



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108532760 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 16

(21) 申请号 201810522601.7

(22) 申请日 2018.05.28

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108532760 A

(43) 申请公布日 2018.09.14

(73) 专利权人 福建工程学院

地址 350000 福建省福州市闽侯县上街镇

福州地区大学新校区学园路

(72) 发明人 郑永乾 杨少坤 马雅杰 张雪丽

(74) 专利代理机构 福州市京华专利代理事务所

(普通合伙) 35212

专利代理师 王美花

(51) Int. Cl.

E04B 1/30 (2006.01)

E04B 1/58 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103061416 A, 2013.04.24

CN 104963415 A, 2015.10.07

CN 105780989 A, 2016.07.20

CN 107476430 A, 2017.12.15

CN 107842107 A, 2018.03.27

CN 205444693 U, 2016.08.10

JP 2004027655 A, 2004.01.29

JP 2013185337 A, 2013.09.19

JP H0673784 A, 1994.03.15

审查员 李倪蕾

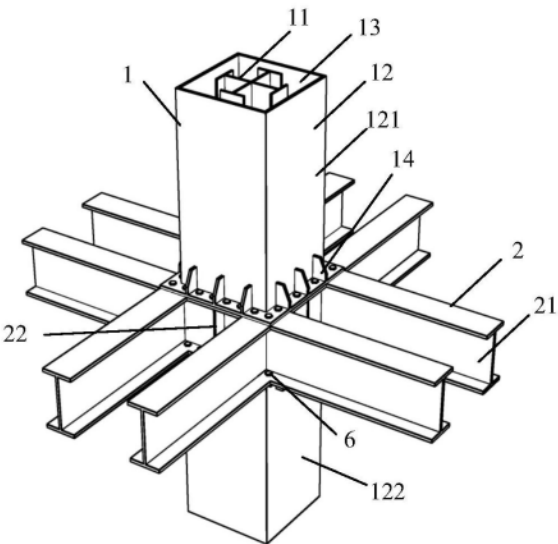
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构及其
施工方法

(57) 摘要

本发明提供一种半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构及其施工方法,所述连接结构包括组合柱、双钢梁,所述组合柱包括内置型钢、外钢管、混凝土、柱端板;所述外钢管包括上部钢管和下部钢管,所述上部钢管最下端和下部钢管最上端均设置有柱端板,所述双钢梁包括两组钢梁单元,所述两组钢梁单元的工字钢梁相互垂直穿设并在节点区域形成井字形,所述双钢梁设置在上部钢管和下部钢管之间,所述内置型钢从上到下依次穿过上部钢管、双钢梁和下部钢管;所述混凝土填充到外钢管包围区域内部,将内置型钢包裹。本发明具有承载力高、刚度大、整体性优越、受力良好、节省建筑空间、抗震延性好、施工方便快捷、满足强柱弱梁等优点。



1. 一种半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构,其特征在于:所述连接结构包括组合柱、双钢梁,所述组合柱包括内置型钢、外钢管、混凝土、柱端板;

所述内置型钢包括四个内置型钢翼缘和十字形内置型钢腹板,所述四个内置型钢翼缘设置在十字形内置型钢腹板的四个外缘上;所述外钢管包括上部钢管和下部钢管,所述上部钢管最下端和下部钢管最上端均设置有柱端板,所述柱端板包括连接钢板和复数个柱加劲肋,各所述连接钢板设置在对应的所述上部钢管最下端和下部钢管最上端,所述连接钢板是沿着外钢管截面向外的钢板,所述柱加劲肋焊接在所述连接钢板和外钢管上;

所述双钢梁包括两组钢梁单元,各所述钢梁单元包括两个平行设置的工字钢梁,所述两组钢梁单元的工字钢梁相互垂直穿设并在节点区域形成井字形,各所述工字钢梁包括中部的工字钢梁腹板和设置在所述工字钢梁腹板两侧的工字钢梁翼缘;

所述双钢梁设置在上部钢管和下部钢管之间,所述内置型钢从上到下依次穿过上部钢管、双钢梁和下部钢管;所述混凝土填充到外钢管包围区域内部,将内置型钢包裹;

各所述节点区域工字钢梁翼缘与对应内置型钢翼缘通过连接件固定相连;

所述连接钢板和节点区域工字钢梁翼缘的外侧均设置对应的复数个螺栓孔;所述下部钢管最上端的连接钢板与双钢梁下侧的工字钢梁翼缘、所述上部钢管最下端的连接钢板与双钢梁上侧的工字钢梁翼缘均通过螺栓紧固;

所述混凝土填充在双钢梁包围的节点区域。

2. 根据权利要求1所述的半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构,其特征在于:所述双钢梁还包括复数梁加劲肋,所述梁加劲肋设置在节点区工字钢梁腹板两侧,并焊接在工字钢梁翼缘和工字钢梁腹板上。

3. 根据权利要求1所述的半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构,其特征在于,所述外钢管截面为矩形。

4. 根据权利要求1所述的半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构,其特征在于:所述连接件为角钢,所述角钢两面分别设置有螺栓孔,并通过螺栓与对应的节点区域工字钢梁翼缘和内置型钢翼缘固定连接。

5. 根据权利要求1所述的半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构,其特征在于:所述双钢梁包围的节点区域中,相互平行设置的工字钢梁翼缘的对边距离大于内置型钢宽度。

6. 根据权利要求1所述的半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构,其特征在于:所述混凝土为普通混凝土、高强混凝土、高性能混凝土、再生骨料混凝土或轻骨料混凝土。

7. 一种如权利要求1-6任一项所述的半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构的施工方法,其特征在于:所述施工方法步骤如下:

(1) 首先在加工厂预先加工好内置型钢、外钢管的上部钢管和下部钢管、柱端板、交叉成井字形的双钢梁,将上部钢管的下端部和下部钢管的上端部固定好对应的柱端板,在内置型钢翼缘、工字钢梁翼缘、连接钢板的设计位置处预先设置好螺栓孔;

(2) 将内置型钢置于下部钢管内部的相应位置处,吊起双钢梁,将双钢梁节点区域井字形开口处对准内置型钢插入,并搁置在下部钢管的柱端板上;

(3) 将下部钢管最上端的连接钢板与对应工字钢梁翼缘下部外侧的螺栓孔对准,并用螺栓连接;将连接件分别对准节点区域工字钢梁翼缘上部内侧螺栓孔和内置型钢翼缘的螺栓孔,并采用螺栓紧固连接;

(4) 继续往内置型钢上套设上部钢管,将上部钢管最下端的连接钢板与对应工字钢梁翼缘上部外侧螺栓孔对准,并采用螺栓连接;

(5) 填充混凝土于外钢管内,所述混凝土填充在外钢管包围区域和双钢梁包围的节点区域,并将整个贯通的内置型钢包裹。

半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于土木工程中钢与混凝土组合结构技术领域,具体涉及一种半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 传统钢管混凝土柱与钢梁连接中,节点处钢管混凝土柱贯通、钢梁不贯通,但在节点处需要设置外环板或内隔板等构造加强。如果钢梁在节点处连续,钢管混凝土柱断开,容易形成强梁弱柱,地震作用下柱容易发生破坏,不利于结构抗震,同时,交叉的钢梁也使得钢管内部空间不足,不利于混凝土浇筑。因此寻求钢梁贯通,同时钢管混凝土柱又不完全断开的新型连接结构非常有必要。

[0003] 目前,土木工程结构往重载、高耸、大跨度方向发展,结构梁如果采用单个钢梁难以满足要求,设计厚度和高度可能很大,不利于建筑空间和施工,如果采用双钢梁的结构,只要采用小截面的梁就能够满足要求,不仅受力良好,而且有利于扩大建筑空间。另一个方面,结构柱承受重载,采用传统单管的钢管混凝土柱设计,其柱截面和钢管厚度必然很大,不利于施工和建筑使用空间,在钢管内部配置型钢尽管有利于提高承载力和延性,减小柱截面,但是目前研究中,这种组合柱与钢梁的连接和单管钢管混凝土柱与钢梁连接一样。

[0004] 目前,钢管混凝土柱与双梁连接仅出现在钢筋混凝土梁的结构中,主要靠钢筋传递弯矩,牛腿传递剪力,但是双钢筋混凝土梁需要包住钢管混凝土柱,即钢管混凝土柱在中间,类似于梁的支座。这种结构施工复杂,节点刚度弱,难以实现强柱弱梁的目标。建筑结构中,对于双钢梁与钢管混凝土柱的连接尚缺少。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题之一,在于提供一种承载力高、刚度大、整体性优越、受力良好、节省建筑空间、抗震延性好、施工方便快捷、满足强柱弱梁的半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构。

[0006] 本发明是这样实现上述技术问题之一的:

[0007] 一种半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构,所述连接结构包括组合柱、双钢梁,所述组合柱包括内置型钢、外钢管、混凝土、柱端板;

[0008] 所述内置型钢包括四个内置型钢翼缘和十字形内置型钢腹板,所述四个内置型钢翼缘设置在十字形内置型钢腹板的四个外缘上;所述外钢管包括上部钢管和下部钢管,所述上部钢管最下端和下部钢管最上端均设置有柱端板,所述柱端板包括连接钢板和复数个柱加劲肋,各所述连接钢板设置在对应的所述上部钢管最下端和下部钢管最上端,所述连接钢板是沿着外钢管截面向外的钢板,所述柱加劲肋焊接在所述连接钢板和外钢管上;

[0009] 所述双钢梁包括两组钢梁单元,各所述钢梁单元包括两个平行设置的工字钢梁,所述两组钢梁单元的工字钢梁相互垂直穿设并在节点区域形成井字形,各所述工字钢梁包括中部的工字钢梁腹板和设置在所述工字钢梁腹板两侧的工字钢梁翼缘;

[0010] 所述双钢梁设置在上部钢管和下部钢管之间,所述内置型钢从上到下依次穿过上部钢管、双钢梁和下部钢管;所述混凝土填充到外钢管包围区域内部,将内置型钢包裹。

[0011] 进一步地,所述双钢梁还包括复数梁加劲肋,所述梁加劲肋设置在节点区工字钢梁腹板两侧,并焊接在工字钢梁翼缘和工字钢梁腹板上。

[0012] 进一步地,所述外钢管截面为矩形。

[0013] 进一步地,各所述节点区域工字钢梁翼缘与对应内置型钢翼缘通过连接件固定相连。

[0014] 进一步地,所述连接件为角钢,所述角钢两面分别设置有螺栓孔,并通过螺栓与对应的节点区域工字钢梁翼缘和内置型钢翼缘固定连接。

[0015] 进一步地,所述连接钢板和节点区域工字钢梁翼缘的外侧均设置对应的复数个螺栓孔;所述下部钢管最上端的连接钢板与双钢梁下侧的工字钢梁翼缘、所述上部钢管最下端的连接钢板与双钢梁上侧的工字钢梁翼缘均通过螺栓紧固。

[0016] 进一步地,所述混凝土填充在双钢梁包围的节点区域。

[0017] 进一步地,所述双钢梁包围的节点区域中,相互平行设置的工字钢梁翼缘的对边距离大于内置型钢宽度。

[0018] 进一步地,所述混凝土为普通混凝土、高强混凝土、高性能混凝土、再生骨料混凝土或轻骨料混凝土。

[0019] 本发明要解决的技术问题之二,在于提供一种承载力高、刚度大、整体性优越、受力良好、节省建筑空间、抗震延性好、施工方便快捷、满足强柱弱梁的半贯通组合柱一贯通双钢梁连接结构的施工方法。

[0020] 本发明是这样实现上述技术问题之二的:

[0021] 一种半贯通组合柱一贯通双钢梁连接结构的施工方法,其中,所述半贯通组合柱一贯通双钢梁连接结构如上所述,所述施工方法步骤如下:

[0022] (1)首先在加工厂预先加工好内置型钢、外钢管的上部钢管和下部钢管、柱端板、交叉成井字形的双钢梁,将上部钢管的下端部和下部钢管的上端部固定好对应的柱端板,在内置型钢翼缘、工字钢梁翼缘、连接钢板的设计位置处预先设置好螺栓孔;

[0023] (2)将内置型钢置于下部钢管内部的相应位置处,吊起双钢梁,将双钢梁节点区域井字形开口处对准内置型钢插入,并搁置在下部钢管的柱端板上;

[0024] (3)将下部钢管最上端的连接钢板与对应工字钢梁翼缘下部外侧的螺栓孔对准,并用螺栓连接;将连接件分别对准节点区域工字钢梁翼缘上部内侧螺栓孔和内置型钢翼缘的螺栓孔,并采用螺栓紧固连接;

[0025] (4)继续往内置型钢上套设上部钢管,将上部钢管最下端的连接钢板与对应工字钢梁翼缘上部外侧螺栓孔对准,并采用螺栓连接;

[0026] (5)填充混凝土于外钢管内,所述混凝土填充在外钢管包围区域和双钢梁包围的节点区域,并将整个贯通的内置型钢包裹。

[0027] 本发明具有如下优点:

[0028] 本发明的半贯通组合柱一贯通双钢梁连接结构,在外钢管内部设置内置型钢,内置型钢在节点区域处贯通,解决了梁贯通后柱无法实现贯通的问题。内置型钢提高了组合柱的承载力、抗震性能和抗火性能,保证了组合柱仍然是强柱,避免了梁贯通后弱柱的出

现,受力性能良好,同时减小了柱的截面尺寸,节省了建筑空间。双钢梁的采用,在节点区域形成了井字型的区域,便于浇筑混凝土,施工方便,施工质量好,同时只需要小截面的钢梁就能承受大的荷载,大大节省了建筑空间,且受力性能好。组合柱和双钢梁在施工现场连接过程中,无需焊接,且无需额外增加模板,施工效率高,施工质量好。双钢梁贯通,有利于受力,且搁置在钢管混凝土上,传力好。柱端板与工字钢梁翼缘连接,梁上无需额外设置连接板,工字钢梁腹板在节点区域类似于钢管,约束住了节点区域混凝土,承载力提高,同时预制的梁加劲肋已经在双钢梁上,节点区域已经自然形成隔板和肋,受力效果好。组合柱通过柱端板和工字钢梁翼缘连接,工字钢梁翼缘与内置型钢连接,结构整体性能好。

附图说明

- [0029] 下面参照附图结合实施例对本发明作进一步的说明。
- [0030] 图1为本发明的半贯通组合柱一贯通双钢梁连接结构的立体图。
- [0031] 图2为本发明的半贯通组合柱一贯通双钢梁连接结构的俯视平面图。
- [0032] 图3为本发明的内置型钢翼缘和下部钢管的配合示意图。
- [0033] 图4为本发明的内置型钢翼缘和上部钢管的配合示意图。
- [0034] 图5为本发明的内置型钢翼缘、下部钢管以及双钢梁的配合示意图。
- [0035] 图6为本发明的双钢梁结构示意图。
- [0036] 图7为本发明的连接件的结构示意图。

具体实施方式

- [0037] 重点参照图1~7,本发明涉及一种半贯通组合柱一贯通双钢梁连接结构,所述连接结构包括组合柱1、双钢梁2,所述组合柱1包括内置型钢11、外钢管12、混凝土13、柱端板14;
- [0038] 所述内置型钢11包括四个内置型钢翼缘111和十字形内置型钢腹板112,所述四个内置型钢翼缘111设置在十字形内置型钢腹板112的四个外缘上;所述外钢管12包括上部钢管121和下部钢管122,所述上部钢管121最下端和下部钢管122最上端均设置有柱端板14,所述柱端板14包括连接钢板141和复数个柱加劲肋142,各所述连接钢板141设置在对应的所述上部钢管121最下端和下部钢管122最上端,所述连接钢板141是沿着外钢管12截面向外的钢板,所述柱加劲肋142焊接在所述连接钢板141和外钢管12上;
- [0039] 重点参阅图6,所述双钢梁2包括两组钢梁单元,各所述钢梁单元包括两个平行设置的工字钢梁21,所述两组钢梁单元的工字钢梁21相互垂直穿设并在节点区域形成井字形,各所述工字钢梁21包括中部的工字钢梁腹板212和设置在所述工字钢梁腹板212两侧的工字钢梁翼缘211;
- [0040] 所述双钢梁2设置在上部钢管121和下部钢管122之间,所述内置型钢11从上到下依次穿过上部钢管121、双钢梁2和下部钢管122;所述混凝土13填充到外钢管12包围区域内部,将内置型钢11包裹。
- [0041] 所述双钢梁2还包括复数梁加劲肋22,所述梁加劲肋22设置在节点区工字钢梁腹板212两侧,并焊接在工字钢梁翼缘211和工字钢梁腹板212上。
- [0042] 所述外钢管12截面为矩形。
- [0043] 各所述节点区域工字钢梁翼缘211与对应内置型钢翼缘111通过连接件4固定相

连。

[0044] 所述节点区域工字钢梁翼缘211上部与内置型钢翼缘111连接处均设置有螺栓孔5,所述工字钢梁翼缘211上部内侧与内置型钢翼缘111通过连接件4、螺栓6进行紧固。

[0045] 重点参阅图7,所述连接件4为角钢,所述角钢两面分别设置有螺栓孔5,并通过螺栓6与对应的节点区域工字钢梁翼缘211和内置型钢翼缘111固定连接。

[0046] 所述连接钢板141和节点区域工字钢梁翼缘211的外侧均设置对应的复数个螺栓孔5;所述下部钢管122最上端的连接钢板141与双钢梁2下侧的工字钢梁翼缘211、所述上部钢管121最下端的连接钢板141与双钢梁2上侧的工字钢梁翼缘211均通过螺栓6紧固。

[0047] 所述混凝土13填充在双钢梁2包围的节点区域。

[0048] 所述双钢梁2包围的节点区域中,相互平行设置的工字钢梁翼缘211的对边距离大于内置型钢11宽度,以保证双钢梁2内能够顺利插入内置型钢11。

[0049] 所述混凝土13为普通混凝土、高强混凝土、高性能混凝土、再生骨料混凝土或轻骨料混凝土。

[0050] 本发明还涉及上述一种半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构的施工方法,所述施工方法步骤如下:

[0051] (1)首先在加工厂预先加工好内置型钢11、外钢管12的上部钢管121和下部钢管122、柱端板14、交叉成井字形的双钢梁2,将上部钢管121的下端部和下部钢管122的上端部固定好对应的柱端板14,在内置型钢翼缘111、工字钢梁翼缘211、连接钢板141的设计位置处预先设置好螺栓孔5;

[0052] (2)将内置型钢11置于下部钢管122内部的相应位置处,吊起双钢梁2,将双钢梁2节点区域井字形开口处对准内置型钢11插入,并搁置在下部钢管122的柱端板14上;

[0053] (3)将下部钢管122最上端的连接钢板141与对应工字钢梁翼缘211下部外侧的螺栓孔5对准,并用螺栓6连接;将连接件4分别对准节点区域工字钢梁翼缘211上部内侧螺栓孔5和内置型钢翼缘111的螺栓孔5,并采用螺栓6紧固连接;

[0054] (4)继续往内置型钢11上套设上部钢管121,将上部钢管121最下端的连接钢板141与对应工字钢梁翼缘211上部外侧螺栓孔5对准,并采用螺栓6连接;

[0055] (5)填充混凝土13于外钢管12内,所述混凝土13填充在外钢管12包围区域和双钢梁2包围的节点区域,并将整个贯通的内置型钢11包裹。

[0056] 本发明的半贯通组合柱—贯通双钢梁连接结构,在外钢管12内部设置内置型钢11,内置型钢11在节点处贯通,解决了梁贯通后柱无法实现贯通的问题。内置型钢11提高了组合柱1的承载力、抗震性能和防火性能,保证了组合柱1仍然是强柱,避免了梁贯通后弱柱的出现,受力性能良好,同时减小了柱的截面尺寸,节省了建筑空间。双钢梁2的采用,在节点区域形成了井字型的区域,便于浇筑混凝土13,施工方便,施工质量好,同时只需要小截面的钢梁就能承受大的荷载,大大节省了建筑空间,且受力性能好。组合柱1和双钢梁2在施工现场连接过程中,无需焊接,且无需额外增加模板,施工效率高,施工质量好。双钢梁2贯通,有利于受力,且搁置在钢管混凝土上,传力好。柱端板14与工字钢梁翼缘211连接,梁上无需额外设置连接板,工字钢梁腹板212在节点区域类似于钢管,约束住了节点区域混凝土13,承载力提高,同时预制的梁加劲肋22已经在双钢梁2上,节点区域已经自然形成隔板和肋,受力效果好。组合柱通过柱端板14和工字钢梁翼缘211连接,工字钢梁翼缘211与内置型

钢11连接,结构整体性能好。

[0057] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是熟悉本技术领域的技术人员应当理解,我们所描述的具体的实施例只是说明性的,而不是用于对本发明的范围的限定,熟悉本领域的技术人员在依照本发明的精神所作的等效的修饰以及变化,都应当涵盖在本发明的权利要求所保护的范围内。

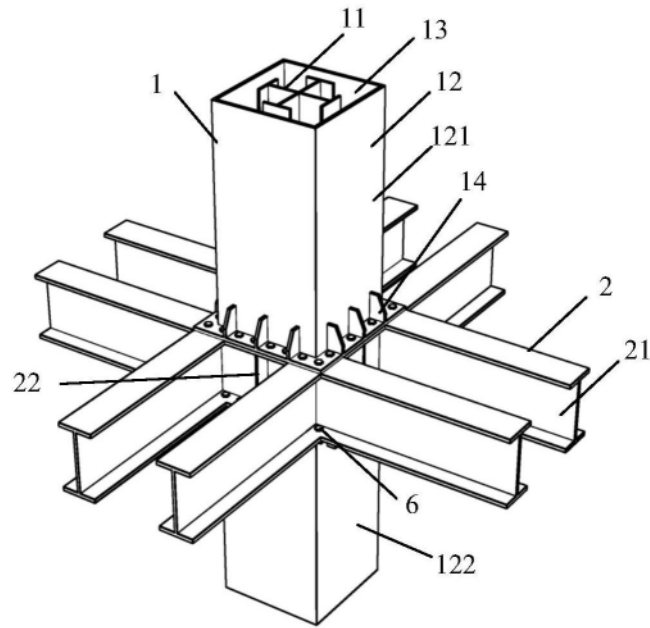


图1

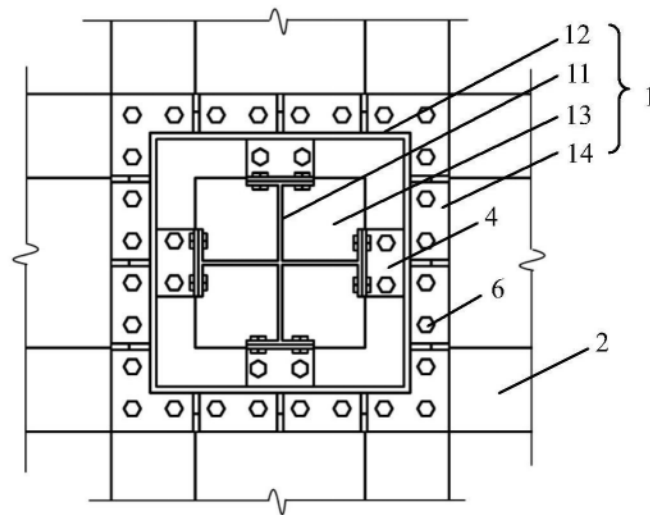


图2

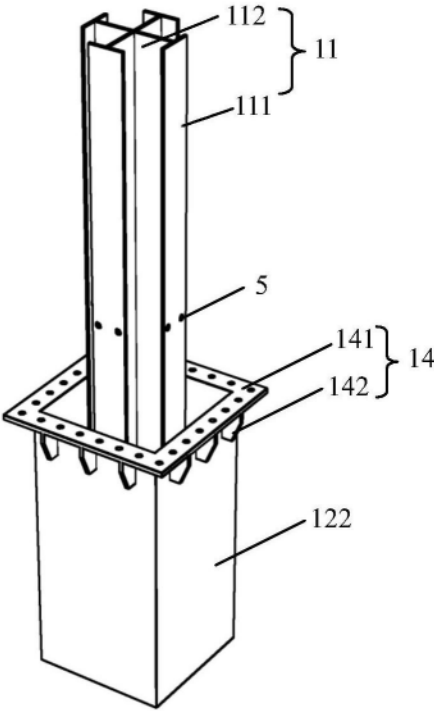


图3

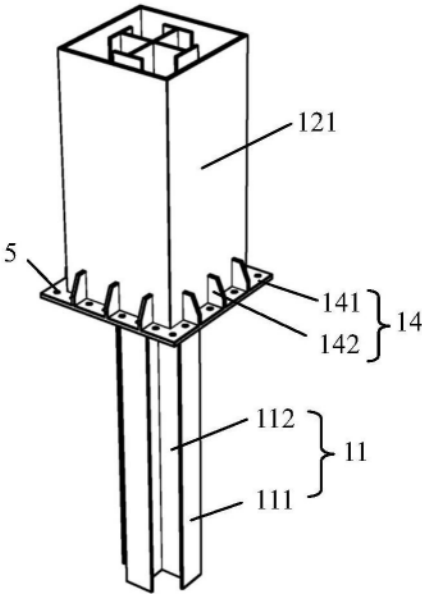


图4

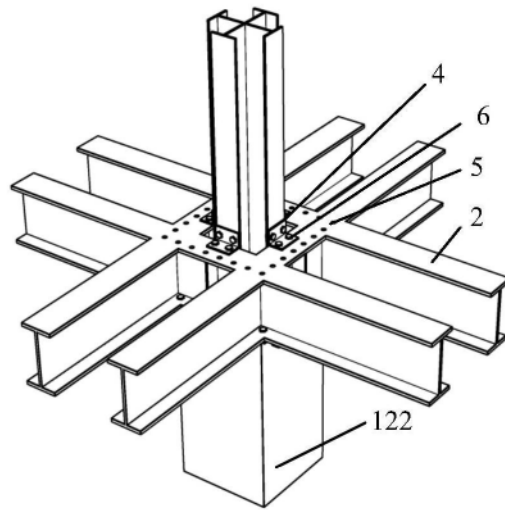


图5

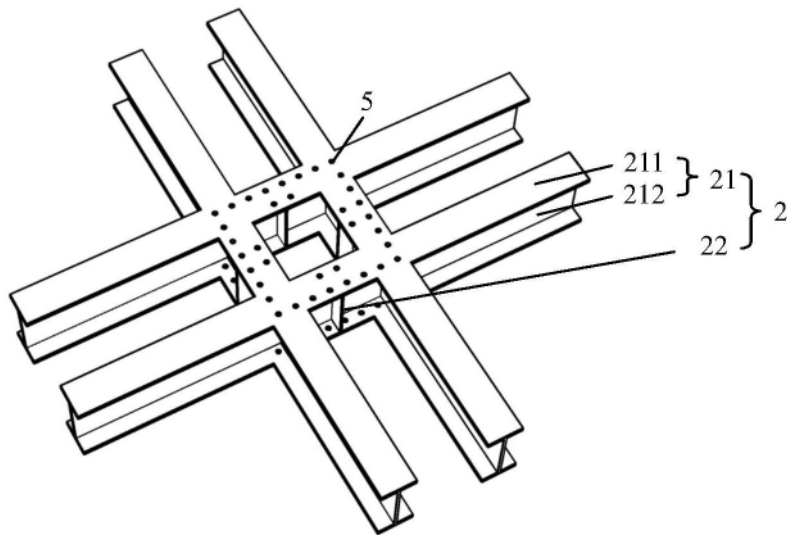


图6

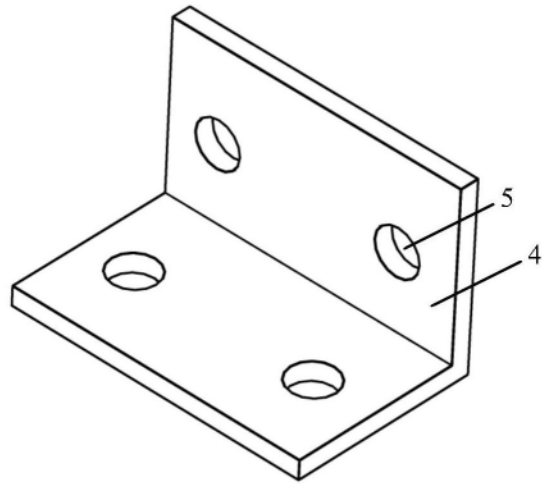


图7