(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102979322 B
(45)授权公告日 2015.06.10

(21)申请号 201210594602.5
(22)申请日 2012.12.31
(73)专利权人 上海市建筑科学研究院(集团)有限公司
地址 200032 上海市徐汇区宛平南路75号
专利权人 上海建科工程改造技术有限公司
(72)发明人 郑昊 朱春明 李向民 姜浩 吉峰
(74)专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有限公司 31227
代理人 吴瑾瑜
(51)Int.Cl.
E04G 23/02(2006.01)
E04B 1/98(2006.01)

(56)对比文件
CN 102561717 A,2012.07.11,
CN 101672110 A,2010.03.17,
CN 101936074 A,2011.01.05,
CN 201546370 U,2010.08.11,
CN 201649679 U,2010.11.24,
JP 2006226054 A,2006.08.31,
JP H09221918 A,1997.08.26,

审查员 王玮

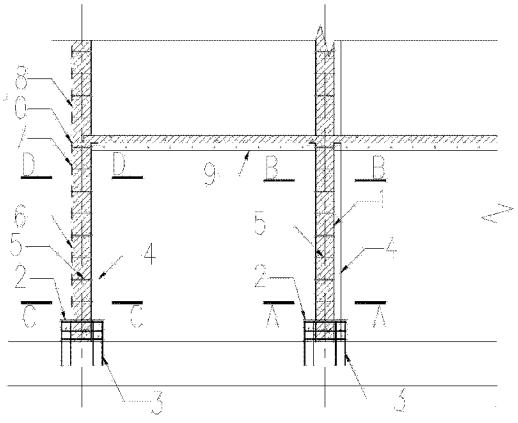
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法

(57)摘要

本发明涉及建筑工程领域，具体涉及建筑结构加固，公开了一种型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法，技术方案为在砌体结构的需设构造柱的相关位置采用角钢、钢板和对穿螺杆与原墙体形成组合截面；在墙体与楼板交接处设置型钢圈梁，型钢圈梁与组合柱中的型钢和钢板焊接连接，然后在墙体与型钢(钢板)之间采用聚合物砂浆填充密实。采用本方法加固后砌体结构的水平极限承载力较采用现行抗震规范要求的砌体结构提高25%以上，大幅提高受力性能和抗震性能；同时，与外加钢筋混凝土圈梁和构造柱相比具有施工周期短、施工工艺简单、不需要搭设模板、不占用使用空间等突出优点，适用于我国量大面广的无圈梁和构造柱砌体结构的整体抗震性能提升。



CN 102979322 B

1. 一种型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法，其特征在于，包括以下步骤：

(1) 绑扎小承台钢筋笼，并将小承台钢筋笼种植在原结构基础上；

(2) 在每个需要设置钢构造柱的位置安装钢构造柱竖向钢构件，竖向钢构件与墙体表面保留 8 ～ 12mm 间隙；竖向钢构件贯穿楼板沿房屋全高设置；

所述竖向钢构件包括两根钢构造柱竖向角钢和两根钢构造柱竖向钢板，钢构造柱竖向角钢安装在墙体内的转角处，两块钢构造柱竖向钢板安装在钢构造柱竖向角钢对侧，并且钢构造柱竖向角钢与钢构造柱竖向钢板外侧对齐；竖向钢构件与墙体表面间隙为 10mm；

墙两侧的竖向钢构件采用对穿螺杆锚固，同侧竖向钢构件采用缀板焊接连接；竖向钢构件下端锚入小承台钢筋笼内；

(3) 在板底与墙体交接处通长安装钢圈梁水平钢构件，两侧的水平钢构件采用对穿螺杆锚固；

(4) 钢圈梁水平钢构件与钢构造柱竖向钢构件焊接连接；

钢圈梁水平钢构件包括两根钢圈梁水平角钢和两根钢圈梁水平钢板；在楼板和墙体的阴角处设置钢圈梁水平角钢，外墙外侧对应位置设置钢圈梁水平钢板；并且钢圈梁水平角钢与钢圈梁水平钢板外侧对齐；所述钢圈梁水平钢构件在钢构造柱竖向构件处断开，并通过焊接相互连接；

(5) 小承台制模浇筑自流平灌浆料，竖向钢构件、缀板与墙体间隙填充聚合物水泥砂浆；聚合物水泥砂浆强度不低于 C40。

2. 权利要求 1 所述型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法，其特征在于，步骤 (1) 所述小承台钢筋笼包括 12 根竖向钢筋和 3 根箍筋，竖向钢筋种植在原结构基础内，深度为竖向钢筋直径的 19 ～ 22 倍，箍筋贯穿墙体绑扎成形。

3. 权利要求 1 所述型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法，其特征在于，所述竖向钢筋直径 12mm，箍筋直径 8mm。

4. 权利要求 1 所述型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法，其特征在于，钢构造柱竖向角钢边长 100mm，厚度 5mm；钢构造柱竖向钢板厚度 5mm，宽度 100mm。

5. 权利要求 1 所述型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法，其特征在于，钢圈梁水平角钢边长 100mm，厚度 5mm；钢圈梁水平钢板厚度 5mm，宽度 100mm。

6. 权利要求 1 所述型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法，其特征在于，步骤 (2) 和 (3) 中，对穿螺杆为 5.8 级 M12 螺杆，间距 200mm。

7. 权利要求 1 所述型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法，其特征在于，步骤 (2) 中缀板间距 200mm，长 340mm，宽 50mm，厚 5mm。

型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑工程领域，是一种利用型钢、钢板、螺杆和聚合物砂浆整体加固砌体结构的方法。

背景技术

[0002] 砌体结构是我国广泛采用的一种结构形式，从城市到农村均有大量的砌体结构。在我国 89 版《建筑抗震设计规范》（GBJ11-89）实施之前（1992 年正式实施）建造的砌体房屋多为未考虑抗震设防或抗震措施不完善的无筋砌体结构。历次地震震害（特别是唐山大地震和汶川大地震）均表明，该类房屋的抗震能力较差，在地震中破坏严重或完全倒塌，是造成人员伤亡的主要原因。且该类房屋存量大，全部拆除重建从经济、社会和环境等多方面均不合理，最好的做法是通过合理的整体加固方法提高其整体抗震性能以使其继续发挥作用。现有的加固改造方法多针对单个构件、整体效果不佳，且较多采用湿作业施工，工期长、对周围环境影响大，且加固施工对砌体结构的使用空间和外立面均有一定的不利影响。

发明内容

[0003] 本发明旨在提供型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法。

[0004] 这种型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法，其技术方案为，根据现行建筑抗震设计规范的要求，在砌体结构需要设置构造柱、圈梁的位置，设置型钢组合构造柱和型钢圈梁，型钢组合构造柱中型钢和竖向钢板通过新增的小承台与原结构基础相连，型钢、墙体和钢板之间通过对穿螺杆连接，同时在型钢、钢板与墙体之间采用聚合物砂浆填充密实，型钢—墙体—钢板以及聚合物砂浆构成型钢组合柱；在楼板底部与墙体交接处通长设置型钢圈梁，墙两侧的钢构件也通过对穿螺杆连接；该圈梁与组合柱中的钢构件通过焊接连接，型钢组合柱和型钢圈梁形成新的构造柱—圈梁体系，提高砌体结构的抗震能力。

[0005] 型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法包括以下步骤：

[0006] （1）绑扎小承台钢筋笼，并将小承台钢筋笼种植在原结构基础上；

[0007] 小承台钢筋笼包括 12 根竖向钢筋和 3 根箍筋，竖向钢筋种植在原结构基础内，深度为竖向钢筋直径的 19 ～ 22 倍，箍筋贯穿墙体绑扎成形；竖向钢筋直径 12mm，箍筋直径 8mm；

[0008] （2）在每个需要设置钢构造柱的位置安装钢构造柱竖向钢构件，竖向钢构件与墙体表面保留 8 ～ 12mm 间隙；竖向钢构件贯穿楼板沿房屋全高设置；

[0009] 墙两侧的竖向钢构件采用对穿螺杆锚固，同侧竖向钢构件采用缀板焊接连接；竖向钢构件下端锚入小承台钢筋笼内；

[0010] 优选的，对穿螺杆为 5.8 级 M12 螺杆，间距 200mm；

[0011] 优选的，竖向钢构件包括两根钢构造柱竖向角钢和两根钢构造柱竖向钢板，钢构造柱竖向角钢安装在墙体内的转角处，两块钢构造柱竖向钢板 6 安装在钢构造柱竖向角钢对侧，并且钢构造柱竖向角钢与钢构造柱竖向钢板外侧对齐；竖向钢构件与墙体表面间隙

为 10mm ；

[0012] （3）在板底与墙体交接处通长安装钢圈梁水平钢构件，两侧的水平钢构件采用对穿螺杆锚固 ；

[0013] 优选的，对穿螺杆为 5.8 级 M12 螺杆，间距 200mm ；

[0014] 优选的，缀板间距 200mm，长 340mm，宽 50mm，厚 5mm。

[0015] 优选的，钢圈梁水平钢构件包括两根钢圈梁水平角钢和两根钢圈梁水平钢板 ；在楼板和墙体的阴角处设置钢圈梁水平角钢，外墙外侧对应位置设置钢圈梁水平钢板 ；并且钢圈梁水平角钢与钢圈梁水平钢板外侧对齐 ；

[0016] （4）钢圈梁水平钢构件与钢构造柱竖向钢构件焊接连接 ；钢圈梁的钢构件遇到钢构造柱的竖向钢构件时，钢圈梁构件断开并焊接连接 ；

[0017] （5）小承台制模浇筑自流平灌浆料，竖向钢构件、缀板与墙体间隙填充聚合物水泥砂浆。聚合物水泥砂浆强度不低于 C40。

[0018] 本发明型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法，具有以下技术效果 ：

[0019] 能够大幅提砌体结构的抗震承载能力和抗震性能，保证结构满足现行抗震规范的要求，使得砌体结构能够继续使用，同时钢构造柱 - 钢圈梁和聚合物砂浆施工工艺简单、施工周期短、施工影响小，对原有使用空间和外立面无影响。

附图说明

[0020] 图 1 为型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的剖面图。

[0021] 图 2 为型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构在 A-A 方向的截面图。

[0022] 图 3 为型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构在 B-B 方向的截面图。

[0023] 图 4 为型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构在 C-C 方向的截面图。

[0024] 图 5 为型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构在 D-D 方向的截面图。

[0025] 图中 1—墙体，2—小承台，3—承台钢筋笼（12 □ 12 竖向钢筋、3

[0026] 8 箍筋），4 钢构造柱竖向角钢 L100×5，5M12@200 对穿螺杆，6—钢构造柱竖向钢板 -100×5，7—缀板 50×340×3@200mm，8—聚合物水泥砂浆填充物，9—钢圈梁水平角钢 L100×5，10—钢圈梁水平钢板 -100×5。（其中符号表示一级钢，□表示二级钢）

具体实施方式

[0027] 参见图 1、图 2、图 3、图 4、图 5，本发明提供一种型钢组合圈梁和构造柱整体加固砌体结构的方法，从被加固的墙结构面开始，由内向外依次设有 ：聚合物砂浆填充层 8、钢构造柱竖向角钢 4 和竖向钢板 6、钢圈梁水平角钢 9 和钢圈梁水平钢板 10、钢构造柱缀板 7、连接墙两侧钢构件的对穿螺杆 5。结合附图对本发明的具体实施方式说明如下 ：

[0028] （1）进行小承台钢筋施工，小承台 2 平面尺寸为 440×440mm，高度为 300mm。用电钻在原结构基础上打孔，用 12 根直径为 12mm 的竖向钢筋（二级钢□）植入原结构基础，深度为 240mm （即 20 倍钢筋直径），用三根直径 8mm 的箍筋（一级钢）贯穿墙体绑扎到位，完成小承台钢筋笼 3。

[0029] （2）将需要设置钢构造柱和钢圈梁位置墙体表面粉刷层凿除完毕，用钢丝刷清理干净。钢构造柱的竖向钢构件为两个钢构造柱竖向角钢 4（边长 100mm，厚度 5mm）和 2 根

钢构造柱竖向钢板 6(厚度 5mm,宽度 100mm),分别锚入小承台钢筋笼内,并贯穿楼板沿房屋全高设置,竖向构件与墙体保留 10mm 间隙。

[0030] 钢构造柱竖向角钢安装在墙体内的转角处,两块钢构造柱竖向钢板 6 安装在钢构造柱竖向角钢对侧,并且钢构造柱竖向角钢与钢构造柱竖向钢板外侧对齐 ;钢构造柱竖向角钢和钢构造柱竖向钢板安装到位后,将墙两侧的竖向钢构件通过 5.8 级 M12 对穿螺杆 5 螺杆穿墙连接,在墙同一侧的两块钢构件采用缀板 7 焊接连接 ;缀板长 340mm,宽 50mm,厚 5mm,间距 200mm。

[0031] (3)在板底与墙体交接处通长设置钢圈梁,中间墙体的钢圈梁的钢构件包括两根钢圈梁水平角钢 9 (边长 100mm,厚度 5mm),边墙采用 9 和 10,在楼板和墙体的阴角处设置钢圈梁水平角钢,外墙外侧设置钢圈梁水平钢板,两侧的钢构件通过 5.8 级 M12 对穿螺杆 5 穿墙连接,对穿螺杆间距 200mm。

[0032] (4)通过焊接将钢圈梁水平钢构件在钢构造柱竖向构件连接起来 ;钢圈梁的钢构件遇到钢构造柱的竖向钢构件时,钢圈梁构件断开并焊接连接。

[0033] (5)制作小承台模板,然后人工搅拌自流平灌浆料将小承台 2 浇筑完毕。在钢构件(包括角钢、钢板和缀板)与墙体之间的空隙采用聚合物水泥砂浆填充物 8 填充,聚合物砂浆的抗压强度不低于 40MPa,填充完毕后采用人工敲击方法检查是否有空隙,如有空隙需返工重新填实,然后浇水养护三天。

[0034] 根据以上具体实施方式,设计了加固后墙体的试件并进行低周反复荷载试验研究。试验结果表明,采用型钢组合圈梁和构造柱整体加固后砌体的水平极限承载力较采用现行抗震规范的砌体结构提高 25% 以上。

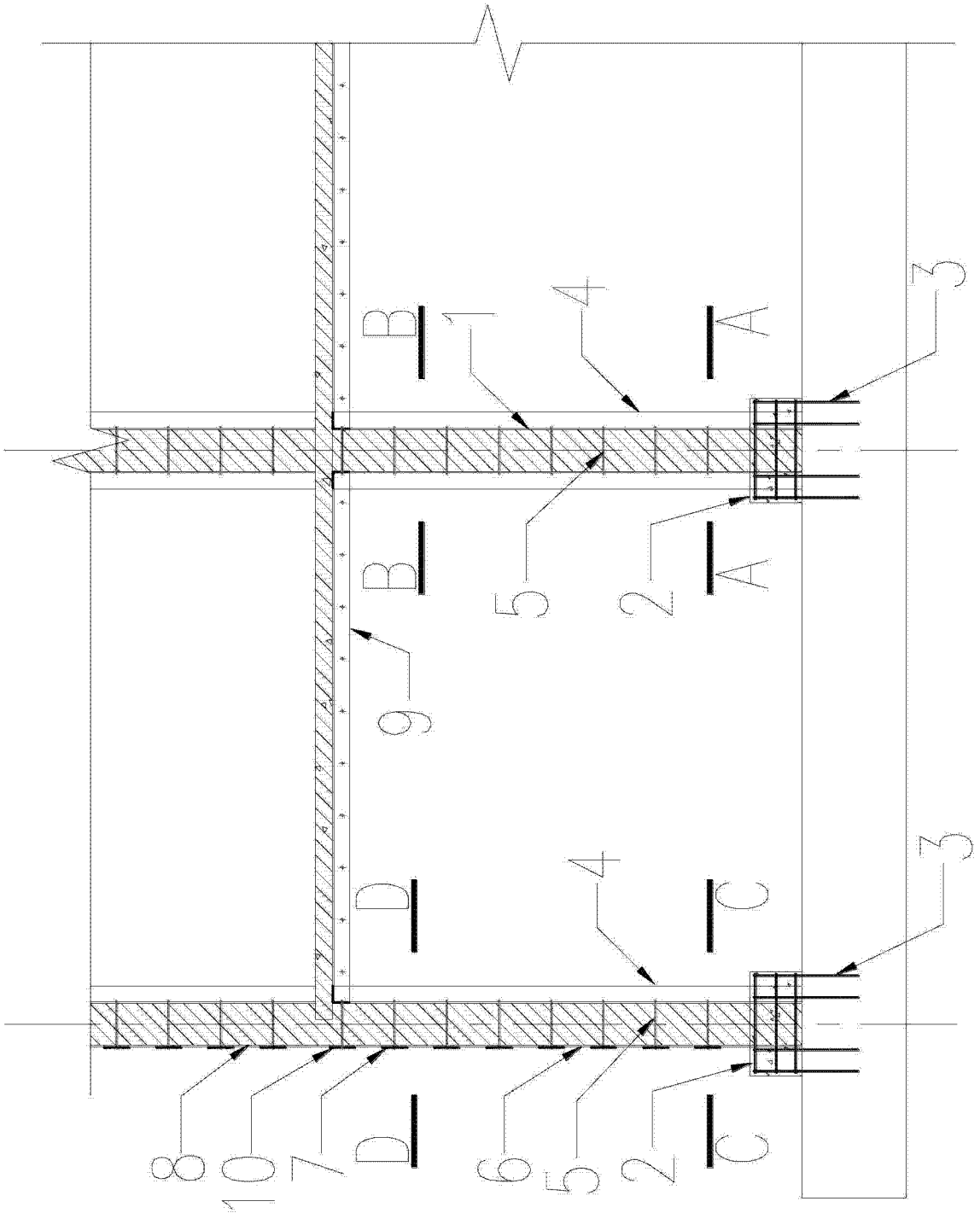


图 1

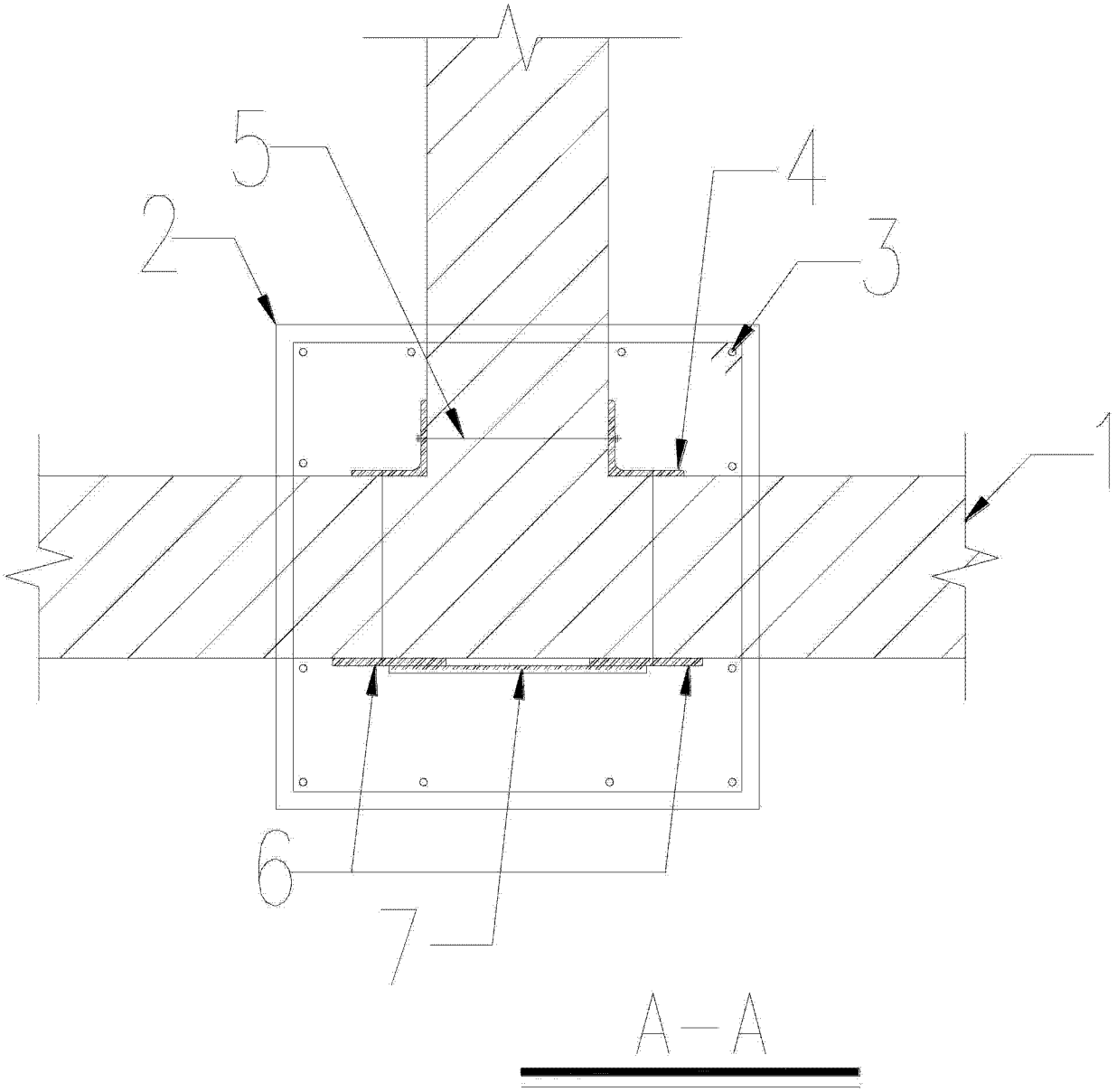


图 2

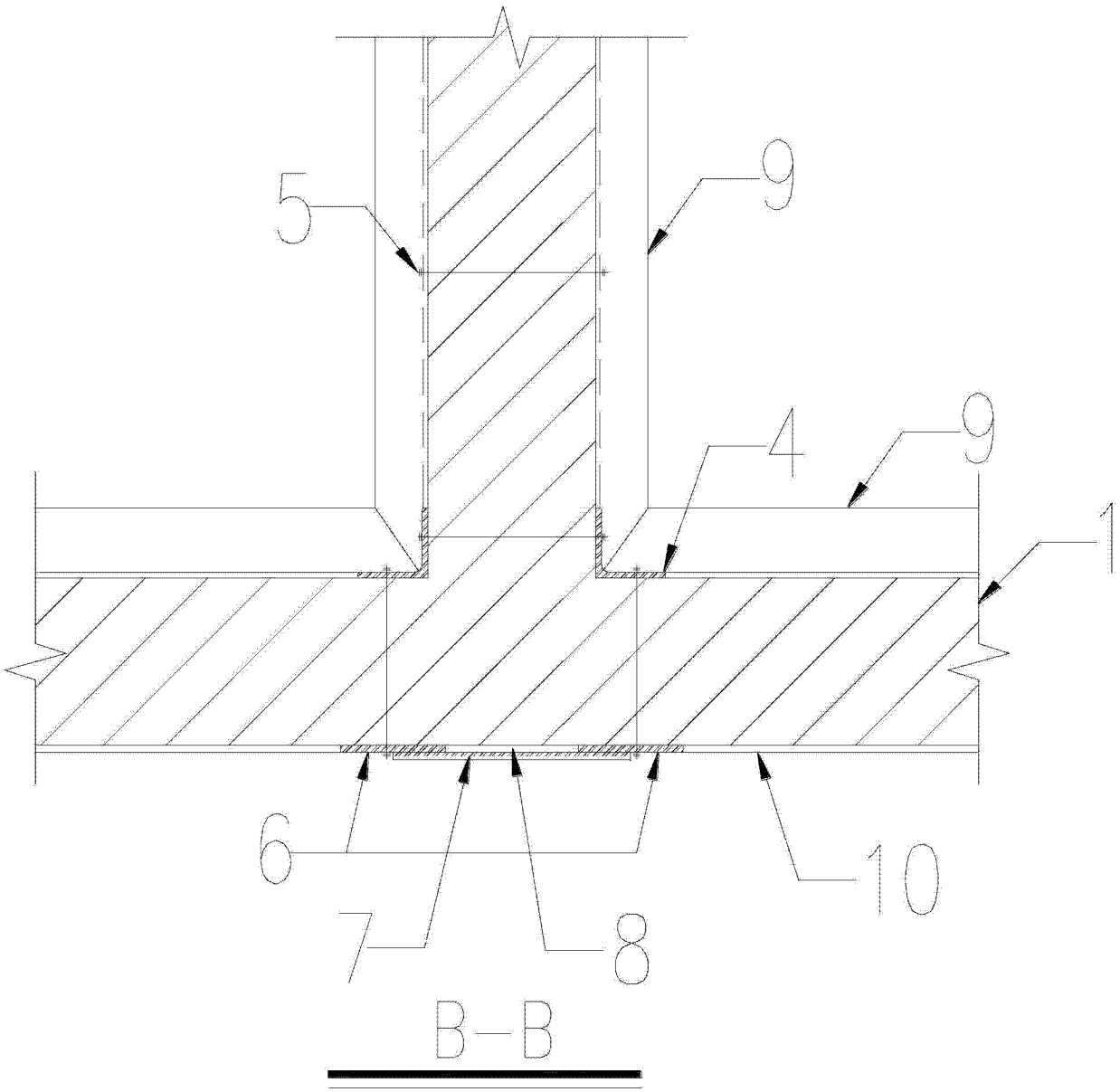


图 3

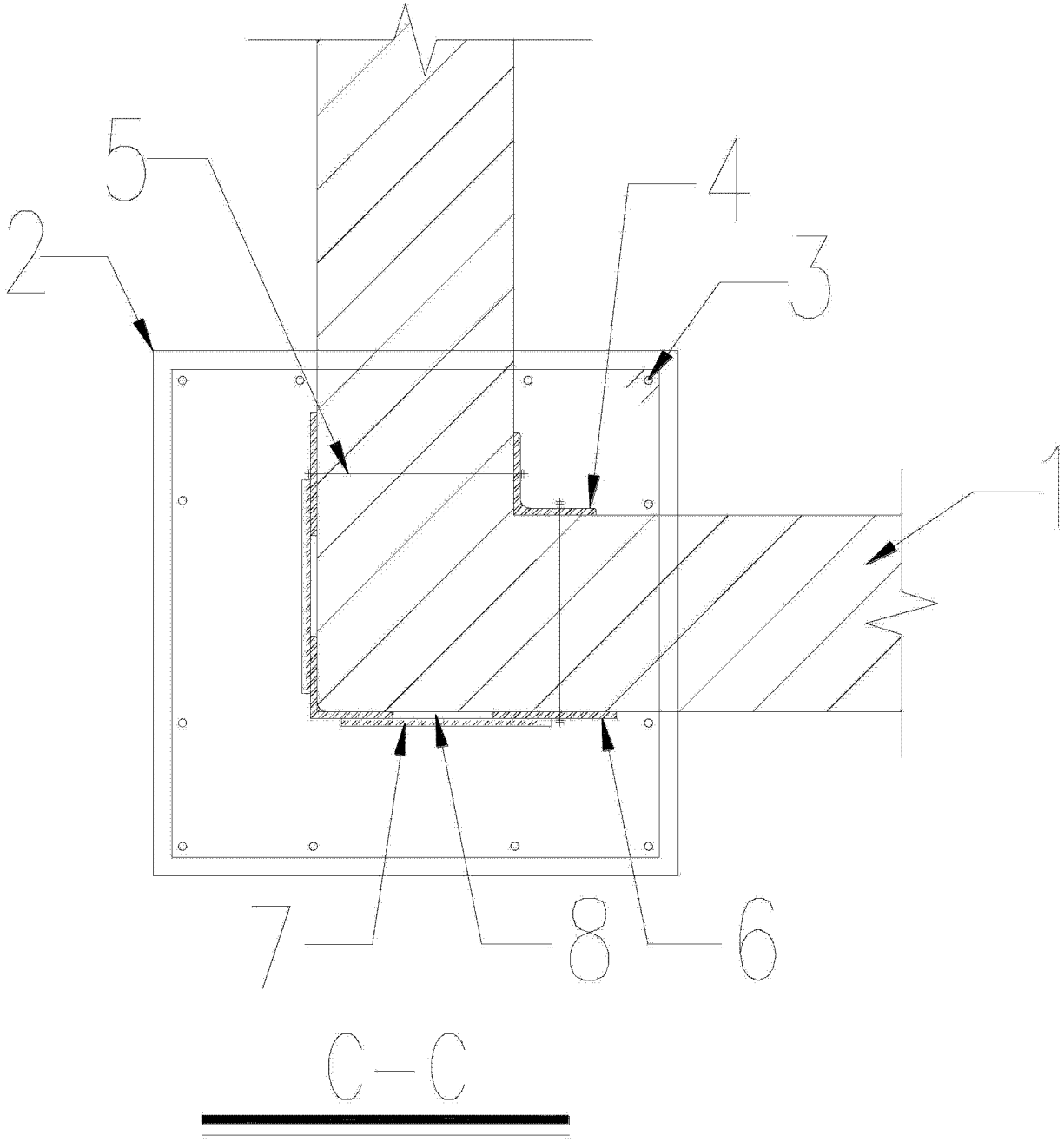


图 4

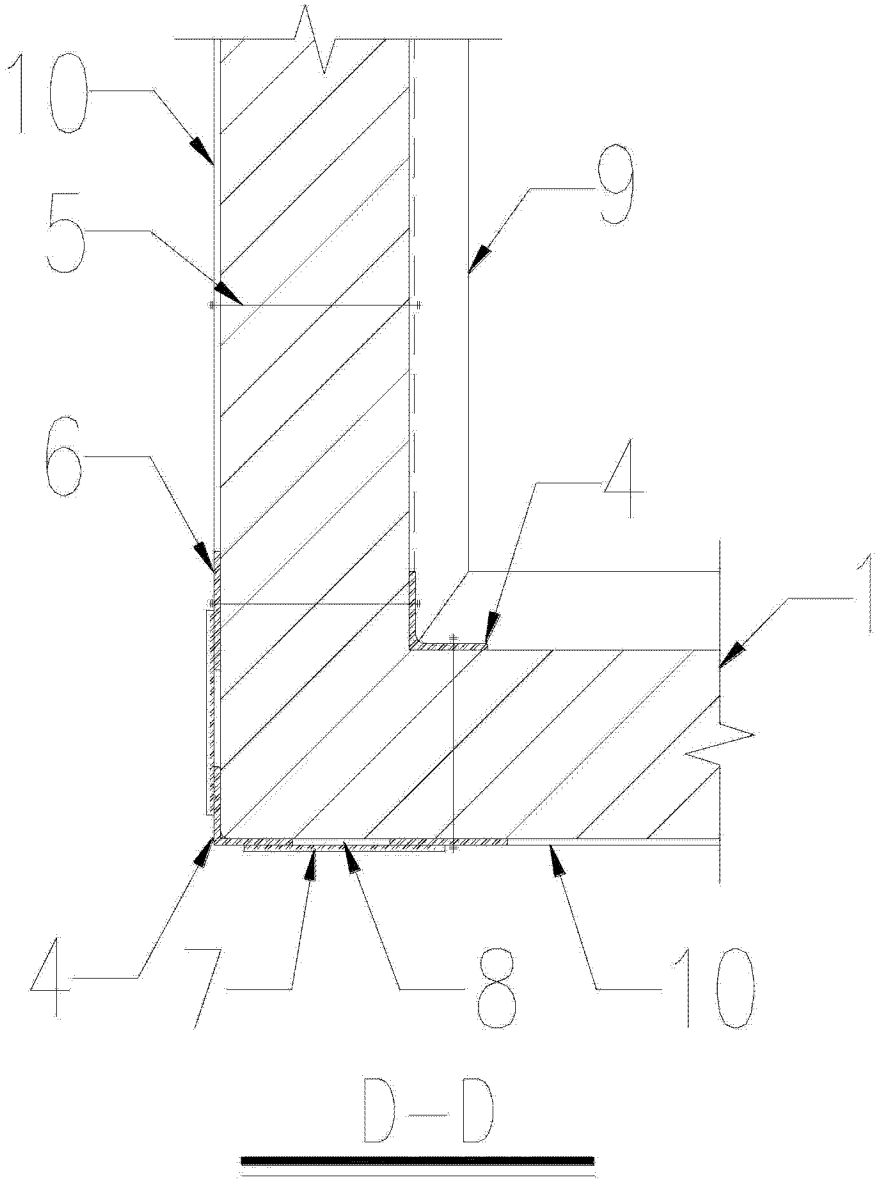


图 5