



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208294206 U

(45)授权公告日 2018.12.28

(21)申请号 201820777331.X

(22)申请日 2018.05.23

(73)专利权人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路13号

(72)发明人 王威 梁宇建 徐金兰 张恒

陈垣欣

(74)专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务

所 61216

代理人 王孝明

(51) Int. Cl.

E04H 9/02(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

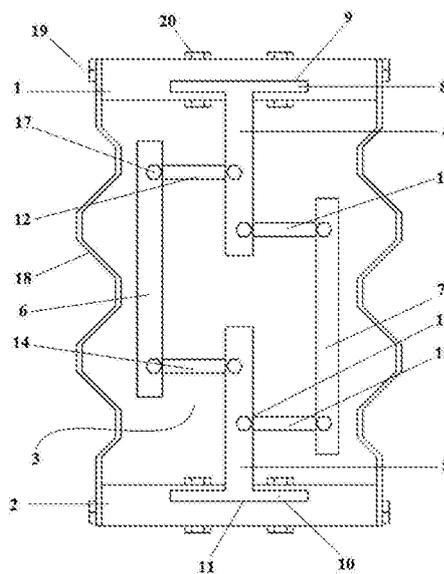
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

## (54)实用新型名称

一种可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器

## (57)摘要

本实用新型公开了一种可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,其中,所述的左翼缘板和右翼缘板平行布设在上中间钢板和下中间钢板两侧,左翼缘板的上部与上中间钢板的中部之间通过一组第一耗能板可拆卸相连,右翼缘板的上部与上中间钢板的下部之间通过一组第二耗能板可拆卸相连,左翼缘板的下部与下中间钢板的上部之间通过一组第三耗能板可拆卸相连,右翼缘板的下部与下中间钢板的中部之间通过一组第四耗能板可拆卸相连。本实用新型的阻尼器具有可来回滞回耗能的优点,耗能金属铅板在外力作用下,产生弯曲变形,同样也具有良好的滞回曲线,因此在相同尺寸的情况下,本阻尼器能够吸收的能量更大,抗震、减震效果更佳。



1. 一种可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,包括上端板(1)和下端板(2),其特征在于,上端板(1)和下端板(2)之间通过拉压阻尼机构(3)相连,所述的拉压阻尼机构(3)包括上中间钢板(4)、下中间钢板(5)、左翼缘板(6)和右翼缘板(7);

所述的上中间钢板(4)的上端固结有垂直上中间钢板(4)的上卡板(8),上卡板(8)与设置在上端板(1)底部的上卡槽(9)可拆卸式装配;所述的下中间钢板(5)的下端固结有垂直下中间钢板(5)的下卡板(10),下卡板(10)与设置在下端板(2)底部的下卡槽(11)可拆卸式装配;所述的上中间钢板(4)的下端和所述的下中间钢板(5)的上端相对设置但不接触,上中间钢板(4)和下中间钢板(5)的竖向对称面相同;

所述的左翼缘板(6)和右翼缘板(7)平行布设在上中间钢板(4)和下中间钢板(5)两侧,左翼缘板(6)的上部与上中间钢板(4)的中部之间通过一组第一耗能板(12)可拆卸相连,右翼缘板(7)的上部与上中间钢板(4)的下部之间通过一组第二耗能板(13)可拆卸相连,左翼缘板(6)的下部与下中间钢板(5)的上部之间通过一组第三耗能板(14)可拆卸相连,右翼缘板(7)的下部与下中间钢板(5)的中部之间通过一组第四耗能板(15)可拆卸相连。

2. 如权利要求1所述的可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,其特征在于,所述的第一耗能板(12)、第二耗能板(13)、第三耗能板(14)和第四耗能板(15)与上中间钢板(4)、下中间钢板(5)、左翼缘板(6)和右翼缘板(7)垂直设置,所述的第一耗能板(12)、第二耗能板(13)、第三耗能板(14)和第四耗能板(15)与上端板(1)和下端板(2)平行设置。

3. 如权利要求1所述的可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,其特征在于,所述的第一耗能板(12)的一端安装在距离左翼缘板(6)上端八分之一左翼缘板(6)长度的位置处,所述的第一耗能板(12)的另一端安装在距离上中间钢板(4)上端二分之一上中间钢板(4)长度的位置处;

所述的第二耗能板(13)的一端安装在距离右翼缘板(7)上端八分之一右翼缘板(7)长度的位置处,所述的第二耗能板(13)的另一端安装在距离上中间钢板(4)下端六分之一上中间钢板(4)长度的位置处;

所述的第三耗能板(14)的一端安装在距离左翼缘板(6)下端八分之一左翼缘板(6)长度的位置处,所述的第三耗能板(14)的另一端安装在距离下中间钢板(5)上端六分之一下中间钢板(5)长度的位置处;

所述的第四耗能板(15)的一端安装在距离右翼缘板(7)下端八分之一右翼缘板(7)长度的位置处,所述的第四耗能板(15)的另一端安装在距离下中间钢板(5)下端二分之一下中间钢板(5)长度的位置处。

4. 如权利要求1所述的可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,其特征在于,所述的上中间钢板(4)、下中间钢板(5)、左翼缘板(6)和右翼缘板(7)上均加工有耗能板安装槽(16),所述的第一耗能板(12)、第二耗能板(13)、第三耗能板(14)和第四耗能板(15)的两端均安装在耗能板安装槽(16)内,多个第一耗能板(12)之间、多个第二耗能板(13)之间、多个第三耗能板(14)之间和多个第四耗能板(15)之间分别通过穿过耗能板安装槽(16)的长高强度螺栓(17)串联固定,实现可拆卸安装。

5. 如权利要求1所述的可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,其特征在于,所述的第一耗能板(12)、第二耗能板(13)、第三耗能板(14)和第四耗能板(15)均采用金属铅板制成。

6. 如权利要求5所述的可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,其特征在于,所述的上端

板(1)、下端板(2)、上中间钢板(4)、下中间钢板(5)、左翼缘板(6)和右翼缘板(7)均采用屈服强度为235MPa的普通钢制成。

7.如权利要求1所述的可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,其特征在于,所述的拉压阻尼机构(3)的两侧分别设置有波形软钢板(18),波形软钢板(18)的两端分别与上端板(1)和下端板(2)可拆卸安装,波形软钢板(18)与拉压阻尼机构(3)的左翼缘板(6)和右翼缘板(7)靠近但不接触。

8.如权利要求7所述的可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,其特征在于,所述的波形软钢板(18)采用屈服强度为80Mpa~220Mpa的低屈服点软钢制成。

9.如权利要求7所述的可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,其特征在于,所述的波形软钢板(18)的两端分别与上端板(1)和下端板(2)之间通过第一螺栓(19)实现可拆卸安装。

10.如权利要求1所述的可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,其特征在于,所述的上端板(1)和上卡板(8)之间、下端板(2)和下卡板(10)之间还通过第二螺栓(20)加固相连。

## 一种可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于土木工程抗震与减震领域,涉及软钢阻尼器,具体涉及一种可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器。

### 背景技术

[0002] 目前高层、超高层建筑越来越多,对于结构抗震的要求也随之提高,尤其是地震地区。根据实际工程得知,框架结构在震后框架节点和框架柱均有不同程度的破坏,尤其是框架柱底部区域发生了严重破坏,有的建筑甚至出现因柱节点破坏导致连续性倒塌,所以柱的减震隔震的提出是有必要的。现在的做法通常是在柱脚安装阻尼器,已实现减震隔震的效果,然而现在的阻尼器减震隔震的效果并不明显,而且破坏后不易更换。

[0003] 结构抗震已由抗倒塌设计逐步向可恢复功能设计转变,以期在震后将整个社会的损失降到最低。在实现可恢复功能结构的这几种方法中,目前最具有可操作性的是可更换结构,在结构中设置可更换的结构构件,在强震时使结构的损伤主要集中在可更换构件,不仅可以利用其有效耗散地震输入结构能量,而且有利于震后对受损的可更换构件快速更换,尽快恢复结构的正常使用功能。

[0004] 现以开发的耗能构架种类繁多,但金属耗能阻尼器因为其性能稳定、价格低廉、可靠性高等特点,而得到广泛关注。然而,现今是使用的金属阻尼器大多属于剪切型阻尼器,而拉压型阻尼器少之又少。从框架结构柱的震害特征可以看出,框架结构柱柱脚出现塑性铰的现象比较常见。因此,研制一种拉压型金属耗能阻尼器具有重要的工程应用价值。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本实用新型的目的在于,提供一种可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,进一步提高框架结构的减震抗震能力。

[0006] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案予以实现:

[0007] 一种可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,包括上端板和下端板,上端板和下端板之间通过拉压阻尼机构相连,所述的拉压阻尼机构包括上中间钢板、下中间钢板、左翼缘板和右翼缘板;

[0008] 所述的上中间钢板的上端固结有垂直上中间钢板的上卡板,上卡板与设置在上端板底部的上卡槽可拆卸式装配;所述的下中间钢板的下端固结有垂直下中间钢板的下卡板,下卡板与设置在下端板底部的下卡槽可拆卸式装配;所述的上中间钢板的下端和所述的下中间钢板的上端相对设置但不接触,上中间钢板和下中间钢板的竖向对称面相同;

[0009] 所述的左翼缘板和右翼缘板平行布设在上中间钢板和下中间钢板两侧,左翼缘板的上部与上中间钢板的中部之间通过一组第一耗能板可拆卸相连,右翼缘板的上部与上中间钢板的下部之间通过一组第二耗能板可拆卸相连,左翼缘板的下部与下中间钢板的上部之间通过一组第三耗能板可拆卸相连,右翼缘板的下部与下中间钢板的中部之间通过一组第四耗能板可拆卸相连。

[0010] 本实用新型还具有如下区别技术特征：

[0011] 所述的第一耗能板、第二耗能板、第三耗能板和第四耗能板与上中间钢板、下中间钢板、左翼缘板和右翼缘板垂直设置，所述的第一耗能板、第二耗能板、第三耗能板和第四耗能板与上端板和下端板平行设置。

[0012] 所述的第一耗能板的一端安装在距离左翼缘板上端八分之一左翼缘板长度的位置处，所述的第一耗能板的另一端安装在距离上中间钢板上端二分之一上中间钢板长度的位置处；

[0013] 所述的第二耗能板的一端安装在距离右翼缘板上端八分之一右翼缘板长度的位置处，所述的第二耗能板的另一端安装在距离上中间钢板下端六分之一上中间钢板长度的位置处；

[0014] 所述的第三耗能板的一端安装在距离左翼缘板下端八分之一左翼缘板长度的位置处，所述的第三耗能板的另一端安装在距离下中间钢板上端六分之一下中间钢板长度的位置处；

[0015] 所述的第四耗能板的一端安装在距离右翼缘板下端八分之一右翼缘板长度的位置处，所述的第四耗能板的另一端安装在距离下中间钢板下端二分之一下中间钢板长度的位置处。

[0016] 所述的上中间钢板、下中间钢板、左翼缘板和右翼缘板上均加工有耗能板安装槽，所述的第一耗能板、第二耗能板、第三耗能板和第四耗能板的两端均安装在耗能板安装槽内，多个第一耗能板之间、多个第二耗能板之间、多个第三耗能板之间和多个第四耗能板之间分别通过穿过耗能板安装槽的长高强螺栓串联固定，实现可拆卸安装。

[0017] 所述的第一耗能板、第二耗能板、第三耗能板和第四耗能板均采用金属铅板制成。

[0018] 所述的上端板、下端板、上中间钢板、下中间钢板、左翼缘板和右翼缘板均采用屈服强度为235MPa的普通钢制成。

[0019] 所述的拉压阻尼机构的两侧分别设置有波形软钢板，波形软钢板的两端分别与上端板和下端板可拆卸安装，波形软钢板与拉压阻尼机构的左翼缘板和右翼缘板靠近但不接触。

[0020] 所述的波形软钢板采用屈服强度为80Mpa~220Mpa的低屈服点软钢制成。

[0021] 所述的波形软钢板的两端分别与上端板和下端板之间通过第一螺栓实现可拆卸安装。

[0022] 所述的上端板和上卡板之间、下端板和下卡板之间还通过第二螺栓加固相连。

[0023] 本实用新型与现有技术相比，具有如下技术效果：

[0024] (I) 本实用新型的阻尼器，左右两侧的波形软钢板和中间的拉压阻尼机构3共同吸收地震能量，波形软钢板在外力作用下，产生拉伸压缩变形，相比传统软钢阻尼器，具有可来回滞回耗能的优点，耗能金属铅板在外力作用下，产生弯曲变形，同样也具有良好的滞回曲线，因此在相同尺寸的情况下，本阻尼器能够吸收的能量更大，抗震、减震效果更佳。

[0025] (II) 本实用新型的阻尼器，将其放置于框架结构柱两端柱脚处即形成塑性铰的区域，因而可以提高柱的变形能力从而有效的保护柱脚免遭破坏，震后对柱脚内阻尼器的更换，大大提高了建筑物震后恢复使用的能力，其经济性和实用性更强。

[0026] (III) 本实用新型是装配式结构，部件间用螺栓或螺杆连接，从而避免了钢材在焊

接时产生的焊接残余应力并减小钢材发生脆性破坏的可能性,而且在震后若仅有某个部件破坏,可以通过拆卸螺栓或螺杆更换破坏的部件的方法,快速恢复阻尼器的耗能作用。

[0027] (IV) 本实用新型的阻尼器在地震作用后可以有效快速更换,达到连接更换简易的目的。

### 附图说明

[0028] 图1是本实用新型的正视结构示意图。

[0029] 图2是本实用新型的整体结构示意图。

[0030] 图3是本实用新型的一个视角的分解结构示意图。

[0031] 图4是本实用新型的另一个视角的分解结构示意图。

[0032] 图5是本实用新型的拉压阻尼机构结构示意图。

[0033] 图6是耗能板的零件结构示意图。

[0034] 图7是本实用新型的阻尼器用于框架结构柱的使用状态示意图。

[0035] 图中各个标号的含义为:1-上端板,2-下端板,3-拉压阻尼机构,4-上中间钢板,5-下中间钢板,6-左翼缘板,7-右翼缘板,8-上卡板,9-上卡槽,10-下卡板,11-下卡槽,12-第一耗能板,13-第二耗能板,14-第三耗能板,15-和第四耗能板,16-耗能板安装槽,17-长高强度螺栓,18-波形软钢板,19-第一螺栓,20-第二螺栓,21-基础,22-框架结构柱。

[0036] 以下结合实施例对本实用新型的具体内容作进一步详细解释说明。

### 具体实施方式

[0037] 本申请经过大量研究发现,若在框架结构柱易破坏部位用拉压型软钢阻尼器进行替换,在框架结构柱抵抗地震作用时,阻尼器耗散外部地震输入能量,保护了框架结构柱免受破坏,而失去本身的使用能力。因此,本实用新型的目的在于,提供了一种可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,该阻尼器的减震隔震的效果更好,而且破坏后易更换。

[0038] 以下给出本实用新型的具体实施例,需要说明的是本实用新型并不局限于以下具体实施例,凡在本申请技术方案基础上做的等同变换均落入本实用新型的保护范围。

[0039] 实施例1:

[0040] 遵从上述技术方案,如图1至图6所示,本实施例给出一种可更换的框架结构拉压型软钢阻尼器,包括上端板1和下端板2,上端板1和下端板2之间通过拉压阻尼机构3相连,所述的拉压阻尼机构3包括上中间钢板4、下中间钢板5、左翼缘板6和右翼缘板7;

[0041] 所述的上中间钢板4的上端固结有垂直上中间钢板4的上卡板8,上卡板8与设置在上端板1底部的上卡槽9可拆卸式装配;所述的下中间钢板5的下端固结有垂直下中间钢板5的下卡板10,下卡板10与设置在下端板2底部的下卡槽11可拆卸式装配;所述的上中间钢板4的下端和所述的下中间钢板5的上端相对设置但不接触,上中间钢板4和下中间钢板5的竖向对称面相同;

[0042] 所述的左翼缘板6和右翼缘板7平行布设在上中间钢板4和下中间钢板5两侧,左翼缘板6的上部与上中间钢板4的中部之间通过一组第一耗能板12可拆卸相连,右翼缘板7的上部与上中间钢板4的下部之间通过一组第二耗能板13可拆卸相连,左翼缘板6的下部与下中间钢板5的上部之间通过一组第三耗能板14可拆卸相连,右翼缘板7的下部与下中间钢

板5的中部之间通过一组第四耗能板15可拆卸相连。

[0043] 作为本实施例的一种优选方案,第一耗能板12、第二耗能板13、第三耗能板14和第四耗能板15与上中间钢板4、下中间钢板5、左翼缘板6和右翼缘板7垂直设置,所述的第一耗能板12、第二耗能板13、第三耗能板14和第四耗能板15与上端板1和下端板2平行设置。

[0044] 作为本实施例的一种优选方案,第一耗能板12的一端安装在距离左翼缘板6上端八分之一左翼缘板6长度的位置处,所述的第一耗能板12的另一端安装在距离上中间钢板4上端二分之一上中间钢板4长度的位置处;

[0045] 第二耗能板13的一端安装在距离右翼缘板7上端八分之一右翼缘板7长度的位置处,所述的第二耗能板13的另一端安装在距离上中间钢板4下端六分之一上中间钢板4长度的位置处;

[0046] 第三耗能板14的一端安装在距离左翼缘板6下端八分之一左翼缘板6长度的位置处,所述的第三耗能板14的另一端安装在距离下中间钢板5上端六分之一下中间钢板5长度的位置处;

[0047] 第四耗能板15的一端安装在距离右翼缘板7下端八分之一右翼缘板7长度的位置处,所述的第四耗能板15的另一端安装在距离下中间钢板5下端二分之一下中间钢板5长度的位置处。

[0048] 上述这种优化的布局方式,能够更好地起到抗震减震的作用。

[0049] 作为本实施例的一种优选方案,上中间钢板4、下中间钢板5、左翼缘板6和右翼缘板7上均加工有耗能板安装槽16,所述的第一耗能板12、第二耗能板13、第三耗能板14和第四耗能板15的两端均安装在耗能板安装槽16内,多个第一耗能板12之间、多个第二耗能板13之间、多个第三耗能板14之间和多个第四耗能板15之间分别通过穿过耗能板安装槽16的长高强螺栓17串联固定,实现可拆卸安装。

[0050] 作为本实施例的一种优选方案,拉压阻尼机构3的两侧分别设置有波形软钢板18,波形软钢板18的两端分别与上端板1和下端板2可拆卸安装,波形软钢板18与拉压阻尼机构3的左翼缘板6和右翼缘板7靠近但不接触。波形软钢板18与拉压阻尼机构3协同起到减震抗震的作用。波形软钢板18采用屈服强度为80Mpa~220Mpa的低屈服点软钢制成。

[0051] 作为本实施例的一种优选方案,第一耗能板12、第二耗能板13、第三耗能板14和第四耗能板15均采用金属铅板制成。使得耗能板处为发生变形的部位。与之相配合,上端板1、下端板2、上中间钢板4、下中间钢板5、左翼缘板6和右翼缘板7均采用屈服强度为235MPa的普通钢制成。

[0052] 本实施例中,第一耗能板12、第二耗能板13、第三耗能板14和第四耗能板15的结构如图6所示,包括两端与耗能板安装槽16想配合的安装端头,中间为向内收缩的耗能部分。

[0053] 作为本实施例的一种优选方案,波形软钢板18的两端分别与上端板1和下端板2之间通过第一螺栓19实现可拆卸安装。上端板1和上卡板8之间、下端板2和下卡板10之间还通过第二螺栓20加固相连。本实施例中,阻尼器全部组成构件均采用螺栓或螺杆连接,其主要耗能部位在地震发生后,首先产生塑性变形耗能,保证结构自身不受破坏,震后即可进行拆卸和更换。

[0054] 如图7所示,位于基础21上的框架结构柱22因被挖去一定的空间,承载能力下降,通过减小阻尼器平行高度范围内的框架结构柱22水平分布钢筋间距来补偿损失的承载力。

装入本实施例阻尼器的框架结构柱22的承载力与原完好框架结构柱承载力基本持平。耗能能力远远大于原被替换的柱脚处的耗能能力。

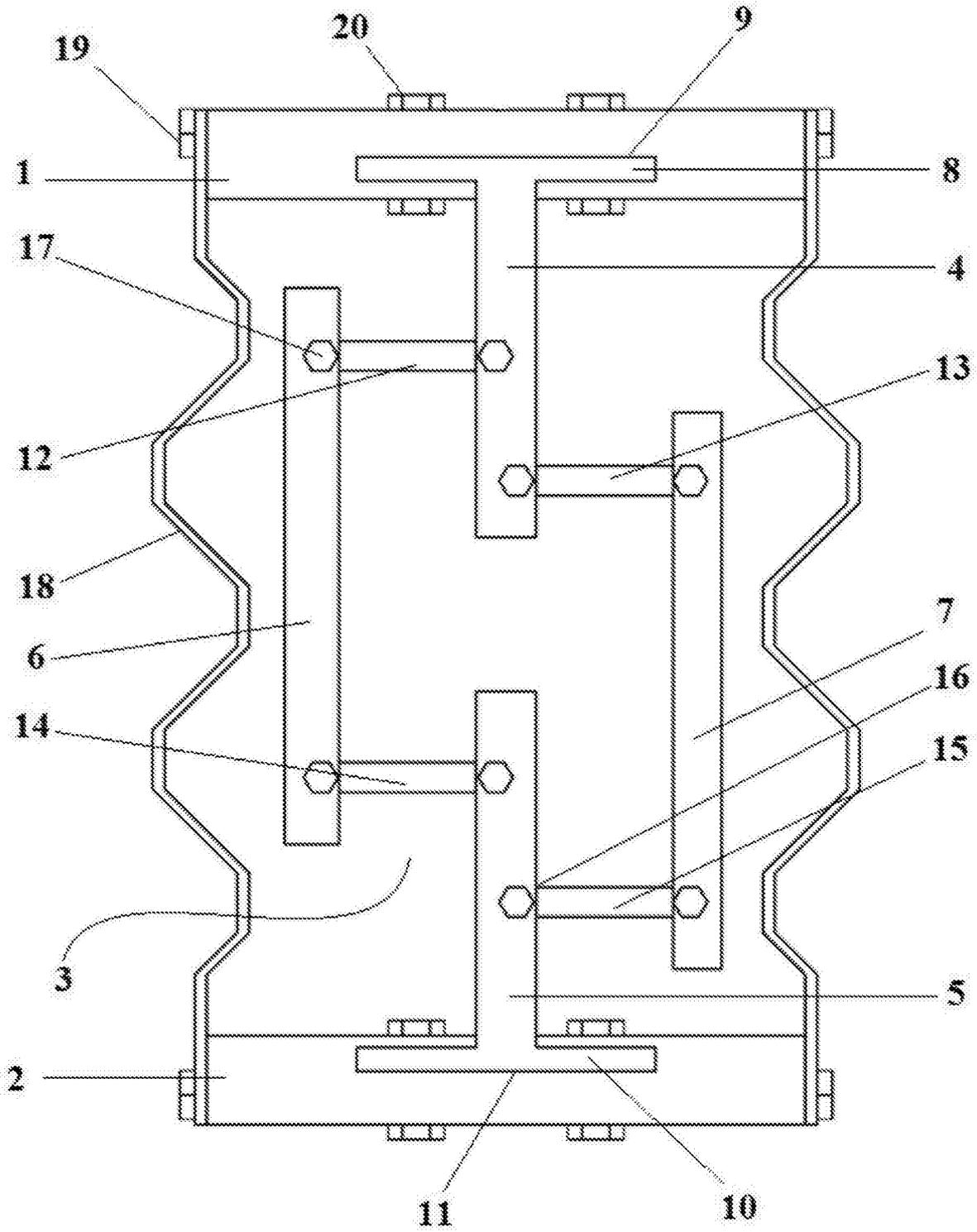


图1

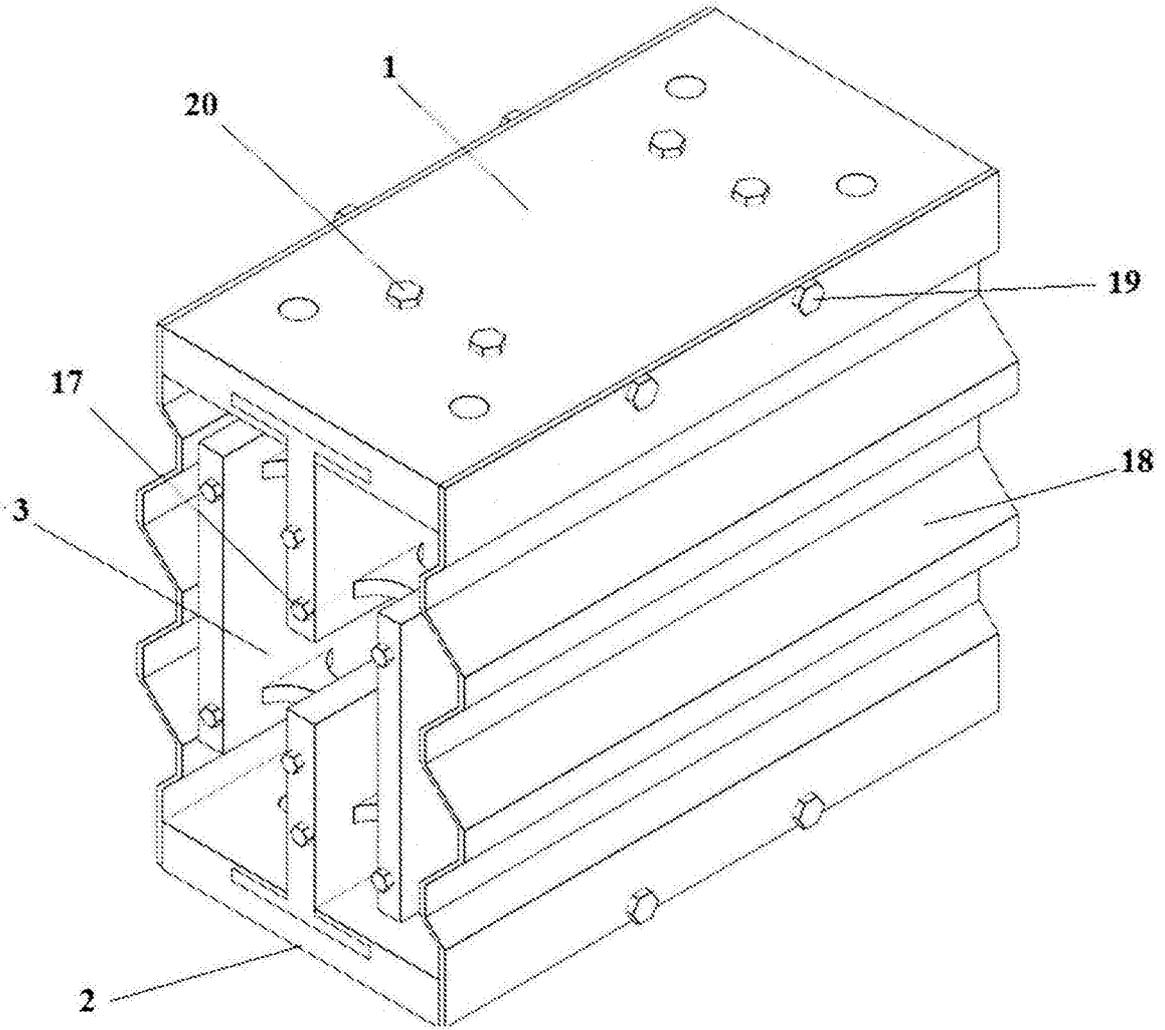


图2

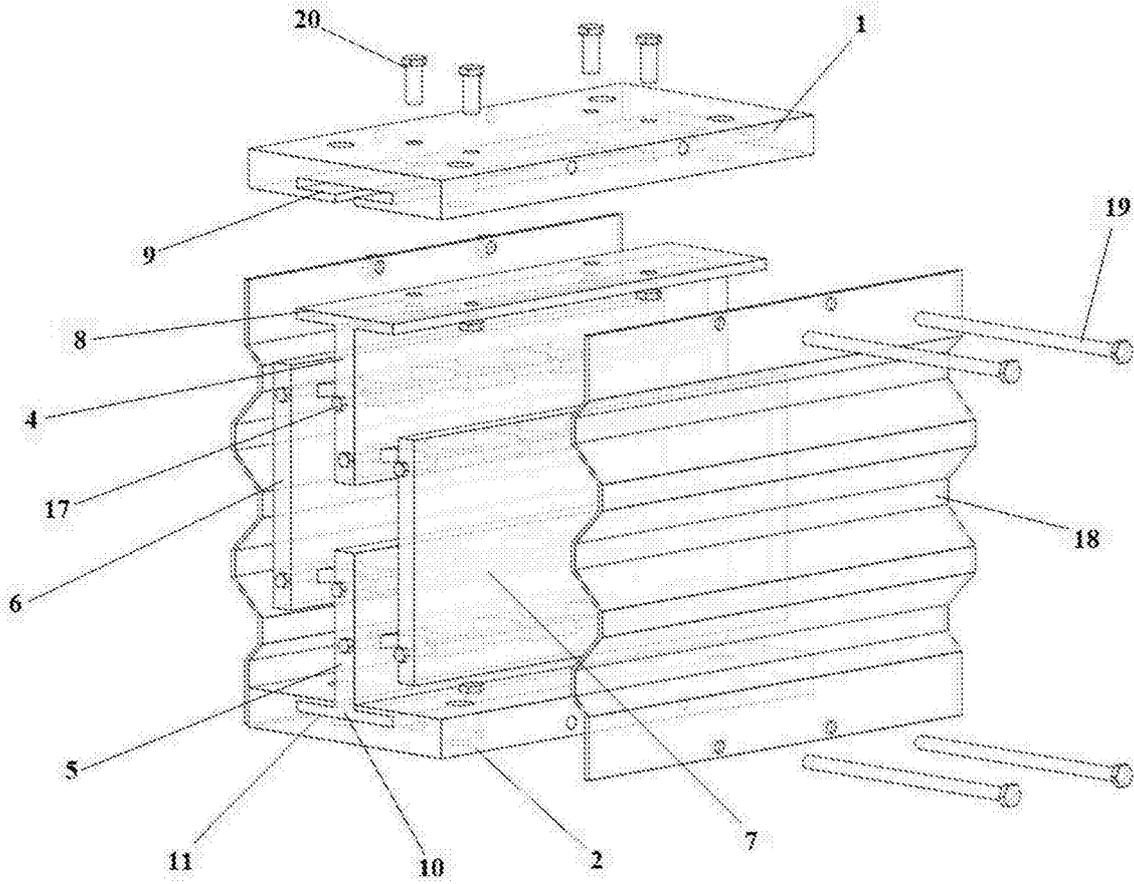


图3

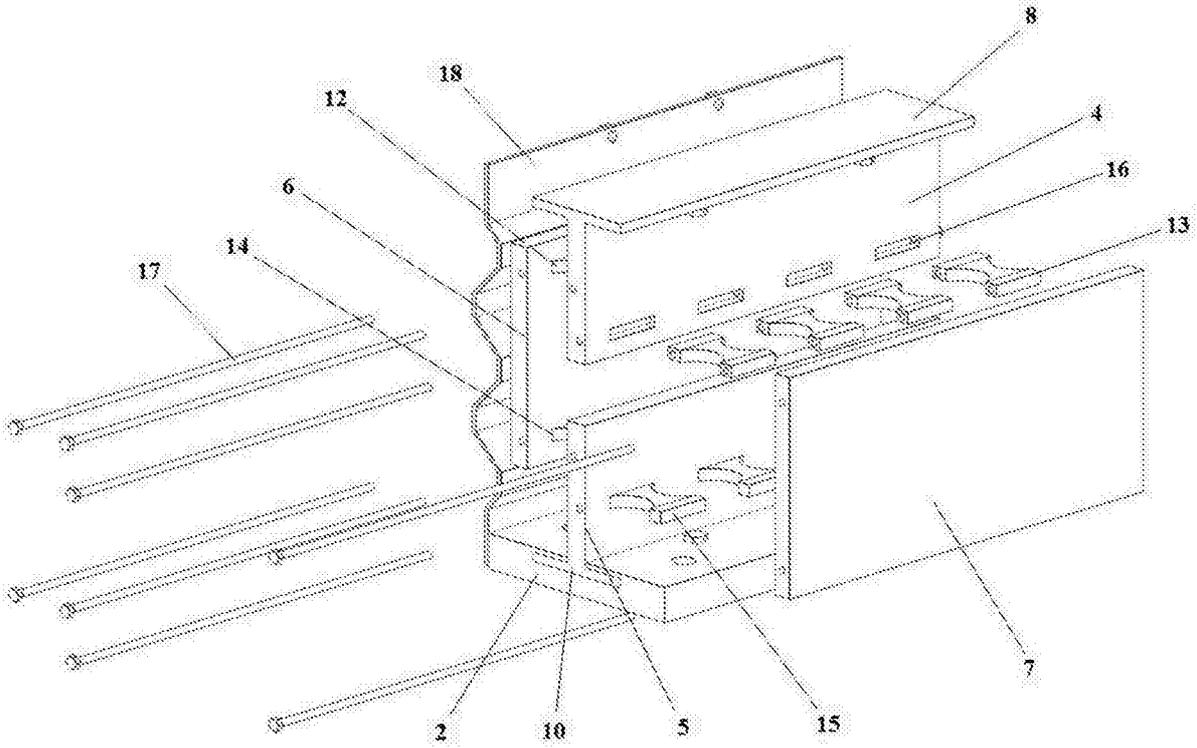


图4

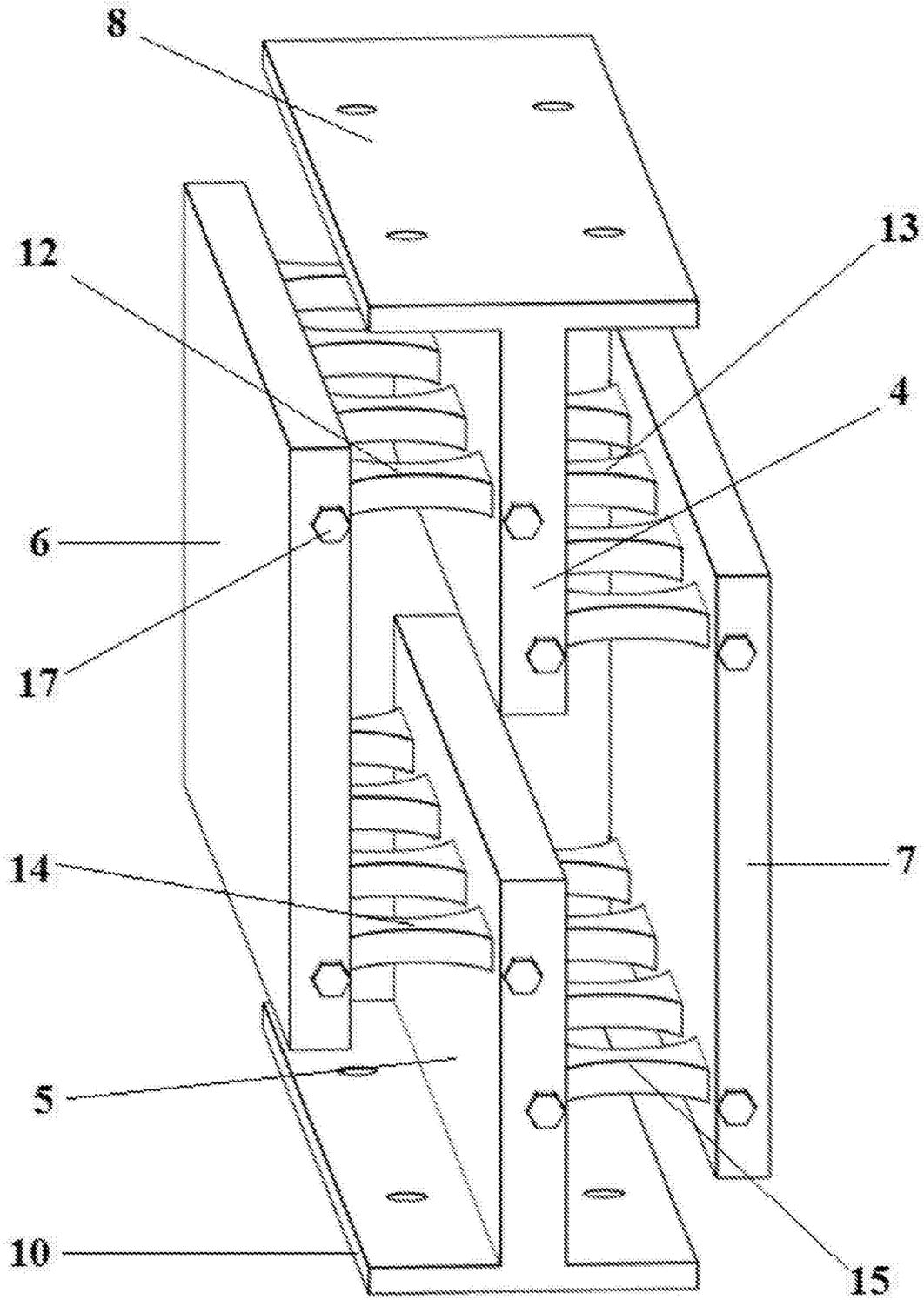


图5

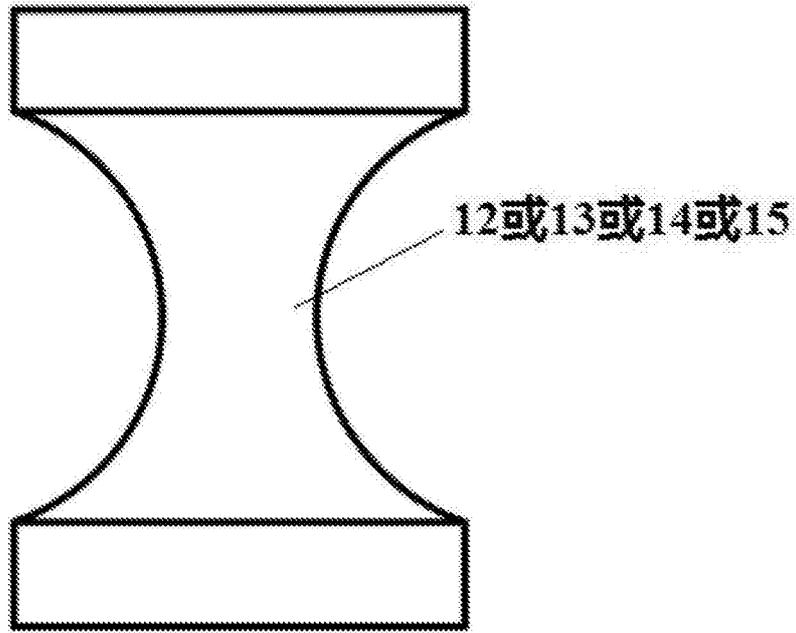


图6

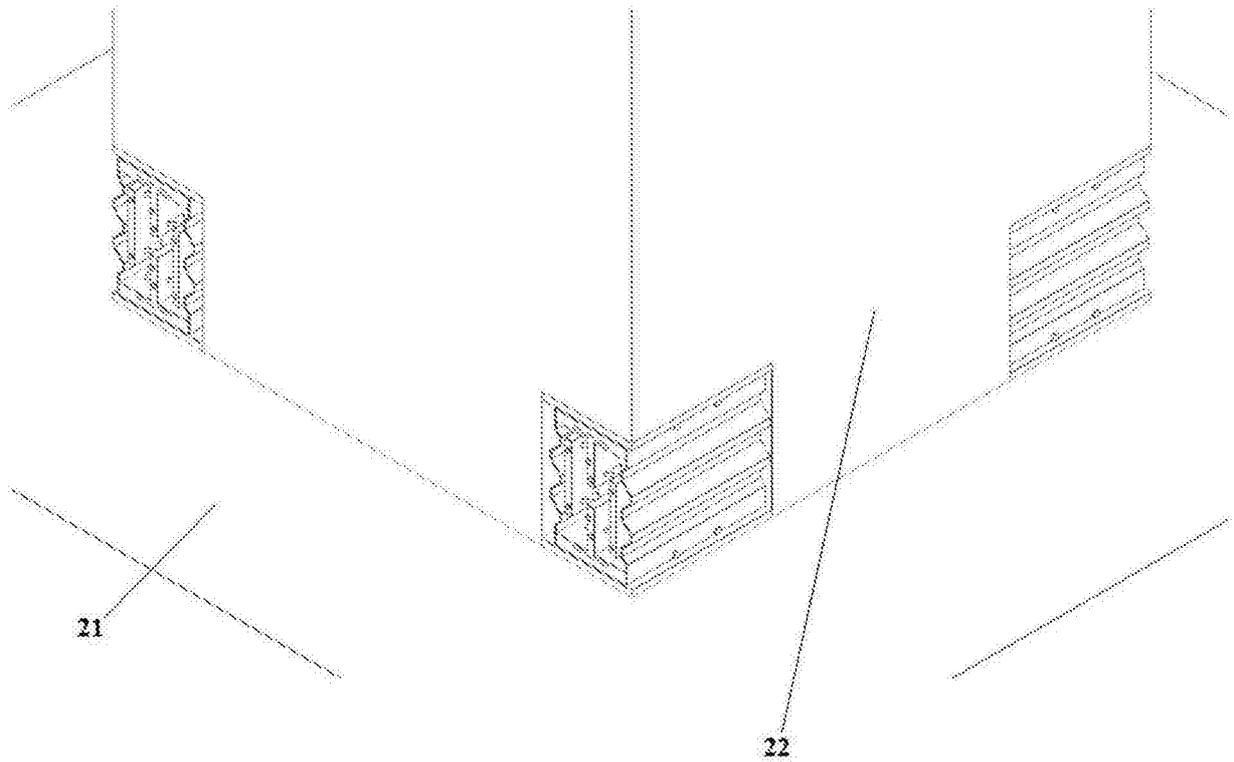


图7