



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205116564 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201520911673. 2

(22) 申请日 2015. 11. 16

(73) 专利权人 沈阳建筑大学

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南新区浑南东路 9 号

(72) 发明人 金峤 温学彬 李明 王建超
高猛 李哲 王传克

(74) 专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 21234

代理人 吕敏

(51) Int. Cl.

E04G 5/16(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

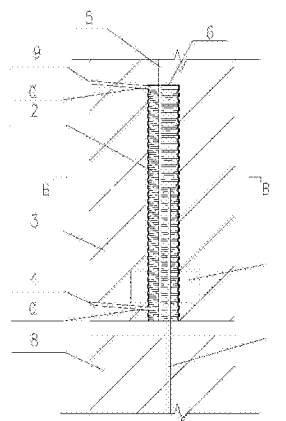
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

含 FRP 约束环的钢筋搭接连接结构

(57) 摘要

一种含 FRP 约束环的钢筋搭接连接结构,属于混凝土构件技术领域。包括上层预制构件、下层预制构件、FRP 约束环、预埋钢筋及外伸连接钢筋,所述上层预制构件下端内部设置 FRP 约束环,在 FRP 约束环下端部位开有注浆孔,上端部位开有出浆孔,FRP 约束环顶端设有带圆孔的封口弹性橡胶密封圈,上层预制构件的预埋钢筋穿过密封圈圆孔伸入 FRP 约束环中,下层预制构件内的外伸连接钢筋伸入 FRP 约束环内,与上层预制构件中的预埋钢筋形成搭接连接,膨胀灌浆料沿 FRP 约束环的注浆孔注浆,注满 FRP 约束环,形成装配整体式连接结构。本实用新型连接性能可靠稳定,成本低,现场施工安装精度要求较低,施工质量易于保证。



1. 一种含FRP约束环的钢筋搭接连接结构,其特征在于:包括上层预制构件、下层预制构件、FRP约束环、预埋钢筋及外伸连接钢筋,所述上层预制构件下端内部设置FRP约束环,在FRP约束环下端部位开有注浆孔,上端部位开有出浆孔,FRP约束环顶端设有带圆孔的封口弹性橡胶密封圈,上层预制构件的预埋钢筋穿过密封圈圆孔伸入FRP约束环中,下层预制构件内的外伸连接钢筋伸入FRP约束环内,与上层预制构件中的预埋钢筋形成搭接连接,膨胀灌浆料沿FRP约束环的注浆孔注浆,注满FRP约束环,形成装配整体式连接结构。

2. 根据权利要求1所述含FRP约束环的钢筋搭接连接结构,其特征在于:所述FRP约束环的注浆孔和出浆孔上均连接有PVC管作为浆料的引流管道,所述注浆孔和出浆孔上连接的PVC管向上倾斜设置,与水平面间形成的角度 α 为 3° 到 10° 之间。

3. 根据权利要求1所述含FRP约束环的钢筋搭接连接结构,其特征在于:所述FRP约束环是由连续纤维或纤维布带浸渍树脂胶液后连续、均匀且螺旋式地缠绕在芯模或内衬上,形成多个螺旋肋,固化成为FRP约束环。

4. 根据权利要求3所述含FRP约束环的钢筋搭接连接结构,其特征在于:所述FRP约束环外周包裹弹性橡胶层。

5. 根据权利要求4所述含FRP约束环的钢筋搭接连接结构,其特征在于:所述弹性橡胶层与混凝土接触面为粗糙面。

6. 根据权利要求4所述含FRP约束环的钢筋搭接连接结构,其特征在于:所述弹性橡胶层内壁通过树脂胶与FRP约束环外壁进行粘贴。

7. 根据权利要求1所述含FRP约束环的钢筋搭接连接结构,其特征在于:所述FRP约束环的截面为圆形、椭圆形、矩形或圆弧条形。

含FRP约束环的钢筋搭接连接结构

技术领域

[0001] 本发明属于混凝土构件技术领域,特别是涉及一种含FRP约束环的钢筋搭接连接结构。具体适用于混凝土结构中钢筋的连接,尤其适用住宅产业化的、装配式预制混凝土构件中钢筋的连接。

背景技术

[0002] 目前国内的装配式预制混凝土结构中连接的技术体系以套筒连接与浆锚搭接连接方式为主,套筒分为两种:分别为全灌浆套筒和半灌浆套筒,连接方式均为机械连接。

[0003] 套筒缺点:1.施工安装精度要求高,连接由于采用对接非搭接方式,连接距离较短,连接质量难以保证(就国内的施工条件而言);2.套筒连接部位刚度过大,塑性较区域上移并减小,使连接位置的变形耗能能力减弱;3.套筒用钢量大,价格昂贵,经济性不好。4.对灌浆料要求较高,从而增加了成本。

[0004] 约束浆锚搭接连接缺点:1.成孔技术不成熟,对生产效率有较大影响;2.灌浆料直接接触混凝土孔壁吸水导致注浆困难;3.成孔质量不易保证,大部分孔洞内壁的混凝土带有裂纹,影响结构的耐久性。

发明内容

[0005] 针对上述存在的技术问题,本发明提供一种含FRP约束环的钢筋搭接连接结构。该连接结构以降低预制构件间连接可靠性为前提,同时兼顾连接装置的经济性及现场装配施工的便宜性,能够在工程中得到很好地实际应用。将非金属材料融入装配式混凝土结构核心建造技术之中,对装配式预制混凝土连接技术体系进行了创造性地补充和完善。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0007] 本发明一种含FRP约束环的钢筋搭接连接结构,包括上层预制构件、下层预制构件、FRP约束环、预埋钢筋及外伸连接钢筋,所述上层预制构件下端内部设置FRP约束环,在FRP约束环下端部位开有注浆孔,上端部位开有出浆孔,FRP约束环顶端设有带圆孔的封口弹性橡胶密封圈,上层预制构件的预埋钢筋穿过密封圈圆孔伸入FRP约束环中,下层预制构件内的外伸连接钢筋伸入FRP约束环内,与上层预制构件中的预埋钢筋形成搭接连接,膨胀灌浆料沿FRP约束环的注浆孔注浆,注满FRP约束环,形成装配整体式连接结构。

[0008] 进一步地,所述FRP约束环的注浆孔和出浆孔上均连接有PVC管作为浆料的引流管道,所述注浆孔和出浆孔上连接的PVC管向上倾斜设置,与水平面间形成的角度 α 为 3° 到 10° 之间。

[0009] 进一步地,所述FRP约束环是由连续纤维或纤维布带浸渍树脂胶液后连续、均匀且螺旋式地缠绕在芯模或内衬上,形成多个螺旋肋,固化成为FRP约束环。

[0010] 进一步地,所述FRP约束环外周包裹弹性橡胶层。

[0011] 进一步地,所述弹性橡胶层与混凝土接触面为粗糙面。

[0012] 进一步地,所述弹性橡胶层内壁通过树脂胶与FRP约束环外壁进行粘贴。

[0013] 进一步地,所述FRP约束环的截面为圆形、椭圆形、矩形或圆弧条形。

[0014] 为了使FRP约束环建立更加良好的环向紧箍力,从而增强其内部钢筋搭接的可靠性,可选择将此FRP约束环外围包裹一圈薄弹性橡胶材料,通过调节FRP约束环核心灌浆料的膨胀性,使得FRP约束环建立初始预应力,薄弹性橡胶材料是为了协调该FRP约束环由于初始应力的建立而发生的环向变形。

[0015] 本发明的有益效果为:

[0016] 本发明所实现的钢筋连接操作简单,生产过程不需要复杂的设备和机具,也不需要电能消耗。FRP约束环内外壁的非平滑状、成孔技术成熟、预应力的约束作用可进一步增强钢筋搭接的连接效果。因此该新型连接性能可靠稳定,适合于建筑工业化预制混凝土结构的施工特点。更重要的是,本产品生产成本较低(价格约为普通套筒连接的1/3~1/5),现场施工安装精度要求较低,施工质量易于保证;FRP约束环具有强度高、自重轻、耐腐蚀和无磁性等优良特性;建造过程环保节能、降低成本、节约建设资金。

附图说明

[0017] 图1为本发明的结构示意图。

[0018] 图2为图1的A-A剖视图。

[0019] 图3为图1中D部放大示意图。

[0020] 图4为图1中约束环的结构示意图。

[0021] 图5为图4的B-B剖视图。

[0022] 图6为图4的C-C剖视图。

[0023] 图7为本发明中约束环外包裹弹性橡胶层且截面为弧形条状的结构示意图。

[0024] 图8为图7的E-E剖视图。

[0025] 图9为本发明中约束环外包裹弹性橡胶层且截面为圆形的结构示意图。

[0026] 图10为图9的F-F剖视图。

[0027] 图中:1.弹性橡胶,2.FRP约束环,3.上层预制构件,4.注浆孔,5.预埋钢筋,6.密封圈,7.外伸连接钢筋,8.下层预制构件,9.出浆孔,10.螺旋肋,11.FRP纤维。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细描述。

[0029] 实施例:如图1、图2所示,本发明包括上层预制构件3、下层预制构件8、FRP约束环2、预埋钢筋5及外伸连接钢筋7,所述上层预制构件3下端内部设置FRP约束环2,在FRP约束环2下端部位开有注浆孔4,上端部位开有出浆孔9,FRP约束环2顶端设有带圆孔的封口弹性橡胶密封圈6,防止混凝土砂浆等进入;上层预制构件3的预埋钢筋5穿过密封圈6圆孔伸入FRP约束环2中,下层预制构件8内的外伸连接钢筋7伸入FRP约束环2内,与上层预制构件3中的预埋钢筋5形成搭接连接,膨胀灌浆料沿FRP约束环2的注浆孔4注浆,注满FRP约束环2,形成装配整体式连接结构。当灌浆时,灌浆料从出浆孔9溢出时表示注满,注浆完成24小时内不应有扰动,便完成了上下层预制混凝土构件的连接工作。

[0030] 所述FRP约束环2的注浆孔4和出浆孔9上均连接有PVC管作为浆料的引流管道,所述注浆孔4和出浆孔9上的PVC管向上倾斜设置,与水平面间形成的角度 α 为 3° 到 10° 之间。在

注浆孔4下方的约束环内设置坐浆层12。

[0031] 如图3-图6所示,所述FRP约束环2是由连续纤维或纤维布带浸渍树脂胶液后连续、均匀且螺旋式地缠绕在芯模或内衬上,形成多个螺旋肋10,固化成为FRP约束环。采用螺旋式的缠绕方法的优点是FRP约束环2在沿其轴向受力时,不会由于受力方向与FRP纤维方向不一致而发生解理或受剪破坏。同时,螺旋式的缠绕方式还能使FRP约束环2在轴向拉伸的情况下,增强对其环向内部的紧箍力。

[0032] 如图7-图10所示,所述FRP约束环2外周包裹弹性橡胶层,弹性橡胶层介于约束环和外围混凝土之间,可很好地吸收FRP约束环的环向变形,防止外围混凝土涨裂。为了更好的与灌浆料、混凝土进行粘结,所述弹性橡胶层与混凝土接触面为粗糙面,例如波纹状。所述弹性橡胶层内壁通过树脂胶与FRP约束环外壁进行粘贴。FRP约束环外贴弹性材料或者阻尼材料给予FRP约束环建立预应力所需的横向变形空间。

[0033] 所述FRP约束环2的截面为圆形、椭圆形、矩形或圆弧条形。可以通过改变截面形状、外观尺寸等来调整对FRP约束环内部钢筋搭接区的侧向约束力,从而适应不同应用位置、场合下的相关约束要求,以方便生产施工、节省造价为宜。所述的FRP约束环2的长度需要根据不同型号、长度的钢筋进行对应选择,在实际运用中满足钢筋所需要s的最小搭接长度即可。

[0034] 所述FRP约束环的材质为纤维增强聚合物。

[0035] 其中:下层预制构件8或者现浇混凝土剪力墙构件上端竖向外伸连接钢筋7,其直径、数量、布置方式应保证该钢筋具有最大的截面抵抗矩,同时钢筋外伸的长度应满足搭接长度的要求。上层预制构件3的下端埋设有带弹性材料的FRP约束环2,将上层混凝土剪力墙中竖向预埋钢筋5透过封口弹性橡胶密封圈6伸入FRP约束环2内,且应满足钢筋搭接长度的要求。根据剪力墙的厚度、截面形状、箍筋以及水平筋的布置方式可灵活布置FRP约束环2的位置与截面直径,然后根据FRP约束环出浆孔9的位置安装PVC管,出浆孔的PVC管宜朝上倾斜一定的角度,以保证高强、膨胀灌浆料能充满整个FRP约束环,如果采用带阻尼FRP约束环灌浆料的膨胀系数应满足FRP约束环建立预应力所需的要求,在施工现场将混凝土剪力墙上、下层预制构件安装就位,下层预制构件8的竖向外伸钢筋7伸入FRP约束环2内与上层预制构件的竖向预埋钢筋5形成搭接形式,然后用高强、膨胀灌浆料沿注浆孔4进行注浆,注满FRP约束环以及预留的坐浆层12,形成装配整体式连接构造。

[0036] 本发明应用于剪力墙结构中通过剪力墙构件设计的水平筋、竖向筋、暗柱箍筋、拉结筋、FRP约束环,并对FRP约束环内注入高强、膨胀灌浆料以及FRP约束环产生的预应力对钢筋搭接区形成稳固的约束作用,显著提高其抗压变形能力,同时由于弹性材料的存在也保证预制混凝土剪力墙构件的延性性能,并能进一步提高竖向钢筋的搭接性能,将坐浆层注入高强、膨胀灌浆料便很好保证了上下层剪力墙之间的抗剪性能。

[0037] 本发明首次将纤维增强聚合物(fiber reinforced polymer,简称FRP)材料做成FRP约束环,并将其置于混凝土构件钢筋搭接连接的节点处。该FRP约束环对内部钢筋接头的约束力介于传统套筒约束和浆锚螺旋筋约束之间。该连接的主要特点分为以下几方面:
①FRP约束环为非金属材质,无需考虑其锈蚀问题;
②FRP约束环的材质为高强FRP材料,弹性模量是钢材的十分之一左右,其对内部的约束力可通过改变灌浆料的膨胀性予以调节;
③鉴于该FRP约束环所起到的作用主要是提供环向约束力,内部钢筋的连接方式以钢筋搭

接为首选;④该FRP约束环虽然在力学上的功能与约束浆锚方式中的螺旋筋约束相似,物理表状上却形似套筒,故可免去额外的成孔工序之繁(如约束浆锚方式需要有专门的成孔及抽孔设备);⑤钢筋的搭接被选择在FRP约束环内部完成,并在预制精度要求不提高的前提下既方便施工,又能通过具体的构造措施保证现场搭接装配的平顺。

[0038] 本发明可以通过对FRP约束环2施加预应力或者借助灌浆料的膨胀性建立预应力来获得更好的约束效果。

[0039] 预应力建立方法:

[0040] 在这里先简要提出一种FRP约束环的预应力建立方法(以下提到弹性橡胶,但是不只限制采用弹性橡胶材料,也可采用其它弹性材料例如铅阻尼材料,只要满足结构连接位置的性能要求即可;同时在这里也指出FRP约束环的预应力建立方法不只局限于这种方法,也可采用其他的方法,但应尽量保证生产工艺简单、成本低廉):

[0041] FRP材料的横向变形系数比混凝土及灌浆料的横向变形系数要小,因此,当FRP约束环预埋入预制混凝土构件内部时,其对于内部灌浆料的环向约束在变形初期有可能较小;同时,FRP材料在其纤维方向上的抗拉强度非常高。鉴于上述两个方面,为了使FRP约束环建立良好的环向紧箍力,从而增强其内部钢筋搭接的可靠性,需要对FRP约束环建立初始预应力。该初始预应力的建立可通过调节约束环核心灌浆料的膨胀性来实现。同时,为了协调该FRP约束环由于初始预应力的建立而发生的环向变形,可将此FRP约束环外围包裹一圈薄弹性橡胶材料。该橡胶材料介于约束环和外围混凝土之间,可很好地吸收FRP约束环的环向变形,防止外围混凝土涨裂。

[0042] 所述的薄弹性橡胶材料与混凝土接触面应做成粗糙面以便能很好地与混凝土进行粘结。

[0043] 所述的薄弹性橡胶筒内壁可采用树脂胶与FRP约束环外壁进行粘贴,选择树脂胶时需要其有较好的延伸率,能够保证FRP材料断裂前其不发生破坏。

[0044] 同时在这里也指出对于本技术领域的技术工作者来说,在不脱离本发明的原理情况下,还可以作出改进与润饰,这些改进与润饰都应属于本发明的保护范围之内。本实施例中未明确的各组成部分都可凭借现有技术加以实现。

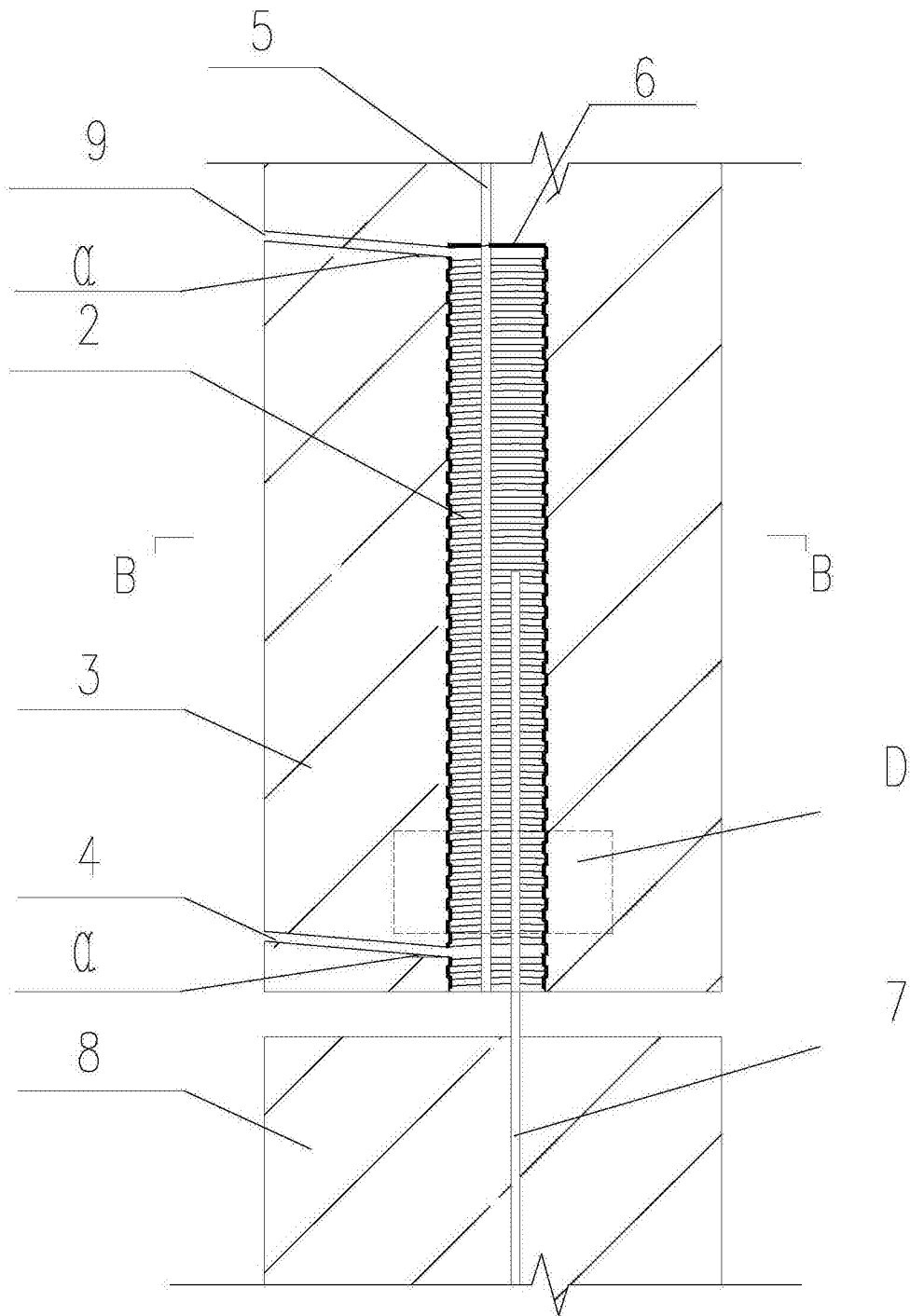


图1

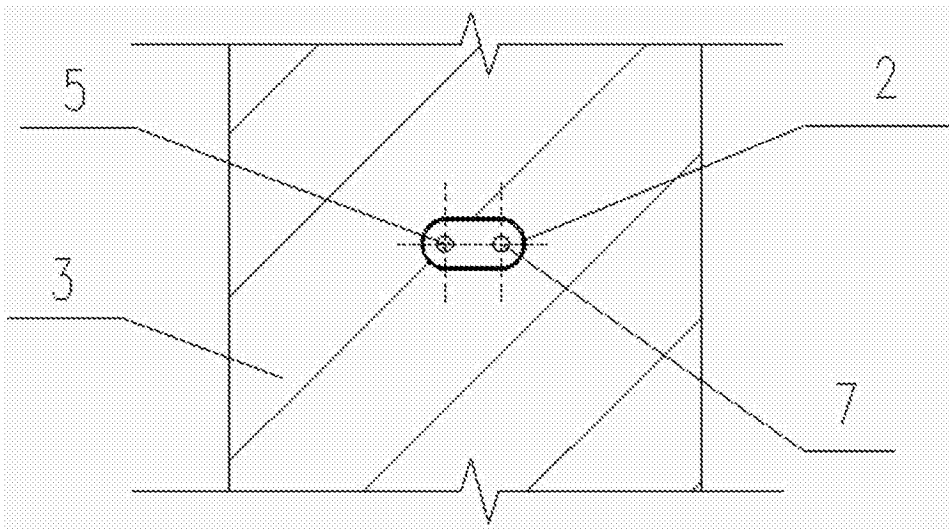


图2

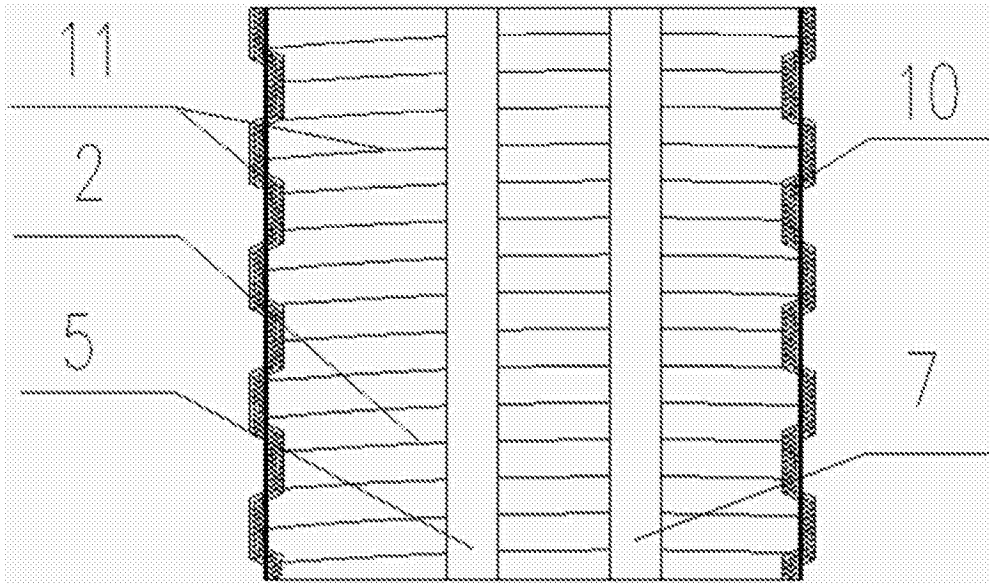


图3

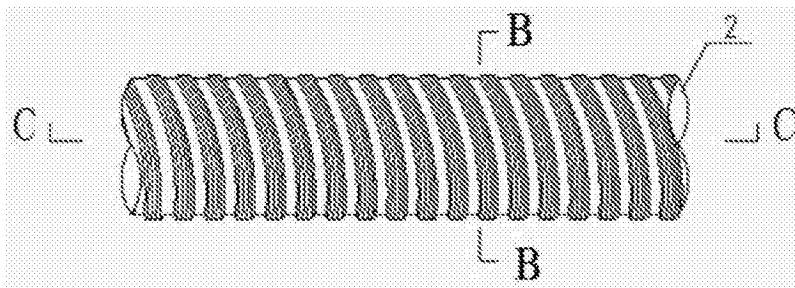


图4

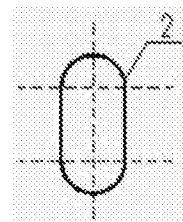


图5

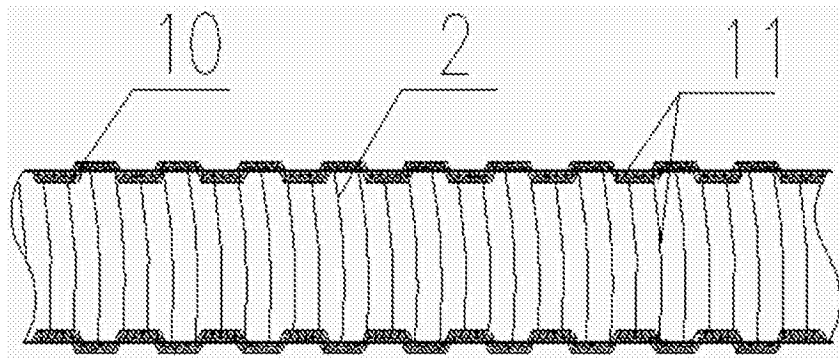


图6

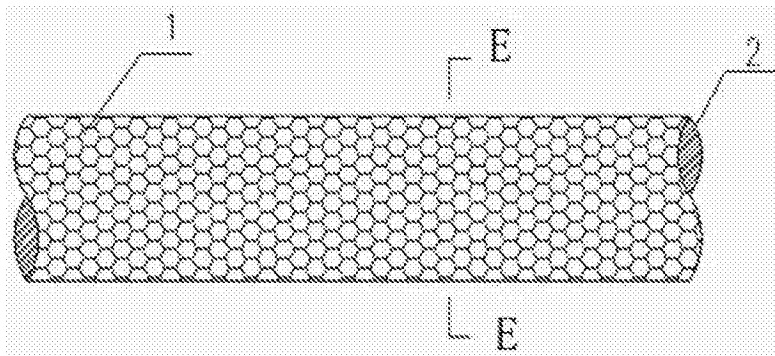


图7

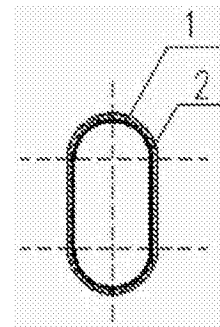


图8

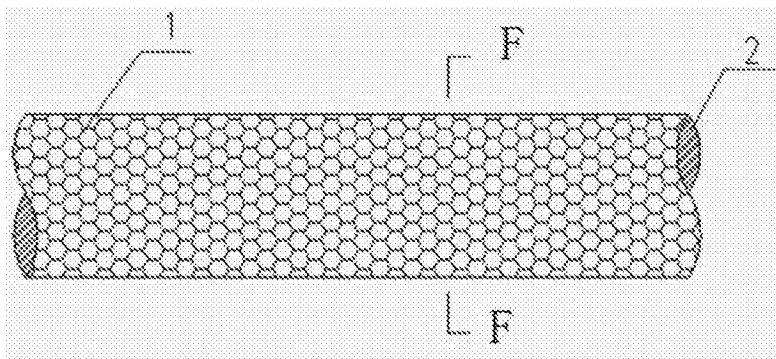


图9

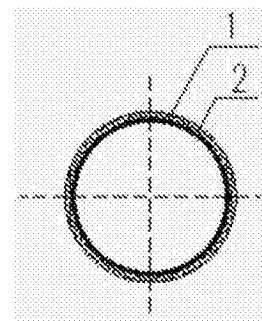


图10