



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205171725 U

(45) 授权公告日 2016.04.20

(21) 申请号 201520886649.8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015.11.09

(73) 专利权人 同济大学建筑设计研究院(集团)
有限公司

地址 200092 上海市杨浦区赤峰路 65 号

专利权人 厦门福康经济发展有限公司

(72) 发明人 赵昕 叶李玮 丁鲲 秦朗
马浩佳 杨悦

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限
公司 31225

代理人 翁惠瑜

(51) Int. Cl.

E04B 1/98(2006.01)

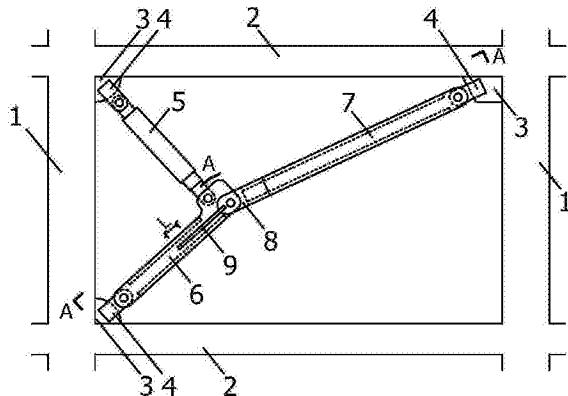
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种肘节式变形放大装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种肘节式变形放大装置，连接于由结构柱和梁组成的框架内，用于实现对风荷载和地震作用下阻尼器位移及速度的放大，该装置至少包括一个变形放大组件，所述变形放大组件包括节点板、阻尼器和支撑机构，还包括耳板、盖板和防失稳板，所述节点板设有至少三块，焊接安装于框架的节点处或梁上，所述阻尼器一端、支撑机构两端分别通过一块耳板与一块节点板活动连接，所述阻尼器另一端与支撑机构活动连接，所述盖板和防失稳板均连接于阻尼器与支撑机构的连接处。与现有技术相比，本实用新型防失稳板在框架平面外有较大的弯曲刚度，通过与第一支撑件和第二支撑件的连接，能有效约束装置的平面外变形，防止装置平面外失稳。



1. 一种肘节式变形放大装置,连接于由结构柱(1)和梁(2)组成的框架内,用于实现对风荷载和地震作用下阻尼器位移及速度的放大,该装置至少包括一个变形放大组件,所述变形放大组件包括节点板(3)、阻尼器(5)和支撑机构,其特征在于,还包括耳板(4)、盖板(8)和防失稳板(9),所述节点板(3)设有至少三块,焊接安装于框架的节点处或梁(2)上,所述阻尼器(5)一端、支撑机构两端分别通过一块耳板(4)与一块节点板(3)活动连接,所述阻尼器(5)另一端与支撑机构活动连接,所述盖板(8)和防失稳板(9)均连接于阻尼器(5)与支撑机构的连接处。

2. 根据权利要求1所述的肘节式变形放大装置,其特征在于,所述支撑机构包括第一支撑件(6)和第二支撑件(7),所述第一支撑件(6)一端通过活动轴与一块耳板(4)铰接,另一端分别通过活动轴与阻尼器(5)和盖板(8)铰接,所述第二支撑件(7)一端通过活动轴与一块耳板(4)铰接,另一端与盖板(8)焊接,所述防失稳板(9)一端与第一支撑件(6)焊接,焊接长度为L,另一端与盖板(8)焊接。

3. 根据权利要求2所述的肘节式变形放大装置,其特征在于,所述第一支撑件(6)和第二支撑件(7)不在一条直线上,阻尼器(5)的轴线与第一支撑件(6)的轴线相互垂直。

4. 根据权利要求2所述的肘节式变形放大装置,其特征在于,所述第一支撑件(6)和第二支撑件(7)均为矩形管或H型钢。

5. 根据权利要求1所述的肘节式变形放大装置,其特征在于,所述盖板(8)设有至少两块,分别安装于支撑机构两侧。

6. 根据权利要求1所述的肘节式变形放大装置,其特征在于,所述防失稳板(9)设有至少两块,分别安装于支撑机构两侧。

7. 根据权利要求1所述的肘节式变形放大装置,其特征在于,所述节点板(3)、耳板(4)、支撑机构在阻尼器(5)极限位移或极限速度对应的阻尼力作用下,均处于弹性工作状态。

8. 根据权利要求2所述的肘节式变形放大装置,其特征在于,所述活动轴包括销轴。

9. 根据权利要求1所述的肘节式变形放大装置,其特征在于,所述变形放大组件设有两个,对称设置于框架内,两个支撑机构的一端分别通过一块耳板(4)连接于同一块安装于梁(2)上的节点板(3)上,形成中心双肘节式变形放大装置。

10. 根据权利要求1所述的肘节式变形放大装置,其特征在于,所述变形放大组件设有两个,对称设置于框架内,两个变形放大组件间设有间隙,形成偏心双肘节式变形放大装置。

一种肘节式变形放大装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种放大阻尼器耗能效果的装置,尤其是涉及一种肘节式变形放大装置,用于提高土木工程领域减小风振响应和地震响应阻尼装备效率。

背景技术

[0002] 现有的肘节式变形放大装置由阻尼器、支撑、连接装置(销轴、节点板等)组成。在框架平面内,阻尼器一端、支撑一端通过连接装置铰接于不同的梁柱节点上;阻尼器、支撑另一端通过连接装置铰接于同一点。在地震作用和风荷载下,结构发生层间位移,变形放大装置开始发生作用,阻尼器两端产生大于层间位移的相对位移,加大阻尼器的耗能,提高风荷载和地震作用下结构的附加阻尼比,提升整体结构的安全性。

[0003] 但现有的肘节式变形放大装置容易平面外失稳,在罕遇地震作用下,结构变形较大,可能造成阻尼力过大。而装置发生平面外失稳时,阻尼器两端达不到预期的相对位移,阻尼器耗能较预期小,造成结构达不到设计的性能目标,在罕遇地震作用下严重破坏。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种阻尼器位移放大倍数大、有效防止平面外失稳的肘节式变形放大装置。

[0005] 本实用新型的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种肘节式变形放大装置,连接于由结构柱和梁组成的框架内,用于实现对风荷载和地震作用下阻尼器位移及速度的放大,该装置至少包括一个变形放大组件,所述变形放大组件包括节点板、阻尼器和支撑机构,还包括耳板、盖板和防失稳板,所述节点板设有至少三块,焊接安装于框架的节点处或梁上,所述阻尼器一端、支撑机构两端分别通过一块耳板与一块节点板活动连接,所述阻尼器另一端与支撑机构活动连接,所述盖板和防失稳板均连接于阻尼器与支撑机构的连接处。

[0007] 所述支撑机构包括第一支撑件和第二支撑件,所述第一支撑件一端通过活动轴与一块耳板铰接,另一端分别通过活动轴与阻尼器和盖板铰接,所述第二支撑件一端通过活动轴与一块耳板铰接,另一端与盖板焊接,所述防失稳板一端与第一支撑件焊接,焊接长度为L,另一端与盖板焊接。

[0008] 所述第一支撑件和第二支撑件不在一条直线上,阻尼器的轴线与第一支撑件的轴线相互垂直。

[0009] 所述第一支撑件和第二支撑件均为矩形管或H型钢。

[0010] 所述盖板设有至少两块,分别安装于支撑机构两侧。

[0011] 所述防失稳板设有至少两块,分别安装于支撑机构两侧。

[0012] 所述节点板、耳板、支撑机构在阻尼器极限位移或极限速度对应的阻尼力作用下,均处于弹性工作状态。

[0013] 所述活动轴包括销轴。

[0014] 所述变形放大组件设有两个,对称设置于框架内,两个支撑机构的一端分别通过一块耳板连接于同一块安装于梁上的节点板上,形成中心双肘节式变形放大装置。

[0015] 所述变形放大组件设有两个,对称设置于框架内,两个变形放大组件间设有间隙,形成偏心双肘节式变形放大装置。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:

[0017] 1、本实用新型可放大阻尼器的位移到层间位移的2倍以上,在位移较小的剪力墙等结构中可以采用。

[0018] 2、本实用新型装置能增加阻尼器两端的相对变形,加大阻尼器耗能,在使用相同数量和参数的阻尼器情况下,采用此装置能提高风荷载和地震作用下结构的附加阻尼比,提升整体结构的安全性。

[0019] 3、减小相同的风振响应和地震响应可以使用较小数量的阻尼器,减小造价;也可应用于阻尼器布置位置和数量有限、对使用空间要求高的建筑。

[0020] 4、由于防失稳板中间段与第一支撑件脱开,仅在长度为L的区段与第一支撑件焊接,故防失稳板在框架平面内几乎不能约束第一支撑件和第二支撑件之间的自由转动,第一支撑件和第二支撑件在框架平面内仍为铰接。

[0021] 5、防失稳板在框架平面外有较大的弯曲刚度,通过与第一支撑件和第二支撑件的连接,能有效约束装置的平面外变形,防止装置平面外失稳,在罕遇地震作用下,阻尼器两端仍能达到预期的相对位移,保障结构在罕遇地震作用下的安全性。

附图说明

[0022] 图1是本实用新型上单肘节式变形放大装置的主视图;

[0023] 图2是本实用新型上单肘节式变形放大装置的A-A剖视图;

[0024] 图3是本实用新型下单肘节式变形放大装置的主视图;

[0025] 图4是本实用新型下单肘节式变形放大装置的B-B剖视图;

[0026] 图5是本实用新型中心双肘节式变形放大装置的主视图;

[0027] 图6是本实用新型偏心双肘节式变形放大装置的主视图;

[0028] 图7是本实用新型阻尼器两端位移增大的变形示意图;

[0029] 图8是本实用新型阻尼器两端位移减小的变形示意图。

[0030] 图中:1、结构柱,2、梁,3、节点板,4、耳板,5、阻尼器,6、第一支撑件,7、第二支撑件,8、盖板,9、防失稳板。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细说明。本实施例以本实用新型技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本实用新型的保护范围不限于下述的实施例。

[0032] 实施例1

[0033] 如图1-图2所示,本实施例提供一种肘节式变形放大装置,连接于由结构柱1和梁2组成的框架内,用于实现对风荷载和地震作用下阻尼器位移及速度的放大,该装置包括一个变形放大组件,肘节位于上方,为上单肘节式变形放大装置,所述变形放大组件包括节点

板3、耳板4、阻尼器5、支撑机构、盖板8和防失稳板9，节点板3设置三块，焊接安装于框架的节点处，阻尼器5一端、支撑机构两端分别通过一块耳板4与一块节点板3活动连接，阻尼器5另一端与支撑机构活动连接，盖板8和防失稳板9均连接于阻尼器5与支撑机构的连接处。

[0034] 支撑机构包括第一支撑件6和第二支撑件7，第一支撑件6一端通过活动轴与一块耳板4铰接，另一端分别通过活动轴与阻尼器5和盖板8铰接，第二支撑件7一端通过活动轴与一块耳板4铰接，另一端与盖板8焊接，防失稳板9一端与第一支撑件6焊接，焊接长度为L，另一端与盖板8焊接，阻尼器5通过活动轴与耳板4铰接。L长度需计算确定，与防失稳板厚度、阻尼器极限位移、变形放大组件位置参数有关。L不能过长，否则防失稳板在框架平面内会约束第一支撑件和第二支撑件之间的自由转动；L不能过短，否则不能有效防止装置平面外失稳；L一般取100mm至200mm之间。

[0035] 为避免变形放大组件成为瞬变体系，第一支撑件6和第二支撑件7不在一条直线上，为使位移放大系数较大，即提高变形放大组件的效率，阻尼器5的轴线与第一支撑件6的轴线相互垂直。盖板8设有两块，分别安装于支撑机构两侧。防失稳板9至少两块，分别安装于支撑机构两侧。活动轴均可以为销轴。

[0036] 为保证阻尼器与结构的有效连接，节点板3、耳板4在阻尼器5极限位移或极限速度对应的阻尼力作用下，均处于弹性工作状态，且不应出现滑移或拔出等破坏。

[0037] 第一支撑件6和第二支撑件7均为矩形管或H型钢，在阻尼器5极限位移或极限速度对应的阻尼力作用下，均处于弹性工作状态。第一支撑件6和第二支撑件7为H型钢时，强轴位于框架平面内。

[0038] 阻尼器5、第一支撑件6、第二支撑件7的长度及角度根据结构柱1高度、梁2跨度和阻尼器5的极限位移确定。

[0039] 如图7所示，由于地震作用或风荷载作用，结构发生层间位移，结构柱1上部节点相对右移，带动第一支撑件6、第二支撑件7发生位移，阻尼器5两端位移增大，阻尼器5开始耗能。

[0040] 如图8所示，由于地震作用或风荷载作用，结构发生层间位移，结构柱1上部节点相对左移，带动第一支撑件6、第二支撑件7发生位移，阻尼器5两端位移减小，阻尼器5开始耗能。

[0041] 本实施例的变形放大组件是一种位移放大装置，其位移放大系数f定义为阻尼器两端的相对位移 u_D 与框架水平位移u之比，可用下式表示：

$$[0042] f = \frac{\sin \theta_2 \cos(\theta_3 - \theta_1) - \sin \theta_1}{-\cos(\theta_1 + \theta_2)} \quad (1)$$

[0043] 符号含义参见图7和图8。从式(1)可知，当 $\theta_1 = \theta_3$ 时，即阻尼器的轴线与第一支撑件的轴线相互垂直时，位移放大系数f的分子取得最大值。因此为使位移放大系数f最大化，即提高变形放大组件的效率，应使阻尼器的轴线与第一支撑件的轴线相互垂直。当 $\theta_1 + \theta_2 = 90^\circ$ 时，位移放大系数f为无穷大，意味着变形放大组件成为一个瞬变体系，阻尼器任何微小的变形都会被无限放大而使阻尼器发生破坏。为避免变形放大组件成为瞬变体系，所述第一支撑件和第二支撑件不在一条直线上。为了避免位移放大系数过大，阻尼器变形超过极限位移而破坏，位移放大系数f一般在2至4之间取值。

[0044] 本实施例也可采用肘节位于下端的结构，形成下单肘节式变形放大装置，如图3-

图4所示。

[0045] 实施例2

[0046] 在框架跨高比大于2.5时,可考虑使用双肘节式变形放大装置,双肘节式变形放大装置对开门洞影响较小,作用原理与实施例1相同。如图5所示为中心双肘节式变形放大装置,变形放大组件设有两个,对称设置于框架内,两个支撑机构的一端分别通过一块耳板4连接于同一块安装于梁2上的节点板3上,此时,节点板3设有五块。

[0047] 本实施例也可采用偏心双肘节式变形放大装置,如图6所示,变形放大组件设有两个,对称设置于框架内,两个变形放大组件间设有间隙,此时,节点板3设有六块。

[0048] 采用双肘节式时,梁2应加强,避免罕遇地震下发生破坏。

[0049] 上述对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和应用本实用新型。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对实施例做出修改,并将本实用新型的原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本实用新型不限于这里的实施例,本领域技术人员根据本实用新型的揭示,对于本实用新型做出的改进和修改都应在本实用新型的保护范围之内。

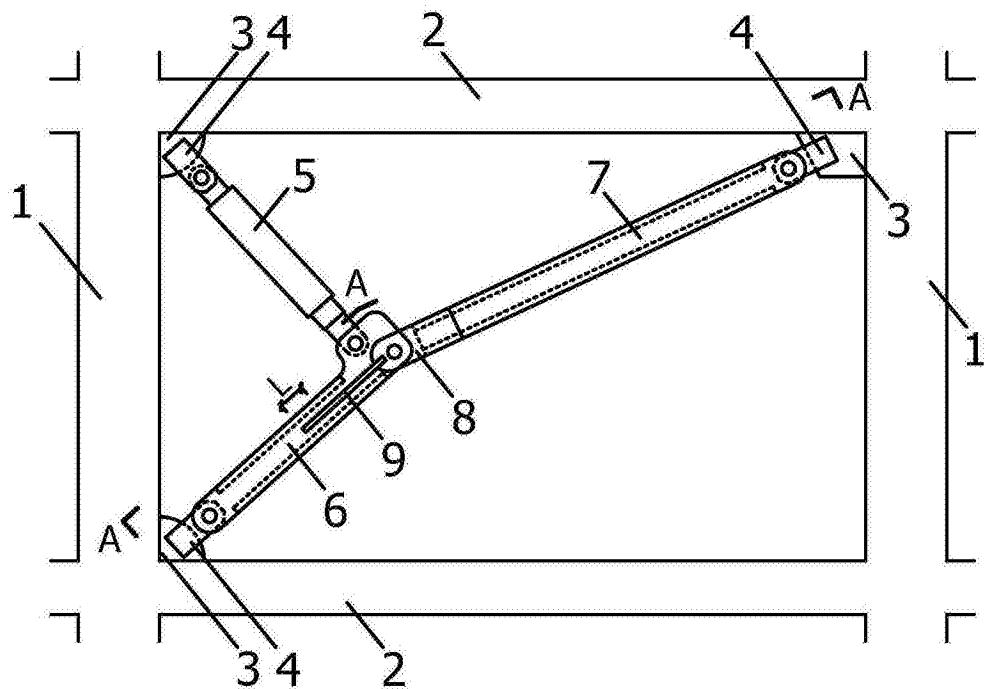


图1

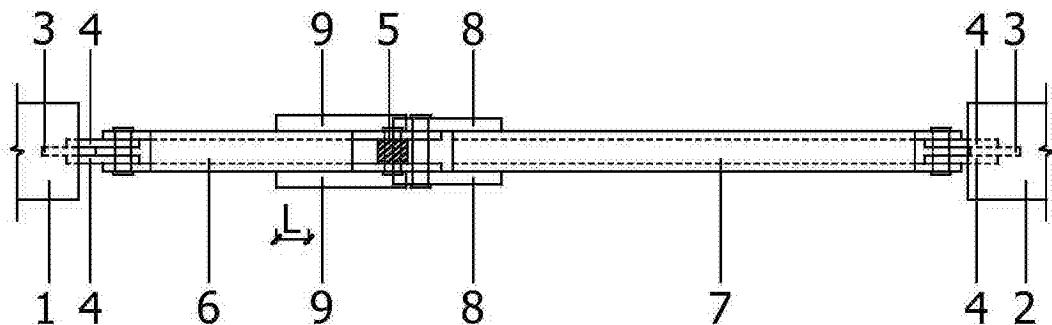


图2

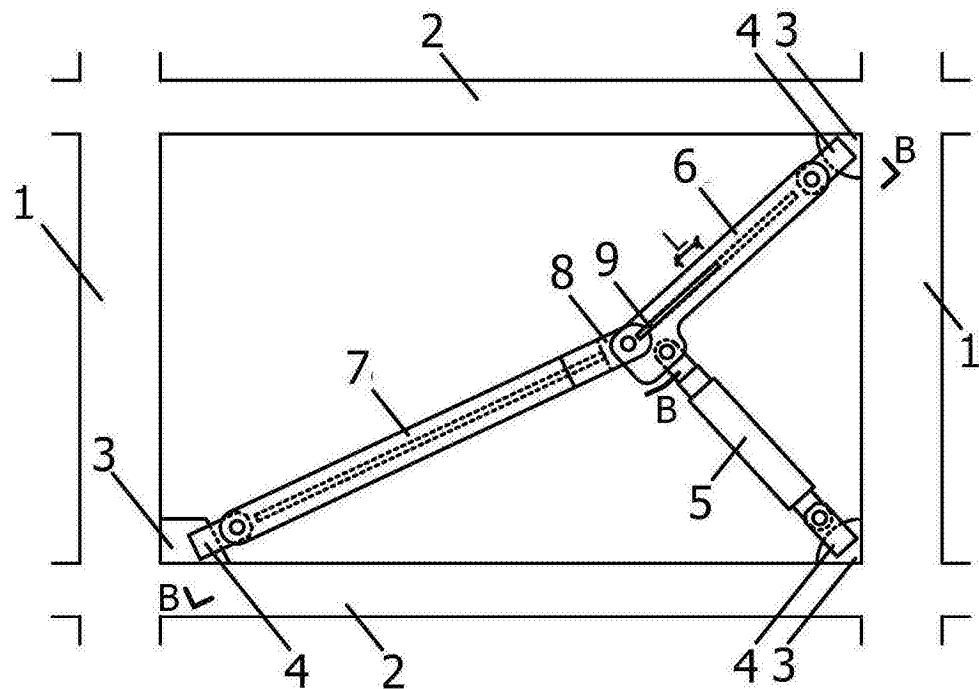


图3

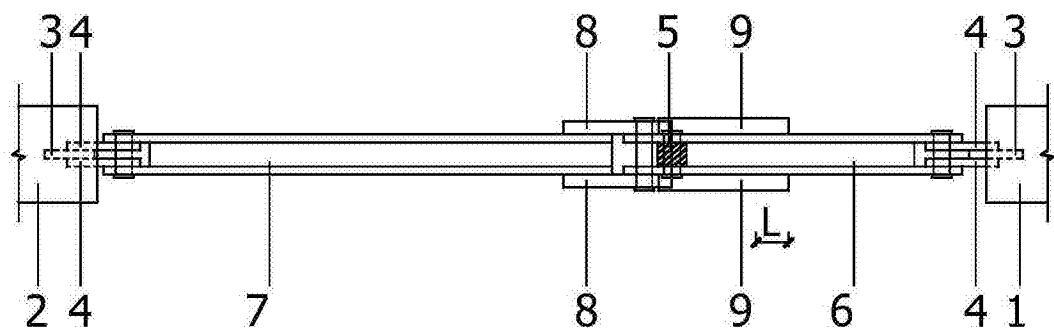


图4

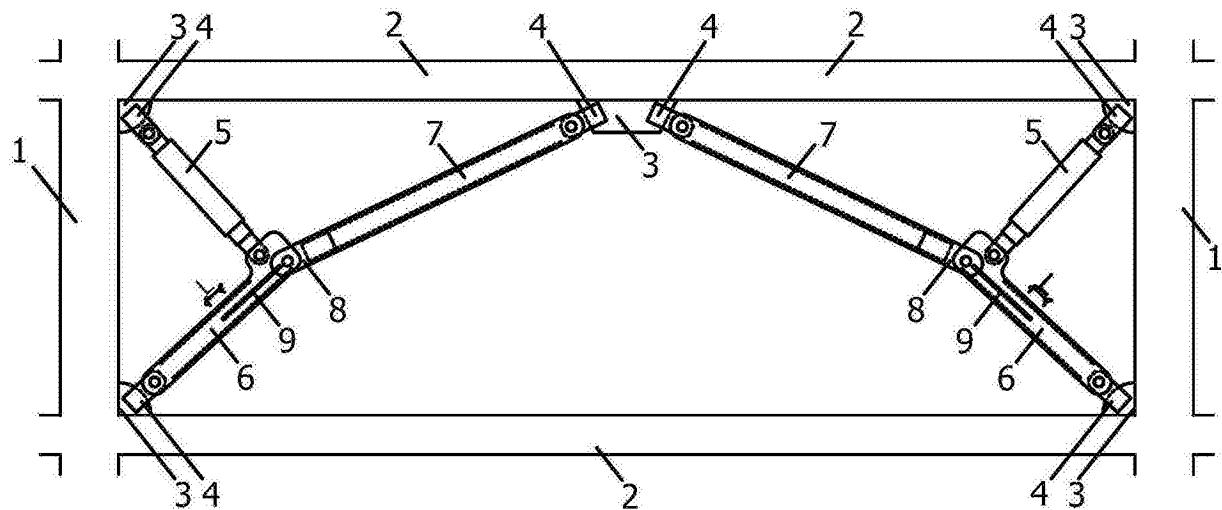


图5

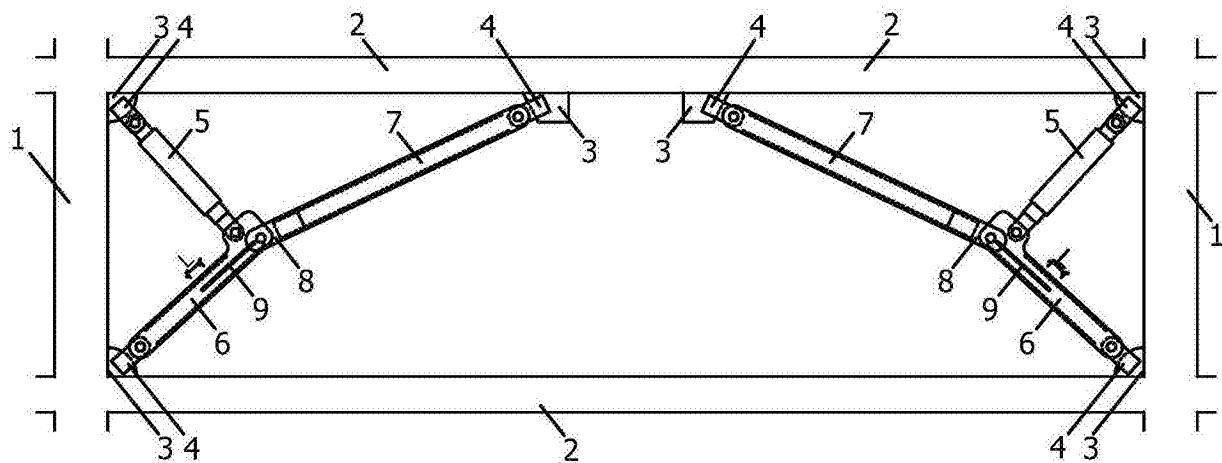


图6

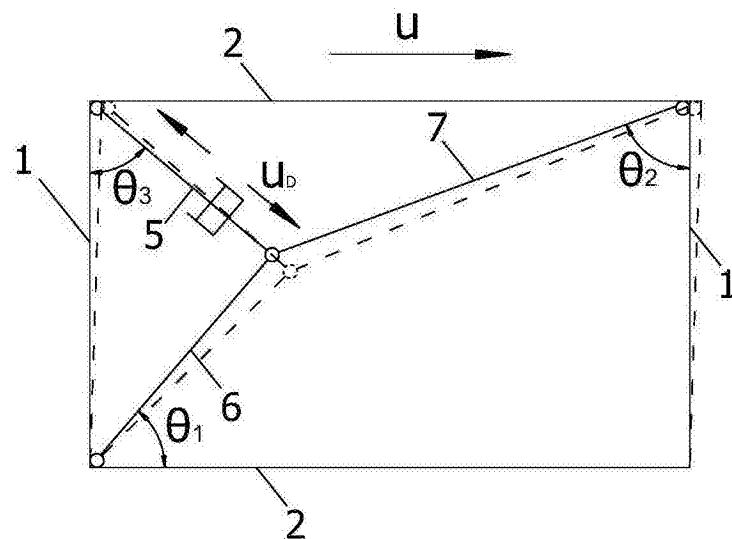


图7

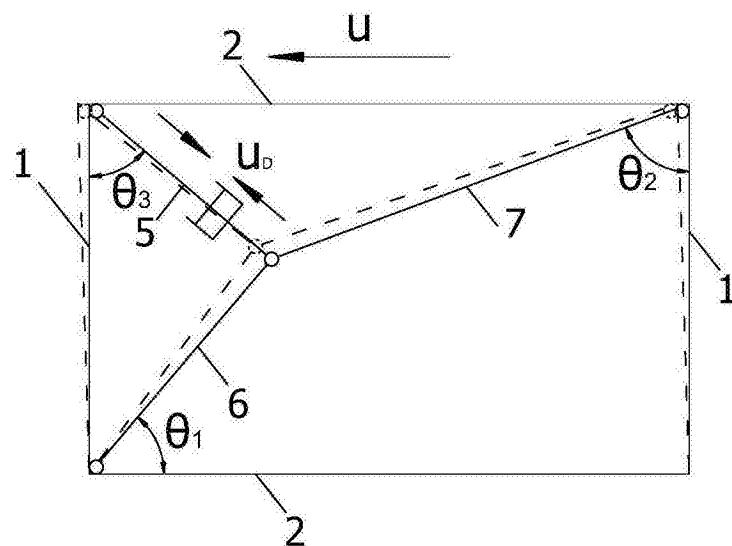


图8