(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114000585 A
(43)申请公布日 2022.02.01

(21)申请号 202111362001.7

(22)申请日 2021.11.17

(71)申请人 东北电力大学
地址 132012 吉林省吉林市长春路169号

(72)发明人 王德弘 韩雷 鞠彦忠

(74)专利代理机构 北京东方盛凡知识产权代理事务所(普通合伙) 11562
代理人 袁蕾

(51)Int.Cl.
E04B 1/21(2006.01)
E04B 1/20(2006.01)
E04B 1/98(2006.01)
E04H 9/02(2006.01)

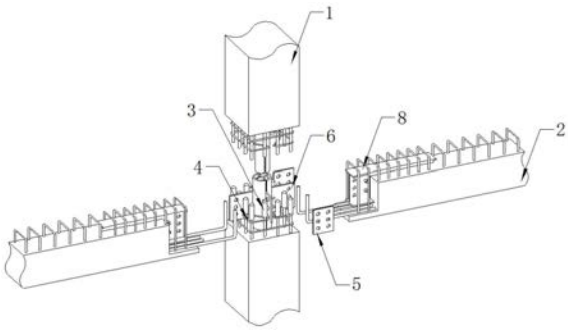
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种预制混凝土梁柱连接节点及连接方法

(57)摘要

本发明公开一种预制混凝土梁柱连接节点及连接方法，包括两个预制混凝土柱、两个预制混凝土梁、若干钢筋挤压套筒、中心固件和两个辅助固件；中心固件包括交叉筒和交叉板；交叉筒两端分别与两个预制混凝土柱的一端固定连接；交叉板插设在交叉筒内；辅助固件包括工字钢和两个连接盖板；工字钢与预制混凝土梁一体成型，且工字钢的两端分别伸出预制混凝土梁两端面；工字钢的一端通过两个连接盖板与交叉板固定连接；两个预制混凝土柱分别通过交叉筒、若干钢筋挤压套筒固定连接。本发明能够提高预制混凝土梁柱连接节点的抗拉强度，且增强了应用本发明的建筑的抗震能力。



CN 114000585 A

1.一种预制混凝土梁柱连接节点,其特征在于,包括两个预制混凝土柱(1)、两个预制混凝土梁(2)、若干钢筋挤压套筒(3)、中心固件和两个辅助固件;

所述中心固件包括交叉筒和交叉板;所述交叉筒两端分别与两个预制混凝土柱(1)的一端固定连接;所述交叉板插设在所述交叉筒内;

所述辅助固件包括工字钢(8)和两个连接盖板(5);所述工字钢(8)与所述预制混凝土梁(2)一体成型,且所述工字钢(8)的两端分别伸出所述预制混凝土梁(2)两端面;所述工字钢(8)的一端通过两个所述连接盖板(5)与所述交叉板固定连接;

两个所述预制混凝土柱(1)分别通过所述交叉筒、若干钢筋挤压套筒(3)固定连接。

2.根据权利要求1所述的一种预制混凝土梁柱连接节点,其特征在于:所述交叉筒包括两个钢管(9);其中一个所述钢管(9)的外径与另一个所述钢管(9)的内径相等;两所述钢管(9)一端分别与两所述预制混凝土柱(1)一端固定连接,所述钢管(9)另一端端面沿周向等间距固接有四个固定片(10);相邻两个固定片(10)之间形成分隔槽(11);所述交叉板设置于所述分隔槽(11)内;两个所述钢管(9)的所述固定片(10)相对应设置;其中小径的所述钢管(9)上的固定片(10)外侧面与大径的所述钢管(9)上的固定片(10)的内侧面相贴合。

3.根据权利要求2所述的一种预制混凝土梁柱连接节点,其特征在于:相互贴合的两个所述固定片(10)螺接。

4.根据权利要求2所述的一种预制混凝土梁柱连接节点,其特征在于:所述交叉板包括两块节点板(6);两块所述节点板(6)中部开设有插槽(13);两块所述节点板(6)通过所述插槽(13)插接为十字状;所述节点板(6)插设入所述分隔槽(11)内。

5.根据权利要求4所述的一种预制混凝土梁柱连接节点,其特征在于:所述节点板(6)的厚度与所述分隔槽(11)的宽度相等。

6.根据权利要求1-5任意一项所述的一种预制混凝土梁柱连接节点的连接方法,其特征在于:包括以下步骤:

制备连接部件;将混凝土与所述工字钢(8)一体成型所述预制混凝土梁(2),将所述混凝土与所述钢管(9)一体成型所述预制混凝土柱(1);

连接混凝土柱:将两个所述预制混凝土柱(1)通过所述钢管(9)固定连接;利用所述钢筋挤压套筒(3)分别将两所述预制混凝土柱(1)内伸出的钢筋的端头进行固定连接;

连接混凝土梁:利用所述辅助固件将所述预制混凝土梁(2)与所述交叉筒固接在一起。

7.根据权利要求6所述的一种预制混凝土梁柱连接节点的连接方法,其特征在于:所述混凝土为RPC混凝土。

8.根据权利要求6所述的一种预制混凝土梁柱连接节点的连接方法,其特征在于:所述制备连接部件的步骤中,通过钢筋架与所述工字钢(8)进行配合形成骨架,然后浇铸所述混凝土制备预制混凝土梁(2);将所述钢管(9)的一端固接在所述钢筋架上,然后浇铸所述混凝土制备所述预制混凝土柱(1)。

一种预制混凝土梁柱连接节点及连接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及混凝土安装领域，特别是涉及一种预制混凝土梁柱连接节点及连接方法。

背景技术

[0002] 已有研究的装配式结构的连接节点可以大致分为预应力拼接节点、后浇整体式连接节点、螺栓连接节点和焊接节点。预应力拼接节点是将预应力筋从混凝土梁柱的预留孔洞中穿出，然后张拉预应力筋，并且将其锚固在预制梁和柱的侧边，最后在预留孔洞中灌入砂浆的方式将预制梁柱连接在一起的方式。后浇整体式连接是梁柱安装到位后，将预制梁柱中的钢筋连接，然后用混凝土在梁柱连接处整浇一条混凝土带的连接方式。焊接连接是通过焊接预埋在构件内的连接件以达到连接目的。螺栓连接是在预制梁和柱中预埋钢板和螺栓孔，然后用螺栓将梁柱连接的方式，通过这种方式让装配式框架快速达到一定的强度。螺栓连接具有适应性强、受环境影响较小、施工方便快捷等优点，所以被广泛应用。在现在的装配式梁柱连接节点的研究中，螺栓连接是许多学者研究的重点，因此各种螺栓连接形式层出不穷。

[0003] 竖向构件连接定位要求高，连接之后需要设置较多临时支撑，施工效率不高；柱纵筋采用灌浆套筒连接，施工工艺复杂，施工质量检测不便，节点核心区钢筋较多，施工不便，施工质量不宜保证，套筒连接质量检测不便，节点核心区钢筋拥挤，施工困难的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种预制混凝土梁柱连接节点及连接方法，以解决上述现有技术存在的问题，提高了本发明的抗拉强度，且增强了应用本发明的建筑的抗震能力。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供了如下方案：

[0006] 本发明提供一种预制混凝土梁柱连接节点，包括两个预制混凝土柱、两个预制混凝土梁、若干钢筋挤压套筒、中心固件和两个辅助固件；

[0007] 所述中心固件包括交叉筒和交叉板；所述交叉筒两端分别与两个预制混凝土柱的一端固定连接；所述交叉板插设在所述交叉筒内；

[0008] 所述辅助固件包括工字钢和两个连接盖板；所述工字钢与所述预制混凝土梁一体成型，且所述工字钢的两端分别伸出所述预制混凝土梁两端面；所述工字钢的一端通过两个所述连接盖板与所述交叉板固定连接；

[0009] 两个所述预制混凝土柱分别通过所述交叉筒、若干钢筋挤压套筒固定连接。

[0010] 优选的，所述交叉筒包括两个钢管；其中一个所述钢管的外径与另一个所述钢管的内径相等；两所述钢管一端分别与两所述预制混凝土柱一端固定连接，所述钢管另一端端面沿周向等间距固接有四个固定片；相邻两个固定片之间形成分隔槽；所述交叉板设置于所述分隔槽内；两个所述钢管的所述固定片相对应设置；其中小径的所述钢管上的固定片外侧面与大径的所述钢管上的固定片的内侧面相贴合。

[0011] 优选的，相互贴合的两个所述固定片螺接。

[0012] 优选的，所述交叉板包括两块节点板；两块所述节点板中部开设有插槽；两块所述节点板通过所述插槽插接为十字状；所述节点板插设入所述分隔槽内。

[0013] 优选的，所述节点板的厚度与所述分隔槽的宽度相等。

[0014] 一种预制混凝土梁柱连接节点的连接方法，包括以下步骤：

[0015] 制备连接部件；将混凝土与所述工字钢一体成型所述预制混凝土梁，将所述混凝土与所述钢管一体成型所述预制混凝土柱；

[0016] 连接混凝土柱：将两个所述预制混凝土柱通过所述钢管固定连接；利用所述钢筋挤压套筒分别将两所述预制混凝土柱内伸出的钢筋的端头进行固定连接；

[0017] 连接混凝土梁：利用所述辅助固件将所述预制混凝土梁与所述交叉筒固接在一起；

[0018] 优选的，所述混凝土为RPC混凝土。

[0019] 优选的，所述制备连接部件的步骤中，通过钢筋架与所述工字钢进行配合形成骨架，然后浇铸所述混凝土制备预制混凝土梁；将所述钢管的一端固接在所述钢筋架上，然后浇铸所述混凝土制备所述预制混凝土柱。

[0020] 本发明公开了以下技术效果：

[0021] 本发明通过上、下柱的柱端预埋钢管及节点板定位，柱之间连接施工定位方便，稳定性高，通过钢筋套筒挤压连接以及套筒连接，施工工艺简单、质量检测方便，预制梁和板采用叠合构件，预制梁端预埋工字钢通过高强螺栓与节点核心区的节点板相连，施工过程无需支撑，施工方便、快捷，节点核心区及梁端后浇注具有高强度、高韧性的活性粉末混凝土形成整体，能充分利用RPC混凝土就是活性粉末混凝土超高的强度及韧性，减少核心区分离式箍筋用量或不使用分离式箍筋，解决了节点核心区钢筋拥挤，施工困难的问题，通过合理设置贯穿节点的附加纵筋，可以实现梁端塑性铰位置的外移，保证地震作用下首先发生梁端受弯破坏，提高结构的延性和耗能能力。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明轴侧视结构示意图。

[0024] 图2为本发明交叉筒和交叉板装配结构示意图。

[0025] 图3为预制混凝土梁装配完毕后的侧视结构示意图。

[0026] 图4为预制混凝土梁装配完毕后的主视结构示意图。

[0027] 图5为节点板结构示意图。

[0028] 图6为实施例五侧视结构示意图。

[0029] 图7为实施例五的局部结构示意图。

[0030] 图8为实施例二交叉板侧视结构示意图。

[0031] 图9为实施例二和四侧视结构示意图。

[0032] 其中，1、预制混凝土柱；2、预制混凝土梁；3、钢筋挤压套筒；4、分离式箍筋；5、连接盖板；6、节点板；8、工字钢；9、钢管；10、固定片；11、分隔槽；12、辅助板；13、插槽；14、氮气弹簧；15、固定块；16、限位舌；17压力表；18、投料孔；19、长螺栓。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0034] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0035] 实施例一：

[0036] 参照图1-5所示，一种预制混凝土梁柱连接节点，包括两个预制混凝土柱1、两个预制混凝土梁2、若干钢筋挤压套筒3、中心固件和两个辅助固件；

[0037] 中心固件包括交叉筒和交叉板；交叉筒两端分别与两个预制混凝土柱1的一端固定连接；交叉板插设在交叉筒内；

[0038] 辅助固件包括工字钢8和两个连接盖板5；工字钢8周侧固接有钢筋架，与预制混凝土梁2一体成型，且工字钢8的两端分别伸出预制混凝土梁2两端面，形成固定端；工字钢8的一端通过两个连接盖板5与交叉板利用螺钉固定连接；

[0039] 进一步的，钢筋架为多根钢筋固接成的笼形结构件，其为现有技术，在此不再赘述。

[0040] 两个预制混凝土柱1分别通过交叉筒、若干钢筋挤压套筒3固定连接。

[0041] 进一步的，预制混凝土柱1为利用钢筋架及其上方固接的交叉筒、若干根钢筋进行一体成型，且交叉筒和钢筋均伸出预制混凝土柱一端端面；两个预制混凝土柱1的相对应的钢筋的一端通过钢筋挤压套筒3固定连接。

[0042] 进一步的，在若干根露出预制混凝土柱1端面的钢筋的周侧固接有分离式箍筋4，能够为若干根钢筋相互连接提供侧向支撑。

[0043] 进一步的，为了便于清楚的了解本发明的技术结构，图2-4、6-7中的工字钢8的两端翼缘均为在附图中表示。

[0044] 进一步优化方案，交叉筒包括两个钢管9；其中一个钢管9的外径与另一个钢管9的内径相等；两个钢管9一端分别与两个预制混凝土柱1一端一一对应并固定连接，两个预制混凝土柱1分别通过两个钢管9实现固定连接；钢管9另一端端面沿周向等间距固接有四个固定片10；相邻两个固定片10之间形成分隔槽11；

[0045] 进一步的，两个钢管9一端固接的固定片10分别一一对应设置；能够将两个钢管9一端固接的固定片10形成的分隔槽11相互贯通，便于交叉板插接。

[0046] 分隔槽11与交叉板相适配，且交叉板设置于分隔槽11内；两个钢管9的固定片10相对应设置；其中小径的钢管9上的固定片10外侧面与大径的钢管9上的固定片10的内侧面相贴合。

[0047] 进一步的，小径的钢管9上的固定片10的一端分别设置于钢管9的内腔，且固定片

10外侧面与钢管9的内壁相贴合，通过钢管9对其内部的固定片10进行限位，提高了交叉筒的抗拉强度。

[0048] 进一步优化方案，相互贴合的两个固定片10螺接，利用高强度的螺栓对两个相互贴合的固定片10进行连接，使相互贴合的固定片10连接成一个整体，进而使所有的钢管9和固定片10均连接成一个整体，进一步提高了交叉筒的抗拉强度。

[0049] 进一步优化方案，交叉板包括两块节点板6；两块节点板6中部开设有插槽13；两块节点板6通过插槽13插接为十字状；节点板6插设入分隔槽11内，通过两个节点板6通过插槽13的插接互锁，实现了混凝土梁柱的连接点的四向连接。

[0050] 进一步的，远离插槽13的节点板6的一侧面中部固接有辅助板12；辅助板12的两相对侧面分别与钢管9的内壁相适配并滑动接触，利用辅助板12实现了对钢管9的辅助支撑，进一步提高了交叉筒的抗拉强度。

[0051] 进一步优化方案，节点板6的厚度与分隔槽11的宽度相等。

[0052] 一种预制混凝土梁柱连接节点的连接方法，包括以下步骤：

[0053] 制备连接部件；将混凝土与工字钢8一体成型预制混凝土梁2，将混凝土与钢管9一体成型预制混凝土柱1；

[0054] 连接混凝土柱：将两个预制混凝土柱1通过钢管9固定连接；利用钢筋挤压套筒3分别将两预制混凝土柱1内伸出的钢筋的端头进行固定连接；

[0055] 连接混凝土梁：利用辅助固件将预制混凝土梁2与交叉筒固接在一起；工字钢8的两端形成有固定端，工字钢8的固定端与节点板6的一端通过两个连接盖板5螺接在一起，且两个连接盖板5之间分别设置有工字钢8的固定端与节点板6，利用高强度的螺栓实现工字钢8、节点板6和连接盖板5的整体固接，提高了预制混凝土柱1和预制混凝土梁2的连接强度。

[0056] 进一步优化方案，混凝土为RPC混凝土。

[0057] 进一步优化方案，制备连接部件的步骤中，通过钢筋架与工字钢8进行配合形成骨架，然后浇铸混凝土制备预制混凝土梁2；将钢管9的一端固接在钢筋架上，然后浇铸混凝土制备预制混凝土柱1。

[0058] 实施例二：

[0059] 如图8-9所示，本实施例的固定片10以及交叉板和与实施例一的区别仅在于，不仅是相互贴合的两个固定片10螺接，且钢管9上固接的间隔设置的四个固定片10通过一条长螺栓19固接在一起。长螺栓19贯穿两个节点板6并与两个节点板6固定连接，优选为焊接，能够提高整体强度。

[0060] 两个节点板6通过插槽13相互插接，插接到位后，同样将两个节点板6沿插槽13进行焊接，使两个节点板6成为一个整体，提高两个节点板6的抗拉强度。

[0061] 实施例三：

[0062] 本实施例的一种预制混凝土梁柱连接节点的连接方法，还包括以下步骤：

[0063] 注浆：当实施例一中的全部结构连接完毕后，将两个预制混凝土柱1相对侧面之间的部分、交叉筒以及交叉板全部浇铸混凝土，同时两个节点板6的与工字钢8固接的两端伸出浇铸的混凝土块以外，通过浇铸混凝土，实现了将两个预制混凝土柱1以及交叉筒以及交叉板连接成一个整体，实现了利用交叉筒和交叉板作为骨架，混凝土作为填充，提高了混凝

土梁柱的连接点的连接强度和抗拉强度。

[0064] 实施例四

[0065] 如图9所示，本实施例在实施例三的基础上，将固定片10的侧壁开设若干投料孔18，提高注浆时的混凝土的流动性，使混凝土填充更加充分，使浇铸的混凝土块强度更高。

[0066] 实施例五

[0067] 参照图6-7所示，本实施例与实施例一不同之处在于取消了连接盖板5；并且工字钢8的一端与节点板6转动连接；节点板6的一侧设置有氮气弹簧14；氮气弹簧14通过固定块15与节点板6的一侧固定连接，氮气弹簧14的伸缩杆固定连接有限位舌16；限位舌16贯穿节点板6的一侧并伸出节点板6的另一侧；限位舌16为一立方体结构，其底面倒斜角设置；限位舌16与节点板6滑动连接；

[0068] 工字钢8的一端顶面设置于限位舌16的斜面下方，并与限位舌16的斜面相适配；所有的氮气弹簧14均通过气线(附图未表示)相互串联；且气线上串联有一压力表；

[0069] 本实施例的技术效果是通过连接点浇铸的混凝土块作为一个固定的节点，固接在预制混凝土梁2上的工字钢8通过限位舌16实现对预制混凝土梁2的限位，并且能够实现当外力施加在本发明所应用的建筑上时，本发明能够利用工字钢8与节点板6的连接，提高了混凝土梁柱的连接点的连接强度；同时，在外力超出混凝土梁柱的连接点的连接强度时，工字钢8能够与节点板6发生转动，减轻因为刚性连接造成的硬性的损坏，并且利用在节点板6固接的氮气弹簧14实现对工字钢8晃动的速度的缓冲，并且为了防止氮气弹簧14的损坏以及避免单个氮气弹簧14的损坏导致的本发明整体装置的失效，所有的氮气弹簧14串联在一起，并利用压力表17监控整个装置情况，避免本发明失效。

[0070] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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，仅是为了便于描述本发明，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发明的限制。

[0071] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进，均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

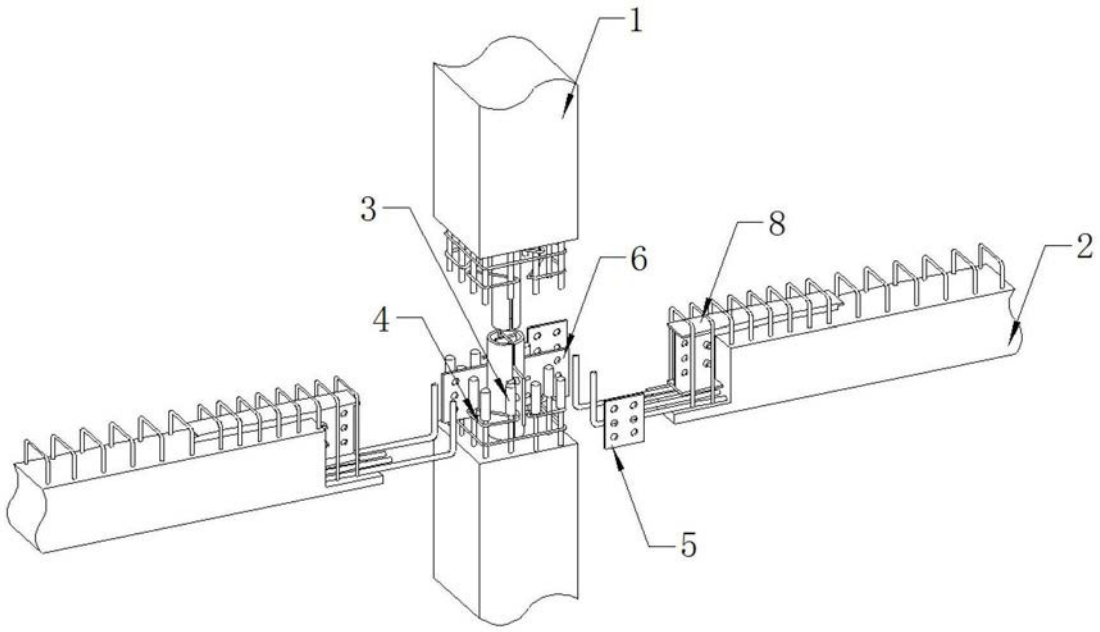


图1

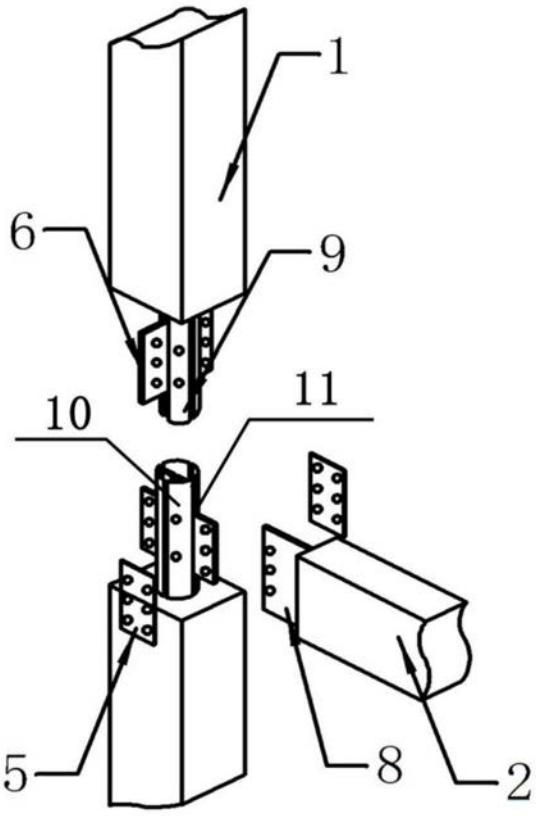


图2

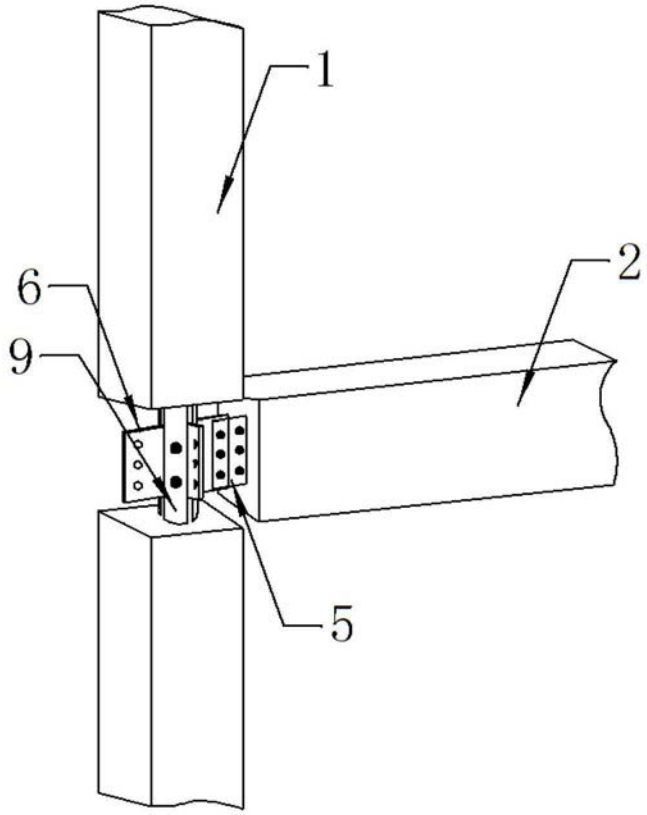


图3

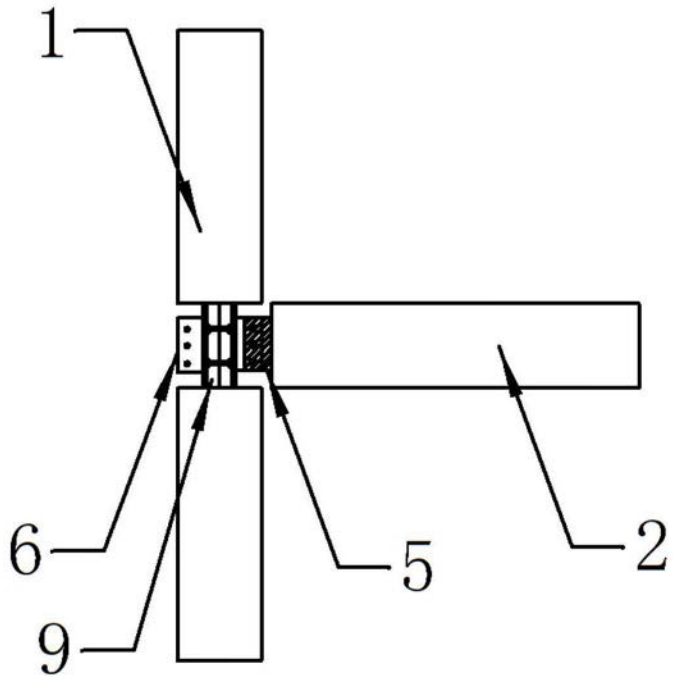


图4

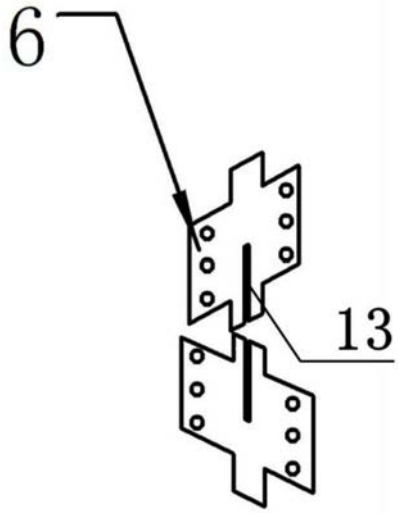


图5

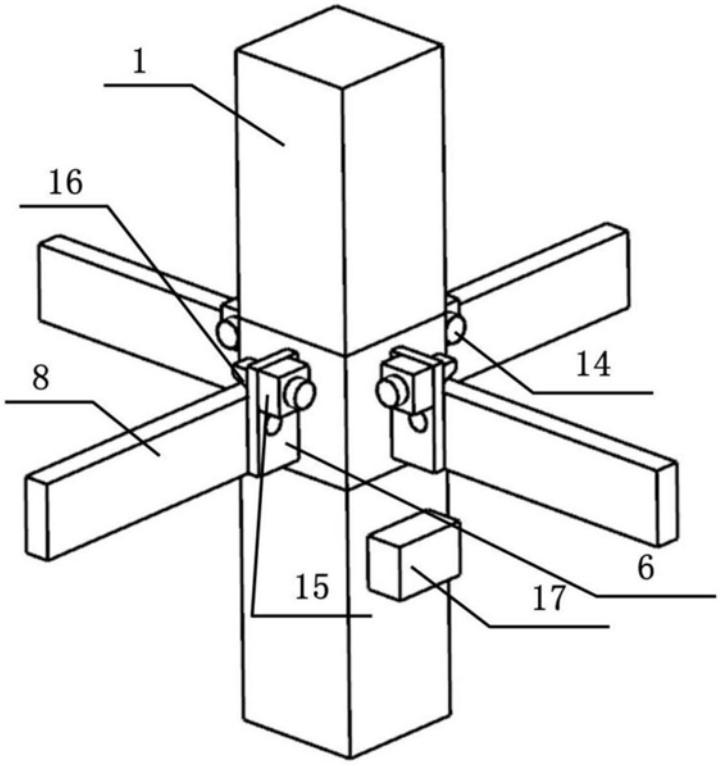


图6

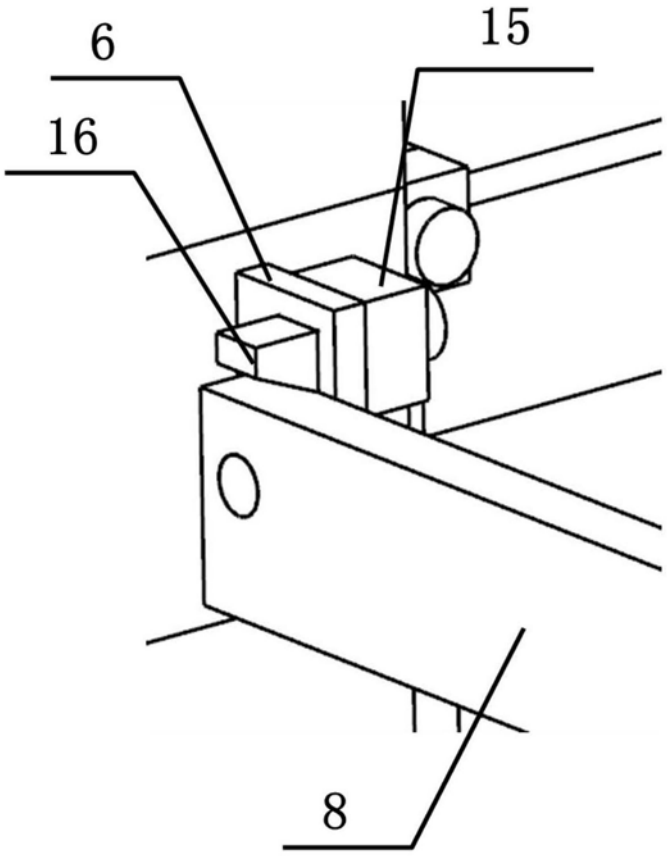


图7

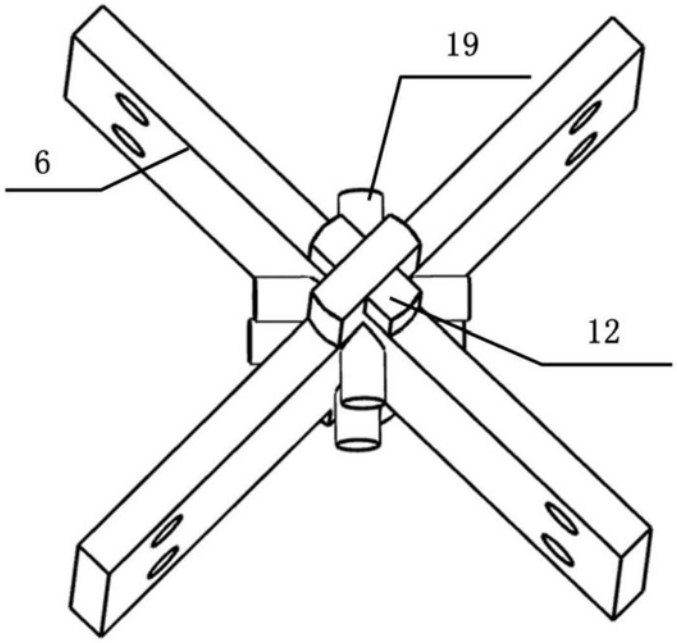


图8

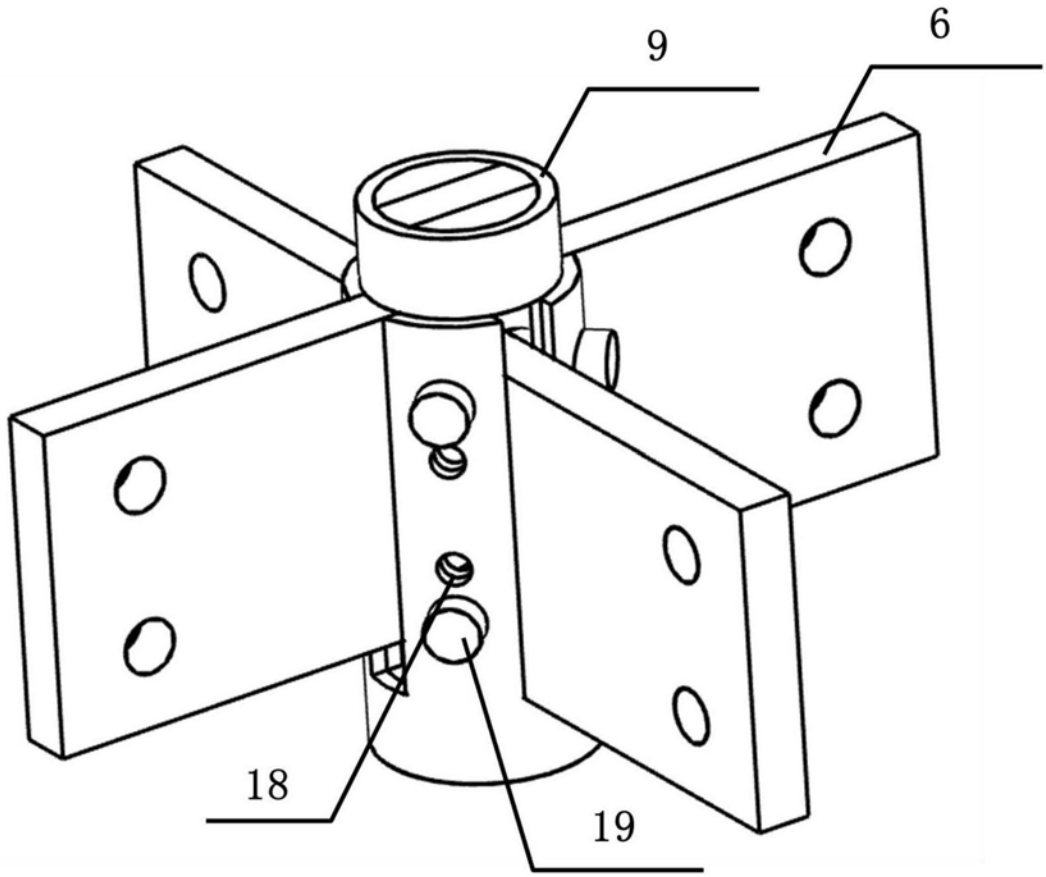


图9