

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103437460 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201310290372. 8

(22) 申请日 2013. 07. 10

(71) 申请人 西南科技大学

地址 621010 四川省绵阳市涪城区青义镇青  
龙大道中段 59 号

(72) 发明人 姚勇 张兆强 王海军 邓勇军  
陈代果 褚云朋 吴东旭 周晶  
高宏伟 刘欢

(51) Int. Cl.

E04B 2/58(2006. 01)

E04B 1/98(2006. 01)

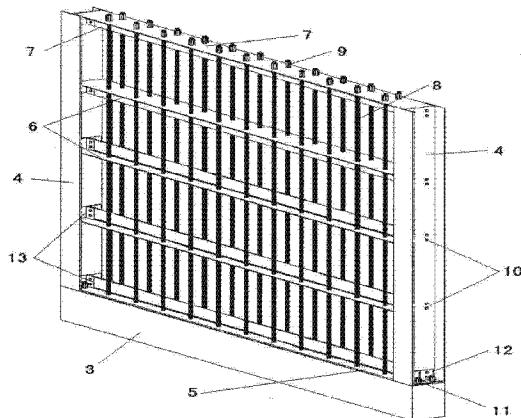
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54) 发明名称

内嵌钢框架混凝土防爆墙

(57) 摘要

一种内嵌钢框架混凝土防爆墙，包括墙体(1)和与墙体(1)整体浇注混凝土的基础(2)，墙体(1)和基础(2)中嵌有构成一体的钢框架，其特征是：钢框架由两边的立柱(4)、多根横梁、基础(2)的预埋铁件(3)构成，每根横梁两端按不同高程分别水平固定连接在位于两边的立柱(4)上；其中：立柱(4)采用H型钢，H型钢翼缘(16)面与墙体(1)长度方向一致；横梁采用T型钢；基础(2)的预埋铁件(3)固定连接在底横梁(5)下面；横梁的上设有多个螺杆孔(15)，螺杆孔(15)中穿有螺杆(8)，螺杆(8)顶部固定连接在顶横梁(7)上，螺杆(8)底部固定连接在预埋铁件(3)上。



1. 一种内嵌钢框架混凝土防爆墙,包括墙体(1)和与墙体(1)整体浇注混凝土的基础(2),墙体(1)和基础(2)中嵌有构成一体的钢框架,其特征是:钢框架由两边的立柱(4)、多根横梁、基础(2)的预埋铁件(3)构成,每根横梁两端按不同高程分别水平固定连接在位于两边的立柱(4)上;其中:

a、立柱(4)采用H型钢,H型钢由两侧的H型钢翼缘(16)和连接两H型钢翼缘(16)的H型钢腹板(17)构成,H型钢翼缘(16)面与墙体(1)长度方向一致;

b、横梁采用T型钢,T型钢由两侧的T型钢翼缘(18)和连接两T型钢翼缘(18)的T型钢腹板(19)构成,且横梁分为位于底部的一根底横梁(5)、位于顶部的一根顶横梁(7)和位于底横梁(5)与顶横梁(7)之间的多根中间横梁(6),底横梁(5)的T型钢腹板(19)向上,顶横梁(7)的T型钢腹板(19)向下;

c、基础(2)的预埋铁件(3)固定连接在底横梁(5)下面;

d、每根横梁的T型钢翼缘(18)上开有多个螺杆孔(15),且每根横梁上的螺杆孔(15)与另外的横梁上的螺杆孔(15)相互对应构成多组螺杆孔(15),每组螺杆孔(15)中穿有螺杆(8),螺杆(8)顶部固定连接在顶横梁(7)上,螺杆(8)底部固定连接在预埋铁件(3)上;

e、H型钢腹板(17)底部中间向上开有卡槽(22),底横梁(5)的T型钢腹板(19)两端分别嵌在相应的卡槽(22)内。

2. 根据权利要求1所述的内嵌钢框架混凝土防爆墙,其特征是:螺杆(8)上端通过螺杆帽(9)连接在顶横梁(7)上,预埋铁件(3)上设有相应的螺杆孔(15),螺杆(8)下端通过该螺杆孔(15)固定连接在预埋铁件(3)上。

3. 根据权利要求1所述的内嵌钢框架混凝土防爆墙,其特征是:预埋铁件(3)两端固定有向下的地锚螺栓(11)。

## 内嵌钢框架混凝土防爆墙

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑防护领域，具体为一种新型组装式内嵌钢框架混凝土防爆墙，适合在重要公共民用建筑前使用。

### 背景技术

[0002] 宗教、民族矛盾、经济摩擦、领土争端等不稳定因素是各类恐怖事件发生的根源。据有关资料统计，近年来以爆炸方式实施的恐怖袭击事件呈上升趋势，平均每年在 300 起左右，且规模和影响越来越大。同时，爆炸恐怖袭击主要发生在人员密集的公共场所，其袭击方式主要为汽车炸弹和自杀式爆炸等。因此，采用工程反恐措施能大幅度减少恐怖袭击带来的危害，重要建筑物在防护时考虑反恐措施是广大工程技术人员的共识。

[0003] 目前，建筑防护用防爆墙有砌体防爆墙、钢筋混凝土防爆墙、钢板砂土组合防爆墙和多层复合结构防爆墙。砌体防爆墙和钢筋混凝土防爆墙抗爆性能较差，墙体厚度较大，对特大爆炸冲击波荷载抵抗能力弱。钢板砂土组合防爆墙和多层复合结构防爆墙具有消能作用，但墙体抗弯刚度小，整体稳定性较差，且成本较高。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服已有防爆墙投资成本高、整体刚度低、抗爆能力弱等缺陷，同时继承其消能耗能能力强等防爆优势，提出一种内嵌钢框架混凝土防爆墙。

[0005] 本发明所采用的具体技术方案是：一种内嵌钢框架混凝土防爆墙，包括墙体和与墙体整体浇注混凝土的基础，墙体和基础中嵌有构成一体的钢框架，其特征是：钢框架由两边的立柱、多根横梁、基础的预埋铁件构成，每根横梁两端按不同高程分别水平固定连接在位于两边的立柱上，其中：

[0006] a、立柱采用 H 型钢，H 型钢由两侧的 H 型钢翼缘和连接两 H 型钢翼缘的 H 型钢腹板构成，H 型钢翼缘面与墙体长度方向一致；

[0007] b、横梁采用 T 型钢，T 型钢由两侧的 T 型钢翼缘和连接两 T 型钢翼缘的 T 型钢腹板构成，且横梁分为位于底部的一根底横梁、位于顶部的一根顶横梁和位于底横梁与顶横梁之间的多根中间横梁，底横梁的 T 型钢腹板向上，顶横梁的 T 型钢腹板向下；

[0008] c、基础的预埋铁件固定连接在底横梁下面；

[0009] d、每根横梁的 T 型钢翼缘上开有多个螺杆孔，且每根横梁上的螺杆孔与另外的横梁上的螺杆孔相互对应构成多组螺杆孔，每组螺杆孔中穿有螺杆，螺杆顶部固定连接在顶横梁上，螺杆底部固定连接在预埋铁件上；

[0010] e、H 型钢腹板底部中间向上开有卡槽，底横梁的 T 型钢腹板两端分别嵌在相应的卡槽内。这样，可使 H 型钢腹板与底横梁连接更紧密。

[0011] 本发明中所述的固定连接可以是焊接，螺钉（螺栓）连接等常用连接方式，必要时可以增加角铁作辅助连接件。预埋铁件也可以随基础前期浇筑。

[0012] 进一步的方案是：螺杆上端通过螺杆帽连接在顶横梁上，预埋铁件上设有相应的

螺杆孔，螺杆下端通过该螺杆孔固定连接在预埋铁件上。这样，可使钢框架在浇注混凝土前具有一定的预应力，有利于增强防爆墙的力学性能。

[0013] 更进一步的方案是：预埋铁件两端固定有向下的地锚螺栓。特别是当基础比墙体尺寸大很多时，地锚螺栓能起到加强筋的作用。

[0014] 该防爆墙是在混凝土墙内增设嵌入式钢框架，解决了混凝土防爆墙中在爆炸冲击荷载下整体稳定性差、抗弯刚度低等缺点，同时满足防爆墙概念设计要求，即“耗”、“隔”、“快”。“耗”主要体现在防爆墙能通过塑性大变形来吸收大量爆炸能量，减轻冲击波对墙后防护目标的破坏效应。“隔”主要体现在防爆墙能为墙后目标起到一定的阻隔屏蔽作用，防止汽车炸弹等接近目标爆炸。“快”主要体现在内嵌钢框架构件预制、组装施工、工序简单、工期较短。

[0015] 钢框架各个部分可以在工厂加工，现场用螺栓、螺杆、地锚螺栓和角钢组装或者采用焊接方式，或者组装与焊接相结合。

[0016] 与原有防爆墙相比，本发明具有以下优点：

[0017] 1、钢框架中立柱、横梁、螺杆、角钢、预埋铁件等都在工厂制造，加工工艺简单、标准化程度高、成本低、施工速度快，能在特殊时期快速组装成型。

[0018] 2、传力明确，框架内柱与横梁，横梁与螺杆，框架与混凝土之间协同工作可靠，整体抗弯刚度大，抵抗瞬时爆炸效能力强，能抵抗大当量汽车炸弹袭击。

[0019] 3、本发明结构简单、性能稳定，使用范围广，适用于学校、机场、政府办公大楼等各类民用建筑的外部抗爆防护。

[0020] 4、本发明施工工序多样化。施工时，既可以先浇筑基础和预埋铁件，然后组装钢框架，最后浇筑外部混凝土；也可以将钢框架固定在基坑中，然后整体浇筑成型。

[0021] 5、本发明的墙体与基础固结良好。底横梁与预埋铁件结合较好，地锚螺栓可以进一步加强墙与基础连接。

[0022] 6、本发明中的H型钢、T型钢是一种截面面积分配更加优化、强重比更加合理、在各个方向上都具有较强抗弯能力的经济断面高效型材。抵抗爆炸冲击波的整体稳定性优于相同截面含钢量的钢筋混凝土防爆墙。

[0023] 7、本发明的螺杆不仅增加了墙体截面的含钢率，还提高了钢框架的整体稳定性，螺杆上的螺纹可以增加与混凝土的咬合度。

[0024] 8、本发明主要受力构件为钢材，在墙体失效后，钢材回收利用率高。

[0025] 9、本发明性价比较高，施工和维护费用较低。

## 附图说明

[0026] 图1为本发明的防爆墙的三维示意图。

[0027] 图2为防爆墙内钢框架的三维示意图。

[0028] 图3为钢框架俯视图。

[0029] 图4为本发明预埋铁件的三维示意图。

[0030] 图5为本发明立柱装配的三维示意图。

[0031] 图6为钢框架底面锚固结构示意图。

[0032] 图7为柱脚连接示意图。

- [0033] 图 8 为柱脚俯视图。
- [0034] 图 9 为梁柱连接示意图。
- [0035] 图 10 为梁柱连接细部图。
- [0036] 图中 :1- 墙体, 2- 基础, 3- 预埋铁件, 4- 立柱, 5- 底横梁, 6- 中间横梁, 7- 顶横梁, 8- 螺杆, 9- 螺杆帽, 10- 螺钉, 11- 地锚螺栓, 12- 外角铁, 13- 内角铁, 14- 地锚螺栓孔, 15- 螺杆孔, 16-H 型钢翼缘, 17-H 型钢腹板, 18-T 型钢翼缘, 19-T 型钢腹板, 20- 地锚螺栓帽, 21- 螺钉孔, 22- 卡槽。

#### 具体实施方式 :

[0037] 下面结合具体的实例对本发明进一步说明。但本发明的应用范围不限于下列实例。

[0038] 如图 1 至图 10, 一种内嵌钢框架混凝土防爆墙, 包括墙体 1 和与墙体 1 整体浇注混凝土的基础 2, 墙体 1 和基础 2 中嵌有构成一体的钢框架, 其特征是 : 钢框架由两边的立柱 4、五根横梁、基础 2 的预埋铁件 3 构成, 每根横梁两端按不同高程分别水平固定连接 (通过螺钉 10、内角铁 13、螺钉孔 21 协同配合实现连接) 在位于两边的立柱 4 上; 其中 :

[0039] a、立柱 4 采用 H 型钢, H 型钢由两侧的 H 型钢翼缘 16 和连接两 H 型钢翼缘 16 的 H 型钢腹板 17 构成, H 型钢翼缘 16 面与墙体 1 长度方向一致;

[0040] b、横梁采用 T 型钢, T 型钢由两侧的 T 型钢翼缘 18 和连接两 T 型钢翼缘 18 的 T 型钢腹板 19 构成, 且横梁分为位于底部的一根底横梁 5、位于顶部的一根顶横梁 7 和位于底横梁 5 与顶横梁 7 之间的三根中间横梁 6, 底横梁 5 的 T 型钢腹板 19 向上, 顶横梁 7 的 T 型钢腹板 19 向下, 中间横梁 6 的 T 型钢腹板 19 随意向上或向下;

[0041] c、基础 2 的预埋铁件 3 固定连接在底横梁 5 下面;

[0042] d、每根横梁的 T 型钢翼缘 18 上开有多个螺杆孔 15, 且每根横梁上的螺杆孔 15 与另外的横梁上的螺杆孔 15 相互对应构成多组螺杆孔 15, 每组螺杆孔 15 中穿有螺杆 8, 螺杆 8 上端通过螺杆帽 9 连接在顶横梁 7 上, 预埋铁件 3 上开有相应的螺杆孔 15, 螺杆 8 下端通过该螺杆孔 15 固定连接在预埋铁件 3 上;

[0043] e、H 型钢腹板 17 底部中间向上开有卡槽 22, 底横梁 5 的 T 型钢腹板 19 两端分别嵌在相应的卡槽 22 内。

[0044] 预埋铁件 3 两端固定有向下的地锚螺栓 11。

[0045] 该防爆墙一般设置在建筑出入口正前方 10m-20m 处。基础底面尺寸和埋深依据地质条件、墙体高度和厚度等确定。可以在施工现场组装、支模, 现场浇筑混凝土。

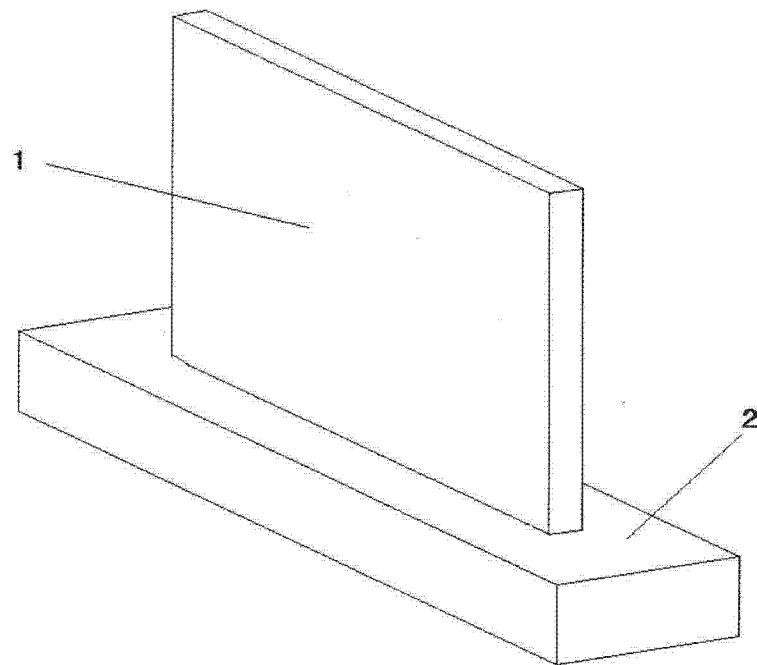


图 1

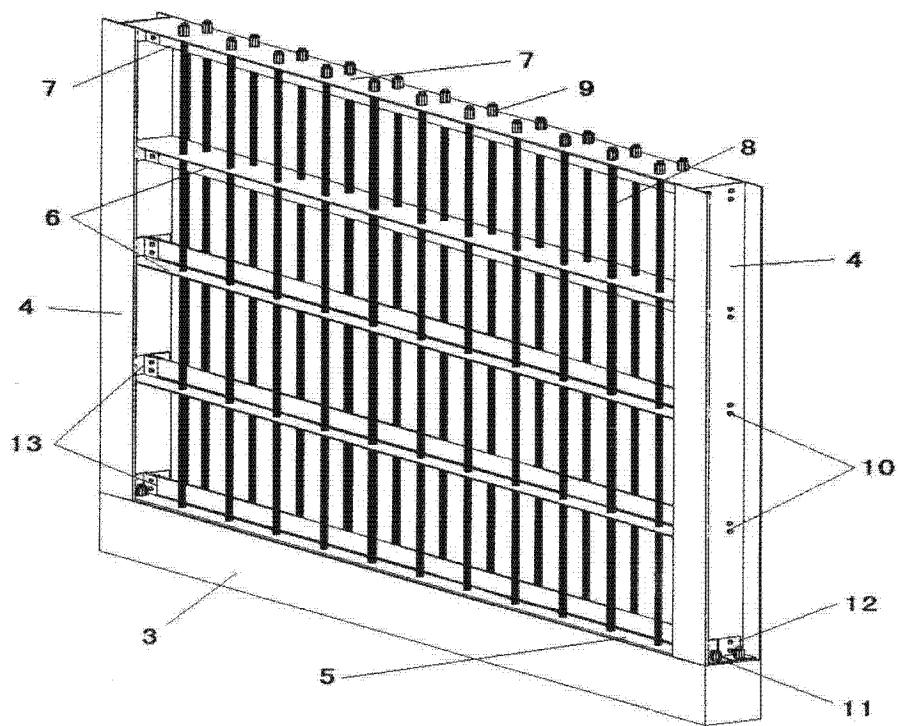


图 2

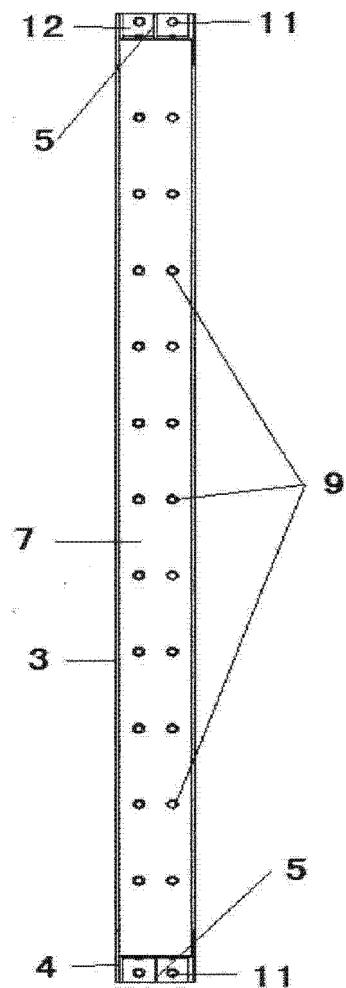


图 3

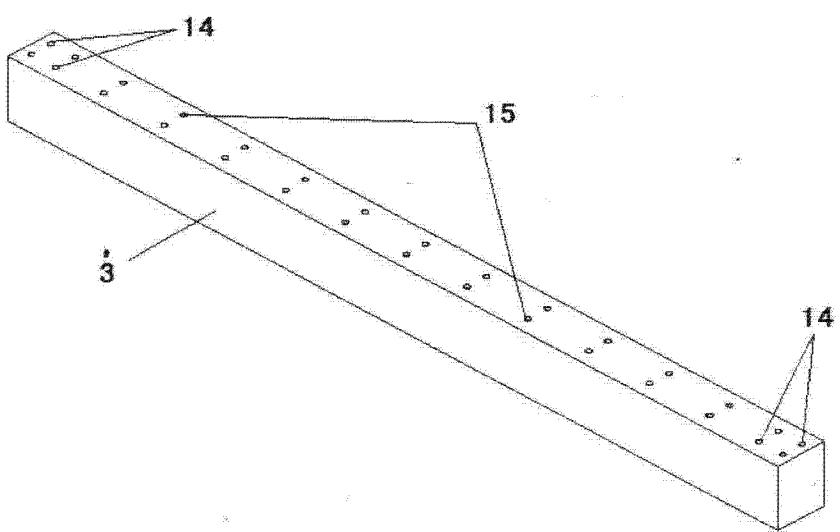


图 4

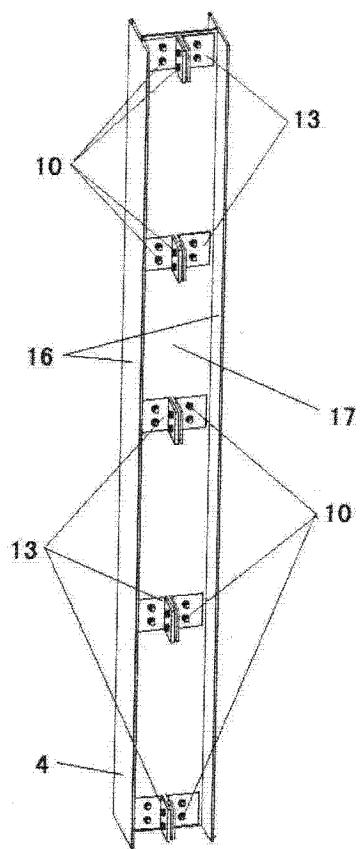


图 5

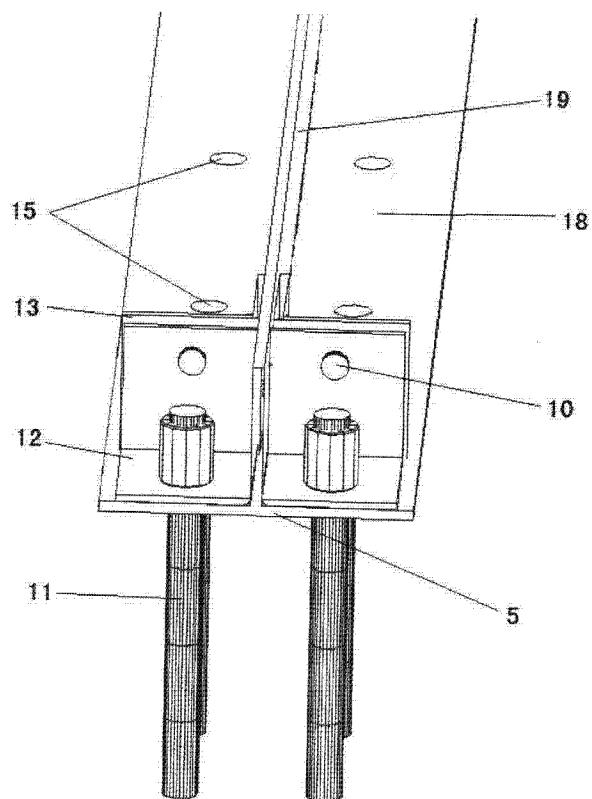


图 6

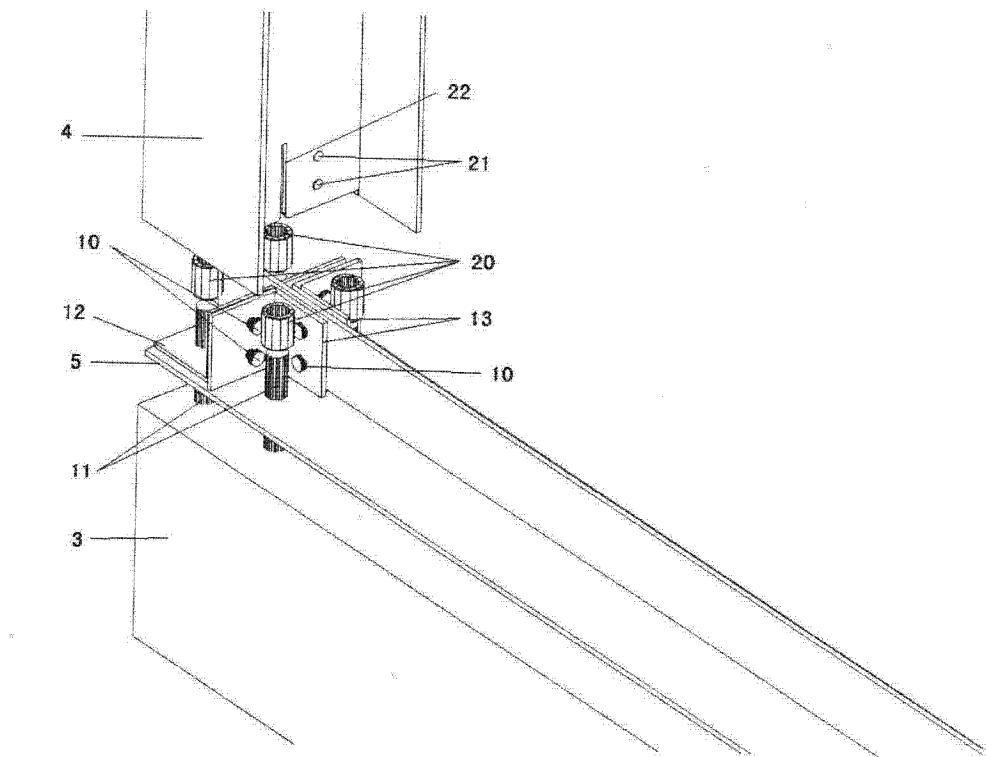


图 7

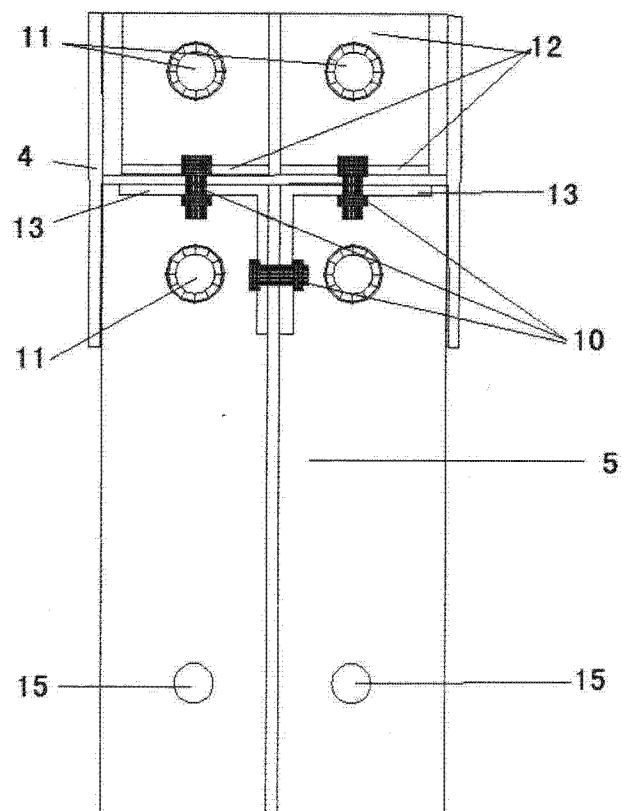


图 8

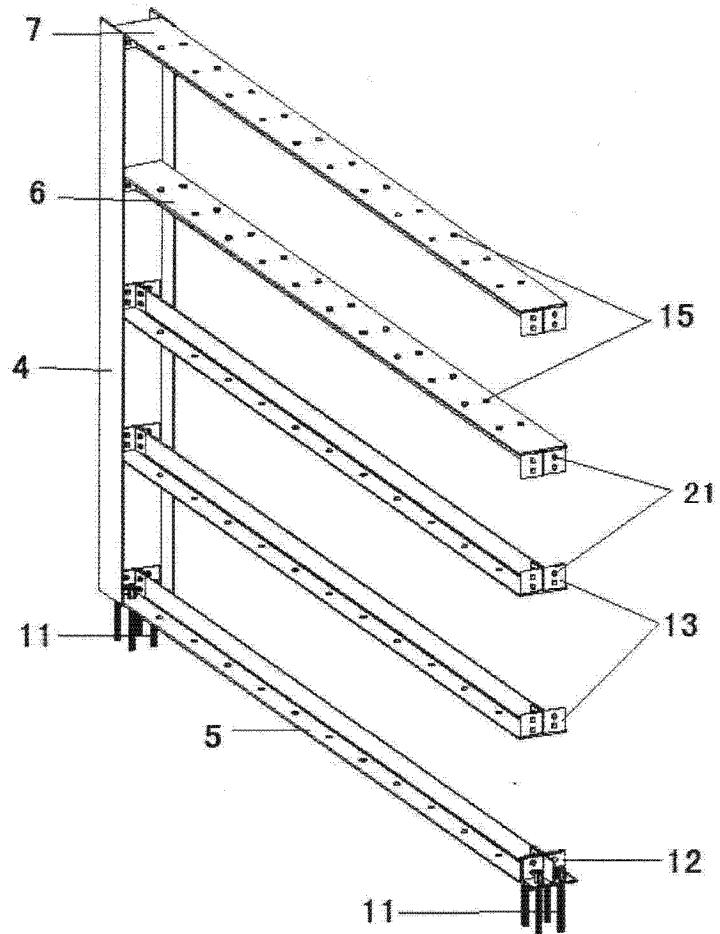


图 9

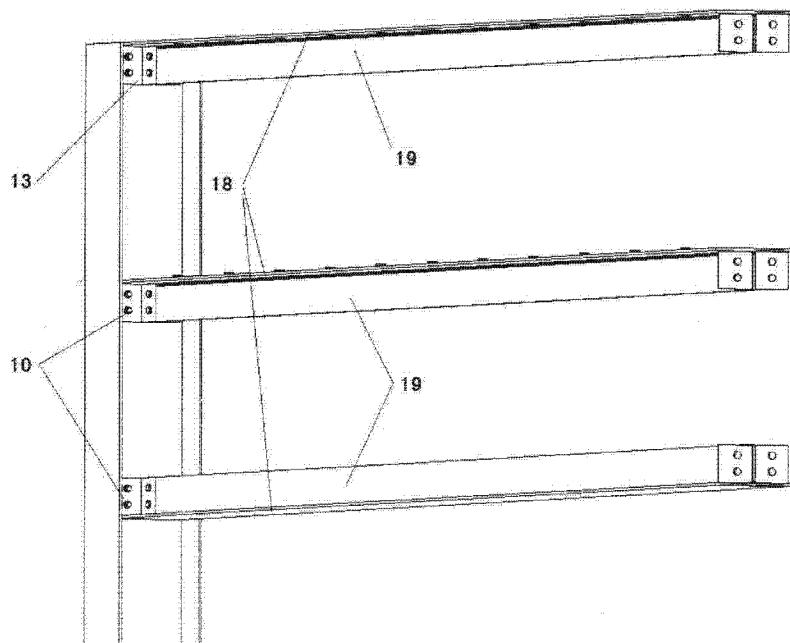


图 10