



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113236706 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(21) 申请号 202110507126.8

(22) 申请日 2021.05.10

(71) 申请人 南通理工学院

地址 226000 江苏省南通市崇川区永兴路
211号

(72) 发明人 戴丽 杨峰 周美容 谢巍
张雪梅

(74) 专利代理机构 芜湖思诚知识产权代理有限公司 34138

代理人 张福敏

(51) Int.Cl.

F16F 15/023 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

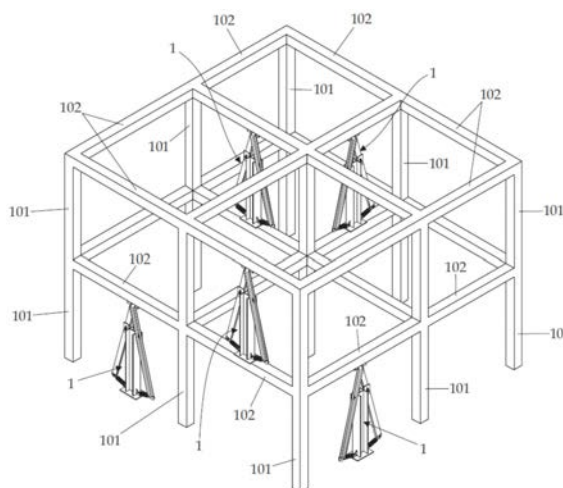
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种应用于混凝土框架结构中的减震装置

(57) 摘要

本发明公开了一种应用于混凝土框架结构中的减震装置,包括安装在上下相邻的上部水平钢板和下部水平钢板间的减震机构,减震机构包括安装在上部水平钢板下表面的上部连接件以及对称分布在上部连接件中轴线M两侧的两个阻尼器,上部连接件的下端通过摆动件安装有连杆摆动组,两个阻尼器的一端均以中轴线M为对称轴铰接安装在连杆摆动组的下端,连杆摆动组的下端固定安装在下部水平钢板上,摆动件的上端铰接安装在上部连接件上,两个阻尼器的另一端均铰接安装在摆动件对应侧的下端,本发明具有对称结构的减震机构通过摆动件以及连杆摆动组的配合,提高了阻尼器对于上下钢板间水平小距离位移引起的应力变化的灵敏程度,延长装置使用寿命。



1. 一种应用于混凝土框架结构中的减震装置,其特征在于:包括安装在上下相邻的上部水平钢板(1021)和下部水平钢板(1022)间的减震机构(1),所述减震机构(1)包括安装在所述上部水平钢板(1021)下表面的上部连接件(2)以及对称分布在所述上部连接件(2)中轴线M两侧的两个阻尼器(5),所述上部连接件(2)的下端通过摆动件安装有连杆摆动组,两个所述阻尼器(5)的一端均以中轴线M为对称轴铰接安装在所述连杆摆动组的下端,所述连杆摆动组的下端固定安装在所述下部水平钢板(1022)上,所述摆动件的上端铰接安装在所述上部连接件(2)上,两个所述阻尼器(5)的另一端均铰接安装在所述摆动件对应侧的下端。

2. 根据权利要求1所述的一种应用于混凝土框架结构中的减震装置,其特征在于:所述摆动件为两个上端均铰接在所述上部连接件(2)同一铰接轴(11)上的摆动臂(4),两个所述摆动臂(4)对称分布在中轴线M的两侧;所述连杆摆动组包括固定安装在所述下部水平钢板(1022)上方的竖直支撑杆(3)以及对称安装在所述竖直支撑杆(3)上端两侧壁的限位板(12),所述竖直支撑杆(3)的竖直轴线与中轴线M重合,且竖直支撑杆(3)的上端与所述上部水平钢板(1021)的下表面留有距离,所述限位板(12)上设置有导向柱(7),所述摆动臂(4)上平行于摆动臂(4)轴线的方向设置有导向槽(6),所述导向柱(7)能沿着所述导向槽(6)滑动,两个所述阻尼器(5)的外侧端分别铰接安装在对应侧所述摆动臂(4)的下端,两个所述阻尼器(5)的内侧端铰接安装在所述竖直支撑杆(3)的下端两侧。

3. 根据权利要求1所述的一种应用于混凝土框架结构中的减震装置,其特征在于:所述摆动件为一根上端铰接安装在所述上部连接件(2)铰接轴上的摆动支撑臂(15),所述摆动支撑臂(15)的下端与所述下部水平钢板(1022)的上表面留有距离;所述连杆摆动组包括垂直于所述摆动支撑臂(15)且对称安装在摆动支撑臂(15)两侧壁的第一连杆(18),所述第一连杆(18)的远端均铰接安装有第二连杆(17),所述第二连杆(17)的下端均铰接安装有固定安装在所述下部水平钢板(1022)上的连接座(16),两个所述阻尼器(5)的外侧端分别铰接安装在对应侧所述连接座(16)上,两个所述阻尼器(5)的内侧端铰接安装在所述摆动支撑臂(15)下端的同一铰接轴上。

4. 根据权利要求1所述的一种应用于混凝土框架结构中的减震装置,其特征在于:所述上部连接件(2)包括L型金属钢板(9),所述L型金属钢板(9)包括相互连接的水平板和竖直板,所述水平板通过钢钉(10)固定安装在所述上部水平钢板(1021)的下表面。

5. 根据权利要求2所述的一种应用于混凝土框架结构中的减震装置,其特征在于:所述上部水平钢板(1021)和下部水平钢板(1022)均位于同一竖直面P上,所述竖直支撑杆(3)、两个所述摆动臂(4)以及两个所述阻尼器(5)均共面设置在竖直面P上。

6. 根据权利要求3所述的一种应用于混凝土框架结构中的减震装置,其特征在于:所述上部水平钢板(1021)、下部水平钢板(1022)、摆动支撑臂(15)、两个所述第一连杆(18)、两个所述第二连杆(17)以及两个所述阻尼器(5)均共面。

7. 根据权利要求2所述的一种应用于混凝土框架结构中的减震装置,其特征在于:所述摆动臂(4)均采用金属材质,且其截面为U型。

8. 根据权利要求2所述的一种应用于混凝土框架结构中的减震装置,其特征在于:所述限位板(12)为金属材质,且其截面为H型。

一种应用于混凝土框架结构中的减震装置

技术领域

[0001] 本发明涉及抗震设备技术领域,具体涉及一种应用于混凝土框架结构中的减震装置。

背景技术

[0002] 随着城市化进程的快速发展,城市人口密度极具增加,地震灾害的频繁发生对我国的经济发展与人民生命安全造成了巨大的威胁。为了减轻地震灾害对建筑结构的影响,从二十世纪七十年代后,人们开始逐步地把阻尼器转用到建筑、桥梁、铁路等结构工程中,利用阻尼器来吸收难以预料的地震能量。

[0003] 如常见的,将阻尼器应用于钢筋混凝土的框架结构的水平钢架和竖直钢架的节点处,以减缓震动在节点处产生的应力。然而,较集中的地震波都作用在节点处,很容易导致框架结构节点处的崩塌,而如果考虑将阻尼结构分散在框架结构节点以外的钢架结构上以分散作用在节点处的地震波,又由于地震过程中上层钢板相对于下层钢板的运动距离通常非常小(一般在10毫米以内),现有装置通常直接将阻尼器的上下两端分别连接在上下两根水平钢板之间,一方面此种方式设置的阻尼器需要足够大;另一方面,阻尼器对于水平钢板之间小距离的位移引起的水平应力的变化并不灵敏。

发明内容

[0004] 为此,本发明提供一种应用于混凝土框架结构中的减震装置,以解决现有技术中的上述缺陷。

[0005] 一种应用于混凝土框架结构中的减震装置,包括安装在上下相邻的上部水平钢板和下部水平钢板间的减震机构,所述减震机构包括安装在所述上部水平钢板下表面的上部连接件以及对称分布在所述上部连接件中轴线M两侧的两个阻尼器,所述上部连接件的下端通过摆动件安装有连杆摆动组,两个所述阻尼器的一端均以中轴线M为对称轴铰接安装在所述连杆摆动组的下端,所述连杆摆动组的下端固定安装在所述下部水平钢板上,所述摆动件的上端铰接安装在所述上部连接件上,两个所述阻尼器的另一端均铰接安装在所述摆动件对应侧的下端。

[0006] 优选的,所述摆动件为两个上端均铰接在所述上部连接件同一铰接轴上的摆动臂,两个所述摆动臂对称分布在中轴线M的两侧;所述连杆摆动组包括固定安装在所述下部水平钢板上方的竖直支撑杆以及对称安装在所述竖直支撑杆上端两侧壁的限位板,所述竖直支撑杆的竖直轴线与中轴线M重合,且竖直支撑杆的上端与所述上部水平钢板的下表面留有距离,所述限位板上设置有导向柱,所述摆动臂上平行于摆动臂轴线的方向设置有导向槽,所述导向柱能沿着所述导向槽滑动,两个所述阻尼器的外侧端分别铰接安装在对应侧所述摆动臂的下端,两个所述阻尼器的内侧端铰接安装在所述竖直支撑杆的下端两侧。

[0007] 优选的,所述摆动件为一根上端铰接安装在所述上部连接件铰接轴上的摆动支撑臂,所述摆动支撑臂的下端与所述下部水平钢板的上表面留有距离;所述连杆摆动组包括

垂直于所述摆动支撑臂且对称安装在摆动支撑臂两侧壁的第一连杆,所述第一连杆的远端均铰接安装有第二连杆,所述第二连杆的下端均铰接安装有固定安装在所述下部水平钢板上的连接座,两个所述阻尼器的外侧端分别铰接安装在对应侧所述连接座上,两个所述阻尼器的内侧端铰接安装在所述摆动支撑臂下端的同一铰接轴上。

[0008] 优选的,所述上部连接件包括L型金属钢板,所述L型金属钢板包括相互连接的水平和竖直板,所述水平板通过钢钉固定安装在所述上部水平钢板的下表面。

[0009] 优选的,所述上部水平钢板和下部水平钢板均位于同一竖直面P上,所述竖直支撑杆、两个所述摆动臂以及两个所述阻尼器均共面设置在竖直面P上。

[0010] 优选的,所述上部水平钢板、下部水平钢板、摆动支撑臂、两个所述第一连杆、两个所述第二连杆以及两个所述阻尼器均共面。

[0011] 优选的,所述摆动臂均采用金属材质,且其截面为U型。

[0012] 优选的,所述限位板为金属材质,且其截面为H型。

[0013] 本发明具有如下优点:

[0014] 本发明通过在上下相邻的两个水平钢条间设置减震机构,将常用的阻尼器替换成小阻尼器和与其相互配合并双向设置的杠杆支撑结构,具体的:在上部水平钢板和下部水平钢板之间设置双向排布的体型相对较小的阻尼器,根据杠杆原理,随地震波的大小,杠杆的支点可以活动偏移,将上部小距离的位移 s 产生的应力转化为引起摆动臂下端较大的位移变化的应力,提高阻尼器对地震波应力吸收的灵敏程度,从而克服的现有的阻尼器难以灵敏吸收不同程度地震波引起的小距离钢架水平位移的问题,降低了最终传递至竖直钢条及水平钢条连接节点处的应力,当足够数量的减震机构应用于钢筋混凝土框架结构时将有效延长其使用寿命。

附图说明

[0015] 图1为本发明的减震结构安装于钢筋混凝土框架中的结构示意图;

[0016] 图2为本发明的减震结构的安装结构示意图;

[0017] 图3为本发明的图2中A部分的放大结构示意图;

[0018] 图4为本发明的减震结构在受到左侧应力时的结构示意图;

[0019] 图5为本发明的减震结构在受到右侧应力时的结构示意图;

[0020] 图6为本发明的另一实施例中减震结构的结构示意图。

[0021] 图中:

[0022] 1-减震机构;101-竖直钢条;102-水平钢条;1021-上部水平钢板;1022-下部水平钢板;2-上部连接件;3-竖直支撑杆;4-摆动臂;5-阻尼器;6-导向槽;7-导向柱;9-L型金属钢板;10-钢钉;11-铰接轴;12-限位板;15-摆动支撑臂;16-连接座;17-第二连杆;18-第一连杆。

具体实施方式

[0023] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0024] 如图1至图6所示,本发明提供了一种应用于混凝土框架结构中的减震装置,其可

以延长钢筋混凝土框架结构的使用寿命。

[0025] 通常而言,混凝土框架结构由若干竖直钢条101和水平钢条102搭建而成。为了便于对本发明装置的理解,将上下相邻且位于同一竖直面内的两根水平钢条102分明定义为上部水平钢板1021和下部水平钢板1022。

[0026] 具体的,该减震装置包括安装在上下相邻的上部水平钢板1021和下部水平钢板1022间的减震机构1,所述上部水平钢板1021和下部水平钢板1022均位于同一竖直面P上。如图1所示,多了减震机构1可以安装在不同竖直面P的上部水平钢板1021和下部水平钢板1022之间,以便对抗地震波作用在水平钢条102上不同方向的应力,提高钢筋混凝土框架结构整体的稳定性。具体的:

[0027] 所述减震机构1包括安装在所述上部水平钢板1021下表面的上部连接件2以及对称分布在所述上部连接件2中轴线M两侧的两个阻尼器5,所述上部连接件2的下端通过摆动件安装有连杆摆动组,两个所述阻尼器5的一端均以中轴线M为对称轴铰接安装在所述连杆摆动组的下端,所述连杆摆动组的下端固定安装在所述下部水平钢板1022上,所述摆动件的上端铰接安装在所述上部连接件2上,两个所述阻尼器5的另一端均铰接安装在所述摆动件对应侧的下端。

[0028] 阻尼器5优选能耗散能量的液压阻尼器。

[0029] 所述上部连接件2包括L型金属钢板9,所述L型金属钢板9包括相互连接的水平板和竖直板,所述水平板通过钢钉10固定安装在所述上部水平钢板1021的下表面。

[0030] 本发明的实施例1中,所述摆动件为两个上端均铰接在所述上部连接件2同一铰接轴11上的摆动臂4,两个所述摆动臂4对称分布在中轴线M的两侧。两个所述摆动臂4均能在竖直面P上绕着铰接轴11旋转摆动。

[0031] 所述连杆摆动组包括固定安装在所述下部水平钢板1022上方的竖直支撑杆3以及对称安装在所述竖直支撑杆3上端两侧壁的限位板12。两个所述摆动臂4对称分布在竖直支撑杆3的两侧。

[0032] 所述竖直支撑杆3的竖直轴线与中轴线M重合,且竖直支撑杆3的上端与所述上部水平钢板1021的下表面留有距离,所述限位板12上设置有导向柱7,所述摆动臂4上平行于摆动臂4轴线的方向设置有导向槽6,所述导向柱7能沿着所述导向槽6滑动。也就是说,当震动发生时,摆动臂4可以绕着导向柱7进行滑动和旋转。并且摆动臂4不会从导向柱7所在的限位板12上脱落,保证了结构的稳定性。

[0033] 通过上述的方式,可以使两个摆动臂4可以相对垂直方向倾斜的分布,从而使两个摆动臂4以一定的角度彼此分开。

[0034] 两个所述阻尼器5的外侧端分别铰接安装在对应侧所述摆动臂4的下端,两个所述阻尼器5的内侧端铰接安装在所述竖直支撑杆3的下端两侧。所述竖直支撑杆3、两个所述摆动臂4以及两个所述阻尼器5均共面设置在竖直面P上。

[0035] 本实施例中,每个阻尼器5均能减缓由于摆动臂4发生运动而产生的运动机械能。

[0036] 所述摆动臂4均采用金属材质,且其截面为U型。所述限位板12为金属材质,且其截面为H型。构件采用U型和H型的构造,可以提高减震机构结构的稳定性。

[0037] 本发明的实施例2中,所述摆动件为一根上端铰接安装在所述上部连接件2铰接轴上的摆动支撑臂15,所述摆动支撑臂15的下端与所述下部水平钢板1022的上表面留有距

离;所述连杆摆动组包括垂直于所述摆动支撑臂15且对称安装在摆动支撑臂15两侧壁的第一连杆18,所述第一连杆18的远端均铰接安装有第二连杆17,所述第二连杆17的下端均铰接安装有固定安装在所述下部水平钢板1022上的连接座16,两个所述阻尼器5的外侧端分别铰接安装在对应侧所述连接座16上,两个所述阻尼器5的内侧端铰接安装在所述摆动支撑臂15下端的同一铰接轴上。

[0038] 所述上部水平钢板1021、下部水平钢板1022、摆动支撑臂15、两个所述第一连杆18、两个所述第二连杆17以及两个所述阻尼器5均共面。

[0039] 本发明装置的工作原理是:

[0040] 实施例1中,当地震发生时,位于钢筋混凝土框架结构的上层平面会相对于下层平面发生左右几毫米的摆动。即上部水平钢板1021相对于下层的下部水平钢板1022发生左右的偏移,设置在上部水平钢板1021上的上部连接件2相对于下部水平钢板1022上连接的竖直支撑杆3发生偏移。如图4至图5所示,上部连接件2相对竖直支撑杆3发生的任何方向的较小运动 s ,均能引起两个摆动臂4的摆动角度的变化。具体而言:

[0041] 如图4所示,当位于上方的上部水平钢板1021相对于下部水平钢板1022往左偏移距离 s ,此时位于左侧的摆动臂4的上端往左侧移动,左侧摆动臂4对应侧的杠杆支点导向柱7相对于摆动臂4往上运动。右侧摆动臂4对应侧的杠杆支点导向柱7相对于摆动臂4往下运动。根据杠杆原理,导向柱7作为两侧摆动臂4的活动杠杆支点时,其上端的应力作用的力臂较短,而下方的力臂较长,在摆动臂4的上端位移较小距离时,摆动臂4下端将摆动一个较大的距离。

[0042] 而现有装置虽然也有将阻尼器设置在上下两根水平钢板之间的案例,但是多由阻尼器的上下两端分别直接连接在上下两根水平钢板之间,一方面此种方式设置的阻尼器需要足够长;另一方面,较大的阻尼器,对于水平钢板之间小距离的位移,阻尼器对于此水平应力的变化并不灵敏。而本发明装置相对于现有的方式具有明显的优势:本发明装置,可以在上部水平钢板1021和下部水平钢板1022之间设置双向排布的体型相对较小的阻尼器,根据杠杆原理,随地震波的大小,杠杆的支点可以活动偏移,将上部小距离的位移 s 产生的应力转化为引起摆动臂4下端较大的位移变化的应力,提高阻尼器5对地震波应力吸收的灵敏程度。

[0043] 由于杠杆原理,摆动臂4的上端的每一个小幅度的摆动,都会引起摆动臂4下端相对于竖直支撑杆3较大距离的摆动,并且此摆动的机械能可以被连接在摆动臂4下端的两个阻尼器5吸收。

[0044] 当在建筑物钢筋混凝土框架结构上设置足够数量的减震机构1时,可以明显降低地震波对钢筋混凝土框架的动态影响,从而减小作用在钢筋混凝土框架振动连接点处(竖直钢条101和水平钢条102的连接点)的机械应力,进一步提高混凝土框架结构的稳定性。

[0045] 上述摆动臂4作为杠杆的支点是浮动设置的,即可以根据地震波的大小自适应调节。具体的:

[0046] 由于每个摆动臂4在受到振动时上端发生摆动的幅度不同,摆动臂4相对导向柱7发生位移和旋转,相当于改变了摆动臂4作为杠杆的支点位置,使摆动臂4的下端获得更大的摆动幅度,从而使阻尼器5对地震波的吸收效率,随着震动幅度的增加而呈现递增趋势。

[0047] 由于减震机构1采用对称步骤的方式,因此阻尼器5能够吸收上部水平钢板1021无

论是向左运动还是向右运动的机械能,该反向的工作模式可以很好的应对地震时水平钢条102的左右小幅度摇晃的情形,从而具有较强的适用性。

[0048] 本发明实施例2的工作原理:和本发明实施例1中摆动件作为杠杆时的支点可以随着震动幅度的变化而不断地发生变化相似,当上部水平钢板1021的左右振动幅度较大时,摆动支撑臂15的上端摆动幅度较大,摆动支撑臂15的下端也具有更大的摆动幅度,从而安装在摆动支撑臂15下端的阻尼器5能相应的吸收较大的地震波,减少作用在钢筋混凝土框架振动连接点处的应力。

[0049] 本发明通过在上下相邻的两个水平钢条间设置减震机构,具有对称结构的减震机构通过摆动件以及连杆摆动组的配合,地震发生使连接摆动件上端的水平钢发生左右位移时,均能通过连杆摆动组对摆动件作为杠杆结构的支点进行浮动调节,从而使连接在摆动件下端的两个阻尼器可以适应不同的摆浮并吸收不同规格的震动波,从而降低最终传递至竖直钢条及水平钢条连接节点处的应力,当足够数量的减震机构应用于钢筋混凝土框架结构时将有效延长其使用寿命。

[0050] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施例对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。

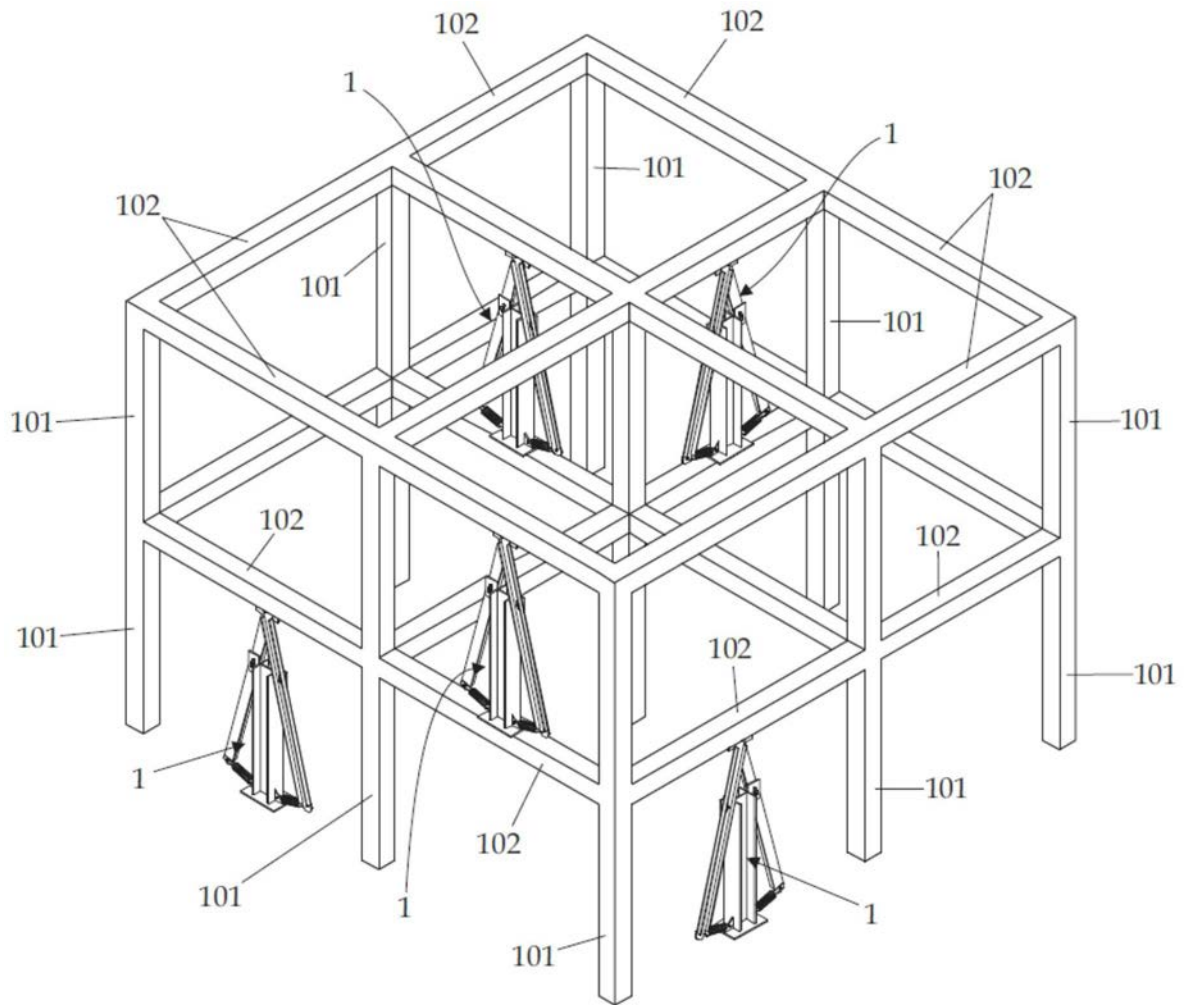


图1

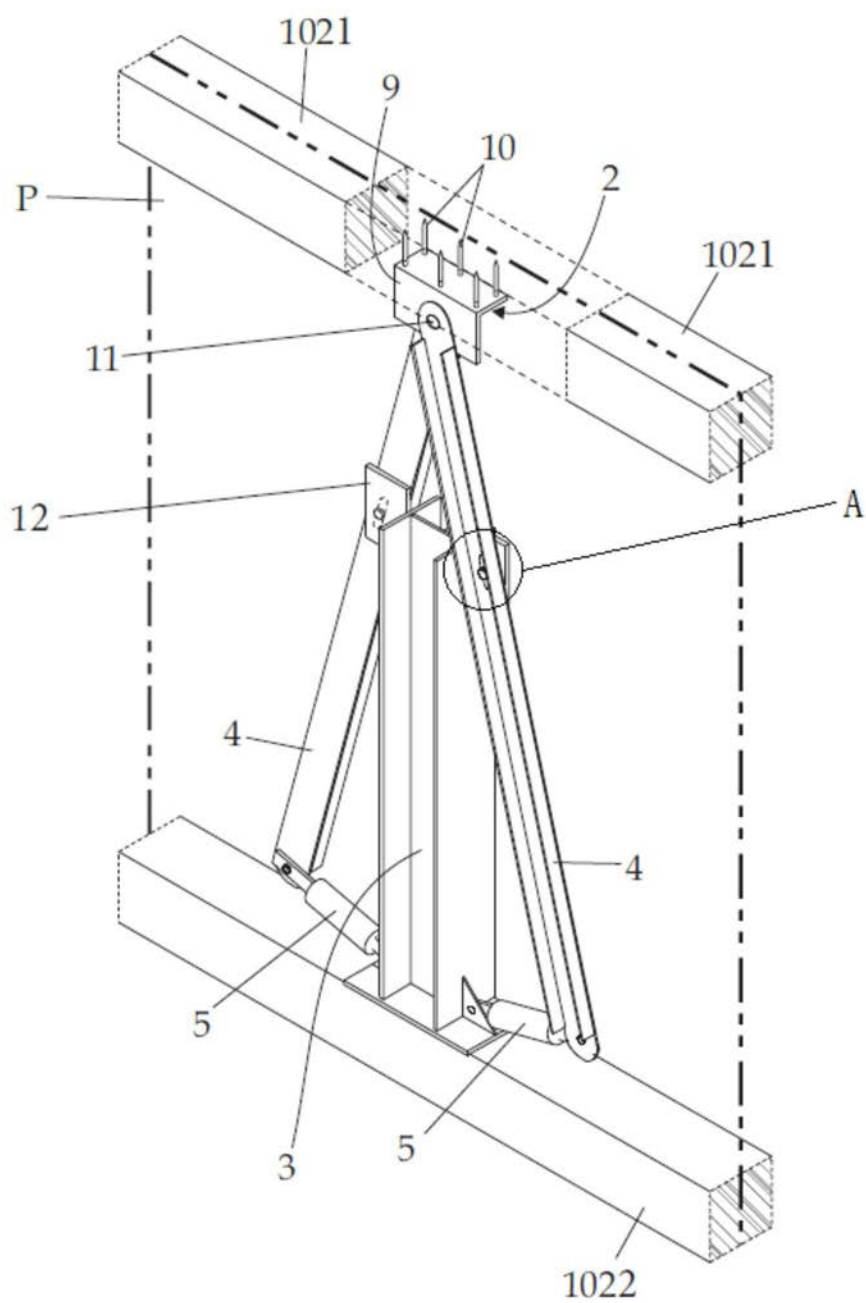


图2

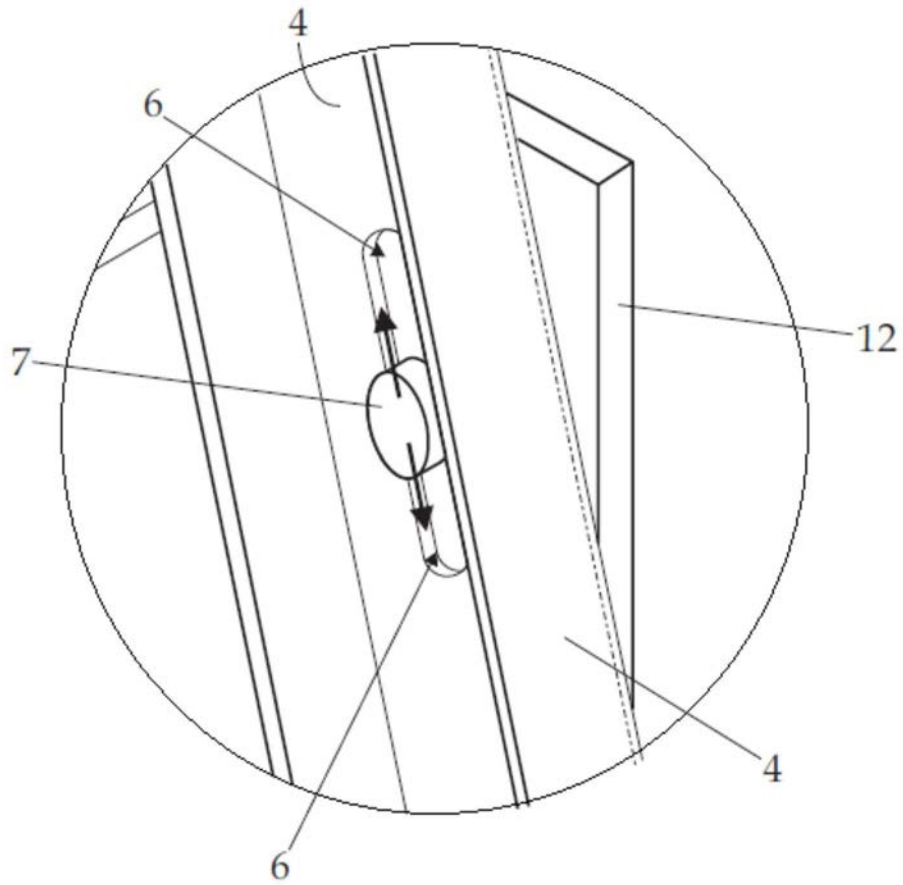


图3

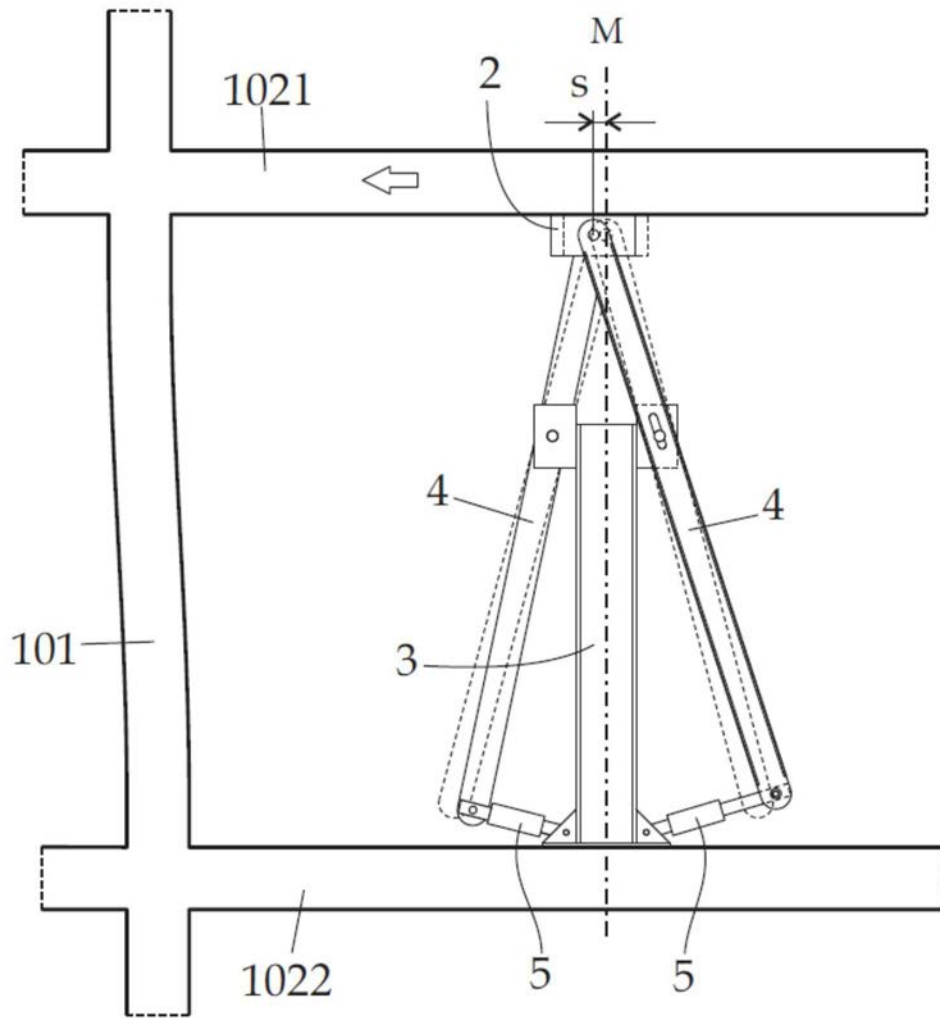


图4

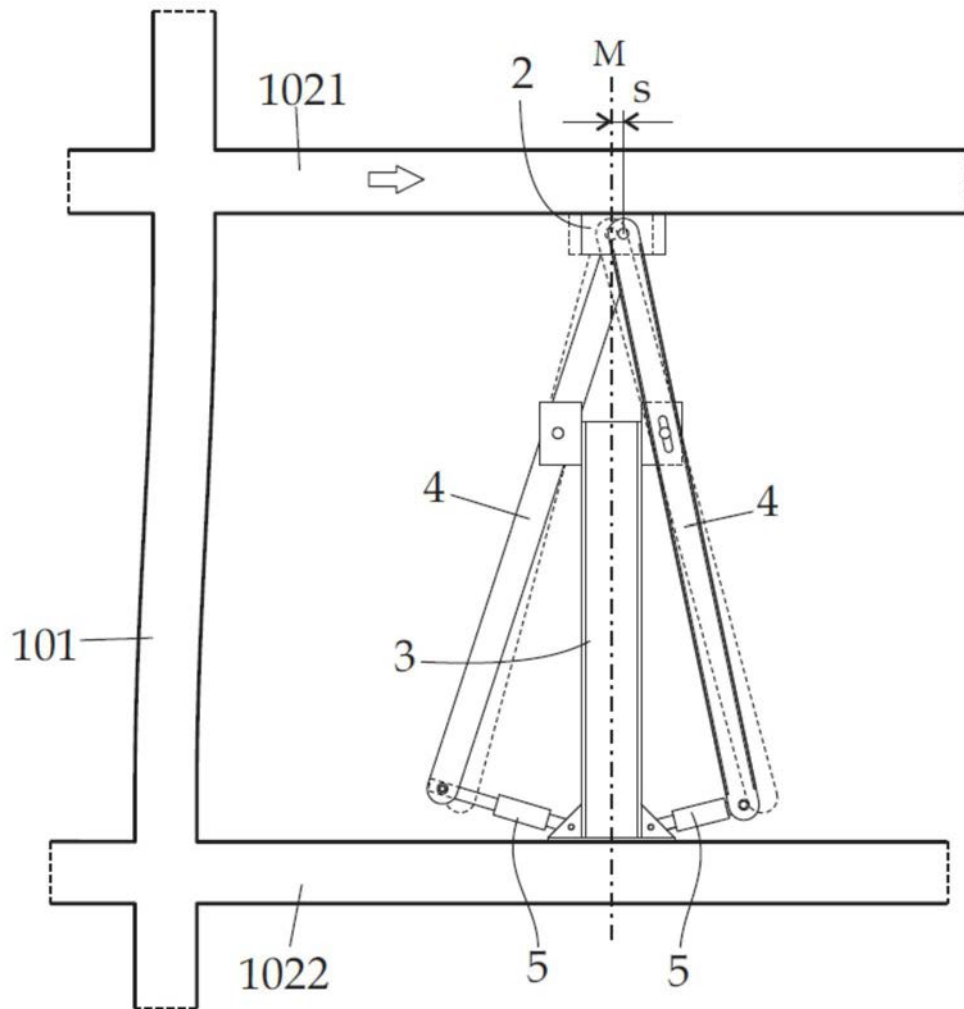


图5

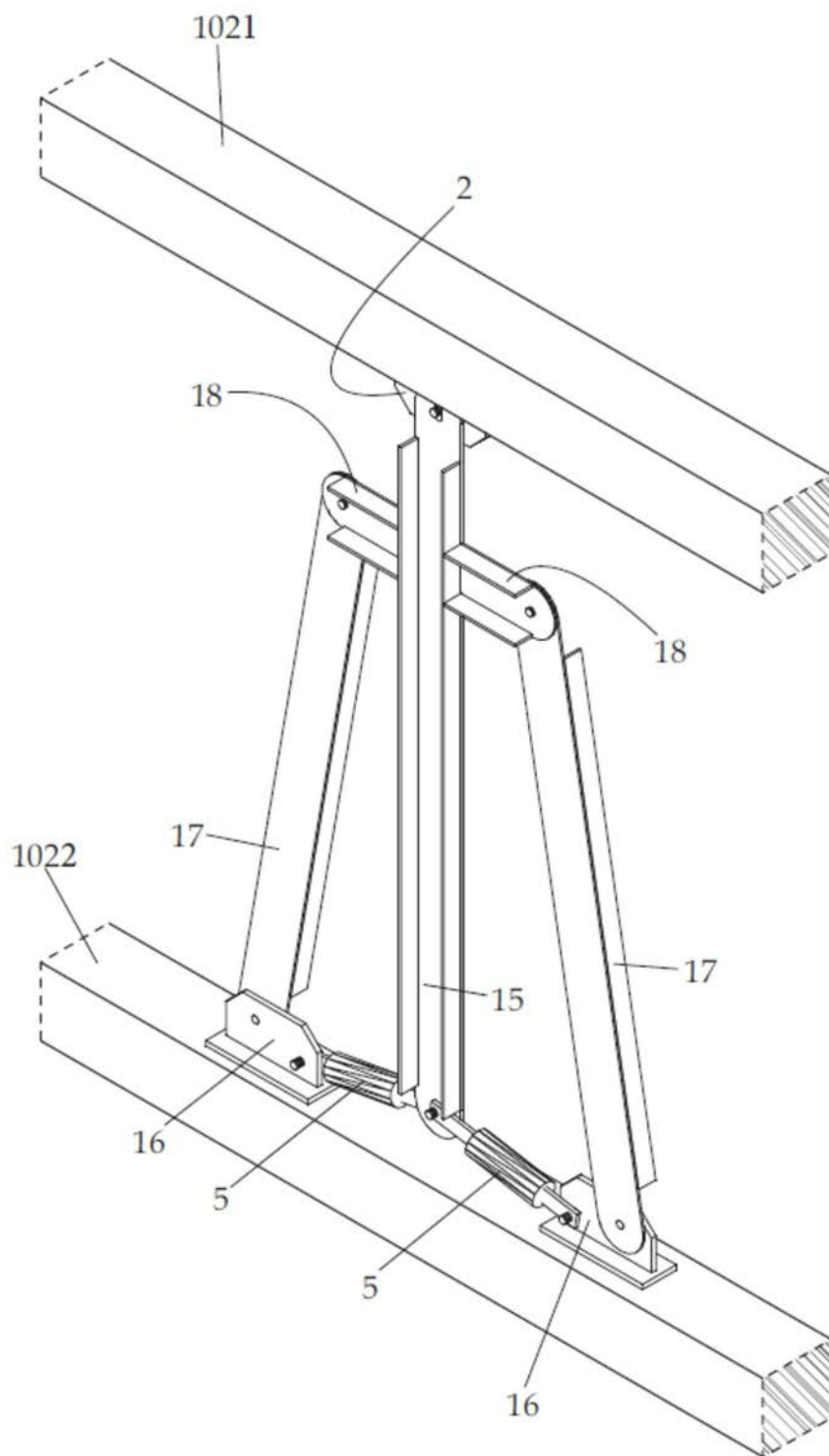


图6