



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218437467 U

(45) 授权公告日 2023. 02. 03

(21) 申请号 202221590999.6

(22) 申请日 2022.06.23

(73) 专利权人 中南建筑设计院股份有限公司

地址 430071 湖北省武汉市武昌区中南二路

(72) 发明人 熊政超 李宏胜 陈晓强 陈元坤

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

专利代理师 钟锋 周舒蒙

(51) Int.Cl.

E04B 1/18 (2006.01)

E04B 1/58 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

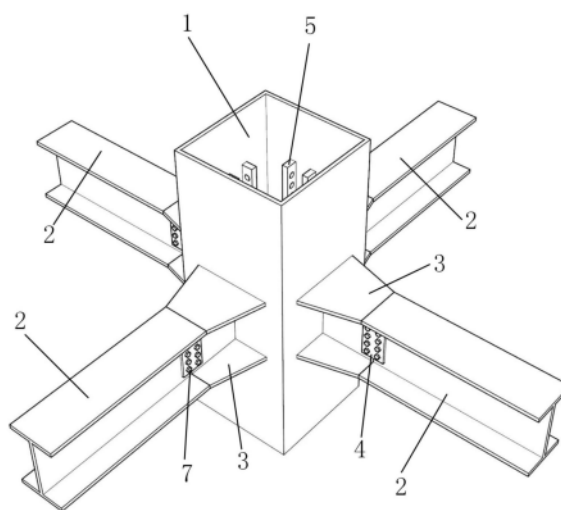
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

### (54) 实用新型名称

一种新型钢管混凝土柱与钢梁节点

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种新型钢管混凝土柱与钢梁节点,包括若干钢梁、钢管混凝土柱和牛腿结构,所述钢管混凝土柱竖向布置,若干钢梁周向均匀间隔布置于钢管混凝土柱的外部,每个钢梁配置一个牛腿结构,钢梁的端部与牛腿结构的外端相连,牛腿结构的内端与钢管混凝土柱的外壁固定;所述钢管混凝土柱的钢管内壁设有多个竖向加劲肋,竖向加劲肋上沿高度方向间隔开设有若干孔洞,孔洞内浇筑有混凝土。本实用新型的有益效果为:本实用新型所述节点连接形式,承载能力强、力学性能稳定,能够充分满足节点的受力要求。



1. 一种新型钢管混凝土柱与钢梁节点,其特征在于,包括若干钢梁、钢管混凝土柱和牛腿结构,所述钢管混凝土柱竖向布置,若干钢梁周向均匀间隔布置于钢管混凝土柱的外部,每个钢梁配置一个牛腿结构,钢梁的端部与牛腿结构的外端相连,牛腿结构的内端与钢管混凝土柱的外壁固定;所述钢管混凝土柱的钢管内壁设有多根竖向加劲肋,竖向加劲肋上沿高度方向间隔开设有若干孔洞,孔洞内浇筑有混凝土。

2. 如权利要求1所述的新型钢管混凝土柱与钢梁节点,其特征在于,所述钢管混凝土柱的钢管为方管,钢管每个侧板内壁上间隔固定有三根竖向的竖向加劲肋。

3. 如权利要求2所述的新型钢管混凝土柱与钢梁节点,其特征在于,所述钢梁有四根,对称安装在钢管混凝土柱的钢管四个侧板外壁。

4. 如权利要求1所述的新型钢管混凝土柱与钢梁节点,其特征在于,所述牛腿结构通过连接板与钢梁相连。

5. 如权利要求4所述的新型钢管混凝土柱与钢梁节点,其特征在于,所述钢梁为工字钢梁或H型钢梁,包括上翼缘板、腹板和下翼缘板;所述牛腿结构包括水平的顶板和底板,以及竖向的支撑板,所述顶板、底板的内端分别与钢管混凝土柱的钢管外壁相连,所述支撑板的上下端分别与顶板和底板相连,支撑板的内端与钢管混凝土柱的钢管外壁相连,支撑板的外端与钢梁的腹板对正。

6. 如权利要求5所述的新型钢管混凝土柱与钢梁节点,其特征在于,所述连接板有两块,对称布置在支撑板和钢梁的腹板两侧,两连接板分别通过高强螺栓与支撑板和钢梁腹板相连。

7. 如权利要求5所述的新型钢管混凝土柱与钢梁节点,其特征在于,所述顶板的上表面与钢梁的上翼缘板平齐;顶板的外端与钢梁的上翼缘板对正。

8. 如权利要求5所述的新型钢管混凝土柱与钢梁节点,其特征在于,所述顶板内端的宽度大于顶板外端的宽度。

9. 如权利要求5所述的新型钢管混凝土柱与钢梁节点,其特征在于,所述底板的下表面与钢梁的下翼缘板平齐;所述底板的外端与钢梁的下翼缘板对正。

10. 如权利要求5所述的新型钢管混凝土柱与钢梁节点,其特征在于,所述底板内端的宽度大于底板外端的宽度。

## 一种新型钢管混凝土柱与钢梁节点

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑结构技术领域,具体涉及一种新型钢管混凝土柱与钢梁节点。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着城市建设的发展和高层建筑的增多,人们物质生活水平不断提高,对建筑也提出更高的要求:建筑内部使用空间更高,结构抗震性能更强。传统的钢筋混凝土材料和钢材均有自身缺陷,混凝土抗压强度高,但抗弯能力弱;钢材抗弯能力强,但受压容易失稳从而丧失轴向抗压能力。钢管混凝土柱结构将两种材料的优点结合在一起,使两种材料共同发挥作用,极大提高结构的承载能力和延性,在超高层建筑中得到越来越广泛的应用。

[0003] 钢管混凝土柱中,由于外部钢管的约束作用,使内部混凝土处于三向受压状态,显著提高混凝土的抗压强度;内部的混凝土能有效防止钢管局部屈曲,提高钢管的受压性能。钢管和混凝土之间相互作用使钢管内部混凝土的破坏由脆性破坏转变为塑性破坏,构件的延性性能明显改善,耗能能力大大提高,具有优越的抗震性能。基于钢管混凝土柱的优良性能,在超高层建筑中,越来越多地使用钢管混凝土柱与钢梁组合的结构形式。

[0004] 目前,钢管混凝土柱与钢梁节点有外加强环式节点、内加强环式节点和穿心式节点等,但其中最常用的两种连接节点为外加强环式节点和内加强环式节点。外加强环式节点是在钢梁的上下翼缘板的位置分别设置上下加强环板,与钢梁的上下翼缘采用等强对接焊缝或高强螺栓连接,传递梁端弯矩;利用与钢梁腹板相连的垂直肋板传递梁端剪力。这种连接节点的外环板尺寸大,加工难度和运输难度大,使用条件受限,对于柱边存在洞口的时候,这种节点形式无法使用。内加强环式节点是在钢管内梁上下翼缘位置设置内隔板,与梁相连用来传递弯矩。但是内隔板焊接在柱子内部,直径较小时,加工制作困难,且对内部混凝土的浇筑影响较大,尽管内隔板会开设排气孔,但是在浇筑内部混凝土的过程中,在矩形钢管尖角部位常常有空气未能及时排除,脱空区域界面上混凝土和钢管无法产生剪应力,混凝土和钢管之前剪力的减弱进一步影响钢管对混凝土的套箍作用,两者之间的协同工作减弱。

[0005] 因此,研制一种力学性能优良、施工方便的钢管混凝土柱与钢梁节点显得尤为重要。

### 发明内容

[0006] 本实用新型的目的在于,针对现有技术的不足,提供一种力学性能优良且施工便捷的新型钢管混凝土柱与钢梁节点。

[0007] 本实用新型采用的技术方案为:一种新型钢管混凝土柱与钢梁节点,包括若干钢梁、钢管混凝土柱和牛腿结构,所述钢管混凝土柱竖向布置,若干钢梁周向均匀间隔布置于钢管混凝土柱的外部,每个钢梁配置一个牛腿结构,钢梁的端部与牛腿结构的外端相连,牛

腿结构的内端与钢管混凝土柱的外壁固定;所述钢管混凝土柱的钢管内壁设有多根竖向加劲肋,竖向加劲肋上沿高度方向间隔开设有若干孔洞,孔洞内浇筑有混凝土。

[0008] 按上述方案,所述钢管混凝土柱的钢管为方管,钢管每个侧板内壁上间隔固定有三根竖向的竖向加劲肋。

[0009] 按上述方案,所述钢梁有四根,对称安装在钢管混凝土柱的钢管四个侧板外壁。

[0010] 按上述方案,所述牛腿结构通过连接板与钢梁相连。

[0011] 按上述方案,所述钢梁为工字钢梁或H型钢梁,包括上翼缘板、腹板和下翼缘板;所述牛腿结构包括水平的顶板和底板,以及竖向的支撑板,所述顶板、底板的内端分别与钢管混凝土柱的钢管外壁相连,所述支撑板的上下端分别与顶板和底板相连,支撑板的内端与钢管混凝土柱的钢管外壁相连,支撑板的外端与钢梁的腹板对正。

[0012] 按上述方案,所述连接板有两块,对称布置在支撑板和钢梁的腹板两侧,两连接板分别通过高强螺栓与支撑板和钢梁腹板相连。

[0013] 按上述方案,所述顶板的上表面与钢梁的上翼缘板平齐;顶板的外端与钢梁的上翼缘板对正。

[0014] 按上述方案,所述顶板内端的宽度大于顶板外端的宽度。

[0015] 按上述方案,所述底板的下表面与钢梁的下翼缘板平齐;所述底板的外端与钢梁的下翼缘板对正。

[0016] 按上述方案,所述底板内端的宽度大于底板外端的宽度。

[0017] 本实用新型的有益效果为:

[0018] 1.施工简便、节约工期。本实用新型所述节点现场焊缝少,构造简单,极大简化施工工艺,保证节点质量,显著缩短施工周期。

[0019] 2.节点施工质量更易保证。常规钢管混凝土柱内采用横向加劲肋,浇筑混凝土的难度较大,混凝土与钢骨都有不同程度的脱空,导致钢管与混凝土之间的协同效应减弱;而本实用新型采用竖向加劲板,且竖向加劲肋的孔洞,更加方便后浇筑混凝土填实钢管内部,避免脱空现象,方便现场施工,提高节点质量。

[0020] 3.承载能力高,延性好,抗震性能优越。浇筑混凝土时,混凝土充满竖向加劲肋的孔洞形成混凝土榫,传递钢管与混凝土之间的滑移剪力,显著减小钢管与混凝土之间的相对滑移,增强两者之间的相互作用,显著提高节点的力学性能。

## 附图说明

[0021] 图1为本实用新型一个具体实施例的轴视图。

[0022] 图2为本实施例的剖切轴视图。

[0023] 图3为本实施例中竖向加劲肋的轴视图。

[0024] 图4为本实施例中钢梁与牛腿结构的轴视图。

[0025] 图5为本实施例的分解图。

[0026] 图中,1.钢管,2.钢梁,3.牛腿结构,4.连接板,5.竖向加劲肋,6.孔洞,7.高强螺栓,8.螺栓孔,9.上翼缘板,10.下翼缘板,11.腹板,12.顶板,13.底板,14.支撑板。

## 具体实施方式

[0027] 为了更好地理解本实用新型,下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步地描述。

[0028] 如图1、2、5所示的一种新型钢管混凝土柱与钢梁节点,包括若干钢梁2、钢管混凝土柱和牛腿结构3,所述钢管混凝土柱竖向布置,若干钢梁2周向均匀间隔布置于钢管混凝土柱的外部,每个钢梁2配置一个牛腿结构3,钢梁2的端部与牛腿结构3的外端相连,牛腿结构3的内端与钢管混凝土柱的外壁固定;所述钢管混凝土柱的钢管1内壁设有若干根竖向加劲肋5,竖向加劲肋5上沿高度方向间隔开设有若干孔洞6,孔洞6内浇筑有混凝土,如图3所示。

[0029] 优选地,所述钢管混凝土柱的钢管1为方管,钢管1的每个侧板内壁上间隔固定有三根竖向的竖向加劲肋5。

[0030] 优选地,所述钢梁2有四根,对称安装在钢管混凝土柱的钢管1四个侧板外壁。

[0031] 优选地,所述牛腿结构3通过连接板4与钢梁2相连。

[0032] 优选地,所述钢梁2为工字钢梁或H型钢梁,包括上翼缘板9、腹板11和下翼缘板10;所述牛腿结构3包括水平的顶板12和底板13,以及竖向的支撑板14,所述顶板12、底板13的内端分别与钢管混凝土柱的钢管1外壁相连,所述支撑板14的上下端分别与顶板12和底板13相连,支撑板14的内端与钢管混凝土柱的钢管1外壁相连,支撑板14的外端与钢梁2的腹板11对正;所述连接板4有两块,对称布置在支撑板14和钢梁2的腹板11两侧,两连接板4分别通过高强螺栓7与支撑板14和钢梁2腹板11相连,如图4所示。

[0033] 本实施例中,所述牛腿结构3的顶板12、底板13和支撑板14均与钢管混凝土柱的钢管1外壁焊接;顶板12与支撑板14、底板13与支撑板14均焊接固定。腹板11、连接板4和支撑板14上均开设有对应的螺栓孔8。

[0034] 优选地,所述顶板12的上表面与钢梁2的上翼缘板9平齐;顶板12的外端与钢梁2的上翼缘板9对正。

[0035] 优选地,所述顶板12内端(也即与钢管混凝土柱连接的一端)的宽度大于顶板12外端的宽度(也即与钢梁2连接的一端)。

[0036] 优选地,所述底板13的下表面与钢梁2的下翼缘板10平齐;所述底板13的外端与钢梁2的下翼缘板10对正。

[0037] 优选地,所述底板13内端(也即与钢管混凝土柱连接的一端)的宽度大于底板13外端的宽度(也即与钢梁2连接的一端)。

[0038] 本实施例的制作加工过程如下:根据螺栓的设计位置,在工厂内利用机器分别对钢梁2、牛腿结构3的支撑板14和连接板4加工成孔。利用机器沿相交线切割加工各板件,并通过全熔透对接焊缝焊接成一个整体。根据竖向加劲肋5的孔洞6设计位置,在工厂内对竖向加劲肋5成孔,并通过全熔透对接焊缝将其与钢管1连接成一体。将牛腿结构3和钢管1焊接,完成钢管混凝土柱1的钢管1加工。将加工好的钢管1和水平的钢梁2运至现场,利用塔架和吊车定位安装后,与周边对应杆件进行连接,完成结构的施工,最后在钢管1内浇筑混凝土。

[0039] 本实用新型所述节点连接形式,承载能力强、力学性能稳定,塑性性能好,能够充分满足节点的受力要求。首先,在节点区域设置开孔的竖向加劲肋5,后浇筑混凝土填充竖

向加劲肋5的孔洞6中,形成混凝土榫来传递钢管1与混凝土材料间的滑移剪力,减少两者间的相对滑移,显著增强钢管1与混凝土之间的粘结强度,提高节点的套箍作用,显著改善节点性能。其次,钢管混凝土柱内采用开孔洞6形式的竖向加劲肋5,浇筑混凝土时更加方便后浇筑混凝土填实钢管1内部,避免脱空现象,方便现场施工,提高节点质量。再者,竖向加劲肋5作为外钢管1的一部分,既可增强其对内部混凝土的约束作用,又可以提高节点区钢管1壁的局部屈曲强度,改善节点的力学性能。当条件受限时,钢管混凝土柱内部需增设纵向钢筋提高构件承载能力,设置竖向加劲板的节点形式,更加方便钢筋的设置和施工。最后,本实用新型的各水平构件通过牛腿结构与钢管混凝土柱连接,连接形式采用栓焊连接,即工字钢梁2翼缘与牛腿结构3焊接,腹板11通过螺栓与牛腿结构相互连接。在罕遇地震作用下,普通梁柱节点,在梁端容易出现塑性铰,容易导致局部破坏,本实用新型通过牛腿结构3进行连接,塑性铰形成区域远离节点区,显著增强结构的安全性和抗震性能。

[0040] 以上仅为本实用新型的优选实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

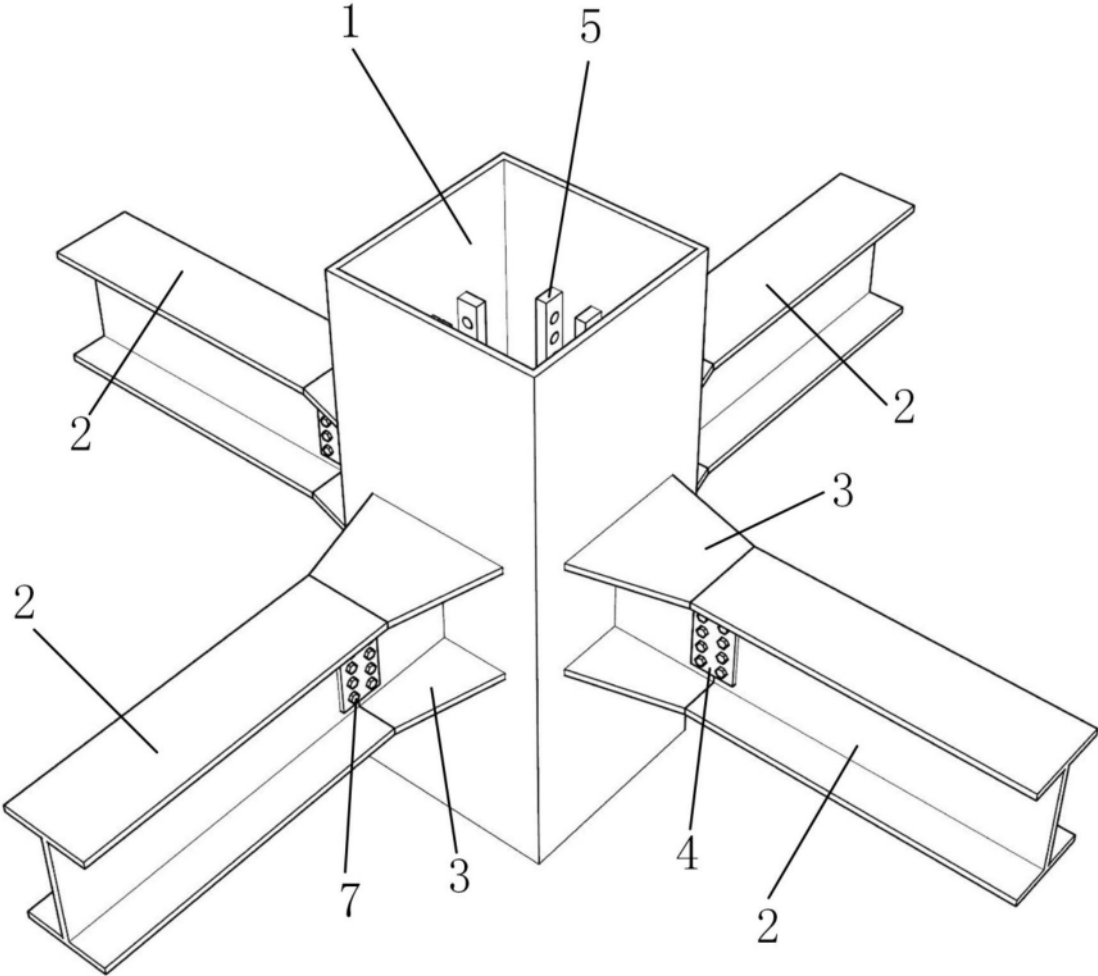


图1

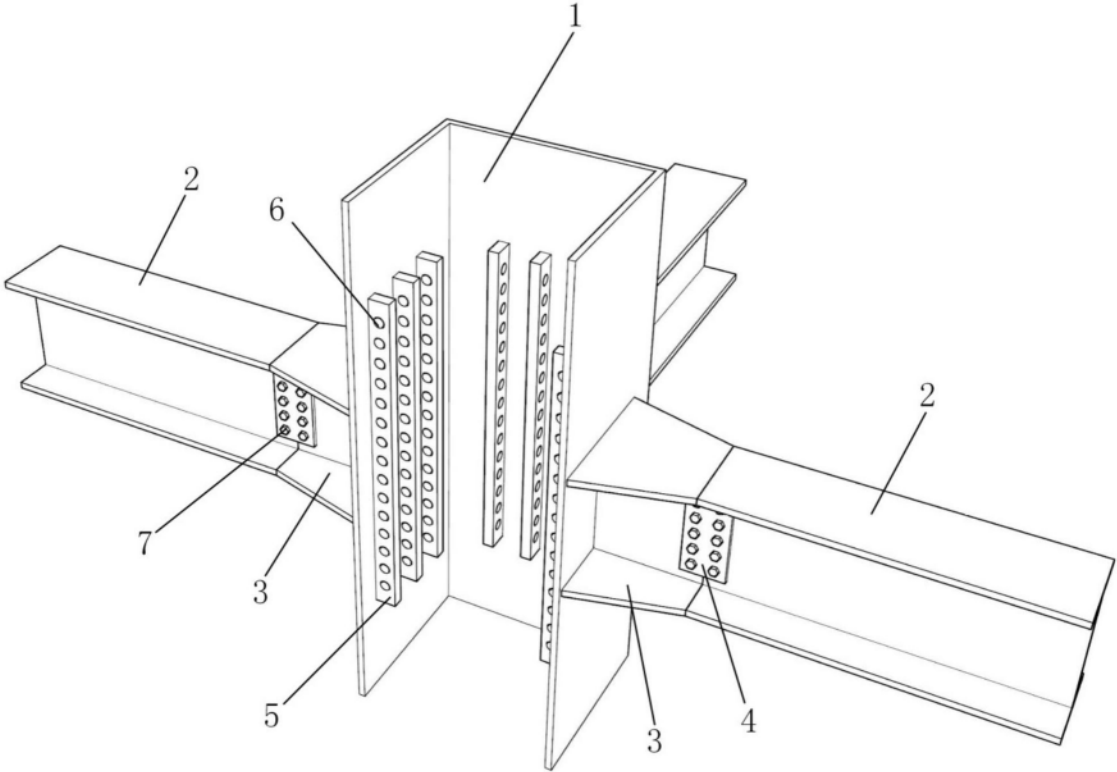


图2

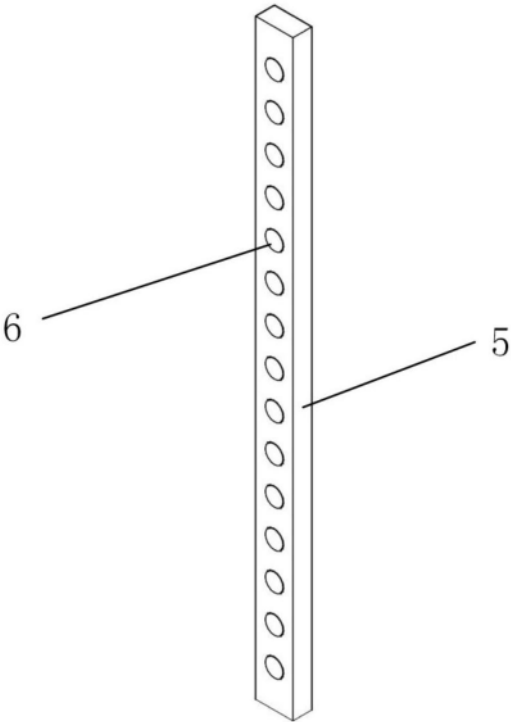


图3

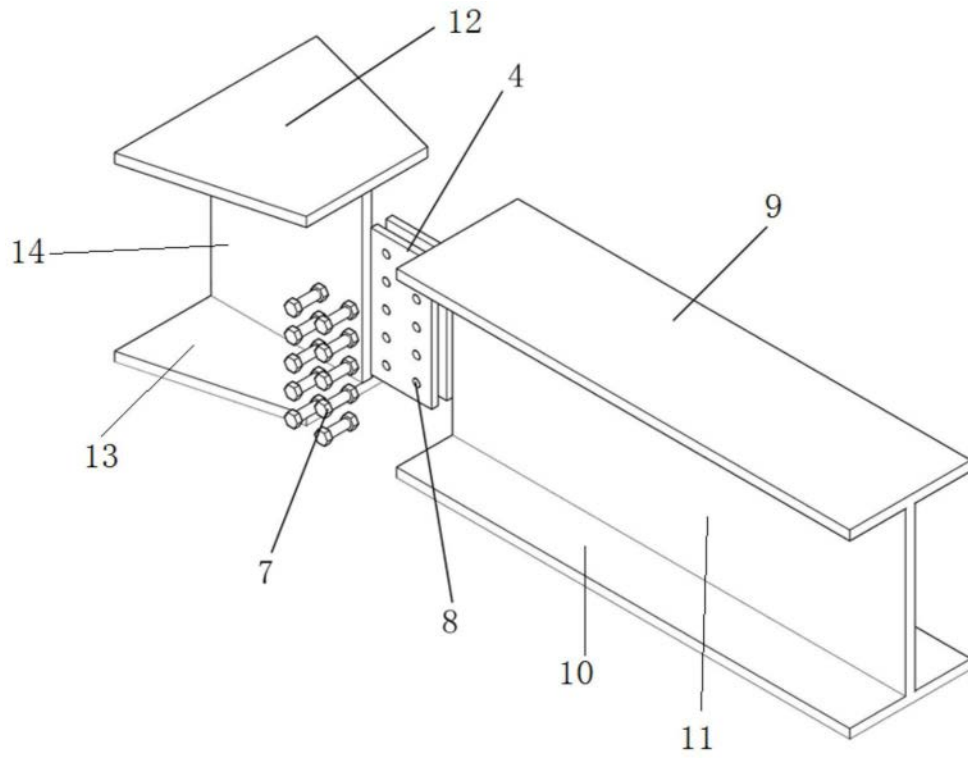


图4

