



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110453690 B

(45) 授权公告日 2021. 09. 10

(21) 申请号 201910853207.6

(22) 申请日 2019.09.10

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110453690 A

(43) 申请公布日 2019.11.15

(73) 专利权人 山东建筑大学

地址 250101 山东省济南市历城区临港开

发区凤鸣路1000号

(72) 发明人 王军 李鑫 高翔 刘国辉 王靓

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司

公司 37221

代理人 任欢

(51) Int. Cl.

E02D 17/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110093928 A, 2019.08.06

CN 207079576 U, 2018.03.09

CN 108193673 A, 2018.06.22

CN 206928299 U, 2018.01.26

CN 106498950 A, 2017.03.15

JP 5602264 B2, 2014.10.08

CN 209260723 U, 2019.08.16

审查员 索文嘉

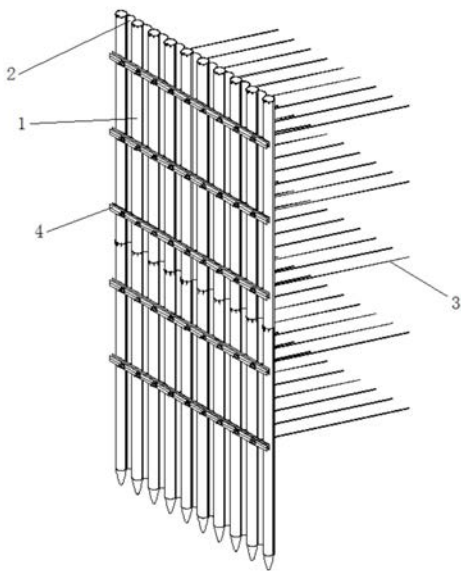
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种可循环利用的基坑桩锚支护结构及施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种可循环利用的基坑桩锚支护结构及施工方法,包括多个用于贴合基坑坑壁设置的钢管砂桩,相邻钢管砂桩之间拼接固定有支撑弧板,所述支撑弧板的外侧面能够贴合基坑的坑壁,所述钢管砂桩内部设置有隔板,隔板将钢管砂桩内部空间分隔为第一空间和第二空间,所述第一空间靠近基坑坑壁设置,所述第一空间内填充有抗压填充物,第二空间内设置有预应力钢筋,弧形板中穿过有锚杆,所述锚杆用于插入基坑外周的土体中,锚杆的托盘与钢管砂桩之间设有围檩,锚杆将围檩压紧在钢管砂桩上,本发明的基坑支护结构施工成本低,施工周期短,防水性能好。



1. 一种可循环利用的基坑桩锚支护结构,其特征在于,包括多个用于贴合基坑坑壁设置的钢管砂桩,相邻钢管砂桩之间拼接固定有支撑弧板,所述支撑弧板的外侧面能够贴合基坑的坑壁,所述钢管砂桩内部设置有隔板,隔板将钢管砂桩内部空间分隔为第一空间和第二空间,所述第一空间靠近基坑坑壁设置,所述第一空间内填充有抗压填充物,第二空间靠近基坑内部一侧且第二空间内设置有预应力钢筋,支撑弧板中穿过有锚杆,所述锚杆用于插入基坑外周的土体中,锚杆的托盘与钢管砂桩之间设有围檩,锚杆将围檩压紧在钢管砂桩上;所述钢管砂桩底部设有倒锥形结构的封口盖,封口盖由多个封盖部构成,封盖部顶端通过合页与钢管砂桩的底端转动连接。

2. 如权利要求1所述的一种可循环利用的基坑桩锚支护结构,其特征在于,所述抗压填充物采用中砂。

3. 如权利要求1所述的一种可循环利用的基坑桩锚支护结构,其特征在于,所述支撑弧板包括弧度为 $90^{\circ}$ 的弧形板,所述弧形板的两端设置有矩形板,矩形板一端与弧形板连接,另一端设有卡接部,所述钢管砂桩设置有卡槽结构,所述卡接部能够卡入卡槽结构中并与卡槽结构的内侧面贴紧接触,实现弧形板与相邻钢管砂桩的拼接固定。

4. 如权利要求1所述的一种可循环利用的基坑桩锚支护结构,其特征在于,所述支撑弧板设置有通孔,锚杆通过通孔穿过支撑弧板,锚杆与通孔的孔壁之间设有防水橡胶套。

5. 如权利要求1所述的一种可循环利用的基坑桩锚支护结构,其特征在于,所述钢管砂桩的顶端设有回收接头,所述回收接头具有起吊孔,方便将钢管砂桩进行起吊拔出。

6. 如权利要求1所述的一种可循环利用的基坑桩锚支护结构,其特征在于,所述封盖部与钢管砂桩底部转动连接,多个封盖能够将钢管砂桩底部敞开或封闭。

7. 如权利要求1所述的一种可循环利用的基坑桩锚支护结构,其特征在于,所述钢管砂桩由多个管段拼接构成,所述管段一端设有内螺纹管,另一端设有与内螺纹管相匹配的外螺纹管,相邻管段能够通过内螺纹管和外螺纹管螺纹连接,内螺纹管和外螺纹管的壁厚之和等于钢管砂桩的壁厚。

8. 如权利要求7所述的一种可循环利用的基坑桩锚支护结构,其特征在于,所述管段一端外周面设有第一套筒,所述第一套筒穿过有与其固定连接的加固钢筋,管段另一端的外螺纹管外周面设有与第一套筒同轴设置的第二套筒,相邻管段中,其中一个管段的加固钢筋能够插入另一个管段的第二套筒中。

9. 一种权利要求1-8任一项所述的可循环利用的基坑桩锚支护结构的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:将多个钢管砂桩压入土体中,在钢管砂桩的第二空间内设置预应力钢筋,钢管砂桩压入土体后,将支撑弧板与钢管砂桩拼接后压入土体中,在钢管砂桩的第一空间中填充抗压填充物,对第二空间内的预应力钢筋施加预应力;

步骤2:钢管砂桩及支撑弧板施工完成后,开始开挖基坑,基坑开挖至设定深度后,安装围檩和锚杆,基坑每次开挖设定深度,均需要安装围檩和锚杆,直至基坑开挖完成。

10. 如权利要求9所述的施工方法,其特征在于,在第一空间中填充抗压填充物之前,在第一空间中设置伸入第一空间底部的吸水管,填充抗压填充物时,同时进行填充抗压填充物和灌注液体,抗压填充物填充完成后,利用吸水管将第一空间内液体吸出。

## 一种可循环利用的基坑桩锚支护结构及施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑工程技术领域,具体涉及一种可循环利用的基坑桩锚支护结构及施工方法。

### 背景技术

[0002] 目前,地下空间开发越来越广,由于使用功能提高和开发地下空间的深度增加,出现了很多深大基坑工程。许多深大基坑工程在城市富水、软土环境中开挖,目前桩锚支护是一种普遍使用的基坑支护型式。现有的桩锚支护通常采用灌注桩或预制桩,发明人发现,有防水需求的基坑须在支护桩外侧设止水帷幕,工序较为复杂,支护成本高,桩锚结构不可回收。对于灌注桩在基坑开挖时需要等待混凝土达到一定强度后方可开挖基坑,造成工期延长或影响工程进度;无论灌注桩还是预制桩,基坑工程结束后均不能回收,无形中占用了未来地下空间开发的位置,造成地下空间资源浪费。同时,发明人还发现,现有的桩锚支护结构的防水性能还存在一些缺陷,需要额外设置止水帷幕,增加了支护费用。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是为克服现有技术的不足,提供一种可循环利用的基坑桩锚支护结构,解决了支护结构不可循环使用、防水性能差的问题。

[0004] 本发明的另一个目的是提供一种可循环利用的基坑桩锚支护结构的施工方法,工期短,支护效率高。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0006] 一种可循环利用的基坑桩锚支护结构,包括多个用于贴合基坑坑壁设置的钢管砂桩,相邻钢管砂桩之间拼接固定有支撑弧板,所述支撑弧板的外侧面能够贴合基坑的坑壁,所述钢管砂桩内部设置有隔板,隔板将钢管砂桩内部空间分隔为第一空间和第二空间,所述第一空间靠近基坑坑壁设置,所述第一空间内填充有抗压填充物,第二空间内设置有预应力钢筋,弧形板中穿过有锚杆,所述锚杆用于插入基坑外周的土体中,锚杆的托盘与钢管砂桩之间设有围檩,锚杆将围檩压紧在钢管砂桩上。

[0007] 进一步的,所述抗压填充物采用中砂。

[0008] 进一步的,所述支撑弧板包括弧度为 $90^{\circ}$ 的弧形板,所述弧形板的两端设置有矩形板,矩形板一端与弧形板连接,另一端设有卡接部,所述钢管砂桩设置有卡槽结构,所述卡接部能够卡入卡槽结构中并与卡槽结构的内侧面贴紧接触,实现弧形板与相邻钢管砂桩的拼接固定。

[0009] 进一步的,所述支撑弧板设置有通孔,锚杆通过通孔穿过支撑弧板,锚杆与通孔的孔壁之间设有防水橡胶套。

[0010] 进一步的,所述钢管砂桩的顶端设有回收接头,所述回收接头具有起吊孔,方便将钢管砂桩进行起吊拔出。

[0011] 进一步的,所述钢管砂桩底部设有倒锥形结构的封口盖,所述封口盖由多个封盖

部构成,封盖部与钢管砂桩底部转动连接,多个封盖能够将钢管砂桩底部敞开或封闭。

[0012] 进一步的,所述钢管砂桩由多个管段拼接构成,所述管段一端设有内螺纹管,另一端设有与内螺纹管相匹配的外螺纹管,相邻管段能够通过内螺纹管和外螺纹管螺纹连接,内螺纹管和外螺纹管的壁厚之和等于钢管砂桩的壁厚。

[0013] 进一步的,所述管段一端外周面设有第一套筒,所述第一套筒穿过有与其固定连接的加固钢筋,管段另一端的外螺纹管外周面设有与第一套筒同轴设置的第二套筒,相邻管段中,其中一个管段的加固钢筋能够插入另一个管段的第二套筒中。

[0014] 本发明还公开了一种可循环利用的基坑桩锚支护结构的施工方法,包括以下步骤:

[0015] 步骤1:将多个钢管砂桩压入土体中,在钢管砂桩的第二空间内设置预应力钢筋,钢管砂桩压入土体后,将支撑弧板与钢管砂桩拼接后压入土体中,在钢管砂桩的第一空间中填充抗压填充物,对第二空间内的预应力钢筋施加预应力。

[0016] 步骤2:钢管砂桩及支撑弧板施工完成后,开始开挖基坑,基坑开挖至设定深度后,安装围檩和锚杆,基坑每次开挖设定深度,均需要安装围檩和锚杆,直至基坑开挖完成。

[0017] 进一步的,在第一空间中填充抗压填充物之前,在第一空间中设置伸入第一空间底部的吸水管,填充抗压填充物时,同时进行填充抗压填充物和灌注液体,抗压填充物填充完成后,利用吸水管将第一空间内液体吸出。

[0018] 本发明的有益效果:

[0019] 1.本发明的支护结构,相邻钢管砂桩之间拼接固定有支撑弧板,支撑弧板可以支护土体,很好的承受土体传递来的土压力,支撑弧板通过卡接部和卡槽结构与钢管砂桩拼接固定,卡接部和卡槽结构能够紧密贴紧接触,且锚杆与支撑弧板之间设置有防水橡胶套,使支护结构具有良好的防水性能,无需额外设置止水帷幕,解决了传统的基坑支护机构防水性能差的问题,设置止水帷幕工序复杂,施工成本高的问题。

[0020] 2.本发明的支护结构,钢管砂桩的第一空间内填充中砂,第二空间内设置预应力钢筋,且第一空间靠近基坑的内坑面设置,钢管砂桩插入土体后,钢管砂桩靠近基坑坑壁的一侧受压,另一侧受拉,中砂可以提高钢管砂桩的抗压能力,预应力钢筋可以增强钢管砂桩的抗弯能力,使钢管砂桩支护性能更好,且相对于钢管混凝土灌注桩或钢筋混凝土灌注桩可大幅降低材料成本,而且无需等待混凝土达到一定强度,施工速度快。

[0021] 3.本发明的支护结构,弧形板的弧度为 $90^{\circ}$ ,相对于其他角度的弧形板,其抗压能力最强。

[0022] 4.本发明的支护结构,钢管砂桩由多个钢管部拼接构成,避免了钢管砂桩长度过长造成的后期不方便回收的问题。

[0023] 5.本发明的支护结构,钢管砂桩、支撑弧板、围檩和锚杆等可回收并能多次利用,不仅可以降低基坑的支护费用,而且施工过程中不会造成污染,保护了周围环境。

[0024] 6.本发明的支护结构的施工方法,将钢管砂桩和支撑弧板压入土体后,再对基坑进行开挖,边开挖边进行锚杆和围檩的施工,缩短了工期,提高了支护效率。

[0025] 7.本发明的支护结构的施工方法,抗压填充物填充的同时进行灌注液体,抗压填充物能够在液体的流动作用下填充更加密实,提高了抗压填充物的承载力。

## 附图说明

[0026] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的限定。

[0027] 图1为本发明实施例1整体结构示意图;

[0028] 图2为本发明实施例1局部结构俯视示意图;

[0029] 图3为本发明实施例1卡接部与卡槽结构装配示意图;

[0030] 图4为本发明实施例1锚杆与支撑弧板装配示意图;

[0031] 图5为本发明实施例1封口盖结构示意图;

[0032] 图6为本发明实施例1相邻管段连接示意图;

[0033] 其中,1.钢管砂桩,2.支撑弧板,2-1.第二弧形板,2-2.矩形板,2-3.卡接部,3.锚杆,3-1.杆体,3-2.托盘,3-3.锁具,4.围檩,5.防水橡胶套,6.第一隔板,7.中砂,8.第二隔板,9.预应力钢筋,10.回收接头,11.封盖部,12.内螺纹管,13.外螺纹管,14.第一套筒,15.加固钢筋,16.第二套筒,17.卡槽结构。

## 具体实施方式

[0034] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0035] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0036] 为了方便叙述,本发明中如果出现“上”、“下”、“左”“右”字样,仅表示与附图本身的上、下、左、右方向一致,并不对结构起限定作用,仅仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位,以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0037] 正如背景技术所介绍的,现有的桩锚支护结构不可循环利用,施工成本高,防水性能差,针对上述问题,本申请提出了一种可循环利用的基坑桩锚支护结构。

[0038] 本申请的一种典型实施方式实施例1中,如图1-6所示,一种可循环利用的基坑桩锚支护结构,包括多个用于贴合基坑坑壁设置的钢管砂桩1,相邻钢管砂桩之间拼接固定有支撑弧板2,所述支撑弧板的外侧面用于贴合基坑坑壁,用于同钢管砂桩共同支撑土体,所述支撑弧板设有通孔,支撑弧板通过通孔穿过有锚杆3,所述锚杆与通孔的内孔面之间设有防水橡胶套5,用于进行防水,所述锚杆用于插入基坑外周的土体中,所述锚杆采用现有的支护用锚杆即可,包括杆体3-1、托盘3-2、锁具3-3等结构,所述锚杆的托盘与钢管砂桩之间设有围檩4,围檩位于基坑内部所在的一侧,所述围檩采用带孔工字钢制成,所述锚杆穿过围檩,并且锚杆插入土体后,能够将围檩压紧在钢管砂桩上,围檩、锚杆、钢管砂桩核支撑弧板共同起到对土体的支护作用。

[0039] 所述钢管砂桩内部设有第一隔板6,所述第一隔板采用第一弧形板,第一隔板的两端与钢管砂桩的内侧面焊接固定,第一隔板将钢管砂桩内部空间分隔为第一空间和第二空

间,所述第一空间的体积大于第二空间的体积,且第一空间靠近基坑的坑壁设置,所述第一空间中填充有抗压填充物,优选的,所述抗压填充物采用中砂7,中砂能够代替混凝土承受土体的压力,所述第二空间内设置有第二隔板8,所述第二隔板的两端分别与第一隔板及钢管砂桩的内侧面焊接固定,第二隔板将第二空间分隔成的两个空间内分别设置一根预应力钢筋9。

[0040] 本实施例的支护结构工作时,钢管砂桩主要承受水平向土压力,钢管砂桩会受到较大弯矩,即靠近基坑坑壁侧受压,靠近基坑内部的一侧受拉,通过设置预应力钢筋,可以有效提高钢管砂桩靠近基坑内部的一侧的抗拉能力,通过填充中砂,可以有效提高钢管砂桩靠近基坑坑壁一侧的抗压能力,使钢管砂桩具有较好的承载性能,钢管砂桩采用此种形式,相对于钢管混凝土灌注桩或钢筋混凝土灌注桩可大幅度降低材料成本,而且节省了混凝土达到设定强度的时间,加快了施工速度。

[0041] 所述支撑弧板包括第二弧形板2-1,所述第二弧形板两端一体式连接有矩形板2-2,所述矩形板一端与第二弧形板端部一体式连接,另一端设有卡接部2-3,所述钢管砂桩的外周面上设置有与所述卡接部相匹配的卡槽结构17,所述卡接部能够卡入所述卡槽结构中,且与卡槽结构的内侧面贴紧接触,支撑弧板采用卡接部和卡槽结构进行拼接连接,具有良好的防水性能,无需设置止水帷幕,简化了施工工序,降低了支护成本,所述卡接部及卡槽结构的形状满足:卡槽结构能够限制卡接部沿锚杆的轴线方向运动,卡接部卡入卡槽结构中,能够防止锚杆施工时,支撑弧板与钢管砂桩脱离。

[0042] 本实施例中,所述第二弧形板的弧度为 $90^{\circ}$ ,具有最佳的抗压能力。

[0043] 所述钢管砂桩的顶端沿其圆周均匀设置有四个回收接头10,所述回收接头具有起吊孔,方便对钢管砂桩进行拔出回收。

[0044] 所述钢管砂桩的底端设置有封口盖,所述封口盖为倒锥形结构,所述封口盖由三个封盖部11构成,三个封盖部能够构成倒锥形结构,三个封盖部顶端通过合页与钢管砂桩的底端转动连接,钢管砂桩压入土体时,可预先将三个封盖部闭合,形成锥尖,方便将钢管砂桩压入土中,拔除钢管砂桩时,在重力作用下,钢管砂桩内部的中砂会顶开三个封盖部,使钢管砂桩底部敞开,中砂能够从钢管砂桩底部漏出,方便将钢管砂桩拔出。

[0045] 深基坑支护中所用的钢管砂桩长度较长,因此本实施例中,所述钢管砂桩由多个管段拼接而成,施工时可将钢管砂桩分段压入土中,方便进行施工,钢管砂桩回收时,也可方便回收。

[0046] 所述管段的顶端设有内螺纹管12,管段的底端设有与所述内螺纹管相匹配的外螺纹管13,所述外螺纹管和内螺纹管的壁厚之和等于钢管砂桩的壁厚,相邻管段能够通过外螺纹管和内螺纹管螺纹连接,且连接后,螺纹连接段的内径等于钢管砂桩的内径,外径等于钢管砂桩的外径。

[0047] 管段中,第一隔板的顶端与内螺纹管的底端相平齐,第一隔板的底端与内螺纹管的底端相平齐,相邻管段螺纹连接后,两个管段中的第一隔板能够对齐并且进行拼接。

[0048] 所述管段的底端外周面沿圆周均匀焊接固定有四个第一套筒14,所述第一套筒中穿过有加固钢筋15,加固钢筋与第一套筒焊接固定,管段的内螺纹管的顶端外周面沿圆周均匀焊接固定有四个第二套筒16,所述第二套筒与加固钢筋相匹配且与第一套筒同轴设置,相邻管段中,其中一个管段的加固钢筋能够插入另一个管段的第二套筒中,可以增强相

邻管段的连接强度。

[0049] 本实施例中,位于最顶端的管段的顶部设置回收接头,位于最底部的管段的底端设置封口盖。

[0050] 实施例2:

[0051] 本实施例公开了一种可循环利用的基坑桩锚支护结构的施工方法,包括以下步骤:

[0052] 步骤1:将多个钢管砂桩压入土体中,在钢管砂桩的第二空间内设置预应力钢筋,钢管砂桩压入土体后,将支撑弧板与钢管砂桩拼接后压入土体中,在钢管砂桩的第一空间中填充抗压填充物,对第二空间内的预应力钢筋施加预应力。

[0053] 具体的,首先在施工场地定位出钢管砂桩的具体位置,将带钢管砂桩带有封口盖的第一段管段利用静压植桩机压入土体中,在第一段管段的第二空间中设置第一段预应力钢筋,第一段预应力钢筋的底部锚固在第一段管段内部,然后将第二段管段和压入土体的第一段管段螺纹连接,加固钢筋插入第二套筒中,并将加固钢筋与第二套筒焊接固定,然后将第二段管段压入土体中,在第二段管段的第二空间中设置第二段预应力钢筋,第二段预应力钢筋通过钢筋套筒与第一段预应力钢筋固定连接,采用相同的方法,依次将多段管段压入土体中,并在管段的第二空间内设置预应力钢筋,带有回收接头的管段位于最上方。多段管段压入土体后,形成压入土体的完整的钢管砂桩,然后相邻钢管砂桩之间的支撑弧板与钢管砂桩拼接后压入土体中,在第一空间内填充中砂,对第二空间中的预应力钢筋施加预应力。第一空间填充中砂前,在钢管砂桩的第一空间内置入一根吸水管,所述吸水管伸入至钢管砂桩的底部,吸水管置入完成后,在钢管砂桩的第一空间内填充中砂,填砂时,同时灌注液体,本实施例中,液体采用水即可,边灌水边填砂,中砂会在水流的作用下更加密实,提高了中砂的承载力,中砂填充完成后,将吸水管与水泵连接,利用水泵将第一空间内的水抽出。

[0054] 步骤2:钢管砂桩及支撑弧板施工完成后,开始开挖基坑,基坑开挖至设定深度后,安装围檩和锚杆,基坑每次开挖设定深度,均需要安装围檩和锚杆,直至基坑开挖完成。

[0055] 具体的,钢管砂桩机支撑弧板施工完成后,开始对基坑进行开挖,开挖至设定深度后,将多个锚杆穿过围檩,然后将穿过围檩的锚杆穿过支撑弧板的通孔并插入基坑外周的土体中,锚杆的托盘将围檩压紧在钢管砂桩上,锚杆穿过支撑弧板时,将防水橡胶套插入到锚杆和通孔的内孔面之间的空隙中,用于防水。

[0056] 采用相同的方法,基坑每次开挖设定的深度,对围檩和锚杆进行施工,直至基坑开挖完成。

[0057] 基坑内主体结构的地下部分施工完成后,即可对基坑进行回填,基坑每回填一部分前,先将该部分对应的围檩和锚杆拆除,进行回收,然后回填相应部分,直至基坑完全回填,回填完成后,将钢管砂桩核和支撑弧板拔出,进行回收和再利用。

[0058] 本实施例的施工方法,钢管砂桩和支撑弧板压入土体后再开挖基坑,基坑边开挖边进行锚杆支护,缩短了工期,提高了支护效率,基坑内主体结构的地下部分施工完成后,可将钢管砂桩核支撑弧板回收,并可以多次循环使用,不仅可以降低基坑支护费用,而且不在地下留下建筑垃圾,保护环境,不影响未来地下空间的开发。

[0059] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范

围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。



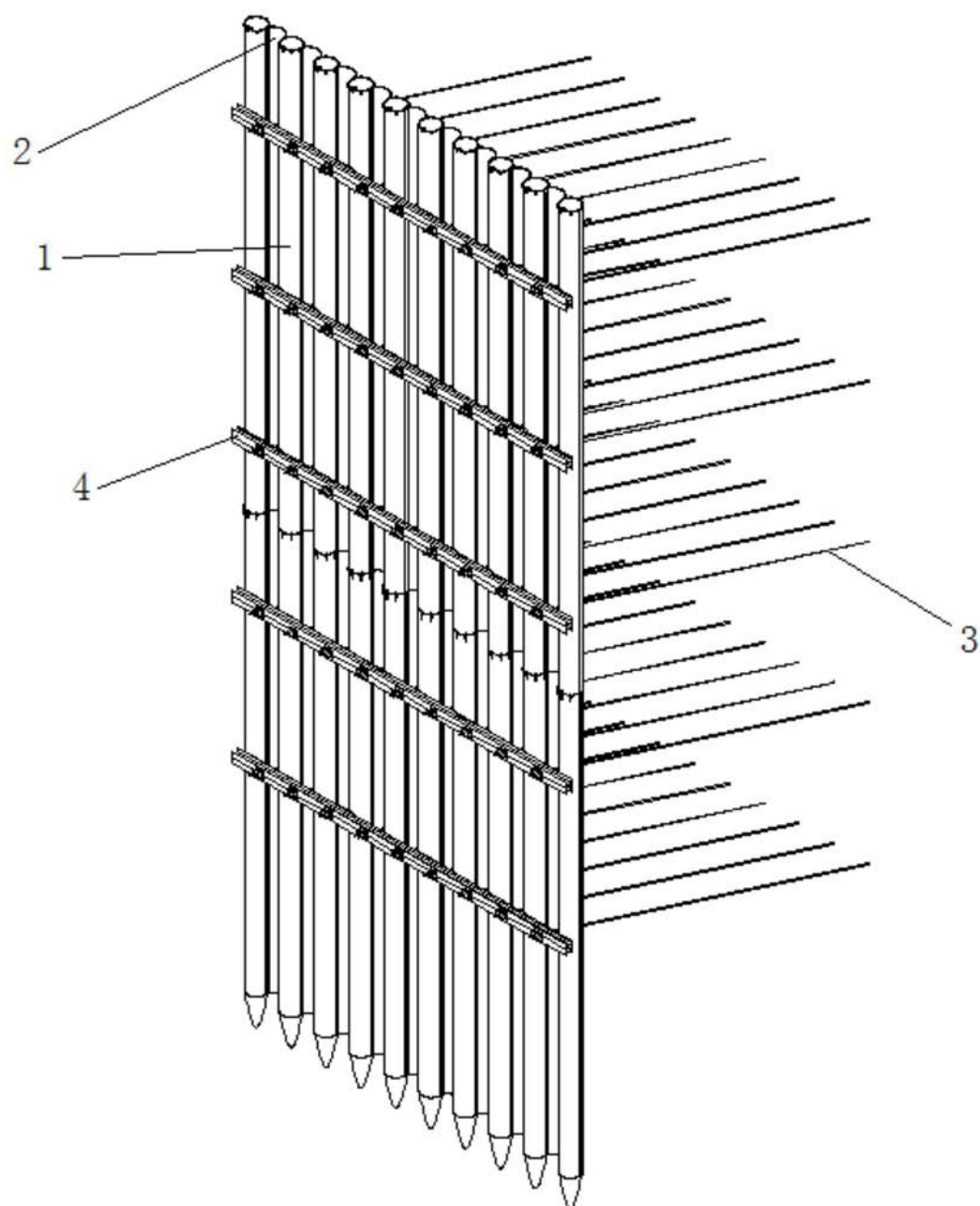


图1

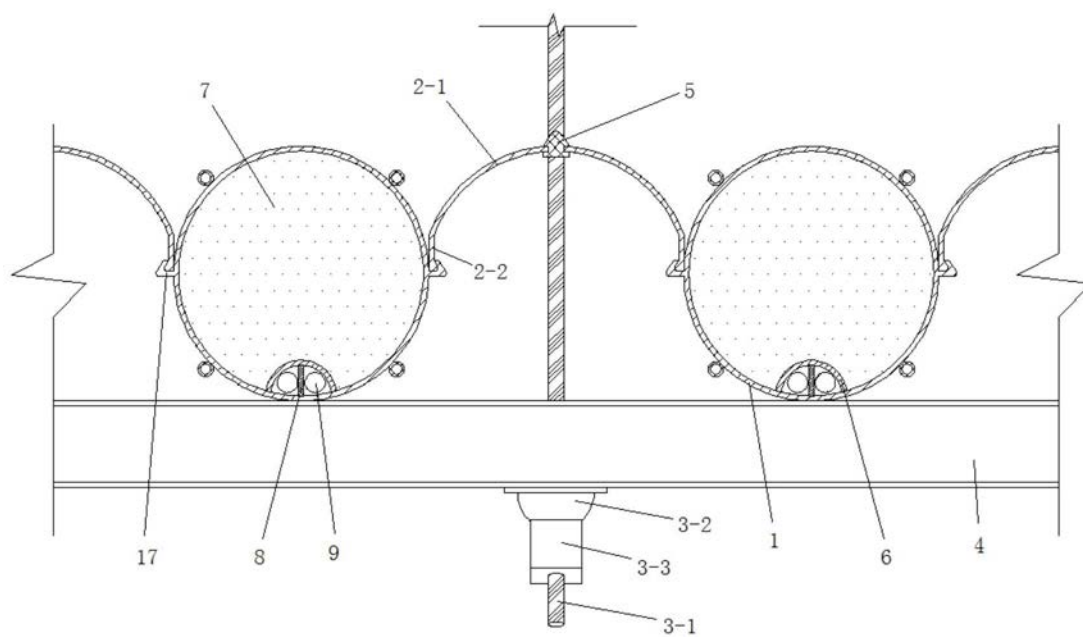


图2

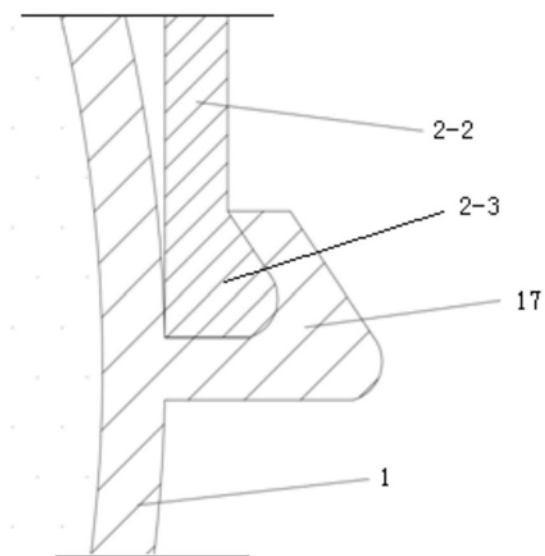


图3

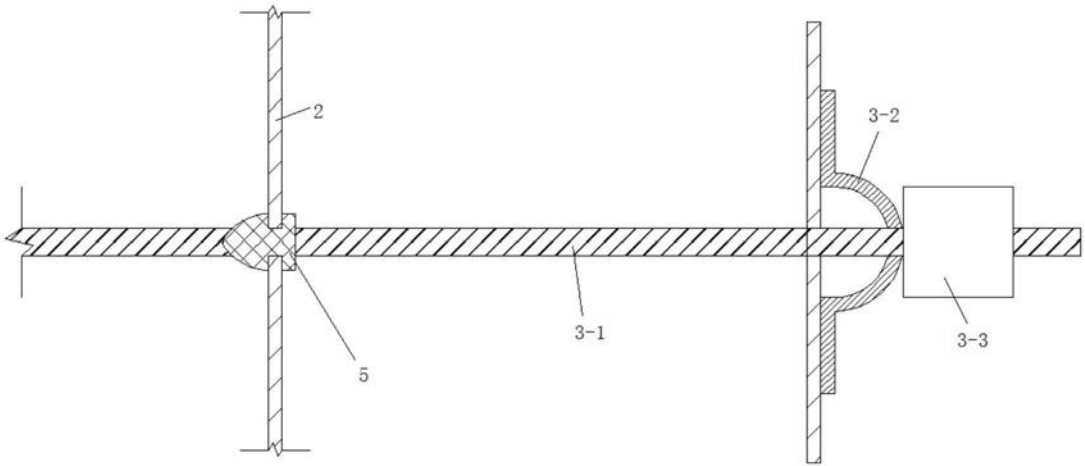


图4

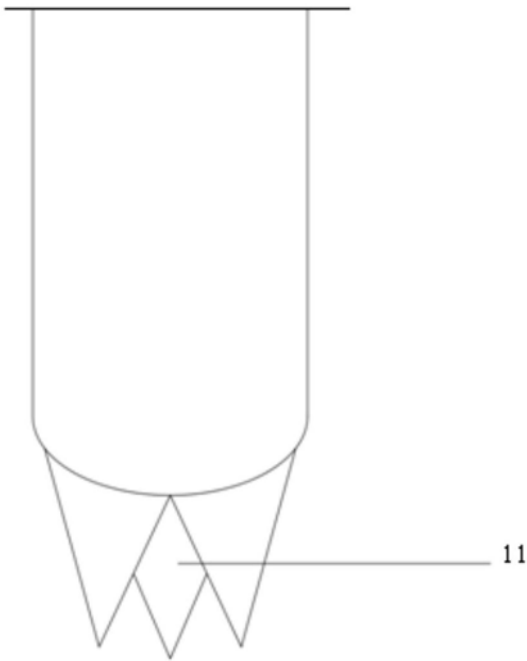


图5

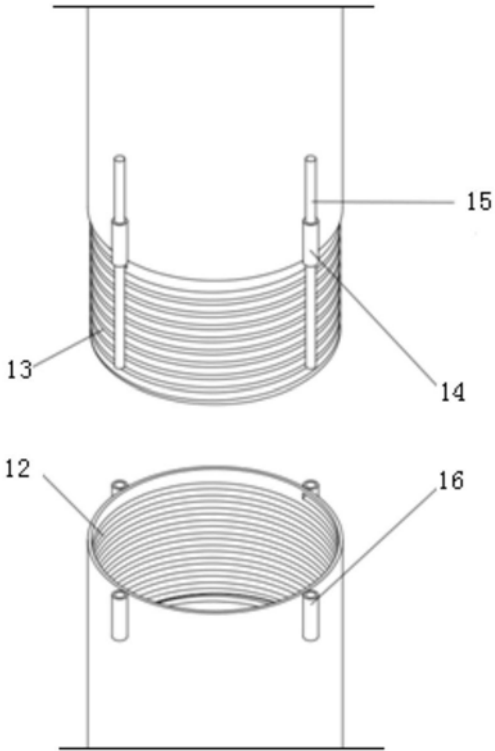


图6