

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 4 日 (04.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/108013 A1

- (51) 国际专利分类号:
E04B 1/58 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/105664
- (22) 国际申请日: 2019 年 9 月 12 日 (12.09.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811438494.6 2018 年 11 月 29 日 (29.11.2018) CN
- (71) 申请人: 青岛理工大学 (QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国山东省青岛市市北区抚顺路 11 号, Shandong 266033 (CN)。
- (72) 发明人: 朱立猛 (ZHU, Limeng); 中国山东省青岛市市北区抚顺路 11 号, Shandong 266033 (CN)。

张春巍 (ZHANG, Chunwei); 中国山东省青岛市市北区抚顺路 11 号, Shandong 266033 (CN)。王悦 (WANG, Yue); 中国山东省青岛市市北区抚顺路 11 号, Shandong 266033 (CN)。付伟庆 (FU, Weiqing); 中国山东省青岛市市北区抚顺路 11 号, Shandong 266033 (CN)。闫海鹏 (YAN, Haipeng); 中国山东省青岛市市北区抚顺路 11 号, Shandong 266033 (CN)。李茂 (LI, Mao); 中国山东省青岛市市北区抚顺路 11 号, Shandong 266033 (CN)。高晓飞 (GAO, Xiaofei); 中国山东省青岛市市北区抚顺路 11 号, Shandong 266033 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市韦恩肯知识产权代理有限公司 (WAYNE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市宝安区

(54) **Title:** PARTIALLY ENCASED STRUCTURE FRAME ASSEMBLY JOINT HAVING RESTORATION FUNCTION

(54) 发明名称: 具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点

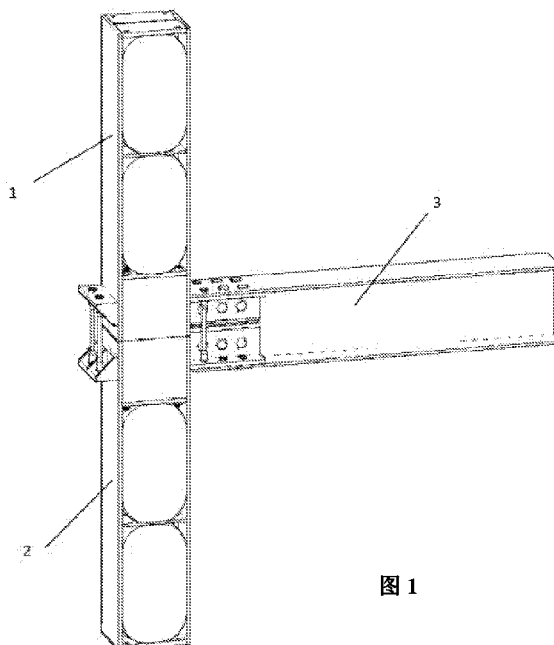


图 1

(57) **Abstract:** The present invention relates to the technical field of buildings. Disclosed is a partially encased structure frame assembly joint having a restoration function, comprising a partially encased steel-concrete composite upper segment column and lower segment column, and an H-shaped steel beam; a segment type partially encased steel-concrete composite column is provided with stiffening ribs symmetrically arranged on two sides of a web of an H-shaped steel column, and an open section is filled with modular concrete; the upper and lower segment columns are tensionally connected by means of the butt joint of end box type members and after steel strands



WO 2020/108013 A1

区前进二路智汇创新中心A座715室黄昌平, Guangdong 518126 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

penetrate through column end stiffening rib bolt holes; the H-shaped steel beam is connected to the columns by means of longitudinal angle iron connectors pre-welded to column flanges; besides, by providing members such as shape memory alloy long bolts at joint junctions, the connection reliability of joints is enhanced, and the energy dissipation and seismic mitigation capabilities of the joints are improved. The present invention can effectively exert the performance of both concrete and steel materials, and have both bearing and energy dissipation capacities; moreover, the fully assembled connection can ensure the construction quality, and greatly improves the construction efficiency.

(57) 摘要: 本发明涉及建筑技术领域, 公开了一种具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点, 其包括部分填充钢-混凝土组合上段节段柱、下段节段柱和H型钢梁; 节段式部分填充钢-混凝土组合柱在H型钢柱的腹板两侧对称设置加劲肋, 开口截面内填充模块式混凝土; 上下节段柱之间通过端头盒式构件的对接及在柱端加劲肋螺栓孔中穿入钢绞线并后张拉连接; H型钢梁通过柱翼缘上预焊的纵向角钢连接件与柱实现连接; 除此之外, 通过在节点连接处设置形状记忆合金长螺栓等构件, 增强节点连接的可靠性同时提高节点的耗能减震能力。本发明能有效发挥混凝土与钢两种材料的性能, 兼具承载与耗能能力, 且全装配式连接可以保证施工质量、大幅提高施工效率。

具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点

技术领域

本发明涉及建筑技术领域，公开了一种具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点。

背景技术

部分填充式钢-混凝土组合结构(partially encased composite structures, PECS) 是在 H 形钢等开口截面构件的外包轮廓范围内填充混凝土，并依据性能要求在混凝土中设置纵筋、箍筋及抗剪键等部件的组合结构。与纯钢结构相比，混凝土的加入使得结构的抗火、抗扭刚度等性能得以改善，承载力和刚度也进一步提高；与钢筋混凝土结构相比，部分填充式钢-混凝土组合结构在相同承载力条件下展现出更好的延性；与型钢混凝土相比，该种结构具有构件可预制化程度高、模板用量少等优点。

在框架结构中，节点作为主体结构体系的枢纽，既是承受梁、柱、板等构件传递各种荷载的受力点，也是多种工程交汇施工的重要部位。节点的受力性能影响到整个结构的安全，它的施工速度也影响到整个工程结构的进度。普通钢结构梁—柱节点中，钢梁翼缘与柱翼缘焊接连接、钢梁腹板与柱子翼缘螺栓连接仍是最普遍采用的形式，柱—柱节点普遍采用全焊接或全螺栓连接。而在部分填充式钢-混凝土组合结构中，由于钢材开口截面部分填充混凝土的原因，上述连接方式操作不便，不再适用。

发明内容

为了克服上述现有技术的缺点，本发明的目的在于提供一种具有恢复功

能的部分填充结构框架装配节点，通过在框架节点位置使用后张拉钢绞线以及形状记忆合金长螺栓等耗能减震构件，实现了部分填充式钢-混凝土组合柱与钢梁的全装配式干式螺栓连接，同时解决了部分包裹混凝土柱与钢梁以及中高层建筑中不可避免的柱—柱拼接连接，安装简单方便，在能有效发挥混凝土与钢两种材料的性能的同时也有效提高了结构的预制化程度，大大提高了施工效率。

为了达到上述目的，本发明采用的技术方案为：

一种具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点，包括部分填充钢-混凝土组合柱和 H 型钢梁，其特征在于，所述的部分填充钢-混凝土组合柱为节段式，由上柱和下柱在节点处拼接完成，上、下拼接柱段均在 H 型钢柱的两翼缘之间设加劲肋，并在开口截面处填充角部为圆角的模块式混凝土；节段柱之间通过在拼接端头处穿入钢绞线并后张拉连接完成，且拼接处的柱翼缘处设置记忆合金长螺栓连接装置，保证连接的可靠性、增强节点的耗能能力；H 型钢梁与柱通过柱段上预设的角钢连接件及形状记忆合金长螺栓、高强螺栓实现连接。

进一步的，所述的加劲肋对称设置在节段式部分填充钢-混凝土组合柱 H 型钢柱部分的腹板两侧，其中柱端部设置的端头加劲肋在外侧角部设置螺栓孔，以在螺栓孔中穿入钢绞线，实现节段柱之间的拼接。

进一步的，所述钢绞线经后张拉处理，并在端头加劲肋处锚固。

进一步的，所述的模块式混凝土四角设置为圆角，内配置纵筋及箍筋，通过在 H 型钢柱的腹板上预焊的抗剪栓钉与钢柱紧密联系。

进一步的，所述的在上段节段柱 H 型钢腹板上设置凸式盒式构件，下段

节段柱 H 型钢腹板上设置凹式盒式构件，凸式盒式构件外表面与凹式盒式构件内表面尺寸相匹配，角部均设置为立体圆角，两者可恰好完全接触，辅助上、下柱段拼接中准确对位，且两者拼接完成后形成盒式抗剪键，增强节点处拼接柱子的抗剪能力。

进一步的，所述的上段节段柱端头加劲肋和下段节段柱端头加劲肋之间均设置有竖向端板，端头处构造为半封闭，其内填充混凝土。

进一步的，所述的纵向角钢连接件沿梁长方向对称设置在与 H 型钢梁连接侧的上下段柱翼缘上，纵向角钢连接件两角肢及钢梁的翼缘、腹板处均设螺栓孔，纵向角钢连接件与钢梁翼缘在靠近柱表面第一排螺栓孔处使用形状记忆合金长螺栓连接，其余螺栓孔位置及纵向角钢连接件与钢梁腹板之间使用高强螺栓连接。

进一步的，所述的横向角钢连接件对称设置在非与梁连接侧的柱子翼缘上，横向角钢连接件两肢之间设角钢加劲肋，在未与柱翼缘焊接的角肢上设置螺栓孔，上柱段与下柱段的横向角钢连接件之间通过形状记忆合金长螺栓连接。

进一步的，钢梁腹板在靠近柱子端开短缝，长度与纵向角钢连接件等长。

与现有技术相比，本发明的有益效果：

(1) 本发明在梁柱连接节点处同时设置柱与柱的拼接节点，通过一系列措施保证连接的可靠性，同时解决了部分包裹混凝土柱—钢梁以及在中高层建筑中不可避免的柱—柱拼接连接问题。

(2) 本发明所采用的部分填充钢-混凝土组合柱之间主要通过后张拉钢绞线连接，有效解决了部分填充混凝土给结构柱连接带来的不便，连接紧密、

现场施工简便。

(3) 柱子横向加劲肋之间在开口截面处填充的模块式混凝土四角为圆角，可有效避免柱子受弯时一侧混凝土受拉开裂。

(4) 节段柱连接端头处设置“盒”式抗剪键，一方面使得节段柱之间的连接更加紧密，另一方面也提高了节点处柱子的抗剪能力。

(5) 通过在柱壁外设置形状记忆合金长螺栓以及梁腹板开缝的措施，有效提高了节点的耗能能力，同时有效保护主要结构件构件不被破坏，且本发明构件之间可全部采用现场拼接连接，满足了预制装配化的施工工艺需要，有助于实现建筑结构工业化生产，有效提高生产效率。

附图说明

图 1 为本发明实施例 1 的结构示意图。

图 2 为本发明实施例 1 的整体结构组装立体示意图。

图 3 为节段柱拼装细节图。

图 4 为梁柱拼接细节图。

图 5 为本发明实施例 2 的结构示意图。

附图标记

图中：1、部分填充钢-混凝土组合上段节段柱；2、部分填充钢-混凝土组合下段节段柱；3、H型钢梁；4、加劲肋；5、端头加劲肋；6、竖向端板；7、抗剪栓钉；8、模块式混凝土；9、凸式盒式构件；10、凹式盒式构件；11、钢绞线；12、纵向角钢连接件；13、横向角钢连接件；14、角钢加劲肋；15、形状记忆合金长螺栓；16、高强螺栓；17、梁腹板短缝。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步说明。

实施例 1

如图 1 所示，本发明的具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点，包括部分填充钢-混凝土组合上段节段柱 1、下段节段柱 2 和 H 型钢梁 3。

如图 2、3 所示，在节段柱 H 型钢柱的腹板两侧对称设置加劲肋 4，其中柱端部设置的端头加劲肋 5 在外侧角部设置螺栓孔；上段柱 H 型钢腹板设凸式盒式构件 9，下段柱 H 型钢腹板设凹式盒式构件 10，两者组合可形成抗剪键有效提高柱子拼接处的抗剪能力；上段节段柱与下段节段柱端头处均设置有竖向端板 6，与端头加劲肋 5 之间构成半封闭结构。

钢柱开口截面中填充四角设置为圆角模块式混凝土 8，内配置纵筋及箍筋，模块式混凝土 8 与钢柱之间通过在 H 型钢柱的腹板上预焊的抗剪栓钉 7 紧密连接在一起；柱端半封闭结构内也填充混凝土。

上下柱段拼接时，通过将凸式盒式构件 9 准确插入凹式盒式构件 10 内准确定位，并在上下段柱端头加劲肋的螺栓孔中穿入钢绞线 11，张拉后锚固在端头加劲肋 5 表面实现节段柱之间的紧密连接，连接可靠、施工简便。

如图 3 所示，不与钢梁连接一侧的上下段柱翼缘上均预焊与梁长方向垂直布置的横向角钢连接件 13，横向角钢连接件两肢之间设角钢加劲肋 14，未与柱翼缘焊接的角肢上设置螺栓孔，上柱段与下柱段的横向角钢连接件 14 之间通过形状记忆合金长螺栓 15 连接。

如图 2 及图 4 所示，与 H 型钢梁 3 连接侧的上下段柱翼缘上均预焊有沿梁长方向布置的纵向角钢连接件 12，纵向角钢连接件 12 两角肢及钢梁的翼缘、

腹板处均设螺栓孔，纵向角钢连接件 12 与钢梁翼缘在靠近柱表面第一排螺栓孔处使用形状记忆合金长螺栓 15 连接，以提高柱段拼接的可靠性并提高节点的耗能能力，其余螺栓孔位置及纵向角钢连接件 12 与钢梁腹板之间使用高强螺栓 16 连接；为防止节点受力时上下柱连接处产生开合从而导致梁腹板撕裂破坏，钢梁腹板在靠近柱子端开短缝 16，长度与纵向角钢连接件 12 等长。

实施例 2

如图 5 所示，本实施例中，柱子两侧均连接 H 型钢梁 3。上下段柱两侧翼缘上均预焊有沿梁长方向布置的纵向角钢连接件 12，纵向角钢连接件 12 两角肢及钢梁 3 的翼缘、腹板处均设螺栓孔，纵向角钢连接件 12 与钢梁 3 翼缘在靠近柱表面第一排螺栓孔处使用形状记忆合金长螺栓 15 连接，其余螺栓孔位置及纵向角钢连接件 12 与钢梁腹板之间使用高强螺栓 16 连接。其他与实施例 1 相同。

以上所述仅为本发明的优选实施例，不能被认为用于限定对本发明的实施例范围。对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的实质范围之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1、一种具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点，包括部分填充钢-混凝土组合上段节段柱(1)、下段节段柱(2)和 H 型钢梁(3)，其特征在于，所述的部分填充钢-混凝土组合上段节段柱(1)、下段节段柱(2)均在 H 型钢柱的两翼缘之间设加劲肋(4)，开口截面处填充模块式混凝土(8)，上段节段柱(1)和下段节段柱(2)之间通过凸式盒式构件(9)与凹式盒式构件(10)的对接以及在端头加劲肋(5)螺栓孔中穿入钢绞线(11)后张拉连接；与 H 型钢梁(3)连接侧的上下段柱翼缘上均预焊有沿梁长方向布置的纵向角钢连接件(12)，纵向角钢连接件(12)与钢梁翼缘、腹板通过形状记忆合金长螺栓(15)及高强螺栓(16)连接；另一侧上下段柱翼缘上均预焊与梁长方向垂直布置的横向角钢连接件(13)，上下段柱的横向角钢连接件(13)之间通过形状记忆合金长螺栓(15)连接。

2、根据权利要求书 1 所述的一种具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点，其特征在于，所述的加劲肋(4)对称设置在节段式部分填充钢-混凝土组合柱(1、2)H 型钢柱部分的腹板两侧，其中柱端部设置的端头加劲肋(5)在外侧角部设置螺栓孔。

3、根据权利要求书 1 所述的一种具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点，其特征在于，所述的模块式混凝土(8)四角设置为圆角，内配置纵筋及箍筋，通过在 H 型钢柱的腹板上预焊的抗剪栓钉(7)与钢柱紧密联系。

4、根据权利要求书 1 所述的一种具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点，其特征在于，所述的凸式盒式构件(9)设置在上段节段柱(1)H 型钢腹板上，凹式盒式构件(10)设置在下段节段柱(2)H 型钢腹板上，凸式盒式构件(9)外表面与凹式盒式构件(10)内表面尺寸相匹配，角部均设置为立体圆角，可恰好完全接触。

5、根据权利要求书 1 所述的一种具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点，其特征在于，所述的上段节段柱(1)与下段节段柱(2)的端头加劲肋(5)之间均设置有竖向端板(6)，端头处构造为半封闭，其内填充混凝土。

6、根据权利要求书 1 所述的一种具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点，其特征在于，所述钢绞线(11)经后张拉处理，并在端头加劲肋(5)处锚固。

7、根据权利要求书 1 所述的一种具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点，其特征在于，所述的纵向角钢连接件(12)两角肢及钢梁(3)的翼缘、腹板处均设螺栓孔。

8、根据权利要求书 1 所述的一种具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点，其特征在于，所述的纵向角钢连接件(12)与钢梁(3)翼缘在靠近柱表面第一排螺栓孔处使用形状记忆合金长螺栓(15)连接，其余螺栓孔位置及纵向角钢连接件(12)与钢梁(3)腹板之间使用高强螺栓(16)连接。

9、根据权利要求书 1 所述的一种具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点，其特征在于，所述的横向角钢连接件(13)两肢之间设角钢加劲肋(14)，未与柱翼缘焊接的角肢上设置螺栓孔，上柱段(1)与下柱段(2)的横向角钢连接件(13)之间通过形状记忆合金长螺栓(15)连接。

10、根据权利要求书 1 所述的一种具有恢复功能的部分填充结构框架装配节点，其特征在于，钢梁(3)腹板在靠近柱子端开短缝(17)，长度与纵向角钢连接件(12)等长。

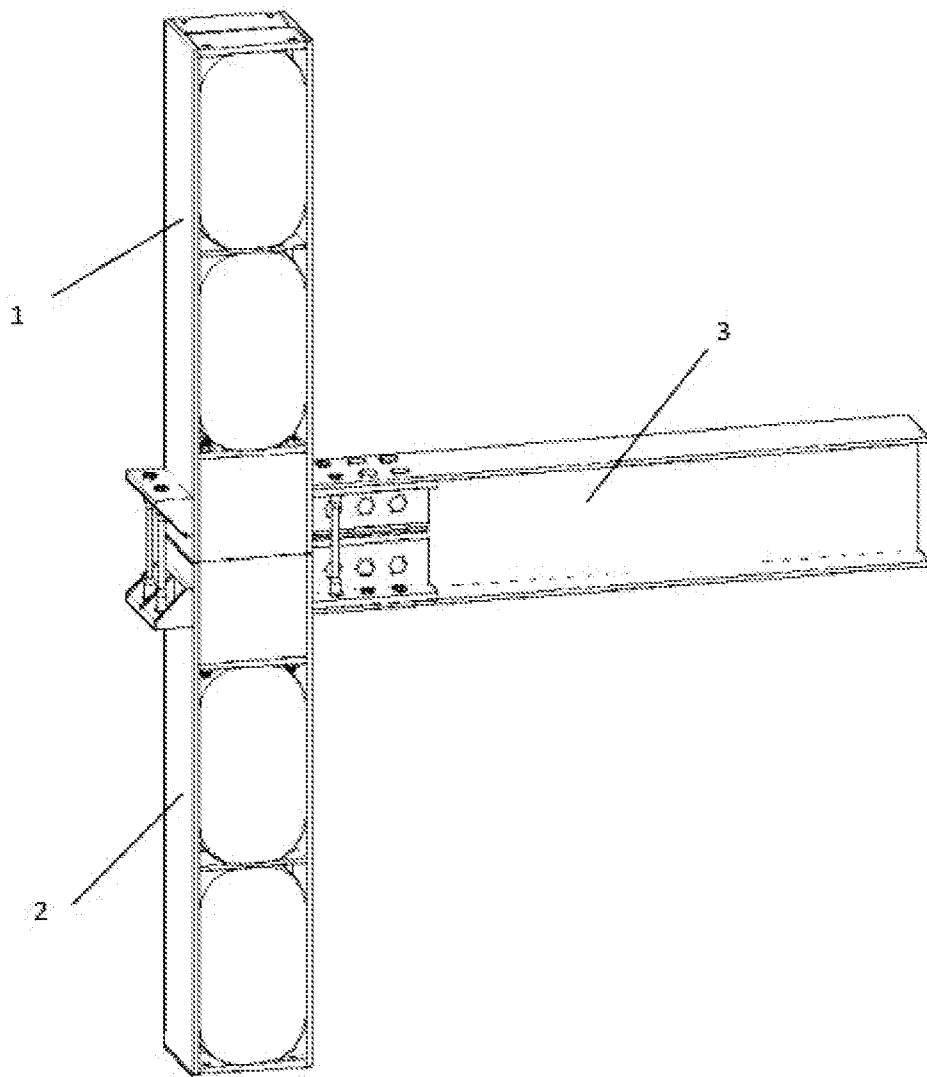


图 1

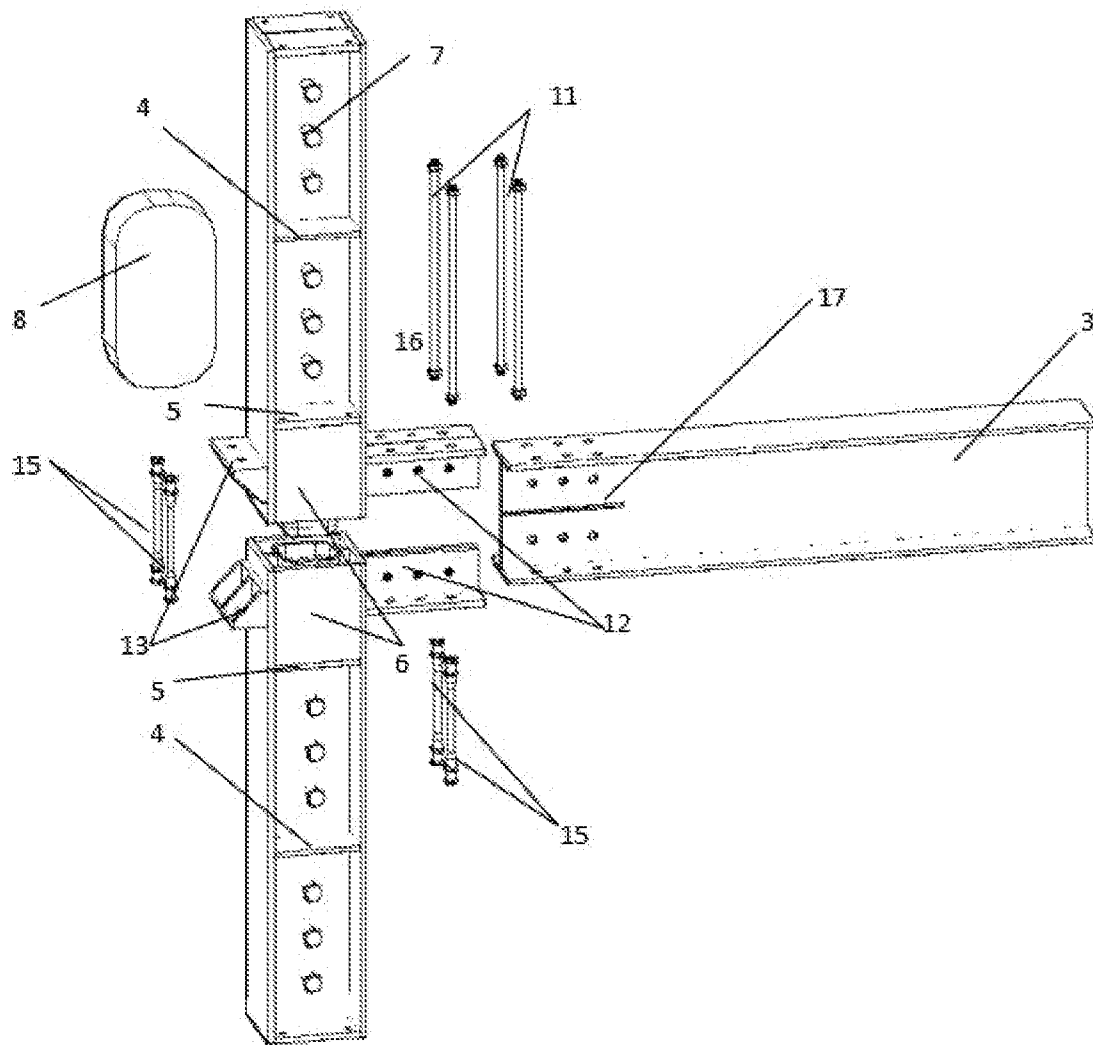


图 2

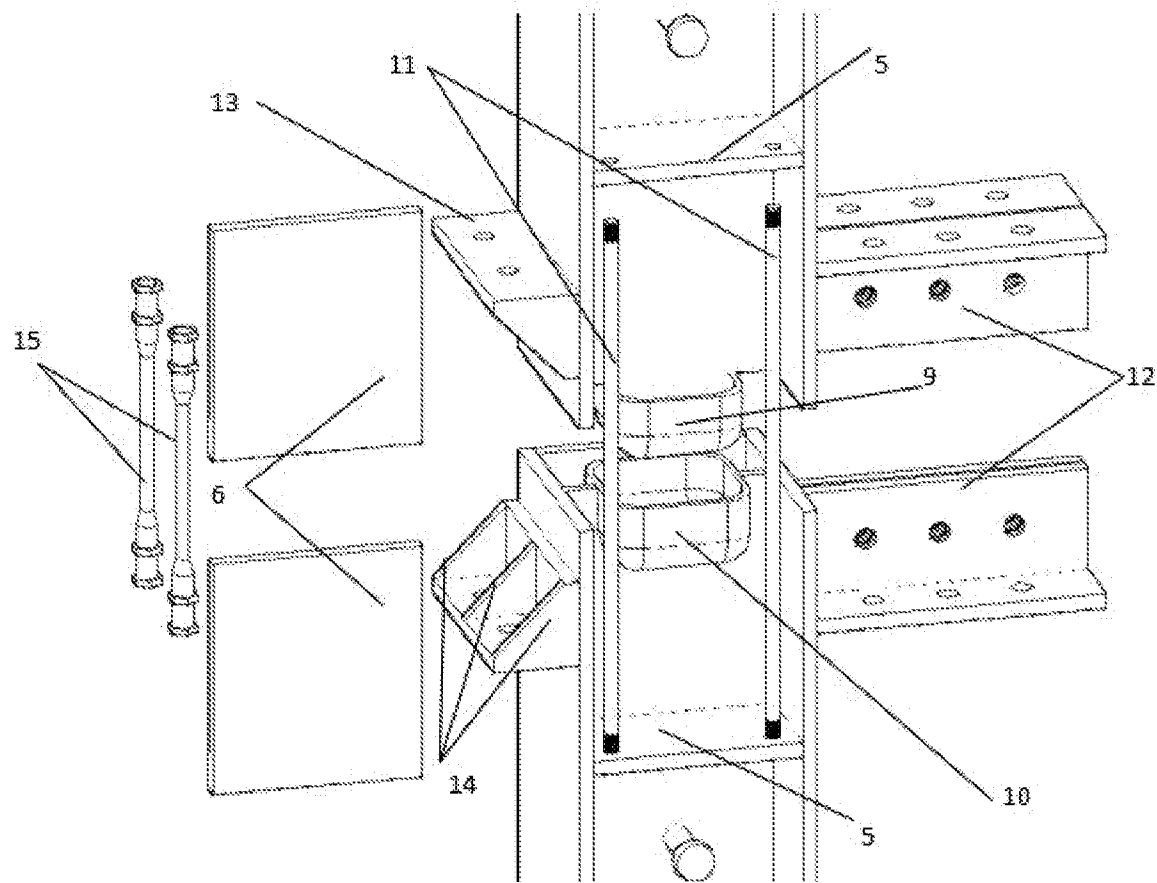


图 3

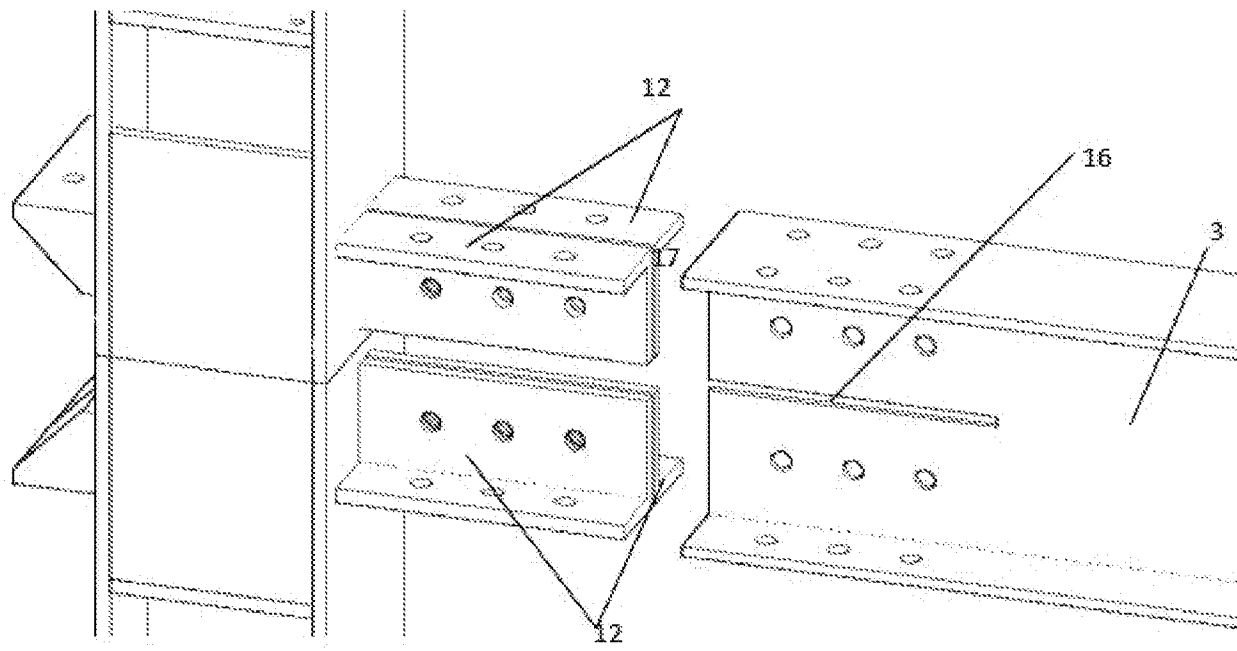


图 4

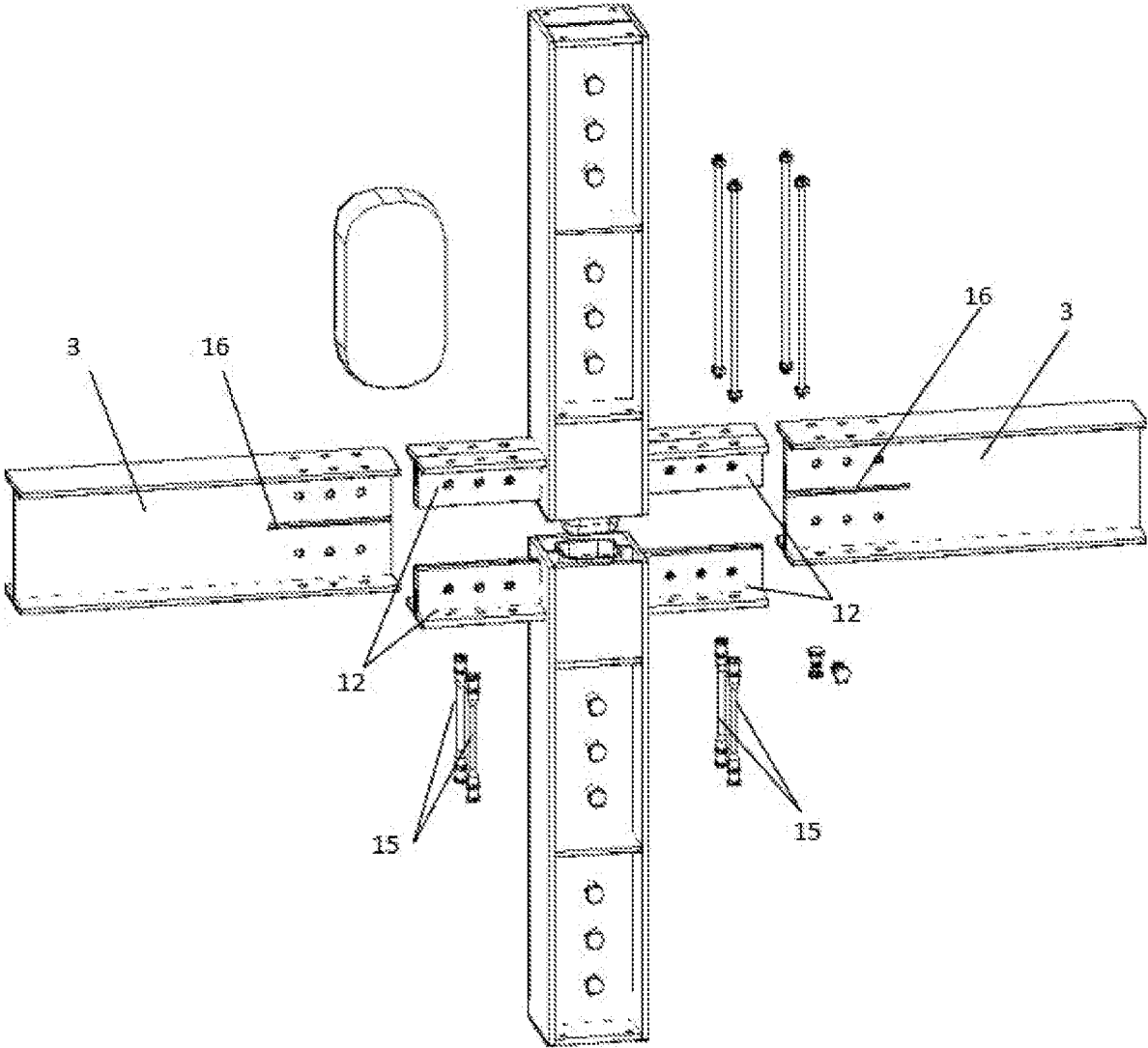


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/105664

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04B 1/58(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, DWPI, CNABS, CNTXT, CNKI: 梁, 柱, 节点, 连接, 恢复, 记忆合金, 框架, 装配, 钢绞线, 工字钢, H型, 上, 下, 混凝土, 角钢, beam, column, joint, connect, restoration, memory, alloy, frame, assembly, strand, I-beam, H-shaped, upper, lower, concrete, angle, steel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109555230 A (QINGDAO TECHNOLOGICAL UNIVERSITY) 02 April 2019 (2019-04-02) claims 1-10, and figures 1-5	1-10
A	CN 107916726 A (QINGDAO TECHNOLOGICAL UNIVERSITY) 17 April 2018 (2018-04-17) entire document	1-10
A	CN 107386435 A (HENAN UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY) 24 November 2017 (2017-11-24) entire document	1-10
A	CN 107217744 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 29 September 2017 (2017-09-29) entire document	1-10
A	CN 107386439 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 24 November 2017 (2017-11-24) entire document	1-10
A	JP 2007239310 A (NIPPON STEEL CORP. et al.) 20 September 2007 (2007-09-20) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 November 2019

Date of mailing of the international search report

17 December 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/105664

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109555230	A	02 April 2019	None			
CN	107916726	A	17 April 2018	CN	107916726	B	04 December 2018
				WO	2019119686	A1	27 June 2019
CN	107386435	A	24 November 2017	None			
CN	107217744	A	29 September 2017	CN	107217744	B	29 March 2019
CN	107386439	A	24 November 2017	None			
JP	2007239310	A	20 September 2007	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/105664

A. 主题的分类 E04B 1/58(2006.01) i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) E04B 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) EP0DOC, DWPI, CNABS, CNTXT, CNKI: 梁, 柱, 节点, 连接, 恢复, 记忆合金, 框架, 装配, 钢绞线, 工字钢, H型, 上, 下, 混凝土, 角钢, beam, column, joint, connect, restoration, memory, alloy, frame, assembly, strand, I-beam, H-shaped, upper, lower, concrete, angle, steel																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109555230 A (青岛理工大学) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-10, 附图1-5</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107916726 A (青岛理工大学) 2018年 4月 17日 (2018 - 04 - 17) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107386435 A (河南科技大学) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107217744 A (东南大学) 2017年 9月 29日 (2017 - 09 - 29) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107386439 A (东南大学) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2007239310 A (NIPPON STEEL CORP等) 2007年 9月 20日 (2007 - 09 - 20) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109555230 A (青岛理工大学) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-10, 附图1-5	1-10	A	CN 107916726 A (青岛理工大学) 2018年 4月 17日 (2018 - 04 - 17) 全文	1-10	A	CN 107386435 A (河南科技大学) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文	1-10	A	CN 107217744 A (东南大学) 2017年 9月 29日 (2017 - 09 - 29) 全文	1-10	A	CN 107386439 A (东南大学) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文	1-10	A	JP 2007239310 A (NIPPON STEEL CORP等) 2007年 9月 20日 (2007 - 09 - 20) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109555230 A (青岛理工大学) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-10, 附图1-5	1-10																					
A	CN 107916726 A (青岛理工大学) 2018年 4月 17日 (2018 - 04 - 17) 全文	1-10																					
A	CN 107386435 A (河南科技大学) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文	1-10																					
A	CN 107217744 A (东南大学) 2017年 9月 29日 (2017 - 09 - 29) 全文	1-10																					
A	CN 107386439 A (东南大学) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 全文	1-10																					
A	JP 2007239310 A (NIPPON STEEL CORP等) 2007年 9月 20日 (2007 - 09 - 20) 全文	1-10																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2019年 11月 27日		国际检索报告邮寄日期 2019年 12月 17日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 罗习秋 电话号码 (86-10)62084182																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/105664

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109555230	A	2019年 4月 2日	无	
CN	107916726	A	2018年 4月 17日	CN 107916726 B	2018年 12月 4日
				WO 2019119686 A1	2019年 6月 27日
CN	107386435	A	2017年 11月 24日	无	
CN	107217744	A	2017年 9月 29日	CN 107217744 B	2019年 3月 29日
CN	107386439	A	2017年 11月 24日	无	
JP	2007239310	A	2007年 9月 20日	无	