(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114482270 B
(45)授权公告日 2024.10.29

(21)申请号 202210121782.9
(22)申请日 2022.02.09
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114482270 A
(43)申请公布日 2022.05.13
(73)专利权人 国住人居工程顾问有限公司
地址 100044 北京市西城区车公庄大街19号
(72)发明人 娄霓 曲可鑫 彭明英 刘长松 任庆英 庄彤
(74)专利代理机构 北京冬瓜知识产权代理事务所(普通合伙) 11854
专利代理师 李佳
(51)Int.Cl.
E04B 1/19(2006.01)
E04B 1/58(2006.01)
E04G 21/14(2006.01)
(56)对比文件
CN 110219467 A,2019.09.10
CN 207176924 U,2018.04.03
CN 216689772 U,2022.06.07
CN 101982623 A,2011.03.02
WO 2014127472 A1,2014.08.28
审查员 孙好想

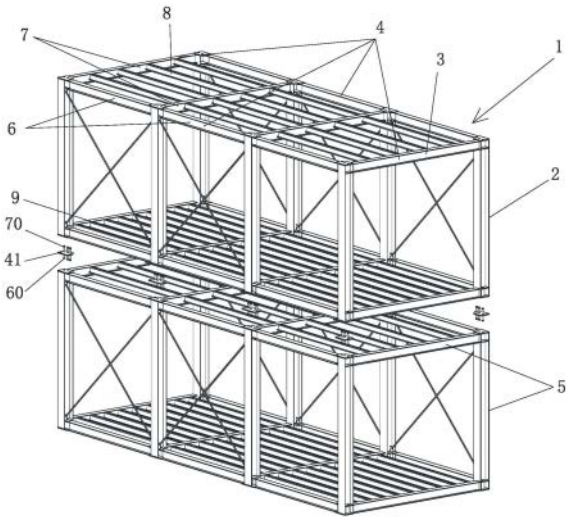
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

一种钢梁柱模块建筑结构体系及其建造方法

(57)摘要

本申请涉及一种钢梁柱模块建筑结构体系及其建造方法,其中钢梁柱模块建筑结构体系中的H型钢柱按照强轴方向为模块的长度方向,弱轴方向为模块的宽度方向进行布置,H型钢柱的腹板与模块宽度方向平行,翼缘与模块长度方向平行,所述H型钢梁的腹板竖直布置,与H型钢柱连接组成口字型的门式平面钢框架,H型钢梁、钢柱所组成平面与两种H型钢的腹板平行,使平面钢框架具有较大刚度。模块结构采用H型钢梁柱,为模块安装提供了更大的操作空间,模块梁柱之间可直接进行焊接连接,模块单元之间连接节点采用长螺栓套筒连接装置或自固定螺栓连接装置,不需要采用传统的连接角件,可减少施工操作孔面积,便于连接组件的安装。



CN 114482270 B

1.一种钢梁柱模块建筑结构体系,其特征在于,包括:H型钢梁柱模块箱体单元,以及用于对所述H型钢梁柱模块箱体单元组配连接的模块节点及连接组件,所述H型钢梁柱模块箱体单元包括H型钢柱以及H型钢梁;

所述H型钢柱按照强轴方向为模块的长度方向,弱轴方向为模块的宽度方向进行布置,所述H型钢梁的腹板竖直布置;

所述H型钢梁连接在所述H型钢柱之间,所述H型钢柱与所述H型钢梁组成所述H型钢梁柱模块箱体单元的钢模块框架,所述钢模块框架的顶部及底部分别连接有次梁;

所述模块节点包括上模块H型钢梁柱节点及下模块H型钢梁柱节点,所述连接组件包括设置在两个节点之间的连接板及紧固件;

所述上模块H型钢梁柱节点及所述下模块H型钢梁柱节点均包括设置在所述H型钢柱连接端的端部钢板,所述连接板设置在所述端部钢板之间,所述H型钢柱上连接有与所述端部钢板间隔设置的横向隔板,所述横向隔板与所述端部钢板之间连接有竖向隔板;

所述上模块H型钢梁柱节点上的所述横向隔板与所述端部钢板之间设置有套管,所述紧固件包括设置在所述套管中的连接螺栓,以及紧固螺母,所述连接螺栓穿过所述端部钢板及所述连接板,所述紧固螺母连接在所述连接螺栓的伸出螺杆上,所述端部钢板、所述连接板及所述横向隔板上均设置有连接孔;

所述套管包括圆柱套管,所述连接螺栓的螺杆穿过整个所述套管,且螺帽外露于所述横向隔板或所述端部钢板;

或者,所述套管包括棱形套管,所述横向隔板上设置有与所述棱形套管相匹配的棱形孔,所述连接螺栓的螺帽限位容置在所述棱形套管的底部;

所述钢模块框架包括多个平面钢框架,多个所述平面钢框架沿模块长度方向间隔设置;

所述H型钢梁包括横梁及纵梁,所述横梁与所述H型钢柱连接构成所述平面钢框架,多个所述平面钢框架之间通过所述纵梁连接,且所述纵梁及所述次梁均与所述横梁垂直相交;

相邻所述平面钢框架之间连接有支撑组件,所述支撑组件包括连接在所述H型钢柱之间的斜拉索或支撑斜杆。

2.一种权利要求1所述钢梁柱模块建筑结构体系的建造方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)对模块箱体单元预加工,转运至施工现场;

(2)吊装箱体单元,使箱体单元的上下节点及连接板的位置相对;

(3)通过连接组件将箱体单元依次上下连接、水平连接。

一种钢梁柱模块建筑结构体系及其建造方法

技术领域

[0001] 本申请涉及建筑钢结构技术领域,具体而言,涉及一种钢梁柱模块建筑结构体系及其建造方法。

背景技术

[0002] 传统的建筑体系和施工方法为采用现浇混凝土或拼装式混凝土的结构模式,该模式需要通过搭手脚架、支模板等工序逐层施工,采用的砌块墙体、外墙抹灰或贴瓷砖,需要外墙搭脚手架,这种传统工艺施工工序复杂,施工时间较长,装配化建造模式越来越受到关注。

[0003] 现有的钢结构模块中,大部分以矩形钢管作为钢柱或者钢梁来进行钢结构模块之间的连接,矩形钢管作为封闭式断面的结构,在连接过程中存在空间局限性,不利于进行螺栓在连接节点上的安装。

[0004] 另外,在矩形钢管的连接位置需要单独加工用于钢模块梁柱连接的节点角件,在加工过程中难免会造成角料的废弃消耗,导致材料浪费。

发明内容

[0005] 本申请的目的是提供一种钢梁柱模块建筑结构体系及其建造方法,能够提高不同钢结构模块之间的组配效率,保证连接强度,并且有效节约节点角件,降低生产成本。

[0006] 为了实现上述目的,第一方面,本发明提供了一种钢梁柱模块建筑结构体系,包括:H型钢梁柱模块箱体单元,以及用于对所述H型钢梁柱模块箱体单元组配连接的模块节点及连接组件,所述H型钢梁柱模块箱体单元包括H型钢柱以及H型钢梁;

[0007] 所述H型钢柱按照强轴方向为模块的长度方向,弱轴方向为模块的宽度方向进行布置,所述H型钢梁的腹板竖直布置;

[0008] 所述H型钢梁连接在所述H型钢柱之间,所述H型钢柱与所述H型钢梁组成所述H型钢梁柱模块箱体单元的钢模块框架,所述钢模块框架的顶部及底部分别连接有次梁。

[0009] 在可选的实施方式中,所述钢模块框架包括多个平面钢框架,多个所述平面钢框架沿模块长度方向间隔设置。

[0010] 在可选的实施方式中,所述H型钢梁包括横梁及纵梁,所述横梁与所述H型钢柱连接构成所述平面钢框架,多个所述平面钢框架之间通过所述纵梁连接,且所述纵梁及所述次梁均与所述横梁垂直相交。

[0011] 在可选的实施方式中,相邻所述平面钢框架之间连接有支撑组件,所述支撑组件包括连接在所述H型钢柱之间的斜拉索或支撑斜杆。

[0012] 在可选的实施方式中,所述模块节点包括上模块H型钢梁柱节点及下模块H型钢梁柱节点,所述连接组件包括设置在两个节点之间的连接板及紧固件。

[0013] 在可选的实施方式中,所述上模块H型钢梁柱节点及所述下模块H型钢梁柱节点均包括设置在所述H型钢柱连接端的端部钢板,所述连接板设置在所述端部钢板之间,所述H

型钢柱上连接有与所述端部钢板间隔设置的横向隔板,所述横向隔板与所述端部钢板之间连接有竖向隔板。

[0014] 在可选的实施方式中,所述上模块H型钢梁柱节点上的所述横向隔板与所述端部钢板之间设置有套管,所述紧固件包括设置在所述套管中的连接螺栓,以及紧固螺母,所述连接螺栓穿过所述端部钢板及所述连接板,所述紧固螺母连接在所述连接螺栓的伸出螺杆上,所述端部钢板、所述连接板及所述横向隔板上均设置有连接孔。

[0015] 在可选的实施方式中,所述套管包括圆柱套管,所述连接螺栓的螺杆穿过整个所述套管,且螺帽外露于所述横向隔板或所述端部钢板。

[0016] 在可选的实施方式中,所述套管包括棱形套管,所述横向隔板上设置有与所述棱形套管相匹配的棱形孔,所述连接螺栓的螺帽限位容置在所述棱形套管的底部。

[0017] 第二方面,本发明提供一种前述实施方式中任一项所述钢梁柱模块建筑结构体系的建造方法,包括以下步骤:

[0018] (1)对模块箱体单元预加工,转运至施工现场;

[0019] (2)吊装箱体单元,使箱体单元的上下节点及连接板的位置相对;

[0020] (3)通过连接组件将箱体单元依次上下连接、水平连接。

[0021] 通过上述技术方案,能够增强整体钢梁柱模块建筑结构体系的结构强度,提高钢结构模块的施工效率,钢结构模块采用H型钢梁柱,为模块安装提供了更大的操作空间,模块梁柱之间可直接进行焊接连接,不需要采用传统的连接角件,可减少施工操作孔面积,便于连接组件的安装。

[0022] 通过将H型钢柱按照强轴方向为模块的长度方向,弱轴方向为模块的宽度方向进行布置,能够使H型钢柱的腹板与模块宽度方向平行,H型钢柱的翼缘与模块长度方向平行。

[0023] 结合H型钢梁在H型钢柱上的连接,能够组成门式平面钢框架,且H型钢梁的腹板竖直布置,进一步构成口字型的平面钢框架结构,使H型钢梁以及H型钢柱所组成的平面与两者上的H型钢腹板平行,口字型的门式平面钢框架具有较大的刚度,有效提高了平面钢框架的结构强度,结合多个口字型门式平面钢框架在模块长度方向上的布设,有效保证了钢结构模块整体的结构稳固性及可靠性。

[0024] 本申请的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0026] 图1为本申请提供的钢梁柱模块建筑结构体系的结构示意图;

[0027] 图2为H型钢梁柱模块箱体单元的结构示意图;

[0028] 图3为实施例1中模块节点及连接组件的结构示意图;

[0029] 图4为实施例1中模块节点在连接后的结构示意图;

[0030] 图5为实施例1中连接组件在模块节点上的安装结构示意图;

[0031] 图6为实施例2中模块节点及连接组件的结构示意图;

[0032] 图7为实施例2中模块节点在连接后的结构示意图；

[0033] 图8为实施例2中连接组件在模块节点上的安装结构示意图；

[0034] 图9为在水平方向上连接宽度对向箱体单元的连接板的结构示意图；

[0035] 图10为在水平方向上连接长度对向箱体单元的连接板的结构示意图；

[0036] 图11为在水平方向上连接围向箱体单元的连接板的结构示意图。

[0037] 图标：

[0038] 1-H型钢梁柱模块箱体单元；2-H型钢柱；3-H型钢梁；4-钢模块框架；

[0039] 5-平面钢框架；6-纵梁；7-横梁；8-楼板檩条；9-次梁；

[0040] 10-上模块H型钢梁柱节点；

[0041] 20-下模块H型钢梁柱节点；

[0042] 40-端部钢板；41-连接板；

[0043] 50-套管；51-棱形孔；

[0044] 60-螺栓；61-螺帽；62-螺杆；

[0045] 70-螺母；

[0046] 81-第一H型钢梁；82-第二H型钢梁；

[0047] 91-横向隔板；92-竖向隔板；

[0048] 100-连接孔。

具体实施方式

[0049] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0050] 在本申请的描述中，需要说明的是，术语“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0051] 在本申请的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0052] 参见图1-图2，本申请中提供的钢梁柱模块建筑结构体系，包括：H型钢梁柱模块箱体单元1，以及用于对所述H型钢梁柱模块箱体单元1组配连接的模块节点及连接组件，所述H型钢梁柱模块箱体单元1包括H型钢柱2以及H型钢梁3；所述H型钢柱2按照强轴方向为模块的长度方向，弱轴方向为模块的宽度方向进行布置，所述H型钢梁3的腹板竖直布置；所述H型钢梁3连接在所述H型钢柱2之间，所述H型钢柱2与所述H型钢梁3组成所述H型钢梁柱模块箱体单元1的钢模块框架4，所述钢模块框架4的顶部及底部分别连接有次梁9。

[0053] 本发明中的钢梁柱模块建筑结构体系，主要组成单元包括H型钢梁柱模块箱体单

元1,通过模块节点及连接组件将多个H型钢梁柱模块箱体单元1组配连接为钢梁柱模块建筑结构体系。

[0054] H型钢梁柱模块箱体单元1的基本框架包括H型钢柱2以及H型钢梁3,通过H型钢柱2和H型钢梁3的连接组合构成箱体单元的钢模块框架4。具体地,竖向布置的H型钢构成钢模块框架4的钢柱,横向布置的H型钢构成钢模块框架4的钢梁。H型钢柱2按照强轴方向为模块的长度方向,弱轴方向为模块的宽度方向进行布置,具体地,H型钢按照模块的长度方向间隔设置,且在模块的宽度方向上相对设置构成了沿模块长度方向设置的两排,H型钢梁3连接在H型钢柱2之间,通过上述形式能够形成稳定可靠的钢模块框架4,增强整体结构的稳固性能。

[0055] 在模块箱体单元宽度方向上的两个H型钢柱2与H型钢梁3构成H型钢梁柱模块箱体单元1独立的平面钢框架5,具有较强的刚度。为了进一步增强H型钢梁柱模块箱体单元1的整体强度,在钢模块框架4的顶部及底部还分别连接有次梁9,优选地,钢模块框架4顶部连接的次梁9具体为楼板檩条8。模块箱体单元的楼面荷载主要由平面钢框架5上的纵梁6和次梁9或复合楼板承担。

[0056] 具体地,钢模块框架4包括沿模块箱体单元长度方向间隔设置的多个平面钢框架5,多个独立的平面钢框架5之间通过纵梁6、次梁9以及楼板檩条8相互连接,从而保证了模块箱体单元整体的结构强度。

[0057] 通过将H型钢柱按照强轴方向为模块的长度方向,弱轴方向为模块的宽度方向进行布置,能够使H型钢柱的腹板与模块宽度方向平行,H型钢柱的翼缘与模块长度方向平行。

[0058] 结合H型钢梁在H型钢柱上的连接,能够组成门式平面钢框架,且H型钢梁的腹板竖直布置,进一步构成口字型的平面钢框架结构,使H型钢梁以及H型钢柱所组成的平面与两者上的H型钢腹板平行,口字型的门式平面钢框架具有较大的刚度,有效提高了平面钢框架的结构强度,结合多个口字型门式平面钢框架在模块长度方向上的布设,有效保证了钢结构模块整体的结构稳固性及可靠性。

[0059] H型钢梁3包括纵梁6及横梁7,纵梁6沿模块箱体单元的长度方向延伸,横梁7沿模块箱体单元的宽度方向延伸。横梁7与所述H型钢柱2连接构成平面钢框架5,多个平面钢框架5之间通过纵梁6连接,且纵梁6、次梁9及楼板檩条8均与横梁7垂直相交。通过上述的组成,能够实现整体框架的组配连接,保证整体结构的稳固性。

[0060] 相邻平面钢框架5之间连接有支撑组件,用于对整体结构进行加固,防止出现平面钢框架5之间的偏斜,支撑组件具体包括连接在H型钢柱之间的斜拉索或者支撑斜杆,平面钢框架5之间通过H型钢纵梁6、次梁9及支撑组件连接组成H型钢梁柱模块箱体单元,增强了多个平面钢框架5之间的连接稳定性。

[0061] 本实施例中的多个口字型门式平面钢框架与模块长度方向上的H型钢梁、次梁以及支撑系统连接,构成完整的H型钢梁柱模块箱体单元,通过每个平面钢框架具有较高强度的结构,结合支撑组件,有效保证了钢结构模块整体结构的稳固性。

[0062] 本发明中的钢梁柱模块建筑结构体系包括多个H型钢梁柱模块箱体单元1,不同模块箱体单元之间通过模块节点及连接组件进行连接,以下主要对上下分布的不同模块箱体单元之间的连接进行说明。

[0063] 模块节点具体包括上模块H型钢梁柱节点10及下模块H型钢梁柱节点20,连接组件

包括设置在两个节点之间的连接板41及紧固件。

[0064] 上模块H型钢梁柱节点10及下模块H型钢梁柱节点20均包括设置在所述H型钢柱2连接端的端部钢板40,所述连接板41设置在所述端部钢板40之间,所述H型钢柱2上连接有与所述端部钢板40间隔设置的横向隔板91,所述横向隔板91与所述端部钢板40之间连接有竖向隔板92。模块节点主要包括端部钢板40以及横向隔板91,其中,端部钢板40具体进行模块节点之间的连接,横向隔板91主要用于安装紧固件。

[0065] 模块节点上的H型钢梁3分别与H型钢柱2以及端部钢板40连接,H型钢梁3具体包括垂直相交的第一H型钢梁81及第二H型钢梁82,其中第一H型钢梁81连接在H型钢柱2的翼缘外侧,第一H型钢梁81其中一侧翼缘与H型钢柱2的翼缘外壁相接,另一侧翼缘与端部钢板40相接;第二H型钢梁82的其中一侧翼缘与端部钢板40相接,另一侧翼缘与H型钢柱2之间连接有横向隔板91,横向隔板91连接在H型钢柱2的腹板上。

[0066] 横向隔板91安装在H型钢柱2的内侧,具体地,横向隔板91的边缘与H型钢柱2的翼缘及腹板相接,保证了横向隔板91的安装强度。横向隔板91包括第一横向隔板及第二横向隔板,第一横向隔板及第二横向隔板设置在H型钢柱2腹板的两侧。

[0067] 横向隔板91与端部钢板40之间连接有竖向隔板92,竖向隔板92与第二H型钢梁82的腹板相接。通过竖向隔板92的设置,增强了横向隔板91与端部钢板40之间的连接稳定性,并且能够使第二H型钢梁82的竖向断面得到整体连接,最大程度上保证了连接强度。

[0068] 在上模块H型钢梁柱节点10上设置有用于安装紧固件的套管50,套管50具体连接在横向隔板91与端部钢板40之间,紧固件主要包括设置在套管50中的连接螺栓60,以及螺接在连接螺栓60上的紧固螺母70,连接螺栓60穿过端部钢板40及连接板41,紧固螺母70连接在连接螺栓60上的伸出的螺杆62上,在端部钢板40、连接板41及横向隔板91上均设置有连接孔100。

[0069] 套管50包括多个,多个套管50间隔设置在第一横向隔板及第二横向隔板上,套管50与连接螺栓60一一对应,结合设置在H型钢柱2腹板两侧的套管50,能够使连接螺栓60分散在H型钢柱2的两侧,增强了连接点的均匀度,在一定程度上保证了连接稳定可靠的效果。

[0070] 紧固件在模块节点上能够以不同的安装形式进行连接,以下以不同实施例的形式展开说明。

[0071] 实施例1

[0072] 参见图3-图5,本实施例中的套管50包括焊接连接在上模块H型钢梁柱节点10的圆柱套管,其中圆柱套管焊接连接在横向隔板91与端部钢板40之间,连接螺栓60的螺杆62由下向上穿过整个所述套管50,且螺帽61外露于下模块H型钢梁柱节点20上的端部钢板40的底部,连接螺栓60的螺杆62从上模块H型钢梁柱节点10的横向隔板91的顶面伸出,紧固螺母70螺接在螺杆62的伸出端上,螺帽61的固定以及紧固螺母70的连接均在H型钢柱2开放式结构的操作空间中进行,有效减小了操作难度。

[0073] 需要指出,当连接螺栓60由上向下穿过整个所述套管50时,螺帽61外露于上模块H型钢梁柱节点10上横向隔板91的顶部,连接螺栓60的螺杆62从下模块H型钢梁柱节点20端部钢板40的底部伸出,均能达到对两个模块节点连接组配的技术目的,这里不再赘述。本实施例中的连接螺栓60为高强度长螺栓60,连接孔100均为供螺杆62穿过的圆孔,连接孔100的内径大于螺杆62的外径,能够在一定程度上实现连接点位置的微调,提高连接工况的灵

活性。

[0074] 实施例2

[0075] 参见图6-图8,本实施例中的套管50包括活动安装在上模块H型钢梁柱节点10的棱形套管,棱形套管由上向下穿过上模块H型钢梁柱节点10的横向隔板91,横向隔板91上设置有与棱形套管相匹配的棱形孔51,连接螺栓60的螺帽61限位容置在棱形套管的底部。

[0076] 通过设置的棱形套管,以及将连接螺栓60的螺帽61限位容置在棱形套管的底部,能够减少对连接螺栓60的固定,只需要将紧固螺母70连接在外露于下模块H型钢梁柱节点20端部钢板40的连接螺栓60上即可实现对上下模块节点的连接,有效提高了连接效率。

[0077] 为了方便连接螺栓60在棱形套管中的穿插,棱形套管的两端为敞口结构,在横向隔板91上设置有用于容置棱形套管的棱形孔51,本实施例中的棱形套管优选正六边形的棱形套管,横向隔板91的厚度方向上开设的棱形孔51为与棱形套管间隙配合的正六边孔,通过相互匹配的棱形孔51及棱形套管,能够减少棱形套管在横向隔板91上的焊接固定,减少非必要的连接操作。

[0078] 为了使棱形孔51有效限止棱形套管的转动,棱形套管的至少一部分需要容置在棱形孔51中,优选地,棱形套管的端面与横向隔板91的外露板面相平齐,更优选地,棱形套管的端面突出于横向隔板91的外露板面,通过该种设置方式,能够在防止棱形套管转动的前提下,结合棱形套管与横向隔板91的接触增大棱形套管所能够承受的扭矩,保证连接效果。

[0079] 端部钢板40及连接板41的厚度方向均设置有供连接螺栓60穿过的连接孔100,连接孔100的位置上下相对,连接螺栓60上连接有紧固螺母70。本实施例中的连接螺栓60为高强度长螺栓60,在将连接螺栓60由上向下穿过连接板41及端部钢板40后,通过紧固螺母70进行紧固螺接,最终实现上下两个钢模块之间的稳定连接。

[0080] 本发明中的H型钢梁柱节点相比矩形钢管梁柱,操作空间更大,更易于模块之间的连接。同时不需要单独加工用于模块梁柱连接的节点角件,可节约材料。

[0081] 参见图9-图11,除了上述的上下两个模块箱体单元之间的连接,当需要对其他模块箱体单元进行水平连接时,例如当需要在水平方向上连接模块单元宽度对向的模块箱体单元,或者需要在水平方向上连接模块单元长度对向的模块箱体单元以及在水平方向上连接围向模块箱体单元时,通过扩大连接板41的尺寸并设置相应的连接孔100,完成相应相交处模块箱体单元之间的连接。

[0082] 本发明还提供了一种上述钢梁柱模块建筑结构体系的建造方法,包括以下步骤:

[0083] H型钢梁柱模块箱体单元1均在工厂完成加工,而后转运至施工现场,通过连接板41及高强度螺栓60进行连接,组成建筑结构整体。模块箱体单元由H型钢在工厂焊接组成,在现场通过高强度螺栓60和水平连接板41将多个模块箱体单元连接成为整体。H型钢梁柱节点相比矩形钢管梁柱,操作空间更大,速度更快,更易于模块之间的连接,可避免对建筑装修的破坏。同时不需要单独加工用于模块梁柱连接的节点角件,可节约材料。

[0084] 安装过程中,吊装上模块H型钢梁柱模块箱体单元1使模块箱体单元的上下节点及连接板41的连接孔100位置相对应;

[0085] 将连接螺栓60穿过钢管套筒,直至于连接螺栓60的螺杆62露出;

[0086] 对露出螺杆62安装紧固螺母70,并拧紧施加高强度螺栓60对应预应力;

[0087] 节点上下两个模块节点连接完毕,如需水平模块节点连接,只需扩大水平连接板

41尺寸并设置相应的连接孔100,即可完成水平模块箱体单元在相交位置模块节点的连接。

[0088] 上述连接方式不限于螺栓60在下模块穿过连接孔100,上模块连接;也可以使长螺杆62反向,在上模块穿连接孔100,在下模块进行连接。

[0089] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例中的特征可以相互结合。

[0090] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

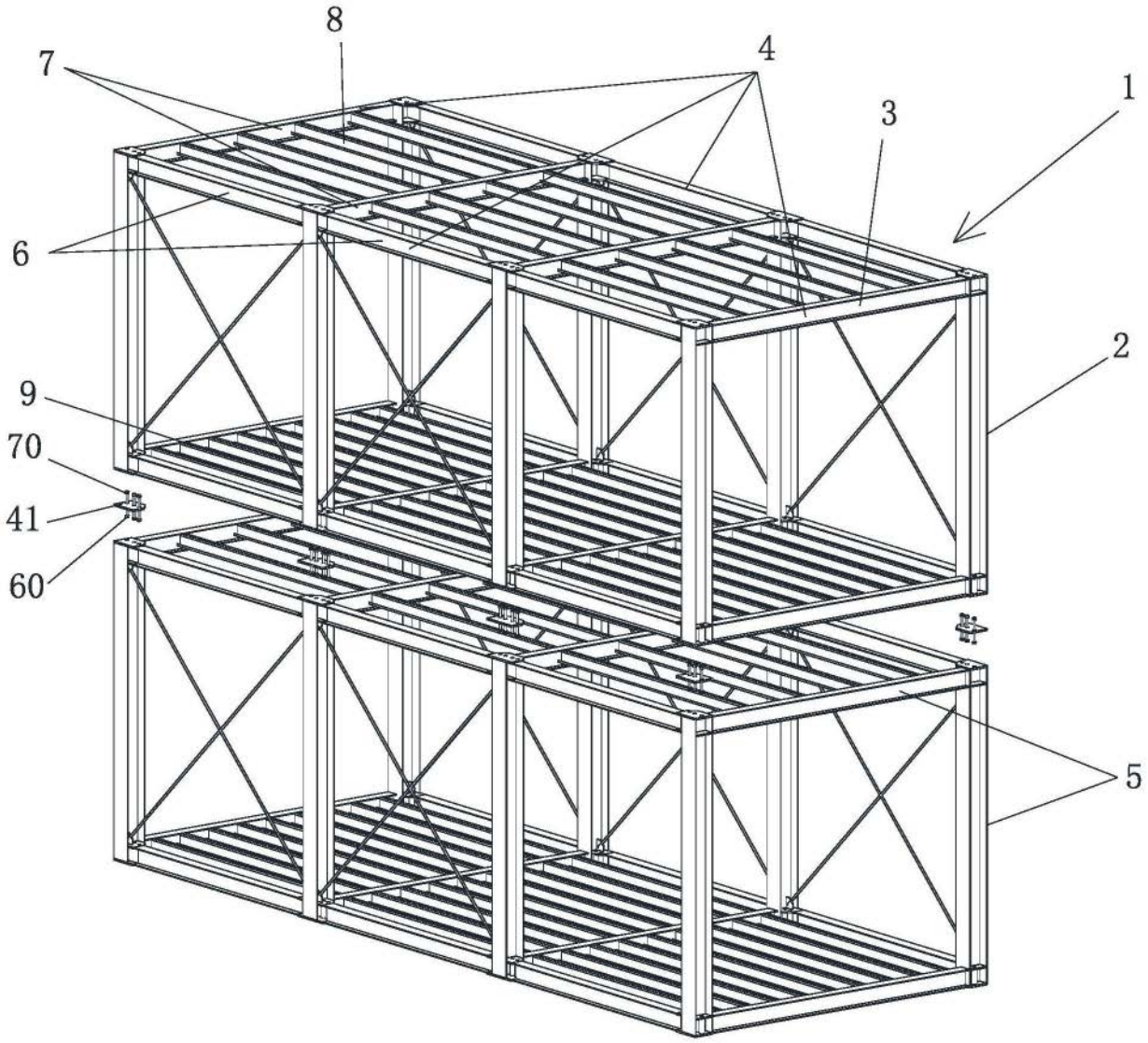


图1

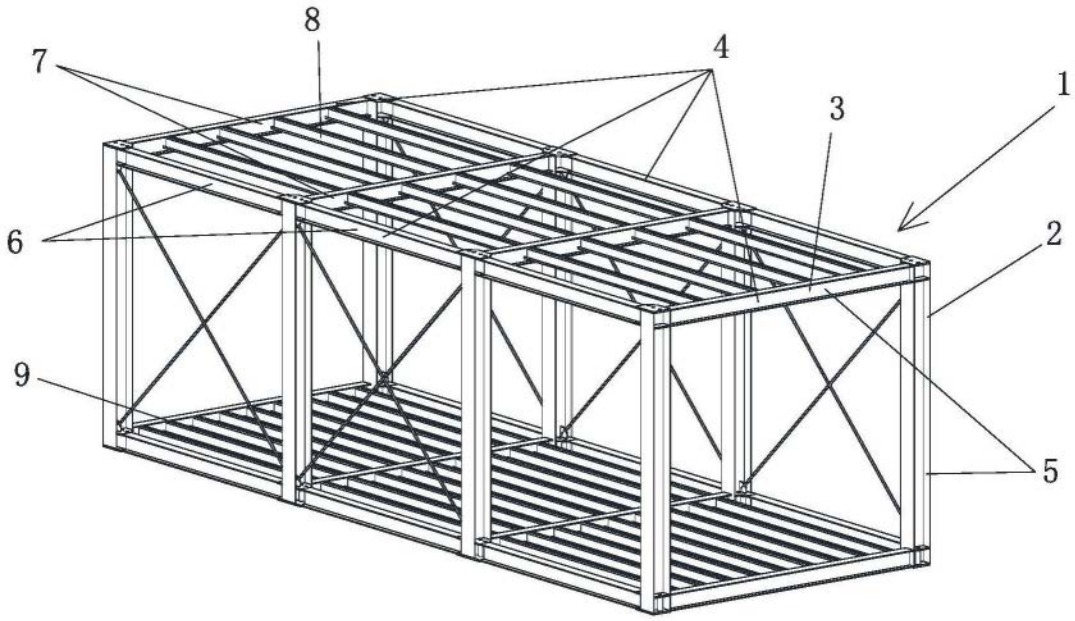


图2

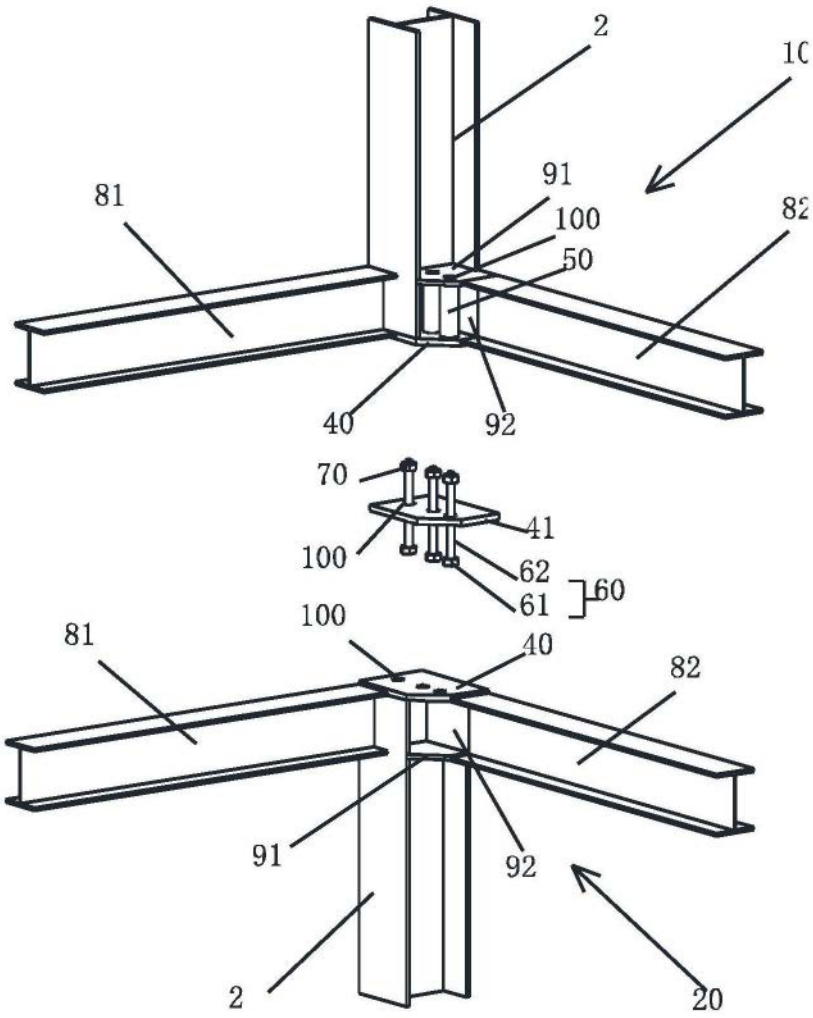


图3

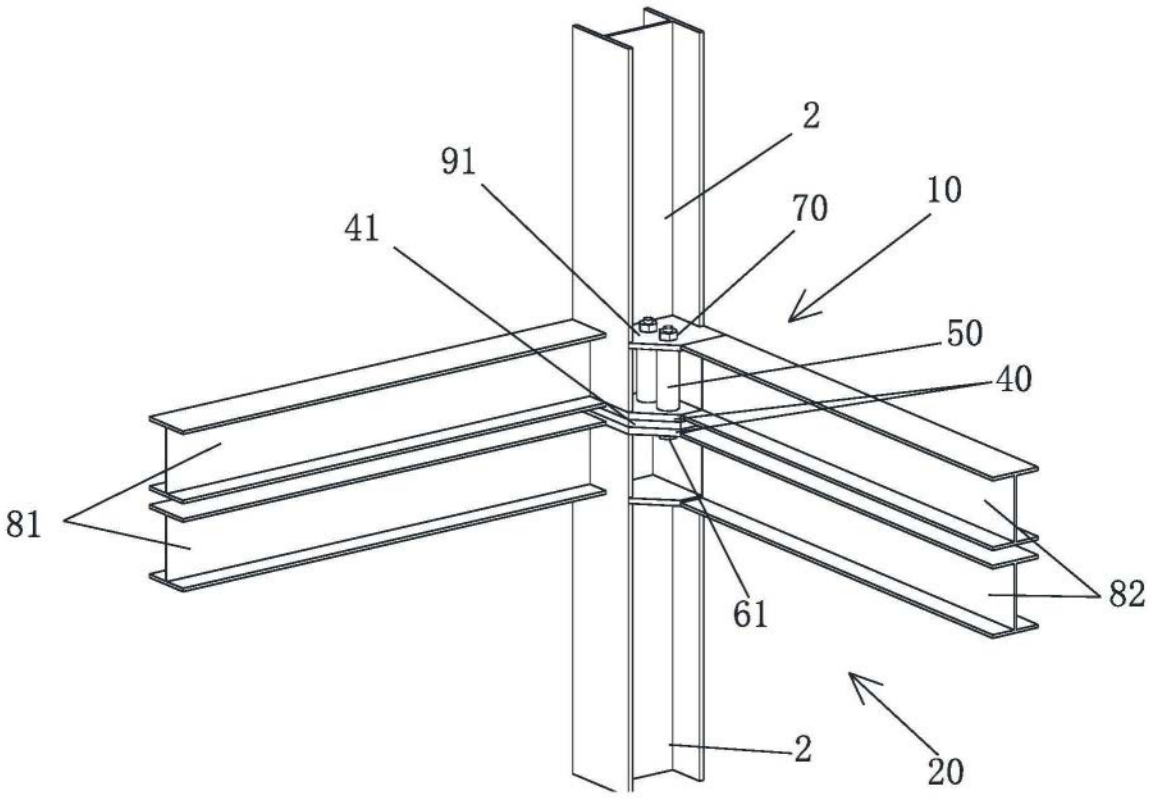


图4

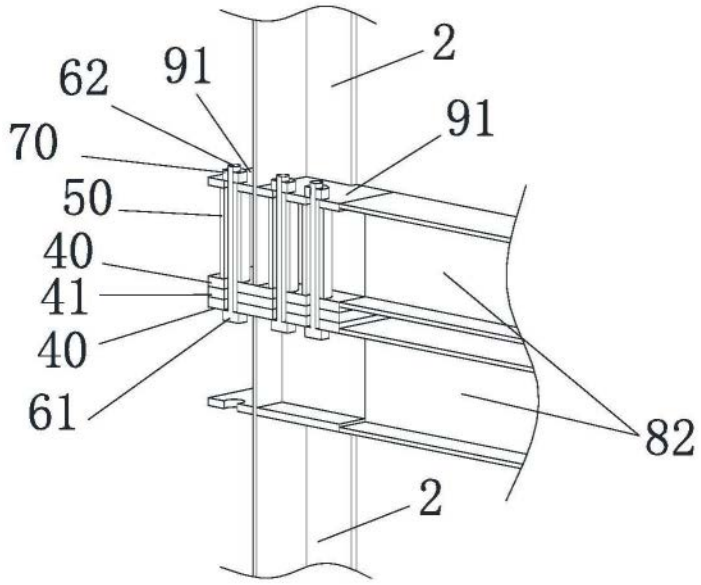


图5

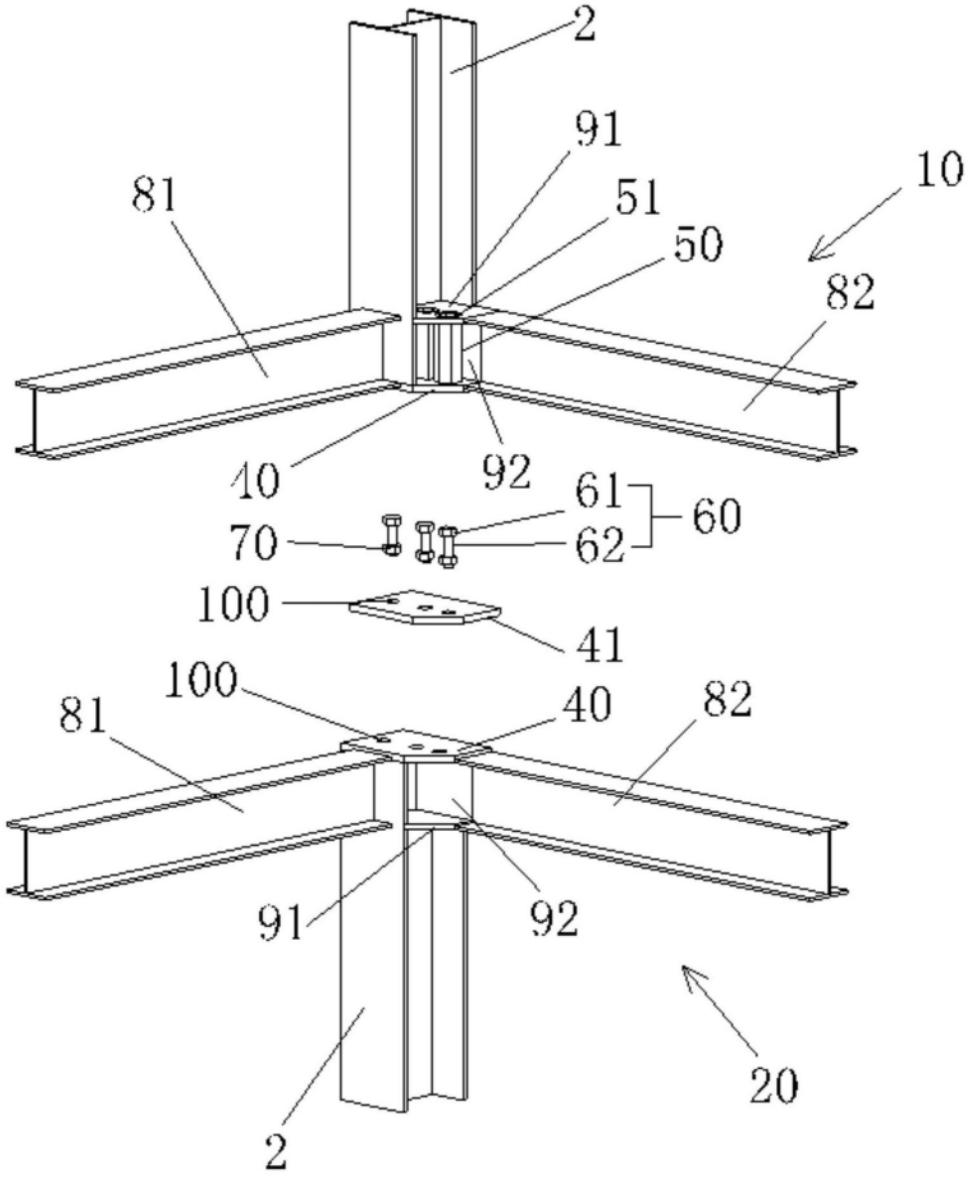


图6

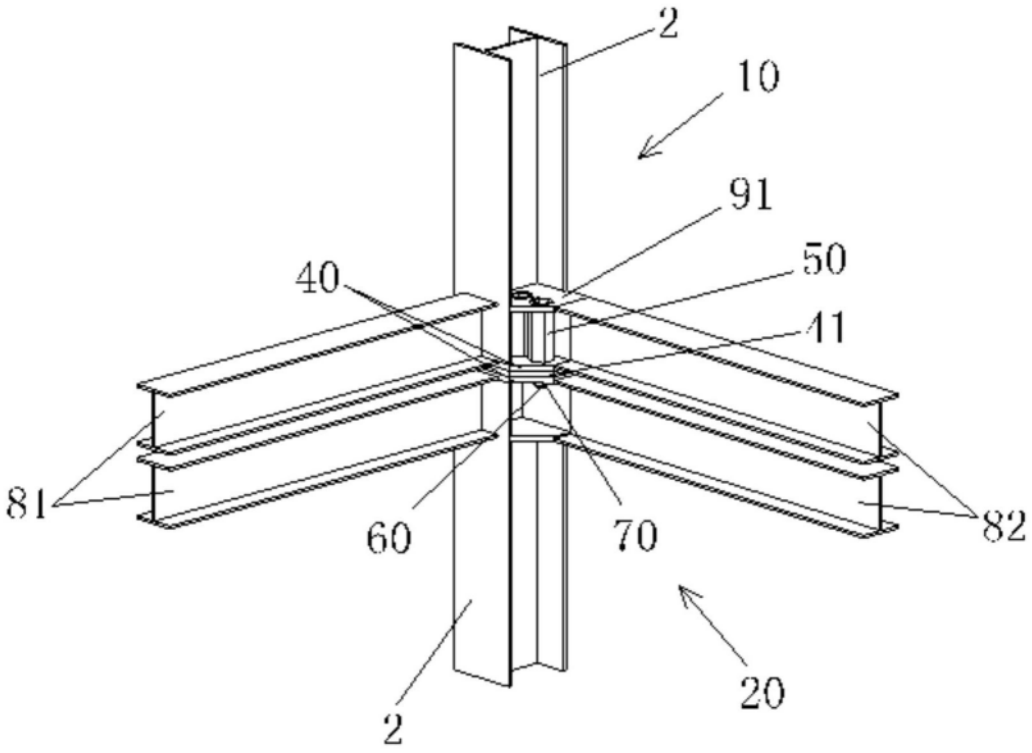


图7

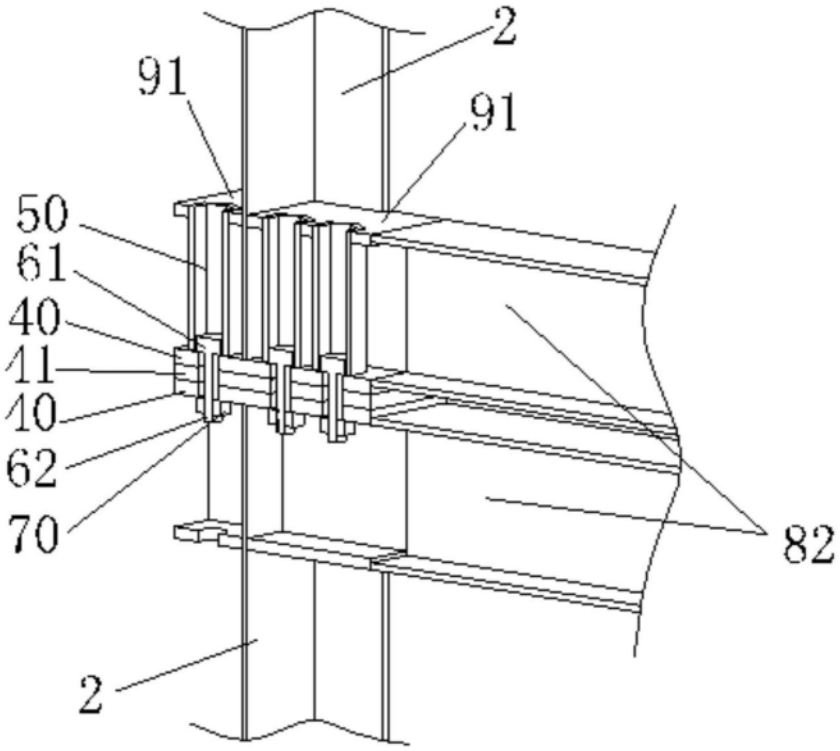


图8

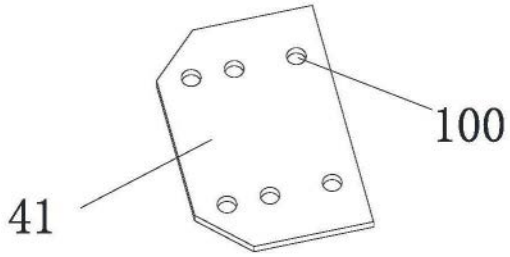


图9

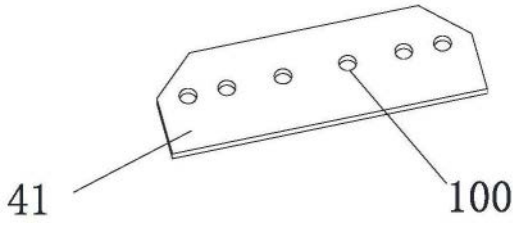


图10

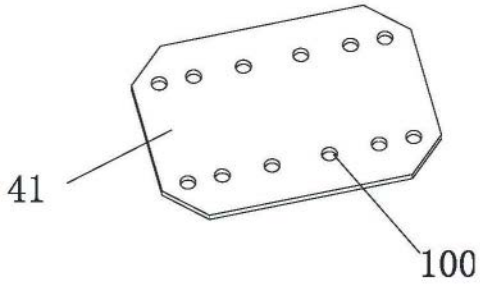


图11