



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103452246 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310287977. 1

(22) 申请日 2013. 07. 09

(71) 申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼 2 号

(72) 发明人 郭正兴 郑永峰 刘家彬 朱张峰

肖全东

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

E04C 5/16 (2006. 01)

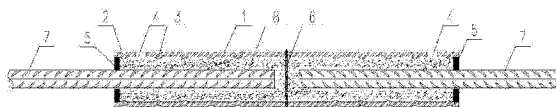
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

### (54) 发明名称

一种钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒

### (57) 摘要

本发明公开了一种钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒,所述无缝钢管(1)内从两端对插入两根被连接钢筋(7)并在空腔处灌入高强度无收缩水泥基灌浆料(8)形成钢筋对接浆锚连接接头;所述灌浆变形钢管套筒直接采用无缝钢管(1)锯截加工制作而成;无缝钢管(1)外表面有滚压加工成型的多道径向倒梯形凹槽(2),与凹槽(2)同一部位的无缝钢管(1)内表面有跟随滚压凹槽(2)变形而凸起形成的圆弧状凸环肋(3),所述无缝钢管(1)外表面的倒梯形凹槽(2)沿轴向以无缝钢管(1)中心点为界呈两端多中部少分布。本发明的灌浆变形钢管套筒,可大幅降低预制装配混凝土构件中受力钢筋浆锚对接连接的灌浆铸钢或切削加工钢套筒的费用,简化加工工艺,能直接应用于工程实践。



1. 一种钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒,包括无缝钢管(1),钢管外表面倒梯形凹槽(2)和钢管内表面圆弧状凸环肋(3),所述无缝钢管(1)内从两端对插入两根被连接钢筋(7)并在空腔处灌入高强度无收缩水泥基灌浆料(8)形成钢筋对接浆锚连接接头;其特征在于:所述灌浆变形钢管套筒直接采用无缝钢管(1)锯截加工制作而成;无缝钢管(1)外表面有滚压加工成型的多道径向倒梯形凹槽(2),与凹槽(2)同一部位的无缝钢管(1)内表面有跟随滚压凹槽(2)变形而凸起形成的圆弧状凸环肋(3),所述无缝钢管(1)外表面的倒梯形凹槽(2)沿轴向以无缝钢管(1)中心点为界呈两端多中部少分布。

2. 根据权利要求1所述的钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒,其特征在于无缝钢管(1)外表面的倒梯形凹槽(2)采用等三角支撑的三轴滚轮滚压冷加工制作成型,凹槽的宽度为4~8mm,深度为2~4mm,梯形斜边与槽底边的夹角为 $40^{\circ}$ ~ $60^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求1所述的钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒,其特征在于:与无缝钢管(1)外表面倒梯形凹槽(2)对应部位的无缝钢管(1)内表面跟随外周滚压凹槽的变形而凸起形成圆弧状凸环肋(3),凸环肋(3)肋高为1.5~3mm。

4. 根据权利要求1所述的钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒,其特征在于:无缝钢管(1)的两端距离端口15~25mm处开设压注填充被连钢筋与灌浆变形钢管套筒空隙的高强度无收缩水泥基灌浆料的灌浆口和排浆口(4)。

5. 根据权利要求1所述的钢筋浆锚对接连接灌浆变形钢管套筒,其特征在于:无缝钢管(1)两侧端口设置中间孔径等于被连接钢筋(7)直径的能插入被连接钢筋(7)的环形橡胶塞(5)。

6. 根据权利要求1所述的钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒,其特征在于:在无缝钢管(1)的中部设置控制被连钢筋(7)插入深度的定位销(6)。

## 一种钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种预制装配混凝土构件受力钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒,属于混凝土结构工程技术领域。

### 背景技术

[0002] 为满足装配式混凝土结构的抗震性能要求,预制混凝土构件现场施工拼接安装时,其预制构件之间主要受力钢筋的连接方法及连接可靠性成为决定新型预制装配混凝土结构工程成功应用的关键。目前公知的预制混凝土构件主要受力钢筋浆锚对接连接方法有被连接的两根钢筋对插入圆筒状铸钢套筒,其间隙填充高强度无收缩水泥基灌浆料的全灌浆套筒连接方法;或浆锚钢筋的套筒采用锻造或冲压方法制成,或采用圆钢或多角型钢切削加工制成,将被连接的两根钢筋对插入圆筒状钢套筒,其间隙填充高强度无收缩水泥基灌浆料的全灌浆套筒连接方法;或浆锚钢筋的套筒做成酒瓶状铸钢套筒,一端被连接钢筋直接插入套筒内,另一端在瓶口部位车削加工连接钢筋的内螺纹,被连钢筋端部滚压直螺纹后旋入铸钢套筒的瓶口段,铸钢套筒内空隙填充高强度无收缩水泥基灌浆料,形成被连的两根钢筋一根为浆锚连接,另一根为直螺纹连接的半灌浆铸钢套筒连接方法;或直接用圆钢切削加工成带底的筒状钢套筒,利用一定厚度的筒底加工连接钢筋的内螺纹通孔,被连接的两根钢筋,一根直接插入钢套筒内,通过压灌高强度无收水泥基灌浆料浆锚连接,另一根通过一端加工成直螺纹,将其直接旋入钢套筒的筒底螺纹孔内,形成浆锚钢筋连接与直螺纹钢筋连接组合的半灌浆钢套筒连接方法。

[0003] 上述公知的预制混凝土构件受力钢筋对接连接,对于全灌浆铸钢套筒的浆锚钢筋连接方法,其铸钢套筒需采用高强度和高韧性的铸钢材料及精密铸造工艺,易有铸造缺陷,因此其加工成本高,直接影响了工程大面积推广应用;对于辊轧或旋压加工的螺旋形连续圆弧状凹凸波纹肋全灌浆钢套筒,其套筒在轴向拉压力下的抗变形能力差;间隔环形切削加工的外凹内凸的全灌浆钢套筒,其切削加工量大,直接加大的制作成本;对于被连两根钢筋,一根为浆锚连接,一根为直螺纹连接的半灌浆铸钢套筒或切削加工的带底筒状半灌浆钢套筒,其铸钢套筒易有铸造缺陷,其圆钢加工成的钢套筒切削加工量过大,且其中一根被连接钢筋端部还需加工成直螺纹,这些均导致加工制作成本加大,经济性指标不好,也影响了工程大面积推广应用。

### 发明内容

[0004] 技术问题:为了克服现有钢筋浆锚对接连接的灌浆套筒技术中存在的不足,本发明提供一种预制装配混凝土结构预制构件间受力钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒,直接利用低合金钢或合金钢的无缝钢管制作全灌浆套筒,避免了筒状全灌浆铸钢套筒或酒瓶状半灌浆铸钢套筒的材料要求高、精密铸造要求高及铸造缺陷对其受力性能的影响,避免了连续旋转内外波纹肋全灌浆钢套筒承受轴向拉压能力差缺点,也避免了一端为浆锚钢筋另一端为直螺纹连接钢筋的圆钢切削加工半灌浆套筒的金加工量大及生产效率低的缺

陷,充分利用低合金钢和合金钢无缝钢管的良好延展性,采用等三角支撑的三轴滚轮在无缝钢管外表面径向滚压,形成沿轴向有多道外凹内凸的全灌浆变形钢管套筒,在其间隙中填充高强度无收缩水泥基灌浆料,可实现能满足国家工程规范规定的钢筋机械连接性能要求的浆锚钢筋对接连接接头,改进了灌浆套筒的加工工艺,降低了造价,能直接应用于施工现场预制混凝土构件受力钢筋浆锚对接连接的工程实践。

[0005] 技术方案:为解决上述技术问题,本发明钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒采用的技术方案为:

[0006] 本发明钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒包括无缝钢管,钢管外表面倒梯形凹槽和钢管内表面圆弧状凸环肋,所述无缝钢管内从两端对插入两根被连接钢筋并在空腔处灌入高强度无收缩水泥基灌浆料形成钢筋对接浆锚连接接头;其特征在于:所述灌浆变形钢管套筒直接采用无缝钢管锯截加工制作而成;无缝钢管外表面有滚压加工成型的多道径向倒梯形凹槽,与凹槽同一部位的无缝钢管内表面有跟随滚压凹槽变形而凸起形成的圆弧状凸环肋,所述无缝钢管外表面的倒梯形凹槽沿轴向以无缝钢管中心点为界呈两端多中部少分布。

[0007] 无缝钢管外表面的倒梯形凹槽采用等三角支撑的三轴滚轮滚压冷加工制作成型,凹槽的宽度为 4~8mm,深度为 2~4mm,梯形斜边与槽底边的夹角为 40°~60°。

[0008] 与无缝钢管外表面倒梯形凹槽对应部位的无缝钢管内表面跟随外周滚压凹槽的变形而凸起形成圆弧状凸环肋,凸环肋高为 1.5~3mm。

[0009] 无缝钢管的两端距离端口 15~25mm 处开设压注填充被连钢筋与灌浆变形钢管套筒空隙的高强度无收缩水泥基灌浆料的灌浆口和排浆口。

[0010] 无缝钢管两侧端口设置中间孔径等于被连接钢筋直径的能插入被连接钢筋的环形橡胶塞。

[0011] 在无缝钢管的中部设置控制被连钢筋插入深度的定位销。

[0012] 有益效果:本发明提供的预制装配混凝土结构的预制构件受力钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒,具有如下优点:1)直接采用低合金或合金无缝钢管锯截加工成灌浆变形钢管套筒,改进了灌浆套筒的加工工艺,加工效率高,成型简单,有效降低了灌浆套筒的造价;2)灌浆变形钢管套筒的无缝钢管外周通过滚压加工的倒梯形凹槽,经滚压冷加工提高了倒梯形滚压部位表面的强度和硬度,增大了当被连接钢筋受拉或受压时变形钢管套筒的轴向抗变形能力。3)当无缝钢管外周形成多道具有一定宽度的倒梯形凹槽时,其对应部位钢管内侧壁形成的圆弧状凸环肋在高度得到保证的前提下,其宽度得到加大,也即抗剪力得到提高,使得包裹插入在钢管套筒内被连接钢筋的灌浆料锚固段的抗拔出能力得到提高。4)浇筑在预制混凝土构件中的灌浆变形钢管套筒,其外周形成的多道具有一定宽度的倒梯形凹槽增加了与混凝土的粘结力,达到了与变形钢筋月牙肋的相同作用,改善了预制构件在受力状态下灌浆变形钢管套筒外侧混凝土保护层的作用,防止构件在使用状态下局部提前崩裂。

#### 附图说明

[0013] 图 1 为本发明的灌浆变形钢管套筒示意图;

[0014] 图 2 为灌浆变形钢管套筒无缝钢管典型的外表面径向凹槽及同一部位内侧壁圆

弧状凸环肋的放大图；

[0015] 图 3 为两根被连接的受力钢筋对插入灌浆变形钢管套筒，并压灌入高强度无收缩水泥基灌浆料形成浆锚钢筋对接连接接头的示意图；

[0016] 图 4 为灌浆变形钢管套筒采用三轴滚轮滚压无缝钢管形成外凹内凸的环状物示意图；

[0017] 图 5 为预制混凝土构件竖向钢筋采用灌浆变形钢管套筒对接连接示意图；

[0018] 图 6 为预制混凝土构件水平钢筋采用灌浆变形钢管套筒对接连接示意图。

[0019] 其中有：无缝钢管 1、倒梯形凹槽 2、圆弧状凸环肋 3、排浆口 4、环形橡胶塞 5、定位销 6、被连钢筋 7、水泥基灌浆料 8。

### 具体实施方式

[0020] 预制装配混凝土结构预制构件间受力钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒，包括无缝钢管、被连接的钢筋及填充两者之间空隙的高强度无收缩水泥基灌浆料；所述浆锚钢筋对接连接的无缝钢管，其外表面采用通过三轴液压滚轮沿径向无切削滚压加工，利用钢管材料的塑性变形，钢管外表面在滚压成倒梯形凹槽后，凹槽部位的表层得到强化，其屈服强度和极限强度得到增大，硬度略有提高，加大了套筒在承受轴向拉、压力下的抗变形能力，同时在凹槽同一部位的钢管内表面形成具有规定凸起高度和一定宽度的圆弧状凸环肋，阻挡填充在被连接钢筋与钢管套筒间的灌浆料锚固体沿轴向滑动。无缝钢管内外表面的外凹内凸环状物沿轴向布置有多道，并在中间部分布置少一些，形成插入钢管套筒内钢筋后半段较长的灌浆料锚固段；在两端口附近部位布置多一些，形成多道阻止灌浆料锚固段拔出的抵挡物。所述浆锚钢筋对接连接的全灌浆套筒的无缝钢管，在其外表面径向滚压的倒梯形凹槽，通过三轴液压滚轮滚压成型，液压千斤顶对一只移动轮加压，配合两只固定轮同步带动无缝钢管转动，形成连续的周圈凹槽，其槽宽为 4 ~ 8mm，深度为 2 ~ 4mm，梯形斜边与槽底边的夹角为 40 ~ 60°。与外周凹槽同时变形形成的内壁凸环肋的高度控制在 1.5 ~ 3mm。在无缝钢管外周的具有一定宽度的倒梯形凹槽成形时，在其同部位内侧壁加大了圆弧状凸环肋的宽度，相当于加宽了类似的机械螺牙的牙底齿宽，增强了凸环肋沿轴向的抗剪能力，也即提高了套筒内锚固钢筋灌浆料锚固段的机械咬合力。所述的灌浆变形钢管套筒的无缝钢管的两端口设置了封堵被连钢筋与套筒端口间隙的橡胶塞，并在离无缝钢管端口一定距离设置了压灌填充间隙的高强度无收缩水泥基灌浆料的灌浆口、排浆口，并可以互换使用；所述的灌浆变形钢管套筒无缝钢管，在其轴向中部对称点处设置了控制被连钢筋插入变形钢管套筒长度的定位销，便于预制混凝土构件时控制被连接受力钢筋的插入深度，施工现场水平钢筋连接时，该定位销也可不设。

[0021] 上述钢筋浆锚连接的灌浆变形钢管套筒，相比较现有技术，保留了原灌浆铸钢套筒和切削加工钢套筒的内壁利用凸起物有效约束和阻止插入灌浆套筒的包裹钢筋灌浆料锚固段沿轴向滑动，增加机械咬合力的优点，但改变了灌浆套筒内壁凸起物的形状和加工成型方法，钢管外周倒梯形凹槽与内侧壁圆弧形凸环肋同位置同时一体化加工成型，简化了加工工艺，提高了加工效率，并避免了同类的铸钢、或连续旋转辊轧圆弧状波纹凹凸肋以及切削加工钢套筒的缺陷。同时，在无缝钢管外表面多道倒梯形凹槽通过滚压加工得到变形强化，提高了灌浆套筒在轴向拉、压力下的抗变形能力。此外，在滚压具有一定宽度的倒

梯形凹槽过程中,钢管内形成的凸起圆弧状凸环肋的宽度得到加大,加强了该肋的抗剪能力。

[0022] 本发明的利用灌浆变形钢管套筒进行预制混凝土构件受力钢筋浆锚对接连接的方法为:在混凝土预制构件厂制作预制构件时,将被连接的一根钢筋端部插入一端端口带有橡胶塞的灌浆变形钢管套筒内,钢筋头部达到套筒中部的定位销位置,灌浆变形钢管的另一端端口与预制构件的模板固定,将塑料灌浆管与灌浆口和排浆口连接固定,浇筑构件混凝土并养护至规定强度。将预制混凝土构件运至施工现场后,进行吊装预制构件,并将构件留设的灌浆变形钢管套筒对准另一根被连接的钢筋并徐徐插入,将预制构件拼接到位,对预制构件间的拼缝周边封堵后,将搅拌的高强度无收缩水泥基灌浆料从灌浆变形钢管套筒的位于低位处的灌浆口压力灌入,使灌浆料从位于高位处的排浆口排出,封堵排浆口,灌浆料养护至规定强度,形成浆锚钢筋对接连接的接头。

[0023] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0024] 如图 1、2、3、4 所示为一种预制装配混凝土结构预制构件间受力钢筋浆锚对接连接的灌浆变形钢管套筒接头,包括无缝钢管 1,沿轴向间隔分布在外表面的多道倒梯形凹槽 2 和分布在对应内表面的圆弧状凸起的凸环肋 3。无缝钢管 1 的两端管口设置了环状橡胶塞堵头 5,中部设置了控制被连接钢筋 7 插入长度的定位销 6,离两端口 15 ~ 25mm 设置了压力灌注灌浆料的灌浆口和排浆口 4。

[0025] 上述钢筋浆锚灌浆变形钢管套筒的具体加工方法为:

[0026] (1) 根据被连接的钢筋 7 直径,选用合适长度、直径和壁厚的低合金钢或合金钢无缝钢管 1,直接锯截备用;

[0027] (2) 根据所选无缝钢管 1 的材料及壁厚,选用合适的匹配专用滚轮 9 和形成等三角支撑的固定轮 10,在三轴滚压机上对无缝钢管 1 外表面沿轴向从中间向两端口按设计的倒梯形凹槽 2 数进行滚压(图 4),并抽检端口附近钢管内壁上突起的圆弧状凸环肋 3 的高度;

[0028] (3) 在无缝钢管 1 的轴向中间部位钻控制插入钢筋长度的定位销孔,并安装定位销 6 铆钉;

[0029] (4) 在离无缝钢管 1 两端端口 15 ~ 25mm 处钻 16 ~ 20mm 的压注高强度无收缩水泥基灌浆料的灌浆口和排浆口 4,并安装专用的连接灌浆塑料管的塑料卡件,完成灌浆变形钢管套筒的加工。

[0030] 上述预制装配混凝土柱或墙体构件的竖向受力钢筋采用灌浆变形钢管套筒(图 5)进行对接连接的施工方法为:

[0031] (1) 首先将混凝土柱或混凝土墙分层预制,在预制构件加工厂将灌浆变形钢管套筒安装到构件底部被连接的受力钢筋 7 端部,并插入灌浆变形钢管套筒至规定深度,有钢筋插入的端口用环形橡胶塞 5 封堵,套筒的另一段端口与预制构件模具固定,浇筑混凝土并养护至规定强度,脱模堆放待用。

[0032] (2) 预制构件现场安装时,将预埋在预制构件底部被连接受力钢筋上的灌浆变形钢管套筒口对准楼面上相同位置伸出外露的被连接钢筋 7 头部,并借助起重机械徐徐下降,直至预制构件安装到位,在预制构件校正和临时固定后,封堵拼接缝,并从低位处的灌浆变形钢管套筒的灌浆口 4 压注搅拌好的高强度无收缩水泥基灌浆料 8,直至接缝全截面

及灌浆套筒高位处的排浆口 4 灌浆料排出,及时封堵后养护至规定的强度,完成预制构件的竖向受力钢筋浆锚连接。

[0033] 上述预制装配混凝土梁与梁、墙与墙或墙与柱的水平受力钢筋采用灌浆变形钢管套筒进行对接连接(图 6)的施工方法为:

[0034] (1) 在预制梁与梁、墙与墙或墙与柱的水平钢筋连接预留缺口部位,先将灌浆变形钢管套筒 1 连带端口环形橡胶塞 5 整体套入左侧端部被连接的水平钢筋 7 上,在另一半预制构件安装到位后,将被连接的受力水平钢筋 7 左侧端头与右侧端头逐一对准,将安装在左侧端部被连接水平钢筋 7 上的灌浆变形钢管套筒 1 向右侧移动,直至套筒对称的中间部位位于被连接的两根水平钢筋 7 的头与头的中间,检查套筒两端口环形橡胶塞 5 的封堵密封效果,安装连接灌浆口和排浆口 4 的塑料管。

[0035] (2) 浇筑预制梁与梁、墙与墙或墙与柱的水平钢筋连接预留缺口部位混凝土并养护,从灌浆变形钢管套筒 1 预留的灌浆口 4 压力灌注高强度无收缩水泥基灌浆料 8,直至排浆口灌浆料 4 排出并封堵,完成预制构件间水平钢筋 7 的浆锚钢筋对接连接。

[0036] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

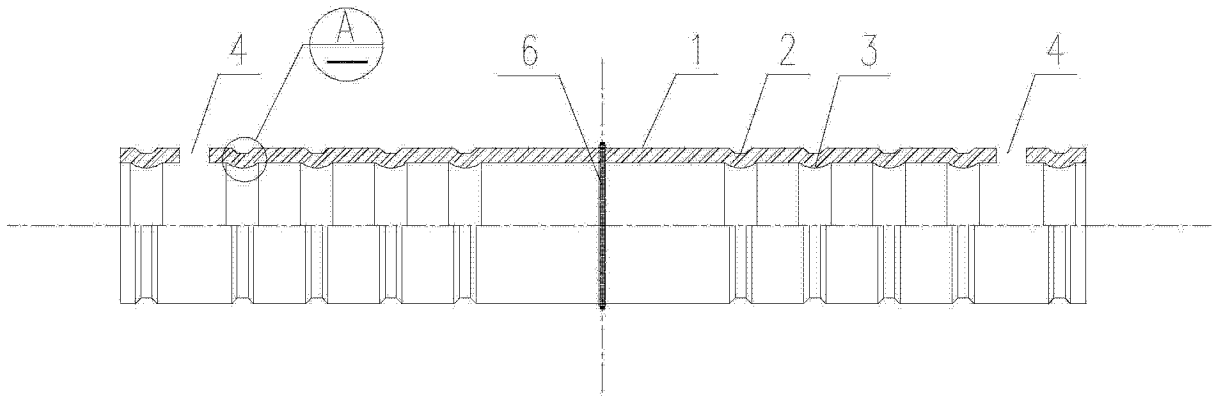


图 1

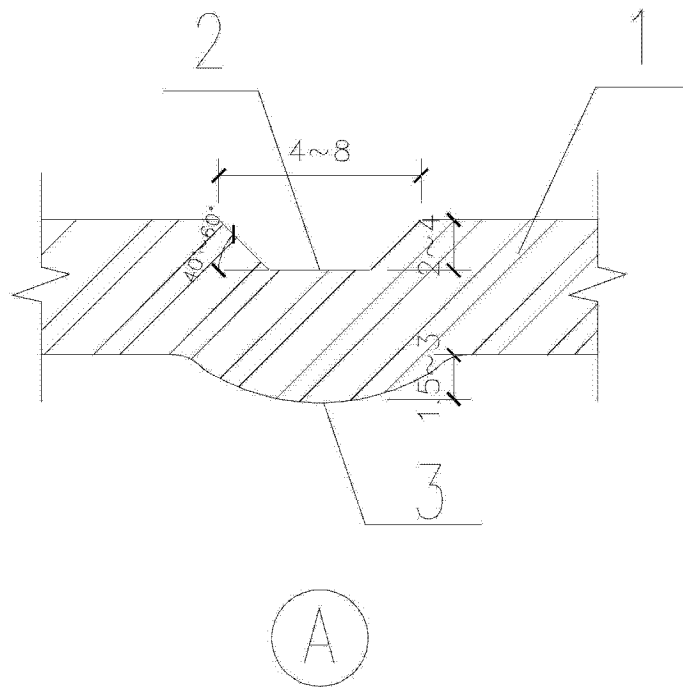


图 2

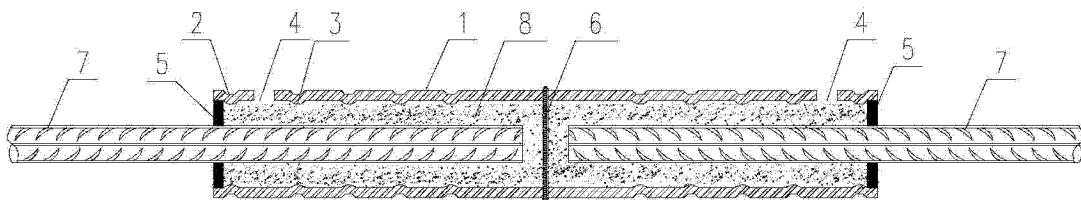


图 3



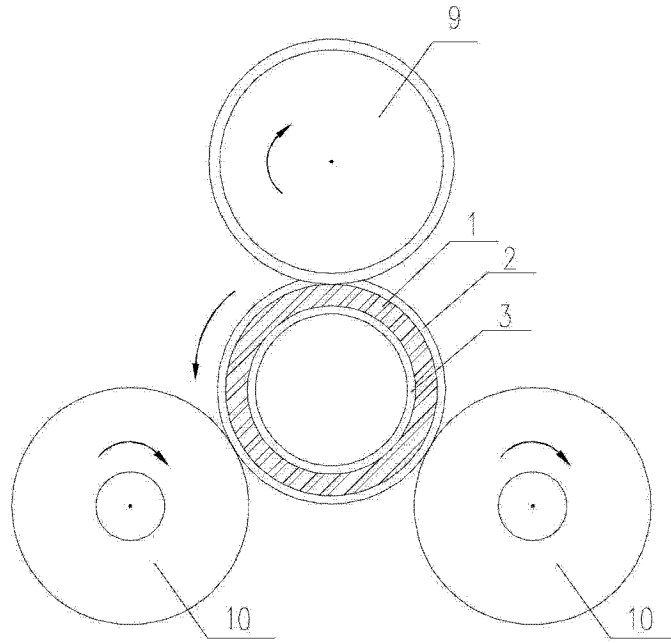


图 4

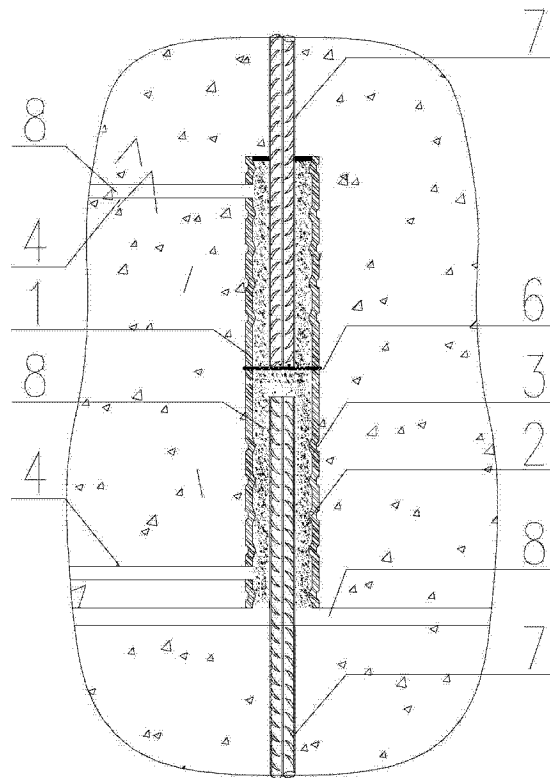


图 5

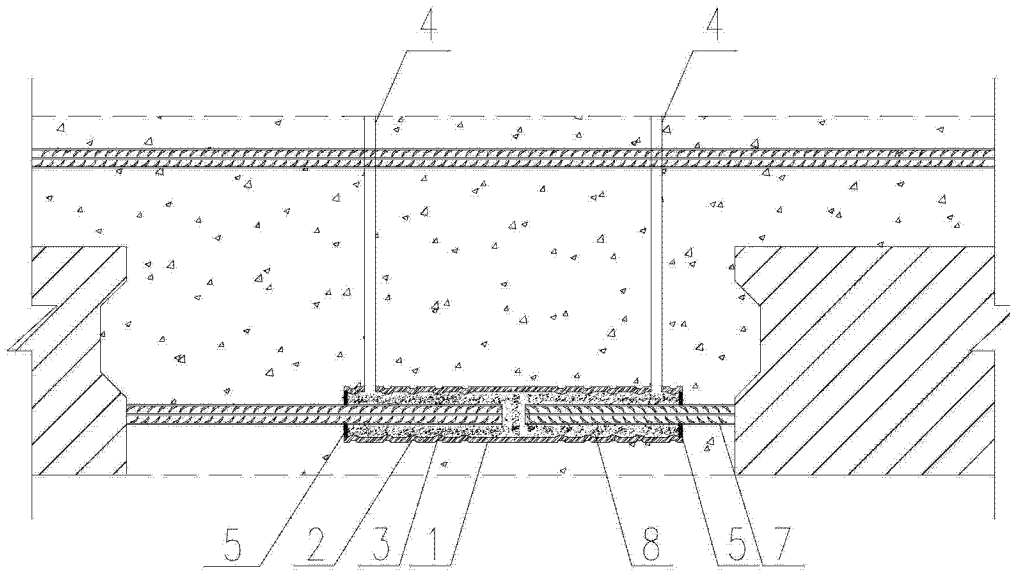


图 6