



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104929281 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201510358253. 0

(22) 申请日 2015. 06. 25

(71) 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号

(72) 发明人 郭兰慧 张素梅 刘用

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 岳泉清

(51) Int. Cl.

E04B 2/86(2006. 01)

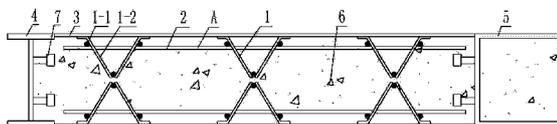
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

钢筋桁架加劲的钢混凝土组合剪力墙

(57) 摘要

钢筋桁架加劲的钢混凝土组合剪力墙,它涉及一种剪力墙,以解决现有钢筋混凝土剪力墙抗震性能差、易开裂及与钢构件连接时施工复杂的问题,它包括第二加强构件、混凝土、第一加劲钢体和多个抗剪连接键;第一加劲钢体包括第一加强构件、两块钢板、多根横向钢筋和多个钢筋桁架;每个钢筋桁架包括两根架立钢筋和三根纵向钢筋;三根纵向钢筋呈三角形布置,两块钢板之间沿水平方向并列布置有多个钢筋桁架,架立钢筋连接在钢板上,多根横向钢筋水平布置在两块钢板之间,且多根横向钢筋与多个钢筋桁架连接;第一加强构件和第二加强构件上设有多个抗剪连接键,混凝土浇筑在第一加劲钢体和第二加强构件上。本发明属于建筑结构领域。



1. 钢筋桁架加劲的钢混凝土组合剪力墙,其特征在于:它包括第二加强构件(5)、混凝土(6)、第一加劲钢体(A)和多个抗剪连接键(7);第一加劲钢体(A)包括第一加强构件(4)、两块钢板(3)、多根横向钢筋(2)和多个钢筋桁架(1);

每个钢筋桁架(1)包括两根架立钢筋(1-2)和三根纵向钢筋(1-1);三根纵向钢筋(1-1)竖向设置,三根纵向钢筋(1-1)呈三角形布置,三根纵向钢筋(1-1)与两根架立钢筋(1-2)连接,两块钢板(3)之间沿水平方向并列布置有多个钢筋桁架(1),架立钢筋(1-2)连接在钢板(3)上,多根横向钢筋(2)水平布置在两块钢板(3)之间,且多根横向钢筋(2)与多个钢筋桁架(1)连接;第一加强构件(4)和第二加强构件(5)上设有多个抗剪连接键(7),两块钢板(3)沿竖直方向的其中一对厚侧面与第一加强构件(4)连接,两块钢板(3)沿竖直方向的另一对厚侧面与第二加强构件(5)连接,多个抗剪连接键(7)位于第一加劲钢体(A)的两块钢板(3)之间,混凝土(6)浇筑在第一加劲钢体(A)和第二加强构件(5)上。

2. 根据权利要求1所述的钢筋桁架加劲的钢混凝土组合剪力墙,其特征在于:所述钢筋桁架加劲的钢混凝土组合剪力墙还包括第二加劲钢体(B);第二加劲钢体(B)与第一加劲钢体(A)的结构相同,第二加劲钢体(B)的两块钢板(3)沿竖直方向的一对厚侧面与第二加强构件(5)连接,第二加强构件(5)中的多个抗剪连接键(7)位于第二加劲钢体(B)中的两块钢板(3)之间;混凝土(6)浇筑在第二加劲钢体(B)内,第一加劲钢体(A)和第二加劲钢体(B)连接构成一字形或L形或T形或十字形结构。

3. 根据权利要求1或2所述的钢筋桁架加劲的钢混凝土组合剪力墙,其特征在于:架立钢筋(1-2)为波形钢筋或梯形钢筋。

4. 根据权利要求3所述的钢筋桁架加劲的钢混凝土组合剪力墙,其特征在于:第一竖向加强构件(4)为H型钢或矩形钢管,每个抗剪连接键(7)为栓钉、弯折钢筋或角钢,多个抗剪连接键(7)连接在H型钢或矩形钢管上。

5. 根据权利要求1、2或4所述的钢筋桁架加劲的钢混凝土组合剪力墙,其特征在于:第二竖向加强构件(5)为H型钢或矩形钢管,每个抗剪连接键(7)为栓钉、弯折钢筋或角钢,多个抗剪连接键(7)连接在H型钢或矩形钢管上。

6. 根据权利要求5所述的钢筋桁架加劲的钢混凝土组合剪力墙,其特征在于:钢板(3)、抗剪连接键(7)、第一竖向加强构件(4)和第二竖向加强构件(5)均由Q235钢材、Q345钢材、Q390钢材或Q420钢材制成。

7. 根据权利要求1或6所述的钢筋桁架加劲的钢混凝土组合剪力墙,其特征在于:钢筋桁架(1)和横向钢筋(2)均由HPB235钢筋、HRB335钢筋、HRB400钢筋或RRB400钢筋制成。

8. 根据权利要求7所述的钢筋桁架加劲的钢混凝土组合剪力墙,其特征在于:混凝土(6)为普通混凝土或轻质混凝土或高性能混凝土。

## 钢筋桁架加劲的钢筋混凝土组合剪力墙

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种剪力墙,属于建筑结构领域。

### 背景技术

[0002] 剪力墙是高层建筑中常用的一种抗侧力构件,在高层建筑结构中广泛采用,特别是钢筋混凝土剪力墙以其整体性好、刚度大、侧向变形小、抵抗风荷载和中小级地震效果好和抗火性能好等优点,在实际工程中得以广泛采用。但钢筋混凝土剪力墙结构刚度大,在地震动作用下承受较大的水平力,裂缝产生较早,后期以剪切破坏为主,延性及耗能能力差,呈脆性破坏。同时钢筋混凝土剪力墙自重大,导致地震荷载增加,结构造价和基础造价增加;而且剪力墙结构尺寸较大,占用宝贵的使用面积。此外,钢筋混凝土剪力墙用于钢框架或钢管混凝土框架中,节点连接复杂,增加了施工难度。

### 发明内容

[0003] 本发明为解决现有钢筋混凝土剪力墙抗震性能差、易开裂及与钢构件连接时施工复杂的问题,进而提供一种钢筋桁架加劲的钢筋混凝土组合剪力墙。

[0004] 本发明为解决上述问题采取的技术方案是:本发明的钢筋桁架加劲的钢筋混凝土组合剪力墙包括第二加强构件、混凝土、第一加劲钢体和多个抗剪连接键;第一加劲钢体包括第一加强构件、两块钢板、多根横向钢筋和多个钢筋桁架;

[0005] 每个钢筋桁架包括两根架立钢筋和三根纵向钢筋;三根纵向钢筋竖向设置,三根纵向钢筋呈三角形布置,三根纵向钢筋与两根架立钢筋连接,两块钢板之间沿水平方向并列布置有多个钢筋桁架,架立钢筋连接在钢板上,多根横向钢筋水平布置在两块钢板之间,且多根横向钢筋与多个钢筋桁架连接;第一加强构件和第二加强构件上设有多个抗剪连接键,两块钢板沿垂直方向的其中一对厚侧面与第一加强构件连接,两块钢板沿垂直方向的另一对厚侧面与第二加强构件连接,多个抗剪连接键位于第一加劲钢体的两块钢板之间,混凝土浇筑在第一加劲钢体和第二加强构件上。

[0006] 本发明的有益效果是:本发明利用钢与混凝土的组合作用,能充分发挥钢材和混凝土两种材料的自身优势,使组合剪力墙具有较高的轴压承载力和抗剪承载力,具有优越的耗能能力和良好的变形能力,展现出优越的抗震性能。组合剪力墙中的钢筋桁架可提高钢板的稳定承载力,防止钢板在施工和使用过程中过早产生局部屈曲,同时钢筋桁架可以保证内部混凝土和钢板作为整体共同工作。初步研究表明:钢筋桁架加劲的钢-混凝土组合剪力墙的轴压承载力可比相同截面的钢筋混凝土剪力墙提高 1-2 倍,抗剪承载力可提高 3-5 倍。同时,加强构件和钢板组成的腔体可兼作施工的承载骨架和浇筑混凝土的模板,省去了现场绑扎钢筋、支模、拆模等工序,降低施工成本的同时加快了施工速度。本发明是一种受力合理、构造简单、施工便捷、工业化生产程度高的钢筋混凝土组合剪力墙。

### 附图说明

[0007] 图 1 是本发具体实施方式一的一种钢筋桁架加劲的钢筋混凝土组合剪力墙横向断面结构示意图,图 2 是本发具体实施方式一的另一种钢筋桁架加劲的钢筋混凝土组合剪力墙横向断面结构示意图,图 3 是具体实施方式三中的波形架立钢筋结构示意图,图 4 是具体实施方式三中的梯形架立钢筋结构示意图,图 5 是具体实施方式二的其中一种一字形钢筋混凝土组合剪力墙结构示意图,图 6 是具体实施方式二的 L 形钢筋混凝土组合剪力墙的结构示意图,图 7 是具体实施方式二的另一种一字形钢筋混凝土组合剪力墙结构示意图,图 8 是具体实施方式二的 T 形钢筋混凝土组合剪力墙的结构示意图,图 9 是具体实施方式二的十字形钢筋混凝土组合剪力墙的结构示意图。

### 具体实施方式

[0008] 具体实施方式一:结合图 1-图 4 说明,本实施方式的钢筋桁架加劲的钢筋混凝土组合剪力墙包括第二加强构件 5、混凝土 6、第一加劲钢体 A 和多个抗剪连接键 7;第一加劲钢体 A 包括第一加强构件 4、两块钢板 3、多根横向钢筋 2 和多个钢筋桁架 1;

[0009] 每个钢筋桁架 1 包括两根架立钢筋 1-2 和三根纵向钢筋 1-1;三根纵向钢筋 1-1 竖向设置,三根纵向钢筋 1-1 呈三角形布置,三根纵向钢筋 1-1 与两根架立钢筋 1-2 连接,两块钢板 3 之间沿水平方向并列布置有多个钢筋桁架 1,架立钢筋 1-2 连接在钢板 3 上,多根横向钢筋 2 水平布置在两块钢板 3 之间,且多根横向钢筋 2 与多个钢筋桁架 1 连接;第一加强构件 4 和第二加强构件 5 上设有多个抗剪连接键 7,两块钢板 3 沿竖直方向的其中一对厚侧面与第一加强构件 4 连接,两块钢板 3 沿竖直方向的另一对厚侧面与第二加强构件 5 连接,多个抗剪连接键 7 位于两块钢板 3 之间,混凝土 6 浇筑在第一加劲钢体 A 和第二加强构件 5 上。

[0010] 本实施方式的横向钢筋沿钢筋桁架长度方向间隔布置,以达到提高短肢钢筋混凝土组合剪力墙在火灾作用下的抗剪承载力目的,使钢板两侧无需涂设防火涂料即可满足抗火要求。

[0011] 具体实施方式二:结合图 3-图 6 说明,本实施方式的钢筋桁架加劲的钢筋混凝土组合剪力墙还包括第二加劲钢体 B;第二加劲钢体 B 与第一加劲钢体 A 的结构相同,第二加劲钢体 B 的两块钢板 3 沿竖直方向的一对厚侧面与第二加强构件 5 连接,第二加强构件 5 中的多个抗剪连接键 7 位于第二加劲钢体 B 中的两块钢板 3 之间;混凝土 6 浇筑在第二加劲钢体 B 内,第一加劲钢体 A 和第二加劲钢体 B 连接构成一字形或 L 形或 T 形或十字形结构。

[0012] 本实施方式采用一个第二加劲钢体 B,第二加劲钢体 B 与第一加劲钢体 A 的结构相同,第二加劲钢体 B 的两块钢板 3 与第二加强构件 5 连接,混凝土 6 浇筑在第二加劲钢体 B 内,第一加劲钢体 A 和第二加劲钢体 B 构成一字形剪力墙。

[0013] 本实施方式采用一个第二加劲钢体 B,第二加劲钢体 B 与第一加劲钢体 A 的结构相同,第二加劲钢体 B 的两块钢板 3 与第二加强构件 5 连接,混凝土 6 浇筑在第二加劲钢体 B 内,第一加劲钢体 A 的钢板 3 和第二加劲钢体 B 垂直布置构成 L 形剪力墙。

[0014] 本实施方式采用二个第二加劲钢体 B,第二加劲钢体 B 与第一加劲钢体 A 的结构相同,第二加劲钢体 B 的钢板 3 与第二加强构件 5 连接,混凝土 6 浇筑在第二加劲钢体 B 内,第一加劲钢体 A 和其中一个第二加劲钢体 B 呈一字形布置,第一加劲钢体 A 的钢板 3 和另一个第二加劲钢体 B 的钢板 3 垂直布置,第一加劲钢体 A 与两个第二加劲钢体 B 共同构成

T形剪力墙。

[0015] 本实施方式采用三个第二加劲钢体B,第二加劲钢体B与第一加劲钢体A的结构相同,第二加劲钢体B的钢板3与第二加强构件5连接,混凝土6浇筑在第二加劲钢体B内,第一加劲钢体A和其中一个第二加劲钢体B呈一字形布置,第一加劲钢体A的钢板3和剩余两个第二加劲钢体B的钢板3均垂直布置,第一加劲钢体A与第二加劲钢体B共同构成+字形剪力墙。

[0016] 如此设计,采用多变且适用性强的截面形式满足了现代建筑空间设计要求。其它与具体实施方式一相同。

[0017] 具体实施方式三:结合图3和图4说明,本实施方式的架立钢筋1-2为波形钢筋或梯形钢筋。如此设置,可提高钢板的稳定承载力,防止钢板在施工和使用过程中过早产生局部屈曲,同时钢筋桁架可以保证内部混凝土和钢板作为整体共同工作。其它与具体实施方式一或二相同。

[0018] 具体实施方式四:结合图1、图5和图7说明,本实施方式的第一竖向加强构件4为H型钢或矩形钢管,每个抗剪连接键7为栓钉、弯折钢筋或角钢,多个抗剪连接键7连接在H型钢或矩形钢管上。如此设计,可提高组合剪力墙的抗剪能力,增加剪力墙的稳定性的。其它具体实施方式三相同。

[0019] 具体实施方式五:结合图1和图2说明,本实施方式的第二竖向加强构件5为H型钢或矩形钢管,每个抗剪连接键7为栓钉、弯折钢筋或角钢,多个抗剪连接键7连接在H型钢或矩形钢管上。如此设计,可提高组合剪力墙的抗剪能力,增加剪力墙的稳定性的。其它与具体实施方式一、二或四相同。

[0020] 具体实施方式六:结合图1-图9说明,本实施方式的钢板3、抗剪连接键7、第一竖向加强构件4和第二竖向加强构件5均由Q235钢材、Q345钢材、Q390钢材或Q420钢材制成。如此设置,选材容易,满足不同住宅建筑的需要。其它与具体实施方式五相同。

[0021] 具体实施方式七:结合图1和图2说明,本实施方式的钢筋桁架1和横向钢筋2均由HPB235钢筋、HRB335钢筋、HRB400钢筋或RRB400钢筋制成。如此设置,选材容易,满足不同住宅建筑的需要。其它与具体实施方式一或六相同。

[0022] 具体实施方式八:结合图1-图9说明,本实施方式的混凝土6为普通混凝土或轻质混凝土或高性能混凝土。如此设置,选材容易,满足不同住宅建筑的需要。其它与具体实施方式七相同。

[0023] 工作过程:在工厂内首先完成钢筋桁架1制作,而后进行钢筋桁架1与钢板3的连接,可采用焊接方式连接钢筋桁架1与钢板3,将多根横向钢筋2与钢筋桁架1通过焊接或绑扎方式连接在一起,在第一加强构件4和第二加强构件5上设置抗剪连接键7,抗剪连接键7采用焊接方式与第一加强构件4和第二加强构件5相连,将带有钢筋桁架1的钢板3与带有抗剪连接键5的第一加强构件4和第二加强构件5连接,第一加强构件4和第二加强构件5分别和钢板3采用焊接方式连接,将加工完成的结构运至施工现场,待结构安装就位后,浇筑混凝土6,混凝土6硬化后形成整体,共同受力。根据工程实际需要可构造为一字形或L形或T形或十字形剪力墙结构。

[0024] 钢筋桁架加劲的钢混凝土组合剪力墙的制作方法的具体步骤如下:

[0025] 步骤一、钢筋桁架的制作;步骤二、将钢筋桁架焊接在钢板内侧;步骤三、在钢筋

桁架上设置横向钢筋；步骤四、在第一加强构件和第二加强构件上设置抗剪连接键；步骤五、将钢板一侧和竖向加强构件连接；步骤六、将钢板另一侧与竖向加强构件连接；步骤七、在第一加强构件、第二加强构件和钢板组成的腔体内浇筑混凝土。

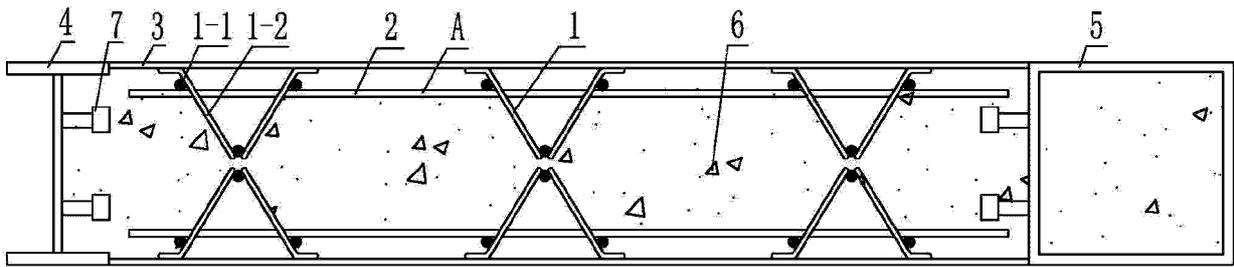


图 1

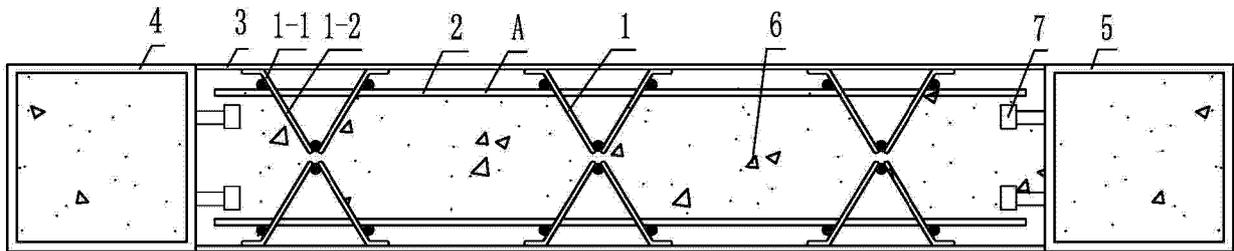


图 2

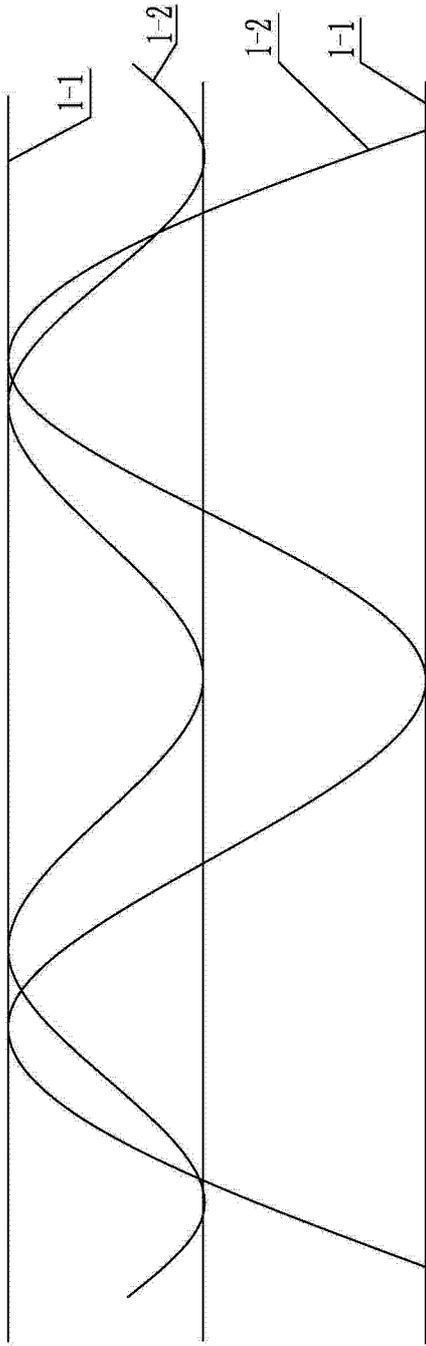


图 3

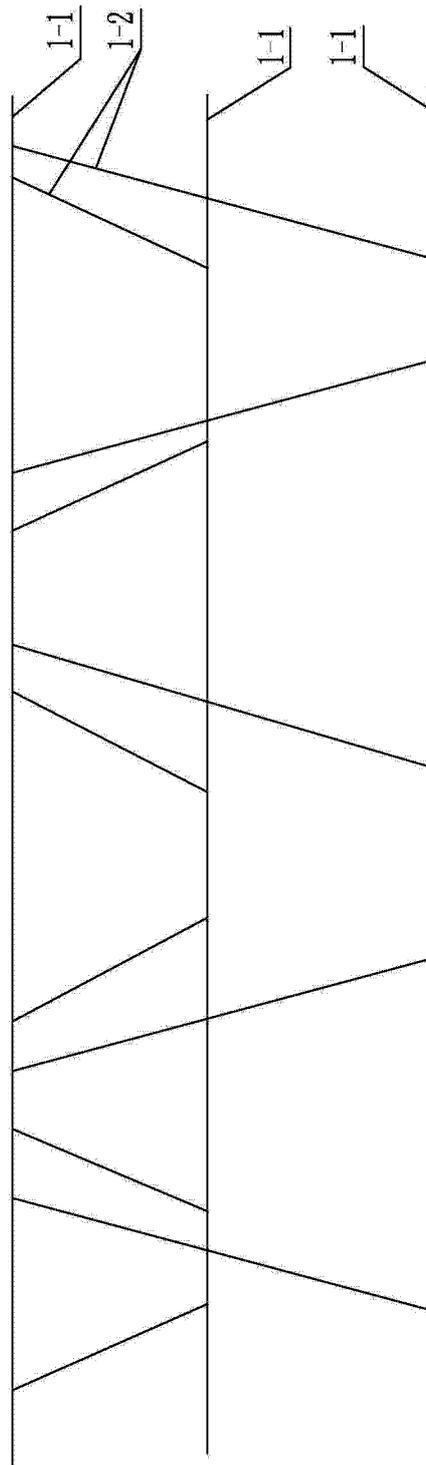


图 4

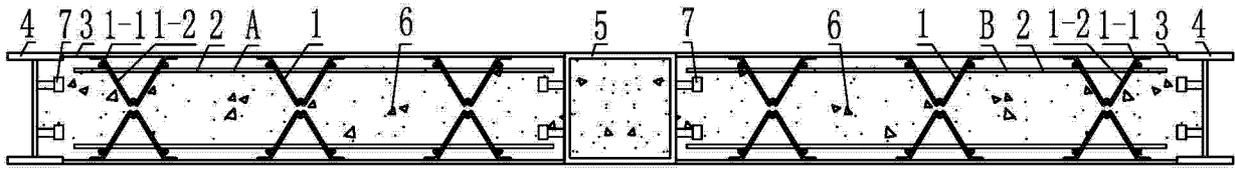


图 5

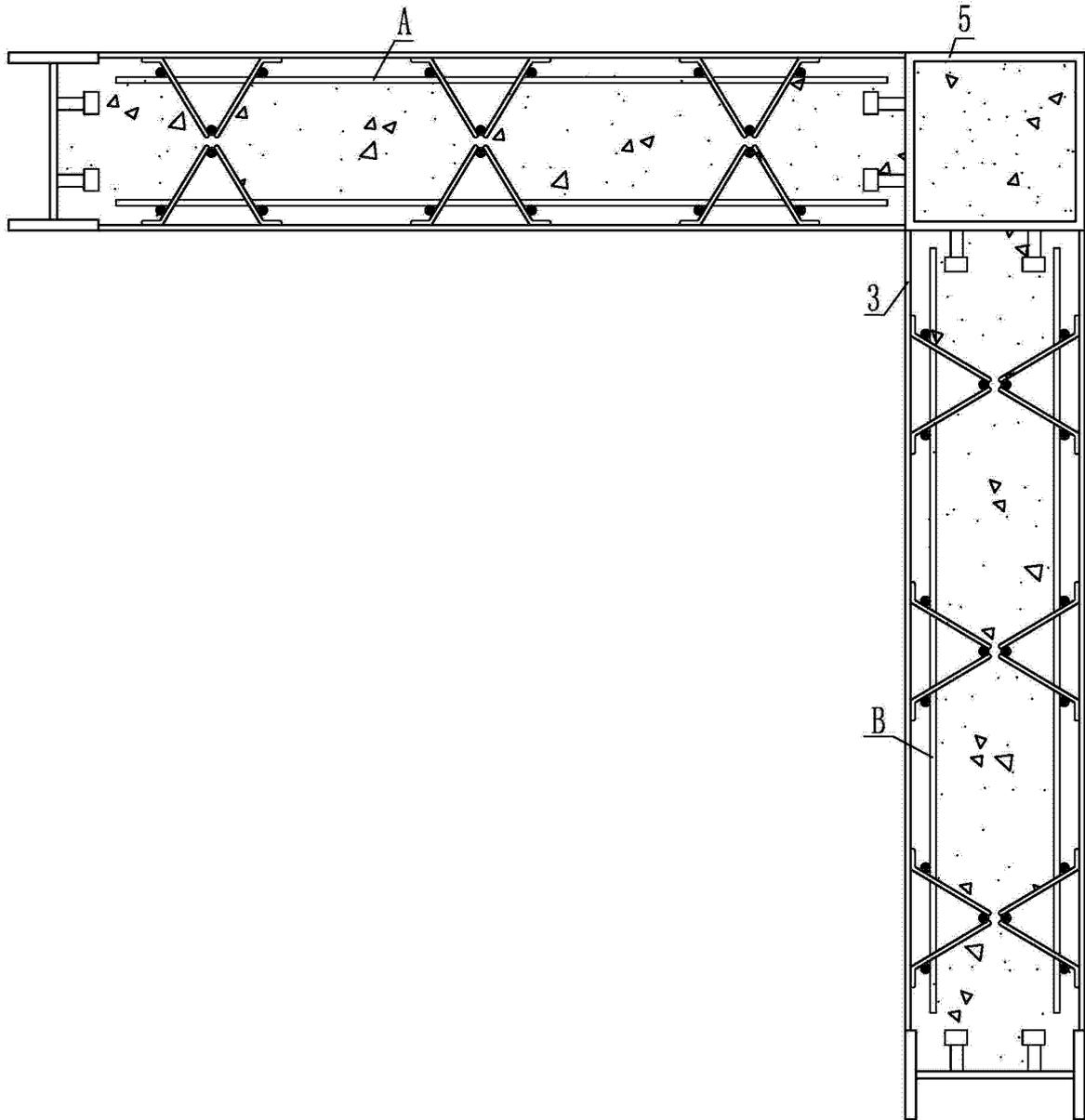


图 6

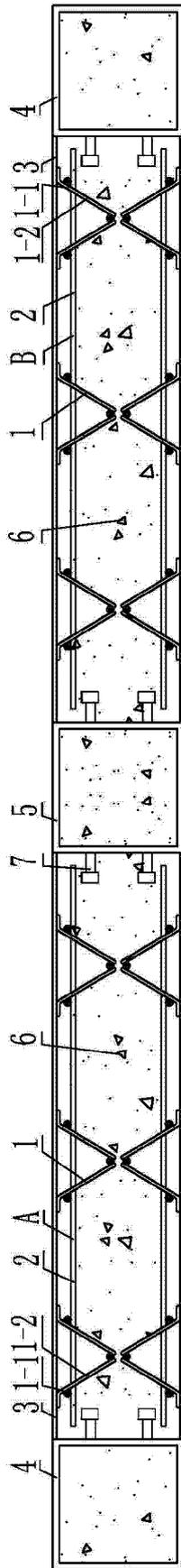


图 7

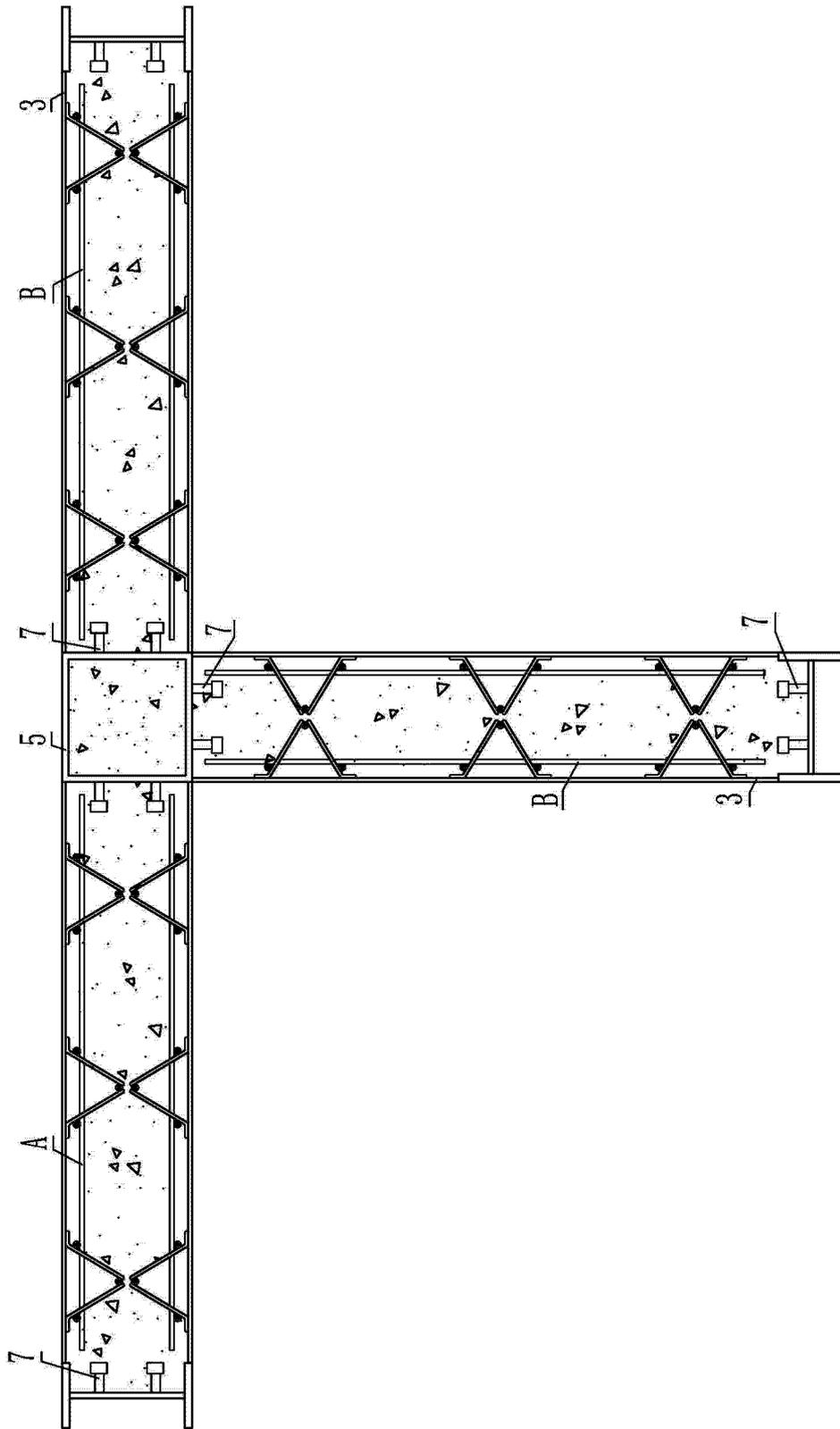


图 8

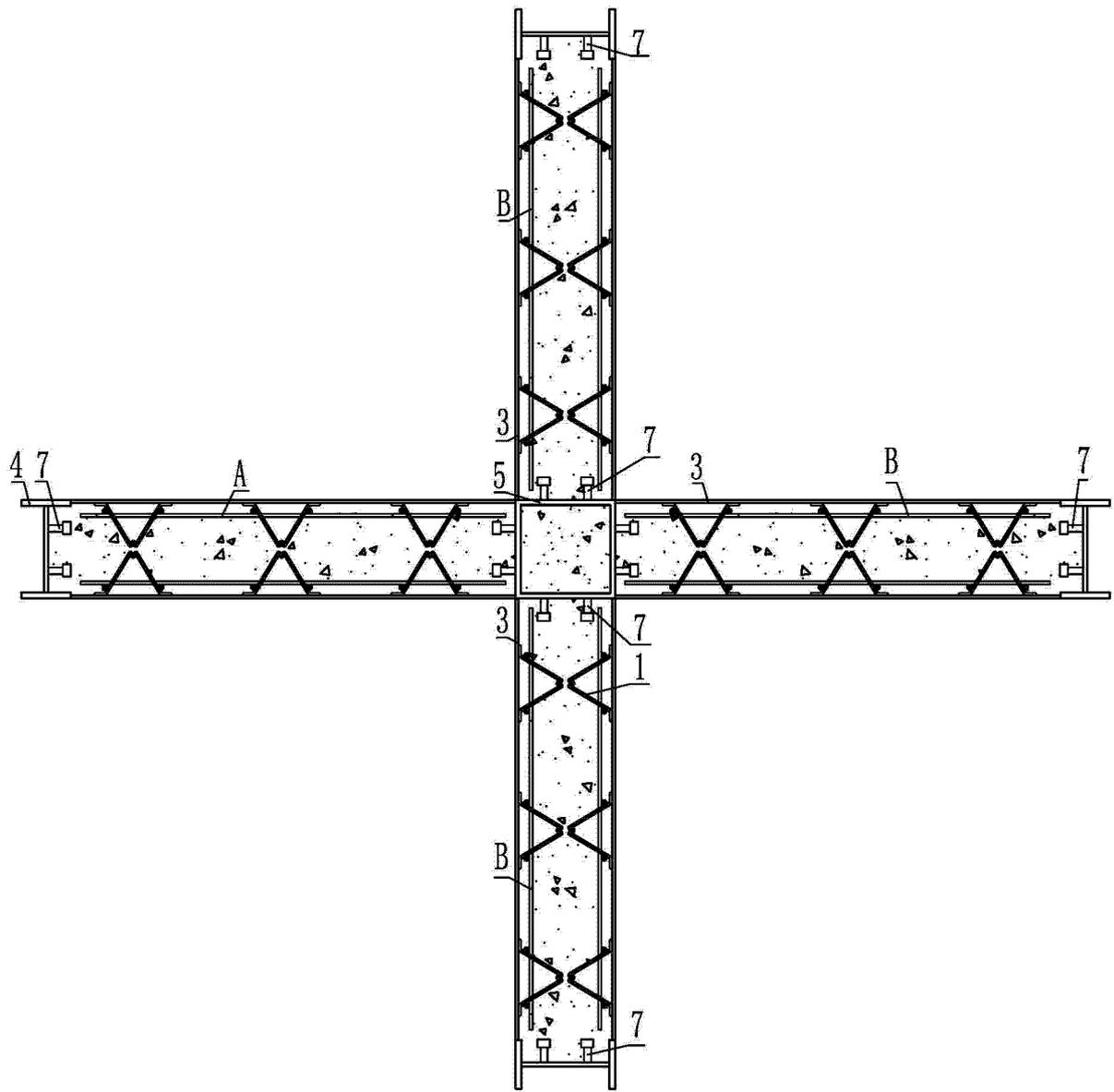


图 9