(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209670196 U
(45)授权公告日 2019.11.22

(21)申请号 201920172940.7

(22)申请日 2019.01.31

(73)专利权人 潍坊学院
地址 261061 山东省潍坊市东风东街5147号

(72)发明人 玄伟 柳长江 邢国起 李珊珊 王茹

(74)专利代理机构 潍坊正信致远知识产权代理有限公司 37255
代理人 石誉虎

(51)Int.Cl.
E04C 3/34(2006.01)
E04C 3/04(2006.01)
E04B 1/58(2006.01)

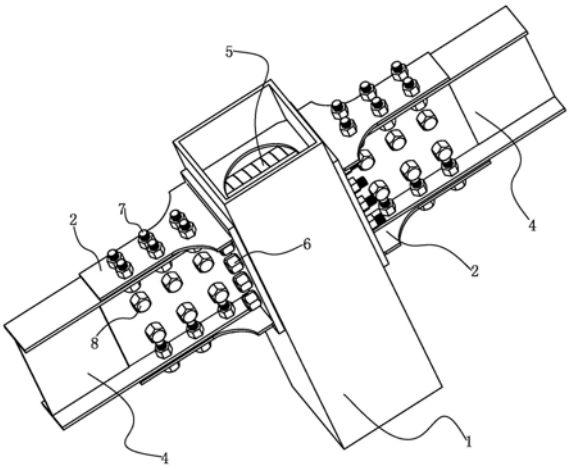
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造

(57)摘要

本实用新型公开了一种装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造，方钢管柱内腔浇筑填充有混凝土形成钢管混凝土柱；钢梁的端部设有连接端板，两个钢梁的连接端板通过第一连接螺栓分别与方钢管柱相对的两侧面固定连接，方钢管柱相对的两侧面和连接端板上均开设有横向安装槽和竖向安装槽，方钢管柱和钢梁之间设有横向加强板和竖向加强板，横向加强板从方钢管柱一侧的横向安装槽插入并从方钢管柱对侧的相应的横向安装槽伸出，横向加强板与钢梁通过第二连接螺栓固定连接，竖向加强板从方钢管柱一侧的竖向安装槽插入并从方钢管柱对侧的相应的竖向安装槽伸出，竖向加强板与钢梁通过第三连接螺栓固定连接。本实用新型承载能力强、装配化程度高。



CN 209670196 U

1.一种装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造,包括:

方钢管柱和钢梁,所述方钢管柱内腔浇筑填充有混凝土形成所述钢管混凝土柱;其特征在于,

所述钢梁的端部设置有与所述方钢管柱连接的连接端板,两个所述钢梁的所述连接端板通过第一连接螺栓分别与所述方钢管柱相对的两侧面固定连接,所述方钢管柱相对的两侧面和所述连接端板上均开设有横向安装槽和竖向安装槽,所述方钢管柱和所述钢梁之间还设置有横向加强板和竖向加强板,所述横向加强板从所述方钢管柱一侧的所述横向安装槽插入并从所述方钢管柱对侧的相应的所述横向安装槽伸出,所述横向加强板与所述钢梁通过第二连接螺栓固定连接,所述竖向加强板从所述方钢管柱一侧的所述竖向安装槽插入并从所述方钢管柱对侧的相应的所述竖向安装槽伸出,所述竖向加强板与所述钢梁通过第三连接螺栓固定连接。

2.如权利要求1所述的装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造,其特征在于,所述第一连接螺栓设置为贯穿两所述连接端板和所述方钢管柱两侧面的穿心螺栓。

3.如权利要求2所述的装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造,其特征在于,所述方钢管柱内腔两所述侧面之间固定有螺栓套筒,所述穿心螺栓穿过所述螺栓套筒。

4.如权利要求3所述的装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造,其特征在于,所述螺栓套筒的外周面上设置有刻纹。

5.如权利要求1所述的装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造,其特征在于,所述钢梁设置为工字形截面钢梁。

6.如权利要求5所述的装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造,其特征在于,所述横向加强板与分别所述工字形截面钢梁的上翼缘和下翼缘通过第二连接螺栓固定连接,所述竖向加强板分别与所述工字形截面钢梁的腹板通过第三连接螺栓固定连接。

7.如权利要求1所述的装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造,其特征在于,所述横向加强板伸入所述方钢管柱内腔处开设有避让浇筑混凝土的避让孔。

装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造

技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑结构技术领域，尤其涉及一种装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造。

背景技术

[0002] 方钢管混凝土柱-钢梁连接节点属于是一种典型的组合节点，与混凝土框架结构相比方钢管混凝土柱-钢梁框架结构具有自重轻、抗震性能好、变形能力和延性性能强的优点，与钢框架结构相比，方钢管混凝土柱-钢梁框架具有刚度高、抗侧能力好、稳定性高以及抗火性能好的优点，因此在建筑工程领域得到广泛的应用。

[0003] 根据《组合结构设计规范》(JGJ138-2016)方钢管混凝土柱钢梁的连接建议采用外环板式或内隔板式刚性连接。

[0004] 外环板式刚性连接节点通过承受拉压力的上下环板形成的力偶抵抗梁端弯矩，利用肋板、穿心钢板等构件传递剪力。该类型的节点具有传力路径简洁明确、初始刚度大、承载能力高、力学性能优异的特点，能够实现“强柱弱梁、节点更强”的设计目标，但是节点的用钢量大、焊接操作较多，因此对施工质量和施工效率产生一定的影响，同时由焊接产生的残余应力较大，会对节点的力学性能产生不利的作用。

[0005] 内隔板式刚性连接节点由设置于钢管背部传递剪力的内隔板和用以传递弯矩的焊接在管壁上的端板及连接螺栓组成，具有荷载传力简洁明确，构造措施简单，方便建筑效果处理的特点。由于内隔板焊接于管内对焊接质量要求较高，同时管内设置内隔板将会对混凝土的浇筑质量产生影响。

[0006] 外环板式刚性连接节点和内隔板式刚性连接节点的连接均需要现场施焊，其连接强度受焊接质量的直接影响，对于两层以上建筑节点的焊接施工属于危险系数较大的高空作业，施工条件差、风险性高，质量难以把控，大大降低了施工效率，影响了施工周期。

[0007] 螺栓连接式节点也是方钢管混凝土柱钢梁节点经常采用的一种连接形式，这种节点通过穿过钢管混凝土柱的螺栓来传递梁端拉力从而传递弯矩，通过焊接在钢管上的端板及连接螺栓来传递剪力，具有传力路径明确，通过螺栓连接，无需现场施工焊接，施工要求简单，并且对混凝土浇筑质量影响不大的特点，但是节点区连接构件较多，螺栓是浇筑于混凝土之中，螺栓的紧固需要等混凝土强度满足要求之后方可进行，存在施工面交叉重叠，对工人施工的安全性以及施工效率有一定的影响。

[0008] 综上所述，现有的方钢管混凝土柱-钢梁连接节点施工工序较为复杂，施工工艺难度较大，大大增加了施工难度，不利于提高施工速度，构件可重复利用度低，同时直接影响着结构施工的速度以及装配化程度。因此，工程实践中需要提供一种构造简单、受力性能良好、且修缮时便于替换易损构件的装配式方钢管混凝土柱-钢梁连接节点。

实用新型内容

[0009] 为克服上述现有技术的不足，本实用新型所要解决的技术问题是提供一种装配式

方钢管混凝土柱-钢梁节点构造，具承载能力强、有装配化程度高的优点。

[0010] 为解决上述技术问题，本实用新型采用以下技术方案：

[0011] 一种装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造，包括：

[0012] 方钢管柱和钢梁，所述方钢管柱内腔浇筑填充有混凝土形成所述钢管混凝土柱；其特征在于，

[0013] 所述钢梁的端部设置有与所述方钢管柱连接的连接端板，两个所述钢梁的所述连接端板通过第一连接螺栓分别与所述方钢管柱相对的两侧面固定连接，所述方钢管柱相对的两侧面和所述连接端板上均开设有横向安装槽和竖向安装槽，所述方钢管柱和所述钢梁之间还设置有横向加强板和竖向加强板，所述横向加强板从所述方钢管柱一侧的所述横向安装槽插入并从所述方钢管柱对侧的相应的所述横向安装槽伸出，所述横向加强板与所述钢梁通过第二连接螺栓固定连接，所述竖向加强板从所述方钢管柱一侧的所述竖向安装槽插入并从所述方钢管柱对侧的相应的所述竖向安装槽伸出，所述竖向加强板与所述钢梁通过第三连接螺栓固定连接。

[0014] 优选的，所述第一连接螺栓设置为贯穿两所述连接端板和所述方钢管柱两侧面的穿心螺栓。

[0015] 优选的，所述方钢管柱内腔两所述侧面之间固定有螺栓套筒，所述穿心螺栓穿过所述螺栓套筒。

[0016] 优选的，所述螺栓套筒的外周面上设置有刻纹。

[0017] 优选的，所述钢梁设置为工字形截面钢梁。

[0018] 优选的，所述横向加强板与分别所述工字形截面钢梁的上翼缘和下翼缘通过第二连接螺栓固定连接，所述竖向加强板分别与所述工字形截面钢梁的腹板通过第三连接螺栓固定连接。

[0019] 优选的，所述横向加强板伸入所述方钢管柱内腔处开设有避让浇筑混凝土的避让孔。

[0020] 采用上述技术方案后，本实用新型的有益效果：

[0021] 本实用新型装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造，两个钢梁通过其两端的连接端板分别与方钢管柱相对的两侧面固定连接，横向加强板穿过并伸出连接端板和方钢管柱上对应的横向安装槽与钢梁固定连接，增强了节点承受竖直方向的载荷以及竖直方向载荷产生的弯矩的能力，竖向加强板穿过并伸出连接端板和方钢管柱上的竖向安装槽与钢梁固定连接，增强了节点承受水平方向的载荷以及水平方向载荷产生的扭矩的能力，使方钢管混凝土柱-钢梁节点构造的承载能力加强。

[0022] 两钢梁与方钢管柱通过穿心螺栓固定连接。实现两钢梁与方钢管柱的穿心连接，使得两钢梁与方钢管柱三者结合紧密且装配简单，避免大量的焊接作业，提高了施工效率。

[0023] 在方钢管柱内腔两侧面之间固定有螺栓套筒，穿心螺栓穿过螺栓套筒固定两连接端板和方钢管柱。一方面，螺栓套筒与方钢管柱一起对管内混凝土进行约束，提高混凝土的强度；另一方面，减小浇筑混凝土时对穿心螺栓的冲击力，同时避免混凝土直接与穿心螺栓结合，便于后期修缮时对破坏的穿心螺栓进行更换。

[0024] 当钢梁设置为工字形截面钢梁时，横向加强板与工字形截面钢梁上翼缘和下翼缘分别用第二连接螺栓固定连接，横向加强板可以有效的进行梁端弯矩的传递和分担，竖向

加强板与工字形截面钢梁的腹板用第三连接螺栓固定连接，竖向加强板可以有效进行节点区剪力的传递和承担，加强了混凝土立柱-工字形截面钢梁节点的连接强度。

[0025] 横向加强板和竖向加强板以及螺栓套筒对节点区混凝土形成有效约束，同时横向加强板和竖向加强板以及螺栓套筒均被混凝土浇筑于方钢管柱内，极大地提高了连接节点的初始刚度和承载能力，贯彻了“强节点、弱构件”的设计理念。

[0026] 施工时，大量的工作是工厂内完成的，现场施工是只需用穿心螺栓将方钢管柱和钢梁固定，极大程度地减少了施工现场的工作量，保证了工程质量的同时提高了施工效率。

附图说明

[0027] 图1是本实用新型方钢管柱的结构示意图；

[0028] 图2是本实用新型横向加强板的结构示意图；

[0029] 图3是本实用新型竖向加强板的结构示意图；

[0030] 图4是本实用新型钢梁及其连接端板的结构示意图；

[0031] 图5是本实用新型横向加强板和竖向加强板及螺栓套筒与方钢管柱装配的结构示意图；

[0032] 图6是本实用新型装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造的结构示意图；

[0033] 图中：1-方钢管柱，11-横向安装槽，12-竖向安装槽，2-横向加强板，3-竖向加强板，4-钢梁，41-连接端板，42-上翼缘，43-下翼缘，44-腹板，411-横向安装槽，412-竖向安装槽，5-螺栓套筒，6-穿心螺栓，7-第二连接螺栓，8-第三连接螺栓。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0035] 如图6所示装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造，方钢管柱1内腔浇筑填充有混凝土形成所述钢管混凝土柱(图中未示出)，钢梁4的端部设置有与方钢管柱1连接的连接端板41，两个钢梁4的连接端板41通过第一连接螺栓分别与方钢管柱1相对的两侧面固定连接，方钢管柱1相对的两侧面和连接端板41上均开设有横向安装槽411和竖向安装槽412，相应的横向安装槽411以及相应的竖向安装槽412对应设置，方钢管柱1和钢梁4之间还设置有横向加强板2和竖向加强板3，横向加强板2从方钢管柱1一侧的横向安装槽411插入并从方钢管柱1对侧的相应的横向安装槽伸出，横向加强板2与钢梁4通过第二连接螺栓固定连接，即横向加强板2穿过横向安装槽411和横向安装槽11并伸出方钢管柱1相对的两侧面及连接端板41并与两个钢梁4固定连接，竖向加强板3从方钢管柱1一侧的竖向安装槽插入并从方钢管柱1对侧的相应的竖向安装槽伸出，竖向加强板3与钢梁4通过第三连接螺栓固定连接，即竖向加强板3穿过竖向安装槽412和竖向安装槽12并伸出方钢管柱1相对的两侧面及连接端板41并与两个钢梁41固定连接。

[0036] 如图1和图4所示，第一连接螺栓设置为贯穿两连接端板41和方钢管柱1两侧面的穿心螺栓6。具体地，两连接端板41和方钢管柱1相对的两侧面上分别开设有相应螺栓孔，两钢梁4与方钢管柱1通过穿心螺栓6固定连接。用穿心螺栓6实现两钢梁与方钢管柱1的穿心连接，使得两钢梁4与方钢管柱1三者结合紧密且装配简单，避免大量的焊接作业，提高了施工效率。另外，如果地震或其他自然灾害发生后，通常钢梁先于节点和方钢管柱损坏，采用

螺栓连接而非焊接还有利于在不破坏方钢管柱的情况下进行拆卸更换钢梁。

[0037] 方钢管柱1内腔两侧面之间固定有螺栓套筒5，穿心螺栓6穿过螺栓套筒5。本实用新型中采用电焊的方式将螺栓套筒5固定在方钢管柱1内。一方面螺栓套筒5与方钢管柱1一起对管内混凝土进行约束，提高混凝土的强度；另一方，避免混凝土直接与穿心螺栓5结合，在保护螺栓的同时还便于对后期破坏的穿心螺栓5进行更换。为增加螺栓套筒5的表面附着力以便于与后期浇筑填充的混凝土的紧密结合，在螺栓套筒5的外面上加工刻纹。

[0038] 如图6所示，钢梁4设置为工字形截面钢梁。横向加强板2与分别工字形截面钢梁的上翼缘42和下翼缘43通过第二连接螺栓7固定连接，竖向加强板4分别与工字形截面钢梁的腹板44通过第三连接螺栓8固定连接。此时，横向加强板2可以有效的进行梁端弯矩的传递和分担，竖向加强板3可以有效进行节点区剪力的传递和承担，加强了混凝土立柱-工字形截面钢梁节点的连接强度。

[0039] 如图2和图5所示，横向加强板2伸入方钢管柱1内腔处开设有避让浇筑混凝土的避让孔21。

[0040] 如图3所示，为便于浇筑的混凝土与紧密结合，在竖向加强板3伸入方钢管柱1内腔处开设有孔。

[0041] 制作装配式方钢管混凝土柱-钢梁节点构造的施工方法，包括如下步骤：

[0042] A、构件的机加工：在钢构件车间加工横向加强板2、竖向加强板3，分别加工出分别在方钢管柱1上、钢梁4的连接端板41上开设供横向加强板2穿过的横向安装槽411、横向安装槽11和供竖向加强板412穿过的竖向安装槽412、竖向安装12，加工螺栓套筒5，若横向加强板2、竖向加强板3与钢梁4采用螺栓连接时，还需要在横向加强板2、竖向加强板3、钢梁4上加工出对应的螺栓孔，当钢梁4和方钢管柱1采用穿心螺栓连接时，需要在当钢梁4和穿心螺栓上开设相应的螺栓孔；

[0043] B、构件装配及方钢管柱混凝土填充：将螺栓套筒5焊接在方钢管柱1的内腔对应安装所述第一螺栓(本实施例为穿心螺栓6)的螺栓孔处，再将横向加强板2和竖向加强板3分别穿过对应的横向安装槽411、横向安装槽11和竖向安装槽412、竖向安装槽12，将横向加强板2和竖向加强板3分别与方钢管柱1点焊定位，装配好的构件如图5所示，然后向方钢管柱1内腔浇筑混凝土。

[0044] C、施工现场节点安装：将B步骤中组装好的方钢管混凝土柱及构件安装在预设的现场安装位置，然后将两个相对的钢梁41用第一连接螺栓(穿心螺栓6)与方钢管柱1固定连接，然后用第二连接螺栓7将伸出方钢管柱1和钢梁连接端板41的横向加强板2与钢梁4固定，用第三连接螺栓8将伸出方钢管柱1和钢梁连接端板41的竖向加强板3与钢梁4固定连接，装配完成的方钢管混凝土柱-钢梁节点构造如图6所示。

[0045] 上述步骤中A步骤和B步骤都可以在工厂内完成，在施工现场仅需按照C步骤将钢梁41与方钢管混凝土柱安装即可，极大程度地减少了施工现场的工作量，保证了工程质量的同时提高了施工效率。

[0046] 本实用新型中横向加强板和竖向加强板以及螺栓套筒对节点区混凝土形成有效约束，同时横向加强板和竖向加强板以及螺栓套筒均被混凝土浇筑于方钢管柱内，极大地提高了连接节点的初始刚度和承载能力，贯彻了“强节点、弱构件”的设计理念。

[0047] 本实用新型不局限于上述具体的实施方式，本领域的普通技术人员从上述构思出

发,不经过创造性的劳动,所做出的种种变换,均落在本实用新型的保护范围内。

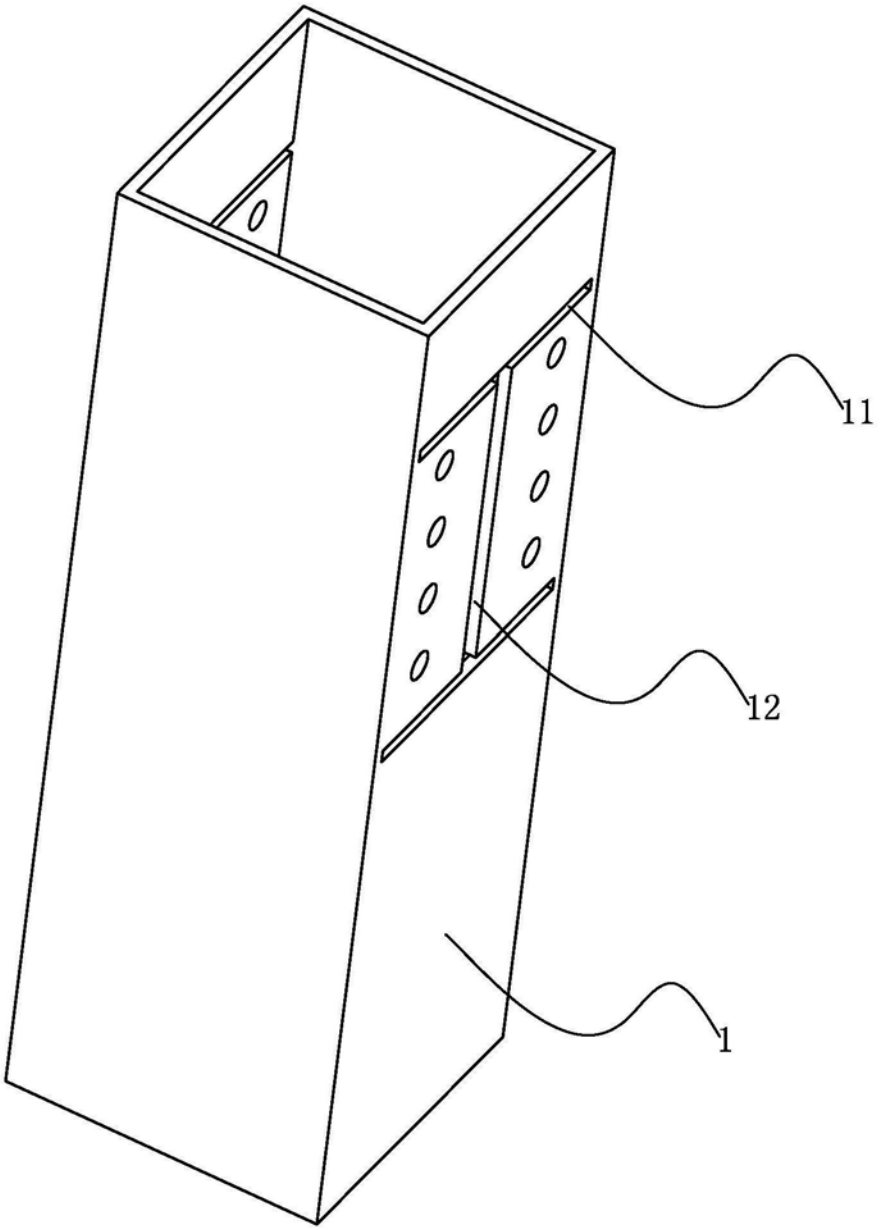


图1

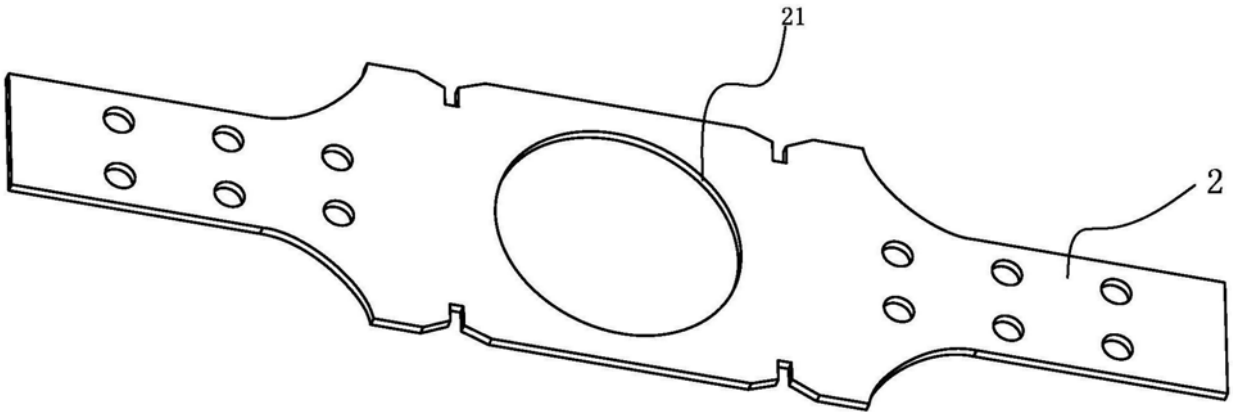


图2

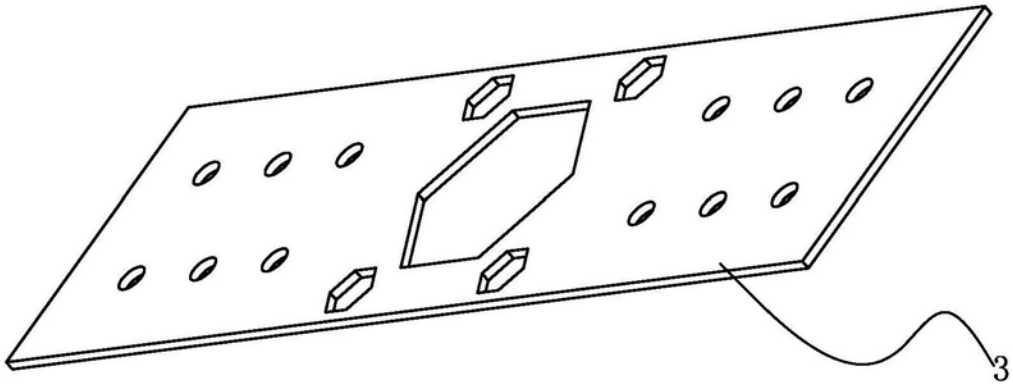


图3

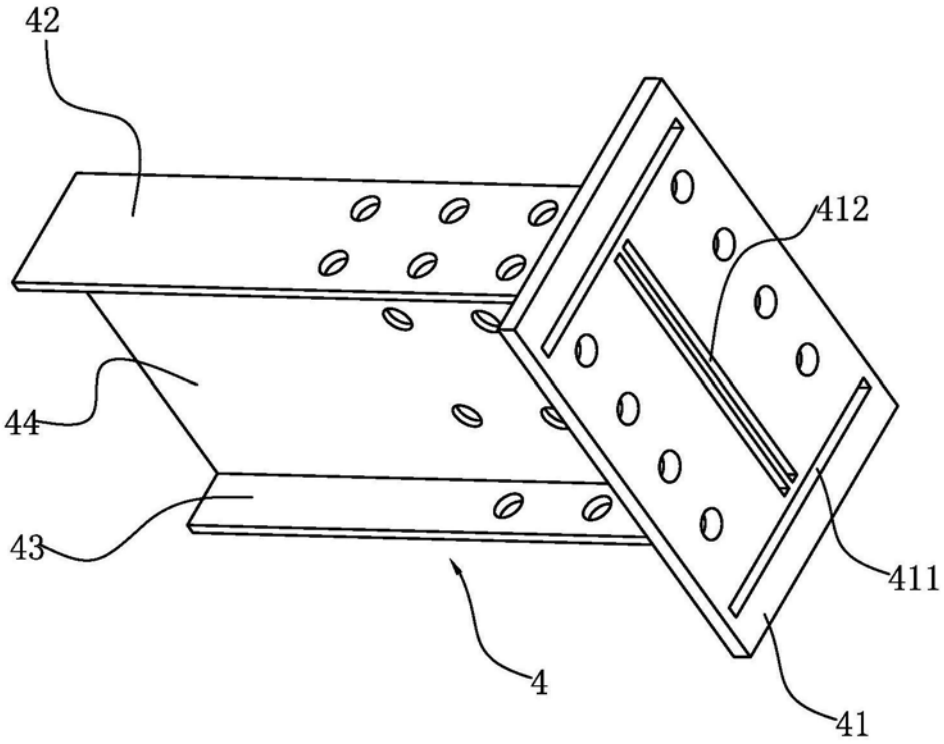


图4

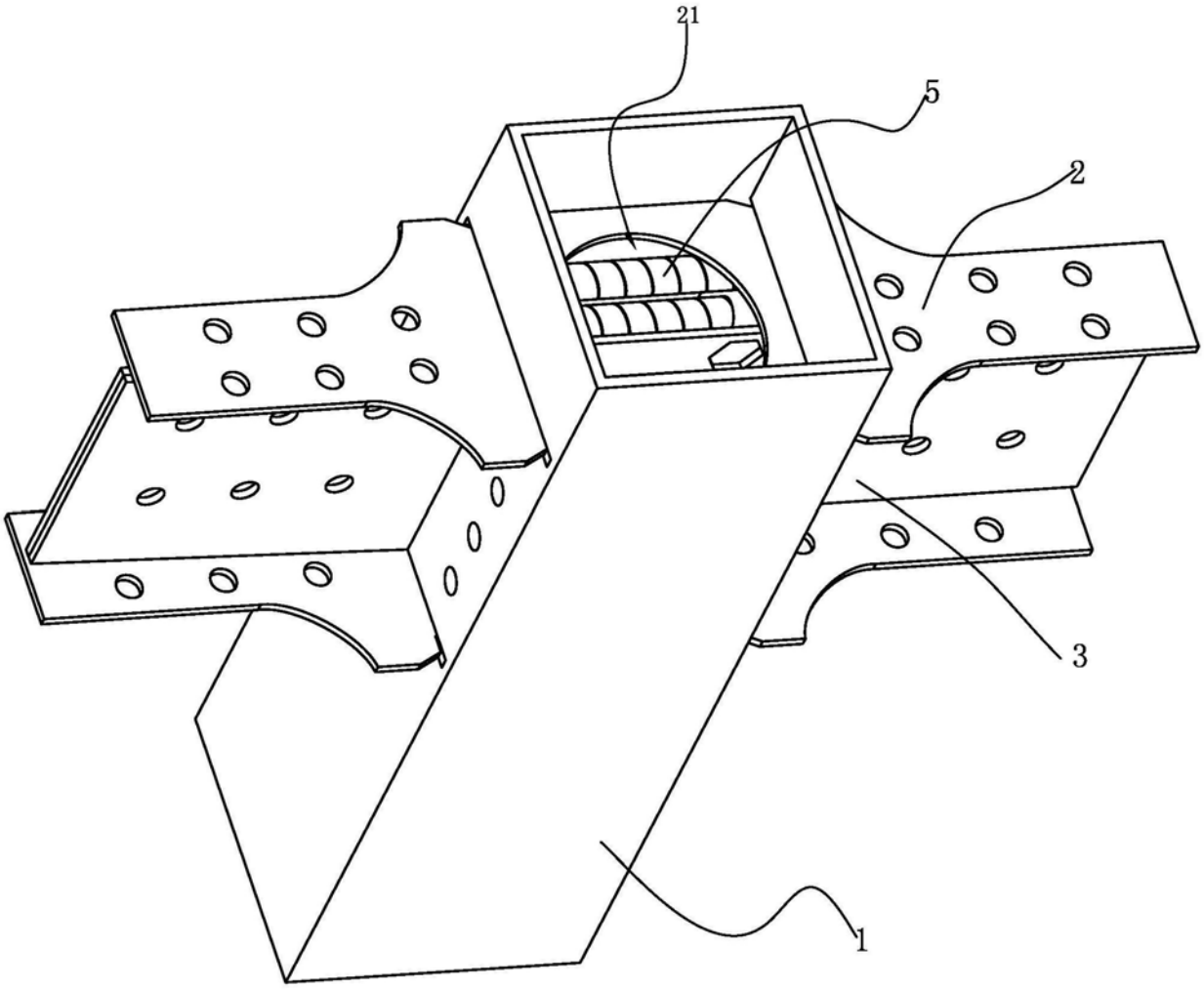


图5

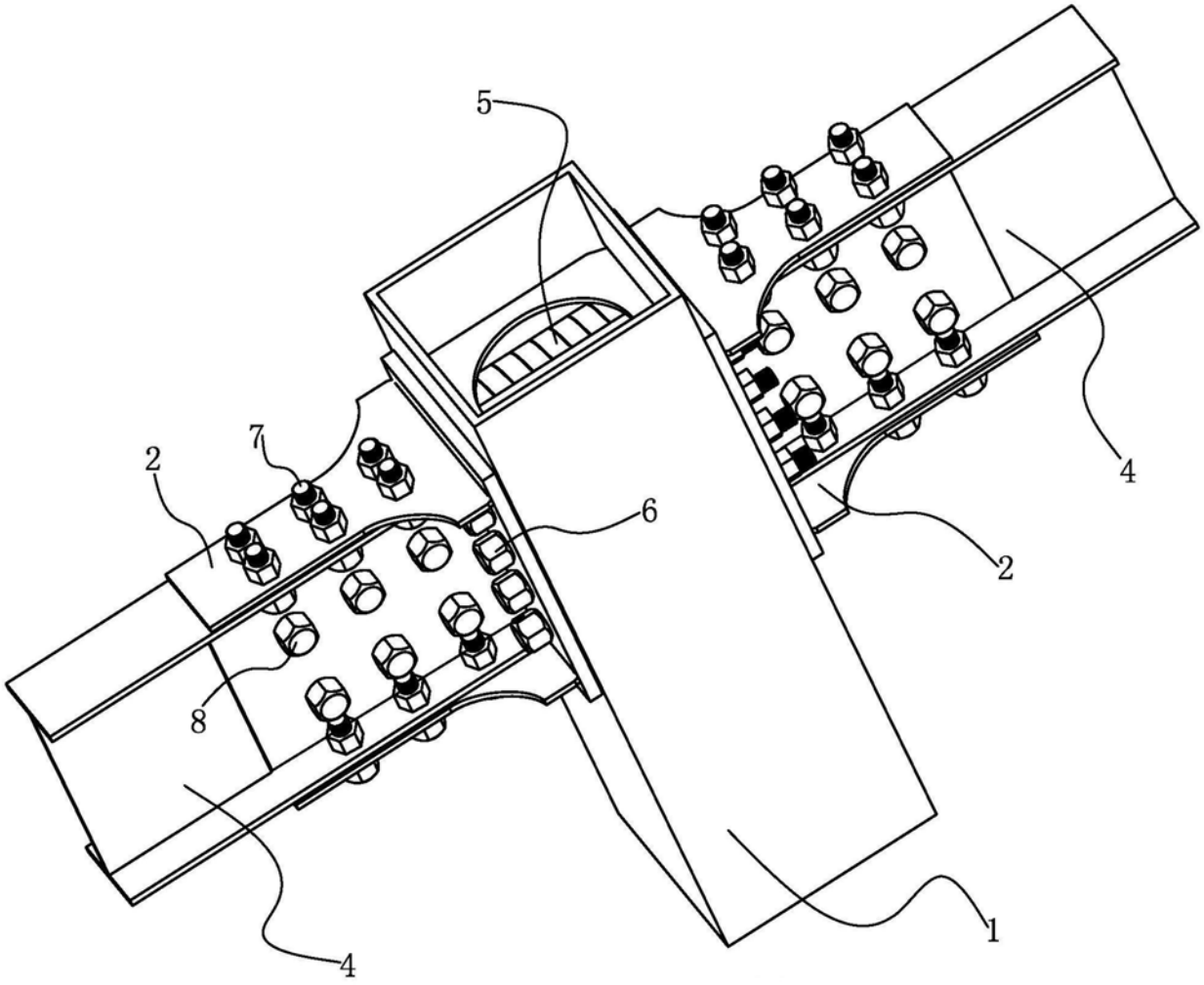


图6