

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203256899 U

(45) 授权公告日 2013. 10. 30

(21) 申请号 201320238565. 4

(22) 申请日 2013. 05. 03

(73) 专利权人 沈阳瑞福工业住宅有限公司

地址 110027 辽宁省沈阳市经济技术开发区
十六号街6号

(72) 发明人 邵峰 张亮亮 毕章锋 唐玉美

(74) 专利代理机构 沈阳晨创科技专利代理有限
责任公司 21001

代理人 樊南星

(51) Int. Cl.

E04B 1/343(2006. 01)

E04B 1/38(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

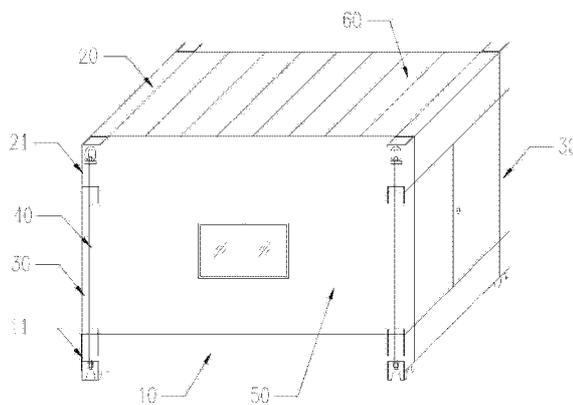
权利要求书2页 说明书6页 附图13页

(54) 实用新型名称

一种可拆装的模块化组合房

(57) 摘要

一种可拆装的模块化组合房,由模块化单元构成;模块化单元具体构成如下:底座(10)、顶盖(20)、立柱(30)、墙体(50)、吊顶(60);顶盖(20)、底座(10)均为矩形板状结构;从上到下顺次连接为一个整体的顶盖连接管(21)、立柱(30)和底座连接管(11)布置在底座(10)和顶盖(20)之间且其内部布置有连接杆(40),连接杆(40)依次穿过顶盖连接管内水平连接板孔(214)、底座连接管内水平连接板孔(115)且连接杆(40)的下端与底座连接管内水平连接板(113)连接。本实用新型中各模块组合单元可以进行左右或上下连接,组装方便快捷。可工厂化加工且能满足不同的空间使用需求。



1. 一种可拆装的模块化组合房,其由至少一个模块化单元构成或者2个及2个以上模块化单元组合而成;每个模块化单元具体构成如下:底座(10)、顶盖(20)、立柱(30)、墙体(50)、吊顶(60);其中:立柱(30)、墙体(50)均垂直布置且均用于连接底座(10)和顶盖(20),相邻的立柱(30)之间布置有墙体(50),吊顶(60)固定布置在顶盖(20)下部;其特征在于:所述可拆装的模块化组合房中的顶盖(20)、底座(10)均为矩形板状结构;

所述可拆装的模块化组合房中还设置有如下结构:顶盖连接管(21)、底座连接管(11)、连接杆(40)、立柱(30),其中:所述顶盖连接管(21)有四处且分别连接着顶盖(20)的四个角,底座连接管(11)有四处且分别连接着底座(10)的四个角;上下对应布置的顶盖(20)、底座(10)上的各4处顶盖连接管(21)、底座连接管(11)也分为对应的四组且在竖直方向上共线,同组的顶盖连接管(21)和底座连接管(11)之间通过立柱(30)连接在一起;

同组且从上到下顺次连接为一个整体的顶盖连接管(21)、立柱(30)和底座连接管(11)的内部布置有连接杆(40),连接杆(40)上部与顶盖(20)构成活动连接;

顶盖连接管(21)内设置有固定在其内腔且沿其横截面方向布置的顶盖连接管内水平连接板(213),顶盖连接管内水平连接板(213)中央处设置有顶盖连接管内水平连接板孔(214),

底座连接管(11)设置有固定在其内腔且沿其横截面方向布置的底座连接管内水平连接板(113),底座连接管内水平连接板(113)中央处设置有底座连接管内水平连接板孔(115);

吊环(41)固接于连接杆(40)上部,连接杆(40)依次穿过顶盖连接管内水平连接板孔(214)、底座连接管内水平连接板孔(115);连接杆(40)固接有吊环(41)的上端与顶盖连接管内水平连接板(213)连接,连接杆(40)的下端与底座连接管内水平连接板(113)连接。

2. 按照权利要求1所述可拆装的模块化组合房,其特征在于:所述顶盖连接管(21)具体由同轴连接的上部管体(211)和下部管体(212)组成,其中:上部管体(211)的内径大于下部管体(212)的外径;

所述底座连接管(11)具体由相互之间固定连接的上部管体(111)和柱脚(112)组成,其中:上部管体(111)的内径大于柱脚(112)的外径;

所述立柱(30)具体由同轴连接的主管体(31)和连接管体(32)组成,主管体(31)的内径的大于连接管体(32)的外径;

所述顶盖连接管(21)中的下部管体(212)底部插接在立柱(30)中的主管体(31)内,立柱(30)中的主管体(31)的上部与顶盖连接管(21)中的上部管体(211)的下部相接;立柱(30)中的连接管体(32)底部插接在底座连接管(11)中的上部管体(111)顶部内。

3. 按照权利要求2所述可拆装的模块化组合房,其特征在于:

所述顶盖连接管(21)中的上部管体(211)、立柱(30)中的主管体(31)、底座连接管(11)的上部管体(111)均采用管状结构,其横截面具体是下述结构形式之一:矩形管、方管、圆管、多边形管。

4. 按照权利要求3所述可拆装的模块化组合房,其特征在于:连接杆(40)具体构成如下:上部吊环(41)、连接杆件(42);其中:上部吊环(41)布置在连接杆件(42)上部,连接杆件(42)通过上部吊环(41)与顶盖(20)构成活动连接。

5. 按照权利要求3所述可拆装的模块化组合房,其特征在于:所述底座连接管(11)还

包括有下述结构：水平连接板(113)、外围托台(114)；其中：水平连接板(113)固接于柱脚(112)内部，用于支撑上部管体(111)的外围托台(114)固接于柱脚(112)外部，水平连接板(113)中部设有可供连接杆(40)穿过的底座连接管内水平连接板孔(115)；所述柱脚(112)的外侧下部设有可供模块化组合房组合连接的孔(117)及工艺孔(116)。

6. 根据权利要求1-5其中之一所述可拆装的模块化组合房，其特征在于：顶盖(20)的下部侧面靠近外边缘设有开口朝下的U型槽(24)，墙体(50)的顶部插在该U型槽(24)内；底座(10)周边顶部安装有扣件(25)。

7. 根据权利要求6所述可拆装的模块化组合房，其特征在于：所述U型槽(24)具体构成如下：槽底(241)、第一侧边(242)、第二侧边(244)、副折边(243)；其中：第二侧边(244)、第一侧边(242)都垂直于槽底(241)且都布置在槽底(241)的同一侧，且三者构成横断面为“U”型的结构；

副折边(243)连接着第一侧边(242)的远离槽底(241)一侧的侧边；且副折边(243)和槽底(241)的主体结构平行；

第二侧边(244)、槽底(241)、第一侧边(242)、副折边(243)顺次布置成一个整体。

一种可拆装的模块化组合房

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及模块房屋的结构设计和技术领域，特别提供了一种可拆装的模块化组合房。

背景技术：

[0002] 目前可移动的建筑物，被广泛应用于各种领域。例如用作矿山、铁路桥梁等野外施工的办公室或宿舍，市政施工用房，商铺，展厅等，此类建筑物属于流动性强，可搬迁的建筑物，因此需要经常更换使用地点，需要经常拆装和运输；而现有的可移动建筑物通常是一体式结构，搬迁时房屋要占用很大的空间，不利于运输，而且一般为单体建筑，无法进行组合满足大空间使用需求，现有的临时建筑物显然不能很好地适应其特殊要求。

[0003] 人们迫切期望获得一种技术效果更好的可拆装、便于运输的模块化房屋。

实用新型内容：

[0004] 本实用新型的目的是提供一种技术效果优良的可整体移动、可拆装的模块化组合房。

[0005] 一种可拆装的模块化组合房，其由至少一个模块化单元构成或者 2 个及 2 个以上模块化单元组合而成；每个模块化单元具体构成如下：底座 10、顶盖 20、立柱 30、墙体 50、吊顶 60；其中：立柱 30、墙体 50 均垂直布置且均用于连接底座 10 和顶盖 20，相邻的立柱 30 之间布置有墙体 50，吊顶 60 固定布置在顶盖 20 下部；其特征在于：所述可拆装的模块化组合房中的顶盖 20、底座 10 均为矩形板状结构；

[0006] 所述可拆装的模块化组合房中还设置有如下结构：顶盖连接管 21、底座连接管 11、连接杆 40、立柱 30，其中：所述顶盖连接管 21 有四处且分别连接着顶盖 20 的四个角，底座连接管 11 有四处且分别连接着底座 10 的四个角；上下对应布置的顶盖 20、底座 10 上的各 4 处顶盖连接管 21、底座连接管 11 也分为对应的四组且在垂直方向上共线，同组的顶盖连接管 21 和底座连接管 11 之间通过立柱 30 连接在一起；

[0007] 同组且从上到下顺次连接为一个整体的顶盖连接管 21、立柱 30 和底座连接管 11 的内部布置有连接杆 40，连接杆 40 上部与顶盖 20 构成活动连接；

[0008] 顶盖连接管 21 内设置有固定在其内腔且沿其横截面方向布置的顶盖连接管内水平连接板 213，顶盖连接管内水平连接板 213 中央处设置有顶盖连接管内水平连接板孔 214，

[0009] 底座连接管 11 设置有固定在其内腔且沿其横截面方向布置的底座连接管内水平连接板 113，底座连接管内水平连接板 113 中央处设置有底座连接管内水平连接板孔 115；

[0010] 吊环 41 固接于连接杆 40 上部，连接杆 40 依次穿过顶盖连接管内水平连接板孔 214、底座连接管内水平连接板孔 115；连接杆 40 固接有吊环 41 的上端与顶盖连接管内水平连接板 213 连接，连接杆 40 的下端与底座连接管内水平连接板 113 连接。

[0011] 本实用新型提供了一种连接方法，通过连接杆 40 将顶盖 20、立柱 30、底座 10 活动

连接,还可用连接杆 40 通过底座 10 进行模块房的整体吊装。

[0012] 所述顶盖连接管 21 具体由同轴连接的上部管体 211 和下部管体 212 组成,其中:上部管体 211 的内径大于下部管体 212 的外径;

[0013] 所述底座连接管 11 具体由相互之间固定连接的上部管体 111 和柱脚 112 组成,其中:上部管体 111 的内径大于柱脚 112 的外径;

[0014] 所述立柱 30 具体由同轴连接的主管体 31 和连接管体 32 组成,主管体 31 的内径的大于连接管体 32 的外径;

[0015] 所述顶盖连接管 21 中的下部管体 212 底部插接在立柱 30 中的主管体 31 内,立柱 30 中的主管体 31 的上部与顶盖连接管 21 中的上部管体 211 的下部相接;立柱 30 中的连接管体 32 底部插接在底座连接管 11 中的上部管体 111 顶部内。

[0016] 所述顶盖连接管 21 中的上部管体 211、立柱 30 中的主管体 31、底座连接管 11 的上部管体 111 均采用管状结构,其横截面具体是下述结构形式之一:矩形管、方管、圆管、多边形管。

[0017] 连接杆 40 具体构成如下:上部吊环 41、连接杆件 42;其中:上部吊环 41 布置在连接杆件 42 上部,连接杆件 42 通过上部吊环 41 与顶盖 20 构成活动连接。

[0018] 所述底座连接管 11 还包括有下述结构:水平连接板 113、外围托台 114;其中:水平连接板 113 固接于柱脚 112 内部,用于支撑上部管体 111 的外围托台 114 固接于柱脚 112 外部,水平连接板 113 中部设有可供连接杆 40 穿过的底座连接管内水平连接板孔 115;所述柱脚 112 的外侧下部设有可供模块化组合房组合连接的孔 117 及工艺孔 116。

[0019] 顶盖 20 的下部侧面靠近外边缘设有开口朝下的 U 型槽 24,墙体 50 的顶部插在该 U 型槽 24 内;底座 10 周边顶部安装有扣件 25。

[0020] 所述 U 型槽 24 具体构成如下:槽底 241、第一侧边 242、第二侧边 244、副折边 243;其中:第二侧边 244、第一侧边 242 都垂直于槽底 241 且都布置在槽底 241 的同一侧,且三者构成横断面为“U”型的结构;

[0021] 副折边 243 连接着第一侧边 242 的远离槽底 241 一侧的侧边;且副折边 243 和槽底 241 的主体结构平行;

[0022] 第二侧边 244、槽底 241、第一侧边 242、副折边 243 顺次布置成一个整体;副折边 243 用于放置所述吊顶 60。

[0023] 本实用新型所述可拆装的模块化组合房,包括底座 10、顶盖 20、立柱 30、连接杆 40、墙体 50 以及吊顶 60。通过连接杆 40 将底座 10、顶盖 20、立柱 30 活动连接,连接杆 40 上部设有上部吊环 41,可对组合房进行整体吊装搬迁移动,由于连接杆 40 是活动连接,因此拆装非常方便,各个构件的生产加工均在工厂内完成,当用户需要时,只需把组合房的每个模块化单元运到现场,相互连接起来并与基础固定即可,不仅如此,而且组合房各个模块构件拼装完成后,本身又成为一个大的模块组合单元,单元之间又可以进行左右或上下连接,组装方便快捷。

[0024] 本实用新型的每个模块化组合单元的顶盖 20、立柱 30、底座 10 使用隐蔽在立柱 30 内的连接杆 40 连接,拆装以及吊装非常方便,在保证强度的情况下,节省了立柱 30 及顶盖 20 的材料,经济实用,并且使现场的工作量大大减少,可进行工厂化批量生产加工,提高效率。运输非常便捷,且能满足不同的空间使用需求。

附图说明：

- [0025] 图 1 为本实用新型可拆装的模块化组合房屋整体示意图；
- [0026] 图 2 为本实用新型可拆装的模块化组合房的纵向立剖图；
- [0027] 图 3 为本实用新型可拆装的模块化组合房组合立面示意图；
- [0028] 图 4 为本实用新型可拆装的模块化组合房组合连接示意图；
- [0029] 图 5 为所述立柱 30 组合连接示意图；
- [0030] 图 6 为所述顶盖 20 组合连接示意图；
- [0031] 图 7 为所述底座 10 组合连接示意图；
- [0032] 图 8 为所述底座 10 的结构示意图；
- [0033] 图 9 为所述顶盖 20 的结构示意图；
- [0034] 图 10 为所述顶盖连接管 21 的结构示意图；
- [0035] 图 11 为所述立柱 30 的结构示意图；
- [0036] 图 12 为所述底座连接管 11 的结构示意图；
- [0037] 图 13 为所述顶盖连接管 21、立柱 30、底座连接管 11 通过带吊环的连接杆 40 连接结构示意图；
- [0038] 图 14 为所述墙体 50 的连接结构示意图；
- [0039] 图 15 为所述 U 型槽的结构示意图。

具体实施方式：**[0040] 实施例 1**

[0041] 一种可拆装的模块化组合房，其由至少一个模块化单元构成或者 2 个及 2 个以上模块化单元组合而成；每个模块化单元具体构成如下：底座 10、顶盖 20、立柱 30、墙体 50、吊顶 60；其中：立柱 30、墙体 50 均竖直布置且均用于连接底座 10 和顶盖 20，相邻的立柱 30 之间布置有墙体 50，吊顶 60 固定布置在顶盖 20 下部；关键点在于：

[0042] 所述可拆装的模块化组合房中的顶盖 20、底座 10 均为矩形板状结构；

[0043] 所述可拆装的模块化组合房中还设置有如下结构：顶盖连接管 21、底座连接管 11、连接杆 40、立柱 30，其中：所述顶盖连接管 21 有四处且分别连接着顶盖 20 的四个角，底座连接管 11 有四处且分别连接着底座 10 的四个角；上下对应布置的顶盖 20、底座 10 上的各 4 处顶盖连接管 21、底座连接管 11 也分为对应的四组且在竖直方向上共线，同组的顶盖连接管 21 和底座连接管 11 之间通过立柱 30 连接在一起；

[0044] 同组且从上到下顺次连接为一个整体的顶盖连接管 21、立柱 30 和底座连接管 11 的内部布置有连接杆 40，连接杆 40 上部与顶盖 20 构成活动连接；

[0045] 顶盖连接管 21 内设置有固定在其内腔且沿其横截面方向布置的顶盖连接管内水平连接板 213，顶盖连接管内水平连接板 213 中央处设置有顶盖连接管内水平连接板孔 214，

[0046] 底座连接管 11 设置有固定在其内腔且沿其横截面方向布置的底座连接管内水平连接板 113，底座连接管内水平连接板 113 中央处设置有底座连接管内水平连接板孔 115；

[0047] 吊环 41 固接于连接杆 40 上部，连接杆 40 依次穿过顶盖连接管内水平连接板孔

214、底座连接管内水平连接板孔 115；连接杆 40 固接有吊环 41 的上端与顶盖连接管内水平连接板 213 连接，连接杆 40 的下端与底座连接管内水平连接板 113 连接。

[0048] 本实施例提供了一种连接方法，通过连接杆 40 将顶盖 20、立柱 30、底座 10 活动连接，还可用连接杆 40 通过底座 10 进行模块房的整体吊装。

[0049] 所述顶盖连接管 21 具体由同轴连接的上部管体 211 和下部管体 212 组成，其中：上部管体 211 的内径大于下部管体 212 的外径；

[0050] 所述底座连接管 11 具体由相互之间固定连接的上部管体 111 和柱脚 112 组成，其中：上部管体 111 的内径大于柱脚 112 的外径；

[0051] 所述立柱 30 具体由同轴连接的主管体 31 和连接管体 32 组成，主管体 31 的内径的大于连接管体 32 的外径；

[0052] 所述顶盖连接管 21 中的下部管体 212 底部插接在立柱 30 中的主管体 31 内，立柱 30 中的主管体 31 的上部与顶盖连接管 21 中的上部管体 211 的下部相接；立柱 30 中的连接管体 32 底部插接在底座连接管 11 中的上部管体 111 顶部内。

[0053] 所述顶盖连接管 21 中的上部管体 211、立柱 30 中的主管体 31、底座连接管 11 的上部管体 111 均采用管状结构，其横截面具体是下述结构形式之一：矩形管、方管、圆管、多边形管。

[0054] 连接杆 40 具体构成如下：上部吊环 41、连接杆件 42；其中：上部吊环 41 布置在连接杆件 42 上部，连接杆件 42 通过上部吊环 41 与顶盖 20 构成活动连接。

[0055] 所述底座连接管 11 还包括有下述结构：水平连接板 113、外围托台 114；其中：水平连接板 113 固接于柱脚 112 内部，用于支撑上部管体 111 的外围托台 114 固接于柱脚 112 外部，水平连接板 113 中部设有可供连接杆 40 穿过的底座连接管内水平连接板孔 115；所述柱脚 112 的外侧下部设有可供模块化组合房组合连接的孔 117 及工艺孔 116。

[0056] 顶盖 20 的下部侧面靠近外边缘设有开口朝下的 U 型槽 24，墙体 50 的顶部插在该 U 型槽 24 内；底座 10 周边顶部安装有扣件 25。

[0057] 所述 U 型槽 24 具体构成如下：槽底 241、第一侧边 242、第二侧边 244、副折边 243；其中：第二侧边 244、第一侧边 242 都垂直于槽底 241 且都布置在槽底 241 的同一侧，且三者构成横断面为“U”型的结构；

[0058] 副折边 243 连接着第一侧边 242 的远离槽底 241 一侧的侧边；且副折边 243 和槽底 241 的主体结构平行；

[0059] 第二侧边 244、槽底 241、第一侧边 242、副折边 243 顺次布置成一个整体；副折边 243 用于放置所述吊顶 60。

[0060] 本实施例所述可拆装的模块化组合房，包括底座 10、顶盖 20、立柱 30、连接杆 40、墙体 50 以及吊顶 60。通过连接杆 40 将底座 10、顶盖 20、立柱 30 活动连接，连接杆 40 上部设有上部吊环 41，可对组合房进行整体吊装搬迁移动，由于连接杆 40 是活动连接，因此拆装非常方便，各个构件的生产加工均在工厂内完成，当用户需要时，只需把组合房的每个模块化单元运到现场，相互连接起来并与基础固定即可，不仅如此，而且组合房各个模块构件拼装完成后，本身又成为一个大的模块组合单元，各个相邻单元之间又可以进行左右或上下连接，组装方便快捷。

[0061] 本实施例的每个模块化组合单元的顶盖 20、立柱 30、底座 10 使用隐蔽在立柱 30

内的连接杆 40 连接,拆装以及吊装非常方便,在保证强度的情况下,节省了立柱 30 及顶盖 20 的材料,经济实用,并且使现场的工作量大大减少,可进行工厂化批量生产加工,提高效率。运输非常便捷,且能满足不同的空间使用需求。

[0062] 实施例 2

[0063] 本实施例与实施例 1 内容基本相同,其不同之处主要在于:参见图 3;模块化组合房可进行水平及垂直方向连接。

[0064] 实施例 3

[0065] 本实施例与实施例 1 内容基本相同,其不同之处主要在于:参见图 4;模块化组合房水平及垂直方向连接方式,全部采用螺栓等紧固件连接。

[0066] 实施例 4

[0067] 本实施例与实施例 1 内容基本相同,其不同之处主要在于:参见图 5;模块化组合房立柱 30 拼接处理方式,外侧用密封胶 71 密封防水,内部用立柱包边 72 封装,也可进行保温处理。

[0068] 实施例 5

[0069] 本实施例与实施例 1 内容基本相同,其不同之处主要在于:参见图 6;所述顶盖 20 四周的纵横梁相互连接方式,上部用防水盖板 73 封装,下部用吊顶装饰板 74 封装。

[0070] 实施例 6

[0071] 本实施例与实施例 1 内容基本相同,其不同之处主要在于:参见图 7;所述底座 10 四周的纵横梁相互连接方式,上部用地板 14 封装连接。

[0072] 实施例 7

[0073] 本实施例与实施例 1 内容基本相同,其不同之处主要在于:参见图 8;所述底座 10 包括四周的纵横梁,连接纵梁的多根次梁 13,以及底座连接管 11;次梁 13 上面可支承楼板作为地面。

[0074] 实施例 8

[0075] 本实施例与实施例 1 内容基本相同,其不同之处主要在于:参见图 9;所述顶盖 20 由四周的纵横梁,连接纵横梁的多根次梁 25 等组成,上面设置屋面板,即可成为屋顶,横梁 23 除了作为支承结构外,还可做成水槽,收集雨水集中排放。

[0076] 实施例 9

[0077] 本实施例与实施例 1 内容基本相同,其不同之处主要在于:

[0078] 所述中的上部管体 211 内还固接有水平连接板 213,该水平连接板 213 中部开有可供带吊环的连接杆 40 穿过的孔 214,所述顶盖连接管 21 的外部侧壁上开设可供模块化组合房组合连接的孔 215;所述带吊环的连接杆 40 包括端部固定连接在一起上部吊环 41 与连接杆件 42,下部可与紧固件活动连接。

[0079] 所述顶盖连接管 21 中的上部管体 211 采用边长均长为 100mm,厚度为 4mm 的矩形管,顶盖连接管 21 中的下部管体 212 采用边长均长为 90mm,厚度为 4mm 的矩形管,两者焊接固定连接;所用管体也可采用其他形式,如多边形管,圆形管等。

[0080] 实施例 10

[0081] 本实施例与实施例 1 内容基本相同,其不同之处主要在于:立柱 30 中的尺寸较大的主管体 31 采用边长为均为 100mm,厚度为 4mm 的矩形管,所述尺寸较小的连接管体 32 采

用边长为均为 90mm,厚度为 4mm 的矩形管,两者焊接固定连接。

[0082] 实施例 11

[0083] 本实施例与实施例 1 内容基本相同,其不同之处主要在于:

[0084] 底座连接管 11 中的上部管体 111 采用边长为均为 100mm,厚度为 4mm 的矩形管。

[0085] 底座连接管 11 中的柱脚 112 与水平连接板 113 以及外围托台 114 三个构件固定连接,既可以做成整体式,也可为分体式;本实施例中柱脚 112 采用边长为均为 90mm,厚度为 4mm 的矩形管与水平连接板 113 以及外围托台 114 焊接连接,并且柱脚 112 下部设有可供模块化组合房组合连接的孔 117 及安装工艺孔 116。

[0086] 实施例 12

[0087] 本实施例与实施例 1 内容基本相同,其不同之处主要在于:

[0088] 所述顶盖连接管 21、立柱 30、底座连接管 11 通过带吊环的连接杆 40 依次连接,在本实施例中,连接杆采用直径 16mm 圆钢做成,两端做成 M16 的螺杆。

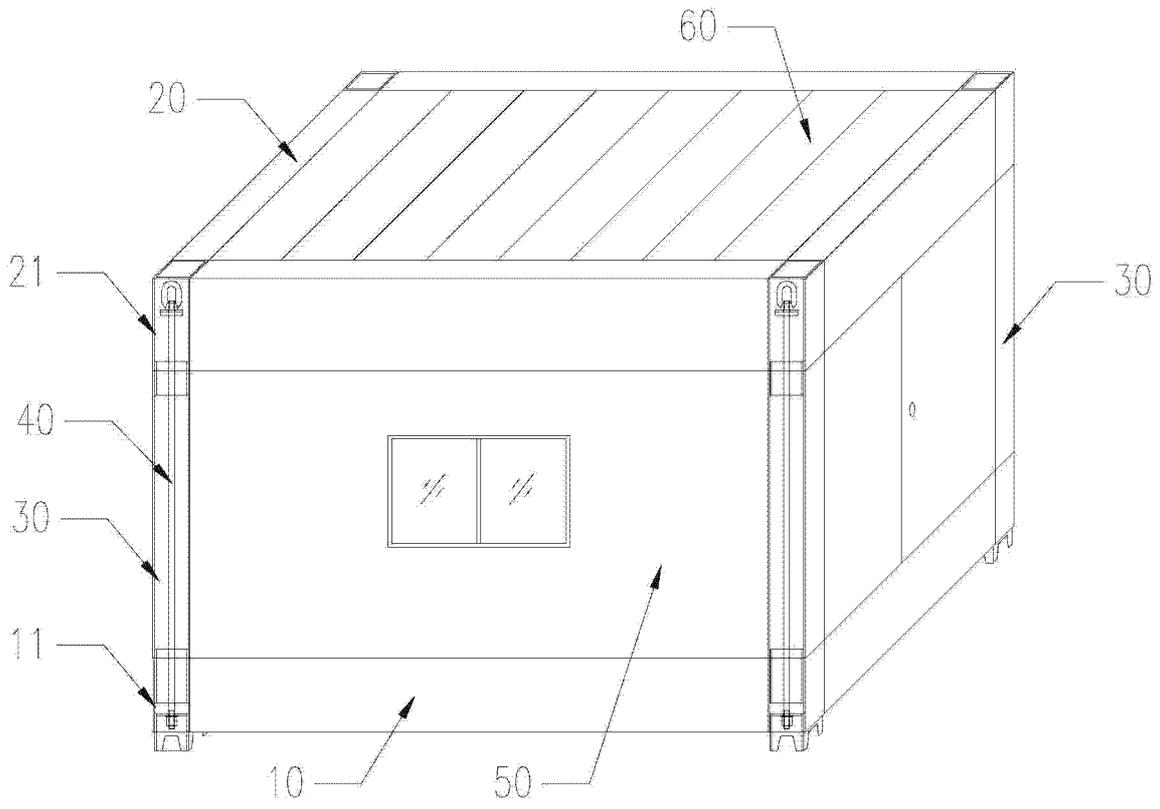


图 1

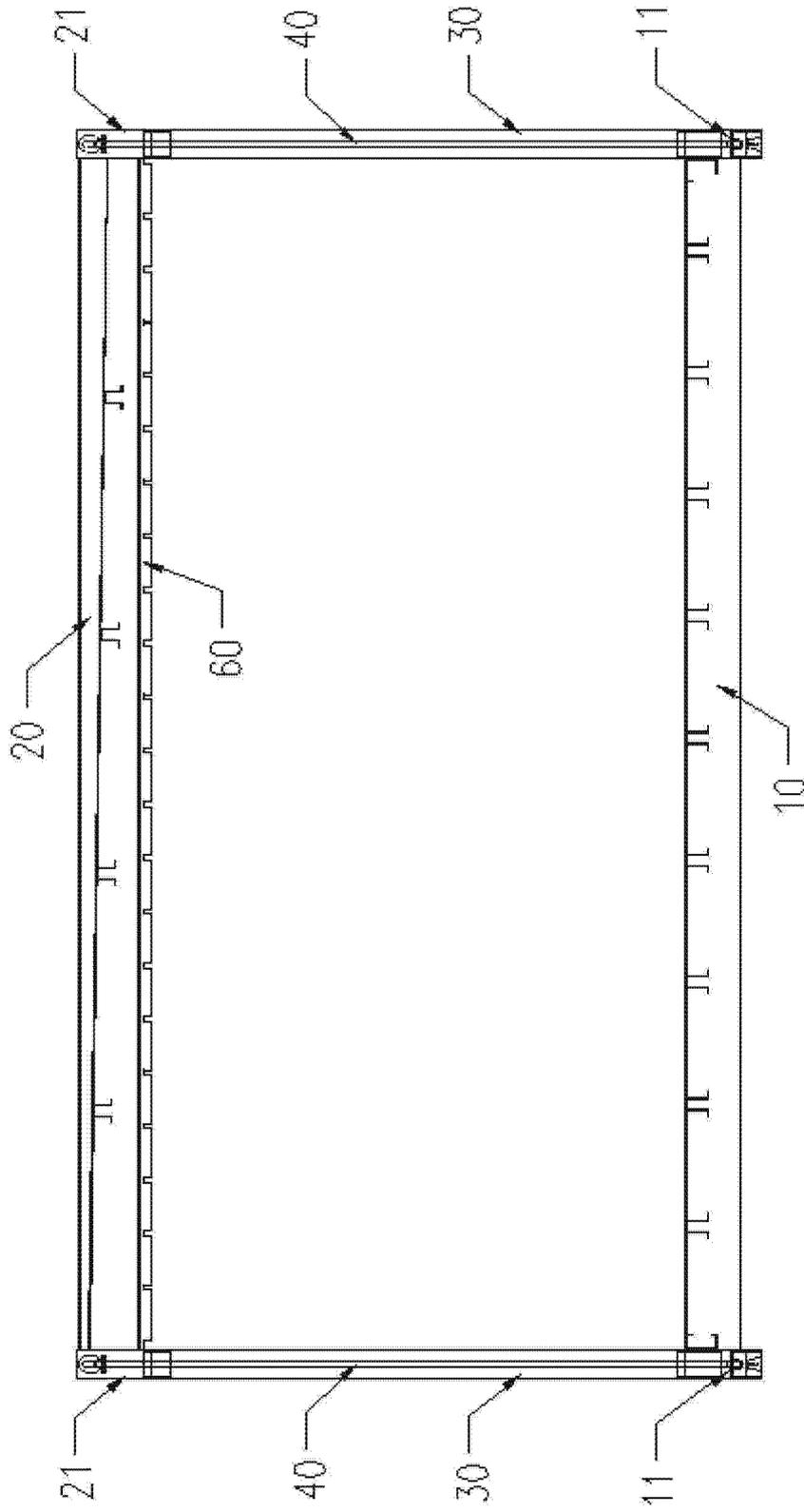


图 2

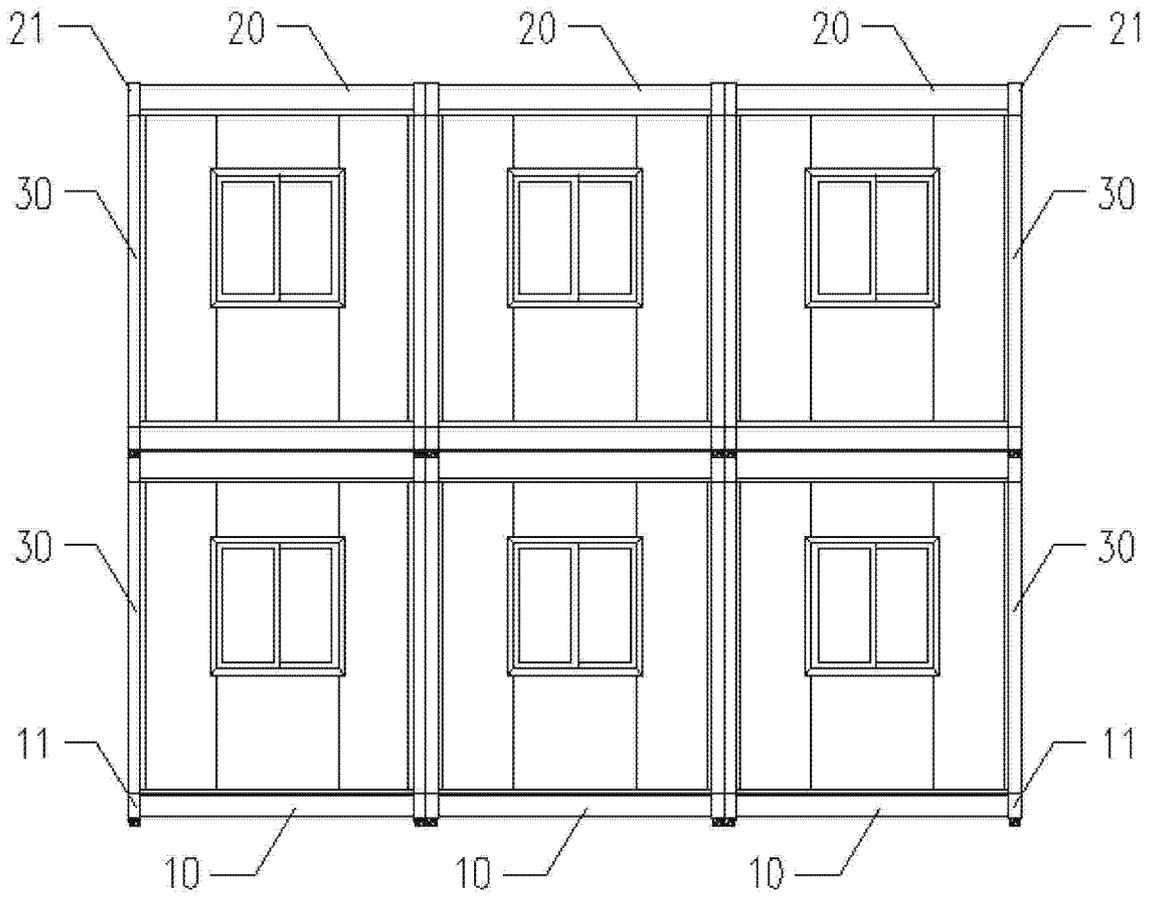


图 3

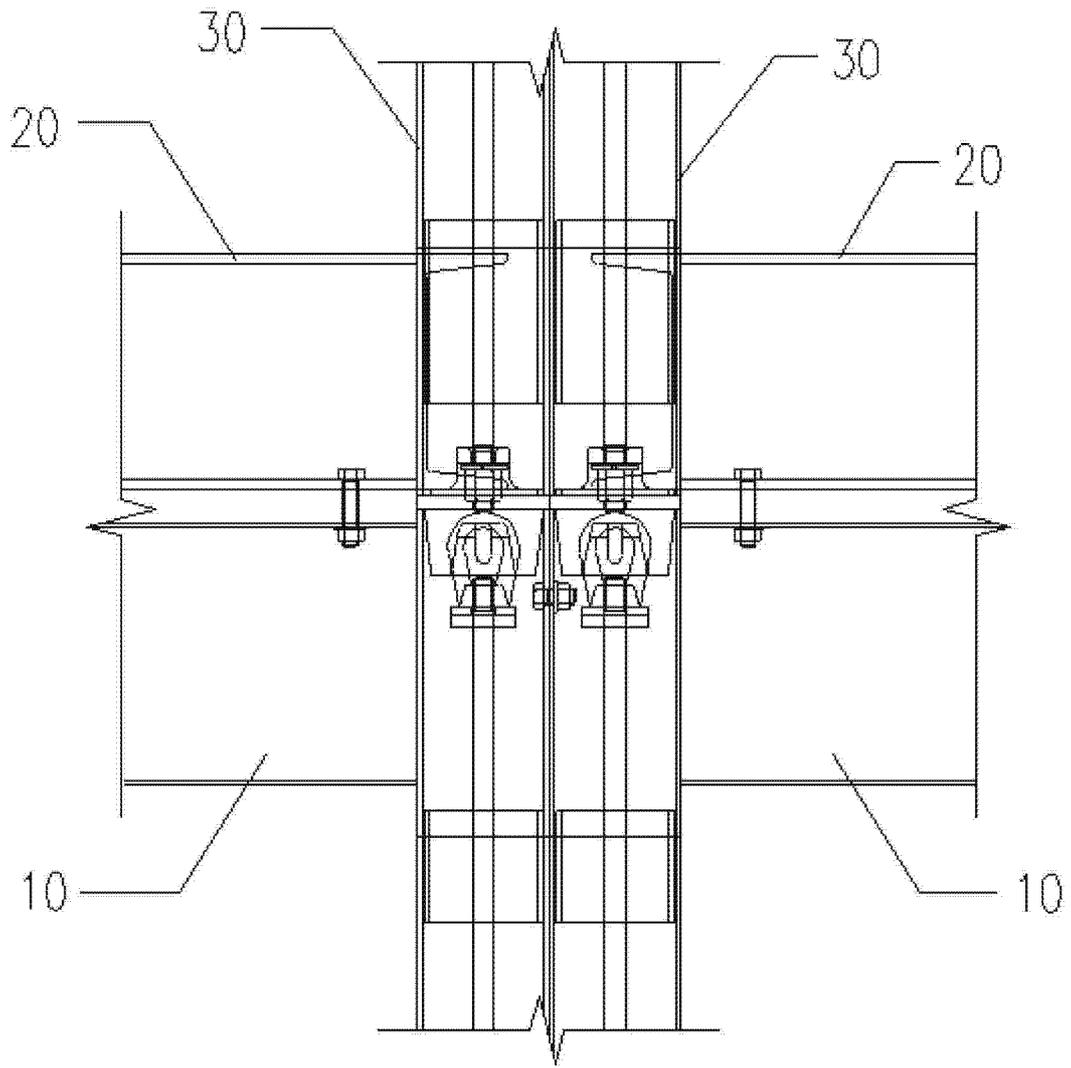


图 4

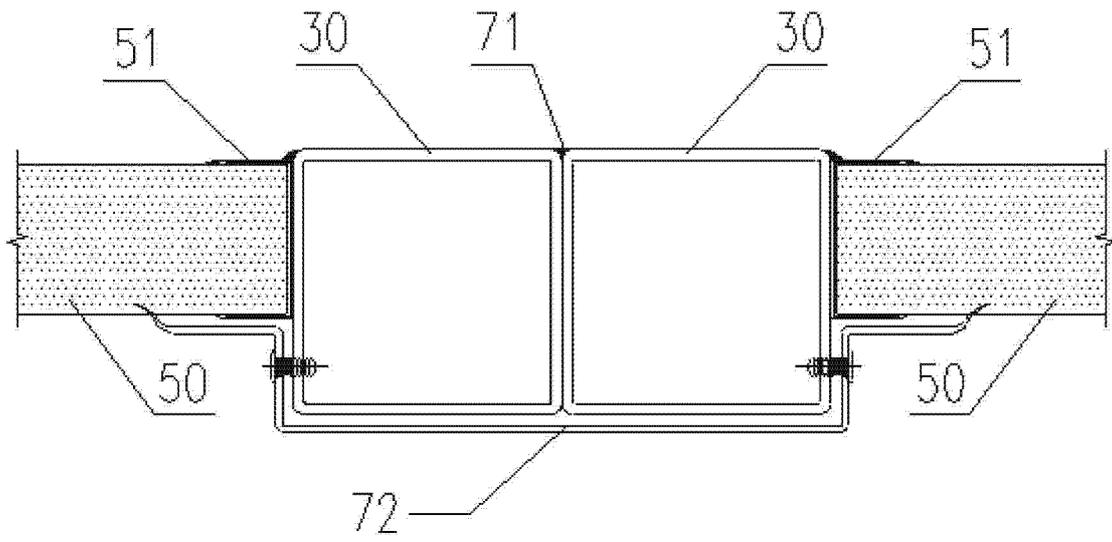


图 5

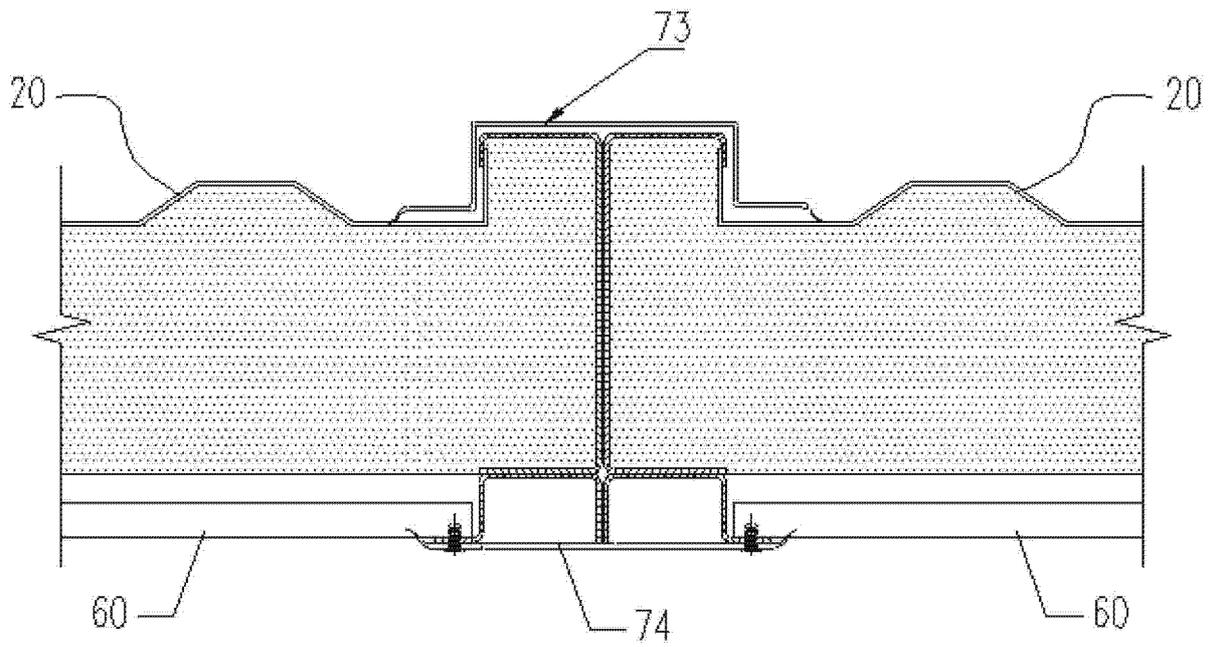


图 6

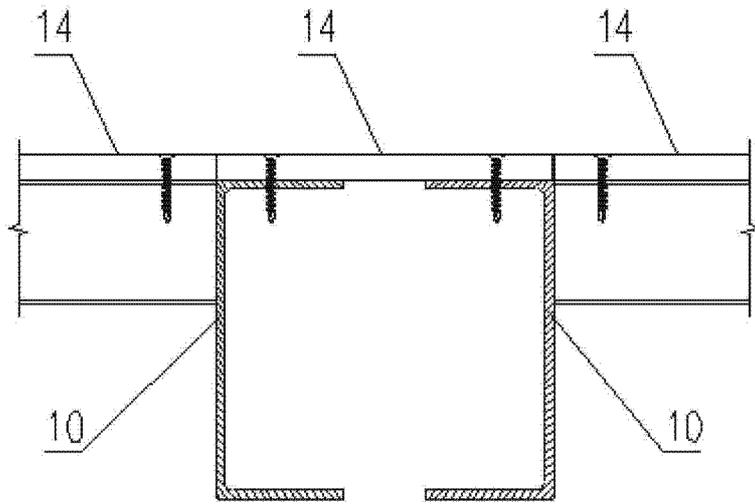


图 7

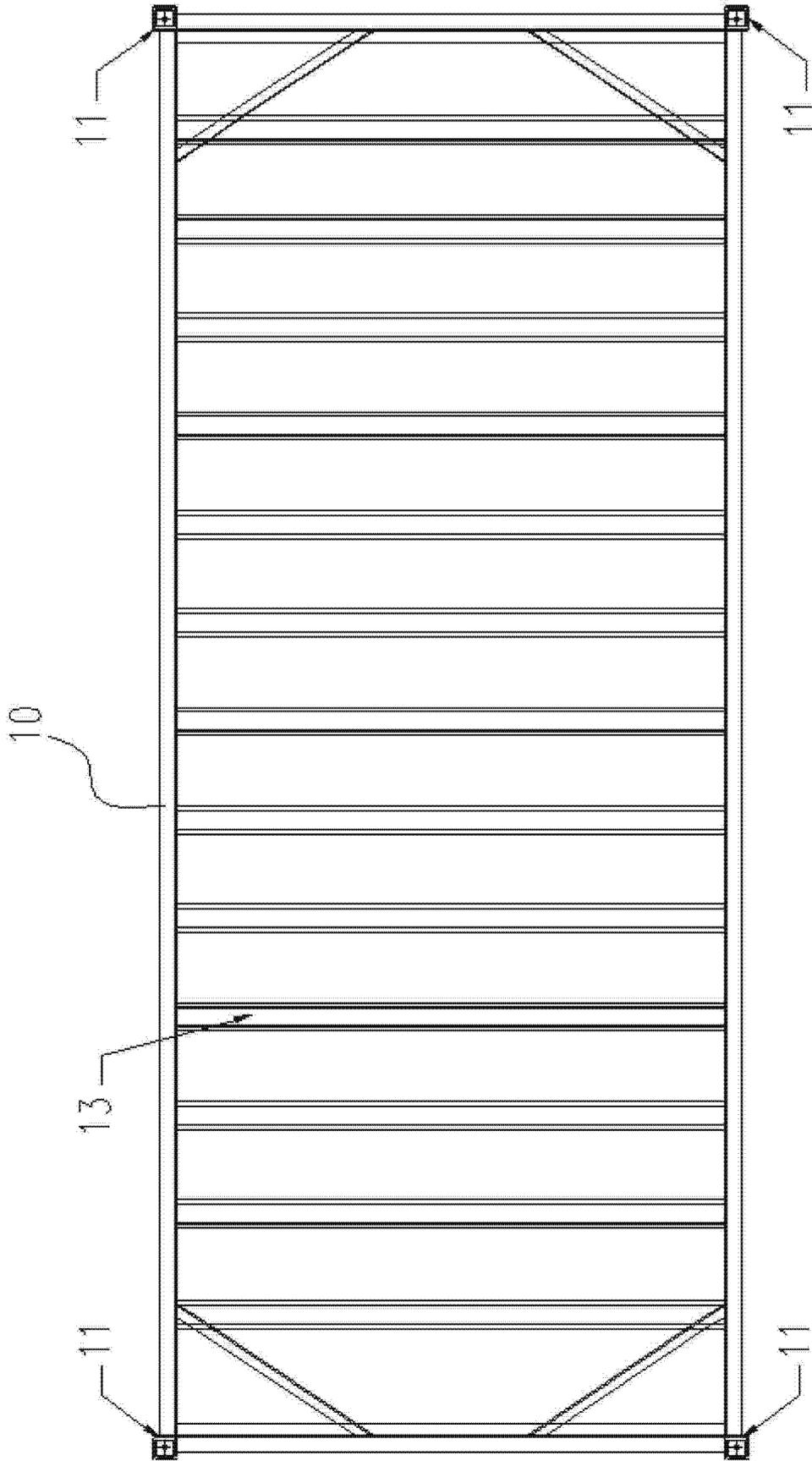


图 8

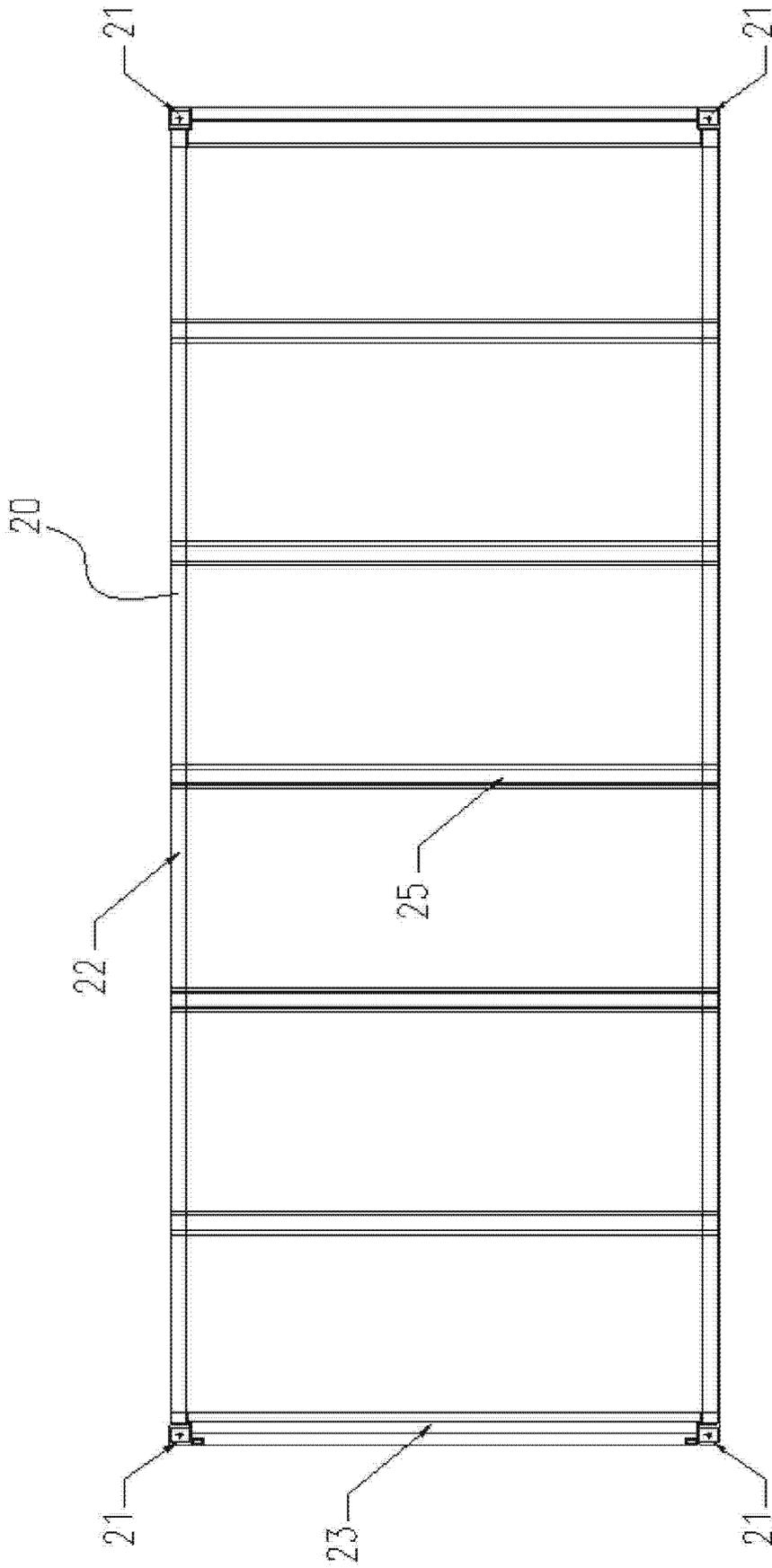


图 9

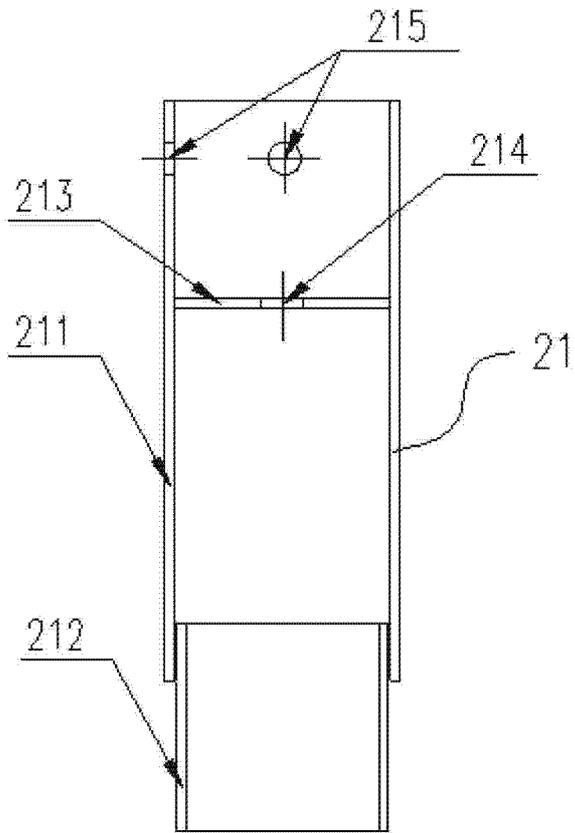


图 10

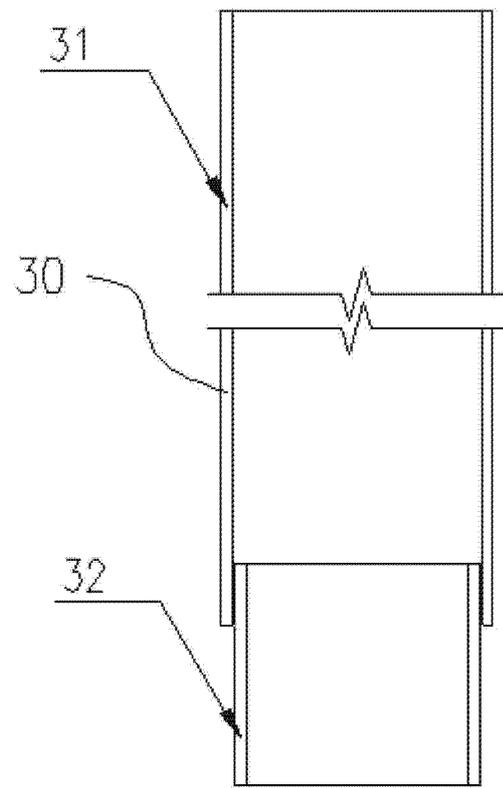


图 11

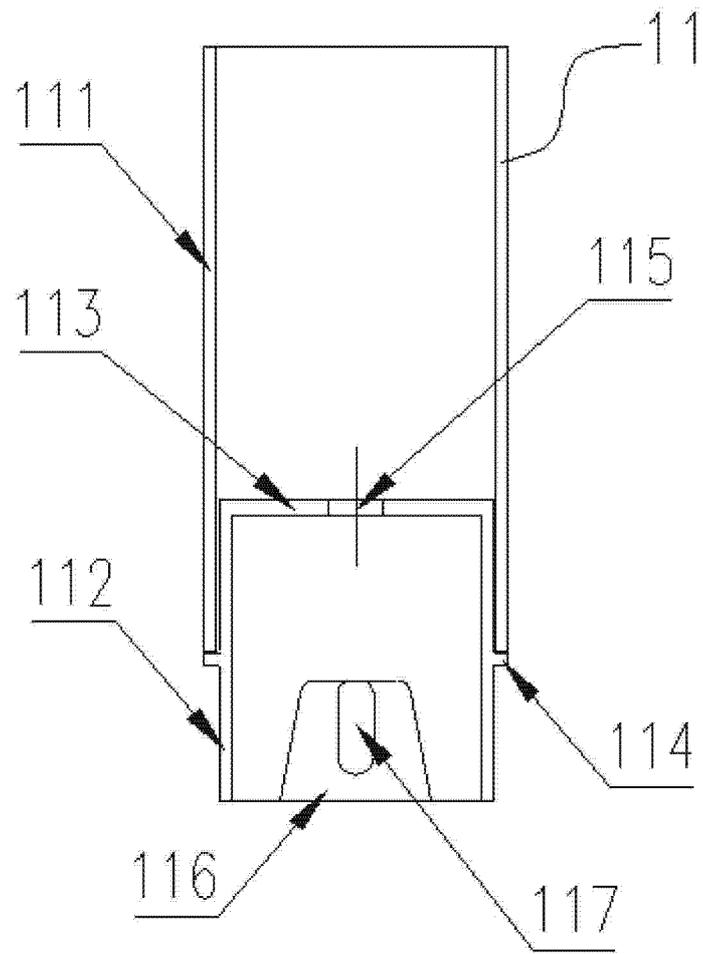


图 12

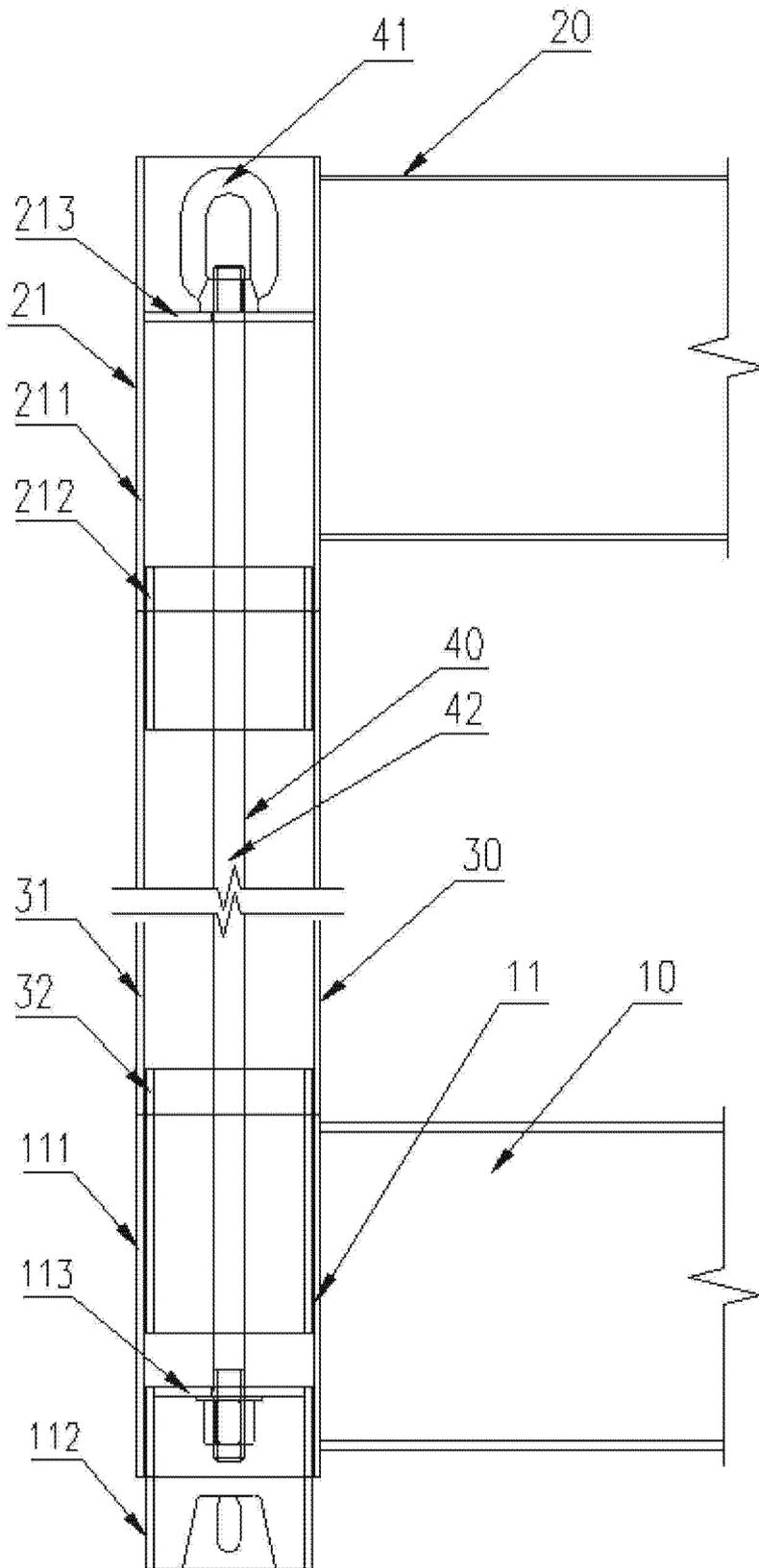


图 13

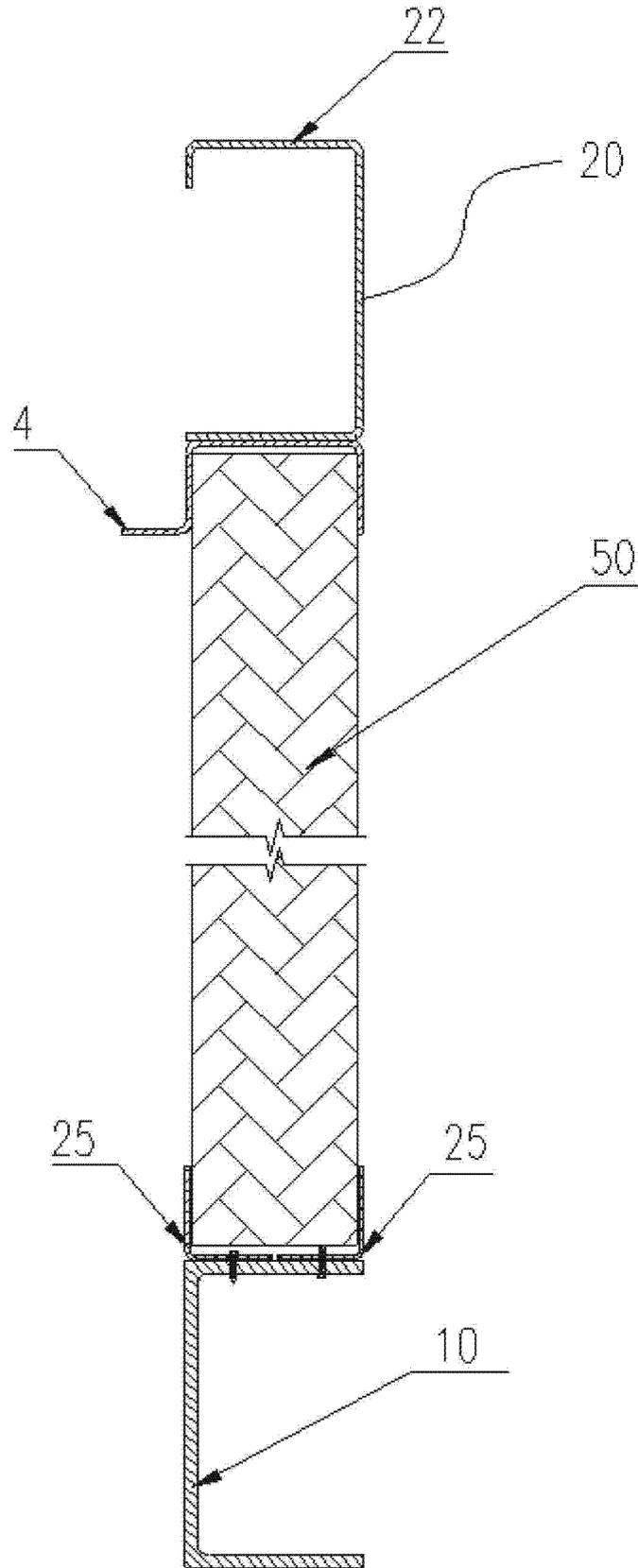


图 14

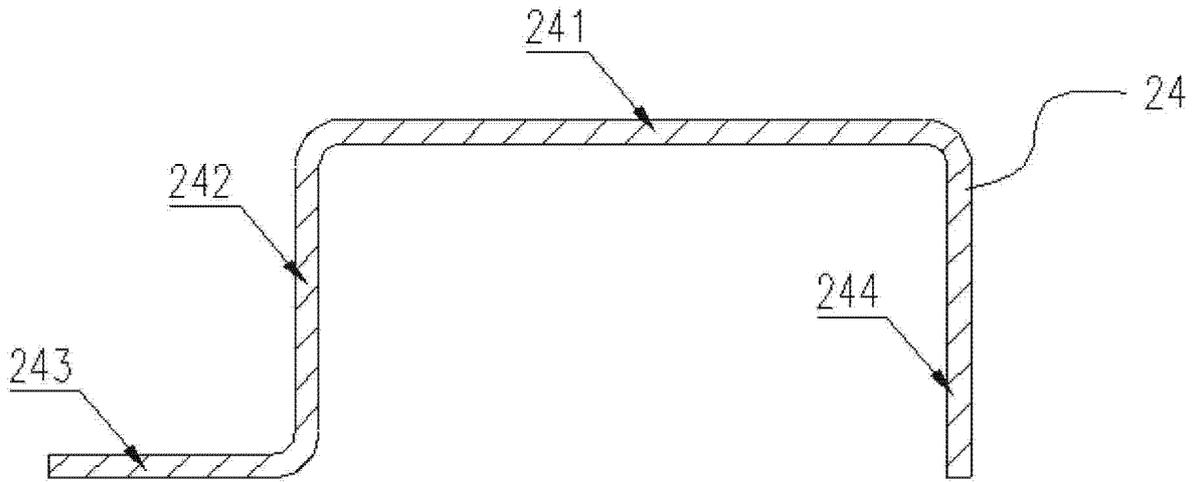


图 15