



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207484749 U

(45)授权公告日 2018.06.12

(21)申请号 201721126891.0

(22)申请日 2017.09.05

(73)专利权人 广西大学

地址 530004 广西壮族自治区南宁市西乡塘区大学路100号

专利权人 中铁建设集团南方工程有限公司

(72)发明人 杨涛 王智 杨迪 陈万庆
成琳洁 谢元康 蒋铁军 黄宁武
廖志辉

(74)专利代理机构 广西南宁公平知识产权代理有限公司 45104

代理人 杨立华

(51)Int.Cl.

E04B 2/58(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

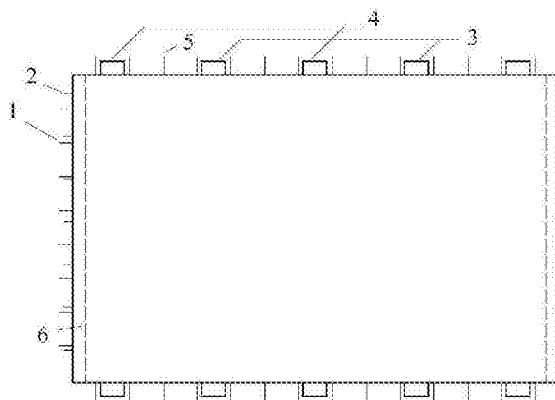
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)实用新型名称

装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙

(57)摘要

本实用新型公开了一种装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙,包括受力钢筋、内置管以及包裹它们构成预制墙体的混凝土,内置管包括内置钢管和内置GFRP管,混凝土为再生混凝土。本实用新型将内置在剪力墙中的部分钢管用GFRP管代替,充分发挥钢管变形性能好以及GFRP管轻质高强的优点,既可以增强结构的承载能力,又可以减轻预制构件的重量。据此,发明人还建立了相应的施工方法。应用本实用新型可实现内置钢管和GFRP管的再生混凝土组合剪力墙结构的预制产业化生产和装配化施工,在提高施工质量管控水平的同时实现对预制构件厂生产过程中产生的大量混凝土废料的回收再利用。



1. 一种装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙,包括受力钢筋、内置管以及包裹它们构成预制墙体的混凝土,其特征在于:所述内置管包括内置钢管和内置GFRP管,混凝土为再生混凝土。

2. 根据权利要求1所述的装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙,其特征在于:所述预制墙体厚度小于500mm时,预制墙体沿高度方向按照2倍层高进行拆分预制并且墙的侧面设置梁托或板托;所述预制墙体厚度大于500mm时,预制墙体沿高度方向按照1倍层高进行拆分预制。

3. 根据权利要求2所述的装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙,其特征在于:所述内置钢管外壁布设栓钉连接件,栓钉焊接于管壁,内置GFRP管外壁设置GFRP抗剪连接件。

4. 根据权利要求3所述的装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙,其特征在于:所述内置管沿预制墙体宽度方向平行布置,预制墙体宽度两端布置内置钢管,相邻内置管的中心间距为 $2D-5D$, D 为内置钢管和内置GFRP管中外径较小者的外径。

5. 根据权利要求4所述的装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙,其特征在于:所述受力钢筋包括竖向钢筋和水平分布钢筋,竖向钢筋和水平分布钢筋的间距不宜大于300mm,竖向钢筋和水平分布钢筋组成的钢筋网片之间设置拉结钢筋,拉结钢筋分布间距为100-200mm。

6. 根据权利要求5所述的装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙,其特征在于:所述内置钢管、内置GFRP管、纵向钢筋、水平分布钢筋均伸出预制墙体外;所述预制墙体宽度两端沿高度方向设置U型拼接槽,槽内均匀布置U型拉结筋,U型拉结钢筋的直径不小于12mm且伸入墙体长度满足锚固要求,U型拉结钢筋的间距不应大于水平分布钢筋的间距。

7. 根据权利要求6所述的装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙,其特征在于:所述再生混凝土由生产预制构件产生的混凝土废料加工而成,其强度不低于C40。

装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙

技术领域

[0001] 本实用新型属于内置钢管混凝土组合剪力墙技术领域,尤其涉及一种装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙。

背景技术

[0002] 钢筋混凝土剪力墙是高层和超高层建筑结构中重要的受力构件,主要承担竖向和水平荷载。为了改善钢筋混凝土剪力墙的受力性能,在墙体内放置钢管便形成了内置钢管混凝土剪力墙。目前,内置钢管混凝土剪力墙的施工流程主要为钢管定位→钢筋绑扎→模板支设→混凝土浇筑→混凝土养护。虽然内置钢管混凝土剪力墙具有承载力高、抗震性能好等优点,但是存在现场钢管吊装复杂、剪力墙钢筋绑扎工作量大等问题,这在施工现场会占用大量时间,同时对场地条件和施工组织提出了较高的要求。

[0003] 近年来,我国提出了预制装配结构产业化发展目标,明确提出到2020年结构主体产业化在新建筑中所占比例达到30%~50%、2025年达到50%~70%的目标。预制装配式结构能够实现预制构件工业化生产,具有施工速度快、质量可靠等优势。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种质轻高强、生产方便、施工简单、更换容易且可实现建筑废料循环利益的装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型采用以下技术方案:

[0006] 装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙,包括受力钢筋、内置管以及包裹它们构成预制墙体的混凝土,内置管包括内置钢管和内置GFRP管,混凝土为再生混凝土。

[0007] 预制墙体厚度小于500mm时,预制墙体沿高度方向按照2倍层高进行拆分预制并且墙的侧面设置梁托或板托;预制墙体厚度大于500mm时,预制墙体沿高度方向按照1倍层高进行拆分预制。

[0008] 内置钢管外壁布设栓钉连接件,栓钉焊接于管壁,内置GFRP管外壁设置GFRP抗剪连接件。

[0009] 内置管沿预制墙体宽度方向平行布置,预制墙体宽度两端布置内置钢管,相邻内置管的中心间距为 $2D-5D$, D 为内置钢管和内置GFRP管中外径较小者的外径。

[0010] 受力钢筋包括竖向钢筋和水平分布钢筋,竖向钢筋和水平分布钢筋间距不宜大于300mm,竖向钢筋和水平分布钢筋组成的钢筋网片之间设置拉结钢筋,拉结钢筋分布间距为100-200mm。

[0011] 内置钢管、内置GFRP管、纵向钢筋、水平分布钢筋均伸出预制墙体外;预制墙体宽度两端沿高度方向设置U型拼接槽,槽内均匀布置U型拉结筋,U型拉结钢筋的直径不小于12mm且伸入墙体外的长度满足锚固要求,U型拉结钢筋的间距不应大于水平分布钢筋的间距。

[0012] 再生混凝土由生产预制构件产生的混凝土废料加工而成,其强度不低于C40。

[0013] 针对现有内置钢管混凝土剪力墙存在的问题,发明人设计制备了一种装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙,包括受力钢筋、内置管以及包裹它们构成预制墙体的混凝土,内置管包括内置钢管和内置GFRP管,混凝土为再生混凝土。本实用新型将内置在剪力墙中的部分钢管用GFRP管代替,充分发挥钢管变形性能好以及GFRP管轻质高强的优点,既可以增强结构的承载能力,又可以减轻预制构件的重量。据此,发明人还建立了相应的施工方法:首先将剪力墙进行合理的区段划分,随后在预制构件厂对墙体构件进行分段预制,利用预制构件厂在生产过程中产生的大量高品质混凝土废料,将混凝土废料进行回收处理并制备成再生混凝土后用于剪力墙墙体构件的制备;待剪力墙构件达到预定强度后,将构件运输至施工现场进行拼装,最终形成具有良好整体工作性能的内置钢管和GFRP管的组合剪力墙结构。应用本实用新型可实现内置钢管和GFRP管的再生混凝土组合剪力墙结构的预制产业化生产和装配化施工,在提高施工质量管控水平的同时实现对预制构件厂生产过程中产生的大量混凝土废料的回收再利用

[0014] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优势:

[0015] (1) 装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙可在生产车间加工完成,体现了工业化建筑施工的优势,减少了现场管材吊装的程序,降低了内置钢管剪力墙结构在施工过程中对场地条件的要求,降低了施工组织的复杂程度,有利于提升结构的施工质量和效率。

[0016] (2) 由于预制构件厂会产生大量的混凝土废料,将上述废料进行回收并制备成再生混凝土,可实现建筑废料的循环使用,在取得良好经济效益的同时,实现较高的环保价值。

[0017] (3) 当剪力墙构件遭受震损或其他损伤时,便于构件的更换维护。

附图说明

[0018] 图1是高度按照1层层高进行预制时装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙结构示意图。

[0019] 图2是图1中剪力墙的侧视图。

[0020] 图3是图1中剪力墙的俯视图。

[0021] 图4是图1中剪力墙A-A剖面图。

[0022] 图5是图2中剪力墙B-B剖面图。

[0023] 图6是高度按照2层层高进行预制时装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙结构示意图。

[0024] 图7是图6中剪力墙的侧视图。

[0025] 图8是图6中剪力墙的俯视图。

[0026] 图9是图6中剪力墙C-C剖面图。

[0027] 图10是图7中剪力墙D-D剖面图。

[0028] 图11是内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙构件与端柱连接示意图。

[0029] 图12是图11中E-E剖面图。

[0030] 图13是两相邻内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙构件水平方向安装示意图。

[0031] 图14是图13中F-F剖面图。

[0032] 图中:1水平分布钢筋,2U型拉结筋,3内置GFRP管,4内置钢管,5竖向钢筋,6U型拼接槽,7竖向钢筋和水平分布钢筋组成的钢筋网片之间的拉结钢筋,8板托或梁托,9结构基础,10预埋的竖向钢筋,11预埋的管材,12端柱上预埋的水平向拉结筋,13竖向插筋,14端柱,15预制墙体。

具体实施方式

[0033] 装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙的研制

[0034] 一、设计原理

[0035] (1) 内置钢管可以有效提高钢筋混凝土剪力墙结构的竖向承载能力。

[0036] (2) GFRP管具有轻质高强的特点,可以减轻结构自重;但是由于GFRP管的抗剪承载能力相对较差,只能用GFRP管取代部分钢管。

[0037] (3) 预制装配式剪力墙能够实现生产的工业化并确保墙体施工质量;通过在施工现场进行组装,大大提高了施工效率。

[0038] (4) 对预制构件厂在生产过程中产生的大量混凝土废料进行回收再利用,在取得良好经济效益的同时,取得较高的环保价值。

[0039] 二、基本结构

[0040] 如图1至图14,装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙,包括受力钢筋、内置管以及包裹它们构成预制墙体15的混凝土,内置管包括内置钢管4和内置GFRP管3,混凝土为再生混凝土。

[0041] 预制装配式剪力墙尺寸根据工程需求分段定制,其基本尺寸应综合考虑吊装、运输和受力等因素的影响:如图1至图5,预制墙体厚度小于500mm时,预制墙体沿高度方向按照2倍层高进行拆分预制并且墙的侧面应设置板托或梁托8,梁托或板托上根据需要预置预埋件用于墙体和梁板的连接;如图6至图10,预制墙体厚度大于500mm时,预制墙体沿高度方向宜按照1倍层高进行拆分预制。

[0042] 在进行钢管和GFRP管的吊装与临时定位前,内置钢管外壁布设栓钉连接件,栓钉布置方式和数量应满足现行规范的要求,栓钉焊接于管壁,通过栓钉连接件与混凝土可靠连接,内置GFRP管之间通过专用套筒和粘结剂进行连接,内置GFRP管外壁应设置专用的GFRP抗剪连接件。在墙体安装定位前,预制剪力墙构件中钢管和GFRP管内部未浇筑混凝土。

[0043] 内置管沿预制墙体宽度方向平行布置,为了确保墙体的变形能力,预制墙体宽度两端只能布置内置钢管,相邻内置管的中心间距为 $2D-5D$, D 为内置钢管和内置GFRP管中外径较小者的外径。

[0044] 受力钢筋包括竖向钢筋5和水平分布钢筋1,根据墙体厚度的不同,在墙体内可采用双层或多层布筋的方式,竖向钢筋和水平分布钢筋的间距不宜大于300mm,竖向钢筋和水平分布钢筋组成的钢筋网片之间设置拉结钢筋拉结钢筋7,拉结钢筋分布间距宜为100-200mm。

[0045] 在预制墙体的四边分别预置连接锚固措施:内置钢管、内置GFRP管、纵向钢筋、水平分布钢筋均应伸出预制墙体外,内置钢管和内置GFRP管伸出墙体的长度不宜小于300mm;钢筋伸出预制墙体的长度应满足钢筋锚固长度的要求,且钢筋的加工形状和尺寸误差不应

大于±10mm;预制墙体宽度两端沿高度方向设置U型拼接槽6,槽内均匀布置U型拉结筋2,U型拉结钢筋的直径不小于12mm且伸入墙体长度应满足锚固要求,U型拉结钢筋的间距不应大于水平分布钢筋的间距。

[0046] 再生混凝土由生产预制构件产生的混凝土废料加工而成,其强度不宜低于C40。内置钢管优先采用Q345、Q390和Q420级;竖向钢筋和水平分布钢筋优先采用HRB335和HRB400级钢筋。

[0047] 三、施工方法

[0048] <1>如图13至14,在水平方向,将预制墙体吊装至安装位置,进行初步定位;将两片装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙构件的水平分布钢筋连接(采用套筒连接、绑扎连接或焊接),相邻两片剪力墙的U型拼接槽内的U型拉结筋应相互交错,并在相交区域内布置不少于2根直径12mm的竖向插筋13;

[0049] <2>在高度方向,两片装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙构件在进行装配施工时,首先将上下两片剪力墙中的内置钢管和内置GFRP管进行连接定位,钢管连接可采用螺栓或焊接连接,GFRP管连接可采用专用套筒连接,上下两根管材中心线安装误差应控制在±5mm以内;同时,上下两片剪力墙中的纵向钢筋应可靠连接(可采用套筒连接、绑扎连接或焊接);当预制剪力墙构件位于结构底层时,墙体接头处的竖向钢筋和管材应与结构基础9上预埋的竖向钢筋10和预埋的管材11可靠连接;

[0050] <3>如图11至图12,当装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙与端柱14连接时,伸出墙体的水平分布钢筋应与端柱上预埋的水平向拉结筋12可靠连接;端柱可以采用预制构件,也可以采用现浇构件;

[0051] <4>钢管、钢筋连接完毕后,在墙与墙、墙与端柱、墙与基础等拼接接头处支设模板并浇筑混凝土;后浇混凝土强度应比预制剪力墙构件所采用的再生混凝土强度提高一个强度等级,且所采用的混凝土应具有早强性;

[0052] <5>在装配式内置钢管和GFRP管再生混凝土组合剪力墙的内置管管材内部浇筑混凝土,混凝土强度等级应比预制构件所采用的再生混凝土强度等级的提高一级;混凝土浇筑至距管材顶面300-500mm处,并应对混凝土表面进行拉毛处理。

[0053] 当剪力墙体构件安装就位且后浇混凝土达到设计强度后,在墙体预设的梁托或板托8上进行梁板的架设;对于按照1倍层高度预制的墙体构件,可直接在墙体顶部进行梁板架设施工。

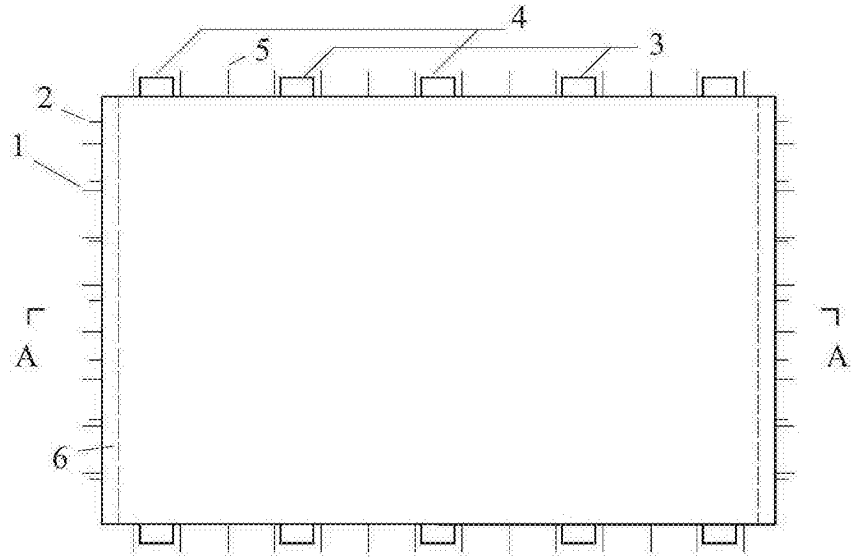


图1

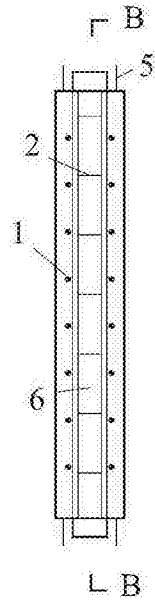


图2

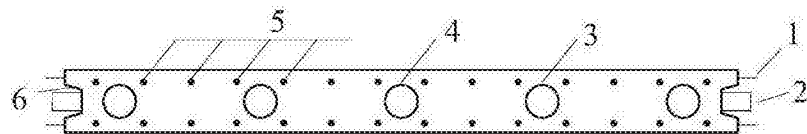


图3

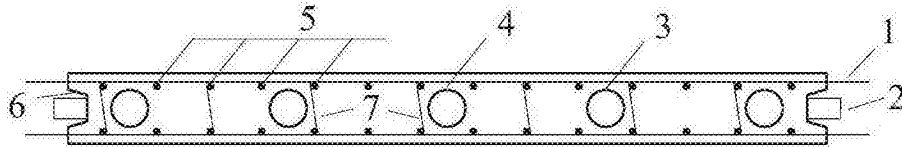


图4

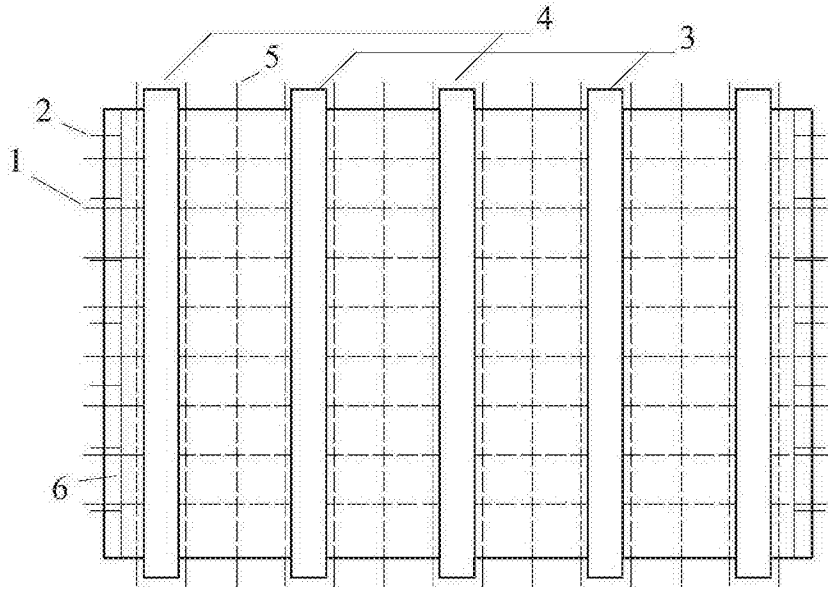


图5

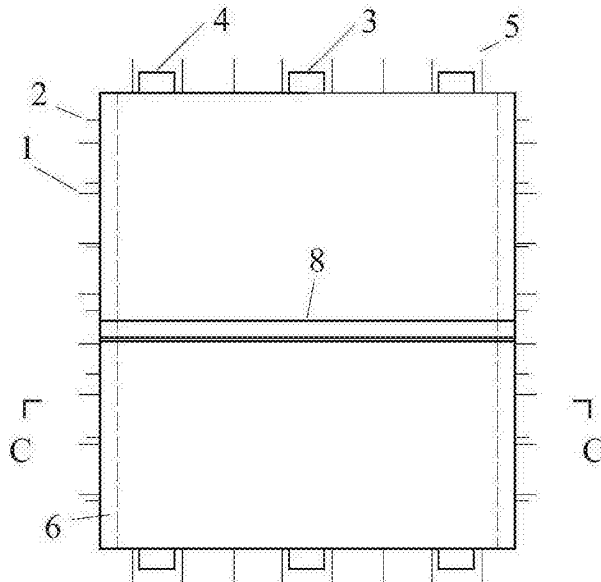


图6

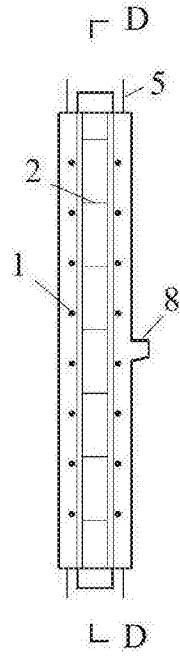


图7

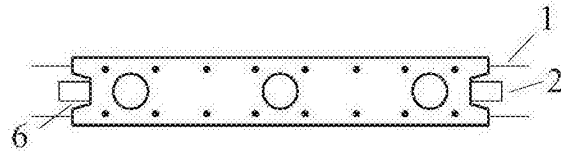


图8

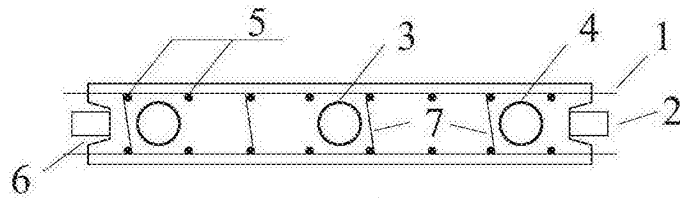


图9

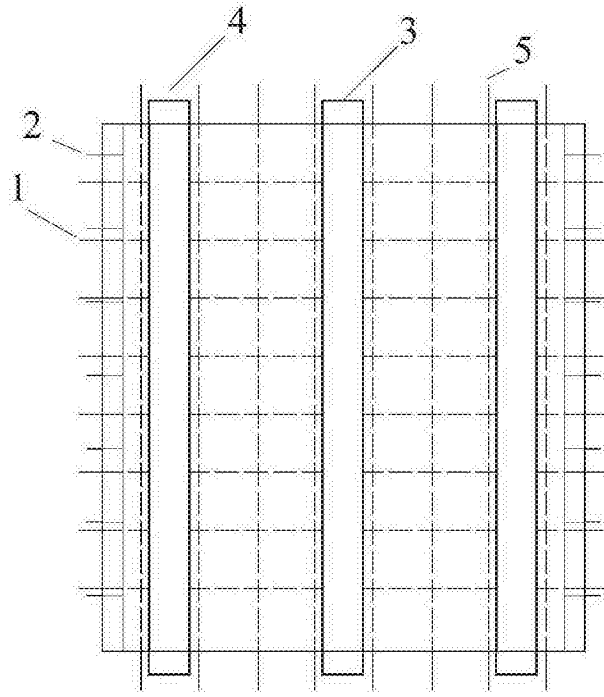


图10

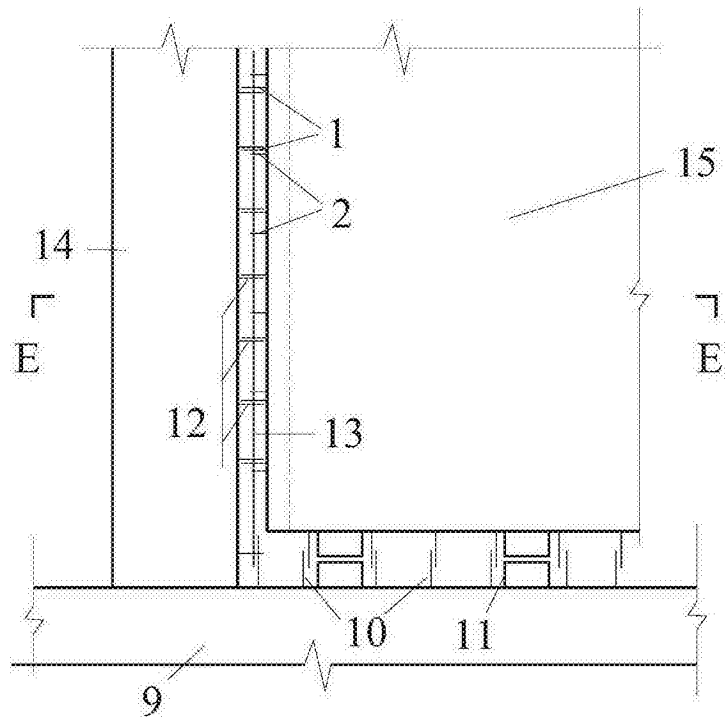


图11

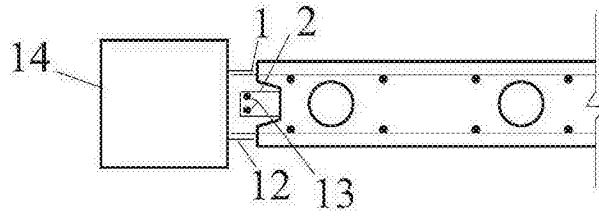


图12

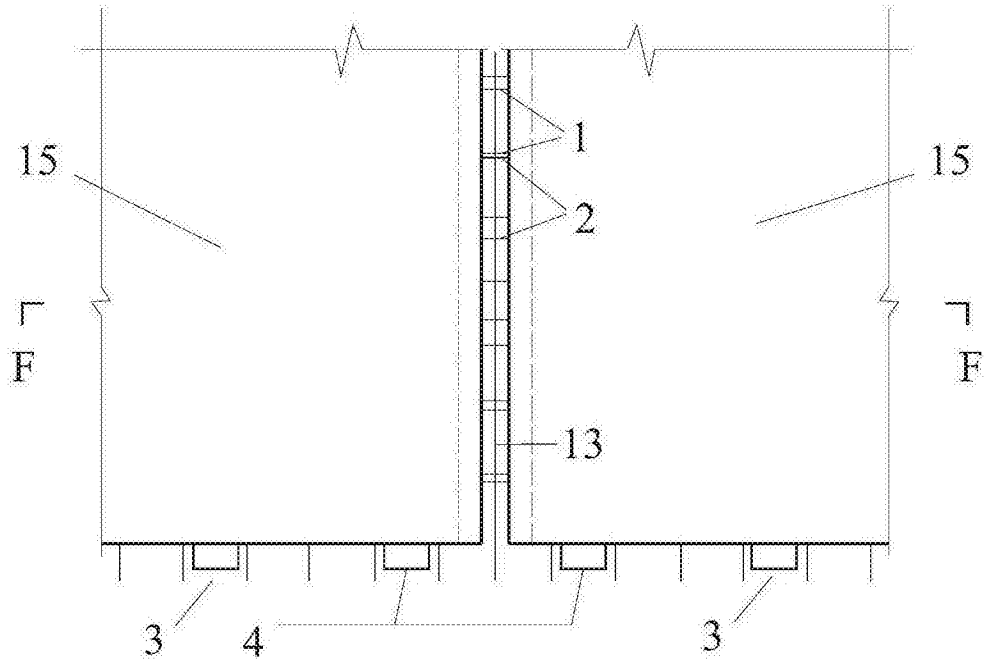


图13

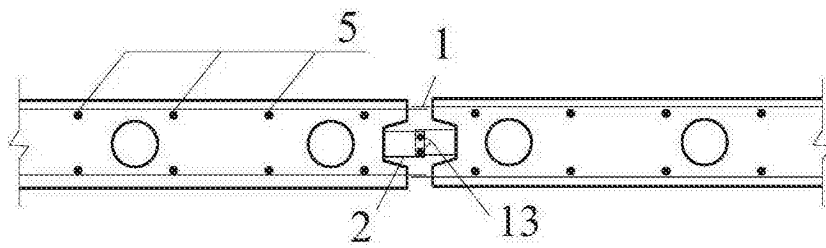


图14