



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110702349 B

(45) 授权公告日 2024. 12. 13

(21) 申请号 201911115971.X

CN 102928293 A, 2013.02.13

(22) 申请日 2019.11.14

CN 109696305 A, 2019.04.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 路晓明

申请公布号 CN 110702349 A

(43) 申请公布日 2020.01.17

(73) 专利权人 南京林业大学

地址 210037 江苏省南京市玄武区龙蟠路
159号

(72) 发明人 魏洋 柏佳文 缪坤廷 赵康

李国芬 丁明珉

(51) Int. Cl.

G01M 7/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 207882052 U, 2018.09.18

CN 211602680 U, 2020.09.29

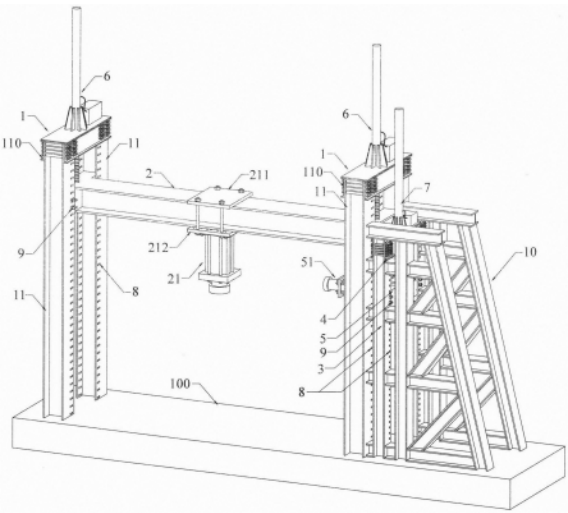
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

一种可自由调节的低周反复荷载试验加载
框架

(57) 摘要

一种可自由调节的低周反复荷载试验加载
框架, 1对门式框架及1对竖向轨道柱垂直安装在
底座上, 门式框架顶部的上部横梁上固定有第一
提升机, 第一提升机的下端分别与水平轨道梁的
两端相连, 控制安装在水平轨道梁的纵向作动器
上下移动, 水平轨道梁通过销栓与门式框架固定
或脱开, 1对竖向轨道柱上端的固定横梁上安装
有第二提升机, 第二提升机的下端与安装有横向
作动器的活动横梁相连, 活动横梁通过销栓与竖
向轨道柱固定或脱开, 横向支撑框架通过型钢同
时与竖向轨道柱及同侧的门式框架固结。本发明
操作方便, 解决了作动器上下左右移动及更换困
难的问题, 实现了电动自由调节作动器, 减少了
大型吊装设备的使用, 大大地提高了试验效率。



1. 一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架,包括门式框架(1)、水平轨道梁(2)、竖向轨道柱(3)、固定横梁(4)、活动横梁(5)、第一提升机(6)、第二提升机(7)和底座(100),其特征在于,1对门式框架(1)及1对竖向轨道柱(3)垂直安装固定在底座(100)上,门式框架(1)的顶部设置有水平设置的上部横梁(110)横向连接两侧的竖向立柱(11),上部横梁(110)固定安装有第一提升机(6),第一提升机(6)的下端分别与水平轨道梁(2)的两端相连,水平轨道梁(2)通过销栓(9)的插入或拔开与门式框架(1)销接固定或脱开,水平轨道梁(2)的中部悬挂安装有1个以上纵向作动器(21),竖向轨道柱(3)布置在一侧的门式框架(1)的外侧,1对竖向轨道柱(3)的上端通过固定横梁(4)水平连接,固定横梁(4)固定安装有第二提升机(7),第二提升机(7)的下端与活动横梁(5)相连,横向作动器(51)通过螺栓连接在活动横梁(5)的侧面,活动横梁(5)通过销栓(9)的插入或拔开与竖向轨道柱(3)销接固定或脱开,横向支撑框架(10)通过型钢同时与竖向轨道柱(3)及同侧的门式框架(1)在横向固结,实现一种自由调节的低周反复荷载试验加载框架;所述的水平轨道梁(2)两端分别嵌于两端的门式框架(1)的内部,以门式框架(1)的竖向立柱(11)的内槽壁为滑轨,通过第一提升机(6)以上部横梁(110)为支撑提升或下落水平轨道梁(2)作适应性的上下移动,且水平轨道梁(2)与竖向立柱(11)的内槽壁接触面上设置有滚轴(52);所述的纵向作动器(21)的尾端悬挂安装于水平轨道梁(2)的底面,并沿着水平轨道梁(2)的轴向能够做适应性左右水平移动,纵向作动器(21)的尾端的上连接板(211)、下连接板(212)与水平轨道梁(2)之间设置滑车或滚轴。

2. 根据权利要求1所述的一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架,其特征在于所述的门式框架(1)的竖向立柱(11)沿高度方向间隔开设有若干栓孔(8),竖向轨道柱(3)沿高度方向间隔开设有若干栓孔(8),同时在水平轨道梁(2)的两端与活动横梁(5)上对应位置也开设有栓孔(8),栓孔(8)与相应的销栓(9)配套对应。

3. 根据权利要求1所述的一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架,其特征在于所述的活动横梁(5)位于固定横梁(4)的下部,嵌于两个竖向轨道柱(3)之间,以竖向轨道柱(3)的内槽壁为滑轨,通过第二提升机(7)以固定横梁(4)为支撑提升或下落活动横梁(5)作适应性的上下移动,且活动横梁(5)与竖向轨道柱(3)内槽壁接触面上设置有滚轴(52)辅助移动。

4. 根据权利要求1所述的一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架,其特征在于所述的横向作动器(51)位于水平轨道梁(2)的下部,其尾端固定于活动横梁(5)的一个侧面。

5. 根据权利要求1所述的一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架,其特征在于所述的门式框架(1)、1对竖向轨道柱(3)和横向支撑框架(10)的中心线沿水平轨道梁(2)的轴线方向位于同一直线。

6. 根据权利要求1所述的一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架,其特征在于所述的第一提升机(6)、第二提升机(7)分别提升或下落水平轨道梁(2)和活动横梁(5)完成后,水平轨道梁(2)、活动横梁(5)分别与门式框架(1)、竖向轨道柱(3)销接固定。

7. 根据权利要求1所述的一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架,其特征在于所述的底座(100)为连接门式框架(1)、竖向轨道柱(3)和横向支撑框架(10)为一体的钢平板、钢筋混凝土平板或地面基础。

一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架

技术领域

[0001] 本发明属于建筑结构耗能减震试验装备技术领域,涉及一种低周反复荷载试验加载框架,具体涉及一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架。

背景技术

[0002] 结构的抗震性能一直是关注的热点,目前采用的最为主流,使用广泛的结构抗震性能试验主要是低周反复荷载试验。低周反复荷载试验,是指对结构或结构构件施加多次往复循环作用的静力试验,是使结构或结构构件在正反两个方向重复加载和卸载的过程,用以模拟地震时结构在往复振动中的受力特点和变形特点。它采用一定的荷载控制或位移控制对试件进行低周反复循环的加载方法,使试件从开始受力到破坏的一种试验方法,由此获得结构或结构构件非弹性的荷载-变形特性,因此又称为恢复力特性试验。

[0003] 进行结构拟静力试验的主要目的,首先是建立结构在地震作用下的恢复力特性,确定结构构件恢复力的计算模型,通过试验所得的滞回曲线和曲线所包围的面积求得结构的等效阻尼比,衡量结构的耗能能力,同时还可得到骨架曲线,结构的初始刚度及刚度退化等参数。由此可以进一步从强度、变形和能量等三个方面判断和鉴定结构的抗震性能。最后可以通过试验研究结构构件的破坏机制,为改进现行结构抗震设计方法及改进结构设计的构造措施提供依据。

[0004] 为了适应不同规格的试件,低周反复荷载试验加载装置的试验加载框架往往十分庞大,纵向作动器、横向作动器分别固定于相应的反力装置以施加轴力和侧向荷载。然而,由于由于试件的尺寸规格的不同,经常需要移动纵向作动器、横向作动器以适应试验加载的需要,传统试验加载装置中,往往需要大型吊装设备配合多名工人花费数天来实现反力装置及纵向作动器、横向作动器的移动,每次试验会极大地损耗人力物力,且纵向作动器与反力装置的固定,本身存在很大的摩擦力,对试验结果造成很大的误差影响。对此,本发明提出了一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架,通过提升机实现对纵向作动器和横向作动器的适应性移动,且为纵向作动器设置减小摩擦力的构造,提升试验的精度。

发明内容

[0005] 本发明针对传统低周反复荷载试验框架中调节作动器位置困难的问题,提供了一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架,第一提升机和第二提升机分别控制着水平轨道梁和活动横梁的上下移动,从而使纵向作动器和横向作动器上下适应性移动,同时纵向作动器能够在水平轨道梁上作适应性的左右水平移动,从而实现了低周反复荷载试验加载框架的自由调节,适应不同规格的试件加载,无需使用大型机械进行拆卸安装,节省了大量的人力物力,有效地提高了工作效率。门式框架的竖向立柱和竖向轨道柱上均开设有栓孔,通过销栓的插入将移动到位的水平轨道梁和活动横梁分别于门式框架、竖向轨道柱固定卡紧,在水平轨道梁和活动横梁作适应性移动时,销栓拨开,且水平轨道梁和活动横梁与移动轨道的接触面上设置有滚轴,方便移动。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架,包括门式框架、水平轨道梁、竖向轨道柱、固定横梁、活动横梁、第一提升机、第二提升机和底座,其特征在于,1对门式框架及1对竖向轨道柱垂直安装固定在底座上,门式框架的顶部设置有水平设置的上部横梁横向连接两侧的竖向立柱,上部横梁固定安装有第一提升机,第一提升机的下端分别与水平轨道梁的两端相连,水平轨道梁通过销栓的插入或拔开与门式框架销接固定或脱开,水平轨道梁的中部悬挂安装有1个以上纵向作动器,竖向轨道柱布置在一侧的门式框架的外侧,1对竖向轨道柱的上端通过固定横梁水平连接,固定横梁固定安装有第二提升机,第二提升机的下端与活动横梁相连,横向作动器通过螺栓连接在活动横梁的侧面,活动横梁通过销栓的插入或拔开与竖向轨道柱销接固定或脱开,横向支撑框架通过型钢同时与竖向轨道柱及同侧的门式框架在横向固结,实现一种自由调节的低周反复荷载试验加载框架。

[0007] 所述的水平轨道梁两端分别嵌于两端的门式框架的内部,以门式框架的竖向立柱的内槽壁为滑轨,通过第一提升机以上部横梁为支撑提升或下落水平轨道梁作适应性的上下移动,且水平轨道梁与竖向立柱的内槽壁接触面上设置有滚轴,滚轴减小接触面摩擦力,方便水平轨道梁的移动。

[0008] 所述的纵向作动器的尾端悬挂安装于水平轨道梁的底面,并沿着水平轨道梁的轴向能够做适应性左右水平移动,纵向作动器的尾端的上连接板、下连接板与水平轨道梁之间设置滑车或滚轴,滑车或滚轴固定于上连接板及下连接板的内侧,纵向作动器左右水平移动时,滑车或滚轴相应滚动,使得纵向作动器的调整及试验加载时的水平移动十分容易。

[0009] 所述的门式框架的竖向立柱沿高度方向间隔开设有若干栓孔,竖向轨道柱沿高度方向间隔开设有若干栓孔,同时在水平轨道梁的两端与活动横梁上对应位置也开设有栓孔,栓孔与相应的销栓配套对应,销栓插入或拔开栓孔实现对水平轨道梁及活动横梁的固定或脱开。

[0010] 所述的活动横梁位于固定横梁的下部,嵌于两个竖向轨道柱之间,以竖向轨道柱的内槽壁为滑轨,通过第二提升机以固定横梁为支撑提升或下落活动横梁作适应性的上下移动,且活动横梁与竖向轨道柱内槽壁接触面上设置有滚轴辅助移动。

[0011] 所述的横向作动器位于水平轨道梁的下部,其尾端固定于活动横梁的一个侧面,活动横梁为横向作动器移动及加载工作时提供了受力支撑。

[0012] 所述的门式框架、1对竖向轨道柱和横向支撑框架的中心线沿水平轨道梁的轴线方向位于同一直线。

[0013] 所述的第一提升机、第二提升机分别提升或下落水平轨道梁和活动横梁完成后,水平轨道梁、活动横梁分别与门式框架、竖向轨道柱销接固定。

[0014] 所述的底座为连接门式框架、竖向轨道柱和横向支撑框架为一体的钢平板、钢筋混凝土平板或地面基础,门式框架、竖向轨道柱与水平轨道梁、活动横梁及底座形成一个整体的自平衡体系。

[0015] 在一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架实施时,门式框架、水平轨道梁、横向支撑框架、竖向轨道柱、固定横梁和活动横梁均为预制装配式构件,实验室安装时无需固定的大型反力墙,安装机动灵活,加载框架同时配有提升机提升或下落纵、横向作动器上下移动,到位后通过在栓孔中插入销栓进行固定,避免了加载时水平轨道梁和活动横梁的

移动,起到了很好的消除作用,在节省了大型的吊装设备的同时,提高了整个试验加载框架的机动性。

[0016] 本发明的有益效果如下:

[0017] (1)通过第一提升机和第二提升机分别提升或下落水平轨道梁和活动横梁的上下适应性移动,并结合辅助滚轴,从而实现纵向作动器和横向作动器的上下移动,同时纵向作动器在水平轨道梁上能够根据需要的左右适应性移动,实现了一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架。

[0018] (2)实现了作动器的自由调节,无需使用大型吊装设备进行拆卸安装,减少了空中作业的危险性,其适用范围广,通过纵横向作动器的上下左右水平移动以匹配不同规格的试验,提高了一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架的机动性和便捷性。

[0019] (3)门式框架的竖向立柱和竖向轨道柱上均开设有栓孔,通过销栓将移动到位的水平轨道梁和活动横梁分别于门式框架、竖向轨道柱固定卡紧,安装、拆卸方便快捷。

[0020] (4)横向支撑框架同时与竖向轨道柱和门式框架焊接固定,不仅作为横向作动器的反力装置,同时提高了整个试验加载框架的稳定性。

[0021] (5)纵向作动器的尾端的上连接板、下连接板与水平轨道梁之间设置滑车或滚轴实现纵向作动器在横向作动器加载过程中的左右适应性移动,降低纵向作动器倾斜的影响及纵向作动器的尾端移动时的摩擦力,保障了试验的精度需求。

附图说明

[0022] 图1是一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架的立体示意图;

[0023] 图2是一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架的立面示意图;

[0024] 图3是一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架的纵向作动器加载框架示意图;

[0025] 图4是一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架的横向作动器加载框架示意图;

[0026] 图5是一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架的横向支撑框架示意图;

[0027] 图6是一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架的水平轨道梁示意图;

[0028] 图7是一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架的活动横梁示意图;

[0029] 在所有附图中,1为门式框架;11为竖向立柱;110为上部横梁;2为水平轨道梁;21为纵向作动器;211为上连接板;212为下连接板;3为竖向轨道柱;4为固定横梁;5为活动横梁;51为横向作动器;52为滚轴;6为第一提升机;7为第二提升机;8为栓孔;9为销栓;10为横向支撑框架;100为底座。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的描述。一种可自由调节的低周反复荷载试验加载框架,包括门式框架1、水平轨道梁2、竖向轨道柱3、固定横梁4、活动横梁5、第一提升机6、第二提升机7和底座100,其特征在于,1对门式框架1及1对竖向轨道柱3垂直安装固定在底座100上,门式框架1的顶部设置有水平设置的上部横梁110横向连接两侧的竖向立柱11,上部横梁110固定安装有第一提升机6,第一提升机6的下端分别与水平轨道

梁2的两端相连,水平轨道梁2通过销栓9的插入或拔开与门式框架1销接固定或脱开,水平轨道梁2的中部悬挂安装有1个以上纵向作动器21,竖向轨道柱3布置在一侧的门式框架1的外侧,1对竖向轨道柱3的上端通过固定横梁4水平连接,固定横梁4固定安装有第二提升机7,第二提升机7的下端与活动横梁5相连,横向作动器51通过螺栓连接在活动横梁5的侧面,活动横梁5通过销栓9的插入或拔开与竖向轨道柱3销接固定或脱开,横向支撑框架10通过型钢同时与竖向轨道柱3及同侧的门式框架1在横向固结,实现一种自由调节的低周反复荷载试验加载框架。

[0031] 所述的水平轨道梁2两端分别嵌于两端的门式框架1的内部,以门式框架1的竖向立柱11的内槽壁为滑轨,通过第一提升机6以上部横梁110为支撑提升或下落水平轨道梁2作适应性的上下移动,且水平轨道梁2与竖向立柱11的内槽壁接触面上设置有滚轴52。

[0032] 所述的纵向作动器21的尾端悬挂安装于水平轨道梁2的底面,并沿着水平轨道梁2的轴向能够做适应性左右水平移动,纵向作动器21的尾端的上连接板211、下连接板212与水平轨道梁2之间设置滑车或滚轴。

[0033] 所述的门式框架1的竖向立柱11沿高度方向间隔开设有若干栓孔8,竖向轨道柱3沿高度方向间隔开设有若干栓孔8,同时在水平轨道梁2的两端与活动横梁5上对应位置也开设有栓孔8,栓孔8与相应的销栓9配套对应。

[0034] 所述的活动横梁5位于固定横梁4的下部,嵌于两个竖向轨道柱3之间,以竖向轨道柱3的内槽壁为滑轨,通过第二提升机7以固定横梁4为支撑提升或下落活动横梁5作适应性的上下移动,且活动横梁5与竖向轨道柱3内槽壁接触面上设置有滚轴52辅助移动。

[0035] 所述的横向作动器51位于水平轨道梁2的下部,其尾端固定于活动横梁5的一个侧面。

[0036] 所述的门式框架1、1对竖向轨道柱3和横向支撑框架10的中心线沿水平轨道梁2的轴线方向位于同一直线。

[0037] 所述的第一提升机6、第二提升机7分别提升或下落水平轨道梁2和活动横梁5完成后,水平轨道梁2、活动横梁5分别与门式框架1、竖向轨道柱3销接固定。

[0038] 所述的底座100为连接门式框架1、竖向轨道柱3和横向支撑框架10为一体的钢平板、钢筋混凝土平板或地面基础。

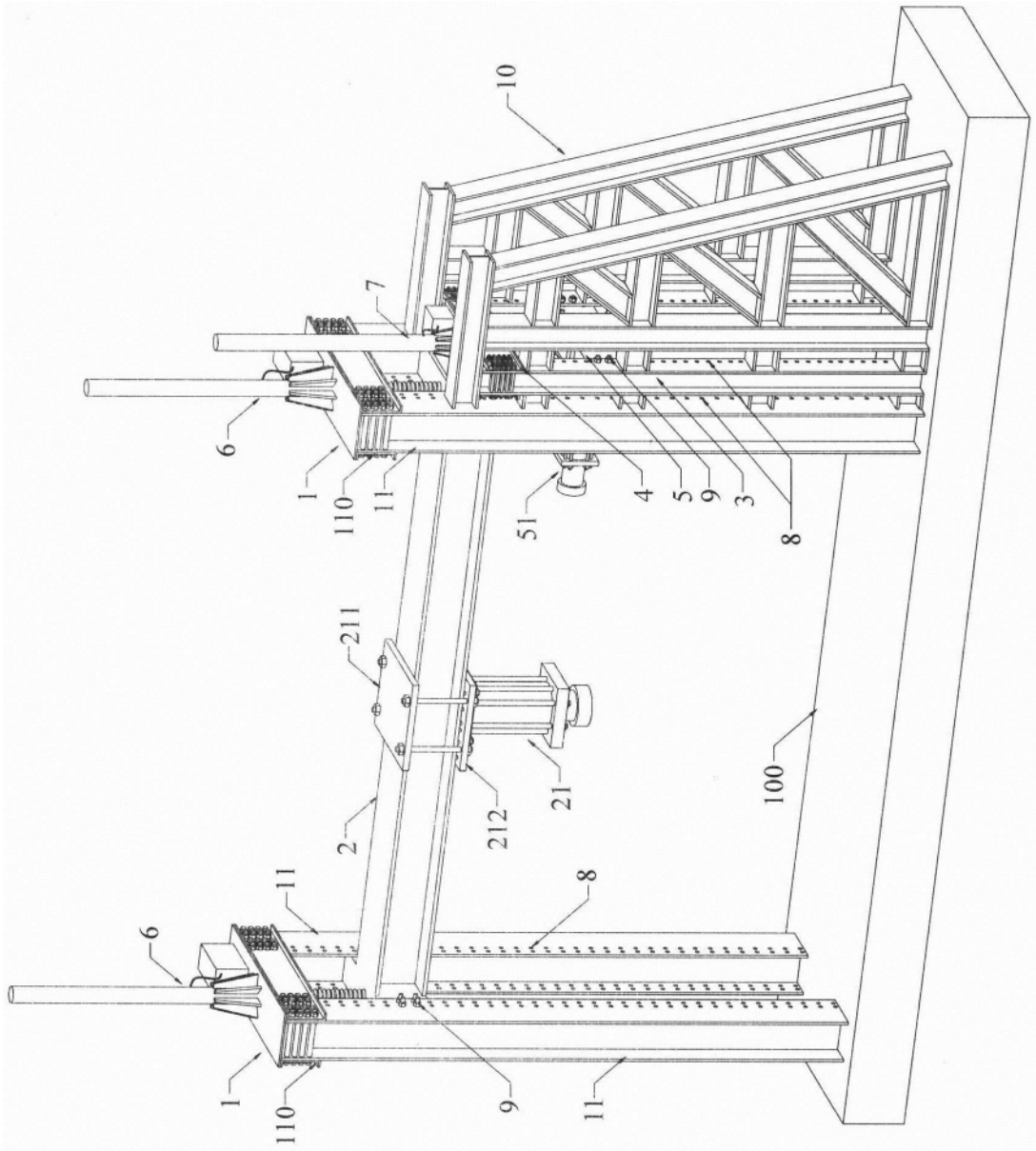


图1

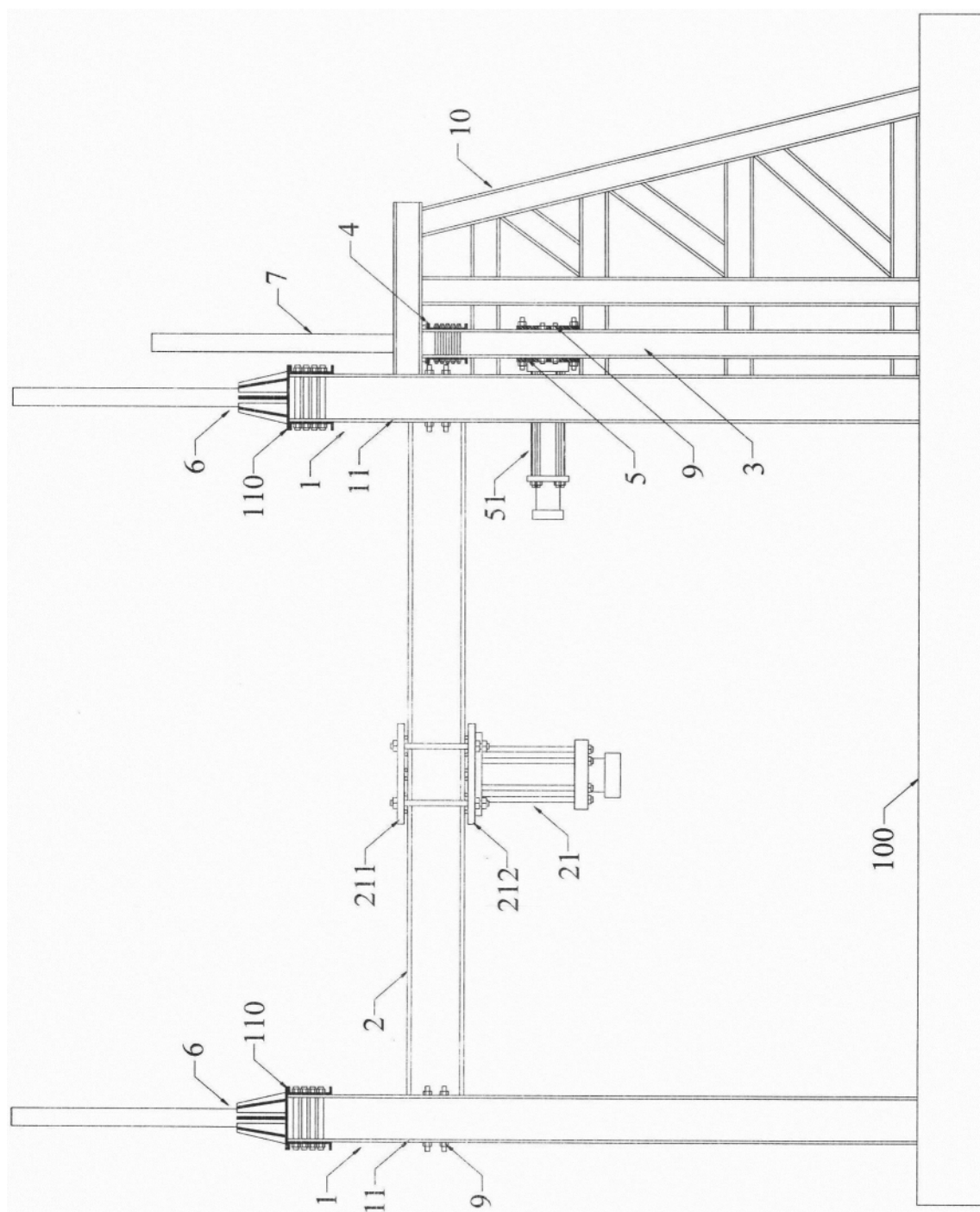


图2

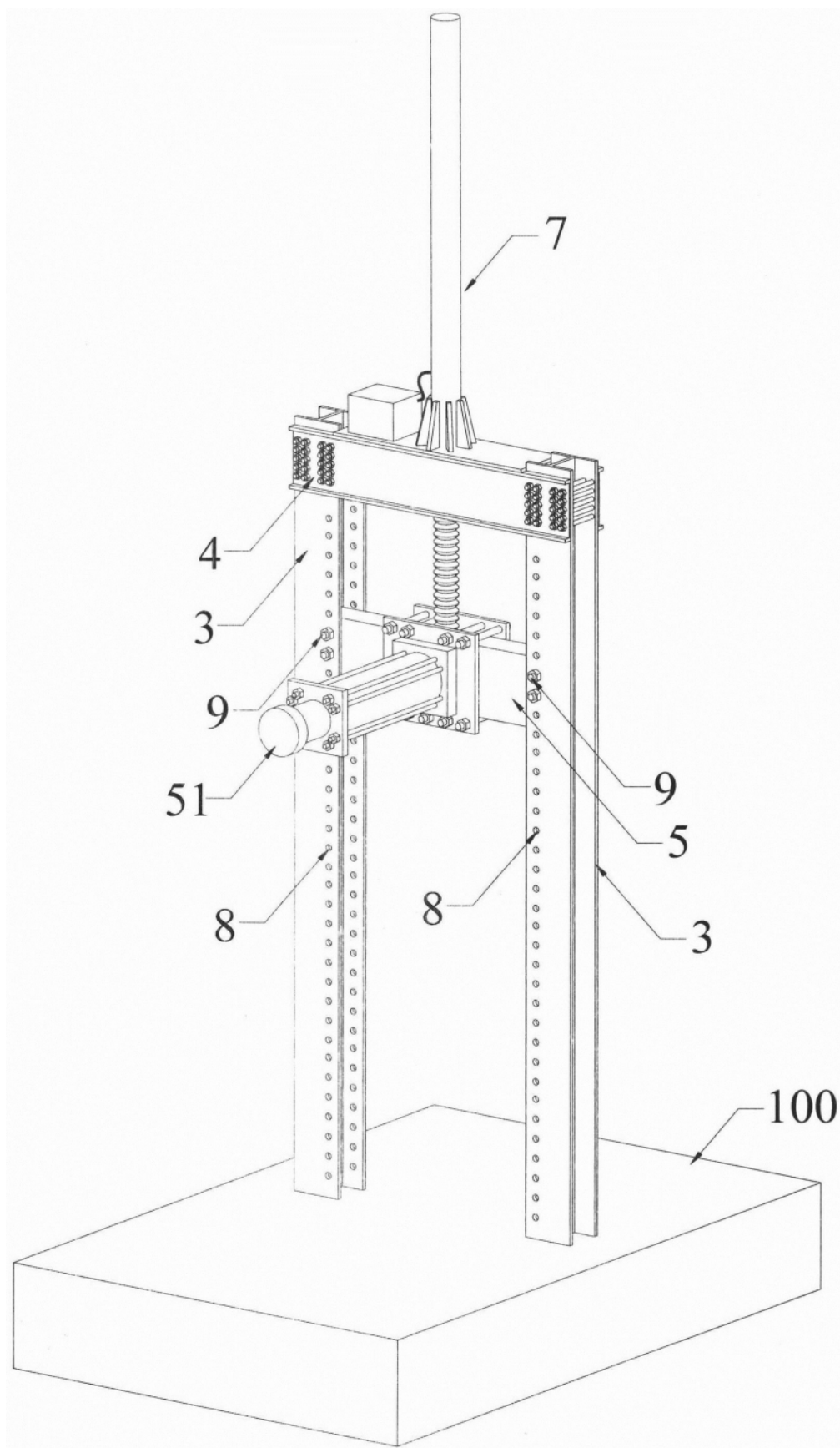


图4

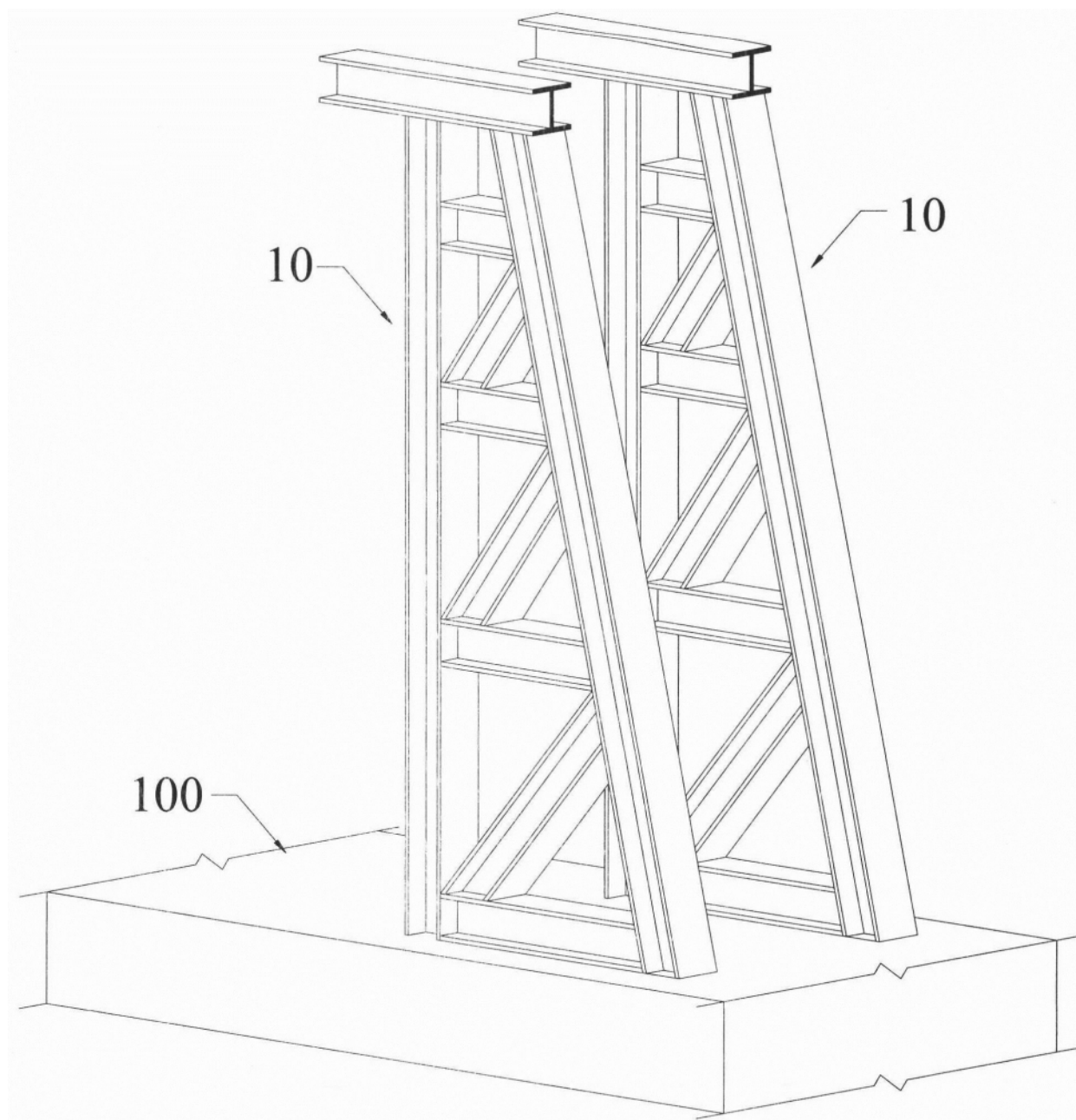


图5

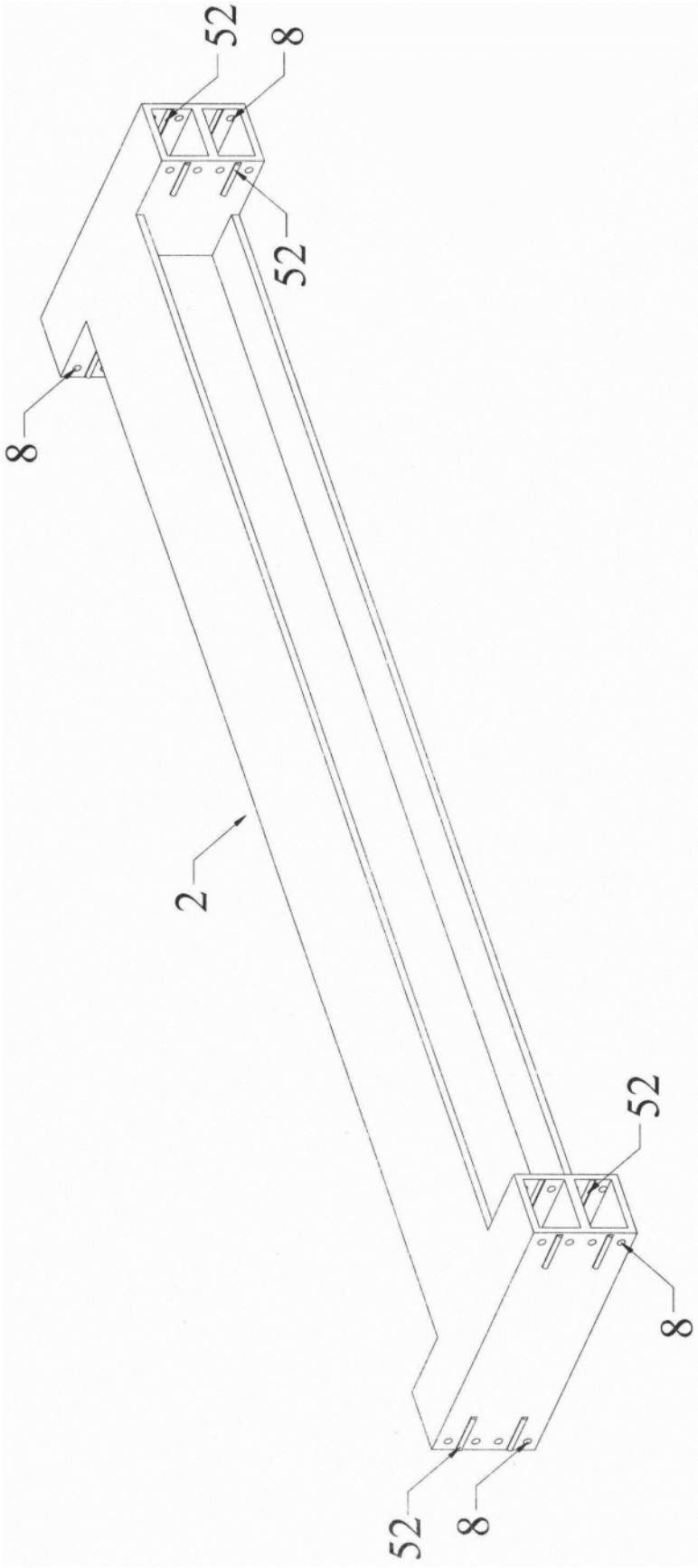


图6

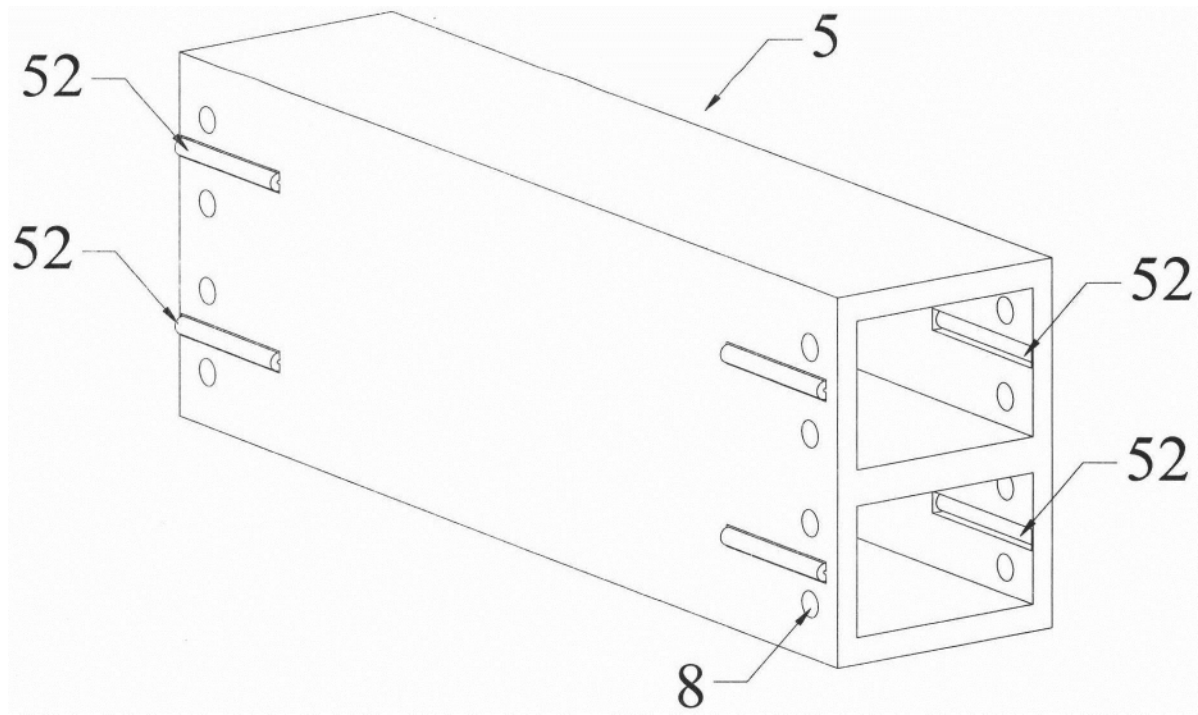


图7