



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113338436 A

(43) 申请公布日 2021.09.03

(21) 申请号 202110430841.6

E04B 1/58 (2006.01)

(22) 申请日 2021.04.21

(71) 申请人 河北工业大学

地址 300401 天津市北辰区双口镇西平道
5340号

(72) 发明人 张健新 戎贤 贾凤锁 李晨晨
刘平 王超 李艳艳 张标
丁传林

(74) 专利代理机构 天津市鼎拓知识产权代理有
限公司 12233

代理人 刘雪娜

(51) Int. Cl.

E04B 1/24 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

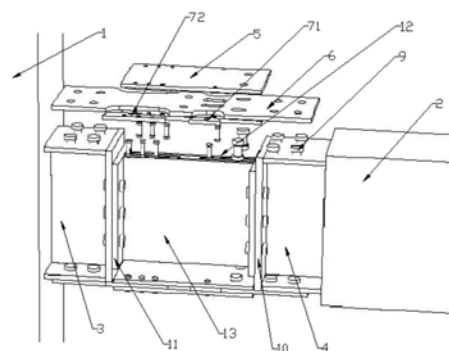
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种钢筋混凝土梁柱耗能连接及其施工方法

(57) 摘要

本发明提供了一种钢筋混凝土梁柱耗能连接及其施工方法,包括预制柱、预制梁、用于连接所述预制柱与所述预制梁的耗能连接组件;所述预制柱靠近所述预制梁的侧壁安装有水平横放的柱侧H型钢;所述预制梁靠近所述预制柱的端部安装有水平横放的梁端H型钢;所述耗能连接组件包括:沿柱侧H型钢、梁端H型钢自由端靠近的方向上依次对称设置的型钢端板、腹板端板,连接两个腹板端板的腹板,在柱侧H型钢、梁端H型钢上下翼缘对称设置的核心板;所述腹板包括外侧的两个外连接板和内部的内连接板;预制梁和梁端H型钢连接后锚固在混凝土中。本发明在连接处耗散大量能量,减小能量向节点核心区传递,减小损伤,保证结构整体的安全。



1. 一种钢筋混凝土梁柱耗能连接, 其特征在于, 包括预制柱(1)、预制梁(2)、用于连接所述预制柱(1)与所述预制梁(2)的耗能连接组件;

所述预制柱(1)靠近所述预制梁(2)的侧壁安装有水平横放的柱侧H型钢(3); 所述预制梁(2)靠近所述预制柱(1)的端部安装有水平横放的梁端H型钢(4);

所述耗能连接组件包括: 沿柱侧H型钢(3)、梁端H型钢(4)自由端靠近的方向上依次对称设置的型钢端板(10)、腹板端板(11), 连接两个腹板端板(11)的腹板(8), 在柱侧H型钢(3)、梁端H型钢(4)上下翼缘对称设置的核心板(6);

所述腹板(8)包括外侧的两个外连接板(12)和内部的内连接板(13)。

2. 根据权利要求1所述的一种钢筋混凝土梁柱耗能连接, 其特征在于, 柱侧H型钢(3)和预制柱(1)的预埋件连接, 梁端H型钢(4)的翼缘和预制梁(2)的纵筋连接。

3. 根据权利要求1所述的一种钢筋混凝土梁柱耗能连接, 其特征在于, 耗能连接组件还包括约束板(5), 约束板(5)在核心板(6)上下对称设置, 靠近腹板(8)一侧的为第一约束板(51), 远离腹板(8)一侧的为第二约束板(52)。

4. 根据权利要求3所述的一种钢筋混凝土梁柱耗能连接, 其特征在于, 约束板(5)的长度小于腹板(8)的长度, 腹板端板(11)的高度小于型钢端板(10)的高度。

5. 根据权利要求3所述的一种钢筋混凝土梁柱耗能连接, 其特征在于, 约束板(5)和核心板(6)之间、核心板(6)和柱侧型钢(3)与梁端型钢(4)之间、型钢端板(10)和腹板端板(11)之间通过螺栓(9)连接。

6. 根据权利要求1所述的一种钢筋混凝土梁柱耗能连接, 其特征在于, 所述核心板(6)上开设有若干削弱孔(61)。

7. 根据权利要求1所述的一种钢筋混凝土梁柱耗能连接, 其特征在于, 所述核心板(6)的边缘设有若干弧形开口(62)。

8. 根据权利要求7所述的一种钢筋混凝土梁柱耗能连接, 其特征在于, 所述弧形开口(62)处设有和弧形开口对应的填充板(7)。

9. 根据权利要求1所述的一种钢筋混凝土梁柱耗能连接, 其特征在于, 所述内连接板(13)上下对称设有开口(131)。

10. 一种基于权利要求1-9所述的钢筋混凝土梁柱耗能连接施工方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

S1, 在预制工厂完成带柱侧H型钢(3)和型钢端板(10)的预制柱(1)的加工制作, 完成带梁端H型钢(4)和型钢端板(10)的预制梁(2)的加工制作;

S2, 加工完成后, 进行腹板端板(11)、外连接板(12)、内连接板(13)的制作, 并现场螺栓连接使其呈整体;

S3, 制作完成后, 进行约束板(5)、核心板(6)、填充板(7)的制作;

S4, 制作完成后, 现场进行柱侧H型钢(3)和梁端H型钢(4)的翼缘连接, 将耗能连接组件安装在柱侧H型钢(3)、梁端H型钢(4)之间。

一种钢筋混凝土梁柱耗能连接及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑领域,具体涉及一种钢筋混凝土梁柱耗能连接及其施工方法。

背景技术

[0002] 钢结构梁柱结合的部分称为梁柱节点或梁柱连接,它在结构中起到重要作用。在正常使用状态下,钢结构梁柱节点将梁与柱连成整体,使结构能够有效地承受重力、风载等外部荷载。在强烈地震作用下,梁端和节点域产生塑性变形,形成塑性铰,有效地吸收和耗散能量,使结构能够做到大震不倒、小震可修。连接节点的力学性能还会影响到结构的整体行为,如结构变形、自振周期、地震反应和结构内力。

[0003] 但是现有的结构,对地震耗能还是不够充分且未能实现分级耗能,节点核心区和柱在地震中损伤较大,结构整体的安全性有所欠缺。

发明内容

[0004] 鉴于现有技术中的上述缺陷或不足,本发明旨在提供一种钢筋混凝土梁柱耗能连接及其施工方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明实施例采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,一种钢筋混凝土梁柱耗能连接,包括预制柱、预制梁、用于连接所述预制柱与所述预制梁的耗能连接组件;所述预制柱靠近所述预制梁的侧壁安装有水平横放的柱侧H型钢;所述预制梁靠近所述预制柱的端部安装有水平横放的梁端H型钢;所述耗能连接组件包括:沿柱侧H型钢、梁端H型钢自由端靠近的方向上依次对称设置的型钢端板、腹板端板,连接两个腹板端板的腹板,在柱侧H型钢、梁端H型钢上下翼缘对称设置的核心板;所述腹板包括外侧的两个外连接板和内部的内连接板。

[0007] 根据本申请实施例提供的技术方案,柱侧H型钢和预制柱的预埋件连接,梁端H型钢的翼缘和预制梁的纵筋连接。

[0008] 根据本申请实施例提供的技术方案,耗能连接组件还包括约束板,约束板在核心板上下对称设置,靠近腹板一侧的为第一约束板,远离腹板一侧的为第二约束板。

[0009] 根据本申请实施例提供的技术方案,约束板的长度小于腹板的长度,腹板端板的高度小于型钢端板的高度。

[0010] 根据本申请实施例提供的技术方案,约束板和核心板之间、核心板和柱侧型钢与梁端型钢之间、型钢端板和腹板端板之间通过螺栓连接。

[0011] 根据本申请实施例提供的技术方案,所述核心板上开设有若干削弱孔。

[0012] 根据本申请实施例提供的技术方案,所述核心板的边缘设有若干弧形开口。

[0013] 根据本申请实施例提供的技术方案,所述弧形开口处设有和弧形开口对应的填充板。

[0014] 根据本申请实施例提供的技术方案,所述内连接板上下对称设有开口。

[0015] 第二方面,一种基于上述钢筋混凝土梁柱耗能连接的施工方法,包括如下步骤:

[0016] S1,在预制工厂完成带柱侧H型钢、型钢端板的预制柱的加工制作,完成带梁端H型钢、型钢端板的预制梁的加工制作;

[0017] S2,加工完成后,进行腹板端板、外连接板、内连接板的制作,并现场螺栓连接使其呈整体;

[0018] S3,制作完成后,进行约束板、核心板、填充板的制作;

[0019] S4,制作完成后,现场进行柱侧H型钢和梁端H型钢的翼缘连接,将耗能连接组件安装在柱侧H型钢、梁端H型钢之间。

[0020] 本发明具有如下有益效果:

[0021] 本发明设计的连接在两端H型钢翼缘上采用翼缘连接核心板、外约束板进行型钢翼缘的连接,在两端H型钢的腹板采用端板、外侧未削弱钢连接板和内部削弱核心钢连接板进行连接,在地震作用下翼缘连接核心板通过分阶段拉压屈服进行耗能,腹板连接的内部削弱内部核心钢板通过剪切屈服进行耗能,实现分级耗能,并通过在连接处耗散大量的能量,减小能量向节点核心区 and 柱的传递,减小节点核心区和柱在地震中的损伤,从而保证结构整体的安全。

附图说明

[0022] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0023] 图1为本发明实施方式所述的梁柱连接体系的立体结构示意图;

[0024] 图2为本发明实施方式所述的梁柱连接体系的主视结构示意图;

[0025] 图3为本发明实施方式所述的约束板和核心板结构示意图;

[0026] 图4为本发明实施方式所述的核心板结构示意图;

[0027] 图5为本发明实施方式所述的核心板结构示意图;

[0028] 图6为本发明实施方式所述的内连接板结构示意图。

[0029] 附图标记:

[0030] 1、预制柱;2、预制梁;3、柱侧H型钢;4、梁端H型钢;5、约束板;51、第一约束板;52、第二约束板;6、核心板;61、削弱孔;62、弧形开口;621、短弧形开口;622、长弧形开口;7、填充板;71、第一填充板;72、第二填充板;8、腹板;9、螺栓;10、型钢端板;11、腹板端板;12、外连接板;13、内连接板;131、开口。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0032] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0033] 实施例一

[0034] 一种钢筋混凝土梁柱耗能连接,如图1至图2所示,包括预制柱 1、预制梁2、用于连接所述预制柱1与所述预制梁2的耗能连接组件;所述预制柱1靠近所述预制梁2的侧壁安装

有水平横放的柱侧H型钢 3;所述预制梁2靠近所述预制柱1的端部安装有水平横放的梁端H型钢4;所述耗能连接组件包括:沿柱侧H型钢3、梁端H型钢4自由端靠近的方向上依次对称设置的型钢端板10、腹板端板11,连接两个腹板端板11的腹板8,在柱侧H型钢3、梁端H型钢4上下翼缘对称设置的核心板6;所述腹板8包括外侧的两个外连接板12和内部的内连接板13。

[0035] 具体地,柱侧H型钢3、梁端H型钢4用于传递弯矩和剪力。型钢端板10、腹板端板11用于连接型钢腹板传递剪力。核心板6用于传递弯矩,在弯矩作用下屈服,耗散地震能量,保证整体结构的安全。外连接板12为未削弱钢连接板,用于连接型钢腹板传递剪力;内连接板13用于连接型钢腹板传递剪力,在地震作用下发生剪切屈服耗能。

[0036] 在本发明一具体实施方式中,柱侧H型钢3和预制柱1的预埋钢连接件连接,梁端H型钢4的翼缘和预制梁2的纵筋连接。

[0037] 具体地,柱侧H型钢3和预制柱1的预埋钢连接件焊接连接,梁端H型钢4直接锚固于混凝土梁内的,预制梁2的纵筋的纵筋焊接于梁端H型钢4的翼缘处。这样增强混凝土与钢筋的连接,使建筑物更牢固,是的钢筋和混凝土协同工作承受来自各种荷载产生压力、拉力以及弯矩、扭矩等。

[0038] 在本发明一具体实施方式中,耗能连接组件还包括约束板5,约束板5在核心板6上下对称设置,靠近腹板8一侧的为第一约束板51,远离腹板8一侧的为第二约束板52。

[0039] 具体地,两个约束板5夹着核心板6,一方面约束核心板6,另一方面防止核心板6在受压时发生屈曲。

[0040] 在本发明一具体实施方式中,约束板5的长度小于腹板8的长度,腹板端板11的高度小于型钢端板10的高度。

[0041] 具体地,约束板5的长度小于腹板8的长度,保证核心板6和柱侧H型钢3、梁端H型钢4的上下翼缘连接。同时,腹板端板11的高度小于型钢端板10的高度,为第二约束板52预留空间。

[0042] 在本发明一具体实施方式中,约束板5和核心板6之间、核心板6和柱侧型钢3与梁端型钢4之间、型钢端板10和腹板端板11之间通过螺栓9连接。

[0043] 在本发明一具体实施例中,约束板5和核心板6对应位置设有螺栓孔,方便二者用螺栓进行固定。核心板6、柱侧型钢3上下翼缘、梁端型钢4上下翼缘,三者对应位置设有螺栓孔,方便核心板6和柱侧型钢3、核心板6和梁端型钢4进行螺栓固定连接。型钢端板10和腹板端板11的对应位置设有螺栓孔,方便二者用螺栓进行固定连接。

[0044] 在本发明一具体实施方式中,所述核心板6上开设有若干削弱孔 61。

[0045] 具体地,削弱孔61增大核心板的削弱程度。可选地,削弱孔61 为条形孔。

[0046] 在本发明一具体实施方式中,所述核心板6的边缘设有若干弧形开口62。弧形开口用于对核心板进行削弱。

[0047] 在本发明一具体实施例中,如图3所示,削弱孔61和弧形开口 62共同对核心板6进行削弱。具体地,地震发生时,内连接板13先屈服,然后削弱孔61平行位置处屈服,最后外连接板12屈服,实现分级屈服耗能。

[0048] 在本发明一优选实施例中,如图4所示,所述核心板6的边缘对称设有短弧形开口 621,长弧形开口622。段弧形开口621和削弱孔 61处位置对应、开口弧度相同。在此实施例

中,在地震作用下,削弱孔61平行处位置先屈服,然后长弧形开口622处再屈服。即长弧形开口622、短弧形开口621加削弱孔61形成了两种程度不同的削弱,达到分阶段屈服的目的。短弧形开口621加削弱孔61削弱段削弱程度大,在受拉或者受压时首先屈服,屈服受拉一定长度后,中间四个孔由于螺栓穿过,阻止这一段进一步拉长或者压缩,这一段屈服停止,接着长弧状削弱段开始进入屈服。

[0049] 在本发明一具体实施方式中,所述弧形开口62处设有和弧形开口对应的填充板7。填充板7用于填充空隙部位。

[0050] 在本发明一具体实施例中,如图5所示,填充板7通过螺栓和约束板5连接。可以理解的是,约束板5和填充板7的对应位置设有螺栓孔,方便二者的连接。

[0051] 在本发明一具体实施方式中,所述内连接板13上下对称设有开口131。

[0052] 具体地,如图6所示,开口131对截面进行削弱,使得内连接板 13在受剪时可以进入屈服状态,进而耗能。

[0053] 在本发明一优选实施例中,如图1所示,所述核心板6的边缘对称设有两个短弧形开口621,长弧形开口622,所述核心板6上开设有两个削弱孔61,所述两个削弱孔61位于和两个短弧形开口621平行的位置上。此实施例中,在地震作用下内连接板13先屈服,然后削弱孔61平行处屈服,然后长弧形开口622处的削弱部分屈服,最后外连接板屈服,实现分级屈服耗能。

[0054] 实施例二

[0055] 一种基于实施例一所述的钢筋混凝土梁柱耗能连接施工方法,包括如下步骤:

[0056] S1,在预制工厂完成带柱侧H型钢3、型钢端板10的预制柱1的加工制作,完成带梁端H型钢4、型钢端板10的预制梁2的加工制作;

[0057] S2,加工完成后,进行腹板端板11、外连接板12、内连接板13 的制作,并现场螺栓连接使其呈整体;

[0058] S3,制作完成后,进行约束板5、核心板6、填充板7的制作;

[0059] S4,制作完成后,现场进行柱侧H型钢3和梁端H型钢4的翼缘连接,将耗能连接组件安装在柱侧H型钢3、梁端H型钢4之间。

[0060] 具体地,本实施例步骤S1中,进行预制柱1和预制梁2的钢筋绑扎和混凝土浇筑的工作,并在浇筑前完成柱侧H型钢3和预制柱1的锚固件的连接、预制梁2和梁端H型钢4的锚固。在养护梁柱的同时完成步骤S2和步骤S3所述构件的加工制作。养护完成后进行型钢端板和H型钢端部的焊接,然后进行步骤S4,在步骤S4中,进行型钢翼缘处和腹板处的连接。将约束板和核心板连接,将核心板和型钢连接,将型钢端板和腹板端板连接,加装内连接板,加装外连接板,形成钢筋混凝土梁柱耗能连接。

[0061] 以上描述仅为本发明的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本发明中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本发明中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

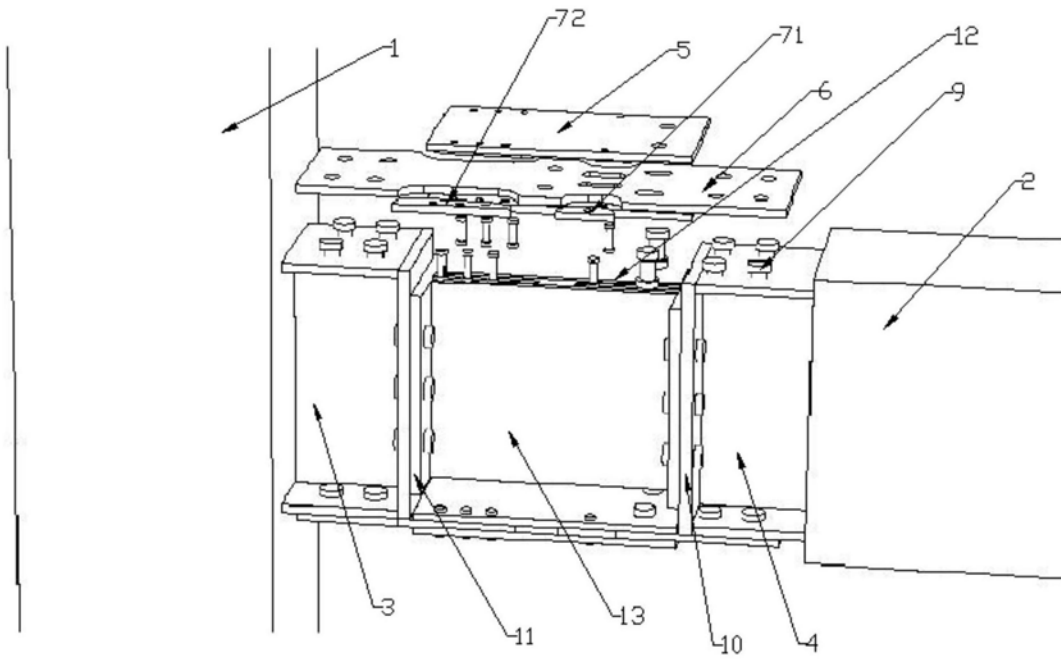


图1

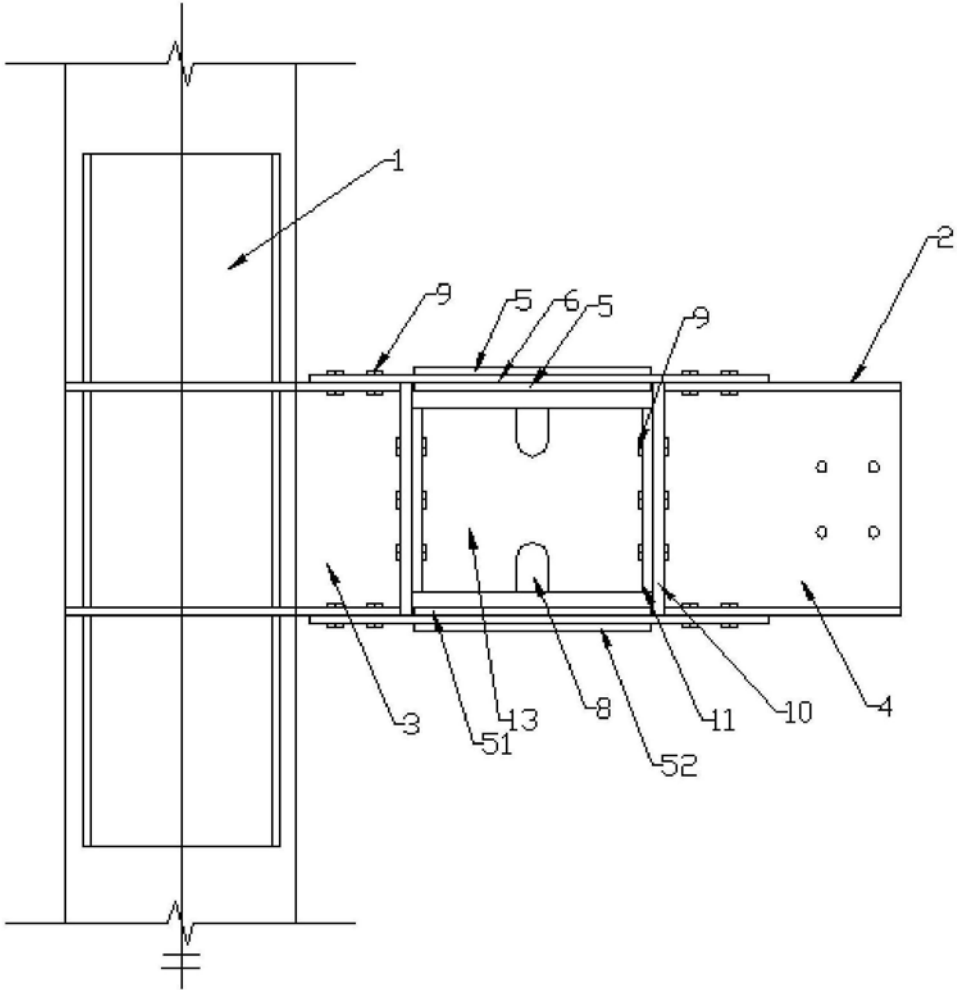


图2

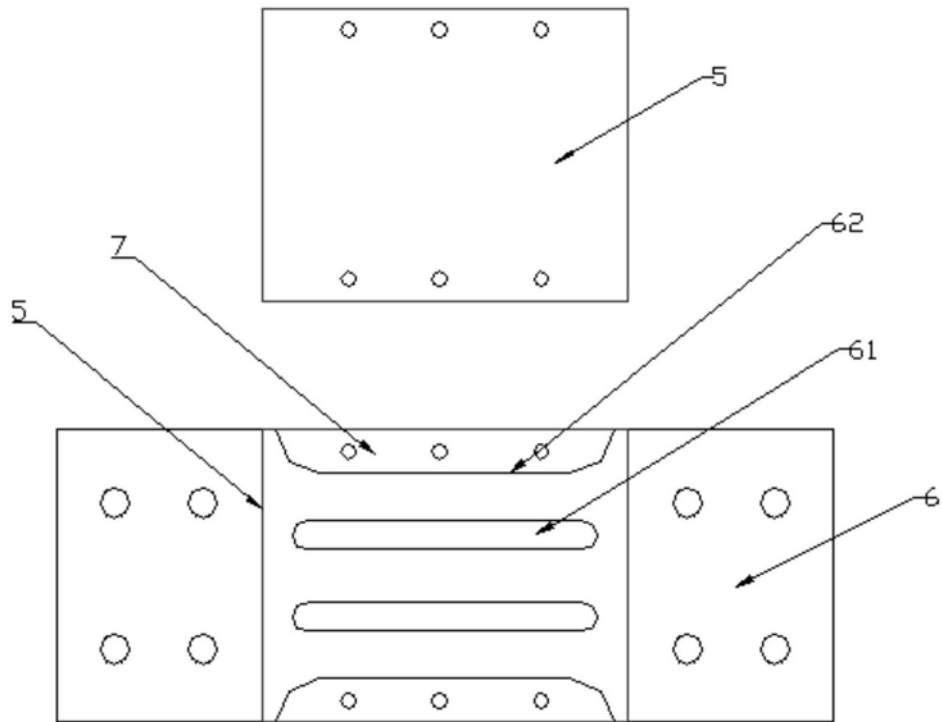


图3

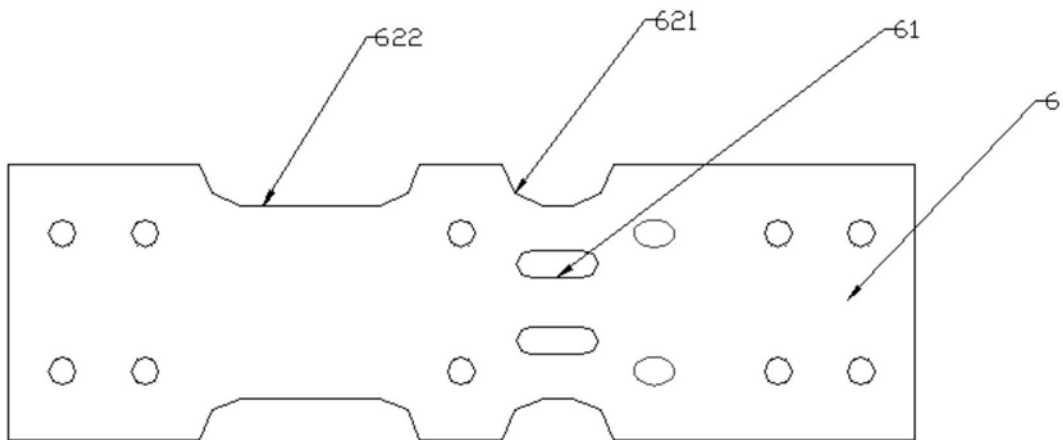


图4

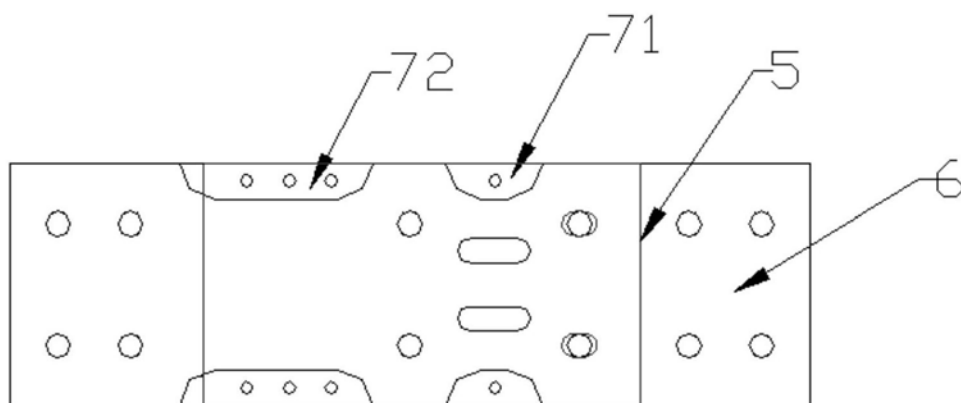


图5

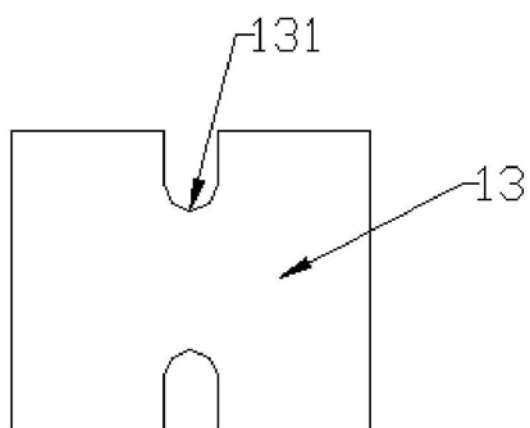


图6