

(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
2024 年 1 月 25 日 (25.01.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/016412 A1

(51) 国际专利分类号:

E04B 2/00 (2006.01) *E04B 1/61* (2006.01)

E04B 1/08 (2006.01) *E04B 5/02* (2006.01)

E04C 2/08 (2006.01) *E04C 2/30* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/112352

(22) 国际申请日: 2022 年 8 月 15 日 (15.08.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202210855761.X 2022年7月21日 (21.07.2022) CN

(71) 申请人: 中国船舶重工集团国际工程有限公司
(**CSIC INTERNATIONAL ENGINEERING CO. LTD**)
[CN/CN]; 中国北京市朝阳区双桥中路北院 1 号, Beijing 100121 (CN)。中冶建筑研究总院有限公司(**CENTRAL RESEARCH INSTITUTE OF BUILDING AND CONSTRUCTION CO. LTD, MCC**)

[CN/CN]; 中国北京市海淀区西土城路 33 号, Beijing 100088 (CN)。西安建筑科技大学(**XI'AN UNIVERSITY OF ARCHITECTURE AND TECHNOLOGY**) [CN/CN]; 中国陕西省西安市碑林区雁塔路中段 13 号, Shaanxi 710055 (CN)。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: 兰涛(**LAN, Tao**); 中国北京市朝阳区双桥中路北院 1 号, Beijing 100121 (CN)。李然(**LI, Ran**); 中国北京市朝阳区双桥中路北院 1 号, Beijing 100121 (CN)。傅彦青(**FU, Yanqing**); 中国北京市海淀区西土城路 33 号, Beijing 100088 (CN)。秦广冲(**QIN, Guangchong**); 中国北京市朝阳区双桥中路北院 1 号, Beijing 100121 (CN)。薛辰(**XUE, Chen**); 中国北京市朝阳区双桥中路北院 1 号, Beijing 100121 (CN)。高睿祥(**GAO, Ruixiang**); 中国陕西省西安市碑林区雁塔路中段 13 号, Shaanxi 710055

(54) **Title:** BOXBOARD PREFABRICATED STEEL STRUCTURE BUILDING UNIT WITH COMBINED BOLTS AND WELDING, AND CONSTRUCTION METHOD

(54) 发明名称: 栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元及施工方法

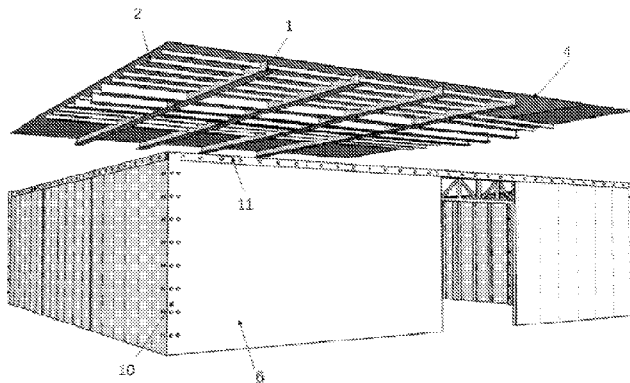


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed in the present invention are a boxboard prefabricated steel structure building unit with combined bolts and welding, and a construction method. The building unit comprises a plurality of steel plate walls and steel floor slabs, wherein each steel plate wall is formed by connecting a plurality of wall steel plate blocks, and the plurality of steel plate walls are laterally connected to form a wall structure; stiffening ribs are uniformly arranged on inner sides of the wall steel plate blocks and on bottom sides of the steel floor slabs, and are welded to wall steel plates in a discontinuous welding manner; corner connectors are used for bolt connections between the wall steel plate blocks, between the steel plate walls, and between the steel floor slabs and corresponding steel plate walls; the discontinuous welding is used for repair welding between the corner connectors, between the corner connectors and the wall steel plate blocks, between the corner connectors and the steel plate walls, and between the corner connectors and the steel floor slabs; and door and window openings are reserved in the wall steel plate blocks according to design requirements. The present invention enables a connection using combined bolts and welding, which can effectively reduce the effect of residual stresses generated due to welding on the structural performance, thereby providing relatively enhanced safety.

(CN)。张黎明(ZHANG, Liming); 中国山东省青岛市市北区抚顺路11号, Shandong 266033 (CN)。
门进杰(MEN, Jinjie); 中国陕西省西安市碑林区雁塔路中段13号, Shaanxi 710055 (CN)。

(74) 代理人: 北京谱帆知识产权代理有限公司(BEIJING PROFESSIONAL INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD); 中国北京市海淀区海淀大街8号A座7层725室, Beijing 100083 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, 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))。

(57) 摘要: 本发明公开了一种栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元及施工方法, 包括多个钢板墙和钢楼板, 该钢板墙由多个墙体钢板块连接而成, 多个该钢板墙左右相连形成墙体结构; 该墙体钢板块内侧与该钢楼板底侧均匀设置有加劲肋, 该加劲肋通过间断焊接的方式焊接在墙体钢板上; 该墙体钢板块之间、钢板墙之间、钢楼板与对应的钢板墙之间, 均采用角部连接件螺栓连接; 该角部连接件之间、角部连接件与墙体钢板块、角部连接件与钢板墙、角部连接件与钢楼板之间, 均通过间断焊的焊接方式进行补焊; 该墙体钢板块上预留有根据设计要求的门窗洞口。本发明能实现螺栓与焊接相结合的方式连接, 有效的减小因焊接产生的残余应力对结构性能的影响, 安全性较高。

栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元及施工方法

本申请要求2022年7月21日向中国专利局提交的、申请号为202210855761X、发明名称“栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元及施工方法”的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本发明中。

技术领域

本发明是属于建筑结构工程领域，特别是关于一种栓焊结合箱板装配式钢结构建筑体系及施工方法。

背景技术

箱板装配式钢结构建筑基于船舶上层建筑的肋板结构而提出，是一种由带肋钢板直接作为承重墙和楼板的箱式结构。这种新型结构体系的建造方式由工厂预制与现场安装相结合来进行，具有施工快，成本低等优点。同时，其与钢筋混凝土建筑结构相比，可增加建筑使用面积，减小自重，同时提高建筑的抗震性能。

目前在建造箱板装配式钢结构的过程中，无论是加劲肋的连接，还是钢板墙之间的连接，都是采用焊接的方式进行连接。但是，焊接会产生残余应力与残余变形，导致其抗剪承载能力降低。同时钢板剪力墙在水平荷载的作用下，容易发生局部屈曲，会产生鼓曲现象并伴随有很大的面外变形。

公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解，而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

发明内容

本发明的目的在于提供一种栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元，其能够改善上述现有技术中存在的，钢板墙在水平荷载的作用下容易发生局部屈曲，产生鼓曲现象、面外变形的技术问题。

为实现上述目的，本发明提供了一种栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元，包括多个钢板墙和钢楼板，上述钢板墙由1个或多个墙体钢板块连接而成，多个

上述钢板墙左右相连形成墙体结构；上述墙体钢板块内侧与上述钢楼板底侧均匀设置有加劲肋，上述加劲肋通过间断焊接的方式焊接在墙体钢板上；上述墙体钢板块之间、钢板墙之间、钢楼板与对应的钢板墙之间，均采用角部连接件进行螺栓连接；上述角部连接件之间、角部连接件与墙体钢板、角部连接件与钢板墙、角部连接件与钢楼板之间，均通过间断焊的焊接方式进行补焊；上述墙体钢板块上预留有根据设计要求的门窗洞口。

在本发明的一实施方式中，上述角部连接件为双排孔或单排孔连接件；和/或上述角部连接件可以为 L 形或扇形。

在本发明的一实施方式中，上述在窗户内侧添加 L 形横向加劲肋。

在本发明的一实施方式中，上述钢板墙之间的角部连接件为双排孔 L 形角部连接件，和/或上述钢板墙与钢板楼之间的角部连接件为单排孔 L 形连接件。

在本发明的一实施方式中，上述墙体钢板块内侧设置的加劲肋包括 L 形角钢和 T 形角钢，上述 L 形角钢和 T 形角钢竖向交替平行设置。

在本发明的一实施方式中，上述钢楼板底侧设置的加劲肋包括 L 形角钢和 T 形角钢，上述 L 形角钢和 T 形角钢相互垂直交错布置。

在本发明的一实施方式中，上述 T 形角钢的腹板垂直焊接于墙体钢板块内侧或钢楼板底侧，上述 L 形角钢的一边垂直焊接于墙体钢板块内侧或钢楼板底侧。

在本发明的一实施方式中，上述门窗洞口上方设置一桁架梁，桁架梁的左右两端均设置有螺栓孔，桁架梁通过螺栓与其相邻的钢板墙进行连接。

在本发明的一实施方式中，上述桁架梁通过螺栓与其相邻的钢板墙进行连接后，还通过间断焊接的方式焊接与上述墙体钢板进行焊接。

本发明的另一目的在于提供一种栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元的施工方法，包括以下步骤：

S11：预制上述墙体钢板块和钢楼板；

S12：将加劲肋和角部连接件采用间断焊的焊接方式焊接在上述墙体钢板块的内侧和上述钢楼板的底侧，墙体钢板块内侧的加劲肋相互平行设置，钢楼板底侧的加劲肋相互垂直设置；

S13：将墙体钢板块之间通过螺栓连接角部连接件以形成钢板墙，然后采用间断焊的焊接方式将角部连接件之间进行补焊；将相邻钢板墙的连接处使用角部

连接件进行螺栓连接以形成墙体结构，连接前在钢板墙上进行准确打孔；

S14：在钢楼板周围与钢板墙之间通过角部连接件进行螺栓连接，然后采用间断焊接的方式进行补焊，形成箱板装配式钢结构的楼盖结构，进而获得上述栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元。

在本发明的一实施方式中，其还包括一个桁架梁的设置步骤 S15，该桁架梁通过螺栓与其相邻的钢板墙进行连接，然后通过间断焊接的方式焊接与上述墙体钢板进行焊接。

本发明还提供一种栓焊结合箱板装配式钢结构建筑体系，其由多个如上述的栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元在水平方向和/或高度方向上拼接构成。

本发明相对于现有技术的有益效果是：本发明提供一种通过栓焊结合的箱板装配式钢结构建筑，以及这种箱板装配式钢结构的连接安装方法，能实现螺栓与焊接相结合的方式连接，且该种新型的连接方式能有效的减小因焊接产生的残余应力对结构性能的影响，减小因焊接产生的残余变形，安全性较高，大大提高生产效率且成本较低等优点，可广泛应用于箱板装配式钢结构建筑中。具体而言，至少具有如下实际效果：

(1) 箱板装配式钢结构一般通过焊接进行连接，本发明采用螺栓和焊接相结合的方式连接，可以减少焊接产生的焊接残余应力，并且减小焊接残余变形，提高钢板墙的承载能力；

(2) 本发明在相邻的两片钢板墙间通过角部连接件进行螺栓连接，该角部连接件可以将相邻钢板墙间的连接由纯焊接方式改为栓焊连接，减小焊接产生的残余应力，提高箱板装配式钢结构建筑的连接性能，增强整体结构的稳定性；

(3) 本发明的钢板墙和钢楼板设置有加劲肋，加劲肋通过间断焊接的方式焊接在墙体钢板上，可以减小焊接产生的残余应力，减少墙面局部屈曲或鼓曲的现象。

(4) 开洞对钢板墙整体的性能影响较大，且会发生应力集中，本发明通过在窗户内侧添加一 L 形横向加劲肋，以及在门洞上方通过螺栓连接一桁架梁，防止洞口周边出现应力集中；

(5) 带加劲肋的墙体钢板块和钢楼板，其加劲肋焊接均为预制，现场安装方便，节省施工时间，降低施工难度；

(6) 带角钢的墙体钢板块通过在钢板的边缘处添加角部连接件可以有效防止钢板在运输的过程中发生过大的变形；

(7) 钢板与角部连接件之间进行预先定位，可实现在安装过程中螺栓安装的准确定位，减小施工过程产生的误差，提高带肋钢板墙的生产效率。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下面结合实施例和附图，对本发明实施例作进一步详细说明。在此，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，但并不作为对本发明的限定。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“包括/包含”、“由……组成”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的产品、设备、过程或方法不仅包括那些要素，而且需要时还可以包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种产品、设备、过程或方法所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括/包含……”、“由……组成”限定的要素，并不排除在包括所述要素的产品、设备、过程或方法中还存在另外的相同要素。

还需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示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和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置、部件或结构必须具有特定的方位、以特定的方位构造或操作，不能理解为对本发明的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的

具体含义。

如图 1 所示,本发明一个实施例首先提供一种栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元,包括多个钢板墙和钢楼板,钢板墙多个墙体钢板块 6 连接而成,多个上述钢板墙 6 左右相连形成墙体结构。

装配式箱板钢结构体系中墙板和楼板均采用纯钢结构,此种结构体系在用钢量上略高出传统的钢混结构,但节省了墙面与地面的混凝土用量,达到更高结构强度的同时综合造价更低。

参见图 9-图 11,本发明墙体钢板块 6 之间、钢板墙之间、钢楼板与对应的钢板墙之间,均采用角部连接件进行螺栓连接。螺栓连接的方式能承受较大的竖向荷载,提高结构承载力和抗震性能,此外,上述角部连接件 3 之间、角部连接件 3 与墙体钢板块 6、角部连接件 3 与钢板墙、角部连接件 3 与钢楼板之间,均通过间断焊的焊接方式进行补焊。

箱板装配式钢结构一般通过焊接进行连接,本发明采用螺栓和焊接相结合的方式连接,可以减少焊接产生的焊接残余应力,并且减小焊接残余变形,提高钢板墙的承载能力。

参见图 2、图 3 和图 12,本发明的一个实施例中,墙体钢板块内侧与上述钢楼板底侧均匀设置有加劲肋,加劲肋包括 L 形角钢 2 和 T 形角钢 1,上述 T 形角钢的腹板垂直焊接于墙体钢板块内侧或钢楼板底侧,上述 L 形角钢的一边垂直焊接于墙体钢板块内侧或钢楼板底侧。

墙体钢板块内侧 L 形角钢 2 和 T 形角钢 1 竖向交替平行设置,钢楼板底侧上述 L 形角钢和 T 形角钢相互垂直交错布置。加劲肋通过间断焊接的方式焊接在墙体钢板上。

本发明借鉴船舶上部建筑结构理念,在钢板墙的内侧和钢楼板底侧增设加劲肋,能够极大地增强板体的承载能力和刚度,避免受压变形和失稳破坏,提高了钢结构结构体系的安全性。加劲肋通过间断焊接的方式焊接在墙体钢板上又可以减小焊接产生的残余应力,减少墙面局部屈曲或鼓曲的现象。

参见图 3、图 4 和图 9,墙体钢板块 6 左右两端设置有角部连接件 3,相邻的墙体钢板块 6 之间通过螺栓连接 7 将角部连接件进行连接,而墙体钢板块 6 与角度连接件 7、角度连接件 3 与角度连接件 3 之间又进行间断焊接补焊,可以

减小焊接产生的残余应力，增强整体结构的稳定性。

本发明的角部连接件为角部连接件可以为 L 形或扇形。如图 3 所示，在本发明的一个实施例中，角部连接件为 L 形；根据本发明的另一个实施例，角部连接件为扇形。角部连接件的开口形状主要根据建筑单元的整体形状来进行调整。例如：若建筑单元为规整的矩形，则钢板墙之间需要用 L 形的角部连接件；若建筑单元为多边形造型，则钢板墙之间需要用扇形的角部连接件。

本发明的角部连接件可以为双排孔或单排孔连接件。如图 11 所示，根据本发明的一种实施方式，钢板墙之间的角部连接件为双排孔 L 形角部连接件，钢板墙与钢板楼之间的角部连接件为单排孔 L 形连接件。

参见图 5、图 7 及图 8，本发明墙体钢板块上预留有根据设计要求的门窗洞口 8，开洞对钢板墙整体的性能影响较大，且会发生应力集中。本发明的一个实施例通过在窗户内侧添加一 L 形横向加劲肋 2，以及在门洞 8 上方通过螺栓连接一桁架梁 9，防止洞口周边出现应力集中。

本发明的另一个实施例中，桁架梁 9 的左右两端均设置有螺栓孔，桁架梁通过螺栓连接 7 与其相邻的钢板墙进行连接。上述桁架梁通过螺栓与其相邻的钢板墙进行连接后，还通过间断焊接的方式焊接与上述墙体钢板进行焊接。

本发明的另一实施方式是一种栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元的施工方法，其包括以下步骤：

步骤 S11：预制上述墙体钢板块和钢楼板。这一步骤在预制工厂中进行。

步骤 S12：将加劲肋和角部连接件采用间断焊的焊接方式焊接在上述墙体钢板块的内侧和上述钢楼板的底侧，墙体钢板块内侧的加劲肋相互平行设置，钢楼板底侧的加劲肋相互垂直设置。

这一步骤也在预制工厂中完成，提前将加劲肋和角部连接件预制在墙体钢板块和钢楼板上可以防止钢板 4 在运输过程中变形。

S13：将墙体钢板块之间通过螺栓连接角部连接件以形成钢板墙，然后采用间断焊的焊接方式将角部连接件之间进行补焊；将相邻钢板墙的连接处使用角部连接件进行螺栓连接以形成墙体结构，连接前在钢板墙上进行准确打孔。

这一步骤在现场进行，将相邻钢板墙的连接处使用角部连接件进行螺栓连接以形成墙体结构前可以进行一个螺栓孔定位步骤，目的是为了提高打孔的准确度。

S14: 在钢楼板周围与钢板墙之间通过角部连接件进行螺栓连接, 然后采用间断焊接的方式进行补焊, 形成箱板装配式钢结构的楼盖结构, 进而获得该栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元。

在本发明的一实施方式中, 还包括一个桁架梁的设置步骤 S15: 该桁架梁通过螺栓与其相邻的钢板墙进行连接, 然后通过间断焊接的方式焊接与上述墙体钢板进行焊接。这样既可以减小因钢板开洞产生的应力集中, 也可以减少整体建筑结构的残余变形。

本发明栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元的钢板墙和钢楼板均在预制工厂内生产, 现场拼接构成装配式建筑, 工艺简单, 大大减少了施工时间, 降低了施工难度。

本发明还提供一种栓焊结合箱板装配式钢结构建筑体系, 其由多个上述的栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元在水平方向和/或高度方向上拼接构成。其作为单层结构时相邻箱板钢结构建筑模块单元在水平方向拼接, 作为多高层结构时相邻箱板钢结构建筑模块单元在水平方向和高度方向拼接。

至此, 本领域技术人员应认识到, 虽本文已详尽示出和描述了本发明的示例性实施例, 但是, 在不脱离本发明精神和范围的情况下, 仍然可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此, 本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

前述对本发明的具体示例性实施方案的描述是为了说明和例证的目的。这些描述并非想将本发明限定为所公开的精确形式, 并且很显然, 根据上述教导, 可以进行很多改变和变化。对示例性实施例进行选择 and 描述的目的在于解释本发明的特定原理及其实际应用, 从而使得本领域的技术人员能够实现并利用本发明的各种不同的示例性实施方案以及各种不同的选择和改变。本发明的范围意在由权利要求书及其等同形式所限定。

权 利 要 求 书

1. 一种栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元，包括多个钢板墙和钢楼板，其特征在于，

所述钢板墙由 1 个或多个墙体钢板块连接而成，所述多个钢板墙左右相连形成墙体结构；

所述墙体钢板块内侧与所述钢楼板底侧均匀设置有加劲肋，所述加劲肋通过间断焊接的方式焊接在墙体钢板上；

所述墙体钢板块之间、钢板墙之间、钢楼板与对应的钢板墙之间均采用角部连接件进行螺栓连接；所述角部连接件之间、角部连接件与墙体钢板块、角部连接件与钢板墙、角部连接件与钢楼板之间均通过间断焊的焊接方式进行补焊；

所述墙体钢板块上预留有门窗洞口。

2. 根据权利要求 1 所述的栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元，所述角部连接件为双排孔或单排孔连接件；和/或，所述角部连接件可以为 L 形或扇形。

3. 根据权利要求 1 所述的栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元，其特征在于，所述钢板墙之间的角部连接件为双排孔 L 形角部连接件；和/或，所述钢板墙与钢板楼之间的角部连接件为单排孔 L 形连接件。

4 根据权利要求 1 所述的栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元，所述墙体钢板块内侧设置的加劲肋包括 L 形角钢和 T 形角钢，所述 L 形角钢和 T 形角钢竖向交替平行设置。

5. 根据权利要求 1 所述的栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元，所述钢

楼板底侧设置的加劲肋包括 L 形角钢和 T 形角钢，所述 L 形角钢和 T 形角钢相互垂直交错布置。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元，所述 T 形角钢的腹板垂直焊接于墙体钢板块内侧或钢楼板底侧，所述 L 形角钢的一边垂直焊接于墙体钢板块内侧或钢楼板底侧。

7. 根据权利要求 1 所述的栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元，其特征在于，所述门窗洞口上方设置一桁架梁，桁架梁的左右两端均设置有螺栓孔，桁架梁通过螺栓与其相邻的钢板墙进行连接。

8. 根据权利要求 7 所述的栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元，其特征在于，所述桁架梁通过螺栓与其相邻的钢板墙进行连接后，还通过间断焊接的方式焊接与所述墙体钢板进行焊接。

9. 一种根据权利要求 1-8 任一项所述的栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元的施工方法，其特征在于，包括以下步骤：

S11：预制所述墙体钢板块和钢楼板；

S12：将加劲肋和角部连接件采用间断焊的焊接方式预先焊接在所述墙体钢板块的内侧和所述钢楼板的底侧，其中，所述墙体钢板块内侧的加劲肋相互平行设置，所述钢楼板底侧的加劲肋相互垂直设置；

S13：所述墙体钢板块之间通过螺栓连接角部连接件以形成钢板墙，然后采用间断焊的焊接方式将角部连接件之间进行补焊；在相邻钢板墙的连接处使用角部连接件进行螺栓连接以形成墙体结构；

S14：在所述钢楼板周围与钢板墙之间通过角部连接件进行螺栓连接，然后采用间断焊接的方式进行补焊，形成箱板装配式钢结构的楼盖结构，获得所述栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元。

10. 一种栓焊结合箱板装配式钢结构建筑体系，其特征在于，由多个如

权利要求 1 所述的栓焊结合箱板装配式钢结构建筑单元在水平方向和/或高度方向上拼接构成。

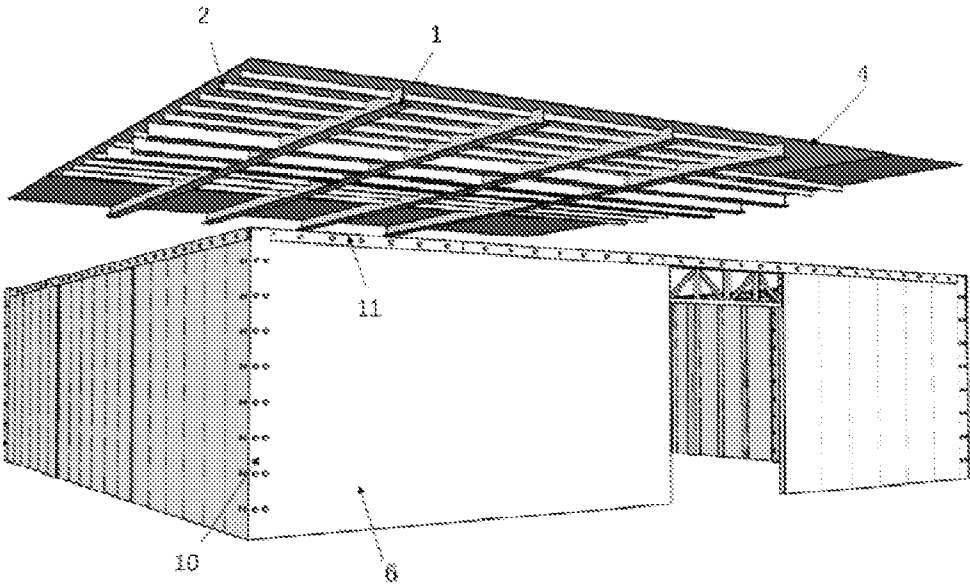


图 1

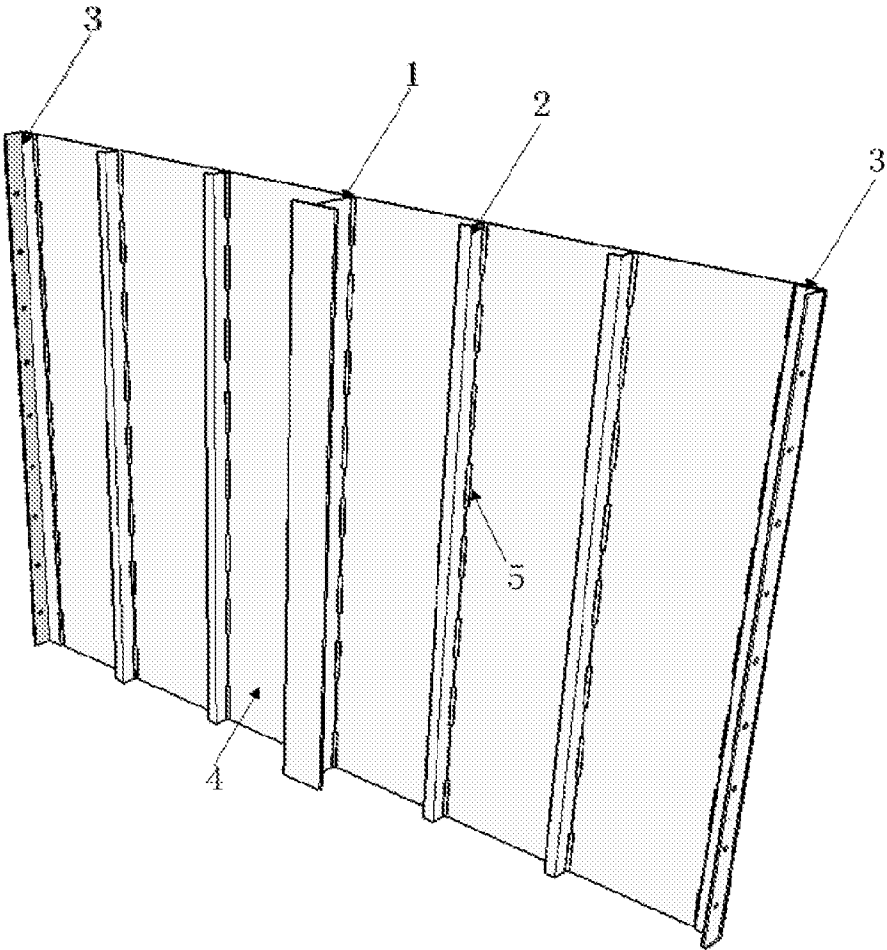


图 2

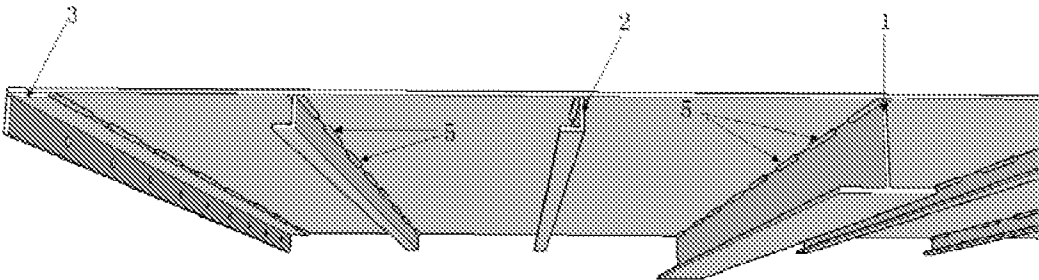


图 3

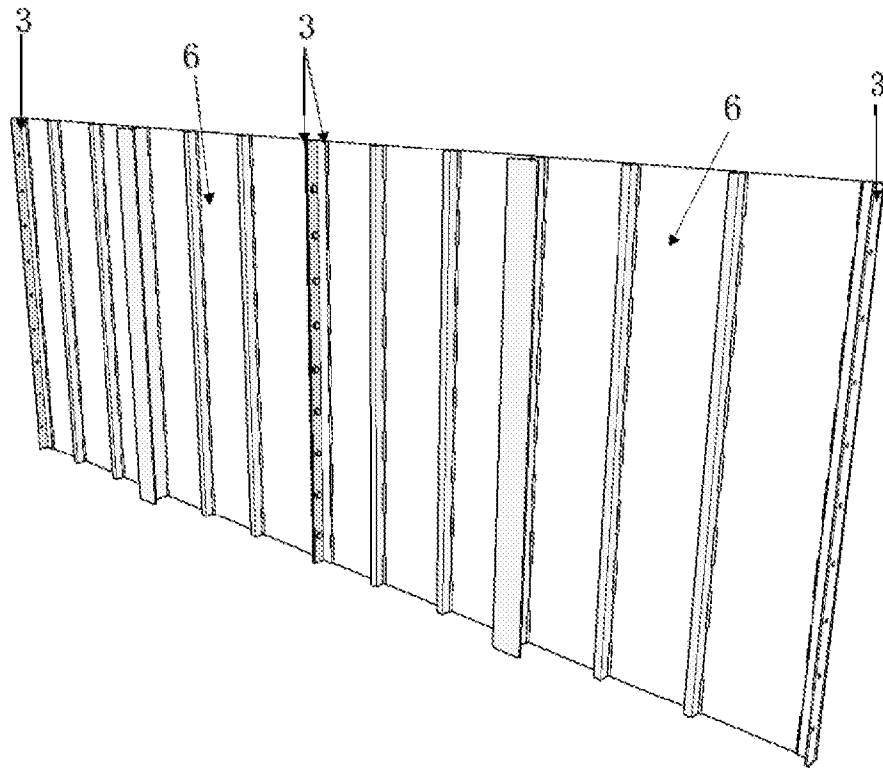


图 4

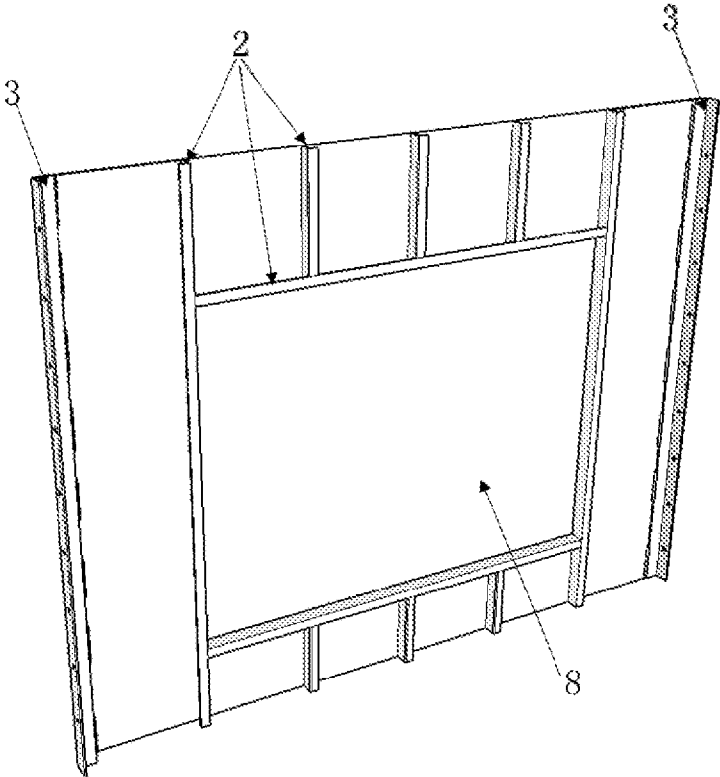


图 5

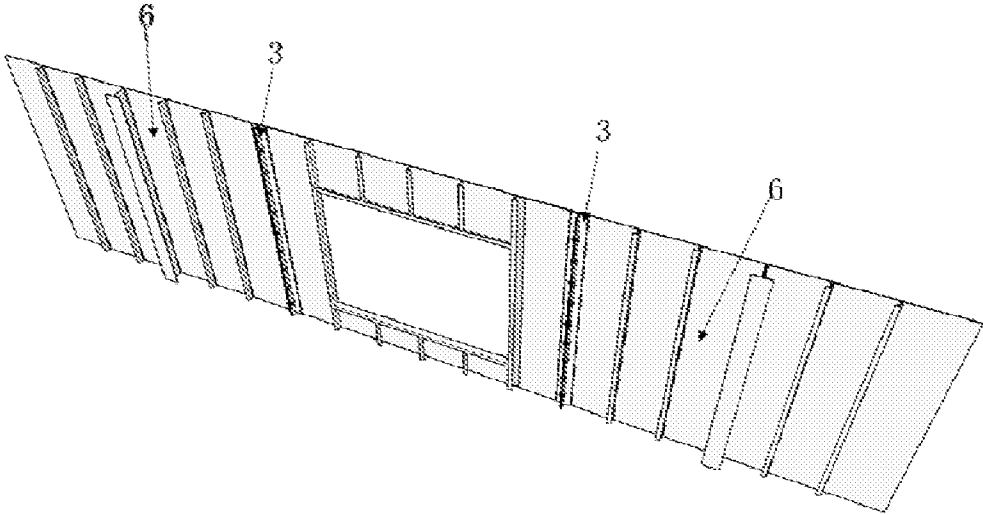


图 6

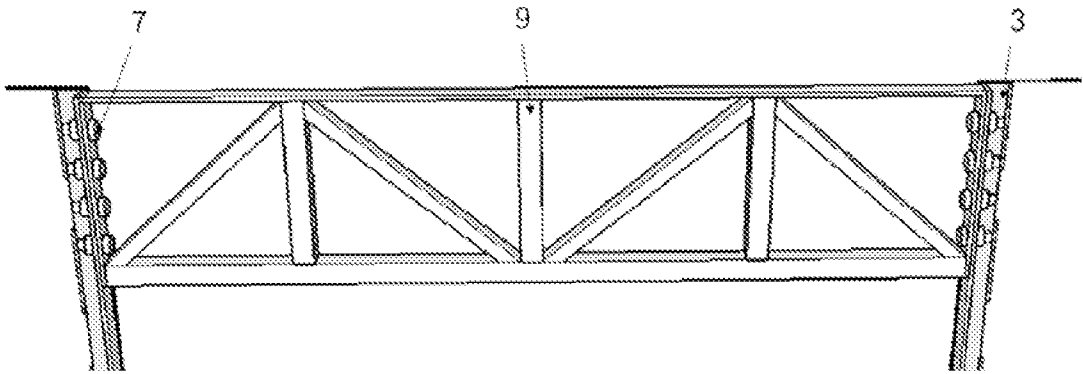


图 7

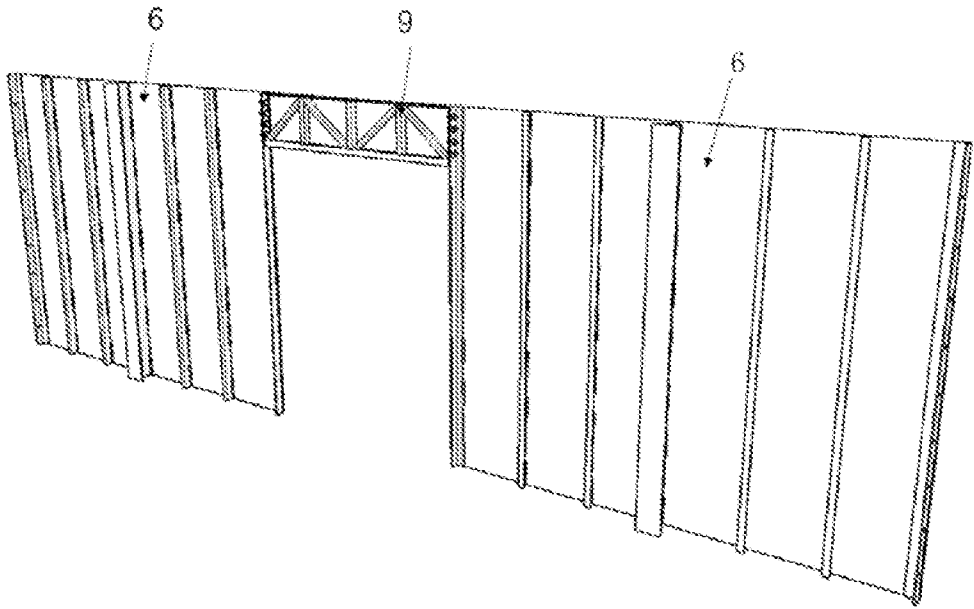


图 8

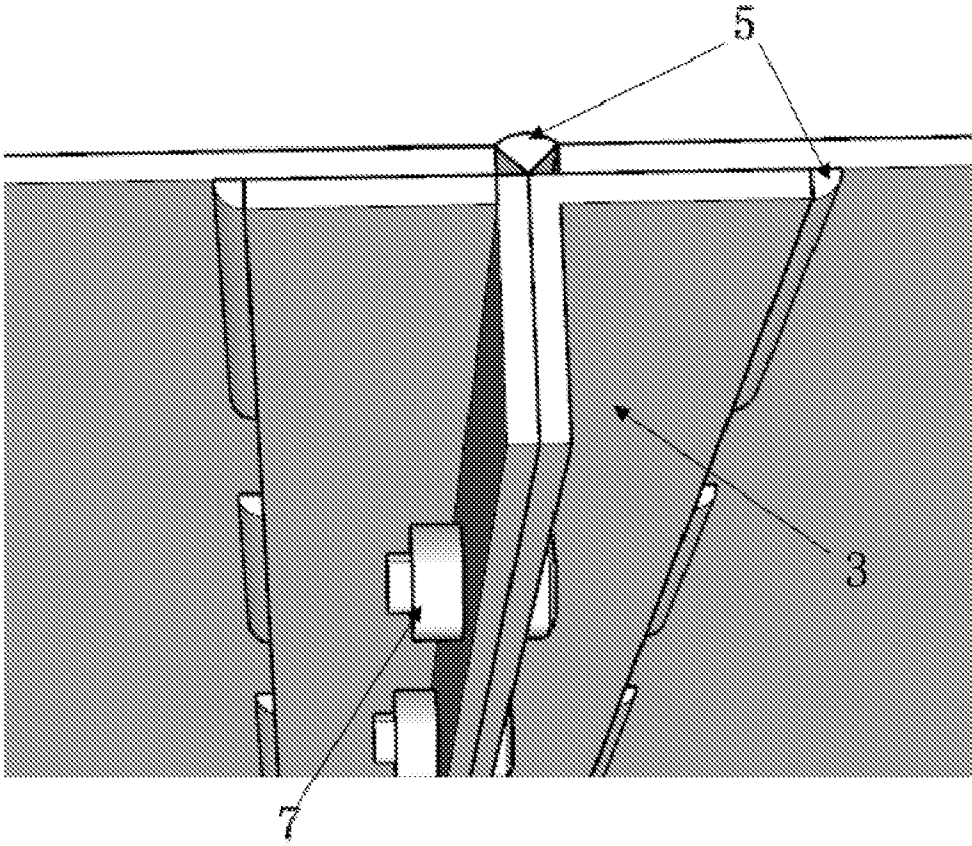


图 9

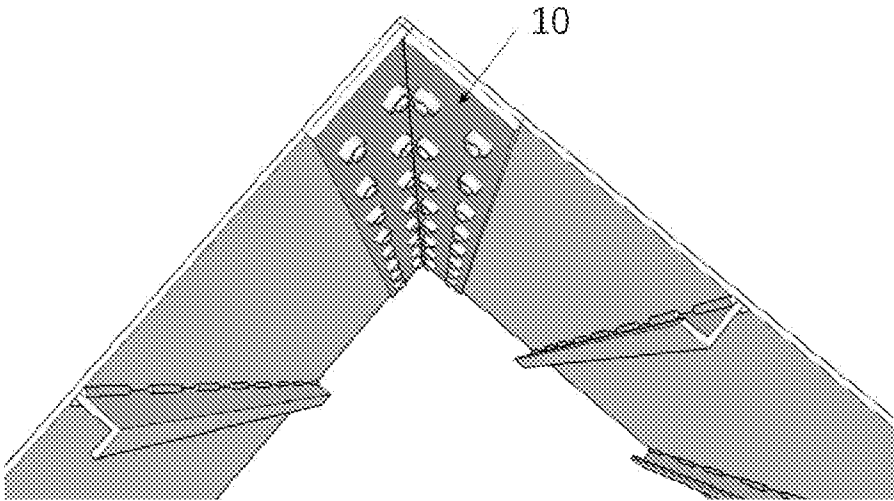


图 10

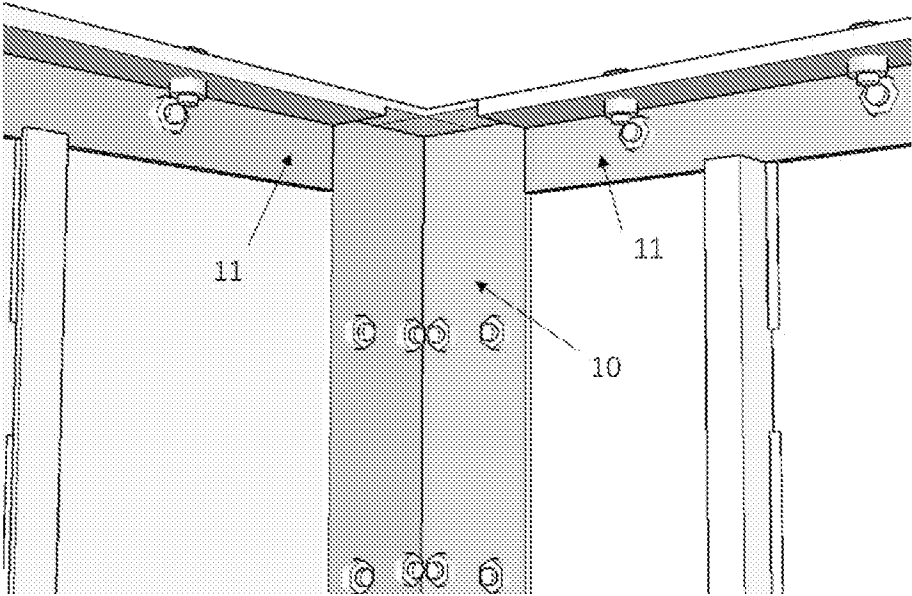


图 11

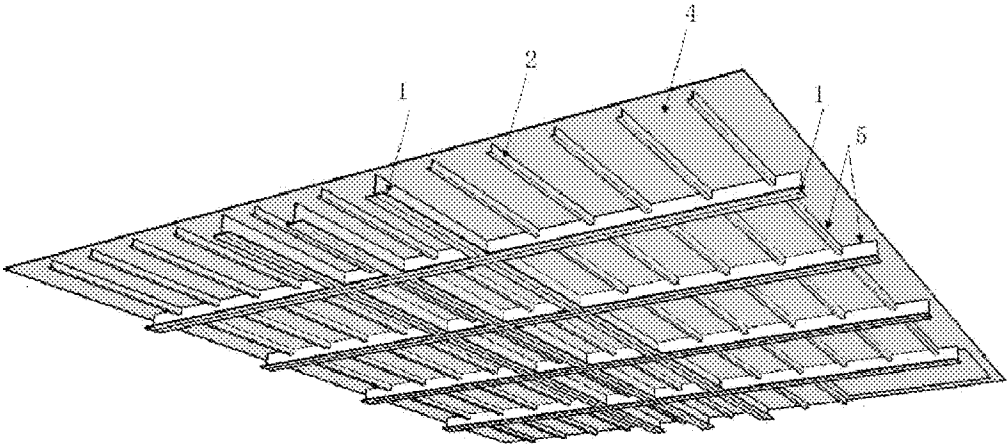


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/112352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04B2/00(2006.01)i;E04B1/08(2006.01)i;E04C2/08(2006.01)i;E04B1/61(2006.01)i;E04B5/02(2006.01)i;E04C2/30(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)

IPC:E04B E04C

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)

CNTEXT; WPABSC; ENTXTC, VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; CJFD; 中国船舶重工集团国际工程有限公司, 中冶建筑研究总院有限公司, 西安建筑科技大学, 青岛理工大学, 兰涛, 李然, 傅彦青, 秦广冲, 薛辰, 高睿祥, 张黎明, 门进杰, 角钢, 角部, 补焊, 间断焊, 连接件, 钢楼板, 栓, 铆, 拼块, 钢墙板, 加劲肋, 门窗, 洞, 孔, 桁架梁, "L", 箱板, 楼盖, 装配式, 单元 Assembl+, bolt, box, building, angle, combined, plate, steel, unit, corner, connect+, floor, wall?, discontinuous 4d weld +, Repair 4d weld+.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 111287316 A (CSIC INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD. et al.) 16 June 2020 (2020-06-16) description, paragraphs 25-28, and figures 1-7	1-10
Y	CN 202163770 U (SANY HEAVY INDUSTRY CO., LTD.) 14 March 2012 (2012-03-14) description, paragraphs 38 and 42, and figures 1-14	1-10
Y	CN 110589273 A (JINLUO WATER CO., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) description, paragraphs 32-34, and figures 1-7	1-10
Y	CN 106958292 A (TIBET ZANGJIAN TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 July 2017 (2017-07-18) description, paragraph 29, and figures 1-8	7-8
Y	CN 113882547 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 04 January 2022 (2022-01-04) description, paragraphs [0004]-[0048], and figures 1-8	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
 "D" document cited by the applicant in the international application
 "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

16 March 2023

Date of mailing of the international search report

23 March 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/112352

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104278642 A (JIANGSU TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 14 January 2015 (2015-01-14) description, paragraphs [0004]-[0020], and figures 1-2	1-10
Y	CN 201276302 Y (SANY HEAVY INDUSTRY CO., LTD.) 22 July 2009 (2009-07-22) description, pages 4-6, specific embodiments, and figures 1-7	1-10
A	KR 20100084359 A (KUMKANG MACHINE INDUSTRIAL CO., LTD.) 26 July 2010 (2010-07-26) entire document	1-10
A	US 7690159 B1 (ARNOLD FLOYD) 06 April 2010 (2010-04-06) entire document	1-10
A	CN 214833397 U (CSIC INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD. et al.) 23 November 2021 (2021-11-23) entire document	1-10
A	CN 204983248 U (CHANGSHA BROAD HOMES INDUSTRIAL INTERNATIONAL CO., LTD.) 20 January 2016 (2016-01-20) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/112352

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111287316	A	16 June 2020	CN	111287316	B	29 December 2020
CN	202163770	U	14 March 2012	None			
CN	110589273	A	20 December 2019	CN	210504069	U	12 May 2020
CN	106958292	A	18 July 2017	CN	207160246	U	30 March 2018
CN	113882547	A	04 January 2022	None			
CN	104278642	A	14 January 2015	None			
CN	201276302	Y	22 July 2009	None			
KR	20100084359	A	26 July 2010	KR	101031646	B1	29 April 2011
US	7690159	B1	06 April 2010	None			
CN	214833397	U	23 November 2021	None			
CN	204983248	U	20 January 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/112352

A. 主题的分类

E04B2/00(2006.01)i;E04B1/08(2006.01)i;E04C2/08(2006.01)i;E04B1/61(2006.01)i;E04B5/02(2006.01)i;E04C2/30(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)

IPC:E04B E04C

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))

CNXTX;WPABSC;ENTXTC, VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI;CJFD, 中国船舶重工集团国际工程有限公司, 中冶建筑研究总院有限公司, 西安建筑科技大学, 青岛理工大学, 兰涛, 李然, 傅彦青, 秦广冲, 薛辰, 高睿祥, 张黎明, 门进杰, 角钢, 角部, 补焊, 间断焊, 连接件, 钢楼板, 栓, 铆, 拼块, 钢墙板, 加劲肋, 门窗, 洞, 孔, 桁架梁, "L", 箱板, 楼盖, 装配式, 单元 Assembl+, bolt, box, building, angle, combined, plate, steel, unit, corner, connect+, floor, wall?, discontinuous 4d weld+, Repair 4d weld+.

C. 相关文件

类 型*

引用文件,必要时,指明相关段落

相关的权利要求

Y

CN 111287316 A (中国船舶重工集团国际工程有限公司 等) 2020年6月16日 (2020 - 06 - 16)
说明书第25-28段, 图1-7

1-10

Y

CN 202163770 U (三一重工股份有限公司) 2012年3月14日 (2012 - 03 - 14)
说明书第38、42段, 图1-14

1-10

Y

CN 110589273 A (金锣水务有限公司) 2019年12月20日 (2019 - 12 - 20)
说明书第32-34段, 图1-7

1-10

Y

CN 106958292 A (西藏藏建科技股份有限公司) 2017年7月18日 (2017 - 07 - 18)
说明书第29段, 图1-8

7-8

Y

CN 113882547 A (北京工业大学) 2022年1月4日 (2022 - 01 - 04)
说明书第[0004]-[0048]段, 图1-8

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

2023年3月16日

国际检索报告邮寄日期

2023年3月23日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

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

李欣

电话号码 (+86) 020-28950937

C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 104278642 A (江苏省交通科学研究院股份有限公司) 2015年1月14日 (2015 - 01 - 14) 说明书第[0004]-[0020]段, 图1-2	1-10
Y	CN 201276302 Y (三一重工股份有限公司) 2009年7月22日 (2009 - 07 - 22) 说明书第4-6页具体实施方式, 图1-7	1-10
A	KR 20100084359 A (KUMKANG MACHINE IND CO LTD) 2010年7月26日 (2010 - 07 - 26) 全文	1-10
A	US 7690159 B1 (ARNOLD FLOYD) 2010年4月6日 (2010 - 04 - 06) 全文	1-10
A	CN 214833397 U (中国船舶重工集团国际工程有限公司 等) 2021年11月23日 (2021 - 11 - 23) 全文	1-10
A	CN 204983248 U (长沙远大住宅工业集团有限公司) 2016年1月20日 (2016 - 01 - 20) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/112352

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	111287316	A	2020年6月16日	CN 111287316 B	2020年12月29日
CN	202163770	U	2012年3月14日	无	
CN	110589273	A	2019年12月20日	CN 210504069 U	2020年5月12日
CN	106958292	A	2017年7月18日	CN 207160246 U	2018年3月30日
CN	113882547	A	2022年1月4日	无	
CN	104278642	A	2015年1月14日	无	
CN	201276302	Y	2009年7月22日	无	
KR	20100084359	A	2010年7月26日	KR 101031646 B1	2011年4月29日
US	7690159	B1	2010年4月6日	无	
CN	214833397	U	2021年11月23日	无	
CN	204983248	U	2016年1月20日	无	