(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108643395 A
(43)申请公布日 2018.10.12

(21)申请号 201810815549.4

(22)申请日 2018.07.24

(71)申请人 华北理工大学
地址 063200 河北省唐山市曹妃甸新城渤海大道21号

(72)发明人 高林 刘英利 王绍杰 陈建伟 陈海彬 武立伟

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350
代理人 汤东凤

(51)Int.Cl.
E04B 2/56(2006.01)
E04C 5/06(2006.01)

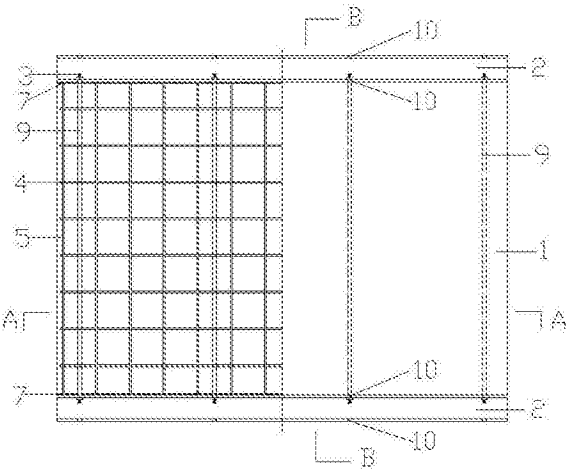
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种预制装配式预应力自复位剪力墙结构及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种预制装配式预应力自复位剪力墙结构及其施工方法，剪力墙结构的预制钢筋混凝土剪力墙片和工字钢连接构件通过预应力筋连接组成，预制钢筋混凝土剪力墙片内布置双层钢筋网片，上下两端布置有等截面的钢板，钢板与钢筋网片的纵向受力钢筋焊接，并沿剪力墙片纵向预留预应力筋孔道，预制钢筋混凝土剪力墙片交叉连接区域，并在连接端部及中部设置预留后浇孔槽，孔槽内沿剪力墙片纵向布置连接弯筋。本发明通过预应力筋后张法工艺将剪力墙片和工字钢连接构件结合为一体，通过后浇孔槽和连接弯筋实现交叉连接区域的竖向连接，保证了剪力墙结构的高预制化率和便捷建造工艺，提升了墙体的延性、抗震性能和自复位能力。



CN 108643395 A

1.一种预制装配式预应力自复位剪力墙结构，其特征在于：包括预制钢筋混凝土剪力墙片(1)和工字钢连接构件(2)，所述预制钢筋混凝土剪力墙片(1)内布置有双层的钢筋网架，所述钢筋网架通过混凝土(8)浇筑后成为方形墙片；所述预制钢筋混凝土剪力墙片(1)的上下两端设置有钢板(7)，所述钢板(7)与所述钢筋网架的上下两端焊接连接在一起，沿所述预制钢筋混凝土剪力墙片(1)的纵向设置有预留预应力筋孔道(9)，所述工字钢连接构件(2)上设置有预留锚孔(10)，且所述预留预应力筋孔道(9)与所述预留锚孔(10)的位置一一对应，所述预留预应力筋孔道(9)内安装有预应力筋(3)，所述预应力筋(3)贯穿两端的所述预留锚孔(10)和中间的所述预留预应力筋孔道(9)后，经过后期张拉、锚固，将所述预制钢筋混凝土剪力墙片(1)和工字钢连接构件(2)连接在一起。

2.根据权利要求1所述的预制装配式预应力自复位剪力墙结构，其特征在于：所述钢筋网架包括横向受力钢筋(4)、纵向受力钢筋(5)和拉结筋(6)，多根所述横向受力钢筋(4)和多根所述纵向受力钢筋(5)规则排布连接在一起，平形排布的两层钢筋网架通过所述拉结筋(6)连接在一起。

3.根据权利要求2所述的预制装配式预应力自复位剪力墙结构，其特征在于：所述钢板(7)与所述纵向受力钢筋(5)的两端面焊接连接。

4.根据权利要求3所述的预制装配式预应力自复位剪力墙结构，其特征在于：所述钢板(7)的尺寸与所述预制钢筋混凝土剪力墙片(1)的截面相同。

5.根据权利要求4所述的预制装配式预应力自复位剪力墙结构，其特征在于：位于交叉连接区域的所述预制钢筋混凝土剪力墙片(1)在连接端部或连接中部设置有预留后浇孔槽(11)，所述预留后浇孔槽(11)内纵向布置有连接弯筋(12)。

6.根据权利要求5所述的预制装配式预应力自复位剪力墙结构，其特征在于：多个所述预制钢筋混凝土剪力墙片(1)可连接为一字型墙体结构或T字形墙体结构，多个所述工字钢连接构件(2)也可连接为一字型结构或T字形结构，所述工字钢连接构件(2)与所述预制钢筋混凝土剪力墙片(1)相对应连接。

7.根据权利要求6所述的预制装配式预应力自复位剪力墙结构，其特征在于：所述预制钢筋混凝土剪力墙片(1)根据施工要求可设计出预留窗洞口。

8.根据权利要求6所述的预制装配式预应力自复位剪力墙结构，其特征在于：所述工字钢连接构件(2)所处的水平空间位置为预制装配式预应力自复位剪力墙结构体系的楼板预留空间位置。

9.一种预制装配式预应力自复位剪力墙结构的施工方法，其特征在于，制备如权利要求1-8所述预制装配式预应力自复位剪力墙结构的施工方法主要包括以下几个步骤：

步骤一：组件的制作，所述预制钢筋混凝土剪力墙片(1)、工字钢连接构件(2)、预应力筋(3)和钢板(7)根据剪力墙结构体系中分布形制，分别在工厂中加工成型，然后运至施工现场；

步骤二：钢板(7)的连接，将与预制钢筋混凝土剪力墙片(1)等截面的所述钢板(7)分别放置在所述预制钢筋混凝土剪力墙片(1)顶面和底面上，然后通过焊接使钢板(7)与预制钢筋混凝土剪力墙片内的纵向受力筋的两端面连接在一起；

步骤三：整体组装一，从下至上依次将下部的工字钢连接构件(2)、预制钢筋混凝土剪力墙片(1)吊装起来，使预制钢筋混凝土剪力墙片(1)上的预留预应力筋孔道(9)与下部工

字钢连接构件(2)上的预留锚孔(10)一一对应,然后进行临时支护;

步骤四:整体组装二,再将上部的工字钢连接构件(2)吊装就位,使得预制钢筋混凝土剪力墙片(1)上方的的预留预应力筋孔道(9)与上部的工字钢连接构件(2)上的预留锚孔(10)一一对应,然后进行临时支护;

步骤五:整体组装三,预制钢筋混凝土剪力墙片(1)相互交叉区域的连接,将相邻两块预制钢筋混凝土剪力墙片(1)的连接端部或连接中部的预留后浇孔槽(11)一一对应,然后向所述预留后浇孔槽(11)内浇筑混凝土连接为一个整体墙片;

步骤六:预应力筋(3)的连接,将预应力筋(3)从下至上依次穿过下方的预留锚孔、中间的预留预应力筋孔道和上方的预留锚孔,然后施加预应力并将两端锚固连接,则一层剪力墙结构连接完成;

步骤七:重复步骤三到六完成其他剩余层剪力墙结构的连接作业;

步骤八:注浆封堵作业:所有楼层预制装配式预应力自复位剪力墙结构完成拼装施工后,逐层将预留预应力筋孔道(9)内注满水泥浆进行封堵,然后逐层将达到养护强度后的剪力墙片的临时支护去除,至此完成预制装配式预应力自复位剪力墙结构的全部连接施工。

10.根据权利要求9所述的预制装配式预应力自复位剪力墙结构的施工方法,其特征在于:当所述预制钢筋混凝土剪力墙片(1)连接不存在交叉连接区域时可省略所述步骤五中的操作。

一种预制装配式预应力自复位剪力墙结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及预制装配式剪力墙结构技术领域，尤其涉及一种预制装配式预应力自复位剪力墙结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 自复位剪力墙结构是通过加设预应力钢筋等技术，改善钢筋混凝土剪力墙的破坏变形特征，避免普通钢筋混凝土剪力墙经常发生的墙角混凝土压碎、纵向钢筋压曲或拉断的破坏现象，同时，具有一定的自复位恢复功能，从而减少剪力墙在地震作用后的残余变形，利于剪力墙体的变形恢复，提升了剪力墙的延性和耗能性能，利于剪力墙的抗震性能提升发展。

[0003] 预制装配式混凝土结构体系是通过节点或连接界面的预制装配化工艺，提升建筑结构的预制化率，实现其承载能力基本等同于，甚至优于现浇结构，而且有效克服现浇结构存在的建造工艺复杂、施工难度较大、现场工程量较大、资源损耗较大、人为不可控因素影响等方面的弊端，值得在工程实践中推广应用。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种预制装配式预应力自复位剪力墙结构，解决的问题。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：

[0006] 本发明一种预制装配式预应力自复位剪力墙结构，包括预制钢筋混凝土剪力墙片和工字钢连接构件，所述预制钢筋混凝土剪力墙片内布置有双层的钢筋网架，所述钢筋网架通过混凝土浇筑后成为方形墙片；所述预制钢筋混凝土剪力墙片的上下两端设置有钢板，所述钢板与所述钢筋网架的上下两端焊接连接在一起，沿所述预制钢筋混凝土剪力墙片的纵向设置有预留预应力筋孔道，所述工字钢连接构件上设置有预留锚孔，且所述预留预应力筋孔道与所述预留锚孔的位置一一对应，所述预留预应力筋孔道内安装有预应力筋，所述预应力筋贯穿两端的所述预留锚孔和中间的所述预留预应力筋孔道后，经过后期张拉、锚固，将所述预制钢筋混凝土剪力墙片和工字钢连接构件连接在一起。

[0007] 进一步的，所述钢筋网架包括横向受力钢筋、纵向受力钢筋预留预留和拉结筋，多根所述横向受力钢筋和多根所述纵向受力钢筋预留预留规则排布连接在一起，平形排布的两层钢筋网架通过所述拉结筋连接在一起。

[0008] 再进一步的，所述钢板与所述纵向受力钢筋的两端面焊接连接。

[0009] 再进一步的，所述钢板的尺寸与所述预制钢筋混凝土剪力墙片的截面相同。

[0010] 再进一步的，位于交叉连接区域的所述预制钢筋混凝土剪力墙片在连接端部或连接中部设置有预留后浇孔槽，所述预留后浇孔槽内纵向布置有连接弯筋。

[0011] 再进一步的，多个所述预制钢筋混凝土剪力墙片可连接为一字型墙体结构或T字形墙体结构，多个所述工字钢连接构件也可连接为一字型结构或T字形结构，所述工字钢连接构件与所述预制钢筋混凝土剪力墙片相对应连接。

[0012] 再进一步的，所述预制钢筋混凝土剪力墙片根据施工要求可设计出预留窗洞口。

[0013] 再进一步的，所述工字钢连接构件预留预留所处的水平空间位置为预制装配式预应力自复位剪力墙结构体系的楼板预留空间位置。

[0014] 一种预制装配式预应力自复位剪力墙结构的施工方法，主要包括以下几个步骤：

[0015] 步骤一：组件的制作，所述预制钢筋混凝土剪力墙片、工字钢连接构件、预应力筋和钢板根据剪力墙结构体系中分布形制，分别在工厂中加工成型，然后运至施工现场；

[0016] 步骤二：钢板的连接，将与预制钢筋混凝土剪力墙片等截面的所述钢板分别放置在所述预制钢筋混凝土剪力墙片顶面和底面上，然后通过焊接使钢板与预制钢筋混凝土剪力墙片内的纵向受力筋的两端面连接在一起；

[0017] 步骤三：整体组装一，从下至上依次将下部的工字钢连接构件、预制钢筋混凝土剪力墙片吊装起来，使预制钢筋混凝土剪力墙片上的预留预应力筋孔道与下部工字钢连接构件上的预留锚孔一一对应，然后进行临时支护；

[0018] 步骤四：整体组装二，再将上部的工字钢连接构件吊装就位，使得预制钢筋混凝土剪力墙片上方的的预留预应力筋孔道与上部的工字钢连接构件上的预留锚孔一一对应，然后进行临时支护；

[0019] 步骤五：整体组装三，预制钢筋混凝土剪力墙片相互交叉区域的连接，将相邻两块预制钢筋混凝土剪力墙片的连接端部或连接中部的预留后浇孔槽一一对应，然后向所述预留后浇孔槽内浇筑混凝土连接为一个整体墙片；

[0020] 步骤六：预应力筋的连接，将预应力筋从下至上依次穿过下方的预留锚孔、中间的预留预应力筋孔道和上方的预留锚孔，然后施加预应力并将两端锚固连接，则一层剪力墙结构连接完成；

[0021] 步骤七：重复步骤三到六完成其他剩余层剪力墙结构的连接作业；

[0022] 步骤八：注浆封堵作业：所有楼层预制装配式预应力自复位剪力墙结构完成拼装施工后，逐层将预留预应力筋孔道内注满水泥浆进行封堵，然后逐层将达到养护强度后的剪力墙片的临时支护去除，至此完成预制装配式预应力自复位剪力墙结构的全部连接施工。

[0023] 进一步的，当所述预制钢筋混凝土剪力墙片连接不存在交叉连接区域时可省略所述步骤五中的操作。

[0024] 与现有技术相比，本发明的有益技术效果：

[0025] 本发明一种预制装配式预应力自复位剪力墙结构及其施工方法，剪力墙结构包括预制钢筋混凝土剪力墙片和工字钢连接构件，预制钢筋混凝土剪力墙片的上下两端连接有钢板，沿预制钢筋混凝土剪力墙片的纵向设置有预留预应力筋孔道，工字钢连接构件上设置有预留锚孔，预应力筋贯穿两端的预留锚孔和中间的预留预应力筋孔道后将预制钢筋混凝土剪力墙片和工字钢连接构件连接在一起；同时交叉连接区域通过预留后浇孔槽和连接弯筋的后浇工艺，便于预制钢筋混凝土剪力墙片的竖向连接。预制钢筋混凝土剪力墙片和工字钢连接构件通过简易高效的预应力筋后张法施工工艺连接在一起，一层一层的装配完成整个剪力墙体结构的组装连接，该发明整体结构的横向连接操作，减少了现浇钢筋混凝土剪力墙施工中存在的建造工艺复杂、施工难度较大、现场工程量较大、资源损耗较大、人为不可控因素影响等方面的弊端，同时，竖向预应力筋和横向工字钢连接构件的设置提升

了剪力墙结构的承载性能和抗震性能，并有效提升剪力墙结构的延性和受载后的自复位能力，实现了剪力墙结构的高预制装配化率。

[0026] 本发明构思严谨，结构紧凑合理，有效提升剪力墙结构的自复位能力、抗震性能和预制装配化率，实现剪力墙结构的性能提升和建筑结构的整体划一和施工质量。

附图说明

[0027] 下面结合附图说明对本发明作进一步说明。

[0028] 图1为本发明预制装配式预应力自复位剪力墙结构示意图；

[0029] 图2为本发明预制装配式预应力自复位剪力墙结构侧视图；

[0030] 图3为本发明A-A截面图；

[0031] 图4为本发明B-B截面图；

[0032] 图5为本发明“一字型”预制装配式预应力自复位剪力墙的分体拼装示意图；

[0033] 图6为本发明“T字型”预制装配式预应力自复位剪力墙的分体拼装示意图；

[0034] 附图标记说明：1、预制钢筋混凝土剪力墙片；2、工字钢连接构件；3、预应力筋；4、横向受力钢筋；5、纵向受力钢筋；6、拉结筋；7、钢板；8、混凝土；9、预留预应力筋孔道；10、预留锚孔；11、预留后浇孔槽；12、连接弯筋。

具体实施方式

[0035] 如图1-6所示，一种预制装配式预应力自复位剪力墙结构，包括预制钢筋混凝土剪力墙片1和工字钢连接构件2，所述预制钢筋混凝土剪力墙片1内布置有双层的钢筋网架，所述钢筋网架通过混凝土8浇筑后成为方形墙片；所述预制钢筋混凝土剪力墙片1的上下两端设置有钢板7，所述钢板7与所述钢筋网架的上下两端焊接连接在一起，沿所述预制钢筋混凝土剪力墙片1的纵向设置有预留预应力筋孔道9，所述工字钢连接构件2的翼缘区域上设置有预留锚孔10，且所述预留预应力筋孔道9与所述预留锚孔10的位置一一对应，所述预留预应力筋孔道9内安装有预应力筋3，所述预应力筋3贯穿两端的所述预留锚孔10和中间的所述预留预应力筋孔道9后，经过后期张拉、锚固，将所述预制钢筋混凝土剪力墙片1和工字钢连接构件2连接在一起。如图1所示，该预制钢筋混凝土剪力墙片1上设置有四条预留预应力筋孔道9，所对应的预留锚孔10也设置有四组，根据预制钢筋混凝土剪力墙片1的实际尺寸，该预留预应力筋孔道9的数量可以进行调整，以保证预制钢筋混凝土剪力墙片1和工字钢连接构件2的连接强度。

[0036] 具体来说，所述钢筋网架包括横向受力钢筋4、纵向受力钢筋5和拉结筋6，多根所述横向受力钢筋4和多根所述纵向受力钢筋5规则排布成方格状后通过铁丝绑接在一起或者接触点位置焊接连接在一起，再通过所述拉结筋6将平形排布的两层钢筋网连接在一起，则双层钢筋网架制作完成，浇筑成预制钢筋混凝土剪力墙片1时，将该钢筋网架放置到设定好的型腔中定位再倒入混凝土8后冷却一段时间后即可成型。

[0037] 所述钢板7与所述纵向受力钢筋5的两端面焊接连接，钢板7与钢筋网架形成整体空间钢筋骨架，所述钢板7的尺寸与所述预制钢筋混凝土剪力墙片1的截面相同。

[0038] 位于交叉连接区域的所述预制钢筋混凝土剪力墙片1在连接端部或连接中部设置有预留后浇孔槽11，所述预留后浇孔槽11内纵向布置有连接弯筋12，连接弯筋12设置有多

个且等间距布置，可以有效提高交叉对接区域的连接强度。

[0039] 多个所述预制钢筋混凝土剪力墙片1可连接为一字型墙体结构或T字形墙体结构，多个所述工字钢连接构件2也可连接为一字型结构或T字形结构，所述工字钢连接构件2与所述预制钢筋混凝土剪力墙片1相对应连接。

[0040] 所述预制钢筋混凝土剪力墙片1根据施工要求可设计出预留窗洞口。

[0041] 所述工字钢连接构件2所处的水平空间位置为预制装配式预应力自复位剪力墙结构体系的楼板预留空间位置。

[0042] 一种预制装配式预应力自复位剪力墙结构的施工方法，主要包括以下几个步骤：

[0043] 步骤一：组件的制作，所述预制钢筋混凝土剪力墙片1、工字钢连接构件2、预应力筋3和钢板7根据剪力墙结构体系中分布形制，分别在工厂中加工成型，然后运至施工现场；

[0044] 步骤二：钢板7的连接，将与预制钢筋混凝土剪力墙片1等截面的所述钢板7分别放置在所述预制钢筋混凝土剪力墙片1顶面和底面上，然后通过焊接使钢板7与预制钢筋混凝土剪力墙片内的纵向受力筋的两端面连接在一起；

[0045] 步骤三：整体组装一，从下至上依次将下部的工字钢连接构件2、预制钢筋混凝土剪力墙片1吊装起来，使预制钢筋混凝土剪力墙片1上的预留预应力筋孔道9与下部工字钢连接构件2上的预留锚孔10一一对应，然后进行临时支护；

[0046] 步骤四：整体组装二，再将上部的工字钢连接构件2吊装就位，使得预制钢筋混凝土剪力墙片1上方的的预留预应力筋孔道9与上部的工字钢连接构件2上的预留锚孔10一一对应，然后进行临时支护；

[0047] 步骤五：整体组装三，预制钢筋混凝土剪力墙片1相互交叉区域的连接，将相邻两块预制钢筋混凝土剪力墙片1的连接端部或连接中部的预留后浇孔槽11一一对应，然后向所述预留后浇孔槽11内浇筑混凝土连接为一个整体墙片；

[0048] 步骤六：预应力筋3的连接，将预应力筋3从下至上依次穿过下方的预留锚孔、中间的预留预应力筋孔道和上方的预留锚孔，然后施加预应力并将两端锚固连接，则一层剪力墙结构连接完成；

[0049] 步骤七：重复步骤三到六完成其他剩余层剪力墙结构的连接作业；

[0050] 步骤八：注浆封堵作业：所有楼层预制装配式预应力自复位剪力墙结构完成拼装施工后，逐层将预留预应力筋孔道9内注满水泥浆进行封堵，然后逐层将达到养护强度后的剪力墙片的临时支护去除，至此完成预制装配式预应力自复位剪力墙结构的全部连接施工

[0051] 当所述预制钢筋混凝土剪力墙片1连接不存在交叉连接区域时可省略所述步骤五中的操作。

[0052] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进，均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

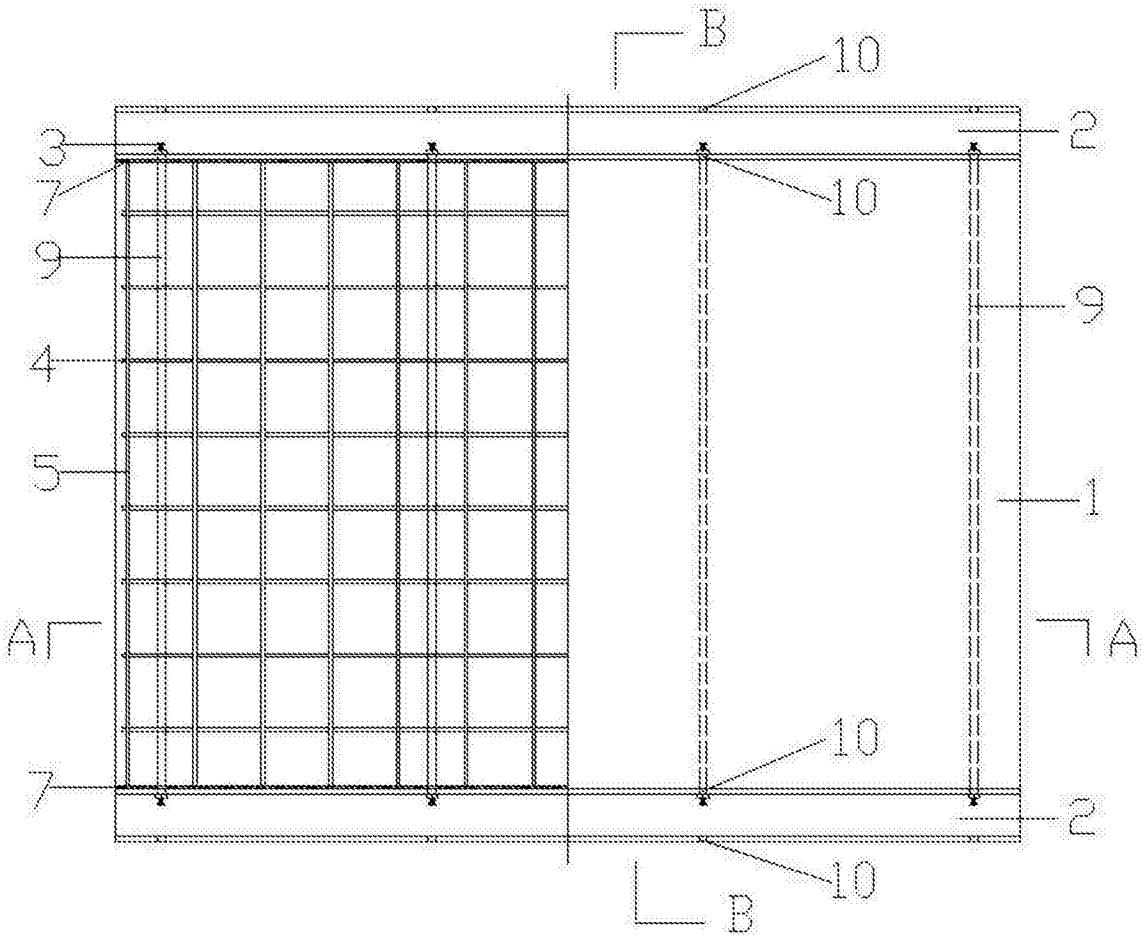


图1

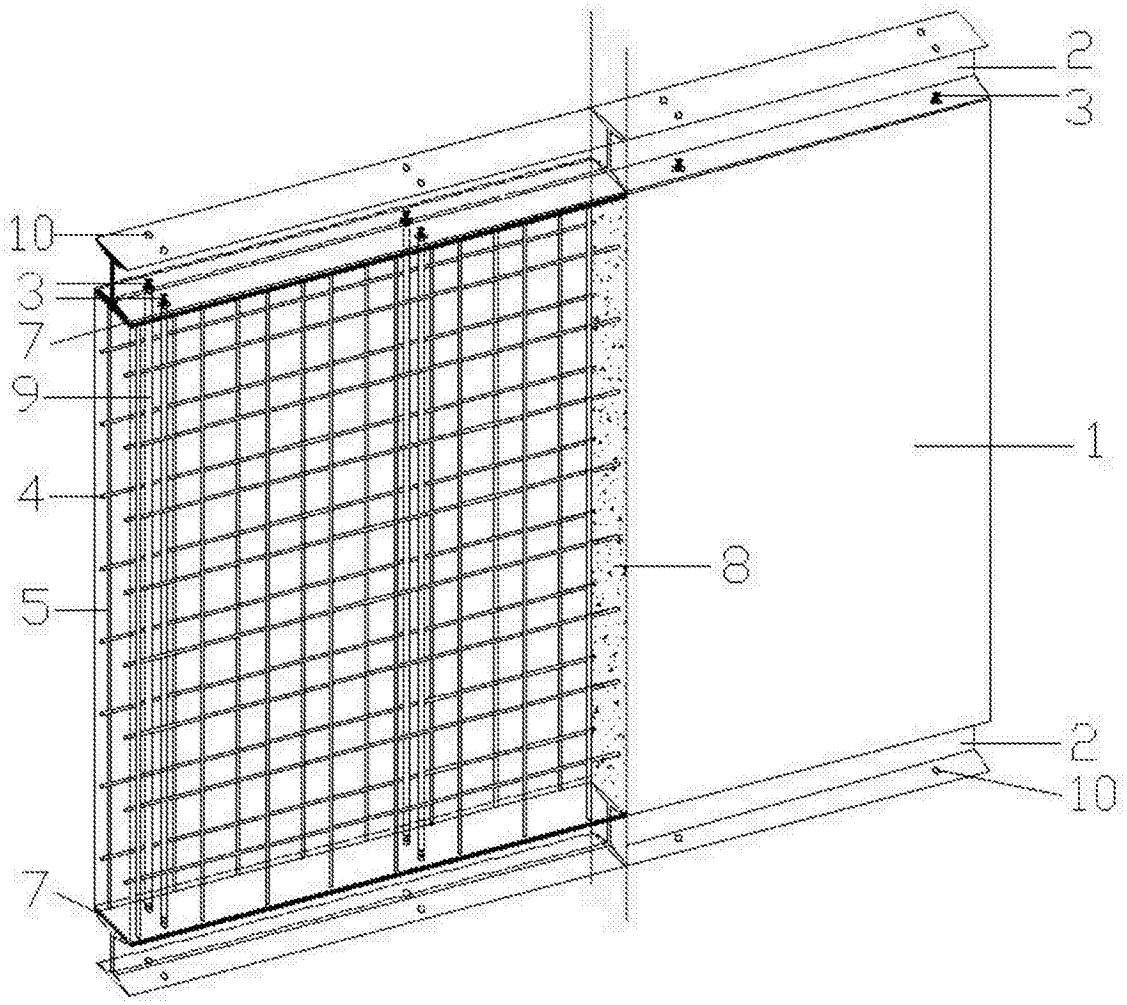


图2

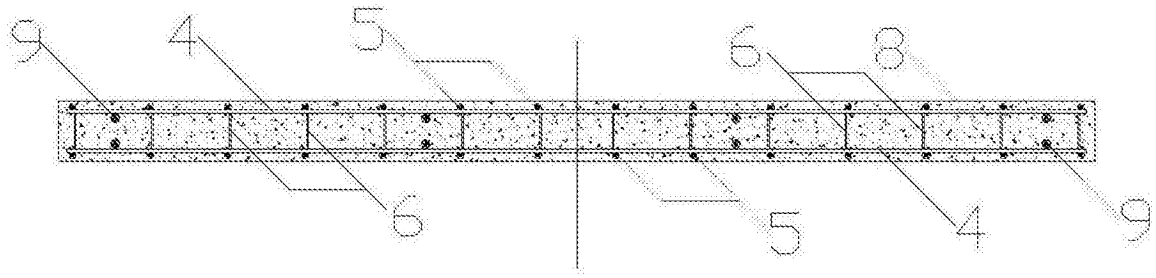


图3

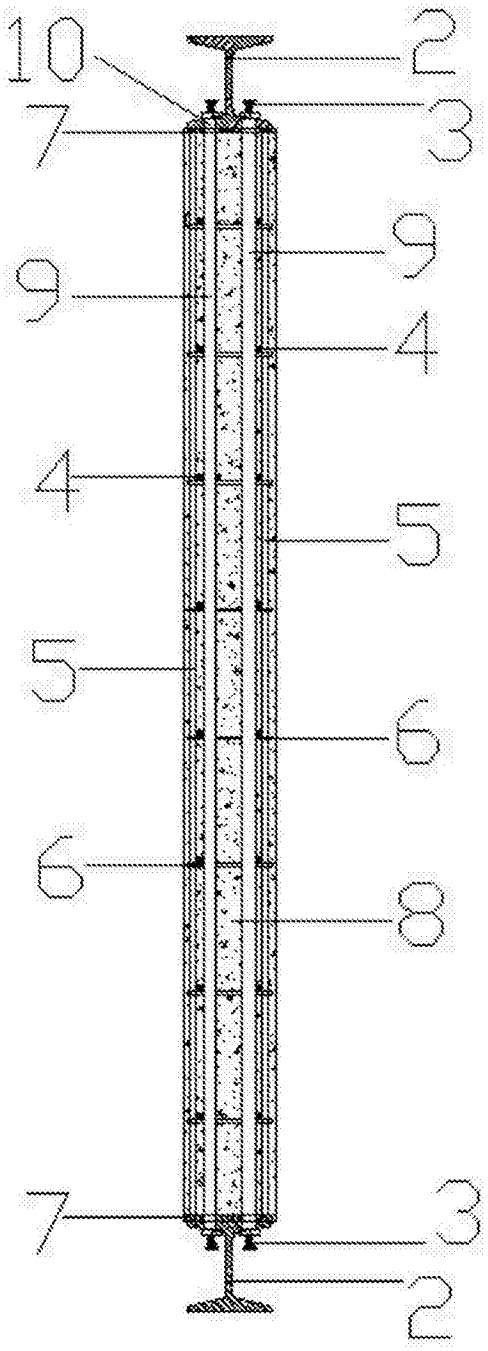


图4

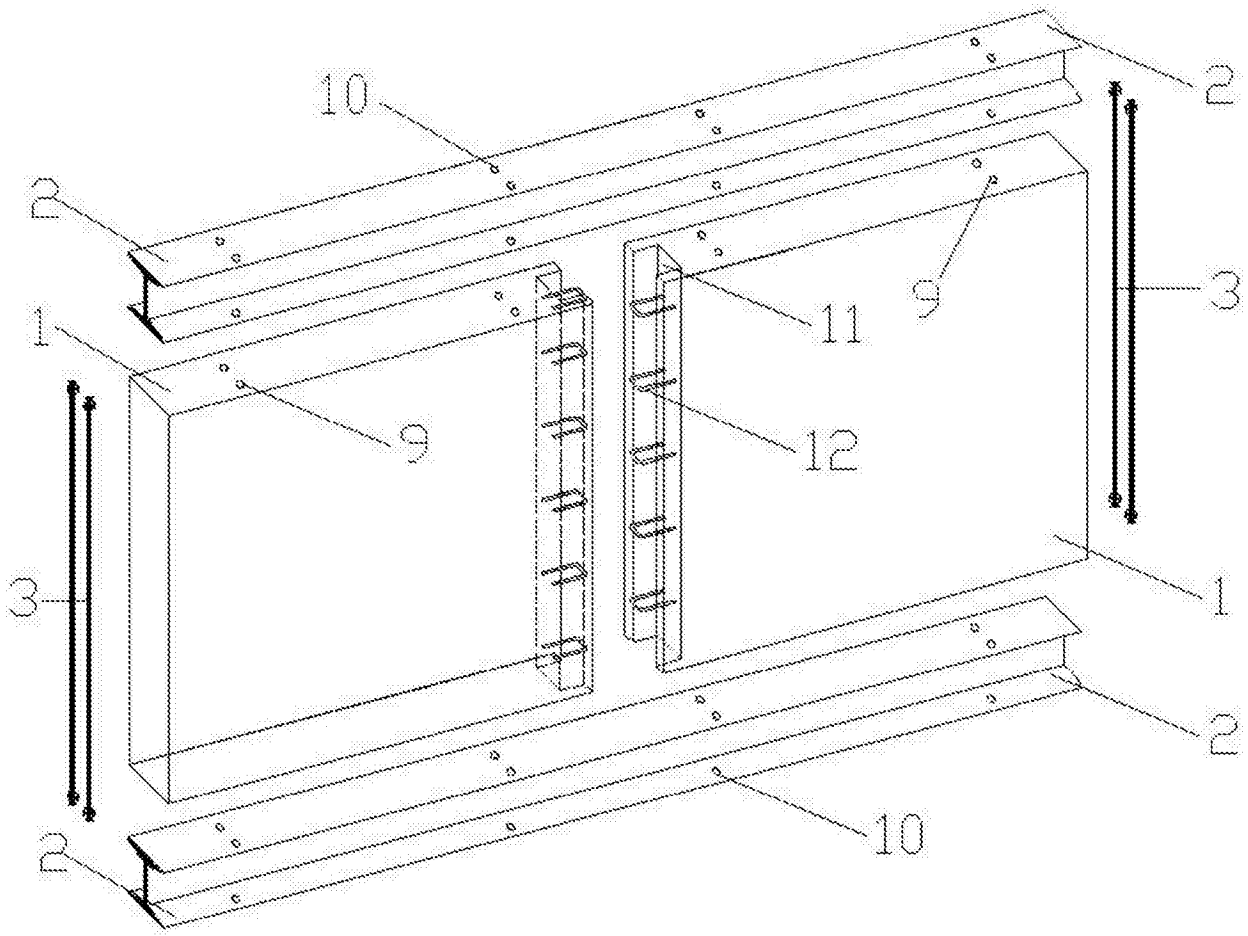


图5

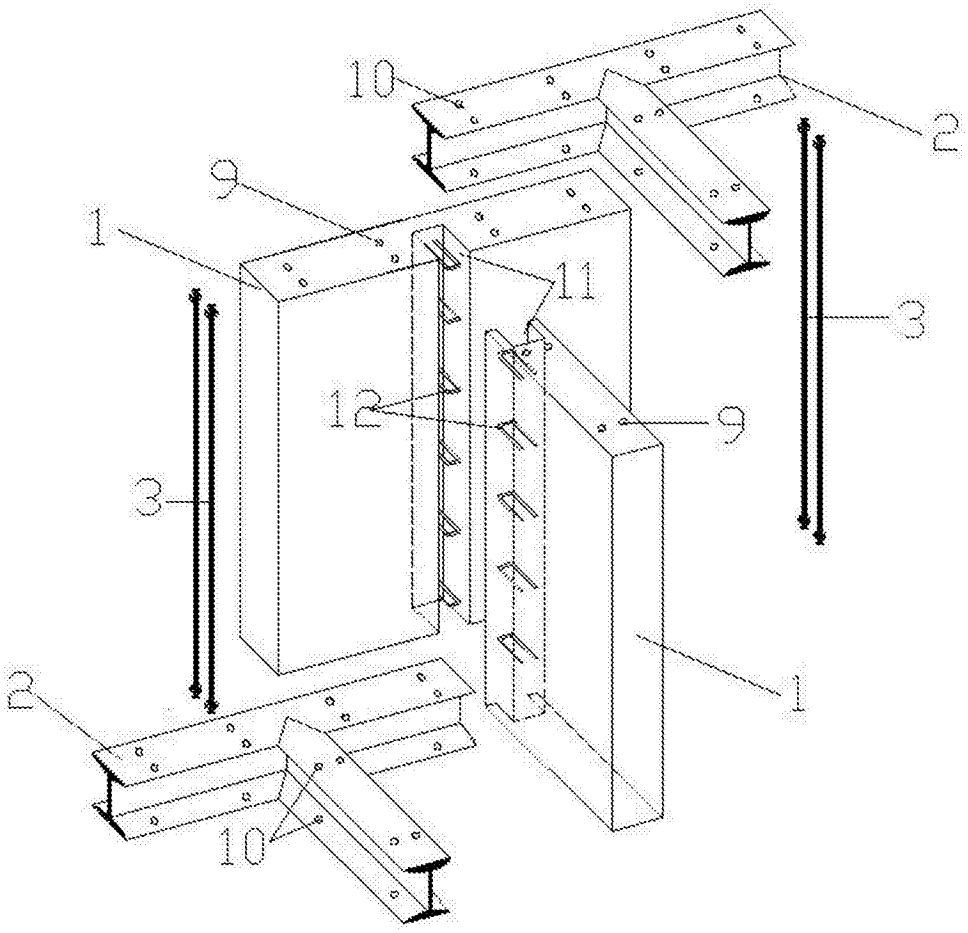


图6