



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103850348 A

(43) 申请公布日 2014.06.11

(21) 申请号 201410017206.5

E04C 3/293(2006.01)

(22) 申请日 2014.01.15

E04C 3/34(2006.01)

(71) 申请人 浙江杭萧钢构股份有限公司

地址 311217 浙江省杭州市萧山区萧山经济  
开发区红垦路 305 号

(72) 发明人 单银木 王彦超 杨强跃 方鸿强  
李文斌 刘晓光 胡立黎 贾宝英  
黄振华

(74) 专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公  
司 33201

代理人 王兵 黄美娟

(51) Int. Cl.

E04B 1/00(2006.01)

E04B 1/30(2006.01)

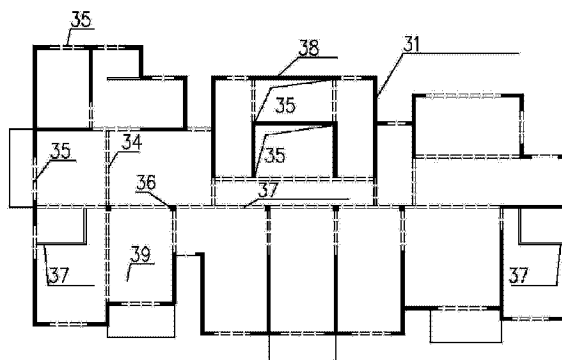
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

一种工业化钢管束组合结构建筑体系

(57) 摘要

本发明公开了一种工业化钢管束组合结构建筑体系,由结构体系、楼屋面板体系和内、外墙体组成;所述的结构体系可以是钢管束组合结构体系或框架-钢管束组合结构体系;所述的内墙体可以是轻质墙体或轻质砌体;所述的外墙体可以是灌浆墙或复合条板墙与保温材料复合构成的整体式外墙体。所述的钢管束组合结构体系由钢管束组合结构构件与H型钢梁或箱型梁或短钢管束组合结构构件连接而成;所述的框架-钢管束组合结构体系由柱、钢管束组合结构构件与H型钢梁或箱型梁或短钢管束组合结构构件连接而成,所述的柱和H型钢梁或箱型梁组成框架;本发明充分发挥钢材与混凝土的优势,避免其缺点,有效利用材料,减小构件截面。



1. 一种工业化钢管束组合结构建筑体系,其特征在于:由结构体系、楼屋面板体系和内、外墙体组成;所述的结构体系可以是钢管束组合结构体系或框架-钢管束组合结构体系;所述的楼屋面板体系可以是钢筋桁架楼承板、装配式钢筋桁架楼承板、混凝土叠合板或现浇混凝土板;所述的内墙体可以是 CCA 板灌浆墙、轻质复合墙体或轻质砌体;所述的外墙体可以是 CCA 板灌浆墙、CCA 板灌浆墙与保温材料复合构成的整体式外墙体、轻质复合条板墙与保温材料复合构成的整体式外墙体或轻质砌体;

所述的钢管束组合结构体系由钢管束组合结构构件与 H 型钢梁或箱型梁或短钢管束组合结构构件连接而成;

所述的框架-钢管束组合结构体系由柱、钢管束组合结构构件与 H 型钢梁或箱型梁或短钢管束组合结构构件连接而成,所述的柱和 H 型钢梁或箱型梁组成框架;

所述的钢管束组合结构构件和短钢管束组合结构构件由钢管束总成构成,所述的钢管束总成的总体形状是下列之一:C 型、一字型、Z 字型、T 字型、十字型或 L 型,所述的钢管束总成由多个钢管单元依次连接构成;所述的钢管单元具有空腔,所述的空腔内浇注混凝土。

2. 如权利要求 1 所述的的一种工业化钢管束组合结构建筑体系,其特征在于:所述的钢管束组合结构构件与钢管束组合结构构件之间的连接构件可以是短钢管束组合结构构件或 H 型钢梁或箱型梁。

3. 如权利要求 1 所述的一种工业化钢管束组合结构建筑体系,其特征在于:所述的柱与钢管束组合结构构件之间的连接构件可以是 H 型钢梁或箱型梁。

4. 如权利要求 1 所述的一种工业化钢管束组合结构建筑体系,其特征在于:所述的空腔的侧壁上设置有栓钉。

5. 如权利要求 4 所述的一种工业化钢管束组合结构建筑体系,其特征在于:相邻的钢管单元之间的隔板上设置通孔。

6. 如权利要求 1~5 之一所述的的一种工业化钢管束组合结构建筑体系,其特征在于:所述的钢管单元由横截面是 U 字形的钢管拼接而成,每个钢管单元的 U 字形开口处拼接前一个钢管的 U 字形的折弯底部;

前端的钢管单元的 U 字形的开口端通过钢板封闭焊接或箱型构件封闭焊接,后端的钢管单元由两个侧板和底板封闭焊接或由 U 字形的钢管封闭焊接,所述的 U 字形的钢管的折弯处构成相邻钢管单元之间的隔板。

7. 如权利要求 1~5 之一所述的的一种工业化钢管束组合结构建筑体系,其特征在于:所述的钢管单元由横截面是丁字形的型材拼接构成;所述的丁字形的型材包括第一翼缘和垂直设置在第一翼缘一侧的第一腹板,分布在第一腹板两侧的第一翼缘分别是第二翼缘和第三翼缘,所述的第一腹板的尾部折弯并带有与所述的第一翼缘平行的尾钩;相邻的丁字形的型材以第一腹板相对的方式颠倒设置,每个型材的第一腹板的尾钩与另一侧的同向设置的两个型材的第一翼缘的焊缝连接;前一型材的第二翼缘、后一型材的第三翼缘、前后两型材的第一腹板共同围合成钢管单元;

前端的钢管单元的丁字形的型材由一个侧板和钢板封闭焊接,后端的钢管单元由一个侧板和底板封闭焊接;所述的第一腹板构成相邻钢管单元之间的隔板。

8. 如权利要求 1~5 之一所述的的一种工业化钢管束组合结构建筑体系,其特征在于:所述的钢管单元由横截面是 T 字形的型材拼接构成,所述的 T 字形的型材包括第四翼缘和

垂直设置在第四翼缘一侧的第二腹板,分布在第二腹板两侧的第四翼缘分别是第五翼缘和第六翼缘;相邻的 T 字形的型材以第二腹板相对的方式颠倒设置,每个型材的第二腹板的尾端与另一侧的同向设置的两个型材的第四翼缘的焊缝连接;前一型材的第五翼缘、后一型材的第六翼缘、前后两型材的第二腹板共同围合成钢管单元;

前端的钢管单元的 T 字形的型材由一个侧板和钢板封闭焊接,后端的钢管单元由一个侧板和底板封闭焊接;所述的第二腹板构成相邻钢管单元之间的隔板。

9. 如权利要求 1~5 之一所述的的一种工业化钢管束组合结构建筑体系,其特征在于:所述的钢管单元由第一单元和第二单元拼接构成,所述的第一单元包括相对设置的第七翼缘、第八翼缘,第七翼缘、第八翼缘之间连接有第三腹板和第四腹板;所述的第二单元包括相对设置的第九翼缘、第十翼缘,第九翼缘连接第七翼缘,第十翼缘连接第八翼缘;

前端的钢管单元由钢板封闭焊接,后端的钢管单元由底板封闭焊接或由第一单元封闭焊接;所述的第三腹板和第四腹板构成相邻钢管单元之间的隔板。

10. 如权利要求 1~5 之一所述的的一种工业化钢管束组合结构建筑体系,其特征在于:所述的钢管单元由第三单元和第四单元拼接构成,所述的第三单元包括相对设置的第十一翼缘和第十二翼缘,所述的第四单元是矩形钢管,所述的第十一翼缘搭接矩形钢管的侧边的上端,第十二翼缘搭接矩形钢管的侧边的下端;

端部的钢管单元采用第四单元或带端部封板的第三单元;所述的矩形钢管的侧边构成相邻钢管单元之间的隔板。

11. 如权利要求 1~5 之一所述的的一种工业化钢管束组合结构建筑体系,其特征在于:所述的钢管单元由 J 字形的第五腹板在平行的连续翼缘和拼接翼缘之间分隔构成,所述的第五腹板的头部垂直焊接在连续翼缘上,所述的第五腹板的尾部带有与连续翼缘和拼接翼缘平行的尾钩,所述的尾钩连接在相邻拼接翼缘的焊缝上;

前端的钢管单元由钢板封闭焊接,后端的钢管单元由底板封闭焊接;所述的第五腹板构成相邻钢管单元之间的隔板。

## 一种工业化钢管束组合结构建筑体系

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种工业化钢管束组合结构建筑体系。

### 背景技术

[0002] 党的十八大报告提出大力推进生态文明建设;2013年1月,国务院办公厅转发了发展改革委、住房与城乡建设部的《绿色建筑行动方案》;国务院[2013]41号文件要求化解产能严重过剩,要求在建筑领域推进钢材的利用,建筑工业化尤其是钢结构建筑的工业化势在必行。钢结构建筑体系是工业化绿色建筑产品,契合国家当前良好的政策形势,钢结构建筑体系的大量推广有利于国家的长期可持续发展。目前国内的钢结构建筑体系中,结构体系仍陷于常规的钢支撑-框架体系、钢框架-混凝土核心筒体系、钢框架-钢板剪力墙体系等,上述现有的钢结构体系存在结构用钢量大、制作成本高等不足;内外墙体体系有加气混凝土砌块、灌浆墙、条板墙等。在成本方面,目前钢结构建筑体系普遍高于混凝土结构,这成了钢结构建筑体系特别是钢结构住宅大量推广的障碍。另外,混凝土结构的施工方式需要很多木模板,对森林资源造成破坏,对环境造成污染。大量钢筋需要人工绑扎,不是工业化的生产方式。

[0003] 钢管束组合结构是一种新型的钢与混凝土组合结构,较好的发挥钢材轻质高强、混凝土刚度大的优点,避免了钢构件稳定性差、混凝土脆性及刚度退化快的缺点。钢管束组合结构采用工业化生产线生产,全程可由机器人操作。钢管束组合结构用于剪力墙,由于钢材和混凝土组合延性好,可以有效增大墙的长度和减薄墙的厚度,建筑适应性强。楼板可以直接连接在墙体上,不再需要构造复杂的钢梁或混凝土梁。整个构件不用钢筋,混凝土直接灌注,也不需要模板,施工速度快。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有钢结构建筑体系中存在的用钢量大、制作复杂以及经济性能差的缺点,本发明提供一种用钢量经济、构件制作简单、施工方便快捷、便于工业化生产的新型建筑体系,有利于减少环境污染、改善居住环境、经济性能好的工业化钢管束组合结构建筑体系。

[0005] 本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种工业化钢管束组合结构建筑体系,其特征在于:由结构体系、楼屋面板体系和内、外墙体组成;所述的结构体系可以是钢管束组合结构体系或框架-钢管束组合结构体系;所述的楼屋面板体系可以是钢筋桁架楼承板、装配式钢筋桁架楼承板、混凝土叠合板或现浇混凝土板;所述的内墙体可以是 CCA 板灌浆墙、轻质复合墙体或轻质砌体;所述的外墙体可以是 CCA 板灌浆墙、CCA 板灌浆墙与保温材料复合构成的整体式外墙体、轻质复合条板墙与保温材料复合构成的整体式外墙体或轻质砌体;

[0007] 所述的钢管束组合结构体系由钢管束组合结构构件与 H 型钢梁或箱型梁或短钢管束组合结构构件连接而成;

[0008] 所述的框架-钢管束组合结构体系由柱、钢管束组合结构构件与H型钢梁或箱型梁或短钢管束组合结构构件连接而成,所述的柱和H型钢梁或箱型梁组成框架;

[0009] 所述的钢管束组合结构构件和短钢管束组合结构构件由钢管束总成构成,所述的钢管束总成的总体形状是下列之一:C型、一字型、Z字型、T字型、十字型或L型,所述的钢管束总成由多个钢管单元依次连接构成;所述的钢管单元具有空腔,所述的空腔内浇注混凝土。

[0010] 进一步,所述的钢管束组合结构构件与钢管束组合结构构件之间的连接构件可以是短钢管束组合结构构件或H型钢梁或箱型梁。

[0011] 进一步,所述的柱与钢管束组合结构构件之间的连接构件可以是H型钢梁或箱型梁。

[0012] 进一步,所述的空腔的侧壁上设置有栓钉。

[0013] 进一步,相邻的钢管单元之间的隔板上设置通孔。

[0014] 进一步,所述的钢管单元由横截面是U字形的钢管拼接而成,每个钢管单元的U字形开口处拼接前一个钢管的U字形的折弯底部;

[0015] 前端的钢管单元的U字形的开口端通过钢板封闭焊接或箱型构件封闭焊接,后端的钢管单元由两个侧板和底板封闭焊接或由U字形的钢管封闭焊接,所述的U字形的钢管的折弯处构成相邻钢管单元之间的隔板。

[0016] 或则,所述的钢管单元由横截面是丁字形的型材拼接构成;所述的丁字形的型材包括第一翼缘和垂直设置在第一翼缘一侧的第一腹板,分布在第一腹板两侧的第一翼缘分别是第二翼缘和第三翼缘,所述的第一腹板的尾部折弯并带有与所述的第一翼缘平行的尾钩;相邻的丁字形的型材以第一腹板相对的方式颠倒设置,每个型材的第一腹板的尾钩作为焊接用衬条与另一侧的同向设置的两个型材的第一翼缘的焊缝连接;前一型材的第二翼缘、后一型材的第三翼缘、前后两型材的第一腹板共同围合成钢管单元;

[0017] 前端的钢管单元的丁字形的型材由一个侧板和钢板封闭焊接,后端的钢管单元由一个侧板和底板封闭焊接;所述的第一腹板构成相邻钢管单元之间的隔板。

[0018] 或则,所述的钢管单元由横截面是T字形的型材拼接构成,所述的T字形的型材包括第四翼缘和垂直设置在第四翼缘一侧的第二腹板,分布在第二腹板两侧的第四翼缘分别是第五翼缘和第六翼缘;相邻的T字形的型材以第二腹板相对的方式颠倒设置,每个型材的第二腹板的尾端与另一侧的同向设置的两个型材的第四翼缘的焊缝连接;前一型材的第五翼缘、后一型材的第六翼缘、前后两型材的第二腹板共同围合成钢管单元;

[0019] 前端的钢管单元的T字形的型材由一个侧板和钢板封闭焊接,后端的钢管单元由一个侧板和底板封闭焊接;所述的第二腹板构成相邻钢管单元之间的隔板。

[0020] 或则,所述的钢管单元由第一单元和第二单元拼接构成,所述的第一单元包括相对设置的第七翼缘、第八翼缘,第七翼缘、第八翼缘之间连接有第三腹板和第四腹板;所述的第二单元包括相对设置的第九翼缘、第十翼缘,第九翼缘连接第七翼缘,第十翼缘连接第八翼缘;

[0021] 前端的钢管单元由钢板封闭焊接,后端的钢管单元由底板封闭焊接或由第一单元封闭焊接;所述的第三腹板和第四腹板构成相邻钢管单元之间的隔板。

[0022] 或则,所述的钢管单元由第三单元和第四单元拼接构成,所述的第三单元包括相

对设置的第十一翼缘和第十二翼缘,所述的第四单元是矩形钢管,所述的第十一翼缘搭接矩形钢管的一侧边,第十二翼缘搭接矩形钢管的另一侧边;

[0023] 端部的钢管单元采用第四单元或带端部封板的第三单元;所述的矩形钢管的侧边构成相邻钢管单元之间的隔板。

[0024] 或则,所述的钢管单元由J字形的第五腹板在平行的连续翼缘和拼接翼缘之间分隔构成,所述的第五腹板的头部垂直焊接在连续翼缘上,所述的第五腹板的尾部带有与连续翼缘和拼接翼缘平行的尾钩,所述的尾钩连接在相邻拼接翼缘的焊缝上;

[0025] 前端的钢管单元由钢板封闭焊接,后端的钢管单元由底板封闭焊接;所述的第五腹板构成相邻钢管单元之间的隔板。

[0026] 本发明中,所述的混凝土可以是普通混凝土、高强混凝土、轻骨料混凝土或自密实混凝土。

[0027] 所述的楼屋面板体系可以是钢筋桁架楼承板、装配式钢筋桁架楼承板、混凝土叠合板或其他混凝土现浇楼板。

[0028] 所述的外墙体可以是由灌浆墙或复合条板墙与保温材料复合而成的整体式外墙体;所述的内墙体可以是整体式灌浆墙、复合条板墙等轻质墙体或加气混凝土砌块等轻质砌体。

[0029] 本发明所述的钢管束组合结构构件是贯穿建筑全楼层的钢管束组合结构构件,所述的短钢管束组合结构构件是不贯穿建筑全楼层的钢管束组合结构构件。

[0030] 组成所述的钢管束组合结构体系的钢管束组合结构构件和短钢管束组合结构构件,主要表现为结构体系中的剪力墙、短肢剪力墙或异形柱,具体规格和在建筑中布置的位置,由本领域设计人员根据规范、专业知识及建筑功能需求,结合其常规知识即可选择与布置。

[0031] 本发明的有益效果体现在:

[0032] 1、充分发挥钢材与混凝土的优势,避免其缺点,有效利用材料,减小构件截面。结构自重轻、抗震性能好,构件制作简便,施工快捷,减少环境污染,改善居住环境,经济效益好。

[0033] 2、钢管束组合结构随建筑功能的分隔布置,利于建筑功能使用,并可代替部分内外墙体,节省材料与降低建造成本。

[0034] 3、结构构件工业化程度高。全部构件可以工业化制作,现场装配化施工,加快施工进度,保证工程质量。

[0035] 4、楼屋面板采用钢筋桁架楼承板、装配式钢筋桁架楼承板或钢筋桁架楼承板空心楼板,可大幅缩短工期、节约资源及投资,且施工简单废料少,对环境污染少。楼板可实现大空间,具有良好的隔声性能,同时提高工程质量,改善楼板的使用性能。

[0036] 5、内外墙体采用整体式灌浆墙或复合条板墙,强度高,隔音效果好,外表面平整,便于装修,防火性能优良,现场施工便捷,废弃物少,是绿色环保建材。

## 附图说明

[0037] 图1是工业化钢管束组合结构建筑体系平面图(其中35是洞口)。

[0038] 图2a是钢管束组合结构体系中钢管束组合结构构件与短钢管束组合结构构件连

接立面图。

[0039] 图 2b 是钢管束组合结构体系中钢管束组合结构构件与 H 型钢梁或箱型钢梁连接立面图。

[0040] 图 3 是框架 - 钢管束组合结构体系中柱与钢管束组合结构构件连接立面图。

[0041] 图 4 是钢管束组合结构与混凝土楼屋面板体系的剖面图。

[0042] 图 5a 整体式灌浆墙填充墙体立体图。

[0043] 图 5b 复合条板填充墙体立体图。

[0044] 图 6a 是钢筋桁架楼承板平面图。

[0045] 图 6b 是钢筋楼承板局部示意图。

[0046] 图 7a 是 U 字型钢管束组合结构构件整体截面图。

[0047] 图 7b 是一字型钢管束组合结构构件整体截面图。

[0048] 图 7c 是 Z 字型钢管束组合结构构件整体截面图。

[0049] 图 7d 是 T 字型钢管束组合结构构件整体截面图。

[0050] 图 7e 是十字型钢管束组合结构构件整体截面图。

[0051] 图 7f 是 L 字型钢管束组合结构构件整体截面图。

[0052] 图 8a 是横截面是 U 字形的钢管拼接而成的钢管束截面图形式 A。

[0053] 图 8b 是横截面是 U 字形的钢管拼接而成的钢管束截面图形式 B。

[0054] 图 8c 是横截面是 U 字形的钢管拼接而成的钢管束截面图形式 C。

[0055] 图 9a 是由横截面是丁字形的型材拼接构成的钢管束截面图。

[0056] 图 9b 是丁字形的型材结构示意图。

[0057] 图 10 是横截面是 T 字形的型材拼接构成的钢管束截面图。

[0058] 图 11a 是由第一单元和第二单元拼接构成的钢管束截面图。

[0059] 图 11b 是由第一单元和第二单元拼接构成的钢管束截面图的另一种形式示意图。

[0060] 图 12a 是由第三单元和第四单元拼接构成的钢管束截面图。

[0061] 图 12b 是由第三单元和第四单元拼接构成的钢管束截面图的另一种形式示意图。

[0062] 图 13 是由 J 字形的第五腹板在平行的连续翼缘和拼接翼缘之间分隔构成的钢管束截面图。

## 具体实施方式

[0063] 参照图 1 至图 13, 一种工业化钢管束组合结构建筑体系, 由结构体系、楼屋面板体系 39 和内、外墙体 37、38 组成; 所述的结构体系可以是钢管束组合结构体系或框架 - 钢管束组合结构体系; 所述的楼屋面板体系可以是钢筋桁架楼承板、装配式钢筋桁架楼承板、混凝土叠合板或现浇混凝土板; 所述的内墙体 37 可以是 CCA 板灌浆墙、轻质复合墙体或轻质砌体; 所述的外墙体 38 可以是 CCA 板灌浆墙、CCA 板灌浆墙与保温材料复合构成的整体式外墙体、轻质复合条板墙与保温材料复合构成的整体式外墙体或轻质砌体;

[0064] 所述的钢管束组合结构体系由钢管束组合结构构件 31 与 H 型钢梁 34 或箱型梁 33 或短钢管束组合结构构件 32 连接而成;

[0065] 所述的框架 - 钢管束组合结构体系由柱 36、钢管束组合结构构件 31 与 H 型钢梁 34 或箱型梁或短钢管束组合结构构件 32 连接而成, 所述的柱 36 和 H 型钢梁 34 或箱型梁

33 组成框架；

[0066] 所述的钢管束组合结构构件 31 和短钢管束组合结构构件 32 由钢管束总成 1 构成,所述的钢管束总成 1 的总体形状是下列之一:C 型、一字型、Z 字型、T 字型、十字型或 L 型,所述的钢管束总成 1 由多个钢管单元 17 依次连接构成;所述的钢管单元 17 具有空腔,所述的空腔内浇注混凝土 2。

[0067] 进一步,所述的钢管束组合结构构件 31 与钢管束组合结构构件 31 之间的连接构件可以是短钢管束组合结构构件 32 或 H 型钢梁 34 或箱型梁 33。

[0068] 进一步,所述的柱 36 与钢管束组合结构构件 31 之间的连接构件可以是 H 型钢梁 34 或箱型梁 33。

[0069] 进一步,所述的空腔的侧壁上设置有栓钉 3。

[0070] 进一步,相邻的钢管单元 17 之间的隔板上设置通孔。

[0071] 进一步,所述的钢管单元 17 由横截面是 U 字形的钢管 5 拼接而成,每个钢管单元的 U 字形开口处拼接前一个钢管的 U 字形的折弯底部;

[0072] 前端的钢管单元的 U 字形的开口端通过钢板 6 封闭焊接或箱型构件 18 封闭焊接,后端的钢管单元由两个侧板 7 和底板 4 封闭焊接或由 U 字形的钢管 5 封闭焊接,所述的 U 字形的钢管 5 的折弯处构成相邻钢管单元之间的隔板。

[0073] 或则,所述的钢管单元 17 由横截面是丁字形的型材 8 拼接构成;所述的丁字形的型材 8 包括第一翼缘和垂直设置在第一翼缘一侧的第一腹板 83,分布在第一腹板两侧的第一翼缘分别是第二翼缘 81 和第三翼缘 82,所述的第一腹板 83 的尾部折弯并带有与所述的第一翼缘平行的尾钩;相邻的丁字形的型材以第一腹板 83 相对的方式颠倒设置,每个型材的第一腹板的尾钩作为焊接用衬条与另一侧的同向设置的两个型材的第一翼缘的焊缝连接;前一型材的第二翼缘 81、后一型材的第三翼缘 82、前后两型材的第一腹板 83 共同围合成钢管单元;

[0074] 前端的钢管单元的丁字形的型材由一个侧板 7 和钢板 6 封闭焊接,后端的钢管单元由一个侧板 7 和底板 4 封闭焊接;所述的第一腹板 83 构成相邻钢管单元之间的隔板。

[0075] 或则,所述的钢管单元 17 由横截面是 T 字形的型材 9 拼接构成,所述的 T 字形的型材 9 包括第四翼缘和垂直设置在第四翼缘一侧的第二腹板 93,分布在第二腹板两侧的第四翼缘分别是第五翼缘 91 和第六翼缘 92;相邻的 T 字形的型材 9 以第二腹板 93 相对的方式颠倒设置,每个型材的第二腹板 93 的尾端与另一侧的同向设置的两个型材的第四翼缘的焊缝连接;前一型材的第五翼缘 91、后一型材的第六翼缘 92、前后两型材的第二腹板 93 共同围合成钢管单元;

[0076] 前端的钢管单元的 T 字形的型材由一个侧板 7 和钢板 6 封闭焊接,后端的钢管单元由一个侧板 7 和底板 4 封闭焊接;所述的第二腹板 93 构成相邻钢管单元之间的隔板。

[0077] 或则,所述的钢管单元 17 由第一单元 11 和第二单元 10 拼接构成,所述的第一单元 11 包括相对设置的第七翼缘 111、第八翼缘 112,第七翼缘 111、第八翼缘 112 之间连接有第三腹板 113 和第四腹板 114;所述的第二单元 10 包括相对设置的第九翼缘 101、第十翼缘 102,第九翼缘 101 连接第七翼缘 111,第十翼缘 102 连接第八翼缘 112;

[0078] 前端的钢管单元由钢板 6 封闭焊接,后端的钢管单元由底板 4 封闭焊接或由第一单元 11 封闭焊接;所述的第三腹板 113 和第四腹板 114 构成相邻钢管单元之间的隔板。



[0079] 或则,所述的钢管单元 17 由第三单元 12 和第四单元 13 拼接构成,所述的第三单元 12 包括相对设置的第十一翼缘 121 和第十二翼缘 122,所述的第四单元 13 是矩形钢管,所述的第十一翼缘 121 搭接矩形钢管的侧边的上端,第十二翼缘 122 搭接矩形钢管的侧边的下端;

[0080] 端部的钢管单元采用第四单元 13 或带端部封板 19 的第三单元;所述的矩形钢管的侧边构成相邻钢管单元之间的隔板。

[0081] 或则,所述的钢管单元 17 由 J 字形的第五腹板 14 在平行的连续翼缘 15 和拼接翼缘 16 之间分隔构成,所述的第五腹板 14 的头部垂直焊接在连续翼缘 15 上,所述的第五腹板 14 的尾部带有与连续翼缘 15 和拼接翼缘 16 平行的尾钩,所述的尾钩连接在相邻拼接翼缘 16 的焊缝上;

[0082] 前端的钢管单元由钢板 6 封闭焊接,后端的钢管单元由底板 4 封闭焊接;所述的第五腹板 14 构成相邻钢管单元之间的隔板。

[0083] 本发明中,所述的混凝土 2 可以是普通混凝土、高强混凝土、轻骨料混凝土或自密实混凝土。

[0084] 本说明书实施例所述的内容仅仅是对发明构思的实现形式的列举,本发明的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式,本发明的保护范围也及于本领域技术人员根据本发明构思所能够想到的等同技术手段。

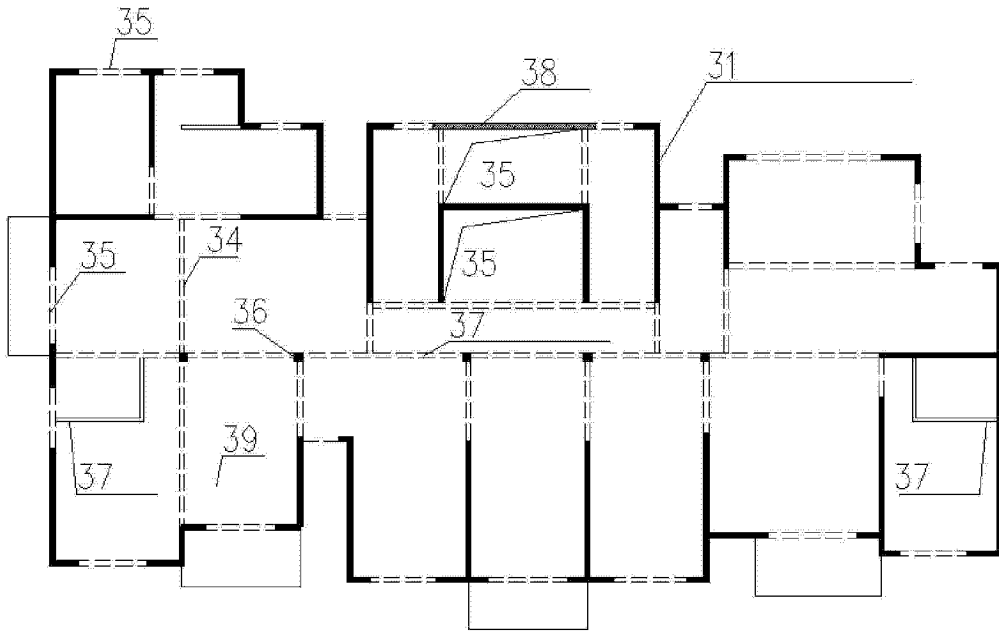


图 1

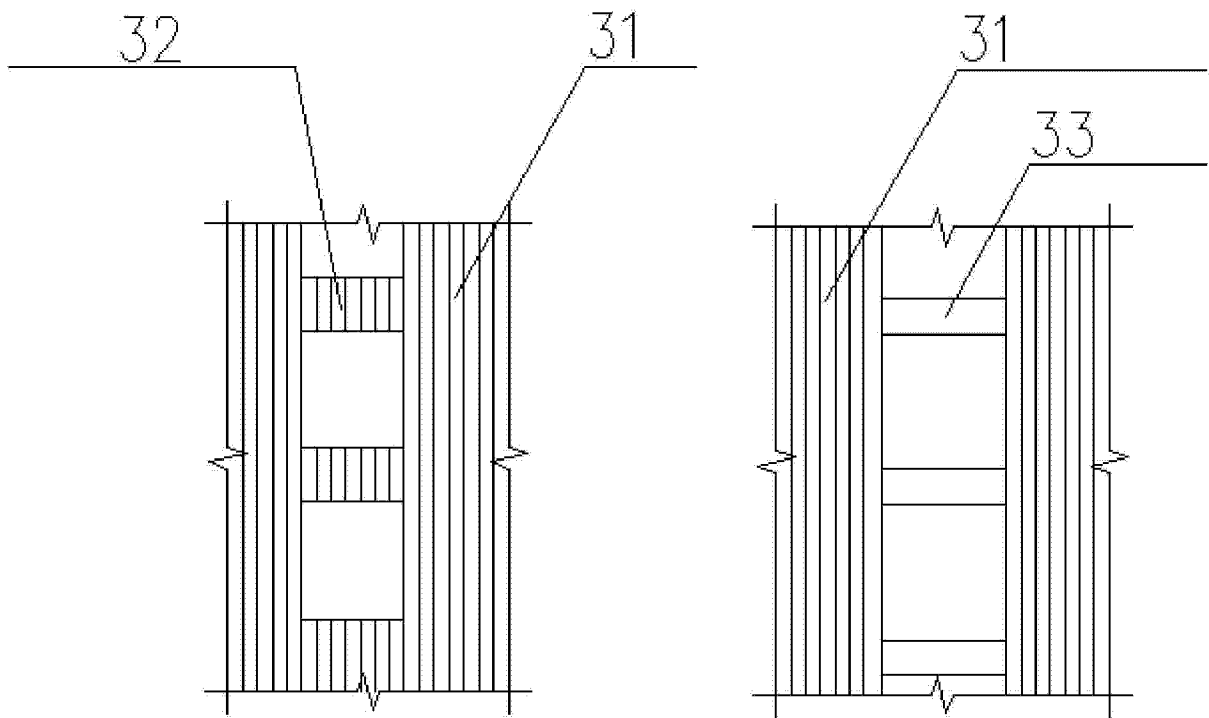


图 2a

图 2b

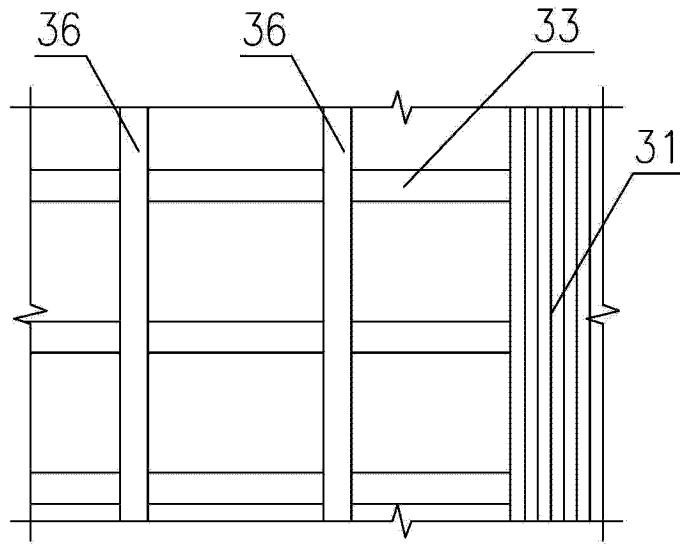


图 3

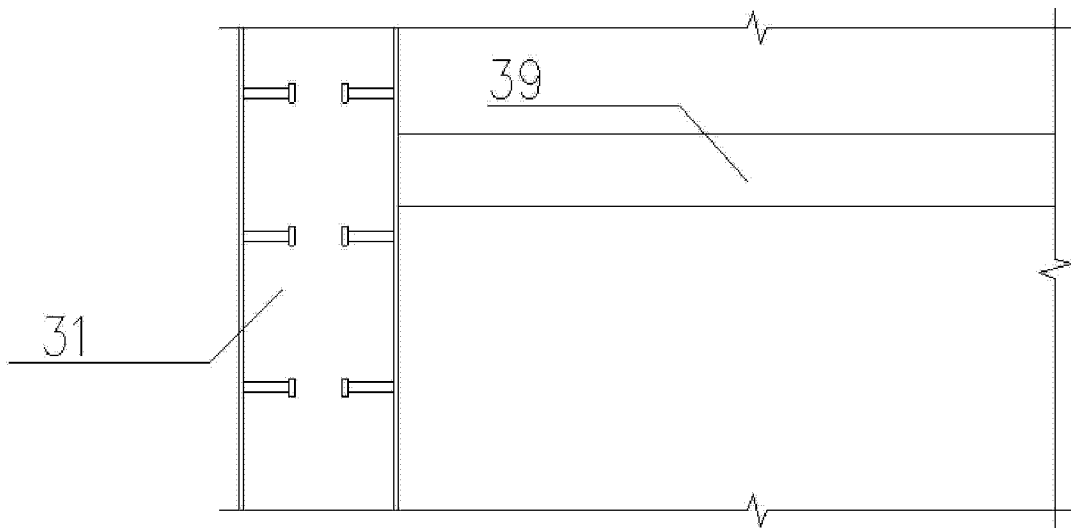


图 4

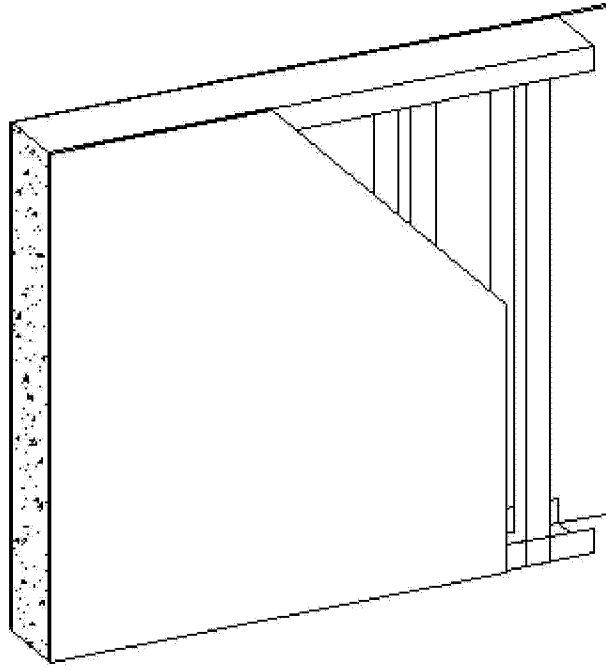


图 5a

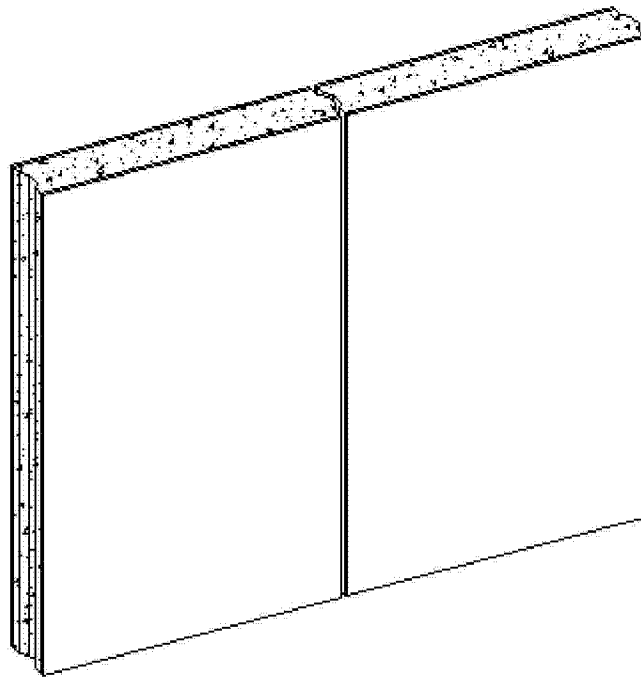


图 5b

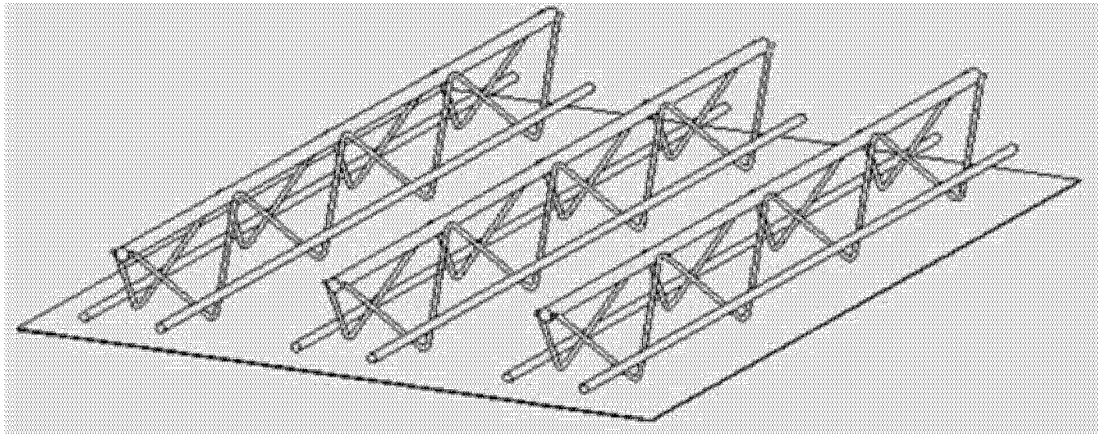


图 6a

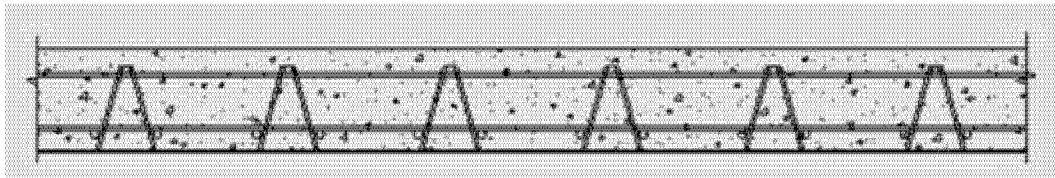


图 6b

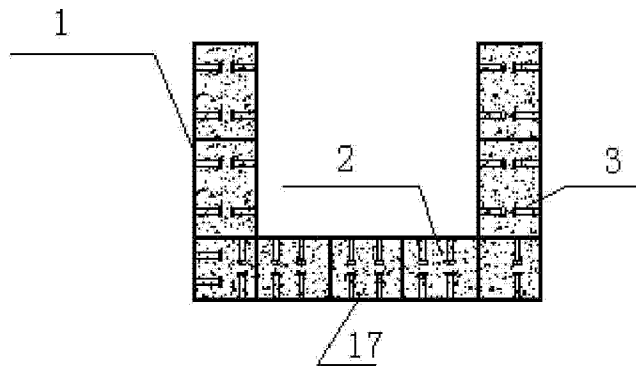


图 7a

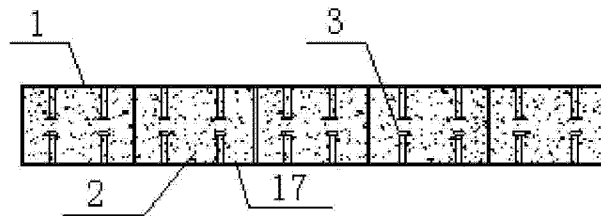


图 7b

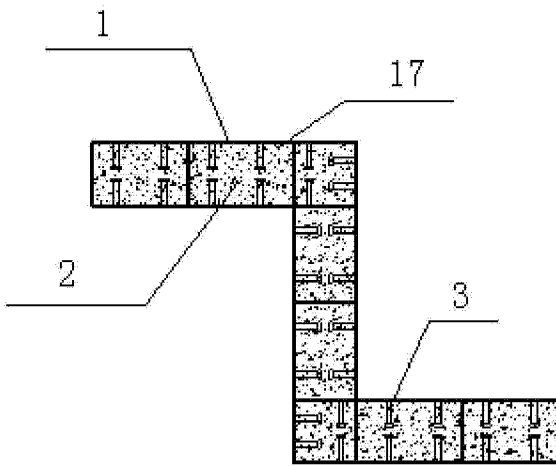


图 7c

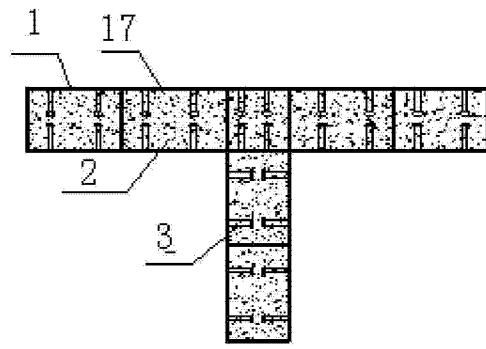


图 7d

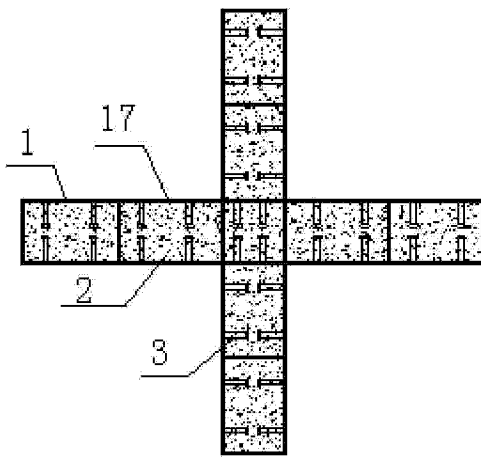


图 7e

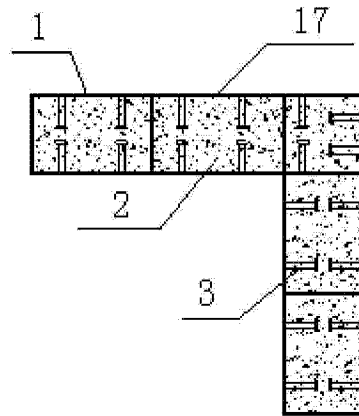


图 7f

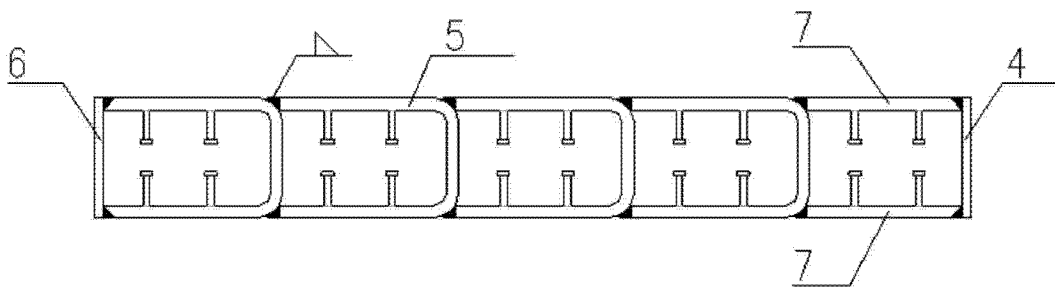


图 8a

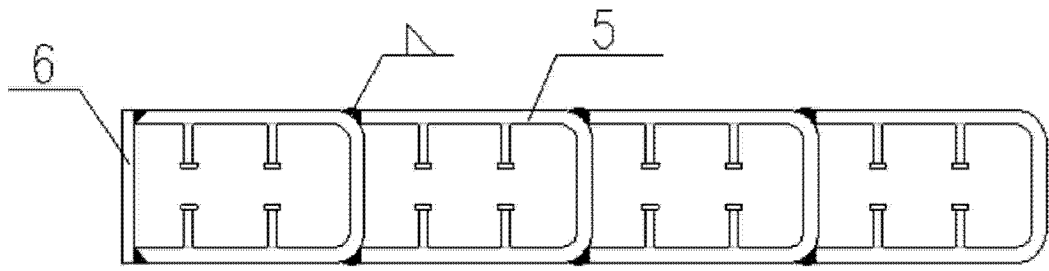


图 8b

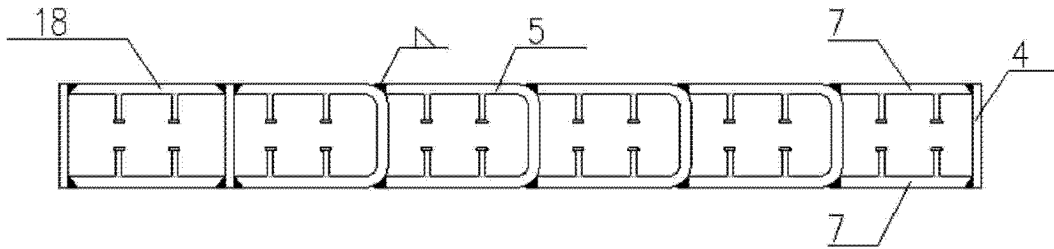


图 8c

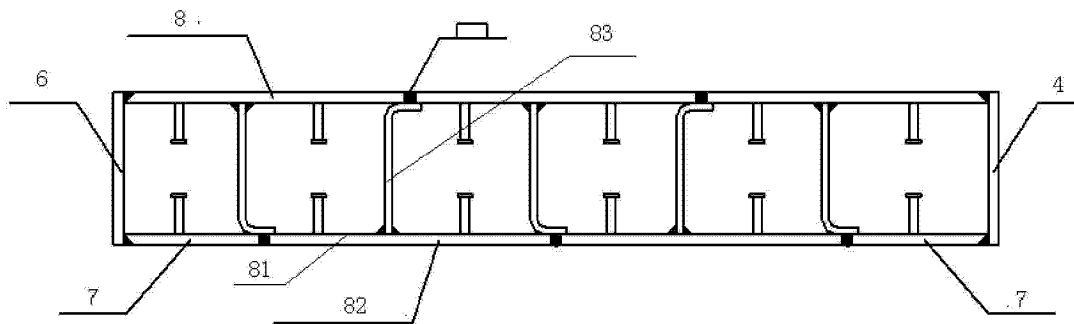


图 9a

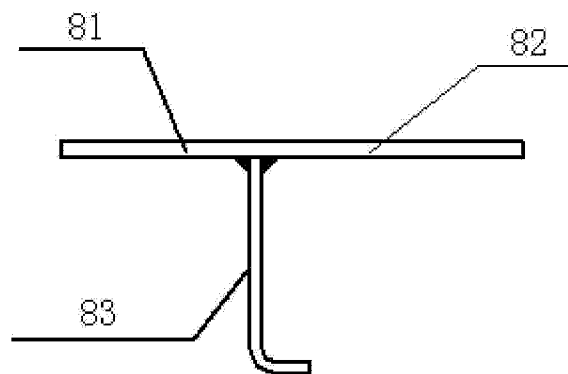


图 9b

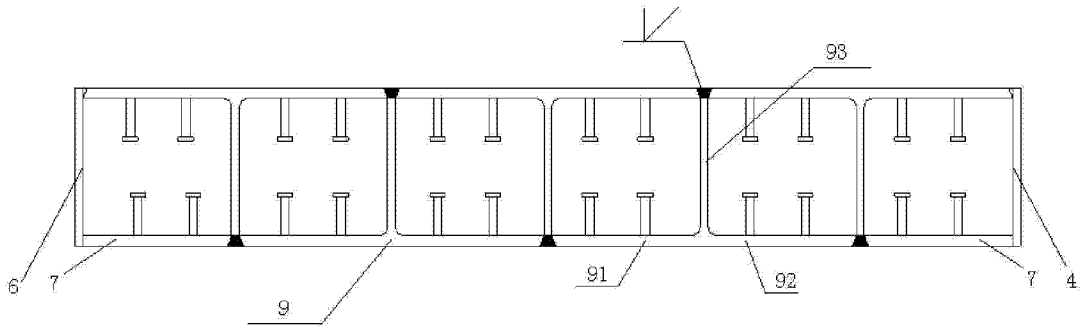


图 10

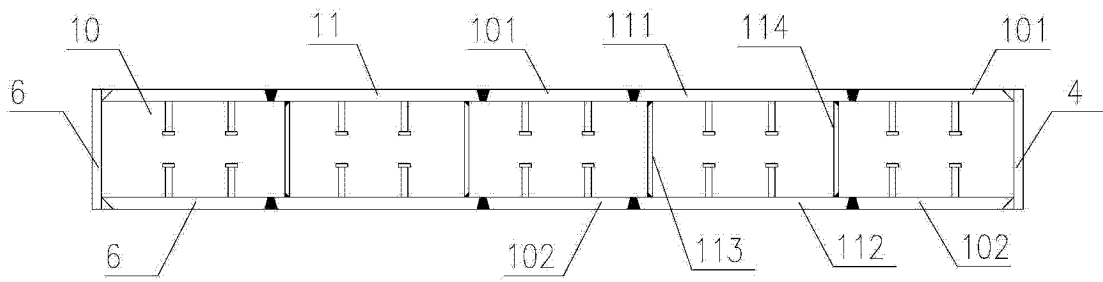


图 11a

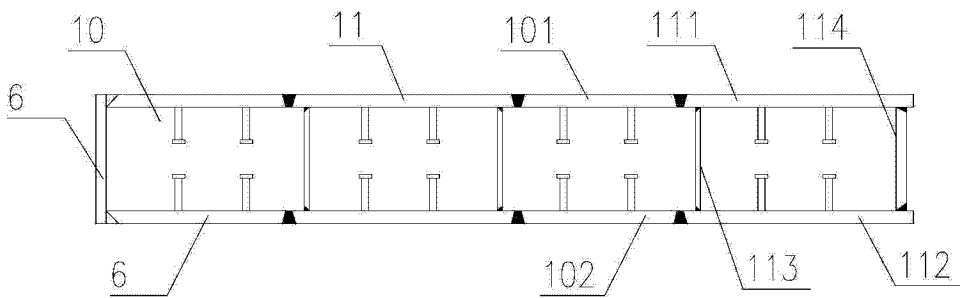


图 11b

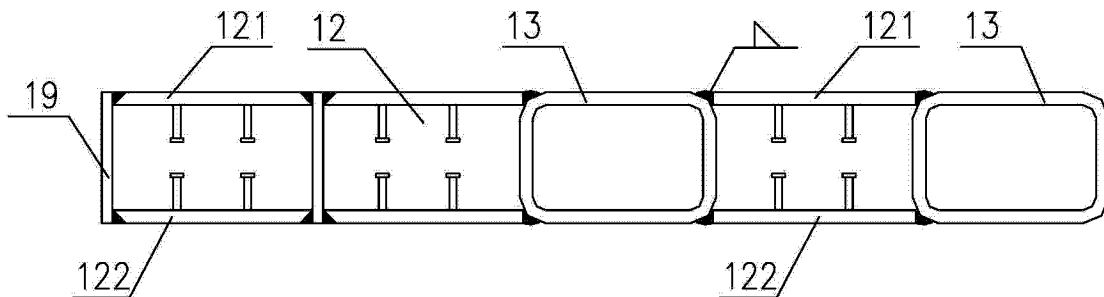


图 12a



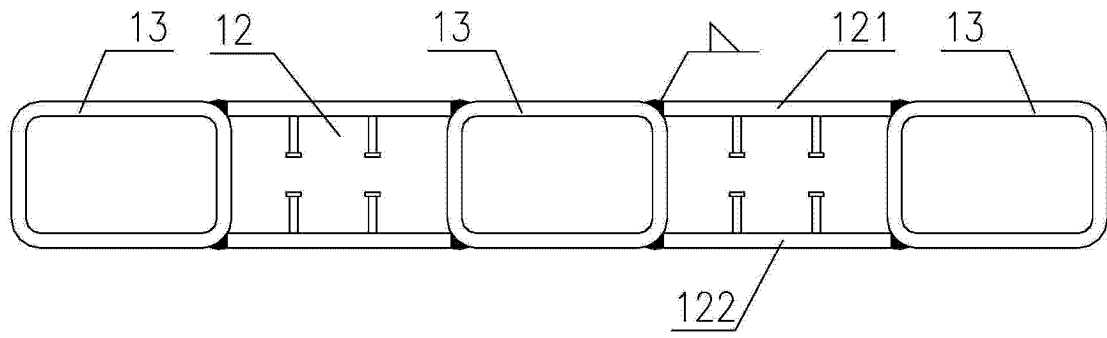


图 12b

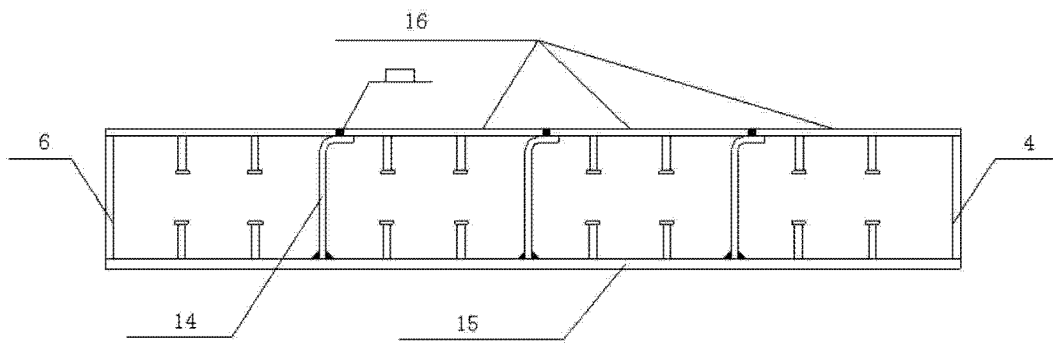


图 13