



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110805144 B

(45) 授权公告日 2021.04.06

(21) 申请号 201911119815.0

E04B 1/61 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.15

E04B 1/21 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

E04B 1/41 (2006.01)

申请公布号 CN 110805144 A

E04C 3/34 (2006.01)

E04B 5/36 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.02.18

(56) 对比文件

(73) 专利权人 胡习兵

CN 108104310 A, 2018.06.01

地址 410000 湖南省长沙市天心区福邸雅

CN 207794299 U, 2018.08.31

苑2栋1801房

CN 103388365 A, 2013.11.13

专利权人 曾裕林

CN 110306686 A, 2019.10.08

JP 2000104334 A, 2000.04.11

(72) 发明人 胡习兵 曾裕林

审查员 尹海云

(74) 专利代理机构 长沙永星专利商标事务所

(普通合伙) 43001

代理人 邓淑红

(51) Int. Cl.

E04B 1/38 (2006.01)

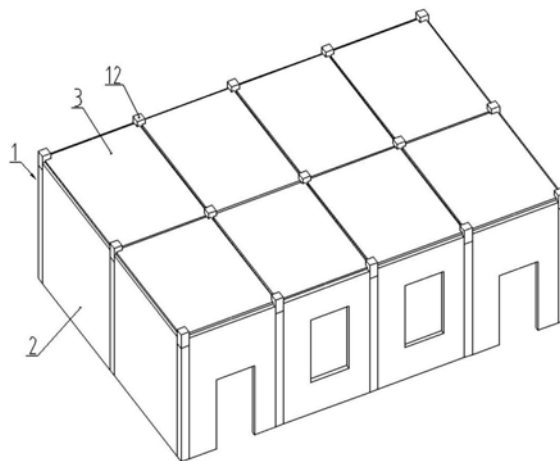
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

全装配式高层/超高层混凝土框支结构体系及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种全装配式高层/超高层混凝土框支结构体系,其每个楼层对应一个体系单元,每个体系单元包括预制柱、预制墙板和预制叠合楼板,预制墙板为型钢支撑-混凝土组合墙板,其两端角部和预制柱两端的侧面之间分别通过钢结构连接件连接,预制叠合楼板与预制墙板之间锚固;上下体系单元的预制柱之间通过钢结构连接件连接、预制墙板之间通过插筋注浆连接;第一层体系单元的预制柱下端连接于预埋预制接头的上端。预制柱与预制墙板的横向连接及预制柱纵向之间的连接均为钢结构连接件,不仅使得预制构件之间的连接方便快捷,传力可靠,且结构整体的传力路径明确,使整个体系单元具有更好的力学性能,足以满足高层或者超高层建筑的力学性能要求。



1. 一种全装配式高层/超高层混凝土框支结构体系,其特征在于:本框支结构体系的每个楼层对应一个体系单元,每个体系单元包括预制柱、预制墙板和预制叠合楼板,预制墙板为型钢支撑-混凝土组合墙板,其两端角部和预制柱两端的侧面之间分别通过钢结构连接件连接,预制叠合楼板与预制墙板之间锚固;上下体系单元的预制柱之间通过钢结构连接件连接、预制墙板之间通过插筋注浆连接;本框支结构体系还包括预埋于建筑基础中的预埋预制接头,第一层的体系单元的预制柱下端连接于预埋预制接头的上端;

所述预制墙板为型钢支撑-混凝土组合墙板,其预制墙板的四个角部沿对角线方向对称设置有角部钢结构连接件,用于与预制柱侧面之间的连接;

所述预制柱包括预制柱体和其上端连接的预制接头,预制柱体为钢筋混凝土柱,预制时其上下端的中心位置分别设置有外伸和内置的端面钢结构连接件,预制接头的平面尺寸与预制柱体的平面尺寸相同,为钢-混凝土组合结构,其两端有与预制柱体相应的端面钢结构连接件、侧面设置有用于连接所述预制墙板的侧面钢结构连接件;

所述预制接头的侧面钢结构连接件包括一对朝上和朝下布置的钢结构连接件,它们的倾斜角度分别与所述预制墙板两端的角部钢结构连接件相同。

2. 如权利要求1所述的全装配式高层/超高层混凝土框支结构体系,其特征在于:所述预埋预制接头的平面尺寸与所述预制柱体的平面尺寸相同,为钢-混凝土组合结构,其上端为与预制柱体相同的外伸的钢结构连接件,其下端为往下伸出的插筋,通过插筋固定于建筑基础中,其侧面有一对朝上倾斜的侧面钢结构连接件,倾斜角度与所述预制墙板下端的角部钢结构连接件相同。

3. 如权利要求2所述的全装配式高层/超高层混凝土框支结构体系,其特征在于:所述预制墙板的四个角部钢结构连接件分别与预制柱端部相应位置处的侧面钢结构连接件贴合后焊接或者通过紧固件连接。

4. 如权利要求1所述的全装配式高层/超高层混凝土框支结构体系,其特征在于:所述体系单元还包括用于辅助支撑所述预制叠合楼板的预制叠合次梁和用于支撑预制楼梯的楼梯平台梁,预制叠合次梁和预制楼梯平台梁的两端分别通过钢结构连接件连接于体系单元的预制墙板之间或者预制柱之间,预制墙板的顶部侧面和预制柱顶部的预制接头侧面分别设置与叠合次梁相应的钢结构连接件。

5. 一种权利要求1所述框支结构体系的施工方法,包括以下步骤:

一、第一层体系单元施工

(1) 在进行建筑基础施工时,根据预制柱的设计位置在基础中固定预埋预制接头;

(2) 在预制柱体外伸的端面钢结构连接件端连接预制接头;

(3) 以预制接头朝上吊装预制柱,使预制柱体下端内置的端面钢结构连接件与预埋预制接头上端外伸的端面钢结构连接件连接后设置临时支撑,将预制柱体与预埋预制接头的连接部位支模并浇捣混凝土后养护至设计强度;

(4) 吊装预制墙板,将其下端与基础梁之间通过插筋连接,并设置临时支撑;

(5) 将预制墙板四个角部钢结构连接件分别与预制柱两端的侧面钢结构连接件连接固定,将预制柱与预制墙板之间的钢构件连接部位根据设计要求浇捣混凝土并养护至设计强度;

(6) 吊装预制叠合楼板,将预制叠合楼板与预制墙板锚固后浇捣混凝土并养护至设计

强度；

(7) 吊装预制楼梯, 根据楼梯设置位置, 将预制楼梯与预制墙板和楼梯平台梁连接固定；

二、上层体系单元施工

各上层体系单元施工时, 参照步骤(2)在各预制柱体外伸的钢结构连接件端连接预制接头, 参照步骤(3)吊装预制柱, 使预制柱下端内置的端面钢结构连接件与下层预制柱上端的端面钢结构连接件连接固定, 上层预制墙板与下层预制墙板之间通过插筋注浆连接, 其它施工参照第一层体系单元施工。

全装配式高层/超高层混凝土框支结构体系及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于土木工程领域,具体为一种全装配式高层/超高层混凝土框支结构体系及其施工方法。

背景技术

[0002] 目前,实际工程中的装配式混凝土建筑主要应用于低层建筑和多层建筑,在高层和超高层建筑中的应用主要集中在预制叠合楼板、预制楼梯和围护墙板等方面,难以实现高层和超高层建筑的全装配化设计和施工,制约了装配式建筑的进一步发展与推广。

[0003] 高层和超高层建筑难以实现全装配化设计和施工的原因,主要体现在以下两个方面:

[0004] 现有的预制构件间的钢筋连接通常采用钢筋套筒灌浆工艺或梁受力钢筋加锚板与混凝土柱直接现浇等方式,这类连接方式所形成的节点施工工艺较为复杂,施工质量缺乏可靠的检测手段;

[0005] 目前的全装配式混凝土框架结构体系难以满足高层和超高层建筑的受力要求。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种在保证整体受力性能的前提下,能实现全装配式的高层/超高层混凝土框支结构体系及其施工方法。

[0007] 本发明提供的这种全装配式高层/超高层混凝土框支结构体系,其每个楼层对应一个体系单元,每个体系单元包括预制柱、预制墙板和预制叠合楼板,预制墙板为型钢支撑-混凝土组合墙板,其两端角部和预制柱两端的侧面之间分别通过钢结构连接件连接,预制叠合楼板与预制墙板之间锚固;上下体系单元的预制柱之间通过钢结构连接件连接、预制墙板之间通过插筋注浆连接;本框支结构体系还包括预埋于建筑基础中的预埋预制接头,第一层体系单元的预制柱下端连接于预埋预制接头的上端。

[0008] 上述技术方案的一种实施方式中,所述预制墙板的四个角部沿对角线方向对称设置有角部钢结构连接件,用于与预制柱侧面之间的连接。

[0009] 上述技术方案的一种实施方式中,所述预制柱包括预制柱体和其上端连接的预制接头,预制柱体为钢筋混凝土柱,预制时其上下端的中心位置分别设置有外伸和内置的端面钢结构连接件,预制接头的平面尺寸与预制柱体的平面尺寸相同,为钢-混凝土组合结构,其两端有与预制柱体相应的端面钢结构连接件、侧面设置有用于连接所述预制墙板的侧面钢结构连接件。

[0010] 上述技术方案的一种实施方式中,所述预制接头的侧面钢结构连接件包括一对朝上和朝下布置的钢结构连接件,它们的倾斜角度分别与所述预制墙板两端的角部钢结构连接件相同。

[0011] 上述技术方案的一种实施方式中,所述预埋预制接头的平面尺寸与所述预制柱体的平面尺寸相同,为钢-混凝土组合结构,其上端为与预制柱体相同的外伸的钢结构连接

件,其下端为往下伸出的插筋,通过插筋预埋固定于建筑基础中,其侧面有一对朝上倾斜的侧面钢结构连接件,倾斜角度与所述预制墙板下端的角部钢结构连接件相同。

[0012] 上述技术方案的一种实施方式中,所述预制墙板的四个角部钢结构连接件分别与预制柱端部相应位置处的侧面钢结构连接件贴合后焊接或者通过紧固件连接。

[0013] 上述技术方案的一种实施方式中,所述体系单元还包括用于辅助支撑所述预制叠合楼板的预制叠合次梁和用于支撑预制楼梯的楼梯平台梁,预制叠合次梁和预制楼梯平台梁的两端分别通过钢结构连接件连接于体系单元的预制墙板之间或者预制柱之间,预制墙板的顶部侧面和预制柱顶部的预制接头侧面分别设置与叠合次梁相应的钢结构连接件。

[0014] 本发明提供的这种上述框支结构体系的施工方法,包括以下步骤:

[0015] 一、第一层体系单元施工

[0016] (1) 在进行建筑基础施工时,根据预制柱的设计位置在基础中固定预埋预制接头;

[0017] (2) 在预制柱体的外伸钢结构连接件端连接预制接头;

[0018] (3) 以预制接头朝上吊装预制柱,使预制柱体下端内置的端面钢结构连接件与预埋预制接头上端外伸的端面钢结构连接件连接后设置临时支撑,将预制柱体与预埋预制接头的连接部位支模并浇捣混凝土后养护至设计强度;

[0019] (4) 吊装预制墙板,将其下端与基础梁之间通过插筋连接,并设置临时支撑;

[0020] (5) 将预制墙板的四个角部钢结构分别与预制柱两端的侧面钢结构连接件连接固定,将预制柱与预制墙板之间根据设计要求浇捣混凝土并养护至设计强度;

[0021] (6) 吊装预制叠合楼板,将预制叠合楼板与预制墙板锚固后浇捣混凝土并养护至设计强度;

[0022] (7) 吊装预制楼梯,根据楼梯设置位置,将预制楼梯与预制墙板和楼梯平台梁连接固定。

[0023] 二、上层体系单元施工

[0024] 各上层体系单元施工时,参照步骤(2)在各预制柱体的外伸钢结构连接件端连接预制接头,参照步骤(3)吊装预制柱,使预制柱下端内置的端面钢结构连接件与下层预制柱上端外伸的端面钢结构连接件连接固定,上层预制墙板与下层预制墙板之间通过插筋注浆连接,其他施工参照第一层体系单元施工。

[0025] 本发明的预制墙板采用型钢支撑-混凝土组合墙板,能充分利用型钢支撑来解决高层/超高层建筑的整体受力和预制墙板与预制柱之间的连接问题,钢筋混凝土墙板能提高内置型钢支撑的整体稳定性和钢材防火与防腐问题。各体系单元装配时,预制柱与预制墙板之间通过钢结构连接件进行连接固定,预制叠合楼板与预制墙板之间锚固,预制叠合次梁与预制墙板或者预制柱之间采用钢结构连接件连接固定,预制楼梯与相应的预制构件之间采用插筋连接固定。即各体系单元为全装配式结构固定,只需在装配后进行少量的现场浇捣混凝土施工处理。上下体系单元之间的预制柱通过钢结构连接件连接固定,上下体系单元的预制墙板之间通过插筋注浆连接,即上下体系单元之间也为全装配式结构固定,完全满足建筑的全装配式施工。各体系单元预制柱与预制墙板的横向连接及上下体系单元的预制柱纵向之间的连接均为钢结构连接件,不仅使得预制构件之间的连接方便快捷,传力可靠,且结构整体的传力路径明确,使整个体系单元具有更好的力学性能,足以满足高层或者超高层建筑的力学性能要求。

[0026] 总之,本发明的预制构件间分别采用钢结构连接件连接、插筋连接和锚固连接,能实现高层和超高层混凝土结构的全装配式安装;复合墙板能充分利用钢与混凝土的力学性能,方便构件间的连接,并能起到柱间支撑和围护隔墙等作用;该结构体系具有较大的力学性能优势,结构传力路径明确,构件间连接方便快捷,可实现高层和超高层建筑的全装配化设计与施工。

附图说明

- [0027] 图1为本发明一个优选实施例的一个体系单元的结构示意图。
[0028] 图2为图1未安装制叠合楼板的结构示意图。
[0029] 图3为图1中预制柱的布置示意图。
[0030] 图4为图3中预制柱体的结构示意图。
[0031] 图5为图3中预制接头的一种结构示意图。
[0032] 图6为图1中预制墙板的结构示意图。
[0033] 图7为本实施例中预埋预制接头的结构示意图。
[0034] 图8为本发明其它实施例体系单元中预制墙板的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 本发明公开的这种高层/超高层建筑的混凝土框支体系,其每个楼层对应一个体系单元,体系单元有两种结构:

[0036] 第一种结构主要包括预制柱、预制墙板和预制叠合楼板,预制墙板的两端角部和预制柱两端的侧面之间分别通过钢结构连接件连接,预制叠合楼板与预制墙板之间锚固。上下体系单元的预制柱之间通过钢结构连接件连接、预制墙板之间通过插筋注浆连接。

[0037] 另一种体系单元在前一种体系单元结构的基础上还包括预制叠合次梁,预制叠合次梁的两端根据设计要求与预制柱连接固定,或者与预制墙板连接固定。

[0038] 优选实施例,如图1、图2所示,本实施例的体系单元为前述的第一种体系单元,其结构包括预制柱1、预制墙板2、预制叠合楼板3。还包括图1、图2中没有表示出的预制楼梯。

[0039] 结合图3和图4可以看出,本实施例的预制柱1包括预制柱体11和其上端连接的预制接头12。预制柱体11为钢筋混凝土柱,预制时上端中心位置处预埋有外伸的端面钢结构连接件、下端中心位置处预埋有内置的端面钢结构连接件。预制接头12的平面尺寸与预制柱体11的平面尺寸相同,也是钢-混凝土组合结构。

[0040] 图1至图3中的预制接头均为简化示意图,预制接头的详细结构如图5所示。从图5可以看出,预制接头12的两端也设置有与预制柱体11相应的端面钢结构连接件,预制接头12连接于预制柱体11的上端时,两者之间通过内置和外伸的端面钢结构连接件连接固定,固定方式可采用焊接或者螺栓连接。

[0041] 如图6所示,本实施例的预制墙板2为型钢支撑-混凝土组合墙板,其四个角部设置有沿其对角线方向伸出的角部钢结构连接件。

[0042] 如前所述,本发明的预制墙板与预制柱之间通过钢结构连接件连接固定,所以预制柱端部的预制接头必须设置侧面钢结构连接件121,如图5所示。每个体系单元的预制柱上端的预制接头12通过其侧面钢结构连接件121来连接预制墙板2,所以图5中朝上和朝下

的侧面钢结构连接件121的倾斜角度分别与预制墙板2两端的角部钢结构连接件21的倾斜角度一致。

[0043] 至于预制接头12的几个侧面设置侧面钢结构连接件121,则需根据预制柱1的具体位置来确定。

[0044] 结合图1、图2可以看出,建筑四个角部的预制柱有两个侧面分别与预制墙板连接,外围的其它预制柱有三个侧面分别与预制墙板连接,而建筑内部的预制柱则四个侧面都连接有预制墙板。所以预制接头相应的包括三种结构:两个侧面、三个侧面和四个侧面分别设置与预制墙板角部钢结构连接件相应的侧面钢结构连接件。

[0045] 图5示出了两个侧面设置有侧面钢结构连接件的预制接头,即该预制接头连接于建筑的四个角部的预制柱体上端。

[0046] 本实施例预制墙板2的角部钢架结构连接件21和预制接头12的侧面钢结构连接件121均采用如图所示的钢结构连接件。

[0047] 本体系单元的第一层体系单元的预制柱固定于建筑基础中的预埋预制接头上端。

[0048] 如图7所示,预埋预制接头4与图5所示预制接头12的结构差别为其只有朝上倾斜的侧面钢结构连接件,其下端为外伸的插筋。预埋预制接头在建筑基础中固定时,以插筋与建筑基础中的钢筋网连接。

[0049] 第一层体系单元的预制柱与预埋预制接头连接好后,其两端均有侧面钢结构连接件,该层体系单元的预制墙板安装时,其下端的角部钢结构连接件与预制柱下端的预埋预制接头4的侧面钢结构连接件连接固定,上端的角部钢结构连接件与预制柱上端的预制接头朝下倾斜的侧面钢结构连接件连接固定,预制柱上端预制接头朝上倾斜的侧面钢结构连接件用于连接第二层体系单元的预制墙板,以此类推。

[0050] 本实施例的预制叠合楼板3结构采用目前的常规结构。

[0051] 本实施例的具体施工过程如下:

[0052] 一、第一层体系单元施工

[0053] (1) 在预制建筑基础时,根据预制柱的设计位置固定预埋接头;

[0054] (2) 在预制柱体外伸的端面钢结构连接件端连接预制接头,可采用焊接或者紧固件连接固定的方式;

[0055] (3) 将预制柱体下端内置的端面钢结构与预埋接头上端的端面钢结构连接件连接固定好后设置临时支撑,固定方式参照步骤(1),然后再预制柱体与预埋接头的连接部位支模并浇捣混凝土后养护至设计强度;

[0056] (4) 吊装预制墙板,将其下端与基础梁之间通过插筋连接,并设置临时支撑;

[0057] (5) 将预制墙板的四个角部钢结构连接件分别与预制柱两端的侧面钢结构连接件连接固定,固定方式参照步骤(1),然后将预制柱与预制墙板之间的钢构件连接部位根据设计要求浇捣混凝土并养护至设计强度;

[0058] (6) 吊装预制叠合楼板,将预制叠合楼板与预制墙板锚固后浇捣混凝土并养护至设计强度;

[0059] (7) 吊装预制楼梯,根据设置位置,将预制楼梯与预制墙板连接固定;

[0060] 二、上层体系单元施工

[0061] 各上层体系单元施工时,预制柱以外伸的端面钢结构连接件朝上布置,其下端内

置的端面钢结构连接件与下层预制柱上端连接接头外伸的端面钢结构连接件连接固定,上层预制墙板与下层预制墙板之间通过插筋注浆连接,其他施工操作参照第一层体系单元。

[0062] 当其他实施例的体系单元还包括预制叠合次梁时,预制叠合次梁的两端设置用于连接的钢结构连接件。根据设计要求,预制叠合次梁的两端可能与预制柱连接固定,也可能与预制墙板连接固定。本发明在设计时优选预制叠合次梁与预制墙板连接固定的方式,因为本发明的预制墙板为型钢支撑-混凝土组合墙板,具有足够的支撑强度,只需在支撑型钢上连接水平外伸钢结构连接件22与预制叠合次梁端段的钢结构连接件连接固定即可,在保证性能的前提下,简化连接结构。此时预制墙板的结构如图8所示。当某种特殊情况下,预制柱与预制柱之间不能设置预制墙板时,只能将预制叠合次梁的两端与此处的预制柱连接固定,将相应预制柱侧面用于连接预制叠合次梁的侧面钢结构连接件设置为水平状态,使其与预制叠合次梁端部的钢结构连接件连接固定。

[0063] 本发明各体系单元的预制柱与预制墙板之间先通过钢结构连接件连接固定,预制叠合楼板与预制墙板之间锚固,预制叠合次梁与预制墙板或者预制柱之间采用钢结构连接件连接固定,预制楼梯与相应的预制构件之间采用插筋连接固定。即各体系单元为全装配式结构固定,只需在装配后进行少量的现场浇捣混凝土施工处理。上下体系单元之间的预制柱通过钢结构连接件连接固定,上下体系单元的预制墙板之间通过插筋注浆连接,即上下体系单元之间也为全装配式结构固定。

[0064] 所以本发明建成的高层或者超高层建筑为全装配式施工。

[0065] 由于各体系单元横向之间和纵向之间的连接均为钢结构连接件,不仅使得预制构件之间的连接方便快捷,传力可靠,且结构整体的传力路径明确,使整个体系单元具有更好的力学性能,足以满足高层或者超高层建筑的力学性能要求。

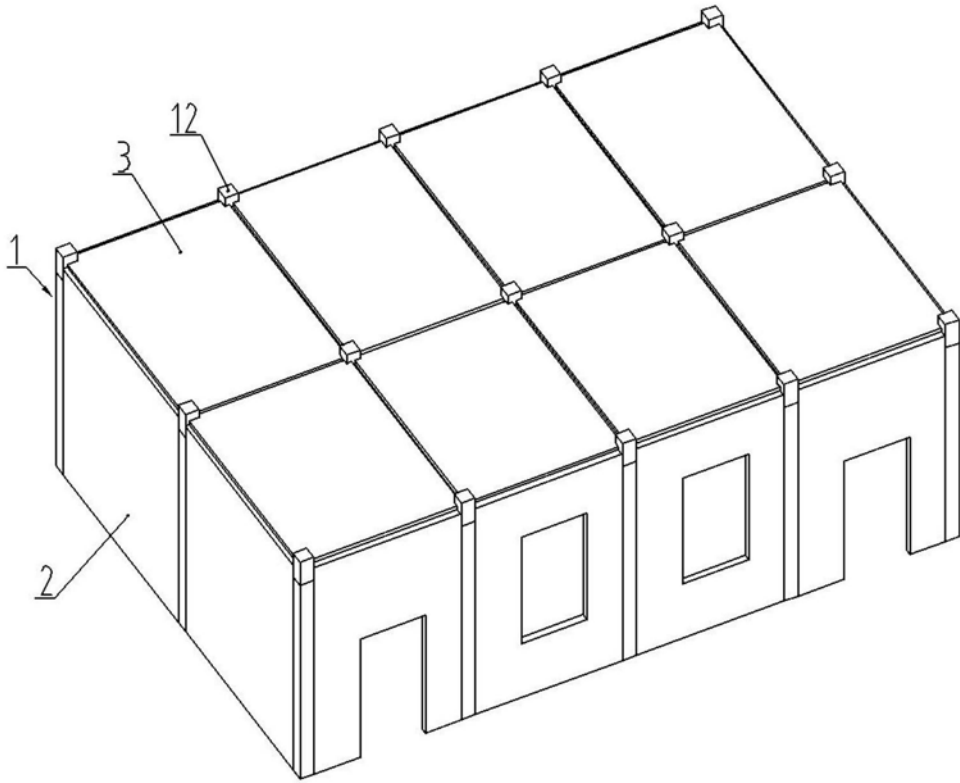


图1

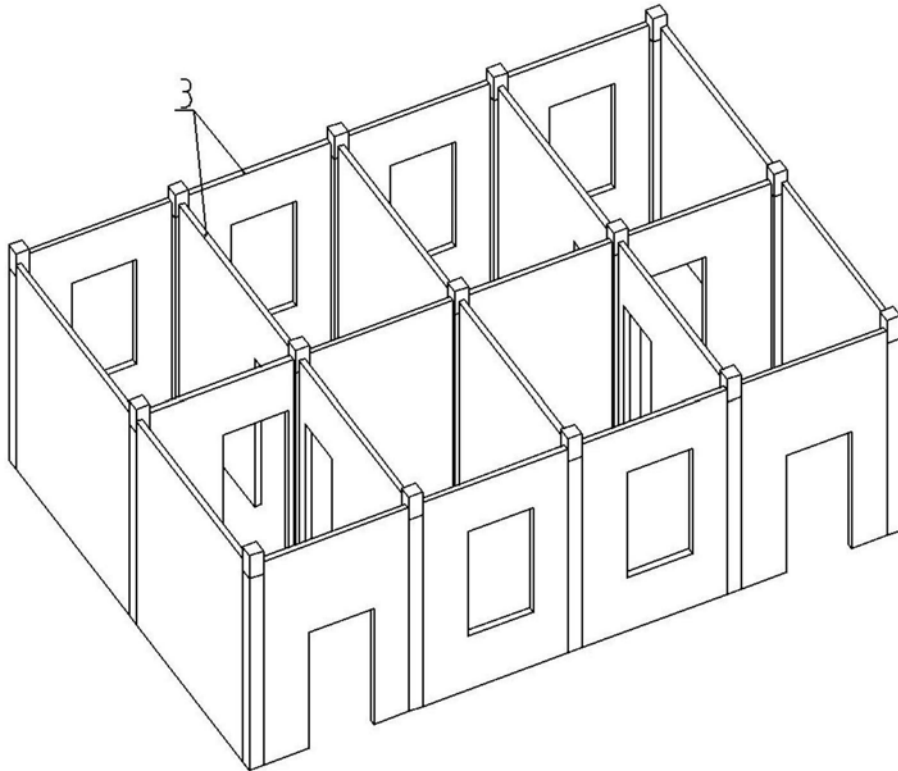


图2

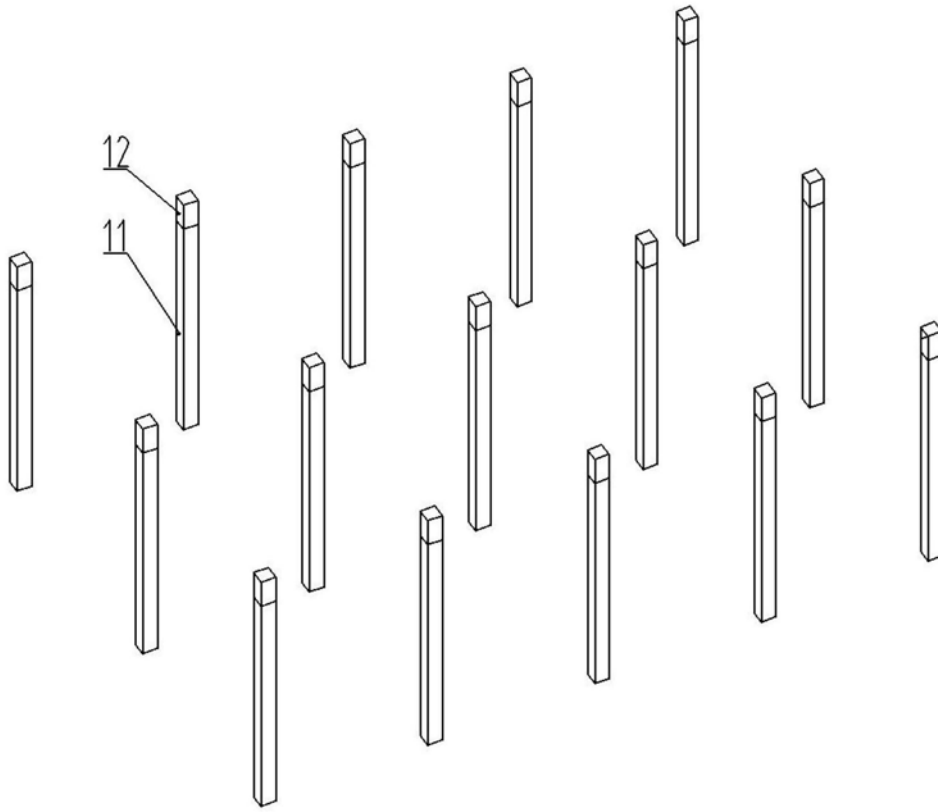


图3

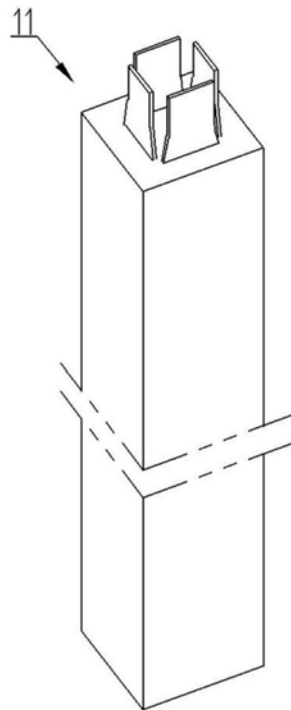


图4

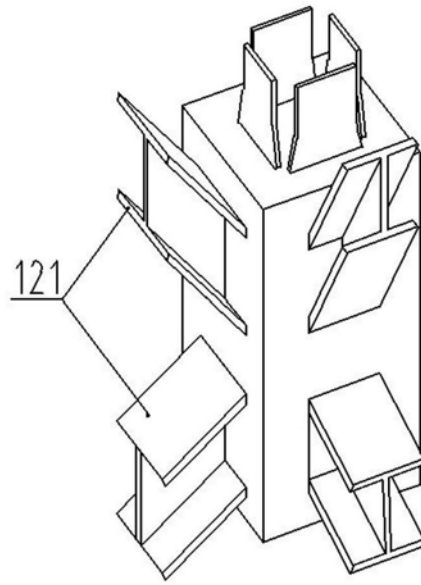


图5

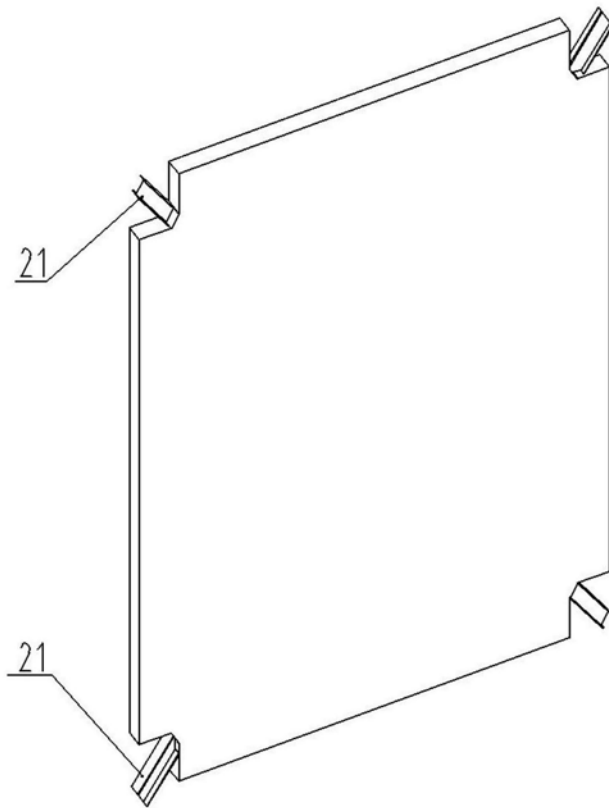


图6

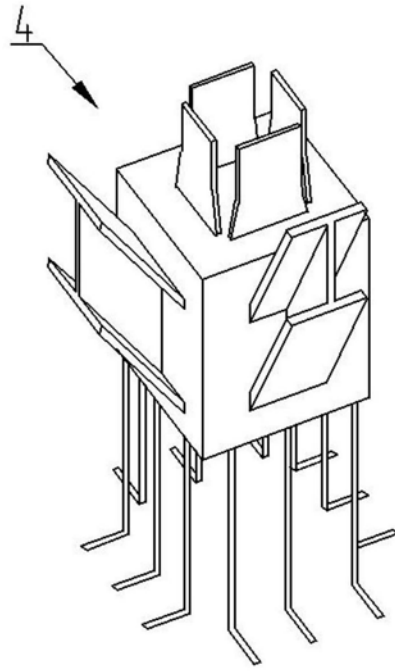


图7

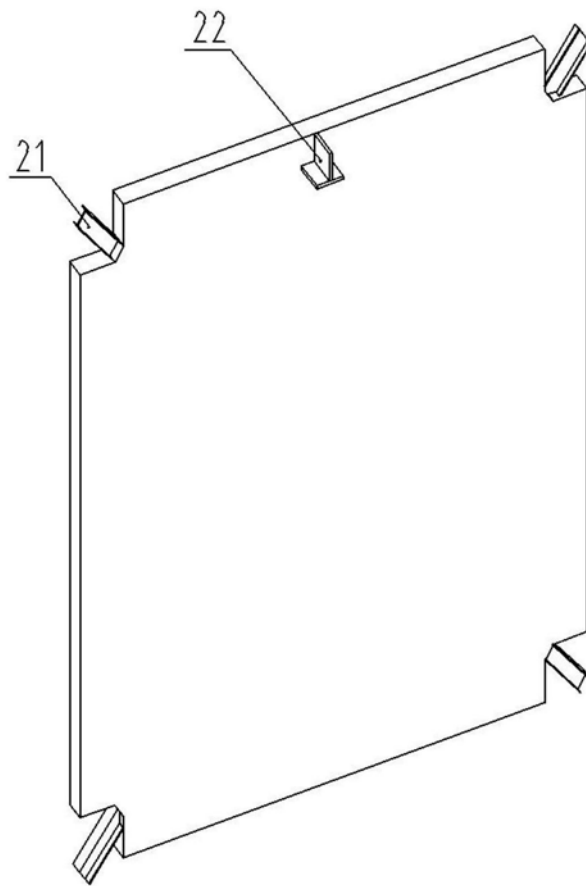


图8