



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102071683 A

(43) 申请公布日 2011.05.25

(21) 申请号 201110038011.5

(22) 申请日 2011.02.15

(71) 申请人 中交第四公路工程局有限公司
地址 100005 北京市朝阳区朝阳路 67 号财
满街 10 号楼 2 单元 801 室

(72) 发明人 王林国 陈卫华 薛维龙 张志龙
万刚 邓平

(74) 专利代理机构 北京兆君联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11333
代理人 初向庆

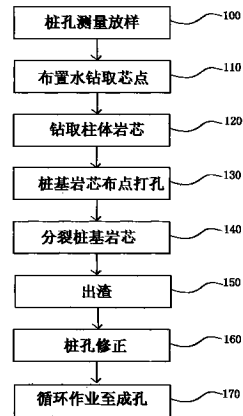
(51) Int. Cl.
E02D 5/34(2006.01)
E01D 21/00(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称
水钻挖孔桩施工方法

(57) 摘要

水钻挖孔桩施工方法,采用分层施工,在每一层施工时,先利用水钻环绕桩孔内壁钻取一定高度的若干柱体岩芯,使桩基岩芯与整体岩石分离,形成一个临空面,然后用手电钻在桩基岩芯上打孔,在孔内分别插入钢楔,接着用铁锤锤击钢楔,钢楔给予桩基岩芯一个水平拉力和剪切应力,当水平拉力、剪切应力大于岩石的极限抗拉和抗剪切应力时,桩基岩芯就会发生拉裂和剪切破坏,与整体岩石分离,将破碎的岩石清除出桩孔,修正桩孔,然后按同样的工序进行下一层施工,如此循环施工,直至桩孔成孔。



1. 水钻挖孔桩施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 桩孔测量放样:标出桩孔准确位置,按照桩位挖除覆盖层至岩石露出,标出设计桩中心;

(2) 布置水钻取芯点:环绕所标出的桩孔的内壁布置水钻取芯点,

取芯点布置个数 = $\pi \times (\text{桩孔直径} - \text{水钻直径}) / \text{水钻直径}$;

(3) 钻取柱体岩芯:在每个取芯点用水钻向下钻取一定高度的柱体岩芯,水钻运转过程中通过冷却水流对水钻钻头进行冷却;将钻取的岩芯完全取出,使桩孔中间形成一个与桩孔内壁完全分开的桩基岩芯;

(4) 桩基岩芯布点打孔:用电钻在所述桩基岩芯上钻至少三个小孔;

(5) 分裂桩基岩芯:在所述小孔内打入钢楔,用大锤捶击钢楔,使桩基岩芯完全破裂;

(6) 出渣:将水钻钻取的柱体岩芯、破裂的桩基岩芯运出桩孔;

(7) 桩孔修正:敲掉桩孔内壁上的尖锐岩石凸起,并再次标出设计桩中心;

(8) 循环作业至成孔:重复上述步骤(2)至步骤(7),依次按照布置水钻取芯点、钻取柱体岩芯、桩基岩芯打孔布点、分裂桩基岩芯、出渣、桩孔修正的工序循环作业,直至桩孔成孔。

2. 根据权利要求1所述的水钻挖孔桩施工方法,其特征在于:步骤(3)中,水钻向下钻取柱体岩芯时,水钻套筒应向桩孔壁外倾斜一定角度,该角度大于 5° 小于 10° 。

3. 根据权利要求1所述的水钻挖孔桩施工方法,其特征在于:步骤(3)中,水钻运转过程中,通过水泵或水箱提供冷却水流保持对水钻钻头进行冷却。

4. 根据权利要求1所述的水钻挖孔桩施工方法,其特征在于:步骤(3)中,水钻钻取的柱体岩芯高度为500~600mm。

5. 根据权利要求1所述的水钻挖孔桩施工方法,其特征在于:步骤(4)中,在所述桩基岩芯上钻的小孔,深度为50~70mm,各小孔沿桩基岩芯直径等距分布。

6. 根据权利要求1所述的水钻挖孔桩施工方法,其特征在于:步骤(6)中,在桩孔上方设置支架,支架上设置滑轮,利用卷扬机通过滑轮牵引绳索和出渣吊篮将水钻钻取的柱体岩芯、破裂的桩基岩芯运出桩孔。

水钻挖孔桩施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种桥梁桩基挖孔施工方法,属于桥梁桩基施工领域。

背景技术

[0002] 桥梁基础普遍采用桩基型式。桩基可以将桥梁的上部结构重量及荷载,传至持力层,确保桥梁的正常运转。桩基施工通常采用机械挖孔、人工挖孔等施工方式。针对所处位置的地质条件、施工环境不同,所采用的桩孔挖孔方式也不相同。对于施工作业面坡面陡峭、场地狭小、大型钻机没有施工场地的区域,不宜采用机械钻孔桩,只能采用人工挖孔桩。

[0003] 传统人工挖孔桩施工方式主要有:1、人工使用镐、锄、风镐等机械进行施工。该方法在遇到坚硬岩层和障碍物时,对施工进度影响较大,而且风镐由于噪音较大,对周边环境有很大影响;2、人工爆破施工。该方法会扰动周围岩层,而且受周边环境制约较大,无法在人口密集居住区或周边建筑物较多区域进行施工。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对目前人工挖孔工艺存在的缺陷,提供一种施工效率高、对周围岩层扰动小、施工噪音小的人工挖孔桩施工方法。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 水钻挖孔桩施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0007] (1) 桩孔测量放样:标出桩孔准确位置,按照桩位挖除覆盖层至岩石露出,标出设计桩中心;

[0008] (2) 布置水钻取芯点:环绕所标出的桩孔的内壁布置水钻取芯点,取芯点布置个数 = $\pi \times (\text{桩孔直径} - \text{水钻直径}) / \text{水钻直径}$;

[0009] (3) 钻取柱体岩芯:在每个取芯点用水钻向下钻取一定高度的柱体岩芯,水钻运转过程中通过冷却水流对水钻钻头进行冷却;将钻取的岩芯完全取出,使桩孔中间形成一个与桩孔内壁完全分开的桩基岩芯;

[0010] (4) 桩基岩芯布点打孔:用电钻在所述桩基岩芯上钻至少三个小孔;

[0011] (5) 分裂桩基岩芯:在所述小孔内打入钢楔,用大锤捶击钢楔,使桩基岩芯完全破裂;

[0012] (6) 出渣:将水钻钻取的柱体岩芯、破裂的桩基岩芯运出桩孔;

[0013] (7) 桩孔修正:敲掉桩孔内壁上的尖锐岩石凸起,并再次标出设计桩中心;

[0014] (8) 循环作业至成孔:重复上述步骤(2)至步骤(7),依次按照布置取芯点、钻取柱体岩芯、桩基岩芯打孔布点、分裂桩基岩芯、出渣、桩孔修正的工序循环作业,直至桩孔成孔。

[0015] 进一步,本发明具体实施过程还可包括以下技术特征:

[0016] 所述步骤(3)中,水钻向下钻取柱体岩芯时,水钻套筒应向桩孔壁外倾斜一定角度,该角度大于 5° 小于 10° 。

[0017] 所述步骤(3)中,水钻运转过程中,通过水泵或水箱提供冷却水流保持对水钻钻头进行冷却。

[0018] 所述步骤(3)中,水钻钻取的柱体岩芯高度为 500 ~ 600mm。

[0019] 所述步骤(4)中,在所述桩基岩芯上钻的小孔,深度为 50-70mm,各小孔沿桩基岩芯直径等距分布。

[0020] 所述步骤(6)中,在桩孔上方设置支架,支架上设置滑轮,利用卷扬机通过滑轮牵引绳索和出渣吊篮将水钻钻取的柱体岩芯、破裂的桩基岩芯运出桩孔。

[0021] 本发明所提供的水钻挖孔桩施工方法,与现有人工挖孔工艺相比,具有以下优点:

[0022] 1、水钻法施工对周围岩层扰动小,施工噪音小,施工废水可循环利用,解决了人工挖孔进度缓慢、爆破施工扰民的问题;

[0023] 2、水钻施工工艺施工进度较快,大大提高了工作效益,加快施工进度。以 1.3m 桩径为例,每个施工班组每天能进行 3 个循环,桩基入深达 1.5-1.8m,劳动成本投入比人工挖孔法和爆破法有较大降低;

[0024] 3、水钻法桩基施工桩基成孔桩径、桩身倾斜度检查合格,试验检测承载力合格,满足设计要求。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明的施工流程图

[0026] 图 2 是桩孔测量放样示意图

[0027] 图 3 是取芯点布置状态示意图

[0028] 图 4 是水钻钻取柱体岩芯后的桩孔状态示意图

[0029] 图 5 是桩基岩芯破裂示意图

[0030] 图 6 是清除破裂的桩基岩芯后桩孔横截面示意图

[0031] 图 7 是修正后的桩孔横截面示意图

[0032] 图 8 是桩孔成孔后的纵向剖视图

具体实施方式

[0033] 本发明所提出的水钻挖孔桩施工方法,采用分层施工,在每一层施工时,先利用水钻环绕桩孔内壁钻取一定高度的若干柱体岩芯,使桩基岩芯与整体岩石分离,形成一个临空面,然后用手电钻在桩基岩芯上打孔,在孔内分别插入钢楔,接着用铁锤锤击钢楔,钢楔给予桩基岩芯一个水平拉力和剪切应力,当水平拉力、剪切应力大于岩石的极限抗拉和抗剪切应力时,桩基岩芯就会发生拉裂和剪切破坏,与整体岩石分裂,将破碎的岩石清除出桩孔,修正桩孔,然后按同样的工序进行下一层施工,如此循环施工,最终达到成孔目的。

[0034] 图 1 是本发明的施工流程图。各步骤及其具体实施方式如下:

[0035] 步骤 100 桩孔测量放样。该步骤是挖孔施工前的准备工作。挖孔施工前,先平整场地,铲除松软土层并夯实;然后进行测量放样,定出桩孔 1 的准确位置,然后按照桩位开挖土方,挖除覆盖层至岩石露出,标出设计桩中心,如图 2 所示。

[0036] 步骤 110 布置水钻取芯点。环绕所标出的桩孔 1 的内壁布置水钻取芯点 2,取芯点

布置个数 = $\pi \times (\text{桩孔直径} - \text{水钻直径}) / \text{水钻直径}$ 。

[0037] 如图 3 所示,以桩径 1.3m 的桩孔为例,若水钻的直径为 150mm,则根据上述公式,需要环绕桩孔内壁布置 24 个水钻取芯点。

[0038] 步骤 120 钻取柱体岩芯。在每个取芯点,用水钻向下钻取一定高度的柱体岩芯。为保护钻机,钻取的柱体岩芯高度一般控制在 500mm-600mm。钻取柱体岩芯时,水钻套筒应向桩孔壁外倾斜一定角度,以保证在下一层施工时,钻机就位后套筒起钻点能够置于设计孔桩边线而不致造成缩孔,以保证桩基成孔直径。根据施工经验,该角度应大于 5° 。如果倾斜角度过大,将增加开挖掘进量和桩体混凝土浇注量,因此该倾斜角度一般控制在小于 10° 。

[0039] 具体施工时,倾斜角度可采用如下计算方法:

[0040] 以高度为 1500mm,钻机钻芯直径为 150mm 的水钻钻机为例,若电机或支架超出钻芯前端 80mm,则挖孔时钻机倾斜角度为 $(80+150/2)/1500 = 0.103$,即倾斜角应大于等于 $\tan^{-1}(0.103) = 5.80^\circ$ 。

[0041] 将钻取的岩芯完全取出,使桩孔中间形成一个桩基岩芯 3,该桩基岩芯与桩孔内壁完全分开,外围形成一个临空面,以便在后续步骤中有空间使桩基岩芯受拉破裂。外围形成临空面的桩基岩芯如图 4 所示。

[0042] 步骤 130 桩基岩芯布点打孔。用电钻在所述桩基岩芯上钻至少三个小孔 4,以便对桩基岩芯进行破裂。钻孔数量根据桩基岩芯强度而定。

[0043] 对于直径较小的桩基岩芯,可用小型电钻在已形成临空面的桩基岩芯 3 上,沿桩基岩芯 3 直径等分钻取三个深 50-70mm 的小孔 4,如图 4 所示,以便钢楔插入桩基岩芯中。

[0044] 对于桩基直径较大的桩基岩芯,进行分块破裂时,可先沿桩基岩芯半径用水钻继续钻取柱体岩芯,柱体岩芯直径可以更换成小孔径空心钻头,使桩基岩芯等分成 4-6 块,分块形成内部临空面后,再用小电钻在每块上打孔,破裂桩基岩芯。

[0045] 步骤 140 分裂桩基岩芯。在桩基岩芯 3 上的小孔 4 内打入钢楔,用大锤捶击钢楔,使桩基岩芯获得一个水平的冲击力,在水平冲击力作用下,桩基岩芯沿铅锤面被拉裂,桩基岩芯底部发生水平剪切破裂。依次分裂桩基岩芯,直至该层桩基岩芯底部全部破裂为止。破裂的桩基岩芯如图 5 所示。

[0046] 步骤 150 出渣。将水钻钻取的柱体岩芯、破裂的桩基岩芯运出桩孔。

[0047] 步骤 160 桩孔修正。敲掉桩孔内壁上的尖锐岩石凸起,并再次标出设计桩中心。

[0048] 水钻钻取柱体岩芯后,桩孔内壁呈锯齿状尖锐凸起,如图 6 所示。为保证有效桩径与设计桩径一致,清除破裂的桩基岩芯碎块后,要敲掉侵占桩孔空间的尖锐凸起,再次标出设计桩中心,检查桩孔底部偏位情况并及时纠偏。图 7 所示为修正后的桩孔内壁横向截面图。

[0049] 步骤 170 循环作业至成孔。通过上述步骤,即完成一层挖孔施工。在捶击钢楔挤压岩石时,由于岩石纹理不同,导致桩基岩芯破裂程度不同,将其完全整平后,进入下一层施工。重复上述 110 到 160 的步骤,即依次按照布置取芯点、钻取柱体岩芯、桩基岩芯打孔布点、分裂桩基岩芯、出渣、桩孔修正的工序循环作业,一层层向下开挖,直至桩孔成孔。图 8 所示为桩孔成孔后的纵向剖视图。

[0050] 上述施工方法中,水钻钻机运转过程中,必须提供冷却水流保持对水钻钻头进行冷却,同时冷却水流应保有一定压力对钻头直接进行冲洗;可采用水泵或设置水箱提供所

需的冷却水流。

[0051] 上述施工方法中,可在桩孔上方设置支架,支架上设置滑轮,利用卷扬机通过滑轮牵引绳索和出渣吊篮将水钻钻取的柱体岩芯、破裂的桩基岩芯运出桩孔。

[0052] 上述支架、滑轮、卷扬机及出渣吊篮、水泵、水箱等装置,应在施工前的准备工作中安装调试好。

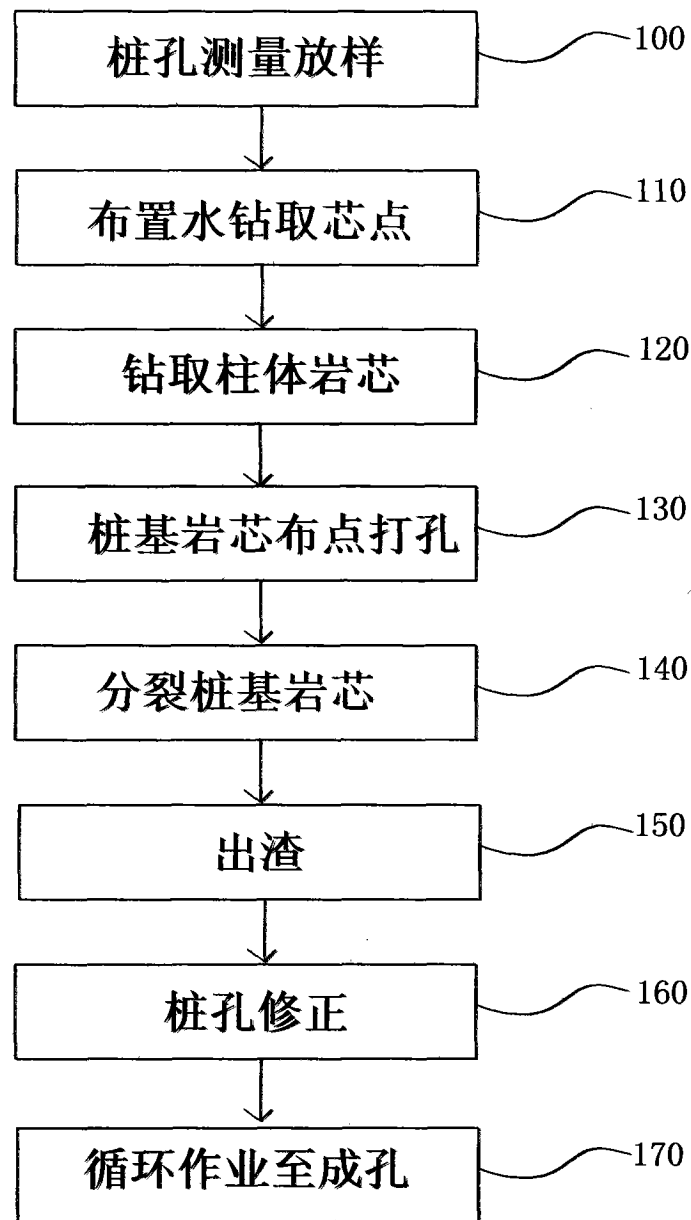


图 1

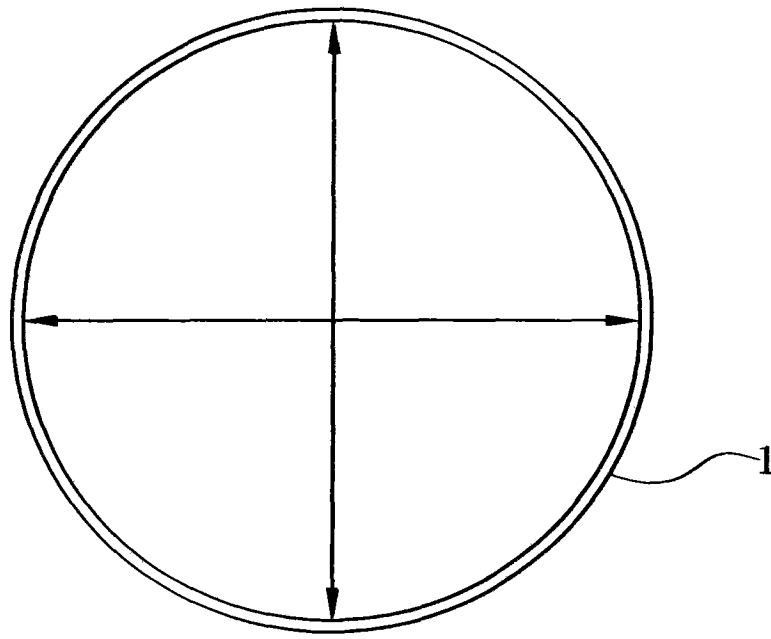


图 2

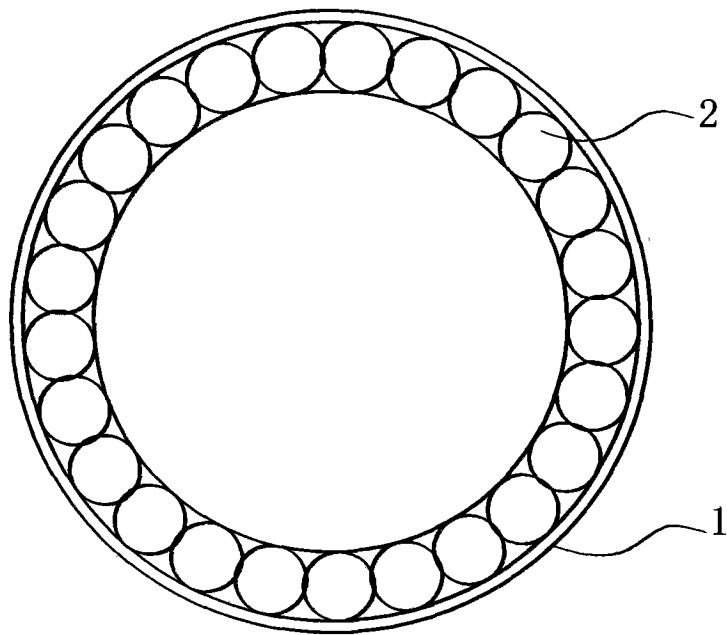


图 3

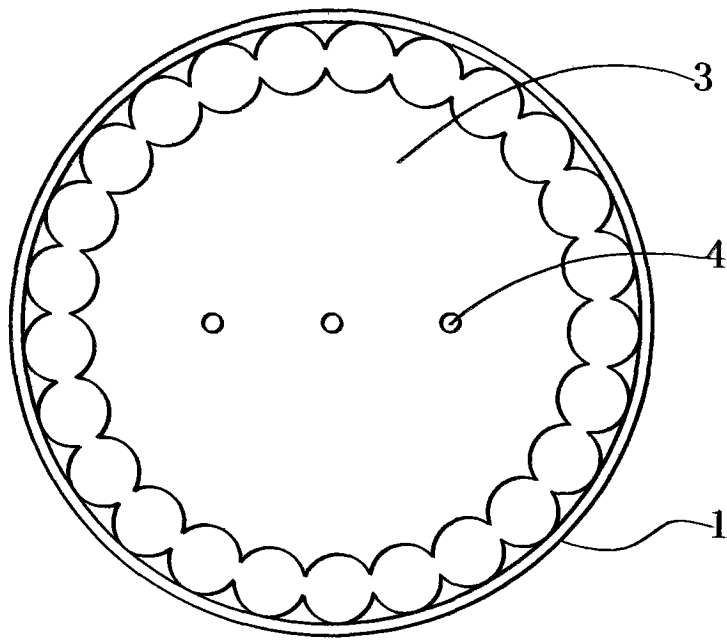


图 4

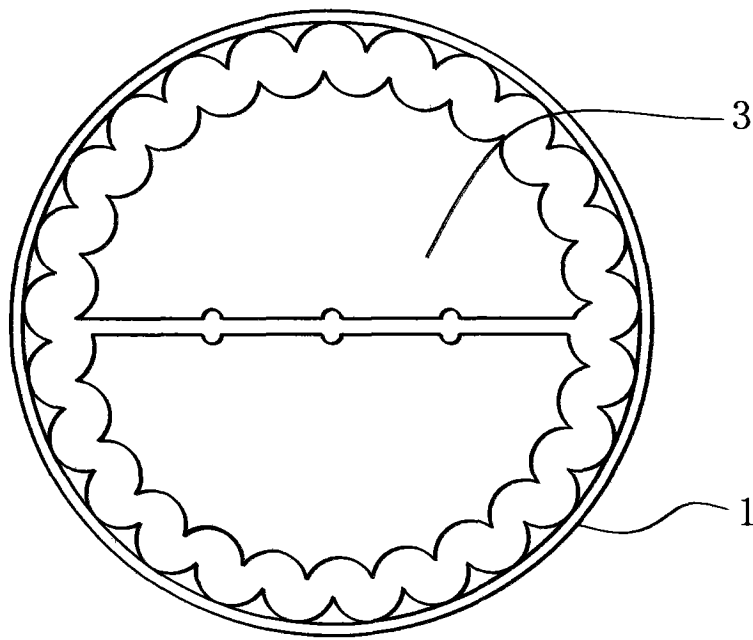


图 5

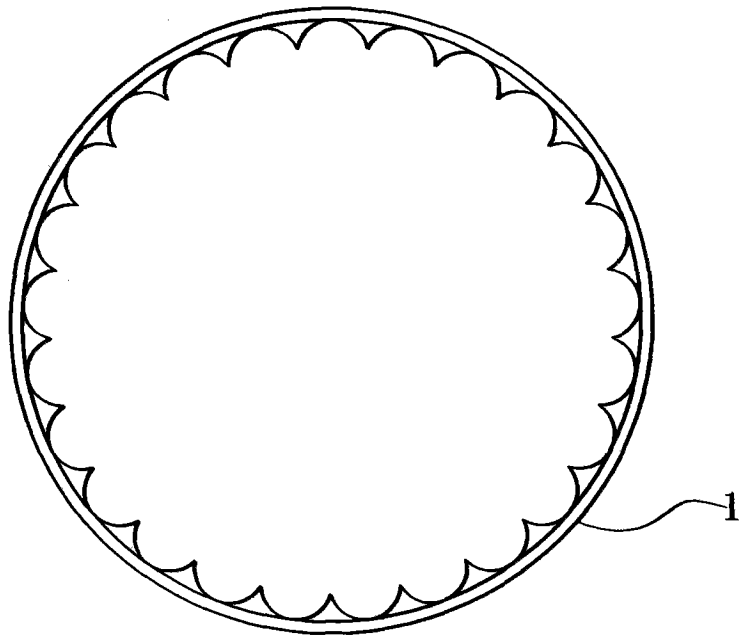


图 6

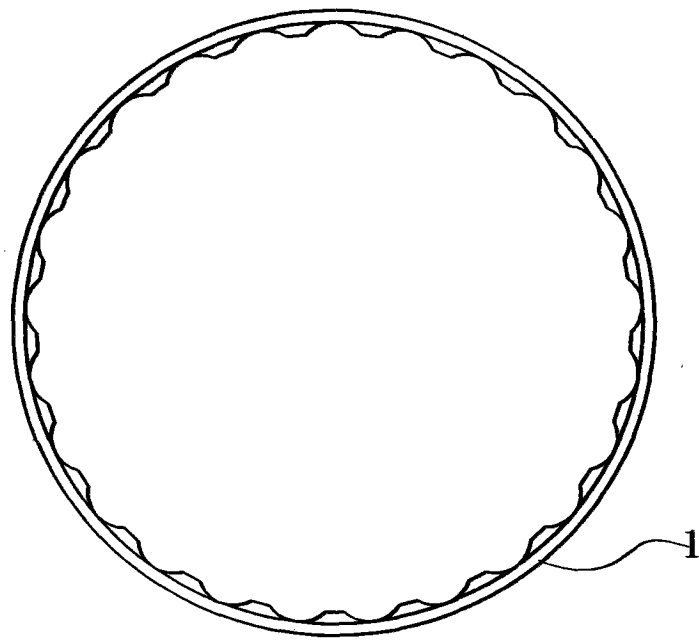


图 7

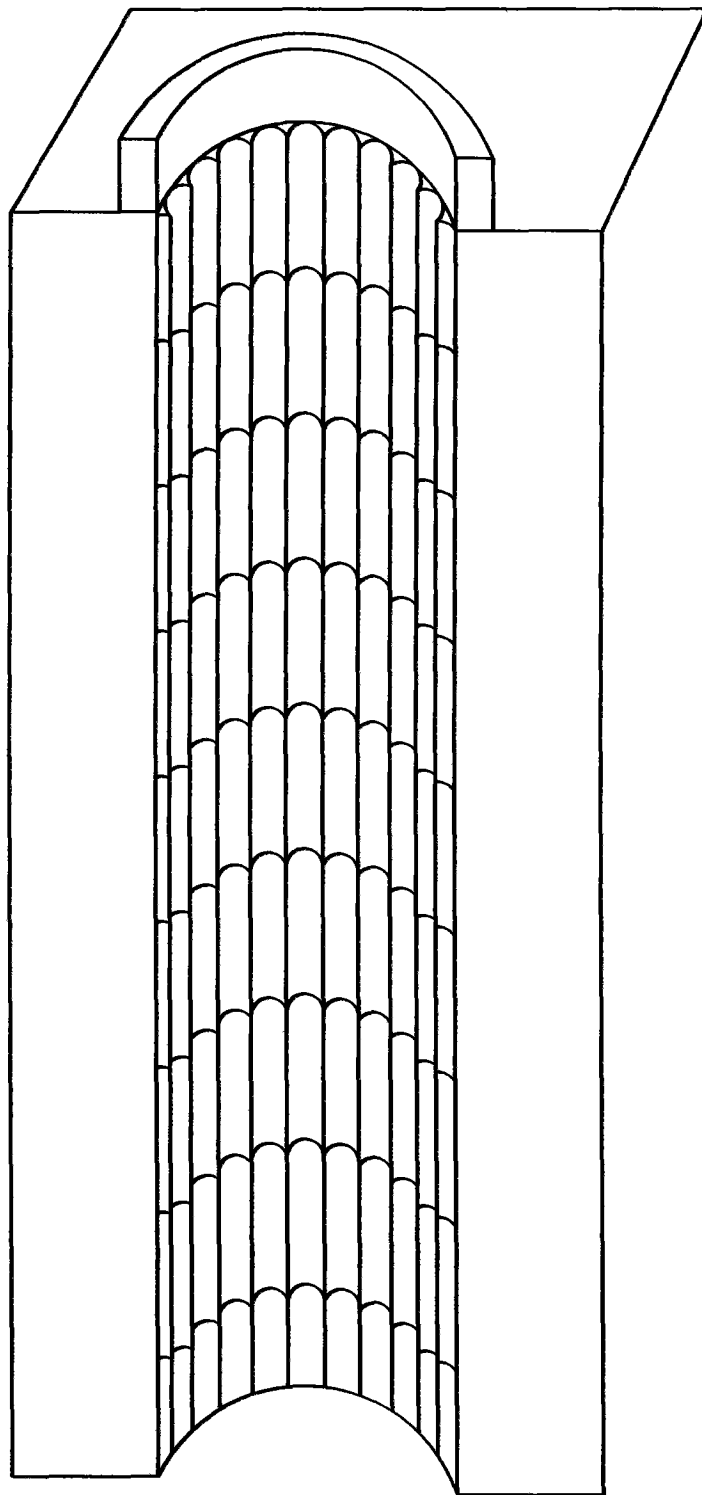


图 8