(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 105421587 B
(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201510921848.2

(22)申请日 2015.12.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105421587 A

(43)申请公布日 2016.03.23

(73)专利权人 广州大学
地址 510006 广东省广州市番禺区广州大学城外环西路230号

(72)发明人 孙作玉 王晖 芦伟鹏

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102
代理人 陈卫

(51)Int.Cl.
E04B 1/30(2006.01)

(56)对比文件
CN 102561590 A,2012.07.11,说明书第8段及附图1.
CN 102561590 A,2012.07.11,说明书第8段及附图1.
CN 101985851 A,2011.03.16,说明书第6、12段.
CN 104963406 A,2015.10.07,说明书第26段及附图2.
CN 201671199 U,2010.12.15,说明书第22段及附图1.
CN 201671199 U,2010.12.15,说明书第22段及附图1.
CN 2129067 Y,1993.04.07,全文.
JP 特开平10-331328 A,1998.12.15,全文.

审查员 谢添

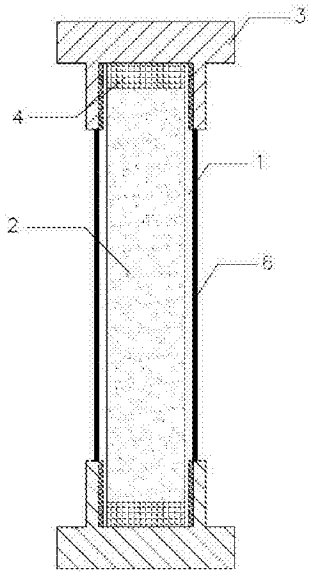
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

充沙钢管复合构件及其制作方法

(57)摘要

本发明涉及复合构件的技术领域，更具体地，涉及充沙钢管复合构件及其制作方法。充沙钢管复合构件，其中，包括钢管、设于钢管内的沙子、用于密封沙子并将其压紧的密封盖、设于沙子与密封盖之间的橡胶垫。所述的钢管的管壁外还设有保护层。充沙钢管复合构件以沙子为主要填料，具有将沙变废为宝制作成建筑构件，产生经济效益，大幅度降低了传统建筑材料对环境的破坏。本发明施工方便，成本低，较传统技术需要的人力、物力、时间都有所减少，提高了经济效益。另外，本发明运用新型FRP材料保护构件外部，降低其表面腐蚀程度及抑制裂缝产生，同时也提高了构件的抗拉能力。



CN 105421587 B

1.充沙钢管复合构件，其特征在于，包括钢管(1)、设于钢管(1)内的沙子(2)、用于密封沙子并将其压紧的密封盖(3)、设于沙子(2)与密封盖(3)之间的橡胶垫(4)，橡胶垫置于钢管内，将沙子和密封盖分隔开来，沙子、橡胶垫、密封盖三者处于紧密压实的状态，所述的钢管(1)的管壁外还设有FRP布保护层(6)，将其粘合在钢管外侧并覆盖钢管，所述的钢管(1)为圆筒形薄壁钢管，钢管(1)端部有用于与密封盖(3)连接的斜螺纹，所述的钢管(1)两端口均安装有密封盖(3)，所述密封盖(3)与所述钢管(1)之间通过螺纹固定连接，所述的密封盖(3)为圆形法兰凸缘盘，包括呈圆柱状的主体(31)和设于主体一端面的环形凸缘(32)，环形凸缘(32)的端部设有与钢管连接的螺纹，所述的主体(31)上设有孔洞(33)，所述的孔洞(33)呈环状阵列式设于主体(31)上。

2.权利要求1所述的充沙钢管复合构件的制作方法，其特征在于：包括以下步骤，

S1．在钢管(1)表面粘合上保护层(6)；

S2．在钢管(1)其中一端安装一个密封盖(3)，密封盖(3)上固定橡胶垫(4)，用螺纹套管连接钢管(1)和密封盖(3)；

S3．往钢管(1)里充入沙子(2)；

S4．用密封盖(3)及橡胶垫(4)压紧钢管里面的沙子(2)，并用螺纹套管连接密封盖(3)和钢管(1)。

充沙钢管复合构件及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及复合构件的技术领域，更具体地，涉及充沙钢管复合构件及其制作方法。

背景技术

[0002] 现普遍应用于建筑结构中的复合构件为钢管混凝土复合构件，该构件主要通过钢管约束混凝土侧向变形，从而提高其抗压承载力。混凝土的抗压强度高，但抗拉能力很弱。而钢材，特别是型钢的抗拉能力强，具有良好的弹塑性。而钢管混凝土在结构上能够将二者的优点结合在一起，可使混凝土处于侧向受压状态，其抗压强度可成倍提高。同时由于混凝土的存在，提高了钢管的刚度，两者共同发挥作用，从而提高了承载能力。

[0003] FRP是一种以高分子环氧树脂为基体，玻璃钢或碳纤维等为增强体，经过复合工艺而制成的复合材料。优点包括轻巧，耐腐蚀，抗老化，绝缘，抗拉强度高。

[0004] FRP现常应用于建筑维修和建筑加固，而未曾用于建筑构件的制作中，鉴于其良好的力学性能，以其作为原始建筑原料将是未来新型环保建筑发展的一个趋势。

[0005] 钢管混凝土柱的主要填充材料是混凝土，而生产混凝土必须使用石灰。在生产石灰期间，往往会排出一定量的污染物到大气中，如粉尘、二氧化硫、氮氧化物、氟化物等。这些污染物对人体有相当大的危害，会造成呼吸道感染、肺结核等一些列疾病；

[0006] 钢管混凝土施工需要把混凝土灌入固定钢管之中，属于现场现浇施工，施工难度大，施工不方便，耗时也长，需要耗费大量的人力和物力，尤其是水资源，这严重制约着我国缺水地区的建设。

[0007] 另外，钢管混凝土外表面易被腐蚀，尤其处于水气交接及冻融循环等条件变化频繁的环境中，对其力学性能产生不容忽视的影响。

发明内容

[0008] 本发明为克服上述现有技术所述的至少一种缺陷，提供充沙钢管复合构件及其制作方法，以沙子为主要填料，具有将沙变废为宝制作成建筑构件，产生经济效益，大幅度降低了传统建筑材料对环境的破坏。

[0009] 为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：充沙钢管复合构件，其中，包括钢管、设于钢管内的沙子、用于密封沙子并将其压紧的密封盖、设于沙子与密封盖之间的橡胶垫。所述的钢管的管壁外还设有保护层。

[0010] 本发明中，充沙钢管复合构件以沙子为主要填料，具有将沙变废为宝制作成建筑构件，产生经济效益，大幅度降低了传统建筑材料对环境的破坏。本发明施工方便，成本低，较传统技术需要的人力、物力、时间都有所减少，提高了经济效益。另外，本发明运用新型FRP材料保护构件外部，降低其表面腐蚀程度及抑制裂缝产生，同时也提高了构件的抗拉能力。

[0011] 进一步的，所述的钢管为圆筒形薄壁钢管，钢管端部有用于与密封盖连接的斜螺

纹。钢管为预制薄壁钢管，荷载条件允许可改用PVC管。

[0012] 进一步的，所述的钢管两端口均安装有密封盖，所述密封盖与所述钢管之间通过螺纹固定连接。

[0013] 橡胶垫置于钢管内，将沙子和密封盖分隔开来，沙子、橡胶垫、密封盖三者处于紧密压实的状态。

[0014] 进一步的，所述的密封盖为圆形法兰凸缘盘，包括呈圆柱状的主体和设于主体一端面的环形凸缘，环形凸缘的端部设有与钢管连接的螺纹。所述的主体上设有孔洞，孔洞用于安置连接螺栓。

[0015] 进一步的，所述的孔洞呈环状阵列式设于主体上。这样可稳定的与连接螺栓固定。

[0016] 进一步的，所述的保护层为FRP布，将其粘合在钢管外侧并覆盖钢管。

[0017] 单个构件制作过程包括以下步骤：

[0018] S1．在钢管表面粘合上保护层；

[0019] S2．在钢管其中一端安装一个密封盖，密封盖上固定橡胶垫，用螺纹套管连接钢管和密封盖；

[0020] S3．往钢管里充入沙子；

[0021] S4．用密封盖及橡胶垫压紧钢管里面的沙子，并用螺纹套管连接密封盖和钢管。

[0022] 上述是单构件的安装。

[0023] 另外，构件间连接如下：

[0024] 同向构件安装，以连接螺栓固定两构件的密封盖；

[0025] 异向构件安装，以连接螺栓固定连接转向密封盖与钢板；

[0026] 所述转向密封盖呈圆柱状的螺纹部分和厚片状的长条连接部分组成，长条连接部分上设有5个螺栓孔；

[0027] 所述钢板为厚钢板，每个转向连接部位有2块，分别从两侧由连接螺栓固定转向密封盖，荷载条件允许钢板中心可适当挖空。

[0028] 与现有技术相比，有益效果是：

[0029] 1、以沙子代替混凝土作钢复合构件的填充材料，一方面沙子量广而足，成本低廉；另一方面能够减少生产混凝土过程中产生的污染，符合国家可持续发展战略和建设资源节约型社会的号召。

[0030] 2、从受力角度，沙子较混凝土轻质，钢管也采用薄壁钢管，整体较传统的钢管混凝土构件要轻便，能有效减少地震效应的影响；本发明利用了新型FRP材料，其具有良好的抗拉性能，能避免构件失稳；另本发明安装有橡胶隔震垫，抗震性能亦较传统钢管混凝土有所提高。

[0031] 3、本发明可以预制件的形式批量生产，从而免去现浇混凝土的过程，能缩短施工时间，节约人力、物力。

[0032] 4、本发明以FRP布作为钢管保护层，有效地克服了钢材容易被腐蚀这一特点，提高了构件的时效性。

[0033] 5、本发明为一新型充沙钢管复合构件，主要用于承受单向轴向荷载。当构件受压时，钢管、沙起主要承压作用；当构件受拉时，钢管、FRP布起抗拉作用，此时可不充沙。

附图说明

[0034] 图1为本发明结构示意图；

[0035] 图2为本发明压紧密封盖结构示意图；

[0036] 图3为本发明转向密封盖结构示意图；

[0037] 图4为本发明横切面结构示意图；

[0038] 图5为本发明同向构件连接示意图；

[0039] 图6为本发明异向构件连接示意图。

具体实施方式

[0040] 附图仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制；为了更好说明本实施例，附图某些部件会有省略、放大或缩小，并不代表实际产品的尺寸；对于本领域技术人员来说，附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。附图中描述位置关系仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制。

[0041] 如图1、2、4所示，充沙钢管复合构件，其中，包括钢管1、设于钢管1内的沙子2、用于密封沙子并将其压紧的密封盖3、设于沙子2与密封盖3之间的橡胶垫4。钢管1的管壁外还设有保护层6。

[0042] 本实施例中，充沙钢管复合构件以沙子2为主要填料，具有将沙变废为宝制作成建筑构件，产生经济效益，大幅度降低了传统建筑材料对环境的破坏。本发明施工方便，成本低，较传统技术需要的人力、物力、时间都有所减少，提高了经济效益。另外，本发明运用新型FRP材料保护构件外部，降低其表面腐蚀程度及抑制裂缝产生，同时也提高了构件的抗拉能力。

[0043] 本实施例中，钢管1为圆筒形薄壁钢管，钢管端部有用于与密封盖3连接的斜螺纹。钢管为预制薄壁钢管，荷载条件允许可改用PVC管。钢管1两端口均安装有密封盖3，所述密封盖3与所述钢管1之间通过螺纹固定连接。橡胶垫4置于钢管1内，将沙子2和密封盖3分隔开来，沙子2、橡胶垫4、密封盖3三者处于紧密压实的状态。

[0044] 密封盖3为圆形法兰凸缘盘，包括呈圆柱状的主体31和设于主体一端面的环形凸缘32，环形凸缘32的端部设有与钢管连接的螺纹。主体31上设有孔洞33。孔洞33呈环状阵列式设于主体31上。孔洞用于安置连接螺栓。保护层6为FRP布，将其粘合在钢管外侧并覆盖钢管。

[0045] 如图1－6所示，单个构件制作过程包括以下步骤：

[0046] S1．在钢管1表面粘合上保护层6；

[0047] S2．在钢管1其中一端安装一个密封盖3，密封盖3上固定橡胶垫4，用螺纹套管连接钢管1和密封盖3；

[0048] S3．往钢管1里充入沙子2；

[0049] S4．用密封盖3及橡胶垫4压紧钢管里面的沙子2，并用螺纹套管连接密封盖3和钢管1。

[0050] 另外，构件间连接如下：

[0051] 同向构件安装，以连接螺栓5固定两构件的密封盖3；

[0052] 异向构件安装，以连接螺栓5固定连接转向密封盖7与钢板8；

[0053] 所述转向密封盖7呈圆柱状的螺纹部分和厚片状的长条连接部分组成，长条连接部分上设有5个螺栓孔；

[0054] 所述钢板8为厚钢板，每个转向连接部位有2块，分别从两侧由连接螺栓固定转向密封盖7，荷载条件允许钢板8中心可适当挖空。

[0055] 本发明结合FRP纤维强化材料，制作一种以沙为主要填充材料的新型钢管复合构件，并将其应用于网架结构等建筑结构中。

[0056] 显然，本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例，而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

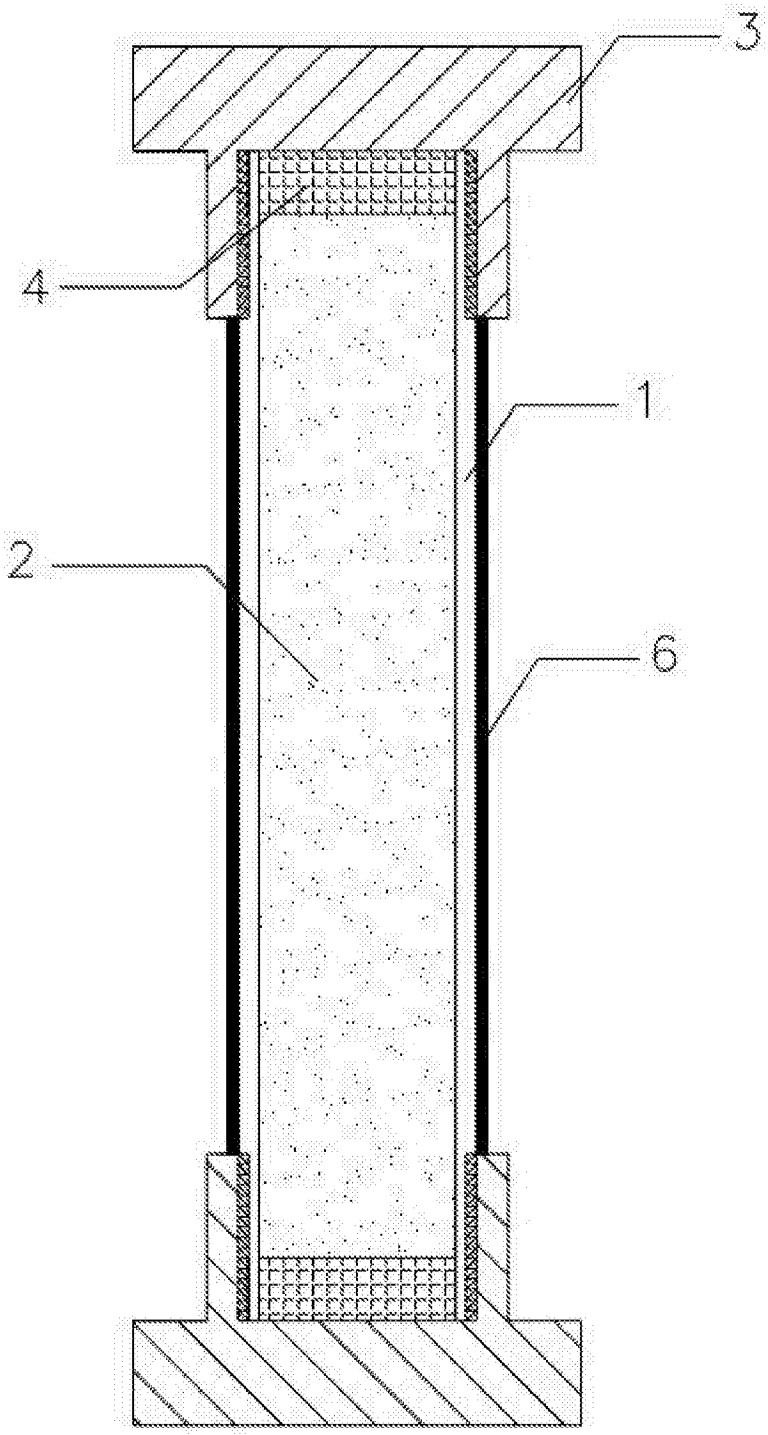


图1

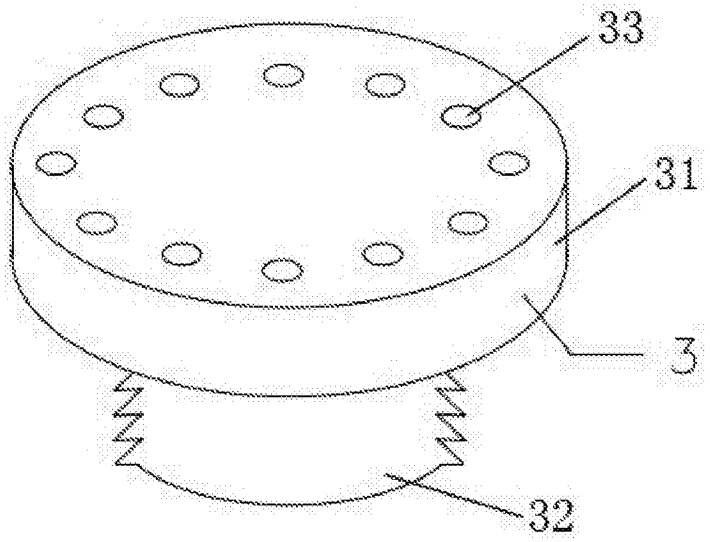


图2

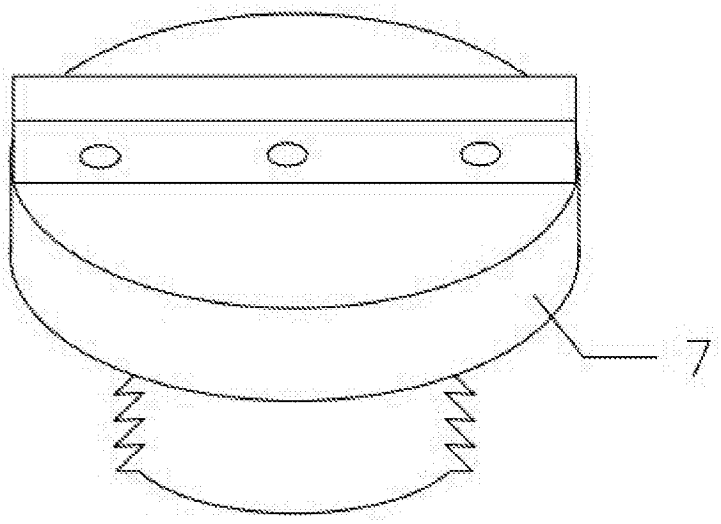


图3

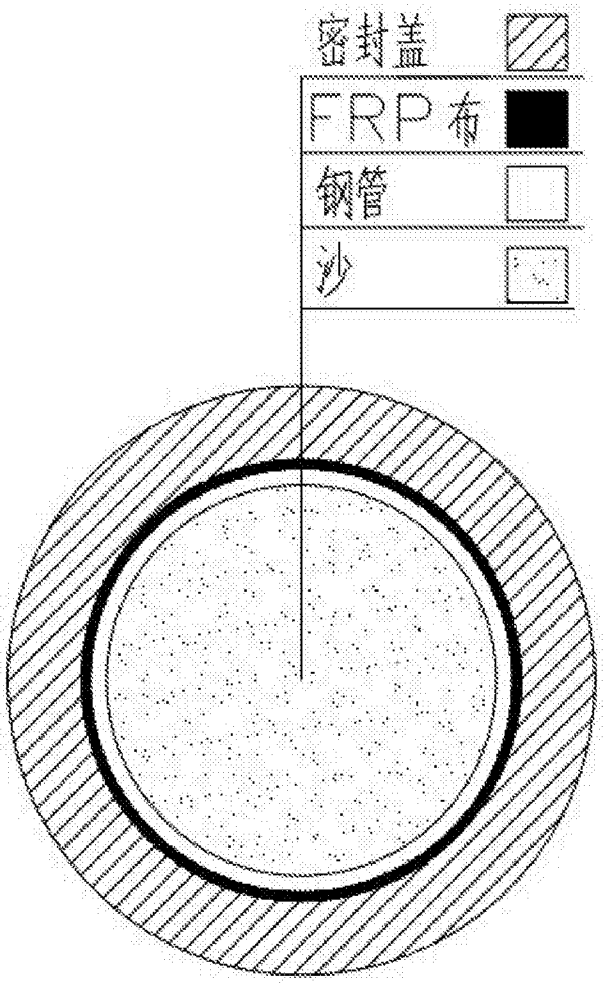


图4

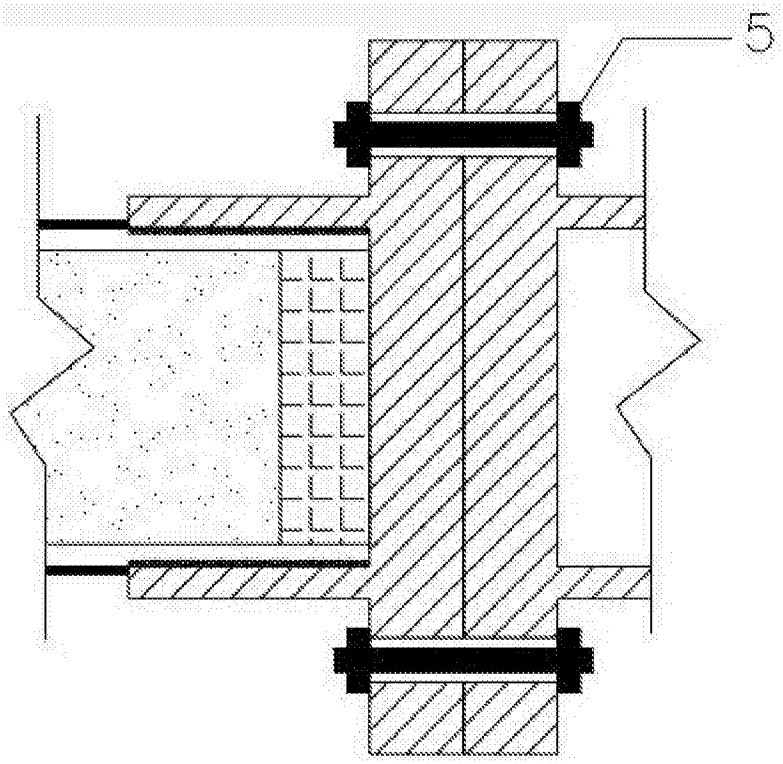


图5

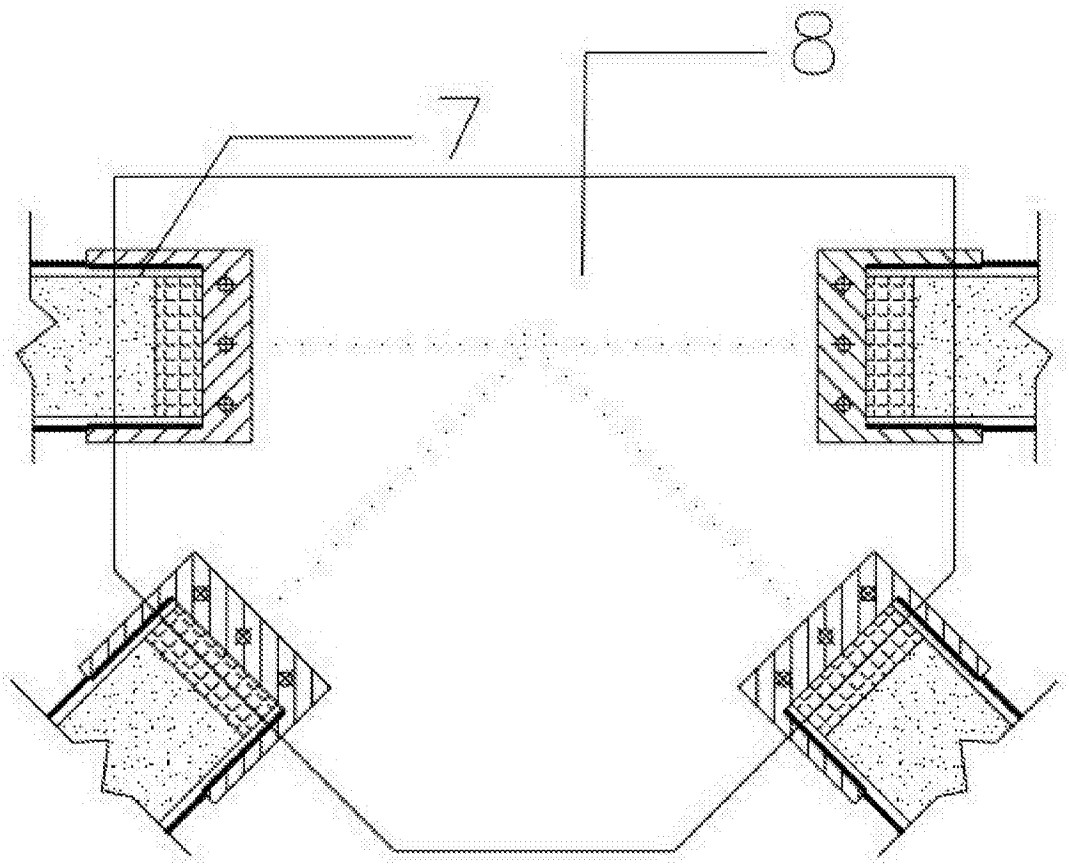


图6