



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108360535 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201810420753.6

(22)申请日 2018.05.04

(71)申请人 广西建工集团基础建设有限公司

地址 530001 广西壮族自治区南宁市良庆区平乐大道19号

(72)发明人 唐光暹 黎平山 蒙胜益 朱明佳
甘斌强 唐勇 吴光航

(74)专利代理机构 广西南宁公平知识产权代理有限公司 45104

代理人 陆嘉丽

(51)Int.Cl.

E02D 17/04(2006.01)

E02D 5/58(2006.01)

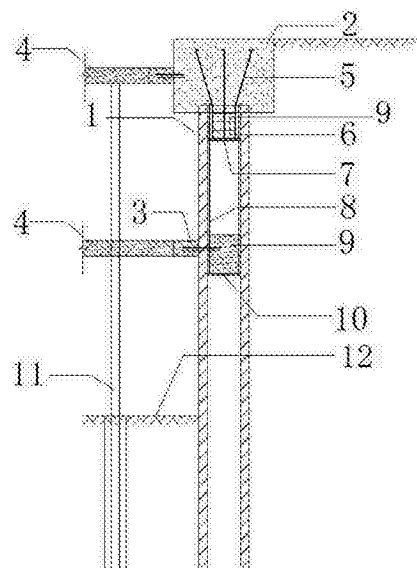
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

基于排桩与内支撑的基坑支护结构及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了基于排桩与内支撑的基坑支护结构及其施工方法,包括多根竖直并列设于基坑四周的预应力混凝土管桩,相邻两根预应力混凝土管桩的桩顶之间通过冠梁连接,所述预应力混凝土管桩的顶部内径向固定有第一托板,第一托板的上方通过填芯混凝土固定有若干根主筋;所有主筋环绕预应力混凝土管桩的内壁均匀排列成一圈,并通过箍筋连接成一体;基坑的底部上方通过多根立柱架设有内支撑,内支撑与基坑四周的冠梁相固定。本发明的能够在降低建筑能耗及建筑材料使用的情况下满足基坑变形稳定要求,施工不影响周边既有建筑物,施工机械产生的噪音及对环境污染非常小,施工绿色环保。



1. 基于排桩与内支撑的基坑支护结构,包括多根竖直并列设于基坑四周的预应力混凝土管桩,相邻两根预应力混凝土管桩的桩顶之间通过冠梁连接,其特征在于:所述预应力混凝土管桩的顶部内径向固定有第一托板,第一托板的上方通过填芯混凝土固定有若干根主筋;所有主筋环绕预应力混凝土管桩的内壁均匀排列成一圈,并通过箍筋连接成一体;每根主筋均由竖直段和倾斜段相接而成,竖直段固定于预应力混凝土管桩内部,倾斜段固定于冠梁内部;倾斜段朝预应力混凝土管桩的桩壁向外侧倾斜,并于顶端向内侧弯折;基坑的底部上方通过多根立柱架设有内支撑,内支撑与基坑四周的冠梁相固定。

2. 根据权利要求1所述的基于排桩与内支撑的基坑支护结构,其特征在于:所述预应力混凝土管桩的桩身之间通过腰梁连接;内支撑与腰梁相固定。

3. 根据权利要求2所述的基于排桩与内支撑的基坑支护结构,其特征在于:所述腰梁包括围檩、锚固件和抗滑块;所述围檩垂直于预应力混凝土管桩的桩身,预应力混凝土管桩内位于围檩标高处的下方径向固定有第二托板,第二托板的上方通过填芯混凝土将锚固件的一端与预应力混凝土管桩相固定,锚固件的另一端与围檩相固定;内支撑与围檩相固定;相邻两根预应力混凝土管桩之间均设有与预应力混凝土管桩的外壁相贴合的抗滑块,抗滑块固定在围檩上。

4. 根据权利要求3所述的基于排桩与内支撑的基坑支护结构,其特征在于:所述围檩和抗滑块均由混凝土制成,内支撑由钢筋混凝土制成,内支撑、抗滑块和围檩浇筑成一体;锚固件为锚筋,锚筋的一端植入预应力混凝土管桩中,另一端植入围檩中;预应力混凝土管桩的外壁部分嵌入抗滑块中,并与抗滑块相固定。

5. 根据权利要求3所述的基于排桩与内支撑的基坑支护结构,其特征在于:所述第一托板和第二托板均通过吊筋固定在预应力混凝土管桩内腔中的指定位置,吊筋的上端悬挂在预应力混凝土管桩的顶部,下端分别与第一托板和第二托板固接。

6. 根据权利要求1所述的基于排桩与内支撑的基坑支护结构,其特征在于:所述立柱分别设置于内支撑的各个相交节点处。

7. 根据权利要求1所述的基于排桩与内支撑的基坑支护结构,其特征在于:所述立柱具体为钢格构立柱。

8. 根据权利要求1所述的基于排桩与内支撑的基坑支护结构,其特征在于:所述填芯混凝土的混凝土强度等级不低于冠梁的混凝土强度等级。

9. 基于排桩与内支撑的基坑支护结构的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 测量定位:测量放线确定预应力混凝土管桩的桩位,并在桩位中心插入钢筋作为标记;

(2) 吊桩、插桩:将预制好的预应力混凝土管桩对准桩位测量定位点进行插桩;

(3) 压桩:随着沉桩深度的增加逐渐增加压桩压力,保持预应力混凝土管桩桩身垂直,当压桩压力达到预先规定值时,停止压桩;

(4) 填芯混凝土施工:将吊筋的上端悬挂于预应力混凝土管桩的顶部,将第二托板水平置于预应力混凝土管桩内的腰梁标高处,并与吊筋相固定,在第二托板的上方浇筑填芯混凝土;将第一托板水平置于预应力混凝土管桩的顶部内侧,并与吊筋相固定,再将主筋环绕预应力混凝土管桩的内壁均匀排列成一圈,并通过箍筋焊接成一体后安装在第一托板的上方,然后在第一托板的上方浇筑填芯混凝土;

(5) 冠梁施工:搭建好冠梁钢筋后,浇筑混凝土建成冠梁;

(6) 立柱施工:测量定位立柱的位置,采用旋挖钻孔成孔后,下放钢格构立柱,浇筑混凝土建成立柱;

(7) 腰梁及内支撑施工:当基坑挖至腰梁标高处时,将锚固件的一端固定在预应力混凝土管桩的桩壁上,另一端固定在围檩上,在立柱的上方搭建好内支撑钢筋后,分别与冠梁和围檩相固定,然后依次在相邻预应力混凝土管桩之间的围檩上进行抗滑块施工,将内支撑、抗滑块和围檩用混凝土浇筑成一体,并使抗滑块分别与相邻两根预应力混凝土管桩的外壁相贴合。

基于排桩与内支撑的基坑支护结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑工程技术领域,具体涉及一种基于排桩与内支撑的基坑支护结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 在基坑支护工程中,最常见的支护结构有土钉支护、灌注桩+锚索支护、地下连续墙支护等。采用灌注排桩支护时,成桩质量不易控制、桩身承载力低、不容易充分发挥自身强度。且灌注桩养护时间长,影响施工进度。当采用灌注桩+锚索支护或土钉支护时,对周边既有建筑物及既有地下管线影响较大,在紧邻既有建筑物的城市中心区域基坑支护,实用性不强。

[0003] 预应力混凝土管桩的桩身强度高、单桩承载力高;由于预压应力的存在,故桩体具有良好的抗弯抗剪抗裂性能;具有良好的穿越土层的能力;成桩质量高;施工方便快捷,施工周期短;单位承载力造价比普通灌注桩低等特点。因此,预应力混凝土管桩在工业与民用建筑、铁路、公路、桥梁、港口、码头等工程中得到了广泛的应用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有技术中的上述问题,结合预应力混凝土桩和内支撑的特点,提供一种基于排桩与内支撑的基坑支护结构及其施工方法,能够降低建筑能耗及建筑材料使用,适用于紧邻既有建筑物的城市中心区域基坑支护。

[0005] 为实现上述发明目的,本发明采用了如下技术方案:

[0006] 基于排桩与内支撑的基坑支护结构,包括多根竖直并列设于基坑四周的预应力混凝土管桩,相邻两根预应力混凝土管桩的桩顶之间通过冠梁连接,所述预应力混凝土管桩的顶部内径向固定有第一托板,第一托板的上方通过填芯混凝土固定有若干根主筋;所有主筋环绕预应力混凝土管桩的内壁均匀排列成一圈,并通过箍筋连接成一体;每根主筋均由竖直段和倾斜段相接而成,竖直段固定于预应力混凝土管桩内部,倾斜段固定于冠梁内部;倾斜段朝预应力混凝土管桩的桩壁向外侧倾斜,并于顶端向内侧弯折;基坑的底部上方通过多根立柱架设有内支撑,内支撑与基坑四周的冠梁相固定。

[0007] 上述预应力混凝土管桩的桩身之间通过腰梁连接;内支撑与腰梁相固定。

[0008] 上述腰梁包括围檩、锚固件和抗滑块;所述围檩垂直于预应力混凝土管桩的桩身,预应力混凝土管桩内位于围檩标高处的下方径向固定有第二托板,第二托板的上方通过填芯混凝土将锚固件的一端与预应力混凝土管桩相固定,锚固件的另一端与围檩相固定;内支撑与围檩相固定;相邻两根预应力混凝土管桩之间均设有与预应力混凝土管桩的外壁相贴合的抗滑块,抗滑块固定在围檩上。

[0009] 上述围檩和抗滑块均由混凝土制成,内支撑由钢筋混凝土制成,内支撑、抗滑块和围檩浇筑成一体;锚固件为锚筋,锚筋的一端植入预应力混凝土管桩中,另一端植入围檩中;预应力混凝土管桩的外壁部分嵌入抗滑块中,并与抗滑块相固定。

[0010] 上述第一托板和第二托板均通过吊筋固定在预应力混凝土管桩内腔中的指定位置,吊筋的上端悬挂在预应力混凝土管桩的顶部,下端分别与第一托板和第二托板固接。

[0011] 上述立柱分别设置于内支撑的各个相交节点处。

[0012] 上述立柱具体为钢格构立柱。

[0013] 上述填芯混凝土的混凝土强度等级不低于冠梁的混凝土强度等级。

[0014] 基于排桩与内支撑的基坑支护结构的施工方法,包括如下步骤:

[0015] (1) 测量定位:测量放线确定预应力混凝土管桩的桩位,并在桩位中心插入钢筋作为标记;

[0016] (2) 吊桩、插桩:将预制好的预应力混凝土管桩对准桩位测量定位点进行插桩;

[0017] (3) 压桩:随着沉桩深度的增加逐渐增加压桩压力,保持预应力混凝土管桩桩身垂直,当压桩压力达到预先规定值时,停止压桩;

[0018] (4) 填芯混凝土施工:将吊筋的上端悬挂于预应力混凝土管桩的顶部,将第二托板水平置于预应力混凝土管桩内的腰梁标高处,并与吊筋相固定,在第二托板的上方浇筑填芯混凝土;将第一托板水平置于预应力混凝土管桩的顶部内侧,并与吊筋相固定,再将主筋环绕预应力混凝土管桩的内壁均匀排列成一圈,并通过箍筋焊接成一体后安装在第一托板的上方,然后在第一托板的上方浇筑填芯混凝土;

[0019] (5) 冠梁施工:搭建好冠梁钢筋后,浇筑混凝土建成冠梁;

[0020] (6) 立柱施工:测量定位立柱的位置,采用旋挖钻孔成孔后,下放钢格构立柱,浇筑混凝土建成立柱;

[0021] (7) 腰梁及内支撑施工:当基坑挖至腰梁标高处时,将锚固件的一端固定在预应力混凝土管桩的桩壁上,另一端固定在围檩上,在立柱的上方搭建好内支撑钢筋后,分别与冠梁和围檩相固定,然后依次在相邻预应力混凝土管桩之间的围檩上进行抗滑块施工,将内支撑、抗滑块和围檩用混凝土浇筑成一体,并使抗滑块分别与相邻两根预应力混凝土管桩的外壁相贴合。

[0022] 相比于现有技术,本发明的优势在于:

[0023] 本发明提供的基于排桩与内支撑的基坑支护结构及其施工方法,通过施工机械采用静压式、打入式等方式,将预制好的预应力混凝土管桩在基坑四周沉入指定位置及深度,桩顶设置冠梁,使桩与桩之间形成一个受力整体,预应力混凝土管桩的桩身强度高、单桩承载力高,由于预压应力的存在,预应力混凝土管桩具有较大的抗弯和抗拉能力,同时配合内支撑,内支撑刚度大,整体性好,布置灵活,适应于不同形状的基坑,并且能有效承受基坑水平侧向压力,抵抗基坑变形,在提供相同承载力的情况下,比旋挖钻孔灌注桩施工速度快,桩身截面积小,材料消耗少,对周边地层的扰动小,不受周边既有建(构)筑物对施工的限制,施工不影响周边既有建(构)筑物。

[0024] 因此,本发明的基坑支护结构具有良好的抗弯抗剪抗裂性能以及良好的穿越土层的能力,以承受基坑水平侧向压力,及桩身受弯产生挠曲变形,成桩质量高,施工方便快捷,施工周期短,施工更安全可靠,单位承载力造价比普通桩低;此外,本发明的施工方法采用的施工机械产生的噪音及对环境污染非常小,施工绿色环保,顺应节能环保施工的要求。

附图说明

[0025] 图1是本发明的正视结构图。

[0026] 图2是本发明的俯视结构图。

[0027] 图3是图1中预应力混凝土管桩与冠梁连接处的局部放大图。

[0028] 图4是图3去掉冠梁后的俯视图。

[0029] 图5是图1中预应力混凝土管桩与围檩连接处的局部放大图。

[0030] 图6是图1中预应力混凝土管桩与腰梁连接处的俯视图。

[0031] 附图标记:1.预应力混凝土管桩,2.冠梁,3.腰梁,31.围檩,32.锚固件,33.抗滑块,4.内支撑,5.主筋,51.竖直段,52.倾斜段,6.箍筋,7.第一托板,8.吊筋,9.填芯混凝土,10.第二托板,11.立柱,12.基坑。

具体实施方式

[0032] 以下结合实施例及其附图对本发明技术方案作进一步非限制性的详细说明。

[0033] 如图1至6所示,基于排桩与内支撑的基坑支护结构,包括多根竖直并列设于基坑四周的预应力混凝土管桩1,相邻两根预应力混凝土管桩的桩顶之间通过冠梁2连接,桩身之间通过腰梁3连接;预应力混凝土管桩的顶部内径向固定有第一托板7,第一托板7的上方通过填芯混凝土9固定有若干根主筋5;所有主筋环绕预应力混凝土管桩1的内壁均匀排列成一圈,并通过箍筋6焊接成一体;每根主筋5均由竖直段51和倾斜段52相接而成,竖直段51固定于预应力混凝土管桩内部,倾斜段52固定于冠梁内部;倾斜段52朝预应力混凝土管桩的桩壁向外侧倾斜,并于顶端向内侧弯折,采用该结构的主筋可使预应力混凝土管桩与冠梁的连接更牢固;基坑12的底部上方通过多根立柱11架设有内支撑4,内支撑4分别与基坑12四周的冠梁2和腰梁3相固定,内支撑4用于承受基坑水平侧向压力,抵抗基坑变形;立柱11具体为钢格构立柱,分别设置于内支撑4的各个相交节点处,用于为内支撑提供竖直方向的支持力。

[0034] 腰梁3包括围檩31、锚固件32和抗滑块33;围檩31垂直于预应力混凝土管桩1的桩身,预应力混凝土管桩1内位于围檩标高处的下方径向固定有第二托板10,围檩31和抗滑块33均由混凝土制成,内支撑4由钢筋混凝土制成,内支撑4、抗滑块33和围檩31浇筑成一体;第二托板10的上方填充有用于固定锚固件的填芯混凝土,锚固件32为锚筋,锚筋的一端植入预应力混凝土管桩中,另一端植入围檩中;相邻两根预应力混凝土管桩1之间均设有与预应力混凝土管桩的外壁相贴合的抗滑块33,抗滑块33固定在围檩31上;预应力混凝土管桩1的外壁部分嵌入抗滑块33中,并与抗滑块33相固定,抗滑块用于平衡腰梁与桩间土,以及腰梁与预应力混凝土管桩之间的受力。

[0035] 第一托板7和第二托板10均采用厚度为4~5mm的圆形钢板;第一托板7和第二托板10均通过吊筋8固定在预应力混凝土管桩内腔中的指定位置,吊筋8的上端呈90°弯折,可悬挂在预应力混凝土管桩1顶部,吊筋8的下端分别与第一托板7和第二托板10焊接。

[0036] 填芯混凝土9的混凝土强度等级不低于冠梁2的混凝土强度等级。

[0037] 本发明可设置多条腰梁;内支撑可仅与冠梁或腰梁任一个相固定,也可以同时与冠梁和腰梁相固定。

[0038] 上述基于排桩与内支撑的基坑支护结构的施工方法,包括如下步骤:

[0039] (1) 测量定位:测量放线确定预应力混凝土管桩的桩位,并在桩位中心插入钢筋作

为标记;

[0040] (2) 吊桩、插桩:将预制好的预应力混凝土管桩对准桩位测量定位点进行插桩;

[0041] (3) 压桩:采用压桩机进行压桩,随着沉桩深度的增加逐渐增加压桩压力,保持预应力混凝土管桩桩身垂直,当压桩压力达到预先规定值时,停止压桩;

[0042] (4) 填芯混凝土施工:将吊筋的上端悬挂于预应力混凝土管桩的顶部,将第二托板水平置于预应力混凝土管桩内的腰梁标高处,并与吊筋相固定,在第二托板的上方浇筑填芯混凝土;将第一托板水平置于预应力混凝土管桩的顶部内侧,并与吊筋相固定,再将主筋环绕预应力混凝土管桩的内壁均匀排列成一圈,并通过箍筋焊接成一体后安装在第一托板的上方,然后在第一托板的上方浇筑填芯混凝土;

[0043] (5) 冠梁施工:搭建好冠梁钢筋后,浇筑混凝土建成冠梁;

[0044] (6) 立柱施工:测量定位立柱的位置,采用旋挖钻孔成孔后,下放钢格构立柱,浇筑混凝土建成立柱;

[0045] (7) 腰梁及内支撑施工:当基坑挖至腰梁标高处时,将锚固件的一端固定在预应力混凝土管桩的桩壁上,另一端固定在围檩上;在立柱的上方搭建好内支撑钢筋后,分别与冠梁和围檩相固定;然后依次在相邻预应力混凝土管桩之间的围檩上进行抗滑块施工,将内支撑、抗滑块和围檩用混凝土浇筑成一体,并使抗滑块分别与相邻两根预应力混凝土管桩的外壁相贴合。

[0046] 本发明的工作原理

[0047] 基坑支护工程中,基坑支护结构要承受水平侧向压力,支护桩的桩身易受弯产生挠曲变形。预应力混凝土管桩桩身混凝土强度高,再加上使用高强度、低松弛率的预应力钢筋使桩身具有较高的有效压力,因此,预应力混凝土管桩具有较大的抗弯和抗拉能力,同时配合内支撑,能有效承受基坑水平侧向压力,抵抗基坑变形,在提供相同承载力的情况下,比旋挖钻孔灌注桩施工速度快,桩身截面积小,材料消耗少,对周边地层的扰动小,不受周边既有建(构)筑物对施工的限制,对周边地层的扰动小,施工更安全可靠。因此,本发明的基坑支护结构能很好的发挥其抗弯性能及保证基坑支护结构的稳定性,并且本发明的施工方法所采用的施工机械产生的噪音及对环境污染非常小,施工绿色环保,顺应节能环保施工的要求。

[0048] 本发明具体具有如下优点:

[0049] 1. 规格统一规范,质量可靠。预应力混凝土管桩在预制加工厂统一生产,管桩规格模数化,规范化,多样化,质量经过验收合格,安全可靠。

[0050] 2. 运输方便,可适应较长运距。管桩节长一般在13m以内,起吊时用特制的吊钩勾住管桩的两端就可方便地吊起来,吊装运输方便;桩身又有预压应力,保证运输及吊装过程中,管桩质量不被损坏。

[0051] 3. 施工速度快,便于组织施工。管桩规格多样化,搭配灵活,成桩长度可长可短,适用不同深度、不同桩径的桩型。施工过程中,施工机械少,施工人员要求不高,施工组织简单易行。

[0052] 4. 桩身强度高、成桩质量高、经济安全。管桩桩身强度高,可适用于多种地层,成桩率高,极少出现废桩或断桩等质量事故,相比钻孔灌注桩,单位承载力造价更低。

[0053] 5. 无噪音、无污染,施工绿色环保。施工过程中,施工机械产生的噪音及对环境污染

染非常小,施工绿色环保。

[0054] 6.施工不受周边既有建(构)筑物对施工的限制,对周边地层的扰动小,施工更安全可靠。

[0055] 需要指出的是,上述实施例仅为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

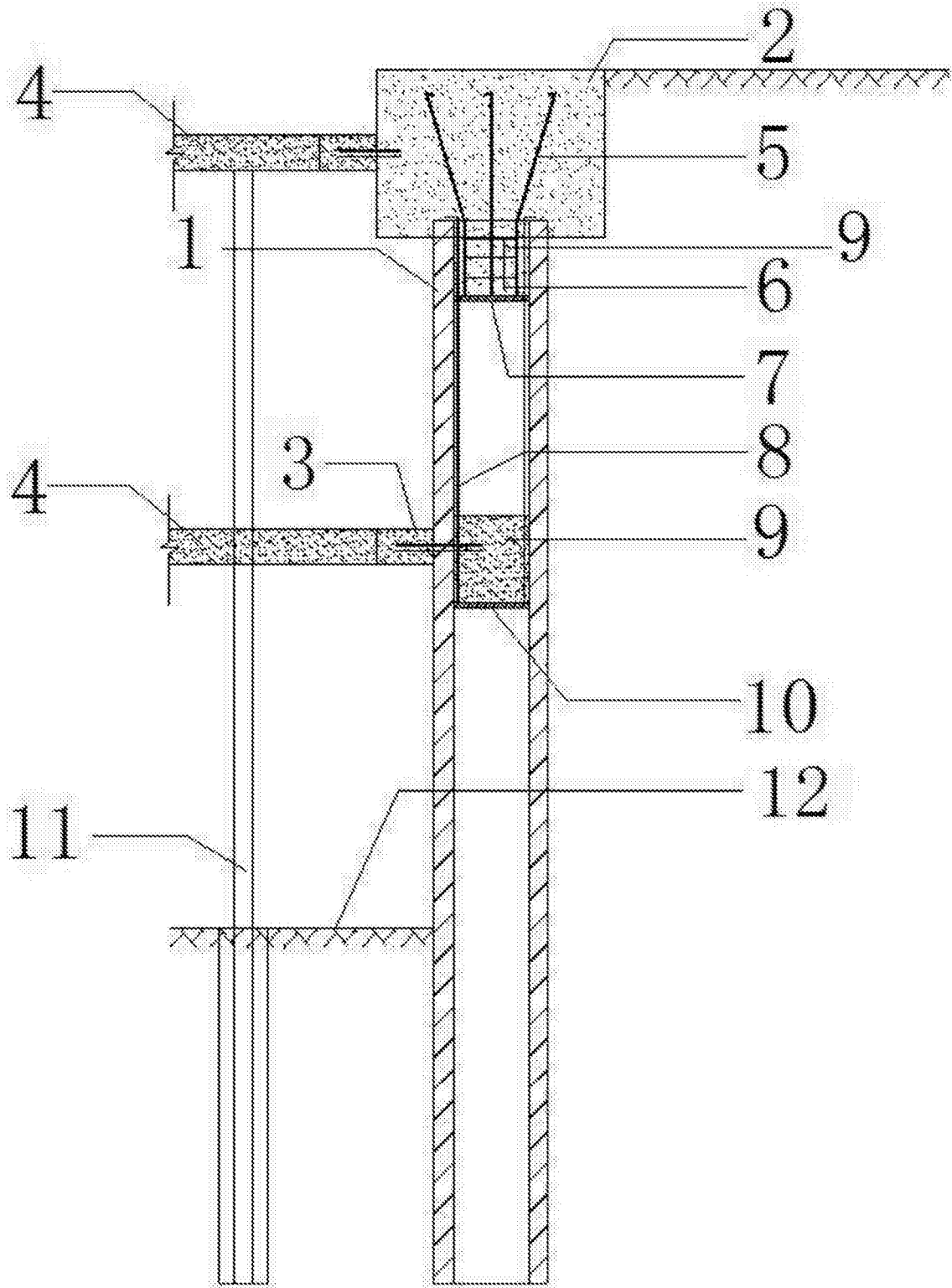


图1

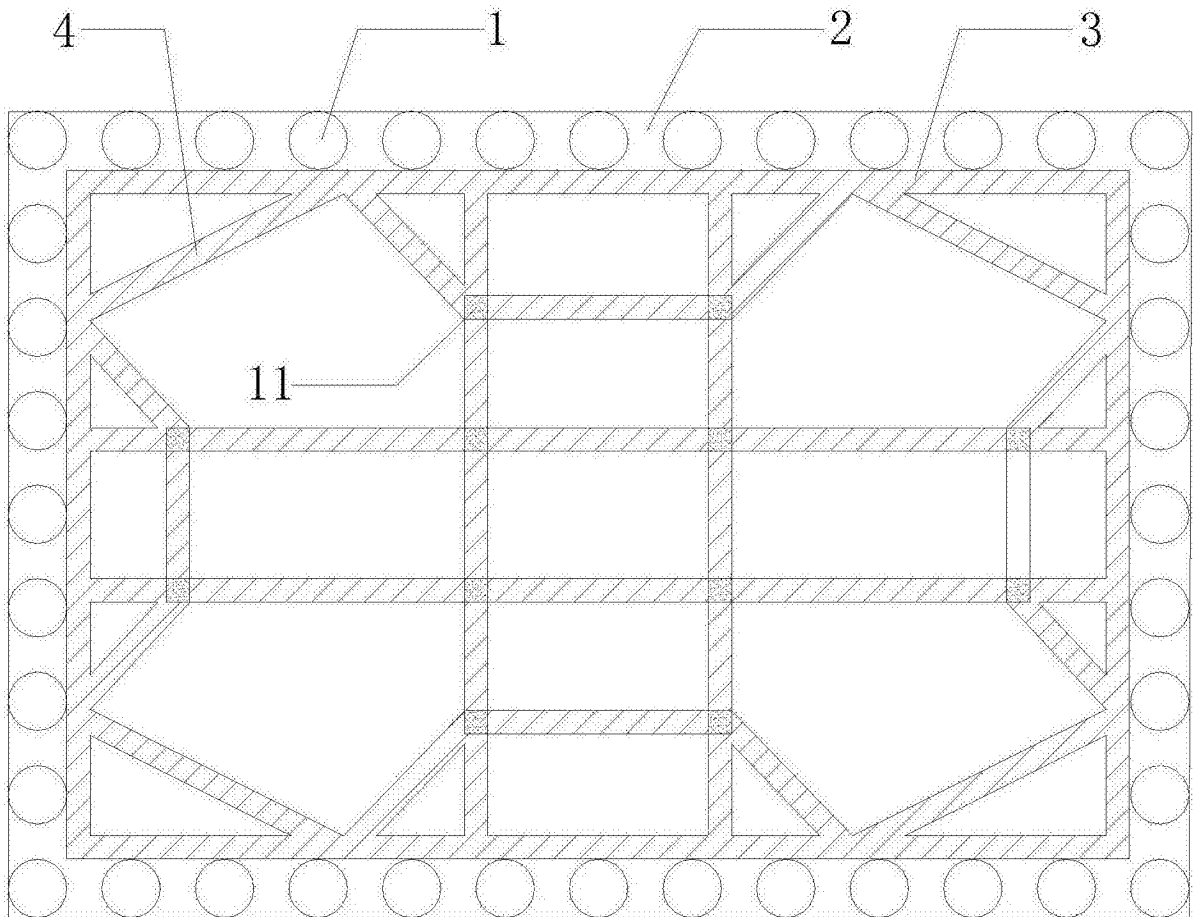


图2

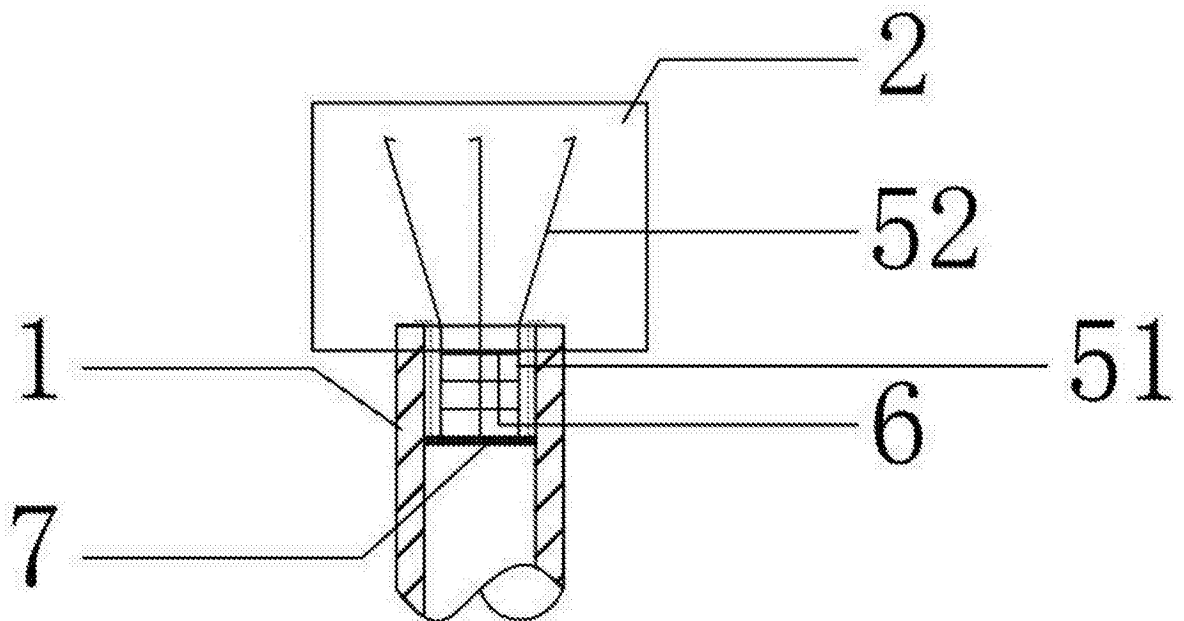


图3

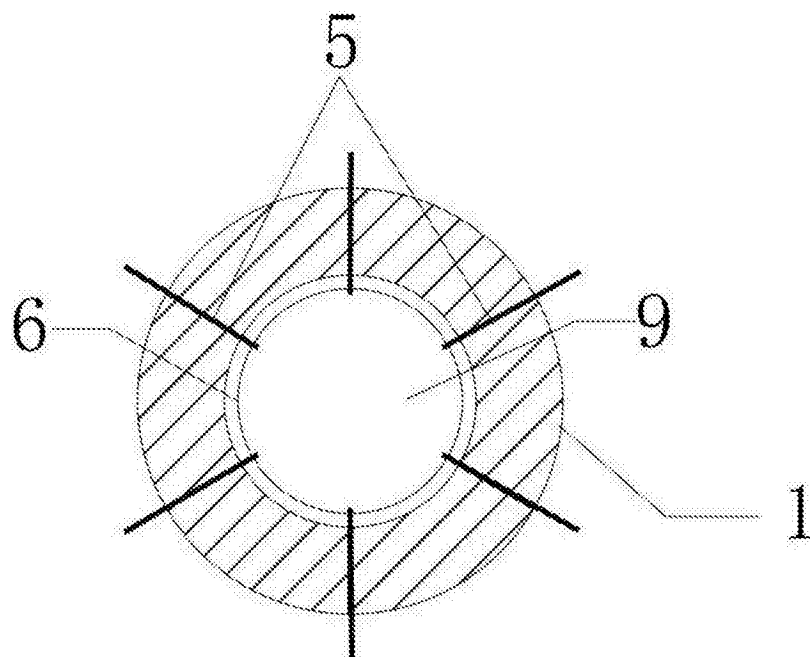


图4

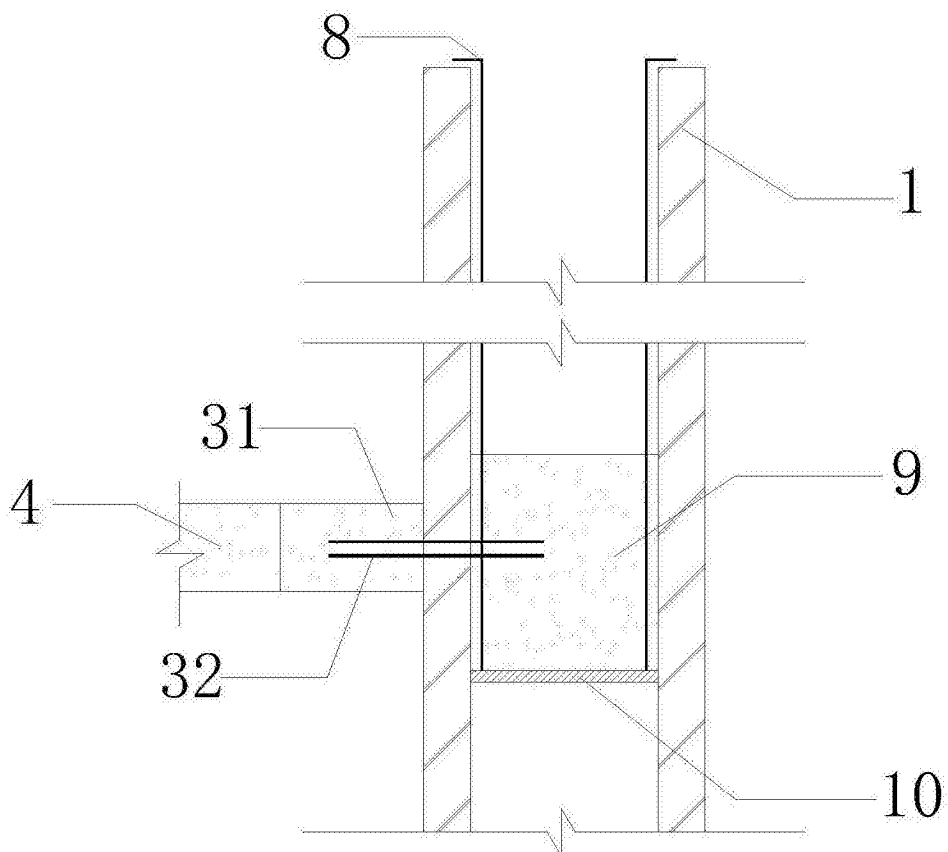


图5

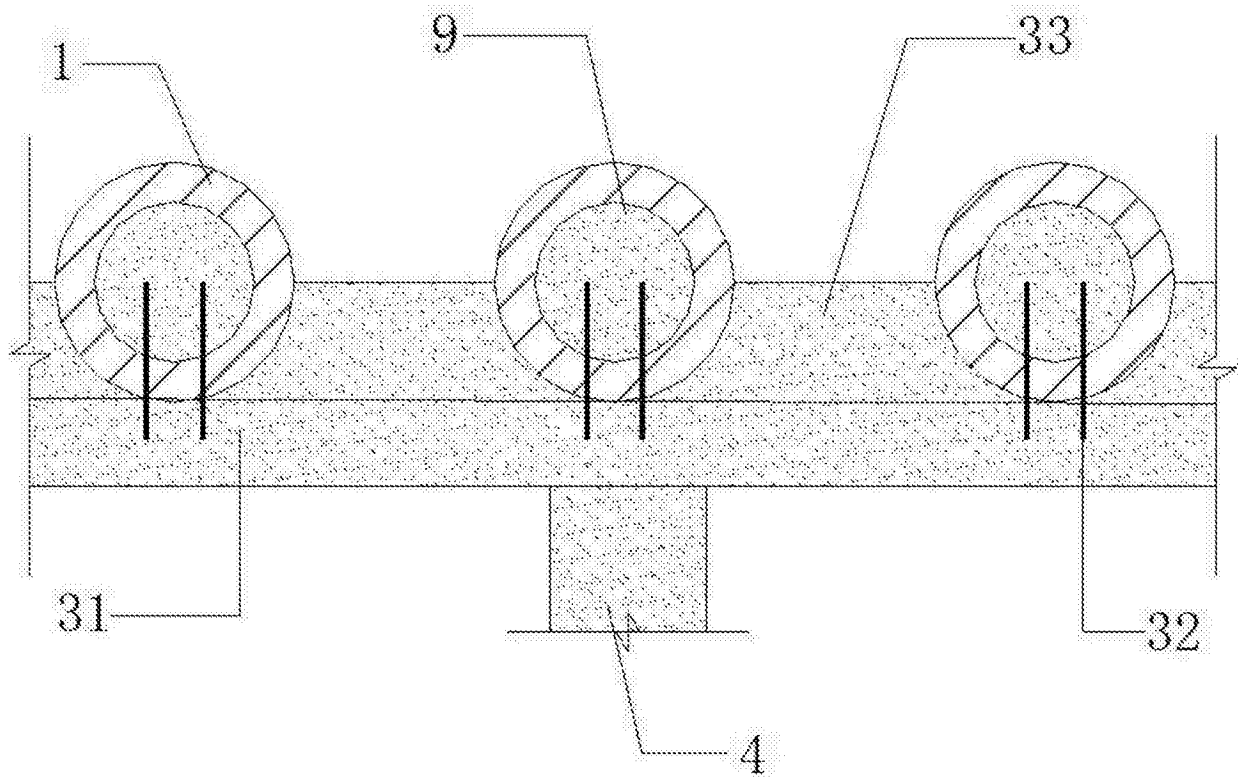


图6