



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207974254 U

(45)授权公告日 2018.10.16

(21)申请号 201820218483.6

(22)申请日 2018.02.07

(73)专利权人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路13号

(72)发明人 白国良 武章印 秦朝刚 李佳瑞

梁丽丽 夏成亮

(74)专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务

所 61216

代理人 张明

(51) Int. Cl.

E04B 1/61(2006.01)

E04B 2/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

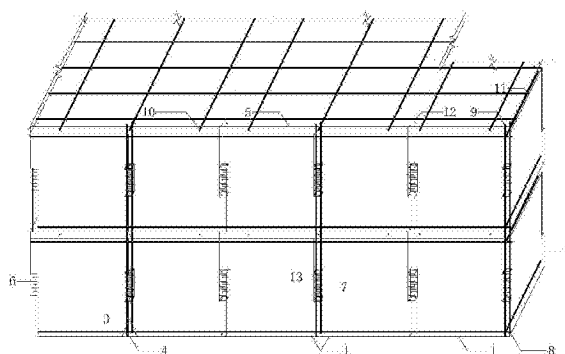
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

## (54)实用新型名称

一种拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构

## (57)摘要

本实用新型公开了一种拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构,包括预制板以及第一墙体、第二墙体、第三墙体和第四墙体,其中:所述的第一墙体至第三墙体的左侧面上部、右侧面下部均设置有第一连接台;所述的第四墙体的左右两侧面的上下部交错设置有第二连接台;除了第三墙体的第一连接台表面之外,其余的第一连接台、第二连接台的表面以及侧面上均设置有第一水平孔洞,在所有的第一连接台、第二连接台的端面均设置有第一竖向孔洞;在每一个墙体侧面均对称设置有伸出钢筋;所述的预制板的表面以及侧面上均设置有第二水平孔洞,预制板的端面上设置有第二竖向孔洞。本实用新型的墙-板之间连接可靠,具有施工简便,干法施工,预应力连接等特点。



1. 一种拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构,其特征在于,包括预制板(5)以及第一墙体(1)、第二墙体(2)、第三墙体(3)和第四墙体(4),其中:所述的第一墙体(1)、第二墙体(2)和第三墙体(3)的左侧面上部、右侧面下部均设置有第一连接台(14);所述的第四墙体(4)的左右两侧面的上下部交错设置有第二连接台(16);除了第三墙体(3)的第一连接台(14)表面之外,其余的第一连接台(14)、第二连接台(16)的表面以及侧面上均设置有第一水平孔洞(8),在所有的第一连接台(14)、第二连接台(16)的端面均设置有第一竖向孔洞(9);在每一个墙体侧面均对称设置有伸出钢筋(6);所述的预制板(5)的表面以及侧面上均设置有第二水平孔洞(10),预制板(5)的端面上设置有第二竖向孔洞(11)。

2. 如权利要求1所述的拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构,其特征在于,所述的第一墙体(1)至第四墙体(4)的高度、厚度均相同,所述的高度为 $2H_1+H_2$ ,所述的厚度为 $b$ ;所述的第一连接台(14)、第二连接台(16)的高度均为 $H_1$ ,所述的伸出钢筋(6)在每个墙体侧面上的分布高度为 $H_2$ 。

3. 如权利要求1所述的拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构,其特征在于,所述的第一墙体(1)、第二墙体(2)上的第一连接台(14),以及第三墙体(3)左侧面上部的第一连接台(14)的长、厚度均为 $b$ ,而第三墙体(3)右侧面下部的第一连接台(14)的长为 $b/2$ ,厚度为 $b$ ;所述的第四墙体(4)上的第二连接台(16)的长度为 $b$ ,厚度为 $b/2$ 。

4. 如权利要求1所述的拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构,其特征在于,所述的第四墙体(4)上,左侧面上部和右侧面下部的第二连接台(16)共面,而左侧面下部和右侧面上部的第二连接台(16)共面。

5. 如权利要求2所述的拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构,其特征在于,所述的第一墙体(1)、第二墙体(2)、第三墙体(3)和第四墙体(4)左右侧面的中部预埋有高度为 $H_2$ 的带孔钢板(15),所述的伸出钢筋(6)的一端埋在墙体内部,另一端从所述的带孔钢板(15)上的孔穿出墙体。

6. 如权利要求1所述的拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构,其特征在于,所述的第一墙体(1)上的伸出钢筋(6)和第二墙体(2)上的伸出钢筋(6)交错布设。

7. 如权利要求1所述的拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构,其特征在于,所述的第一墙体(1)和第二墙体(2)垂直连接构成L形节点;两个第一墙体(1)水平连接构成一字型节点;两个第三墙体(3)水平连接后,再与第四墙体(4)连接构成X形节点。

8. 如权利要求1所述的拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构,其特征在于,所述的伸出钢筋(6)伸出墙体的长度 $L$ 较墙体厚度短 $25\sim 30\text{mm}$ 。

## 一种拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及装配式混凝土结构预制与施工技术领域,具体涉及一种拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构,该结构实现了各部品灵活布置,干法施工,预应力连接,大大提高了建筑装配率。

### 背景技术

[0002] 近几年来,随着建筑工业化进程的不断推进,装配式结构得到了长足的发展。实际工程中常用的有装配式剪力墙结构,装配式框架结构,常用的连接方式有套筒灌浆连接,浆锚搭接连接。目前沿用的施工技术均是基于装配整体式概念进行组织设计的,即先实现预制模块装配,后绑扎钢筋,接着进行暗柱、叠合板的现场浇筑;这种装配整体式结构需要进行现场湿作业和混凝土养护,且需要大量的模板、支架、支撑等诸多附属构件。

### 发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构及安装方法,这种结构结合了预应力锚固技术,通过在墙板内部穿入钢绞线和焊接方钢管内部插筋灌浆进行各墙体之间、墙-板之间的可靠连接,具有施工简便,干法施工,预应力连接等特点。

[0004] 为了实现上述任务,本实用新型采用以下技术方案:

[0005] 一种拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构,包括预制板以及第一墙体、第二墙体、第三墙体和第四墙体,其中:所述的第一墙体、第二墙体和第三墙体的左侧面上部、右侧面下部均设置有第一连接台;所述的第四墙体的左右两侧面的上下部交错设置有第二连接台;除了第三墙体的第一连接台表面之外,其余的第一连接台、第二连接台的表面以及侧面上均设置有第一水平孔洞,在所有的第一连接台、第二连接台的端面均设置有第一竖向孔洞;在每一个墙体(第一墙体、第二墙体、第三墙体和第四墙体)侧面均对称设置有伸出钢筋;所述的预制板的表面以及侧面上均设置有第二水平孔洞,预制板的端面上设置有第二竖向孔洞。

[0006] 进一步地,所述的第一墙体至第四墙体的高度、厚度均相同,所述的高度为  $2H_1+H_2$ ,所述的厚度为  $b$ ;所述的第一连接台、第二连接台的高度均为  $H_1$ ,所述的伸出钢筋在每个墙体侧面上的分布高度为  $H_2$ 。

[0007] 进一步地,所述的第一墙体、第二墙体上的第一连接台,以及第三墙体左侧面上部的第一连接台的长、厚度均为  $b$ ,而第三墙体右侧面下部的第一连接台的长为  $b/2$ ,厚度为  $b$ ;所述的第四墙体上的第二连接台的长度为  $b$ ,厚度为  $b/2$ 。

[0008] 进一步地,所述的第四墙体上,左侧面上部和右侧面下部的第二连接台共面,而左侧面下部和右侧面上部的第二连接台共面。

[0009] 进一步地,所述的第一墙体、第二墙体、第三墙体和第四墙体左右侧面的中部预埋有高度为  $H_2$  的带孔钢板,所述的伸出钢筋的一端埋在墙体内部,另一端从所述的带孔钢板上的孔穿出墙体。

- [0010] 进一步地,所述的第一墙体上的伸出钢筋和第二墙体上的伸出钢筋交错布设。
- [0011] 进一步地,所述的第一墙体和第二墙体垂直连接构成L形节点;两个第一墙体水平连接构成一字型节点;两个第三墙体水平连接后,再与第四墙体连接构成X形节点。
- [0012] 进一步地,所述的伸出钢筋伸出墙体的长度L较墙体厚度短25~30mm。
- [0013] 一种拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构的安装方法,包括以下步骤:
- [0014] 步骤1,预置第一墙体、第二墙体、第三墙体、第四墙体以及预制板并运送至施工现场,组建L形节点、一字型节点和X形节点;
- [0015] 步骤2,利用所述的L形节点、一字型节点和X形节点搭建第一层建筑结构,搭建时,相邻墙体的第一水平孔洞对应贯通;
- [0016] 步骤3,当所有墙体就位后,利用钢绞线穿过在同一水平位置上的所有第一水平孔洞,钢绞线需要同平面内整根完全贯穿,然后对钢绞线端部利用锚固封板临时锚固;
- [0017] 步骤4,吊装所述的预制板,使预制板上的第二竖向孔洞与墙体上的第一竖向孔洞对应贯通;
- [0018] 步骤5,所有预制板吊装就位后,利用钢绞线穿过在同一水平位置上的所有第二水平孔洞,并对钢绞线的端部利用锚固封板进行临时锚固;
- [0019] 步骤6,按照步骤2至5相同的方法逐层搭建每一层建筑结构;
- [0020] 步骤7,当建筑结构的每一层均搭建完毕后,分别利用钢绞线竖直穿过在同一竖直位置上的第一竖向孔洞和第二竖向孔洞,并放置锚固封板,在最上层墙体顶部和基础底部进行锚固;
- [0021] 步骤8,将所有墙体连接位置的预埋带孔钢板同后期补充的钢板焊接成预留灌浆槽口的方钢管,对所有钢绞线进行锚固;
- [0022] 步骤9,通过方钢管上的灌浆槽口灌入泥砂浆,完成。
- [0023] 本实用新型具有以下技术特点:
- [0024] 1.本实用新型利用钢绞线内部交错穿入并进行端部预应力锚固,实现了各部品间紧密咬合,整体连接;
- [0025] 2.钢绞线预留孔洞在墙体端部设置,不影响墙体门窗洞口的布置,各墙体功用多样,可满足不同建筑要求;
- [0026] 3.现场全程可进行干法施工,有效提高了建筑装配率,工期大大缩短。

#### 附图说明

- [0027] 图1为第一墙体的三视图,其中(a)为主视图,(b)为俯视图,(c)为左视图;
- [0028] 图2为第二墙体的三视图,其中(a)为主视图,(b)为俯视图,(c)为左视图;
- [0029] 图3为第三墙体的三视图,其中(a)为主视图,(b)为俯视图,(c)为左视图;
- [0030] 图4为第四墙体的三视图,其中(a)为主视图,(b)为俯视图,(c)为左视图;
- [0031] 图5为预制板的三视图,其中(a)为主视图,(b)为俯视图,(c)为左视图;
- [0032] 图6为方钢管的结构示意图;
- [0033] 图7为L形节点的结构示意图;
- [0034] 图8为一字型节点的结构示意图;
- [0035] 图9为T形节点的结构示意图;

[0036] 图10为本实用新型的具体应用三维透视示意图。

[0037] 图中标号代表:1—第一墙体,2—第二墙体,3—第三墙体,4—第四墙体,5—预制板,6—伸出钢筋,7—方钢管,8—第一水平孔洞,9—第一竖向孔洞,10—第二水平孔洞,11—第二竖向孔洞,12—钢绞线,13—灌浆槽口,14—第一连接台,15—带孔钢板,16—第二连接台。

### 具体实施方式

[0038] 本实用新型提供了一种拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构,包括预制板5以及第一墙体1、第二墙体2、第三墙体3和第四墙体4,如图1至图4所示,分别为四种墙体的结构示意图;第一墙体1至第三墙体3均为Z形结构,而第四墙体4为X形结构。

[0039] 其中:所述的第一墙体1、第二墙体2和第三墙体3的左侧面上部、右侧面下部均设置有第一连接台14;所述的第四墙体4的左右两侧面的上下部交错设置有第二连接台16,具体地,在左侧面上部和右侧面下部、左侧面下部和右侧面上部均对称设置有第二连接台16。

[0040] 如图所示,第一墙体1至第三墙体3的结构基本相同,第一连接台14设置在每个墙体左侧面上部和右侧面的下部,且左侧面上部的第一连接台14的上表面与墙体上表面齐平,右侧面下部的第一连接台14的下表面与墙体下表面齐平,从而使第一墙体1至第三墙体3构成Z形结构。

[0041] 第四墙体4为X形结构,在左侧面的上下部、右侧面的上下部均设置有第二连接台16。在第二连接台16中,左侧面上部和右侧面下部的第二连接台16共面,且其背面与第四墙体4的背面共面;而左侧面下部和右侧面上部的第二连接台16共面,且其正面与第四墙体4的正面共面。所述的第一墙体1至第四墙体4的高度、厚度均相同,所述的高度为 $2H_1+H_2$ ,所述的厚度为 $b$ ;所述的第一连接台14、第二连接台16的高度均为 $H_1$ ;所述的第一墙体1、第二墙体2上的第一连接台14,以及第三墙体3左侧面上部的第一连接台14的长、厚度均为 $b$ ,而第三墙体3右侧面下部的第一连接台14的长为 $b/2$ ,厚度为 $b$ ;所述的第四墙体4上的第二连接台16的长度为 $b$ ,厚度为 $b/2$ 。

[0042] 除了第三墙体3的第一连接台14表面之外,其余的第一连接台14、第二连接台16的表面以及侧面上均设置有第一水平孔洞8,在所有的第一连接台14、第二连接台16的端面均设置有第一竖向孔洞9;在每一个墙体(指第一墙体1、第二墙体2、第三墙体3和第四墙体4)侧面均对称设置有伸出钢筋6,相邻的伸出钢筋6的间距为 $150\sim 250\text{mm}$ ;墙体的内部配筋符合国家相关规定,尺寸符合模数规定。具体地:

[0043] 第一墙体1的结构见图1,第一墙体1上右侧面下部的第一连接台14表面(正面)设置有第一水平孔洞8,该孔洞贯穿第一连接台14的正面、背面,与第一墙体1底面平行,该第一水平孔洞8与第一连接台14右侧面的距离为 $b/2$ ,与第一连接台14的底面距离为 $3b/4$ ;在该第一连接台14侧面设置的第一水平孔洞8横穿第一连接台14以及第一墙体1,与第一连接台14表面距离为 $b/2$ ,与第一连接台14底面距离为 $b/4$ 。第一墙体1左侧面上部的第一连接台14的左侧面设置有第一水平孔洞8,该第一水平孔洞8与第一墙体1顶面的距离为 $3b/4$ ,与第一墙体1表面的距离为 $b/2$ 。第一墙体1的两个第一连接台14得到端面(顶面、底面)上均设置有一对第一竖向孔洞9,第一竖向孔洞9贯穿第一连接台14的顶面、底面,且每个第一连接台14端面上的一对第一竖向孔洞9呈对角布置,即第一连接台14的横截面为正方形,所述的

一对孔洞在正方形的对角线上对称布置,在第一墙体1长度方向上的间距为 $b/2$ ,如图1所示。

[0044] 第二墙体2的结构见图2,第二墙体2与第一墙体1的区别是,第二墙体2左侧面上部的第一连接台14表面设置有第一水平孔洞8,而第一墙体1则是右侧面下部有。第二墙体2上的两个第一连接台14的侧面均有第一水平孔洞8,其布设位置与第一墙体1上的布设位置错开,具体尺寸位置如图2所示。第二墙体2的两个第一连接台14端面上的第一竖向孔洞9的布设方式与第一墙体1上的相同。

[0045] 第三墙体3的结构见图3,第三墙体3上的第一连接台14表面不设置第一水平孔洞8,第三墙体3的两个第一连接台14的侧面均有第一水平孔洞8,其布设位置与第一墙体1上的布设位置相同,具体尺寸位置如图3所示。在该墙体左侧面上部的第一连接台14端面上的第一竖向孔洞9的布设方式与第一墙体1相同,第三墙体3的右侧面下部的第一连接台14的长度较短,为 $b/2$ ,该第一连接台14的端面上只布设一个第一竖向孔洞9,该孔洞与第三墙体3正面距离 $b/4$ ,与该第一连接台14右侧面距离 $b/4$ 。

[0046] 第四墙体4上的第二连接台16如图4所示,第二连接台16的长度为 $b$ ,厚度(厚度)为 $b/2$ 。第四墙体4上的四个第二连接台16表面均设置有第一水平孔洞8,其中位于上部的两个第二连接台16表面的第一水平孔洞8与第四墙体4顶面间距 $3b/4$ ,位于下部的两个第二连接台16表面的第一水平孔洞8与第四墙体4底面间距 $b/4$ ,这些第一水平孔洞8与第二连接台16的侧面间距均为 $b/2$ ,具体尺寸位置如图4所示。在第二连接台16的侧面边缘处均设置有第一水平孔洞8,位于上部的两个第二连接台16共有水平孔洞(与第四墙体4顶面间距 $b/4$ ,表面间距 $b/2$ ),位于下部的两个第二连接台16共有水平孔洞(与第四墙体4底面间距 $b/4$ ,表面间距 $b/2$ );每个第二连接台16端面上的第一竖向孔洞9只设置一个,设置位置为距离第四墙体4表面(正面或背面) $b/4$ ,距离第二连接台16侧面 $b/4$ 。

[0047] 每个墙体的中部均有分布高度为 $H2$ 的伸出钢筋6,每个墙体上的伸出钢筋6位于该墙体的上部的连接台、下部的连接台之间,且伸出钢筋6在每个墙体的左侧面、右侧面上对称布设。所述的第一墙体1、第二墙体2、第三墙体3和第四墙体4左右侧面的中部预埋有高度为 $H2$ 的带孔钢板15,所述的伸出钢筋6的一端埋在墙体内部,另一端从所述的带孔钢板15上的孔穿出墙体,钢筋伸出长度 $L$ 较墙体厚度短 $25\sim 30\text{mm}$ 。带孔钢板15厚度 $t$ 为 $10\sim 30\text{mm}$ ,高度 $H2$ 为 $500\sim 1000\text{mm}$ 。

[0048] 所述的预制板5的表面以及侧面上均设置有用于穿过钢绞线12的第二水平孔洞10,预制板5的端面上设置有第二竖向孔洞11,如图5所示。预制板5作为建筑结构的顶板和地板使用,在其前表面(正面)上向后表面(背面)开设有一对间距为 $S$ 的第二水平孔洞10,记预制板5的高度为 $c$ ,则所述一对第二水平孔洞10与预制板5顶面间距为 $c/4$ ;预制板5的左右侧面方向上也开设有一对上下间距为 $S$ 的第二水平孔洞10,这一对孔洞与预制板5正面距离为 $3c/4$ 。预制板5端面开设有第二竖向孔洞11,位置在预制板5的每个角落处,呈对角线布设,与墙体上的第一竖向孔洞9对应。在预制板5上不同方向的孔洞间距 $1\sim 3\text{m}$ ,配筋及板的厚度符合国家相关标准的规定。

[0049] 上述的所有第一水平孔洞8、第二水平孔洞10均为贯穿性且平行于水平面的孔洞,而所有第一竖向孔洞9、第二竖向孔洞11均为贯穿性且垂直于水平面的孔洞。

[0050] 本方案中第一水平孔洞8、第二水平孔洞10、第一竖向孔洞9、第二竖向孔洞11的直

径较钢绞线12大4~6mm,孔洞保护层厚度不小于25mm。

[0051] 如图7至图9所示,给出了建筑中用到的几种节点结构。

[0052] 如图7所示,一个第一墙体1和一个第二墙体2垂直连接构成L形节点,具体在施工时,将第一墙体1、第二墙体2吊装就位后,微调墙体使第一墙体1上的第一水平孔洞8与第二墙体2上的第一水平孔洞8位置贯通,然后将解除位置的两块带孔钢板15接触处进行角焊缝的焊接。当墙体连接完毕后,取两块与所述带孔钢板15尺寸相同的钢板,与所述的两块带孔钢板15共同焊接成方钢管7,其横截面尺寸为b。在其中的一块取来的钢板上留有灌浆槽口13,并贯入膨胀性水泥砂浆。

[0053] 如图8所示,两个第一墙体1水平连接构成一字型节点,在施工时,两个墙体吊装就位后,微调墙体使两个墙体上的第一水平孔洞8位置贯通,然后补充两块钢板,与两个墙体上的两块带孔钢板15共同焊接成方钢管7,同样需要留灌浆槽口13。

[0054] 如图9所示,两个第三墙体3水平连接后,将连接处与一个第四墙体4连接以构成X形节点,连接处再补充一块预留灌浆槽口13的钢板,与三个墙体上的三块带孔钢板15共同焊接成方钢管7。

[0055] 在上述技术方案的基础上,本实用新型进一步提供了一种拉紧锚固法连接型装配式墙-板结构的安装方法,包括以下步骤:

[0056] 步骤1,预置第一墙体、第二墙体、第三墙体、第四墙体以及预制板并运送至施工现场,组建L形节点、一字型节点和T形节点;

[0057] 步骤2,利用所述的L形节点、一字型节点和T形节点搭建第一层建筑结构,搭建时,相邻墙体的第一水平孔洞对应贯通,逐步完成同标高所有墙体就位;

[0058] 如图10所示,建筑每一层的基本框架可以由上述的三种节点搭建而成,其中两端采用两个L形节点,前墙采用T形节点,后墙采用一字型节点。每一层的基本框架结构相同,当一层施工完毕后,在其上部搭建下一层;上下相邻层同一位置用到的墙体是一样的。

[0059] 步骤3,当所有墙体就位后,利用钢绞线穿过在同一水平位置上的所有第一水平孔洞,钢绞线需要同平面内整根完全贯穿,然后对钢绞线端部利用锚固封板进行端部非预应力临时锚固;

[0060] 步骤4,吊装所述的预制板,使预制板上的第二竖向孔洞与墙体(第一墙体至第四墙体)上的第一竖向孔洞对应贯通;此时墙体起到临时支撑作用;

[0061] 步骤5,所有预制板吊装就位后,利用钢绞线穿过在同一水平位置上的所有第二水平孔洞,并对钢绞线的端部利用锚固封板进行非预应力临时锚固;在该步骤,钢绞线同样需要同平面内整根完全贯穿;

[0062] 步骤6,通过上述步骤,完成了第一层建筑结构的搭建,然后按照步骤2至5相同的方法逐层搭建每一层建筑结构;

[0063] 步骤7,当建筑结构的每一层均搭建完毕后,分别利用钢绞线竖直穿过在同一竖直位置上的第一竖向孔洞和第二竖向孔洞,且整根贯穿,并放置锚固封板,在最上层墙体顶部和基础底部进行预应力锚固;

[0064] 步骤8,将所有墙体连接位置的预埋带孔钢板同后期补充封板焊接成预留灌浆槽口的方钢管,对所有钢绞线进行锚固;

[0065] 在墙体连接位置,视每个连接处的实际情况,补充钢板,使钢板与连接处原先预埋

的带孔钢板共同焊接成方钢管；其中补充的钢板上要预留灌浆槽口；例如，在一字型节点由两个第一墙体1组成，在连接处的两个墙体上各预埋有一个带孔钢板，则需补充两块钢板，与预埋的两块带孔钢板共同焊接成方钢管。

[0066] 步骤9，通过方钢管上的灌浆槽口灌入膨胀性水泥砂浆，完成。

[0067] 上述提到的钢绞线端部锚固封板，需根据具体情况进行合理设计，其厚度和尺寸均需符合预应力混凝土施工规范的相关要求。安装后效果图见图10。



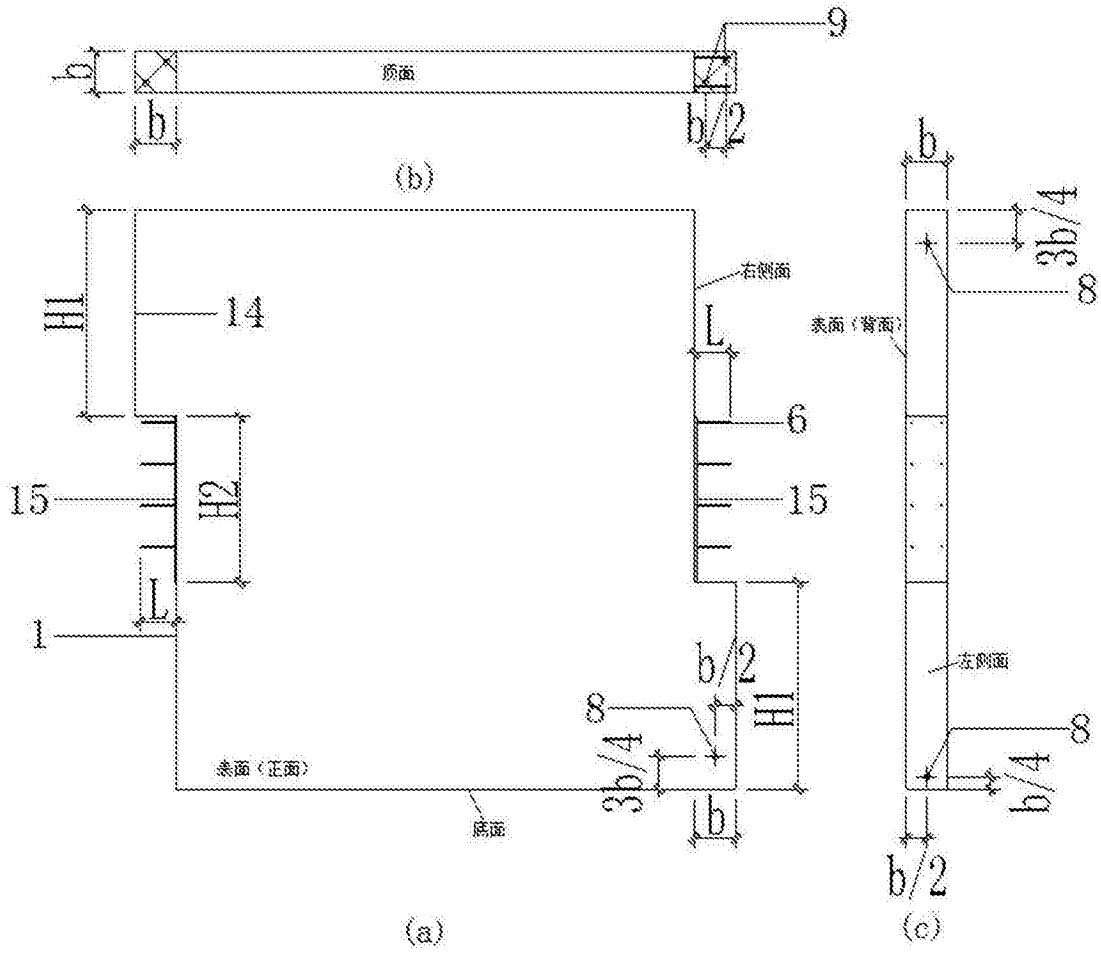


图1

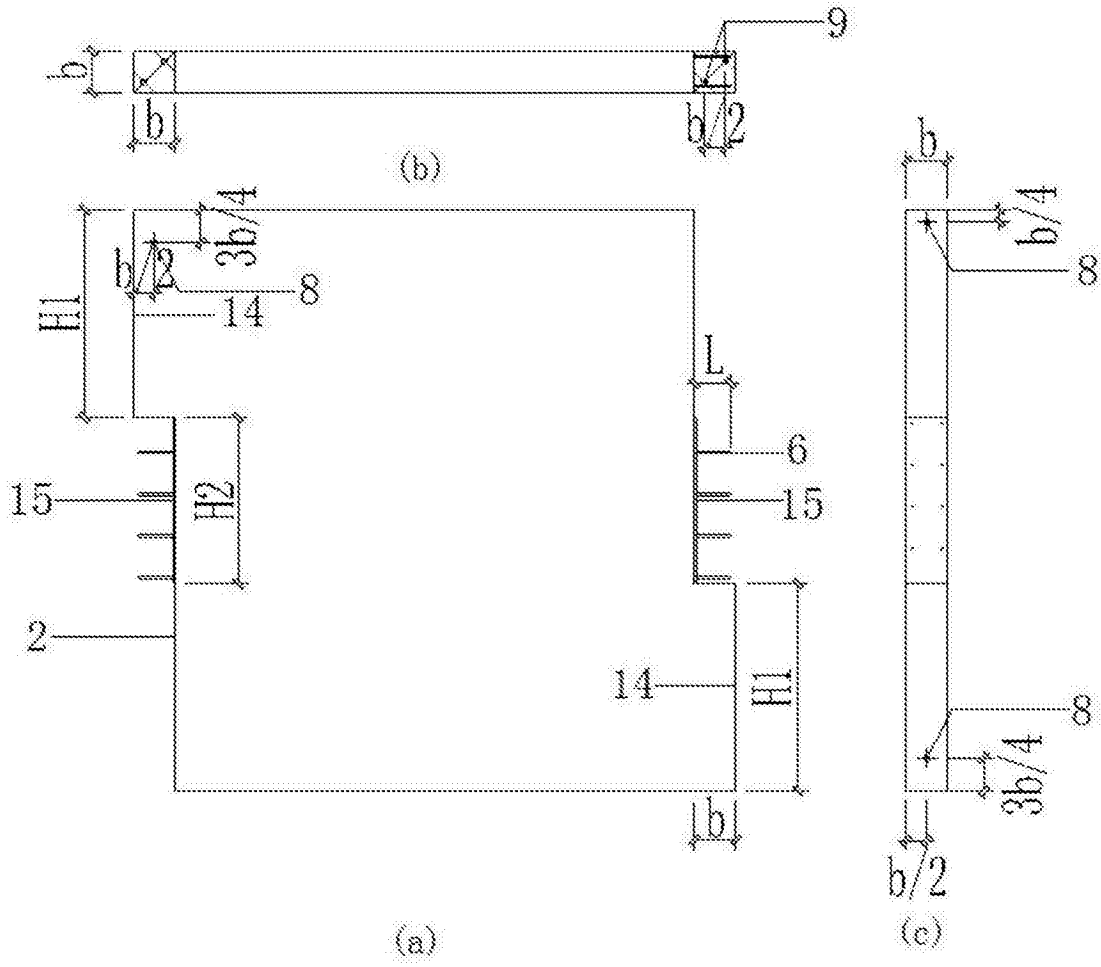


图2

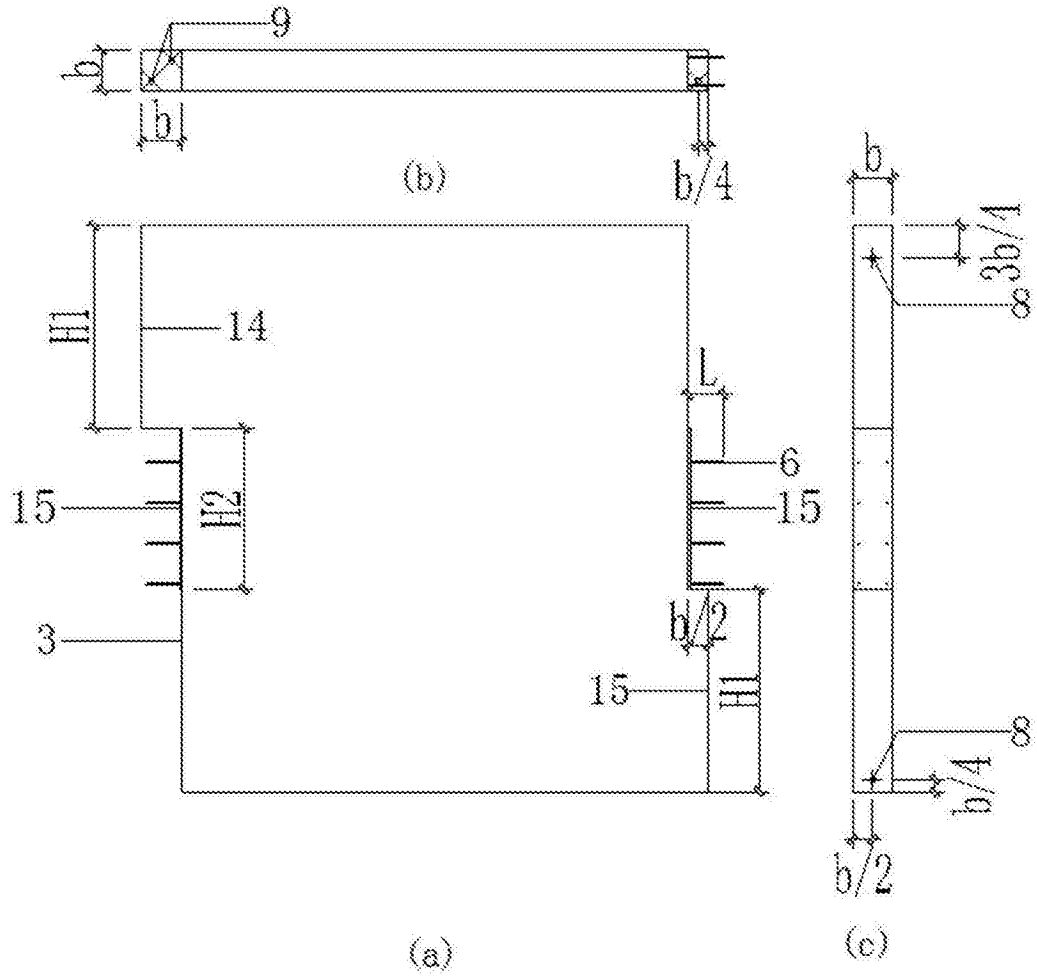


图3

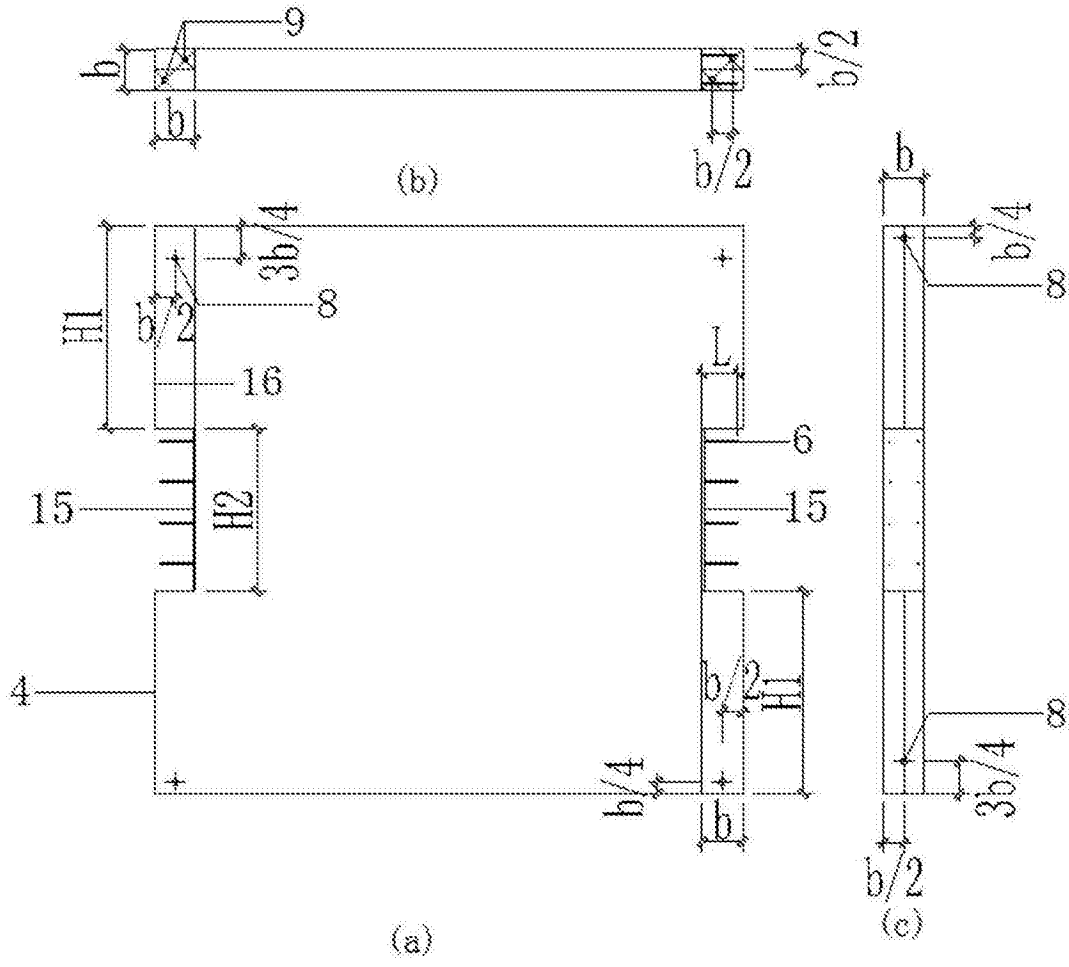


图4

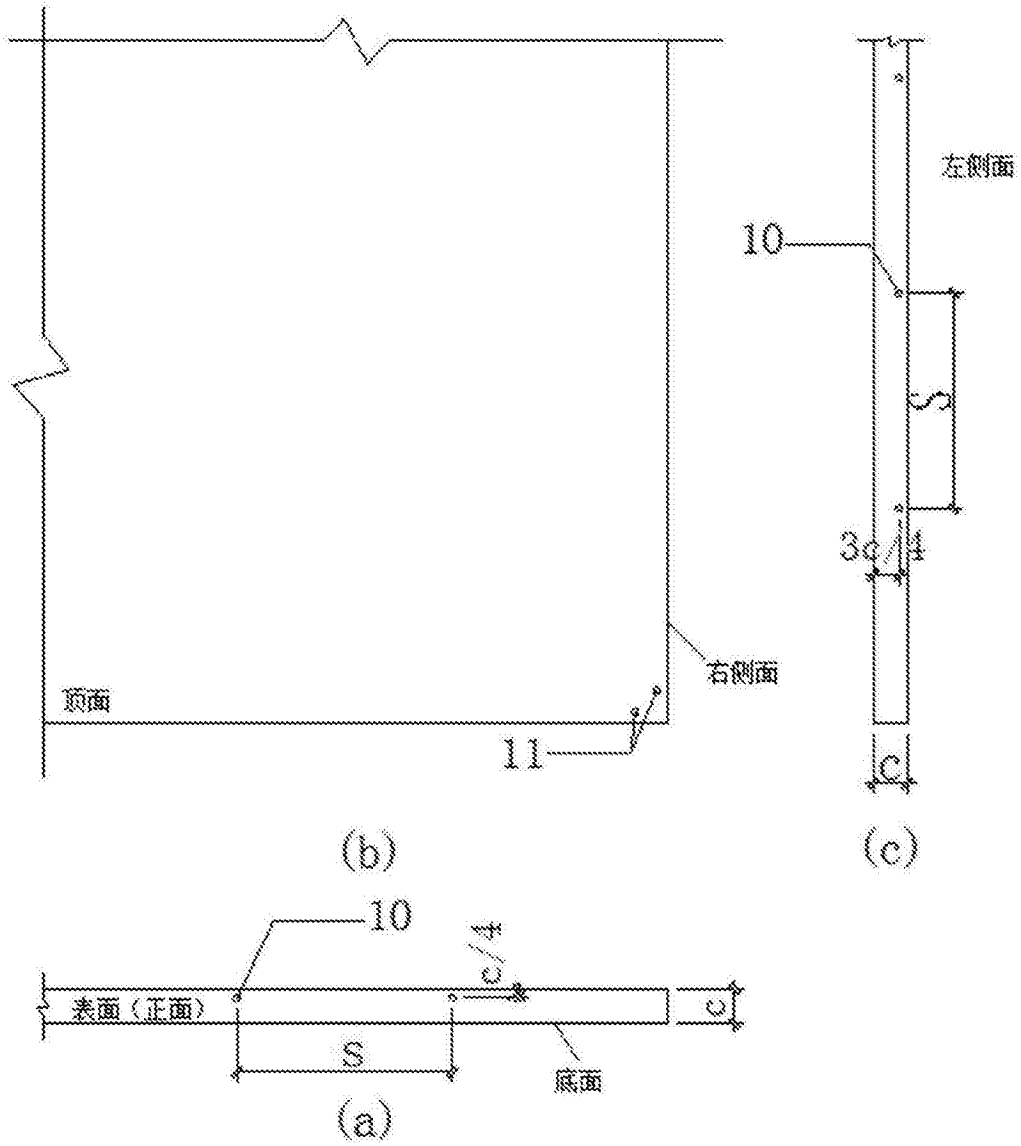


图5

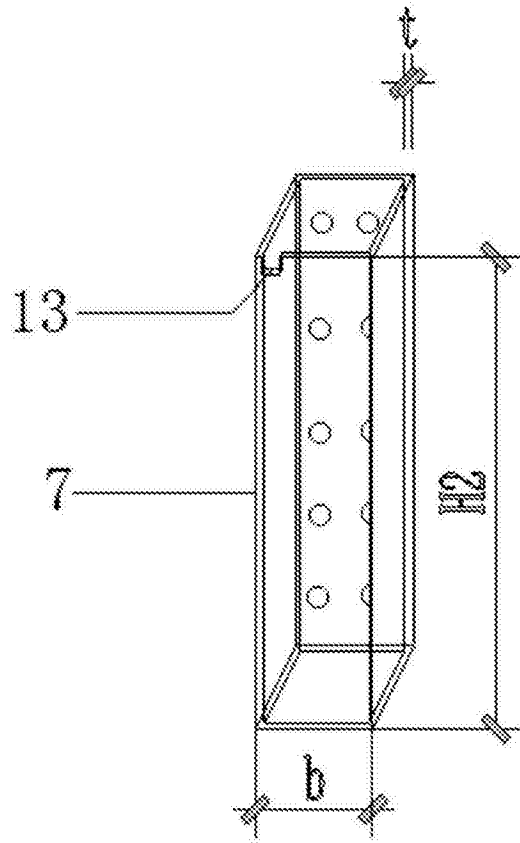


图6

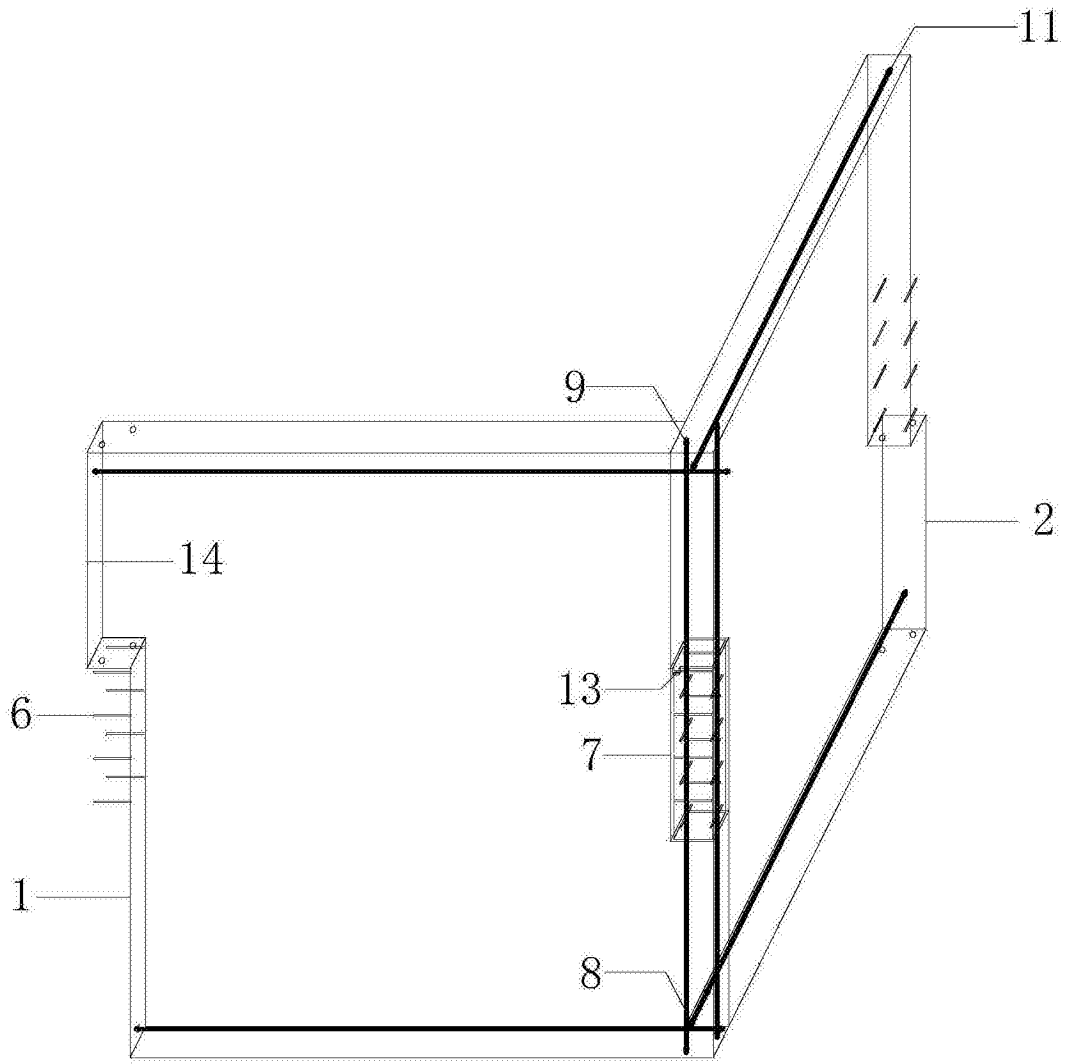


图7

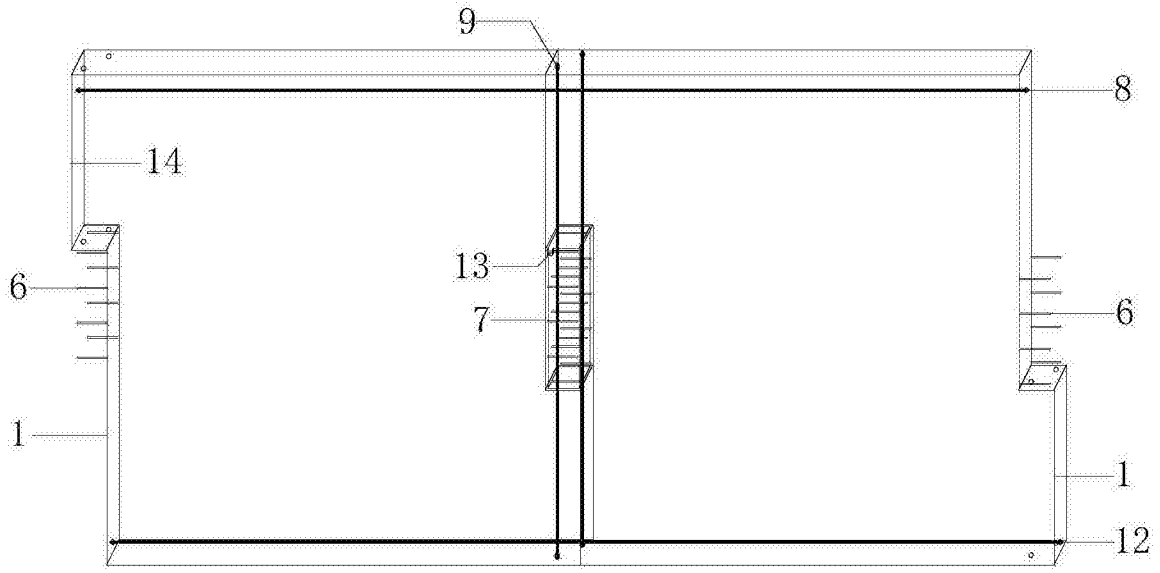


图8

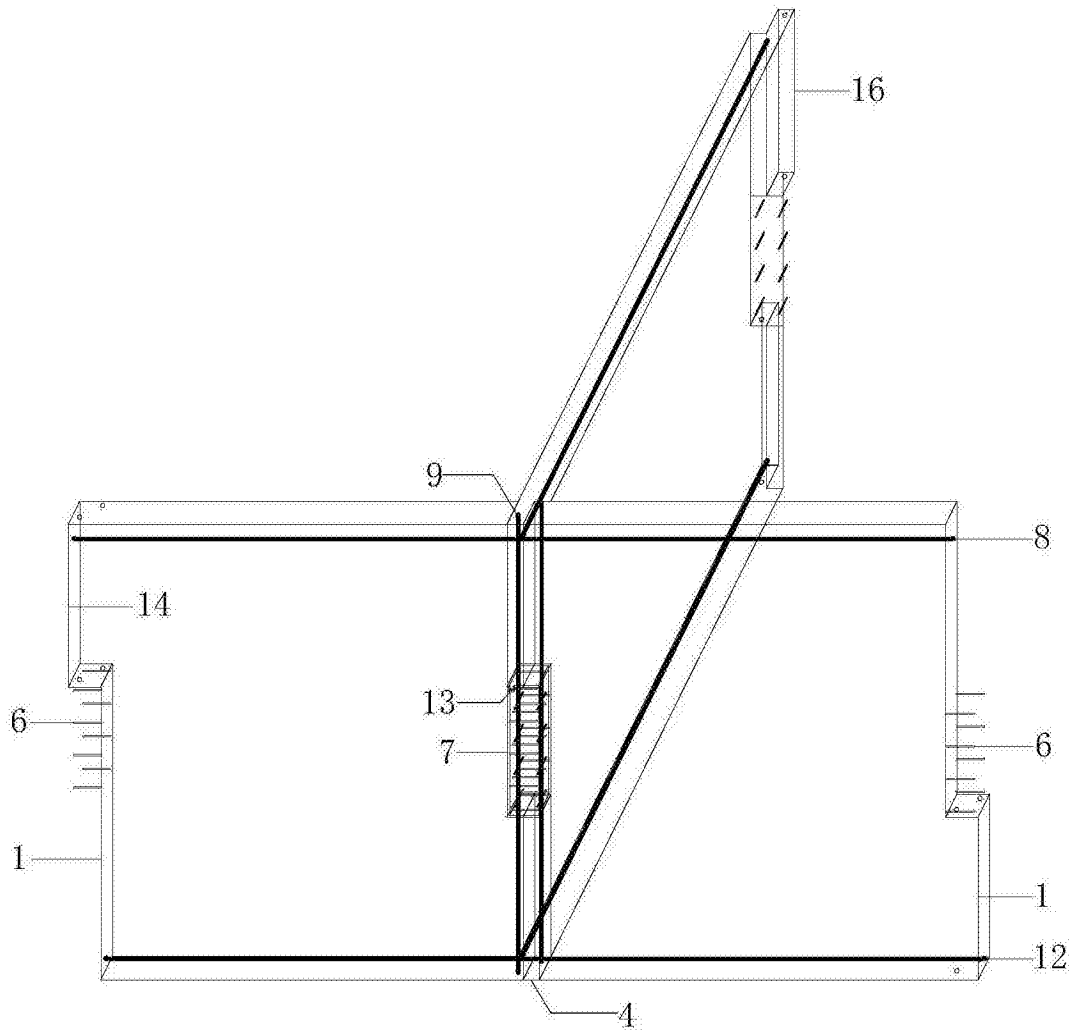


图9



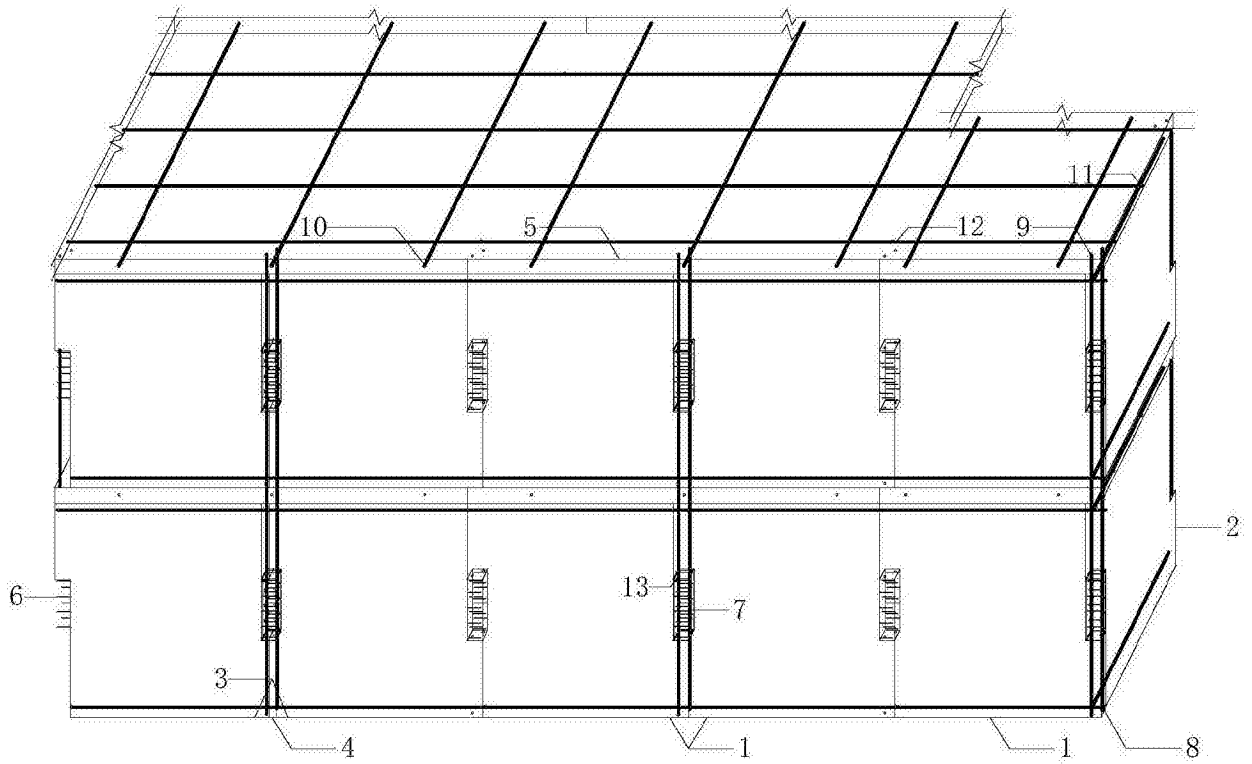


图10