



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212772876 U

(45) 授权公告日 2021.03.23

(21) 申请号 202021033240.9

E04C 3/32 (2006.01)

(22) 申请日 2020.06.08

E04C 3/34 (2006.01)

(73) 专利权人 青岛理工大学

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 266061 山东省青岛市市北区抚顺路
11号

专利权人 青岛理工大学工程质量检测鉴定
中心

(72) 发明人 于素健 刘继明 吴成龙 李景兵
孙郡 刘春超 李姣晏

(74) 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有
限公司 37212

代理人 巩同海 赵伟敏

(51) Int.Cl.

E04B 1/58 (2006.01)

E04B 1/30 (2006.01)

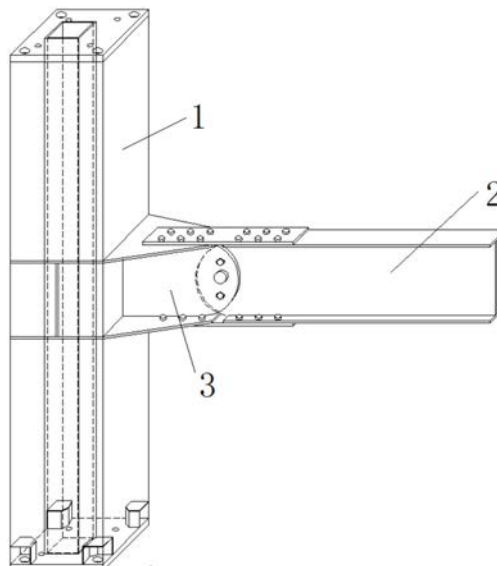
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点

(57) 摘要

本实用新型涉及建筑结构领域,公开了一种具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点,其包括钢骨混凝土柱、钢梁和传力组件;钢骨混凝土柱包括钢骨柱、纵向受力钢筋和箍筋,传力组件包括上下两块翼缘环向连接板和腹板连接板,翼缘环向连接板均套在钢骨柱上;腹板连接板垂直固定在上下两块翼缘环向连接板之间;钢梁与腹板连接板通过转动轴连接。本实用新型通过传力组件可以灵活连接不同方向的钢梁,连接构造简单,传力路径明确,通过翼缘连接板的塑性变形以及梁端转动铰的转动性能,可以实现节点的大变形与能量耗散的目的;本实用新型具有良好的整体连接性、承载能力、抗震性能和耐久性能,发生破坏后可更换并恢复正常使用功能。



1. 一种具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点,其特征在於,包括钢骨混凝土柱(1)、钢梁(2)和传力组件(3);

钢骨混凝土柱(1)包括外包混凝土的钢骨柱(11)、纵向受力钢筋(12)和箍筋(13),钢骨柱(11)内浇筑有混凝土,纵向受力钢筋(12)围绕钢骨柱(11)外侧设置,纵向受力钢筋(12)上绑扎有箍筋(13);

传力组件(3)包括上下两块翼缘环向连接板(31)和腹板连接板(32),翼缘环向连接板(31)上设置有与钢骨柱(11)外围尺寸相匹配的开口,上下两块翼缘环向连接板(31)均套在钢骨柱(11)上;腹板连接板(32)垂直固定在上下两块翼缘环向连接板(31)之间,一端垂直固定在钢骨柱(11)上,另一端与钢梁(2)连接,与钢梁(2)连接的一端为半圆形;

钢梁(2)与腹板连接板(32)连接的一端的腹板为半圆形,钢梁(2)腹板与腹板连接板(32)的半圆形的一端均设置有转动轴孔,两者通过转动轴(21)连接,钢梁(2)的翼缘板与翼缘环向连接板(31)通过翼缘连接板(22)连接。

2. 根据权利要求1所述的具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点,其特征在於,钢骨柱(11)两端均设置有柱端连接板(14),柱端连接板(14)的四角上设置有螺栓孔,上下两个钢骨柱(11)的柱端连接板(14)通过螺栓连接,翼缘环向连接板(31)上设置有与纵向受力钢筋(12)相对应的通孔,纵向受力钢筋(12)穿过翼缘环向连接板(31)后,两端分别与柱端连接板(14)焊接固定。

3. 根据权利要求1所述的具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点,其特征在於,钢骨柱(11)的底部设置有柱端连接板(14),上翼缘环向连接板(31)设置于钢骨柱(11)顶部,上层钢骨柱(11)的柱端连接板(14)与下层钢骨柱(11)上的上翼缘环向连接板(31)通过高强螺栓连接,纵向受力钢筋(12)的一端固定在柱端连接板(14)上,另一端固定在上翼缘环向连接板(31)上。

4. 根据权利要求2或3所述的具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点,其特征在於,柱端连接板(14)内侧面的螺栓孔上还固定有柱靴(15),相应地,纵向受力钢筋(12)伸向柱端连接板(14)的一端向内弯折收缩以避开柱靴(15)。

5. 根据权利要求1所述的具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点,其特征在於,上层钢骨柱(11)和下层钢骨柱(11)通过钢骨套筒(4)连接,上层钢骨柱(11)的下端和下层钢骨柱(11)的上端分别插入钢骨套筒(4)中,与钢骨套筒(4)通过单向螺栓连接,上下层的纵向受力钢筋(12)搭接焊接。

6. 根据权利要求1所述的具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点,其特征在於,钢骨柱(11)上还固定有三块加劲板(33),三块加劲板(33)与腹板连接板(32)呈“十字形”结构。

7. 根据权利要求6所述的具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点,其特征在於,节点内的箍筋(13)分为四段,每段箍筋(13)的两端分别与加劲板(33)或腹板连接板(32)连接。

8. 根据权利要求1所述的具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点,其特征在於,钢骨柱(11)外表面还设置有抗剪栓钉。

9. 根据权利要求1所述的具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点,其特征在於,转动轴(21)孔的上下两侧还设置有螺栓孔,钢梁(2)腹板与腹板连接板(32)还通过

螺栓连接。

10. 根据权利要求1-3或4-9任一权利要求所述的具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点,其特征在于,钢骨柱(11)为方形钢骨柱、圆形钢骨柱或“十字形”钢骨柱。

具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点

技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑结构领域,具体而言,涉及一种具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点。

背景技术

[0002] 现阶段的装配式建筑结构主要以装配式预制混凝土结构和装配式钢结构为主,两者自成体系且各有特点。装配式预制混凝土结构具有结构性能好、产品质量高、成本相对较低、应用最为广泛等优点;但也存在承载力低、梁柱节点连接处钢筋绑扎困难、混凝土浇筑质量及钢筋套筒灌浆质量难以保证且仅适应于多层、小高层建筑的缺点。装配式钢结构具有抗震性能良好,连接方式简单(焊接、螺栓或铆钉连接)的优点,可广泛应用于大型厂房、场馆、机场等公共建筑和高层建筑,但钢结构对制作安装精度要求较高,并且钢结构构件均暴露在空气环境中,容易遭受到酸性气体和火灾的影响,其耐火性、耐腐蚀性能较差。

[0003] 最理想的结构是将装配式预制混凝土结构和装配式钢结构的优点加以结合,然而,对于装配式钢-混凝土组合结构的研究和发展尚处于起步阶段,尤其是对预制装配式的钢骨混凝土组合结构及其梁柱节点的研究较为少见。因此,基于装配式混凝土结构和钢结构各自特点,本申请提出了一种具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的主要目的在于针对现有的装配式预制混凝土结构和装配式钢结构的不足,提供一种结合两种结构优点的具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型的具有大变形和可恢复功能的新型装配式钢混组合节点,包括钢骨混凝土柱、钢梁和传力组件;

[0006] 钢骨混凝土柱包括外包混凝土的钢骨柱、纵向受力钢筋和箍筋,钢骨柱内浇筑有混凝土,纵向受力钢筋围绕钢骨柱外侧设置,纵向受力钢筋上绑扎有箍筋;

[0007] 传力组件包括上下两块翼缘环向连接板和腹板连接板,翼缘环向连接板上设置有与钢骨柱外围尺寸相匹配的开口,上下两块翼缘环向连接板均套在钢骨柱上;腹板连接板垂直固定在上下两块翼缘环向连接板之间,一端垂直固定在钢骨柱上,另一端与钢梁连接,与钢梁连接的一端为半圆形;

[0008] 钢梁与腹板连接板连接的一端的腹板为半圆形,钢梁腹板与腹板连接板的半圆形的一端均设置有转动轴孔,两者通过转动轴连接,钢梁的翼缘板与翼缘环向连接板通过翼缘连接板连接。

[0009] 优选地,钢骨柱两端均设置有柱端连接板,四角上设置有螺栓孔,上下两个钢骨柱的柱端连接板通过螺栓连接,翼缘环向连接板上设置有与纵向受力钢筋相对应的通孔,纵向受力钢筋穿过翼缘环向连接板后,两端分别与柱端连接板焊接固定。

[0010] 优选地,钢骨柱的底部设置有柱端连接板,上翼缘环向连接板设置于钢骨柱顶部,

上层钢骨柱的柱端连接板与下层钢骨柱上的上翼缘环向连接板通过高强螺栓连接,纵向受力钢筋的一端固定在柱端连接板上,另一端固定在上翼缘环向连接板上。

[0011] 优选地,柱端连接板内侧面的螺栓孔上还固定有柱靴,相应地,纵向受力钢筋伸向柱端连接板的一端向内弯折收缩以避免柱靴。

[0012] 优选地,上层钢骨柱和下层钢骨柱通过钢骨套筒连接,上层钢骨柱的下端和下层钢骨柱的上端分别插入钢骨套筒中,与钢骨套筒通过单向螺栓连接,上下层的纵向受力钢筋搭接焊接。

[0013] 优选地,钢骨柱上还固定有三块加劲板,三块加劲板与腹板连接板呈“十字形”结构。

[0014] 优选地,节点内的箍筋分为四段,每段箍筋的两端分别与加劲板或腹板连接板连接。

[0015] 优选地,钢骨柱外表面还设置有抗剪栓钉。

[0016] 优选地,转动轴孔的上下两侧还设置有螺栓孔,钢梁腹板与腹板连接板还通过螺栓连接。

[0017] 优选地,钢骨柱为方形钢骨柱、圆形钢骨柱或“十字形”钢骨柱。

[0018] 本实用新型具有以下有益效果:

[0019] (1) 本实用新型的新型装配式钢混组合节点,通过环向连接板和腹板连接板可以灵活连接不同方向的钢梁,连接构造简单,传力路径明确,通过翼缘连接板的塑性变形以及梁端转动铰的转动性能,可以实现节点的大变形与能量耗散的目的;

[0020] (2) 本实用新型的新型装配式钢混组合节点具有良好的整体连接性、承载能力、抗震性能和耐久性能,当翼缘连接板发生破坏后还可进行更换并恢复正常使用功能;

[0021] (3) 本实用新型的新型装配式钢混组合节点,其制作与连接均可在加工厂完成,现场施工时,仅需通过螺栓进行干式连接,大大缩短施工周期,提高装配效率,应用前景非常之广。

附图说明

[0022] 图1是本实用新型结构示意图;

[0023] 图2是钢骨混凝土柱结构分解图;

[0024] 图3是传力组件与钢骨柱及钢梁连接分解示意图;

[0025] 图4是实施例2上下钢骨柱连接示意图;

[0026] 图5是实施例3上下钢骨柱连接示意图;

[0027] 其中,上述附图包括以下附图标记:1、钢骨混凝土柱;11、钢骨柱;12、纵向受力钢筋;13、箍筋;14、柱端连接板;15、柱靴;2、钢梁;21、转动轴;22、翼缘连接板;3、传力组件;31、翼缘环向连接板;32、腹板连接板;33、加劲板;4、钢骨套筒。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明。

[0029] 实施例1

[0030] 如图1所示,本实用新型所述的具有大变形和可恢复功能的新式装配式钢混组合

节点包括钢骨混凝土柱1、钢梁2和传力组件3；

[0031] 钢骨混凝土柱包括外包混凝土的钢骨柱11、纵向受力钢筋12和箍筋13，钢骨柱为方形钢骨柱、圆形钢骨柱或“十字形”钢骨柱，本实施例中以方形钢骨柱为例进行说明。

[0032] 如图2所示，钢骨柱11两端设置有柱端连接板14，柱端连接板的四角上设置有螺栓孔，上下两个钢骨柱的柱端连接板通过螺栓连接，纵向受力钢筋围绕钢骨柱外侧设置，纵向受力钢筋上绑扎有箍筋；

[0033] 如图3所示，传力组件3包括上下两块翼缘环向连接板31和腹板连接板32，翼缘环向连接板上设置有与钢骨柱外围尺寸相匹配的开口，上下两块翼缘环向连接板均套在钢骨柱上，翼缘环向连接板上设置有与纵向受力钢筋相对应的通孔，纵向受力钢筋穿过翼缘环向连接板后两端分别与柱端连接板固定连接；腹板连接板垂直固定在上下两块翼缘环向连接板之间，一端垂直固定在钢骨柱上，另一端与钢梁连接，与钢梁连接的一端为半圆形；钢骨柱上还固定有三块加劲板33，三块加劲板与腹板连接板呈“十字形”结构，由于节点处有加劲板和腹板连接板，因此节点区域内的箍筋是分为四段的，每段箍筋的两端分别与加劲板或腹板连接板固定连接。

[0034] 钢梁2与腹板连接板连接的一端的腹板为半圆形，钢梁腹板与腹板连接板的半圆形的一端均设置有转动轴孔，两者通过转动轴21连接，为了增大连接处的转动变形，转动轴孔的上下两侧还设置有螺栓孔，钢梁腹板与腹板连接板进一步通过螺栓连接。钢梁的翼缘板与翼缘环向连接板通过翼缘连接板22连接，翼缘连接板与翼缘板及翼缘环向连接板均通过高强螺栓连接。

[0035] 本实施例的新型装配式钢混组合节点的装配方法，包括以下步骤：

[0036] 第一步：在方形钢骨柱内浇筑混凝土；

[0037] 第二步：将上下翼缘环向连接板安装到方形钢骨柱上并焊接固定，在方形钢骨柱的两端焊接固定柱端连接板，焊接腹板连接板和加劲板；

[0038] 第三步：将纵向受力钢筋穿过上下翼缘环向连接板的通孔并将两端焊接到柱端连接板上，绑扎箍筋；

[0039] 第四步：将第三步制作完成的钢骨架放置于模板中浇筑混凝土，得到钢骨混凝土柱；

[0040] 为了提高钢骨柱与混凝土之间的粘结力，在钢骨柱各表面（节点区域除外）焊接有抗剪栓钉；为了防止浇筑混凝土时堵塞柱端连接板上的螺栓孔，在钢骨柱上下两个柱端连接板内侧面的螺栓孔上还固定有柱靴，通过柱靴将螺栓孔遮挡住；相应的，纵向受力钢筋的两端要向内弯折收缩以避免开柱靴。

[0041] 第五步：将钢梁的腹板与腹板连接板连接，钢梁的翼缘板与翼缘环向连接板连接；

[0042] 第六步：连接上下层钢管柱。

[0043] 实施例2

[0044] 本实施例与实施例1的区别在于，仅在钢骨柱的底部设置有柱端连接板，传力组件的上翼缘环向连接板位于钢骨柱的顶部，上层钢骨柱的柱端连接板与下层钢骨柱上的上翼缘环向连接板通过高强螺栓连接，纵向受力钢筋的一端固定在柱端连接板上，另一端固定在上翼缘环向连接板上，仅固定在柱端连接板上的一端向内弯折收缩以避免开柱靴。如图4所示。

[0045] 本实施例的新型装配式钢混组合节点的装配方法,包括以下步骤:

[0046] 第一步:在方形钢骨柱内浇筑混凝土;

[0047] 第二步:将上翼缘环向连接板安装到方形钢骨柱顶部并焊接固定,安装下翼缘环向连接板,焊接腹板连接板和加劲板,在方形钢骨柱的底部焊接固定柱端连接板;

[0048] 第三步:将纵向受力钢筋的一端固定在柱端连接板上,另一端固定在上翼缘环向连接板上;

[0049] 第四步:将第三步制作完成的钢骨架放置于模板中浇筑混凝土,得到钢骨混凝土柱;

[0050] 第五步:将钢梁的腹板与腹板连接板连接,钢梁的翼缘板与翼缘环向连接板连接;

[0051] 第六步:连接上下层钢管柱。

[0052] 实施例3

[0053] 本实施例与实施例1的区别在于,钢骨柱两端均不设置柱端连接板,上层钢骨柱和下层钢骨柱通过钢骨套筒连接,上层钢骨柱的下端和下层钢骨柱的上端分别插入钢骨套筒中,与钢骨套筒通过高强螺栓连接,上下层的纵向受力钢筋搭接焊接。如图5所示。

[0054] 由于上下钢骨柱采用钢骨套筒连接,上层钢骨柱的底部和下层钢骨柱顶部需要预留出一段用来设置螺栓孔,因此装配时不能像实施例1那样先在钢骨柱内浇筑混凝土,需要上下钢骨柱完成连接后再浇筑。由于没有柱端连接板和柱靴,纵向受力钢筋的两端不需要弯折收缩。

[0055] 本实施例的新型装配式钢混组合节点的装配方法,包括以下步骤:

[0056] 第一步:将上下翼缘环向连接板安装到方形钢骨柱上并焊接固定,焊接腹板连接板和加劲板;

[0057] 第二步:安装纵向受力钢筋并绑扎箍筋;

[0058] 第三步:将上下层的钢骨柱通过钢骨套筒连接,在钢骨柱内浇筑混凝土;

[0059] 第四步:将第三步制作完成的钢骨架放置于模板中浇筑混凝土,得到钢骨混凝土柱;

[0060] 第五步:将钢梁的腹板与腹板连接板连接,钢梁的翼缘板与翼缘环向连接板连接。

[0061] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

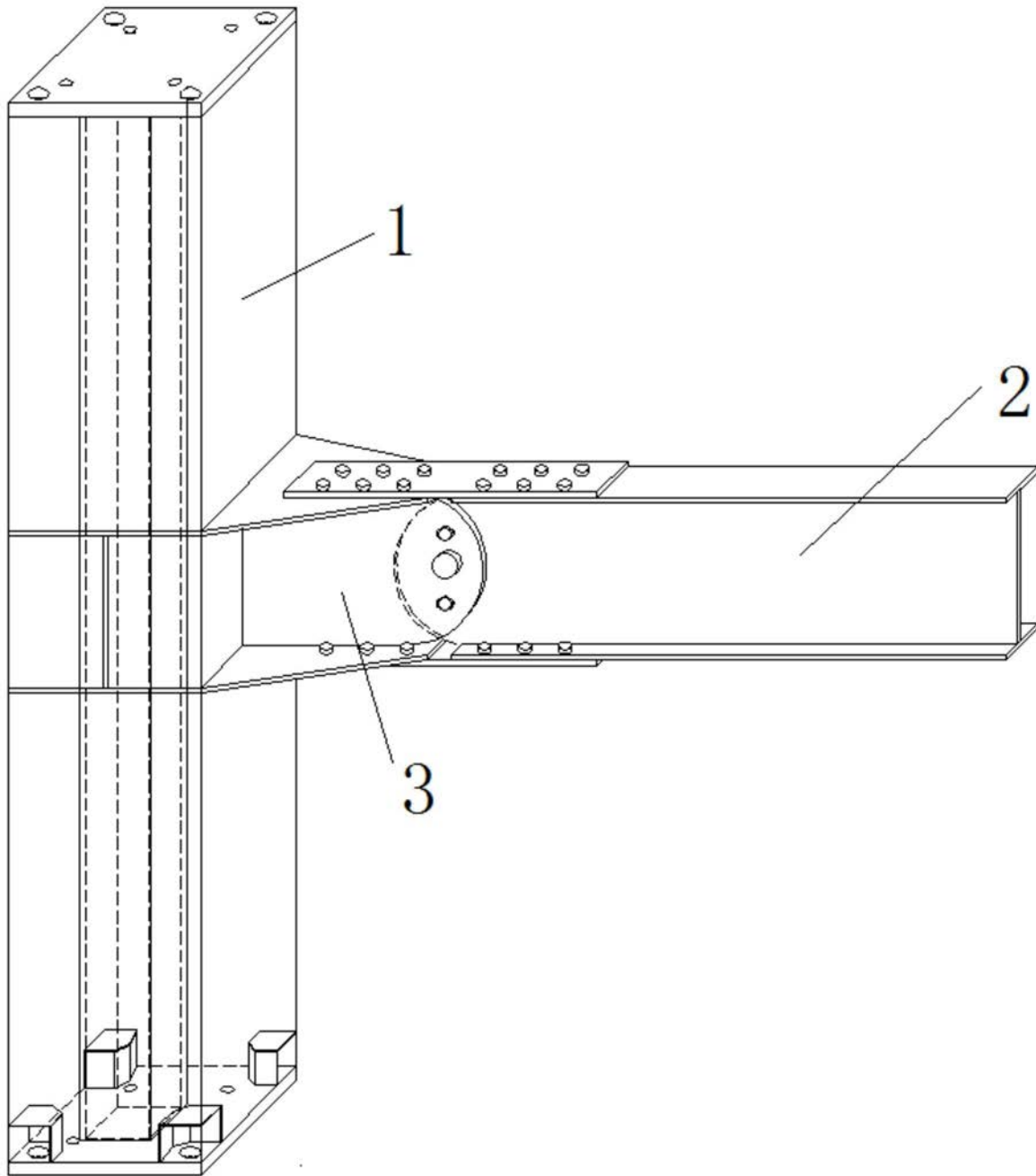


图1

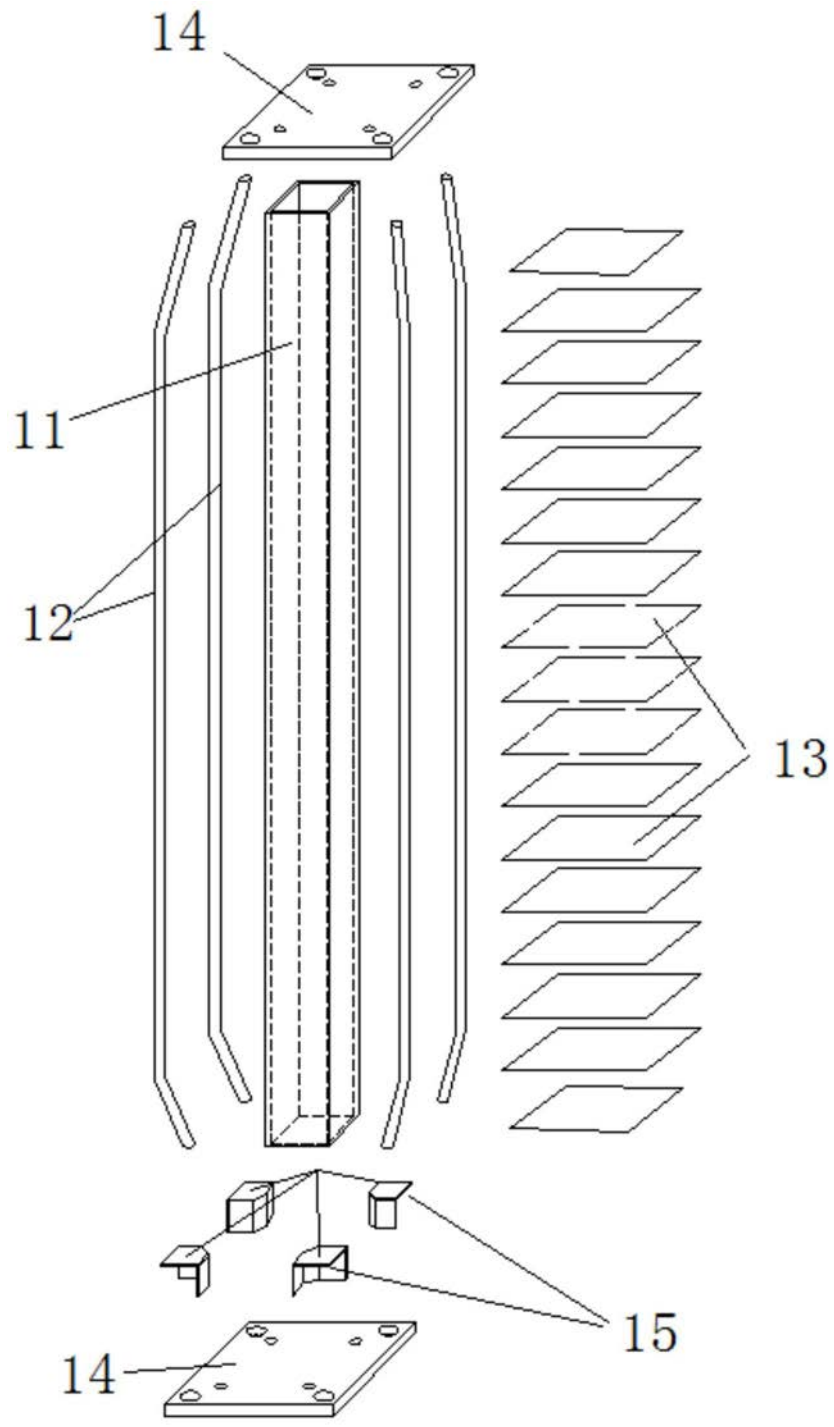


图2

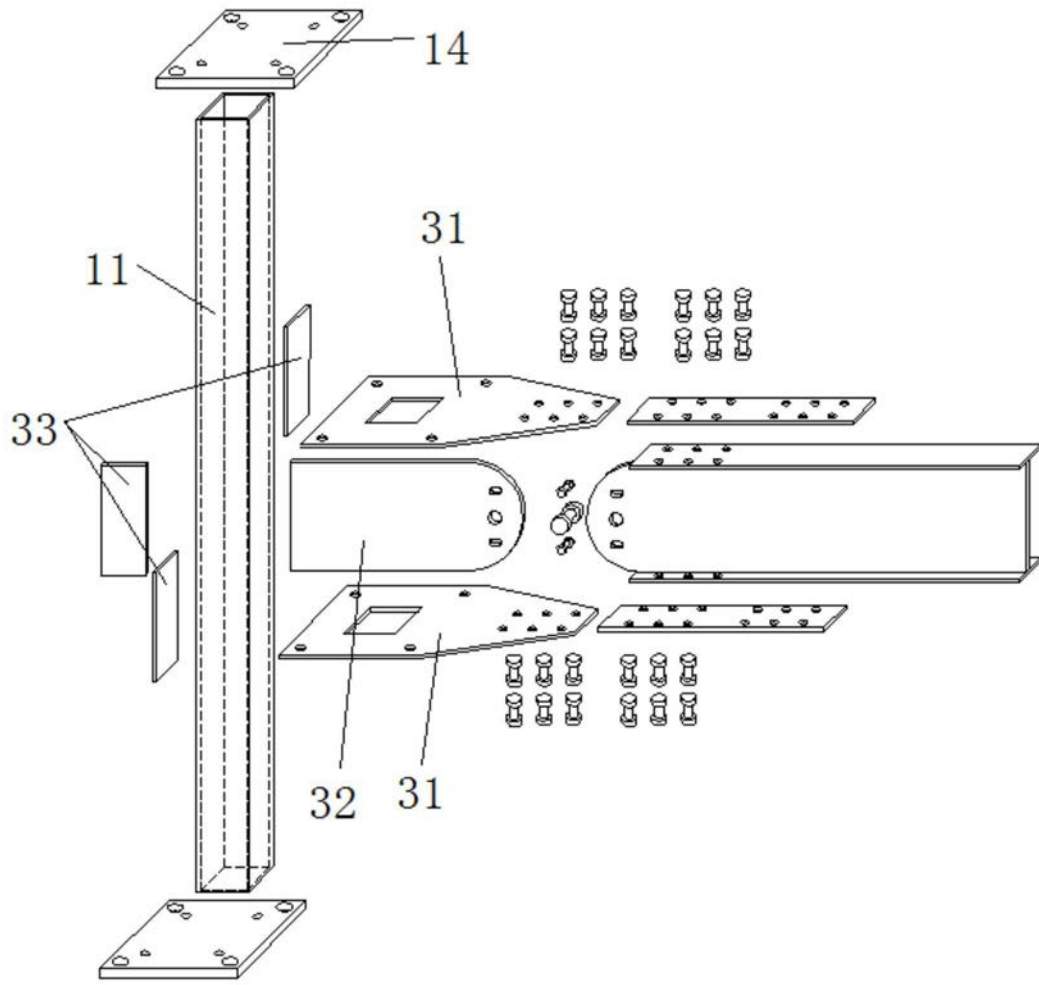


图3

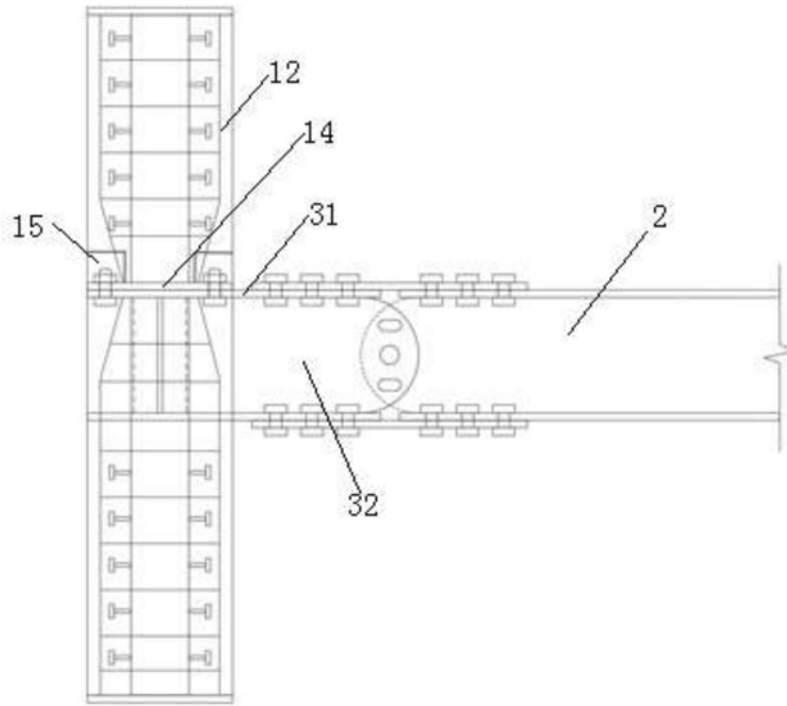


图4

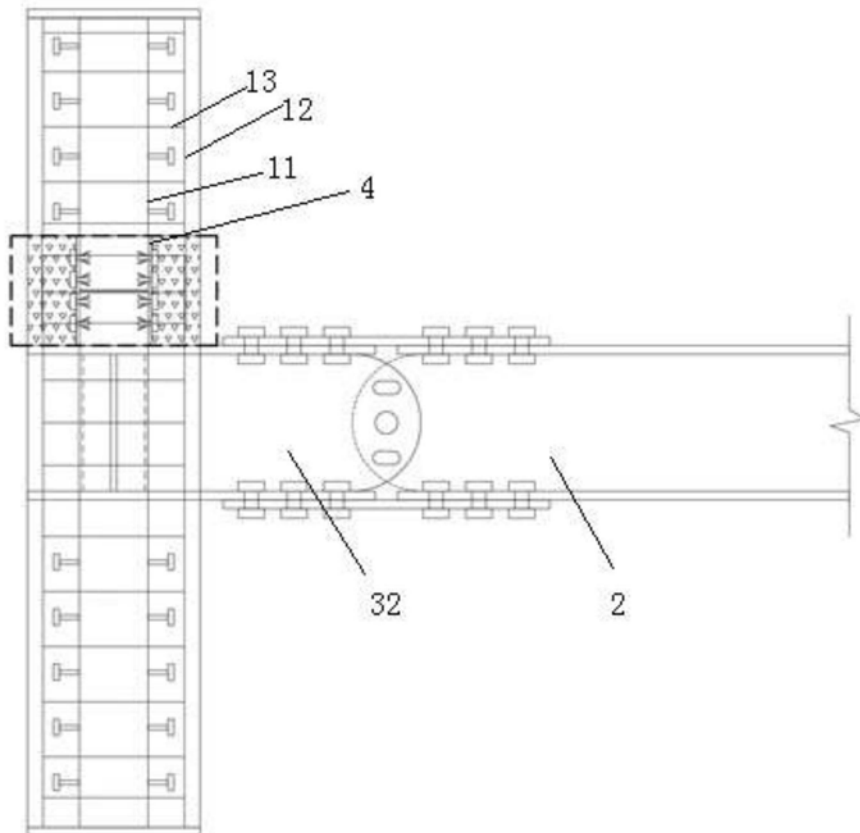


图5