-2-2)连接;

第四滑轮、以及第四连接绳,第四连接绳的一端固定在第四锚固装置,另一端穿过第四滑轮与第二活塞杆连接;

所述第一锚固装置、第三锚固装置分别设置在构件一本体的前后两端,且关于套筒(3)对称设置;

所述第二锚固装置、第四锚固装置分别设置在构件二本体的前后两端,且关于套筒(3)对称设置;

第一锚固装置、第三锚固装置突出于构件一本体的外表面;第二锚固装置、第四锚固装置突出于构件二本体的外表面。

2. 如权利要求1所述的一种基于BANG-BANG的被动式阻尼器,其特征在于,第一锚固装置、第三锚固装置、第二锚固装置、第四锚固装置、第一滑轮、第二滑轮、第三滑轮、第四滑轮的数量均为多个。

3. 一种使用如权利要求1或2所述的基于BANG-BANG的被动式阻尼器的框架结构,其特征在于,在上梁与下梁之间安装所述基于BANG-BANG的被动式阻尼器,套筒(3)以及第一滑轮、第二滑轮、第三滑轮、第四滑轮与上梁连接固定,构件一本体与构件二本体与下梁固定。

4. 一种使用如权利要求1或2所述的基于BANG-BANG的被动式阻尼器的框架结构,其特征在于,在上梁与下梁之间安装所述基于BANG-BANG的被动式阻尼器,套筒(3)以及第一滑轮、第二滑轮、第三滑轮、第四滑轮与下梁连接固定,构件一本体与构件二本体与上梁固定。

## 一种基于BANG-BANG的被动式阻尼器及其应用

### 技术领域

[0001] 本发明建筑、桥梁的抗震领域,更具体的,涉及一种基于BANG-BANG的被动式阻尼器及其应用。

### 背景技术

[0002] 大连理工大学,霍林生教授提出了一种阻尼力可调的被动粘滞阻尼器(申请号为:201310275385.8),其主要构思在于:当结构发生层间位移时,回复到平衡位置的过程不受到粘滞阻尼器阻尼力的阻碍作用,使油液阻尼器在结构减振控制中更加有效。这一构思提出了一种新的建筑减震思想。

[0003] 然而,上述设计的机械过于复杂,为此,学者刘华提出了两种新的构思:一种如申请号:201710608270.4的方案,采用完全独立的2个油缸式阻尼器来实现;另外一种如申请号:201710720166.4的方案,采用相互关联的2个旋转型粘滞阻尼器来实现。

[0004] 从被动型阻尼器的发展路径来看,经历了:1个粘滞阻尼器-完全独立的2个油缸式阻尼器-相互关联的2个阻尼器的发展过程。

[0005] 从上述发展过程中,申请人发现了以下两个问题:

一是,上述三种类型的被动型阻尼器均是速度型,是否必须为速度型的阻尼器,能否采用如摩擦阻尼器、金属阻尼器等位移相关型阻尼器;

二是,如果采用如刘华学者提出的受力明了的结构,是否必须为2个粘滞型阻尼器。

[0006] 三是,如果采用1个粘滞阻尼器,是否需要采用如201310275385.8如此复杂的机械系统。

### 发明内容

[0007]

本发明的目的提供一种基于BANG-BANG的被动式阻尼器,其能够在结构发生层间位移时,回复到平衡位置的过程不受到油缸式阻尼器阻尼力的阻碍作用。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一种使用一种基于BANG-BANG的被动式阻尼器及其应用的框架结构,其解决了被动型油缸式阻尼器如何安装到框架结构中的问题。

[0009] 本发明的技术方案是这样实现的:

一种可调阻尼力的被动型油缸式阻尼器,包括:构件一(2-1)、构件二(2-2);

构件一(2-1)包括:构件一本体(2-1-2)、以及在构件一本体(2-1-2)前端的第一挤压头(2-1-1)、以及在构件一本体上固定的第一锚固装置(2-1-3);

构件二(2-2)包括:构件二本体(2-2-2)、以及在构件二本体(2-2-2)前端的第二挤压头(2-2-1)、以及在构件二本体上固定的第二锚固装置(2-1-3);

构件一本体(2-1-2)与构件二本体(2-2-2)相互平行;

还包括:油缸式阻尼器;

所述油缸式阻尼器包括:第一移动装置(1-1)、第二移动装置(1-2)、油缸套筒(1-4),其

中,第一移动装置(1-1)包括:第一受压头(1-1-1)、第一活塞杆(1-1-2)、第一活塞头(1-1-3),第二移动装置(1-2)包括:第二受压头(1-2-1)、第二活塞杆(1-2-2)、第二活塞头(1-2-3);

所述第一活塞杆(1-1-2)的两端分别与所述第一受压头(1-1-1)第一活塞头(1-1-3)连接;

所述第二活塞杆(1-2-2)的两端分别与所述第二受压头(1-2-1)第二活塞头(1-2-3)连接;

第一活塞头(1-1-3)与第二活塞头(1-2-3)均设置在油缸套筒(1-4),且两者之间连接有弹簧(1-3);

还包括:第一滑轮(3-1-1)、以及第一连接绳(3-1-2),第一连接绳(3-1-2)的一端固定在第一锚固装置(2-1-3),另一端穿过第一滑轮(3-1-1)与第一活塞杆(1-1-2)连接;

还包括:第二滑轮(3-2-1)、以及第二连接绳(3-2-2),第二连接绳(3-2-2)的一端固定在第二锚固装置(2-2-3),另一端穿过第二滑轮(3-2-1)与第二活塞杆(1-2-2)连接。

[0010] 第一连接绳(3-1-2)与第一活塞杆(1-1-2)的第一绳索固定构件(3-1-3)相连接;

第二连接绳(3-2-2)与第二活塞杆(1-2-2)的第二绳索固定构件(3-2-3)相连接;

所述第一活塞杆(1-1-2)与第二活塞杆(1-2-2)的轴向共线,且与构件一本体(2-1-2)保持垂直;构件一本体(2-1-2)以及构件二本体(2-2-2)设置在油缸套筒(1-4)的同侧;

所述第一挤压头(2-1-1)与第一受压头(1-1-1)相互配合,且两者的接触面为斜面;

所述第二挤压头(2-2-1)与第二受压头(1-2-1)相互配合,且两者的接触面为斜面。

[0011] 一种可调阻尼力的被动型油缸式阻尼器,第一移动装置(1-1)、第二移动装置(1-2)、油缸套筒(1-4),其中,第一移动装置(1-1)包括:第一受压头(1-1-1)、第一活塞杆(1-1-2)、第一活塞头(1-1-3),第二移动装置(1-2)包括:第二受压头(1-2-1)、第二活塞杆(1-2-2)、第二活塞头(1-2-3);

所述第一活塞杆(1-1-2)的两端分别与所述第一受压头(1-1-1)第一活塞头(1-1-3)连接;

所述第二活塞杆(1-2-2)的两端分别与所述第二受压头(1-2-1)第二活塞头(1-2-3)连接;

第一活塞头(1-1-3)与第二活塞头(1-2-3)均设置在油缸套筒(1-4),在套筒(1-4)中固定设置有中间固定板(1-5),第一活塞头(1-1-3)与中间固定板(1-5)、以及第二活塞头(1-2-3)与中间固定板(1-5)之间均连接有弹簧;中间固定板(1-5)设置在第一活塞头与第二活塞头之间;

还包括:第一滑轮(3-1-1)、以及第一连接绳(3-1-2),第一连接绳(3-1-2)的一端固定在第一锚固装置(2-1-3),另一端穿过第一滑轮(3-1-1)与第一活塞杆(1-1-2)连接;

还包括:第二滑轮(3-2-1)、以及第二连接绳(3-2-2),第二连接绳(3-2-2)的一端固定在第二锚固装置(2-2-3),另一端穿过第二滑轮(3-2-1)与第二活塞杆(1-2-2)连接。

[0012] 第一连接绳(3-1-2)与第一活塞杆(1-1-2)的第一绳索固定构件(3-1-3)相连接;

第二连接绳(3-2-2)与第二活塞杆(1-2-2)的第二绳索固定构件(3-2-3)相连接;

所述第一活塞杆(1-1-2)与第二活塞杆(1-2-2)的轴向共线,且与构件一本体(2-1-2)保持垂直;构件一本体(2-1-2)以及构件二本体(2-2-2)设置在油缸套筒(1-4)的同侧;

所述第一挤压头(2-1-1)与第一受压头(1-1-1)相互配合,且两者的接触面为斜面;

所述第二挤压头(2-2-1)与第二受压头(1-2-1)相互配合,且两者的接触面为斜面。

[0013] 进一步,所述构件一本体(2-1-2)、构件二本体(2-2-2)均与建筑物一连接,油缸套筒(1-4)、第一滑轮(3-1-1)、第二滑轮(3-2-1)均与建筑物二连接。

[0014] 进一步,第一连接绳(3-1-2)在第一滑轮(3-1-1)与第一锚固装置(2-1-3)的部分与构件一本体(2-1)的延长方向、即建筑物一的振动方向相平行,在第一滑轮(3-1-1)与第一绳索固定构件(3-1-3)的部分则与第一活塞杆(1-1-2)的轴线方向平行;

第二连接绳(3-2-2)在第二滑轮(3-2-1)与第二锚固装置(2-2-3)的部分与构件二本体(2-2)的延长方向、即建筑物一的振动方向相平行,在第二滑轮(3-2-1)与第二绳索固定构件(3-2-3)的部分则与第二活塞杆(1-2-2)的轴线方向平行。

[0015] 进一步,第一受压头和第二受压头的垂直水平斜率比 $x$ 小于1。

[0016] 进一步,构件一本体以及构件二本体均设置在套筒的一侧。

[0017] 进一步,初始状态下,构件一本体、第一滑轮、第一连接绳、第一活塞杆、第一活塞头,与构件二本体、第二滑轮、第二连接绳、第二活塞杆、第二活塞头相互对称设置;第一挤压头与第一受压头不接触,第二挤压头与第二受压头不接触。

[0018] 进一步,所述第一锚固装置(2-1-3)的数量为2个、且分布在构件一本体(2-1)的两侧,所述第一滑轮以及第一连接绳的数量也为2个;第一绳索固定构件(3-1-3)分布在第一活塞杆的两侧,与第一滑轮相对应;

所述第二锚固装置(2-2-3)的数量为2个、且分布在构件二本体(2-2)的两侧,所述第二滑轮以及第二连接绳的数量也为2个;第二绳索固定构件(3-2-3)分布在第二活塞杆的两侧,与第二滑轮相对应。

[0019] 一种使用上述被动式阻尼器的框架结构,在混凝土框架结构或者钢框架结构之间安装有2个对称设置的被动式油缸阻尼器:第一被动式油缸阻尼器、第二被动式油缸阻尼器;

在上梁(8-1)的下端固接有2个悬挂构件(9-1),在两个悬挂构件(9-1)之间安装有X形支撑部件(9-2),所述第一被动式油缸阻尼器以及第二被动式油缸阻尼器的各自的构件一本体、构件二本体分别与2个悬挂构件(9-1)固接;

构件一本体、构件二本体与上梁平行设置;

在下梁(8-2)的上端固接有2个下梁固定构件(9-3),所述套筒与下梁固定构件(9-3)固定连接,第一滑轮以及第二滑轮各自的支撑转轴均与下梁固定构件(9-3)连接,在下梁固定构件(9-3)的外侧还设置有斜撑(9-4)。

[0020] 一种基于BANG-BANG的被动式阻尼器,包括:构件一(2-1)、构件二(2-2);

构件一(2-1)包括:构件一本体(2-1-2)、在构件一本体上固定的第一锚固装置(2-1-3)第三锚固装置(5-1-3);

构件二(2-2)包括:构件二本体(2-2-2)、以及在构件二本体上固定的第二锚固装置(2-1-3)、第四锚固装置(5-2-3);

构件一本体(2-1-2)与构件二本体(2-2-2)相互平行;

还包括:油缸式阻尼器;

所述油缸式阻尼器包括:第一移动装置(1-1)、第二移动装置(1-2)、油缸套筒(1-4),其

中,第一移动装置(1-1)包括:第一活塞杆(1-1-2)、第一活塞头(1-1-3),第二移动装置(1-2)包括:第二活塞杆(1-2-2)、第二活塞头(1-2-3);

第一活塞头(1-1-3)与第二活塞头(1-2-3)均设置在油缸套筒(1-4)内;

第一活塞头(1-1-3)与第二活塞头(1-2-3)之间连接有弹簧(1-3),或者第一活塞头(1-1-3)与第二活塞头(1-2-3)均通过弹簧与套筒中的中间固定板(1-5)连接;

还包括:第一滑轮(3-1-1)、以及第一连接绳(3-1-2),第一连接绳(3-1-2)的一端固定在第一锚固装置(2-1-3),另一端穿过第一滑轮(3-1-1)与第一活塞杆(1-1-2)连接;

第三滑轮(4-1-1)、以及第三连接绳,第三连接绳的一端固定在第三锚固装置,另一端穿过第三滑轮与第一活塞杆连接;

还包括:第二滑轮(3-2-1)、以及第二连接绳(3-2-2),第二连接绳(3-2-2)的一端固定在第二锚固装置(2-2-3),另一端穿过第二滑轮(3-2-1)与第二活塞杆(1-2-2)连接;

第四滑轮、以及第四连接绳,第四连接绳的一端固定在第四锚固装置,另一端穿过第四滑轮与第二活塞杆连接;

所述第一锚固装置、第三锚固装置分别设置在构件一本体的前后两端,且关于套筒(3)对称设置;

所述第二锚固装置、第四锚固装置分别设置在构件二本体的前后两端,且关于套筒(3)对称设置;

第一锚固装置、第三锚固装置突出于构件一本体的外表面;第二锚固装置、第四锚固装置突出于构件二本体的外表面。

[0021] 进一步,第一锚固装置、第三锚固装置、第二锚固装置、第四锚固装置、第一滑轮、第二滑轮、第三滑轮、第四滑轮的数量均为多个。

[0022] 一种使用基于BANG-BANG的被动式阻尼器的框架结构,在上梁与下梁之间安装所述基于BANG-BANG的被动式阻尼器,套筒(3)以及第一滑轮、第二滑轮、第三滑轮、第四滑轮与上梁连接固定,构件一本体与构件二本体与下梁固定;

或者

在上梁与下梁之间安装所述基于BANG-BANG的被动式阻尼器,套筒(3)以及第一滑轮、第二滑轮、第三滑轮、第四滑轮与下梁连接固定,构件一本体与构件二本体与上梁固定。

[0023] 一种基于BANG-BANG的被动式阻尼器,

包括:构件一(2-1);

构件一(2-1)包括:构件一本体(2-1-2)、在构件一本体上固定的第一锚固装置(2-1-3)第三锚固装置(5-1-3);

还包括:油缸式阻尼器;

所述油缸式阻尼器包括:第一移动装置(1-1)、油缸套筒(1-4),其中,第一移动装置(1-1)包括:第一活塞杆(1-1-2)、第一活塞头(1-1-3);

第一活塞头(1-1-3)设置在油缸套筒(1-4)内;

第一活塞头(1-1-3)与套筒的端板之间连接有弹簧;

还包括:第一滑轮(3-1-1)、以及第一连接绳(3-1-2),第一连接绳(3-1-2)的一端固定在第一锚固装置(2-1-3),另一端穿过第一滑轮(3-1-1)与第一活塞杆(1-1-2)连接;

第三滑轮(4-1-1)、以及第三连接绳,第三连接绳的一端固定在第三锚固装置,另一端

穿过第三滑轮与第一活塞杆连接；

所述第一锚固装置、第三锚固装置分别设置在构件一本体的前后两端，且关于套筒(3)对称设置；

第一锚固装置突出于构件一本体的外表面形成外伸臂。

[0024] 一种使用基于BANG-BANG的被动式阻尼器的框架结构，在上梁与下梁之间安装所述基于BANG-BANG的被动式阻尼器；套筒(3)以及第一滑轮、第三滑轮与上梁连接固定，构件一本体与下梁固定。

[0025] 一种使用基于BANG-BANG的被动式阻尼器的框架结构，在上梁与下梁之间安装所述基于BANG-BANG的被动式阻尼器；套筒(3)以及第一滑轮、第三滑轮与下梁连接固定，构件一本体与上梁固定。

[0026] 本发明的优点在于：

(1)本申请的实施例一的被动式阻尼器，实际上是利用滑轮、以及斜向的挤压-受压头综合来实现；并且，通过两侧对称的部件来实现；

如果构件一本体、构件二本体设置在套筒的两侧，其方案也无法实现；如果没有滑轮的话，也无法形成被动式阻尼器；如果没有弹簧的话，也无法实现。

[0027] (2)本申请的实施例二的被动式阻尼器，是在实施例一的基础上实现的，由于中间板式固定的，因此，实施例二的方案实施起来，稳定性较实施例一更佳。

[0028] (3)本申请的实施例四，是在实施例一的基础上实现的，吸收了实施例一的滑轮设计理念，均采用基于滑轮设计。实施例一、二的实施效果要考虑到初始条件。实施例三的初始设计条件要较实施例一、二容易实现。

[0029] (4)本申请的实施例五，是在实施例四的基础上，简化而成；对于实施例五的方案而言，其是基于一个阻尼器实现的。

## 附图说明

[0030] 下面结合附图中的实施例对本发明作进一步的详细说明，但并不构成对本发明的任何限制。

[0031] 图1是实施例一的设计示意图。

[0032] 图2A是实施例一的构件一本体首先向左移动的各个阶段示意图。

[0033] 图2B是实施例一的构件一本体首先向右移动的各个阶段示意图。

[0034] 图3是实施例一中的讨论的初始状态下的示意图。

[0035] 图4是实施例一种讨论可能出现的问题。

[0036] 图5是构件一的设计示意图。

[0037] 图6是套筒、第一滑轮的设计示意图。

[0038] 图7是实施例二的结构设计示意图。

[0039] 图8 是实施例三的结构设计示意图。

[0040] 图9是实施例四的结构设计示意图。

[0041] 图10是实施例四的第一锚固装置、第二锚固装置的结构设计示意图。

[0042] 图11是实施例四的另一种结构设计示意图。

[0043] 图12是实施例四的阻尼器应用于框架结构的示意图。

[0044] 图13是实施例五的设计示意图。

### 具体实施方式

[0045] 实施例一,如图1所示,一种可调阻尼力的被动型油缸式阻尼器,包括:构件一(2-1)、构件二(2-2);

构件一(2-1)包括:构件一本体(2-1-2)、以及在构件一本体(2-1-2)前端的第一挤压头(2-1-1)、以及在构件一本体上固定的第一锚固装置(2-1-3);

构件二(2-2)包括:构件二本体(2-2-2)、以及在构件二本体(2-2-2)前端的第二挤压头(2-2-1)、以及在构件二本体上固定的第二锚固装置(2-1-3);

构件一本体(2-1-2)与构件二本体(2-2-2)相互平行;

还包括:油缸式阻尼器;

所述油缸式阻尼器包括:第一移动装置(1-1)、第二移动装置(1-2)、油缸套筒(1-4),其中,第一移动装置(1-1)包括:第一受压头(1-1-1)、第一活塞杆(1-1-2)、第一活塞头(1-1-3),第二移动装置(1-2)包括:第二受压头(1-2-1)、第二活塞杆(1-2-2)、第二活塞头(1-2-3);

所述第一活塞杆(1-1-2)的两端分别与所述第一受压头(1-1-1)第一活塞头(1-1-3)连接;

所述第二活塞杆(1-2-2)的两端分别与所述第二受压头(1-2-1)第二活塞头(1-2-3)连接;

第一活塞头(1-1-3)与第二活塞头(1-2-3)均设置在油缸套筒(1-4),且两者之间连接有弹簧(1-3);

还包括:第一滑轮(3-1-1)、以及第一连接绳(3-1-2),第一连接绳(3-1-2)的一端固定在第一锚固装置(2-1-3),另一端穿过第一滑轮(3-1-1)与第一活塞杆(1-1-2)连接;

还包括:第二滑轮(3-2-1)、以及第二连接绳(3-2-2),第二连接绳(3-2-2)的一端固定在第二锚固装置(2-2-3),另一端穿过第二滑轮(3-2-1)与第二活塞杆(1-2-2)连接。

[0046] 具体而言,第一连接绳(3-1-2)与第一活塞杆(1-1-2)的第一绳索固定构件(3-1-3)相连接;

第二连接绳(3-2-2)与第二活塞杆(1-2-2)的第二绳索固定构件(3-2-3)相连接;

所述第一活塞杆(1-1-2)与第二活塞杆(1-2-2)的轴向共线,且与构件一本体(2-1-2)保持垂直;构件一本体(2-1-2)以及构件二本体(2-2-2)设置在油缸套筒(1-4)的同侧。

[0047] 所述第一挤压头(2-1-1)与第一受压头(1-1-1)相互配合,且两者的接触面为斜面;

所述第二挤压头(2-2-1)与第二受压头(1-2-1)相互配合,且两者的接触面为斜面。

[0048] 可调阻尼力的被动型油缸式阻尼器的工作方法为:

所述构件一本体(2-1-2)、构件二本体(2-2-2)均与建筑物一连接,油缸套筒(1-4)、第一滑轮(3-1-1)、第二滑轮(3-2-1)均与建筑物二连接;

建筑物一与建筑物二之间在振动(如地震)的情况下,产生水平向的周期向运动;

如图2A所示,1个周期分为4个阶段:第一挤压头与第一受压头从正常平衡位置开始相互接近、第一挤压头与第一受压头返回到正常平衡位置,第一挤压头与第一受压头从正常



平衡位置开始相互远离,第一挤压头与第一受压头返回到正常平衡位置。

[0049] 当第一挤压头与第一受压头从平衡位置开始相互接近时,第一挤压头(2-1-1)向第一受压头(1-1-1)运动,且第一挤压头(2-1-1)挤压第一受压头(1-1-1),使得第一受压头(1-1-1)、第一活塞杆(1-1-2)、第一活塞头(1-1-3)向下运动;第二挤压头(2-2-1)向第二受压头(1-2-1)运动,且第二挤压头(2-2-1)挤压第二受压头(1-2-1),使得第二受压头(1-2-1)、第二活塞杆(1-2-2)、第二活塞头(1-2-3)向上运动,即第一活塞头与第二活塞头之间的距离减小,弹簧(1-3)被压缩;同时第一连接绳(3-1-2)、第二连接绳(3-2-2)处于松弛状态;此时,构件一、构件二分别收到第一活塞头、第二活塞头传递的阻尼力;

当第一挤压头与第一受压头从相互接近的状态返回到平衡位置时,在第一活塞头与第二活塞头之间的弹簧作用力下(弹簧从压缩状态恢复到平衡位置),推动第一活塞杆、第二活塞杆恢复到平衡位置;在此阶段下,构件一本体、构件二本体未受到阻尼力。

[0050] 当第一挤压头与第一受压头从平衡位置开始相互远离时,第一挤压头(2-1-1)与第一受压头(1-1-1)不接触,然而,构件一本体(2-1)上的第一锚固装置(2-1-3)通过第一连接绳(3-1-2)带动第一活塞头(1-1-3)移动,即构件一本体(2-1)受到阻尼力;

第二挤压头(2-2-1)与第二受压头(1-2-1)不接触,然而,构件二本体(2-2)上的第二锚固装置(2-2-3)通过第二连接绳(3-2-2)带动第二活塞头(1-2-3)移动,即构件二本体(2-2)受到阻尼力;

第一活塞头(1-1-3)与第二活塞头(1-2-3)相互远离,弹簧受拉。

[0051] 当第一挤压头与第一受压头从平衡位置相互远离的状态返回到平衡位置时,构件一本体(2-1)、构件二本体(2-2)未受到阻尼力,相反,其受到弹簧的拉力,促进构件一本体与构件二本体恢复到平衡位置;

同时,在弹簧的作用力下,第一受压头(1-1-1)与第二受压头(1-2-1)也会回到原始位置。

[0052] 同理,对于2B所示的情形,第一挤压头与第一受压头首先产生相互远离的趋势,其过程与上述过程类似。

[0053] 实施例一的其他设计细节为:

第一连接绳(3-1-2)在第一滑轮(3-1-1)与第一锚固装置(2-1-3)的部分与构件一本体(2-1)的延长方向、即建筑物一的振动方向相平行,在第一滑轮(3-1-1)与第一绳索固定构件(3-1-3)的部分则与第一活塞杆(1-1-2)的轴线方向平行;

第二连接绳(3-2-2)在第二滑轮(3-2-1)与第二锚固装置(2-2-3)的部分与构件二本体(2-2)的延长方向、即建筑物一的振动方向相平行,在第二滑轮(3-2-1)与第二绳索固定构件(3-2-3)的部分则与第二活塞杆(1-2-2)的轴线方向平行;

对于上述本申请的方案分析如下:

为了便于挤压力的传递,如图3所示,第一受压头的垂直水平斜率比 $x$ 小于1;

第一点讨论,在第一挤压头与第一受压头从平衡位置到相互远离的状态,若初始状态下,第一挤压头与第一受压头两者接触,由于 $x$ 小于1,在远离的时候,第一挤压头与第一受压头在接触的过程中,会导致第一连接绳处于一定的拉伸状态;但是,再到其返回平衡位置的过程中,会导致第一受压头挤坏的情形。

[0054] 但是,对于初始状态下第一挤压头与第一受压头两者不接触,并非必要条件,因

为,可以调整第一连接绳(3-1-2)在第一滑轮(3-1-1)与第一锚固装置(2-1-3)的部分的方向。

[0055] 构件一本体(2-1)以及第一挤压头(2-1-1)向右移动 $dL$ 距离,考虑滑轮的影响,第一受压头的上升距离为: $dy=dL/\cos\theta$ ;  $\theta$ 表示初始状态下第一连接绳(3-1-2)在第一滑轮(3-1-1)与第一锚固装置(2-1-3)的部分与构件一本体的振动方向的夹角;

而第一挤压头(2-1-1)向右移动 $dL$ 距离,可以容许第一受压头的上升距离 $dy_1= dL \cdot x$ 需要满足: $dy \leq dy_1$ ,才能避免图4的情形。

[0056] 可知, $1 \leq x \cdot \cos\theta$ 的情形下,可避免图4的问题。

[0057] 由上述分析可知,在 $\theta=0^\circ$ 时, $1 \leq x$ 才能满足要求,然而 $1 \leq x$ 时,受力很难实现,即第一挤压头与第一受压头之间的压力过大,可能会导致第一受压头被撞弯。

[0058] 因此在 $\theta=0^\circ$ 时,初始状态下第一受压头与第一挤压头不接触,是相对而言较好的设计。

[0059] 第二点讨论,在第一挤压头与第一受压头从平衡位置到相互接近的状态,然后再回到平衡位置时,需要保证的是,第一连接绳(3-1-2)始终保持松弛状态,否则在回到平衡位置时,必然会有阻尼作用,这与本申请的主体构思相悖。

[0060] 在第一挤压头向左移动了 $L$ 距离,第一受压头向下的距离为 $L \cdot x$ ;在 $\theta=0^\circ$ 的情况下,第一连接绳的松弛长度为: $L-L \cdot x$ ,也即, $\theta=0^\circ$ 的情况下,只要 $x \leq 1$ ,即可满足:在回到平衡位置时,不会产生阻尼作用的效果。

[0061] 考虑通长情况下,第一滑轮的圆心与第一锚固装置的锚固端的高度差为 $u$ ,在第一挤压头向左移动了 $L$ 距离,第一滑轮的半径为 $r$ , $\theta$ 表示初始状态下第一连接绳(3-1-2)在第一滑轮(3-1-1)与第一锚固装置(2-1-3)的部分与构件一本体的振动方向的夹角, $\theta_1$ 表示向左移动了 $L$ 距离时的第一连接绳(3-1-2)在第一滑轮(3-1-1)与第一锚固装置(2-1-3)的部分与构件一本体的振动方向的夹角;

初始状态,第一挤压头与第一受压头相互接触时,

第一受压头向下的距离为 $L \cdot x$ ,第一连接绳的松弛长度为:

$$[r\theta + (u+r\sin\theta)/\sin\theta] - [r\theta_1 + (u+r\sin\theta_1)/\sin\theta_1] - L \cdot x \quad (\theta, \theta_1 \text{均表示弧度})$$

其中, $\theta_1$ 的求解方法为:

$$r\sin\theta_1 + (u+r\cos\theta_1)\cot\theta_1 = r\sin\theta + (u+r\cos\theta)\cot\theta - L$$

只需要满足: $[r\theta + (u+r\sin\theta)/\sin\theta] - [r\theta_1 + (u+r\sin\theta_1)/\sin\theta_1] - L \cdot x \geq 0$ 即可。

[0062] 上式,应该对于任意的 $L$ (取正数),均应满足才可。

[0063] 需要说明的是:构件一本体以及构件二本体均设置在套筒的一侧。初始状态下,构件一本体、第一滑轮、第一连接绳、第一活塞杆、第一活塞头,与构件二本体、第二滑轮、第二连接绳、第二活塞杆、第二活塞头相互对称设置。

[0064] 实施例二:实施例二中,在套筒(1-4)中固定设置有中间固定板(1-5),第一活塞头(1-1-3)与中间固定板(1-5)、以及第二活塞头(1-2-3)与中间固定板(1-5)之间均连接有弹簧;中间固定板(1-5)设置在第一活塞头与第二活塞头之间。

[0065] 所述第一锚固装置(2-1-3)的数量为2个、且分布在构件一本体(2-1)的两侧,所述第一滑轮以及第一连接绳的数量也为2个;第一绳索固定构件(3-1-3)分布在第一活塞杆的两侧,与第一滑轮相对应;

所述第二锚固装置(2-2-3)的数量为2个、且分布在构件二本体(2-2)的两侧,所述第二滑轮以及第二连接绳的数量也为2个;第二绳索固定构件(3-2-3)分布在第二活塞杆的两侧,与第二滑轮相对应。

[0066] 实施例三,将实施例一、二的被动式油缸阻尼器,用于框架中,其设计如下:在混凝土框架结构或者钢框架结构之间安装有2个对称设置的被动式油缸阻尼器:第一被动式油缸阻尼器、第二被动式油缸阻尼器;

在上梁(8-1)的下端固接有2个悬挂构件(9-1),在两个悬挂构件(9-1)之间安装有X形支撑部件(9-2),所述第一被动式油缸阻尼器以及第二被动式油缸阻尼器的各自的构件一本体、构件二本体分别与2个悬挂构件(9-1)固接;

构件一本体、构件二本体与上梁平行设置;

在下梁(8-2)的上端固接有2个下梁固定构件(9-3),所述套筒与下梁固定构件(9-3)固定连接,第一滑轮以及第二滑轮各自的支撑转轴均与下梁固定构件(9-3)连接,在下梁固定构件(9-3)的外侧还设置有斜撑(9-4)。

[0067] 初始状态下,第一挤压头、第一受压头之间不接触;第二挤压头与第二受压头之间也不接触。

[0068] 实施例四:如图9-10所示,一种基于BANG-BANG的被动式阻尼器,与实施例一、二不同,其去掉了挤压头-受压头的设计,转而利用滑轮。

[0069] 包括:构件一(2-1)、构件二(2-2);

构件一(2-1)包括:构件一本体(2-1-2)、在构件一本体上固定的第一锚固装置(2-1-3)第三锚固装置(5-1-3);

构件二(2-2)包括:构件二本体(2-2-2)、以及在构件二本体上固定的第二锚固装置(2-1-3)、第四锚固装置(5-2-3);

构件一本体(2-1-2)与构件二本体(2-2-2)相互平行;

还包括:油缸式阻尼器;

所述油缸式阻尼器包括:第一移动装置(1-1)、第二移动装置(1-2)、油缸套筒(1-4),其中,第一移动装置(1-1)包括:第一活塞杆(1-1-2)、第一活塞头(1-1-3),第二移动装置(1-2)包括:第二活塞杆(1-2-2)、第二活塞头(1-2-3);

第一活塞头(1-1-3)与第二活塞头(1-2-3)均设置在油缸套筒(1-4)内;

第一活塞头(1-1-3)与第二活塞头(1-2-3)之间连接有弹簧(1-3),或者第一活塞头(1-1-3)与第二活塞头(1-2-3)均通过弹簧与套筒中的中间固定板(1-5)连接;

还包括:第一滑轮(3-1-1)、以及第一连接绳(3-1-2),第一连接绳(3-1-2)的一端固定在第一锚固装置(2-1-3),另一端穿过第一滑轮(3-1-1)与第一活塞杆(1-1-2)连接;

第三滑轮(4-1-1)、以及第三连接绳,第三连接绳的一端固定在第三锚固装置,另一端穿过第三滑轮与第一活塞杆连接;

还包括:第二滑轮(3-2-1)、以及第二连接绳(3-2-2),第二连接绳(3-2-2)的一端固定在第二锚固装置(2-2-3),另一端穿过第二滑轮(3-2-1)与第二活塞杆(1-2-2)连接;

第四滑轮、以及第四连接绳,第四连接绳的一端固定在第四锚固装置,另一端穿过第四滑轮与第二活塞杆连接;

所述第一锚固装置、第三锚固装置分别设置在构件一本体的前后两端,且关于套筒(3)

对称设置；

所述第二锚固装置、第四锚固装置分别设置在构件二本体的前后两端，且关于套筒(3)对称设置；

第一锚固装置、第三锚固装置突出于构件一本体的外表面；第二锚固装置、第四锚固装置突出于构件二本体的外表面。

[0070] 其原理与实施例一、二类似，初始状态下，弹簧处于平衡状态或者预拉伸，连接绳处于正常状态或者预拉状态(预拉力较小)；在振动时，在从平衡位置处移动时，相应的滑轮会带动活塞头移动；在回来时，连接绳并不会受到阻止其回到平衡位置的压力。

[0071] 应用到框架结构时，套筒(3)以及第一滑轮、第二滑轮、第三滑轮、第四滑轮与上梁连接固定，构件一本体与构件二本体与下梁固定。

[0072] 实施例四的优点在于，其不会出现如图4所示那样的问题。

[0073] 进一步，第一锚固装置、第三锚固装置、第二锚固装置、第四锚固装置、第一滑轮、第二滑轮、第三滑轮、第四滑轮的数量均为多个。

[0074] 实施例五：在实施例四的基础上，取其一半的结构，也能达到上述目的。一种基于BANG-BANG的被动式阻尼器，

包括：构件一(2-1)；

构件一(2-1)包括：构件一本体(2-1-2)、在构件一本体上固定的第一锚固装置(2-1-3)第三锚固装置(5-1-3)；

还包括：油缸式阻尼器；

所述油缸式阻尼器包括：第一移动装置(1-1)、油缸套筒(1-4)，其中，第一移动装置(1-1)包括：第一活塞杆(1-1-2)、第一活塞头(1-1-3)；

第一活塞头(1-1-3)设置在油缸套筒(1-4)内；

第一活塞头(1-1-3)与套筒的端板之间连接有弹簧；

还包括：第一滑轮(3-1-1)、以及第一连接绳(3-1-2)，第一连接绳(3-1-2)的一端固定在第一锚固装置(2-1-3)，另一端穿过第一滑轮(3-1-1)与第一活塞杆(1-1-2)连接；

第三滑轮(4-1-1)、以及第三连接绳，第三连接绳的一端固定在第三锚固装置，另一端穿过第三滑轮与第一活塞杆连接；

所述第一锚固装置、第三锚固装置分别设置在构件一本体的前后两端，且关于套筒(3)对称设置；

第一锚固装置突出于构件一本体的外表面形成外伸臂。

[0075] 其原理与实施例一、二类似，初始状态下，弹簧处于平衡状态或者预拉伸，连接绳处于正常状态或者预拉状态(预拉力较小)；在振动时，在从平衡位置处移动时，相应的滑轮会带动活塞头移动；在回来时，连接绳并不会受到阻止其回到平衡位置的压力。

[0076] 以上所举实施例为本发明的较佳实施方式，仅用来方便说明本发明，并非对本发明作任何形式上的限制，任何所属技术领域中具有通常知识者，若在不脱离本发明所提技术特征的范围，利用本发明所揭示技术内容所作出局部更动或修饰的等效实施例，并且未脱离本发明的技术特征内容，均仍属于本发明技术特征的范围。

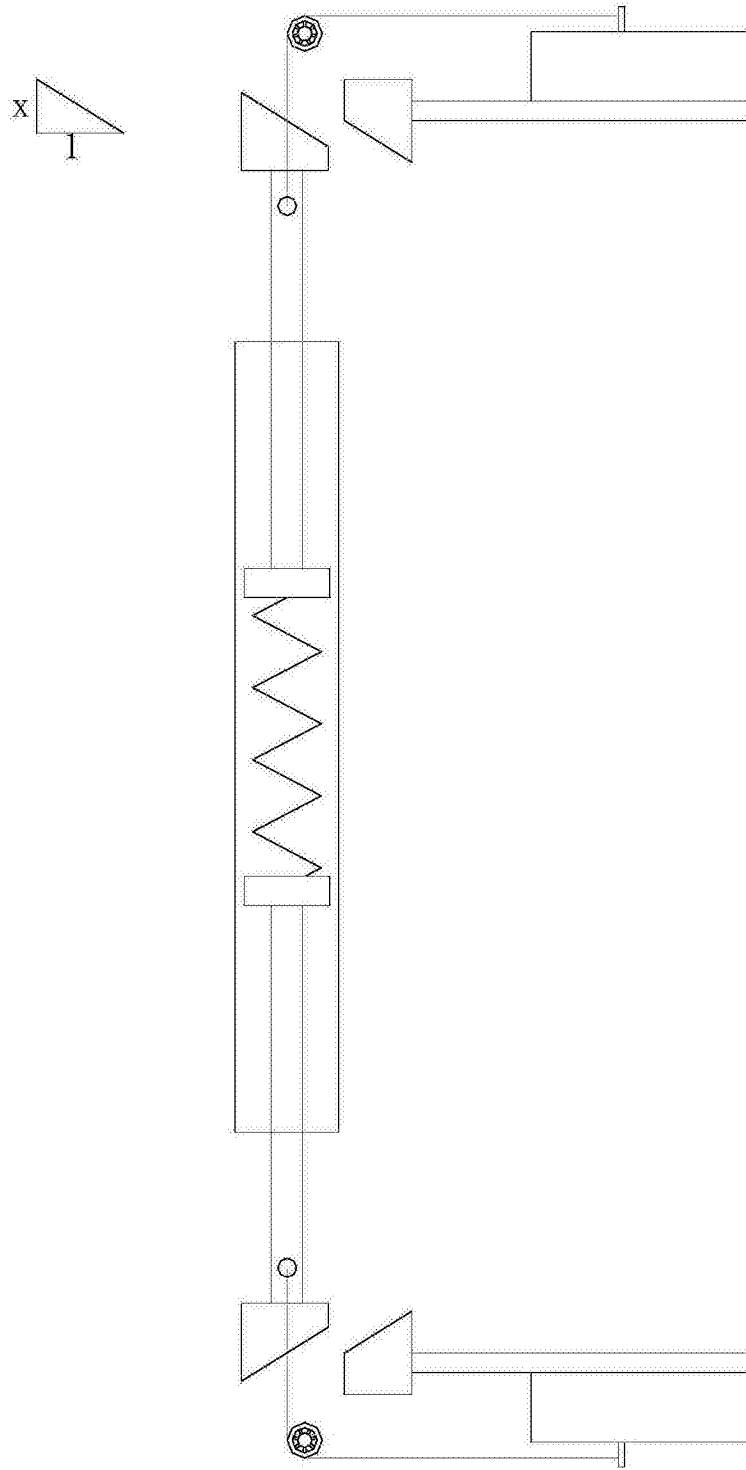


图1

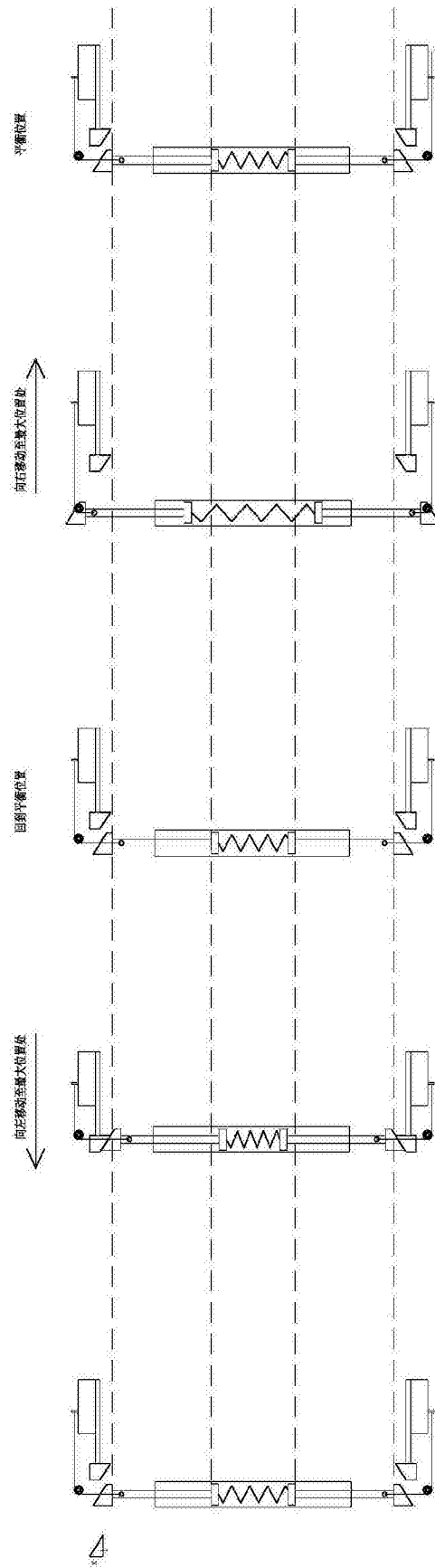


图2A

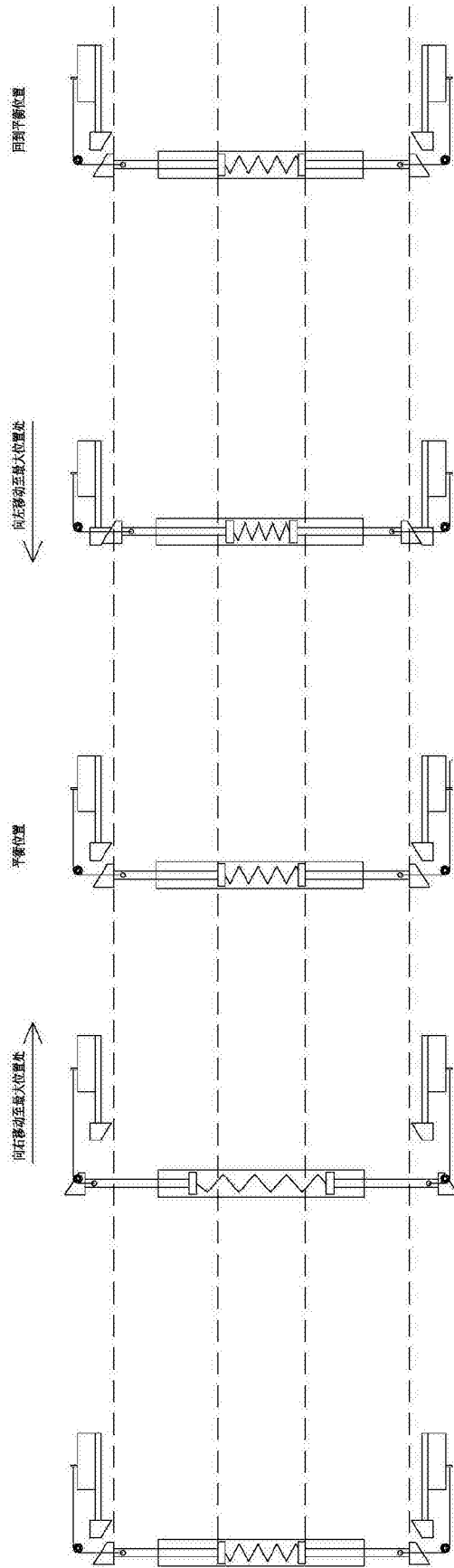


图2B

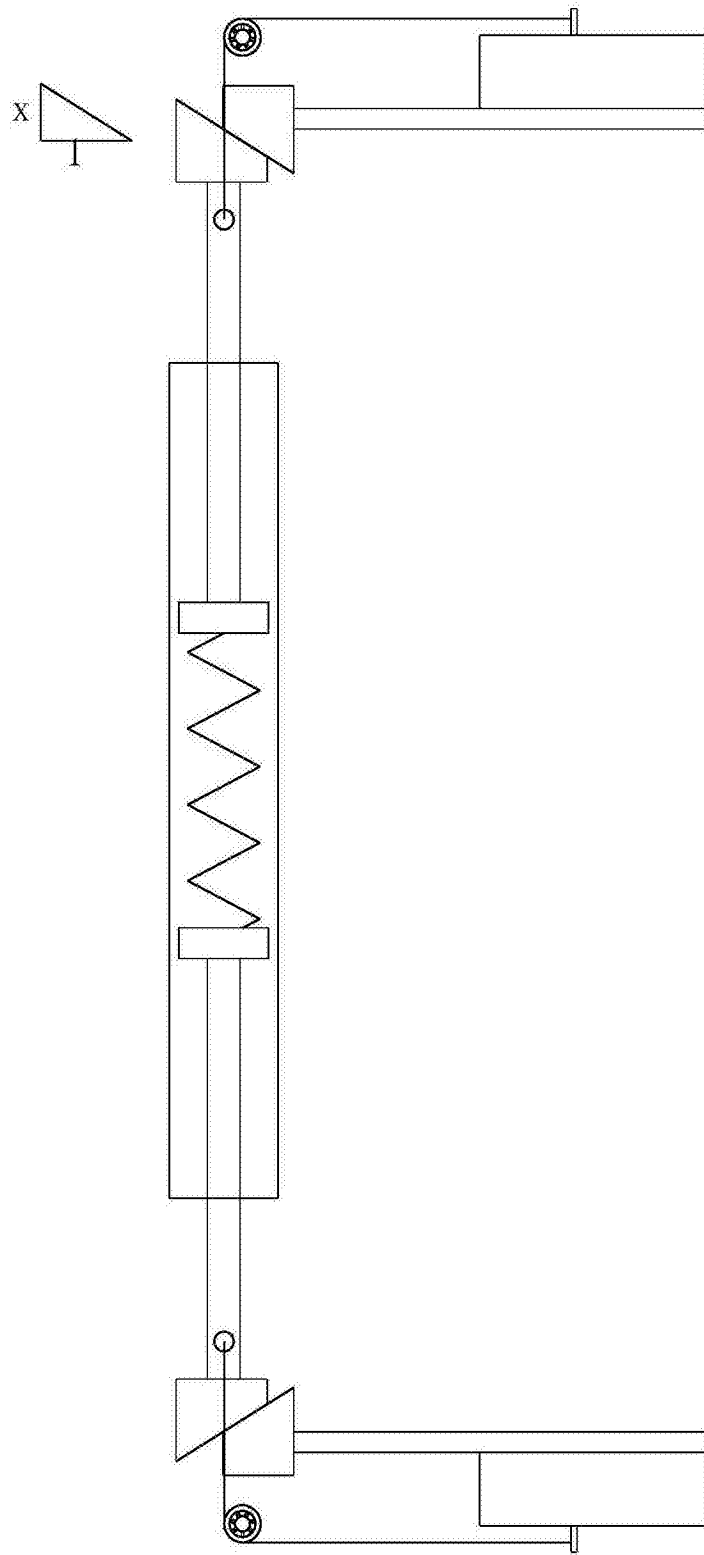


图3



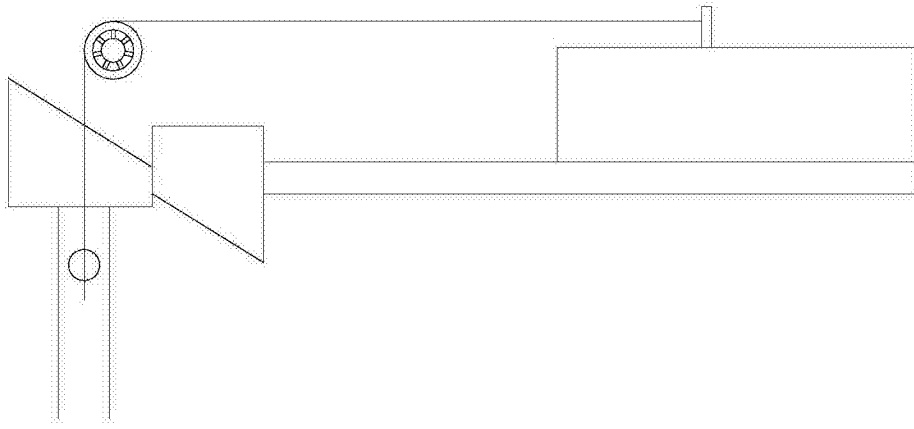


图4

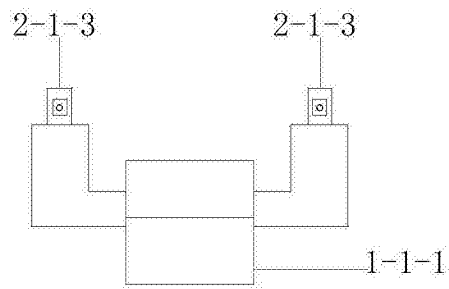


图5

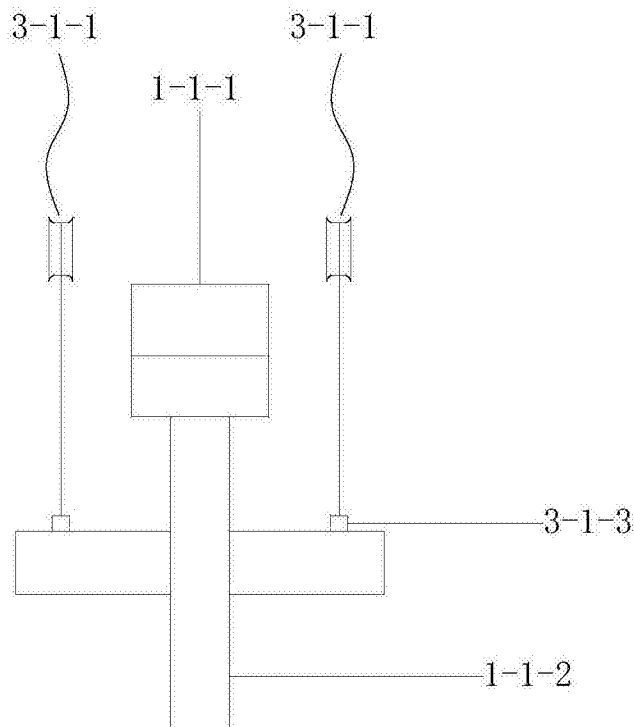


图6

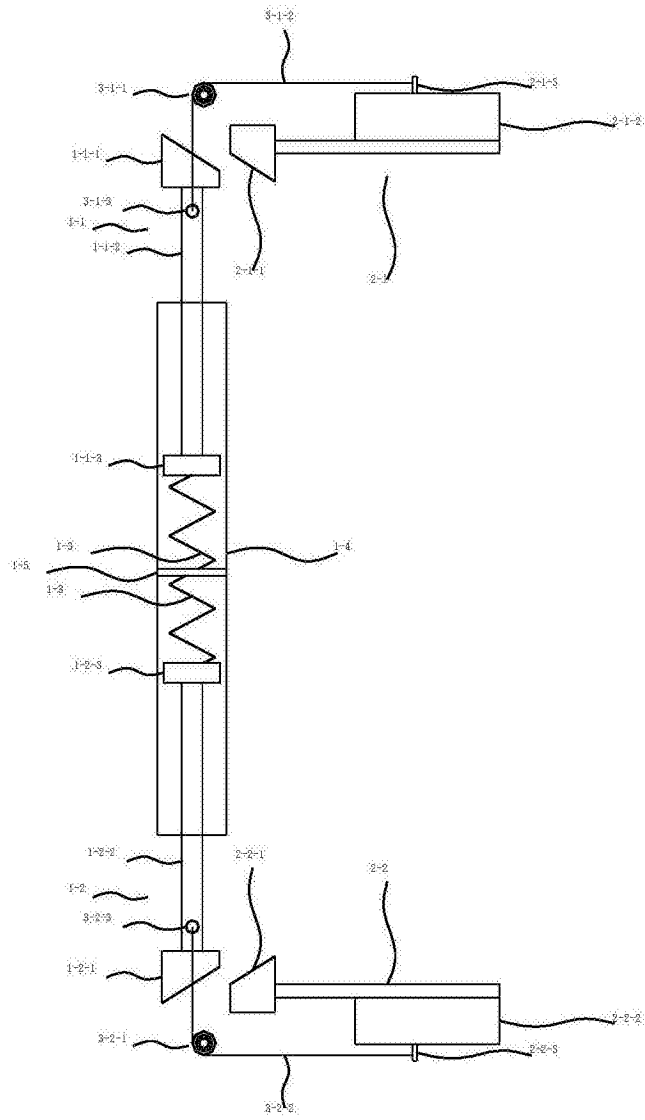


图7

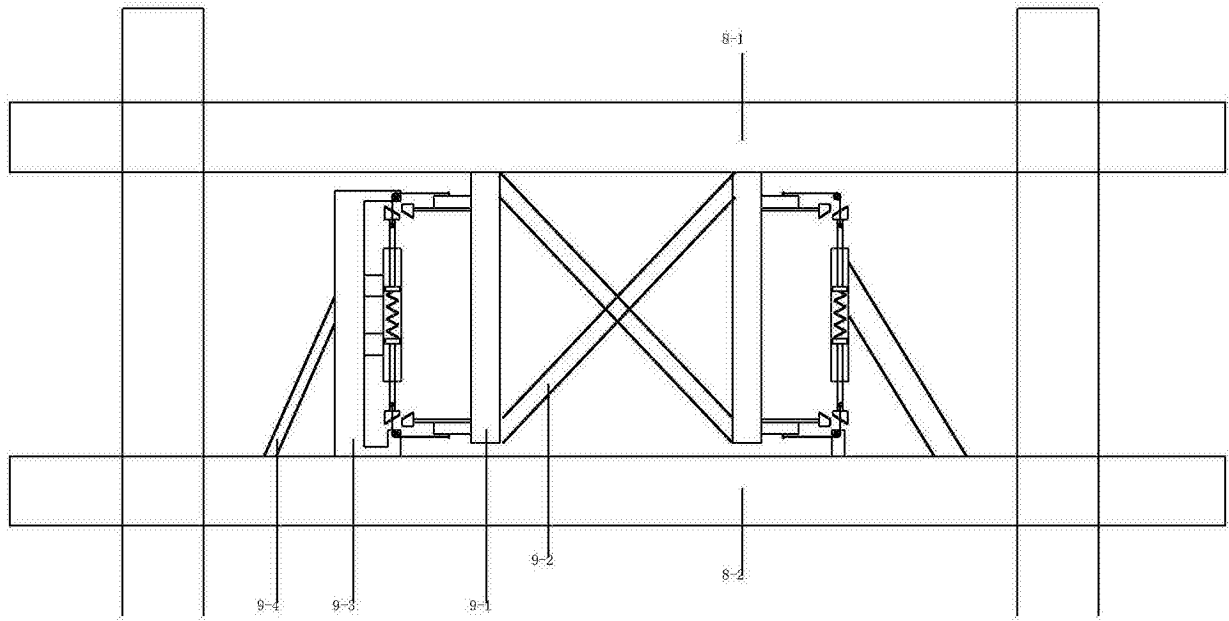


图8

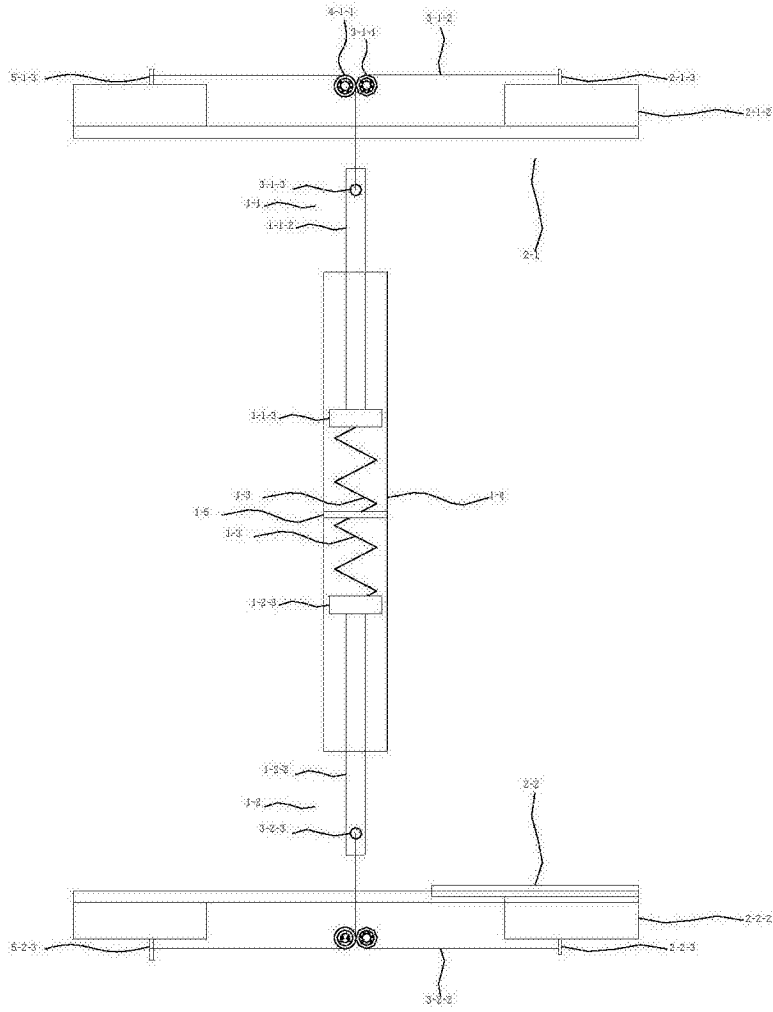


图9

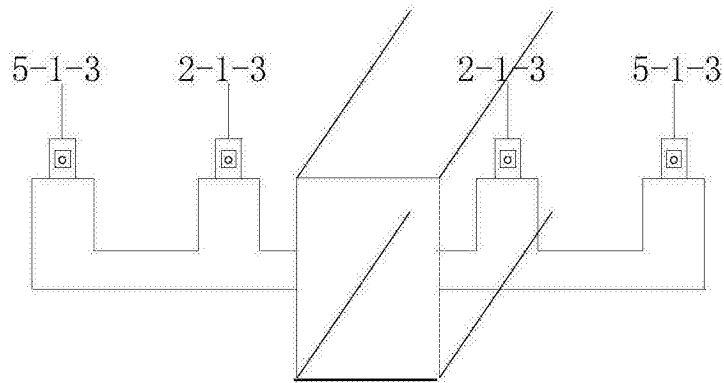


图10

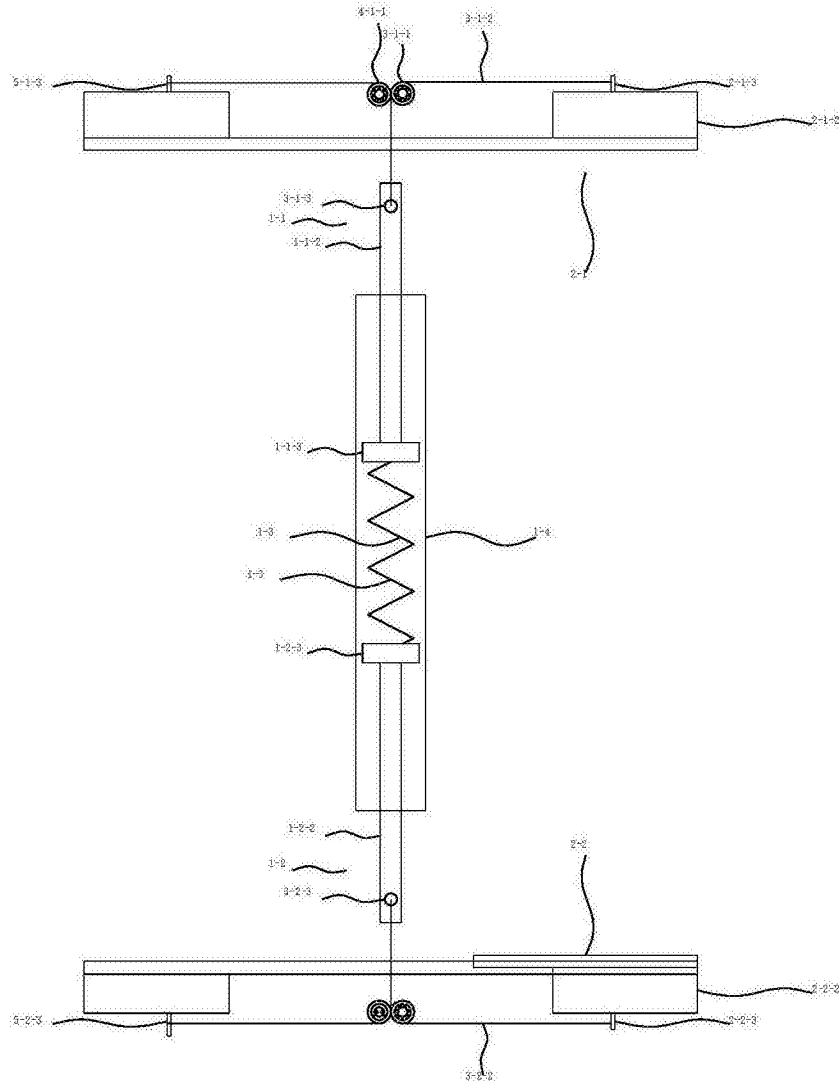


图11

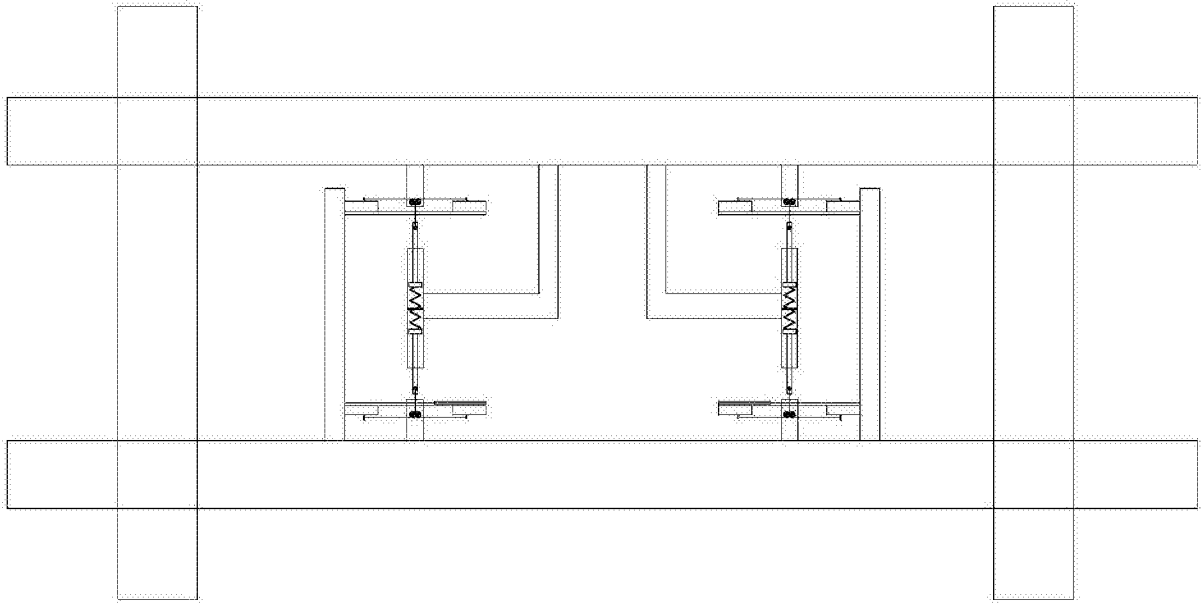


图12

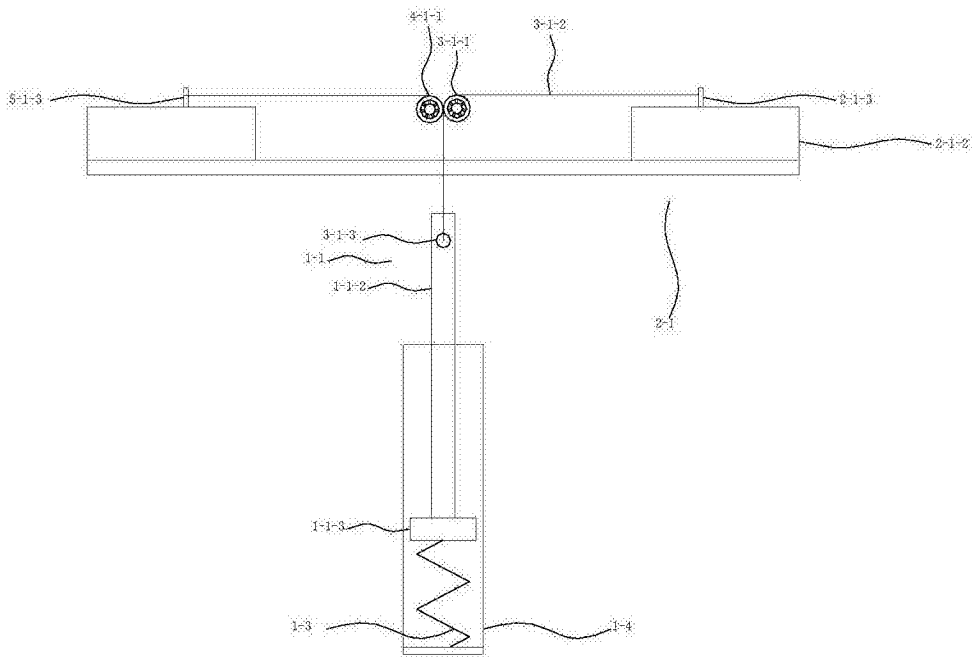


图13