



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111305199 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 30

(21) 申请号 202010267568.5

E02D 5/34 (2006.01)

(22) 申请日 2020.04.08

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 204532147 U, 2015.08.05

申请公布号 CN 111305199 A

CN 212688939 U, 2021.03.12

(43) 申请公布日 2020.06.19

审查员 李倪蕾

(73) 专利权人 刘淼

地址 221000 江苏省徐州市解放南路学府

嘉苑4号楼三单元102室

(72) 发明人 刘淼 刘昭运 刘亚璞

(74) 专利代理机构 徐州先卓知识产权代理事务

所(普通合伙) 32555

专利代理师 于浩

(51) Int. Cl.

E02D 5/56 (2006.01)

E02D 5/48 (2006.01)

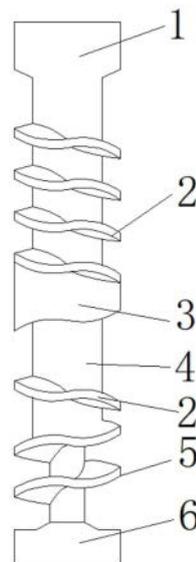
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

(54) 发明名称

一种变内径螺纹桩及螺纹桩非同步施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种变内径螺纹桩及螺纹桩非同步施工方法,包括变内径螺纹桩桩身;变内径螺纹桩桩身包括至少两个等外径的螺纹桩段,螺纹桩段中至少有一段螺纹桩的桩芯与其余螺纹桩体的桩芯直径不同。利用取土螺旋钻具取土钻进,降低钻进对设备扭矩的要求,其中预先取土引孔,复钻成桩的方法,采用桩芯部分取土引孔,并且取土钻进后,桩周土回涌压力较小,复钻成桩时,加高螺齿扫土成螺,对孔壁土扰动小,桩侧承载力高。在提钻泵料成桩的过程中,遇到因土层回涌压力大,造成出料不畅时,采用停转静拔或者正转提钻的方式加大桩身混凝土用量,避免桩身缩径,断桩,混凝土不密实的质量事故。



1. 一种变内径螺纹桩,包括变内径螺纹桩桩身,采用非同步施工方法进行施工,其特征在于:

所述非同步施工方法包括以下步骤:

步骤一、利用底部带有加厚螺片及加高螺齿的螺旋叶片钻具非同步旋转取土钻进,桩孔内土体随钻具做扭矩向上的运动,并沿螺片上升导出孔外,直至钻至桩底位置;

步骤二、停止钻具旋转提钻或不改变钻具旋转方向提钻泵料形成桩端;

步骤三、待出料顺畅后,反向旋提钻,此时螺片间土随钻具做扭矩向下的运动沿螺片导向桩孔挤回孔壁,混凝土在提钻形成的桩孔及挤回孔壁的土体和加大齿旋转剪切的孔壁空间中形成螺纹桩下部螺纹段;

步骤四、提钻泵料至桩身设计变径处再次改变旋转方向提钻泵料直至混凝土浇灌完成,钻具提出桩孔形成螺纹桩上部螺纹段;

所述变内径螺纹桩桩身包括至少两个等外径的螺纹桩段,所述螺纹桩段中至少有一段螺纹桩的桩芯与其余螺纹桩体的桩芯直径不同,其中,各螺纹桩段的螺纹外径相等;

所述变内径螺纹桩桩身至少有一个螺纹桩段为非挤土成孔或所述变内径螺纹桩桩身为螺纹桩段和非螺纹桩段结合的组合式桩。

2. 根据权利要求1所述的一种变内径螺纹桩,其特征在于:所述非同步施工方法在钻进至桩底位置后,若桩端所在土层不易塌孔,且出料顺畅,可直接反旋提钻泵料,形成下部螺纹桩体。

3. 根据权利要求1所述的一种变内径螺纹桩,其特征在于:所述非同步施工方法在非同步取土钻进时应分段记录进尺及段落内钻具旋转圈数,若进尺缓慢应采取预先取土引孔,引孔时应采用不带有加高螺齿的螺旋钻具或潜孔锤,其外径应不大于螺纹桩桩芯直径。

4. 根据权利要求1所述的一种变内径螺纹桩,其特征在于:所述非同步施工方法的预先取土引孔为桩身通长引孔或者部分引孔。

5. 根据权利要求1所述的一种变内径螺纹桩,其特征在于:所述非同步施工方法的取土引孔采用外径等径的钻杆和钻具或采用外径上大、下小的组合式钻杆和钻具。

6. 根据权利要求1所述的一种变内径螺纹桩,其特征在于:所述非同步施工方法在提钻泵料成桩过程中,在反旋提钻成桩部分,若遇出料不畅可停止钻具旋转提升钻具,形成直线型段或改为正旋提钻泵料成桩。

7. 根据权利要求1所述的一种变内径螺纹桩,其特征在于:所述非同步施工方法在预先引孔后,可利用底部带有加高螺齿的螺旋钻具正旋复钻到桩底位置,然后不改变旋转方向直接提钻泵料形成螺纹桩体。

一种变内径螺纹桩及螺纹桩非同步施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种螺纹桩,具体为一种变内径螺纹桩及螺纹桩非同步施工方法,属于建筑工程技术领域。

背景技术

[0002] 目前螺纹式灌注桩可分为:等直径螺纹灌注桩(等外径,等内径)、半螺丝桩(上部直杆段,下部螺纹段)和变直径螺纹桩(桩身螺纹外径和桩芯直径上大下小的全螺纹桩)等几种桩型。

[0003] 等直径螺纹桩由于桩承压部分即桩芯部分直径小于同规格直线型灌注桩,桩身受荷时,桩身强度不足,易发生上部桩头碎裂,承载力相比较同规格直线型灌注桩难有提高。

[0004] 半螺丝桩为增大桩身上部抗压能力而设置的上部直线段,相比较螺纹段,混凝土用量大,承载力等同于同规格直线型桩,故整体承载力有待提高。

[0005] 变径螺纹桩,成桩工艺为部分挤土成桩,桩身下部反向提钻成螺时,桩孔土体回涌力大,其单齿扩大的螺牙部分新鲜混凝土受到桩侧与螺牙上部覆土的回涌压力会涌回桩身,成桩后,单齿在反旋成螺时对桩身螺牙扩大效应不明显,故下部桩身外径小于上部桩身外径。因大部分地区好土层均处于较深地下,较好土层中设置螺纹桩外径没有有效扩大,无法进一步提升下部螺纹桩承载力。

[0006] 从成桩工法区分,以往螺纹式灌注桩可分为挤土螺纹桩及部分挤土螺纹桩。

[0007] 同步钻进,同步反转提钻成桩的螺纹桩成桩工法,钻进时无出土,为挤土螺纹桩。

[0008] 半螺丝桩的上部直杆段和变直径螺纹桩正旋成螺的上部螺纹桩段为部分挤土桩。

[0009] 各式螺纹桩钻具为了达到挤出成桩及满足反旋成桩时下部螺纹桩段的桩芯直径,相比长螺旋钻具均存在钻具芯管粗,钻具螺旋叶片厚等不同,这种芯管粗,叶片厚的螺旋钻具在同步挤土钻进时阻力远大于长螺旋钻具的取土钻进。

[0010] 受制于现阶段螺旋钻机设备扭矩有限,各类螺旋钻机在施工时,为实现同步挤土钻进,不仅在较硬土层中进尺缓慢,在非硬质土层中钻进达到一定深度后,因桩孔土体回涌会紧抱钻具造成钻进阻力加大依然无法达到较快钻进速度,功效低下,难以满足现在建筑施工的需要。在一定硬度的土层中,因挤土过于缓慢,对桩孔产生土体过度扰动,成桩后,受到过度扰动土体难以恢复扰动到原状,某些土层中螺纹桩侧阻力甚至低于同规格直线型灌注桩。

发明内容

[0011] 本发明的目的就在于为了解决上述问题而提供一种变内径螺纹桩及螺纹桩非同步施工方法。

[0012] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:一种变内径螺纹桩,包括变内径螺纹桩桩身;所述变内径螺纹桩桩身包括至少两个等外径的螺纹桩段,所述螺纹桩段中至少有一段螺纹桩的桩芯与其余螺纹桩体的桩芯直径不同,其中,各螺纹桩段的螺纹外径相等。

[0013] 作为本发明再进一步的方案:所述变内径螺纹桩桩身至少有一个螺纹桩段为非挤土成孔。

[0014] 作为本发明再进一步的方案:所述变内径螺纹桩桩身为螺纹桩段与非螺纹桩段结合的组合式桩。

[0015] 一种变内径螺纹桩的螺纹桩非同步施工方法,所述螺纹桩非同步施工方法包括以下步骤:

[0016] 步骤一、利用底部带有加厚螺片及加高螺齿的螺旋叶片钻具非同步旋转取土钻进,桩孔内土体随钻具做扭矩向上的运动,并沿螺片上升导出孔外,直至钻至桩底位置;

[0017] 步骤二、停止钻具旋转提钻或不改变钻具旋转方向提钻泵料形成密实桩端;

[0018] 步骤三、待出料顺畅后,反向旋提钻,此时螺片间土随钻具做扭矩向下的运动沿螺片导向桩孔挤回孔壁,混凝土在提钻形成的桩孔及挤回孔壁的土体和加大齿旋转剪切的孔壁空间中形成螺纹桩下部螺纹段

[0019] 步骤四、提钻至桩身设计变径处再次改变旋转方向提钻泵料直至混凝土浇灌完成,形成螺纹桩上部螺纹段。

[0020] 作为本发明再进一步的方案:所述螺纹桩非同步施工方法在钻进至桩底位置后,若桩端所在土层不易塌孔且出料顺畅,可直接反旋提钻泵料,形成螺纹桩下部螺纹桩体。

[0021] 作为本发明再进一步的方案:所述螺纹桩非同步施工方法在非同步取土钻进时应分段记录进尺及段落内钻具旋转圈数,若进尺缓慢(段落间钻具旋转圈数乘以加高螺齿厚度 $\geq 1/2$ 段落长度)应采取预先取土引孔复钻成桩的方法,引孔时应采用不带有加高螺齿的螺旋钻具或潜孔锤等非挤土钻具,其钻具外径应不大于螺纹桩桩芯直径。

[0022] 作为本发明再进一步的方案:所述螺纹桩非同步施工方法的预先取土引孔可为桩身通长引孔或者部分引孔。

[0023] 作为本发明再进一步的方案:所述螺纹桩非同步施工方法的取土引孔可采用外径等径螺旋钻杆、钻具。

[0024] 作为本发明再进一步的方案:所述螺纹桩非同步施工方法的取土引孔可采用外径上大下小的组合式螺旋钻杆、钻具。

[0025] 作为本发明再进一步的方案:所述螺纹桩非同步施工方法在提钻泵料成桩过程中,在反旋提钻成桩部分,若遇出料不畅可停止钻具旋转提升钻具泵料,形成直线型段落或改为正旋提钻泵料成桩。

[0026] 作为本发明再进一步的方案:所述螺纹桩非同步施工方法在预先引孔后,可利用底部带有加高螺齿的螺旋钻具正旋复钻到桩底位置,然后不改变旋转方向直接提钻泵料形成螺纹桩体。

[0027] 本发明的有益效果是:1)在不同的土层,根据需要设置不同的桩段,在确保桩身完整密实的前提下,进一步扩大硬质土层中的螺纹桩外径以获得更高的桩侧承载力;

[0028] 2)通过改变螺纹桩施工时原有的挤土同步钻进的方式,利用取土螺旋钻具取土钻进,可以大大降低钻进对设备扭矩的要求,其中预先取土引孔,复钻成桩的方法,采用桩芯部分取土引孔,复钻时,加高螺齿扫土成螺,对孔壁土扰动小,桩侧承载力高,避免因桩周土受过度扰动降低桩侧承载力的质量弊病,并且取土钻进后,桩周土回涌压力较小,钻具加高螺齿在反旋提钻成螺时可以充分发挥扩大螺纹桩螺牙高度的有益效果;

[0029] 3) 在提钻泵料成桩的过程中,遇到因土层回涌压力大,造成出料不畅时,采用停转静拔或者正转提钻的方式加大桩身混凝土用量,避免桩身缩径,断桩,混凝土不密实的质量事故。

附图说明

[0030] 图1为本发明的一种桩型示意图;

[0031] 图2为本发明带有钻具停转静拔直杆段的螺纹桩示意图;

[0032] 图3为本发明带有钻具正转形成扩大直杆段的螺纹桩示意图;

[0033] 图4为本发明带有桩底密实扩大头的螺纹桩示意图;

[0034] 图5为本发明带有桩顶扩大头的螺纹桩示意图;

[0035] 图6为本发明下部螺纹段带有钻具正向旋转形成螺纹桩段的螺纹桩示意图;

[0036] 图7为本发明上下的螺纹部分外径相等,桩芯上大下小的螺纹桩示意图;

[0037] 图8为本发明第一种施工流程示意图;

[0038] 图9为本发明第二种施工流程示意图;

[0039] 图10为本发明第三种施工流程示意图。

[0040] 图中:1、桩顶扩大头,2、正旋螺纹段,3、正旋扩大直杆段,4、静拔直杆段,5、反旋螺纹段,6、密实扩大桩端,7、底部带有加厚螺片及加高螺齿的取土螺旋钻具,8、长螺旋取土钻具,9、变截面取土钻具,10、部分带有螺牙的螺纹桩钻具。

具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0042] 实施例一

[0043] 请参阅图1,一种变内径取土螺纹桩,包括变内径螺纹桩桩身,螺纹桩桩身顶部为钻具低速正旋形成的桩顶扩大头1,所述桩顶扩大头1下连接有钻具正旋形成的正旋螺纹段2,所述正旋螺纹段2下连接有正旋扩大直杆段3,所述正旋扩大直杆段3下连接有钻具静拔形成的静拔直杆段4,所述静拔直杆段4下连接有正旋螺纹段2,所述正旋螺纹段2下端连接有钻具反旋形成的反旋螺纹段5,所述反旋螺纹段5下连接有密实扩大桩端6。所述正旋螺纹段与所述反旋螺纹段螺纹外径等径,所述正旋螺纹段桩芯直径大于所述反旋螺纹段桩芯直径。

[0044] 实施例二

[0045] 请参阅图2,一种变内径螺纹桩,包括变内径螺纹桩桩身;所述变内径螺纹桩桩身上部为钻具正旋成桩的正旋螺纹段2,所述变内径螺纹桩桩身下部为钻具反向旋转提钻成桩的反旋螺纹段5,所述变内径螺纹桩桩身中间为停转静拔形成的直杆段4,所述正旋螺纹段2的桩芯直径大于反旋螺纹段5的桩芯直径,所述正旋螺纹段2与反旋螺纹段5的螺旋外径相等。

[0046] 实施例三

[0047] 请参阅图3,一种变内径螺纹桩,包括变内径螺纹桩桩身;所述变内径螺纹桩桩身上部为正向旋转成桩的正旋螺纹段2,所述变内径螺纹桩桩身下部为反向旋转提钻成桩的反旋螺纹段5,所述变内径螺纹桩桩身中间为正旋低速提升形成的正旋扩大直杆段3,其低速提钻速度为钻具每旋转一周其提升距离不大于钻具底部加高螺牙厚度,所述正旋螺纹段2的桩芯直径大于反旋螺纹段5的桩芯直径,所述正旋螺纹段2与反旋螺纹段5的螺纹外径相等。

[0048] 实施例四

[0049] 请参阅图4,一种变内径螺纹桩,包括变内径螺纹桩桩身;所述变内径螺纹桩桩身上部为正向旋转成桩的正旋螺纹段2,所述变内径螺纹桩桩身底部为正旋低速提钻形成的密实扩大桩端6,所述密实扩大桩端6上部为反向旋转提钻成桩的反旋螺纹段5,所述正旋螺纹段2的桩芯直径大于反旋螺纹段5的桩芯直径,所述正旋螺纹段2与反旋螺纹段5以及密实扩大桩端6的外径相等。

[0050] 实施例五

[0051] 请参阅图5,一种变内径螺纹桩,包括变内径螺纹桩桩身;所述变内径螺纹桩桩身上部为正向旋转成桩的正旋螺纹段2,所述变内径螺纹桩桩身下部为反向旋转提钻成桩的反旋螺纹段5,所述变内径螺纹桩桩身顶部为正旋低速提钻形成的桩顶扩大头1,所述正旋螺纹段2的桩芯直径大于反旋螺纹段5的桩芯直径,所述正旋螺纹段2与反旋螺纹段5以及桩顶扩大头1的外径相等。

[0052] 实施例六

[0053] 请参阅图6,一种变内径螺纹桩,包括变内径螺纹桩桩身;所述变内径螺纹桩桩身上部为正向旋转成桩的正旋螺纹段2,所述变内径螺纹桩桩身下部为反向旋转提钻成桩的反旋螺纹段5,所述变内径螺纹桩桩身下部反旋螺纹段5上设置有部分正向旋转形成正旋螺纹段2,所述正旋螺纹段2的桩芯直径大于反旋螺纹段5的桩芯直径,所述正旋螺纹段2与反旋螺纹段5的螺纹外径相等。

[0054] 实施例七

[0055] 请参阅图7,一种变内径螺纹桩,包括变内径螺纹桩桩身;所述变内径螺纹桩桩身上部为正向旋转成桩的正旋螺纹段2,所述变内径螺纹桩桩身下部为反向旋转提钻成桩的反旋螺纹段5,所述正旋螺纹段2的桩芯直径大于反旋螺纹段5的桩芯直径,所述正旋螺纹段2与反旋螺纹段5的外径相等。

[0056] 如图8所述:所述螺纹桩非同步成桩的方法包含且不限于以下三种,如图1所示,为第一种施工方法,其包括以下步骤:

[0057] 第一步:将底部带有加厚螺片及加高螺齿的取土螺旋钻具7(第一钻具)按钻具叶片方向快速旋转钻取土钻进至桩底位置;

[0058] 第二步,不改变旋转方向,低速提钻泵料,形成下部密实的桩端部分;

[0059] 第三步,改变旋转方向,反向旋转提钻泵料,形成桩芯直径较小的反旋螺纹桩部分

[0060] 第四步,在出料不畅等土层中,改变旋转方向,正钻提钻,增大混凝土灌注量形成桩芯直径较大的正旋螺纹桩部分;此部分施工也可改为停止钻具旋转静拔形成静拔直杆段;

[0061] 第五步,继续反转形成桩芯较小的反旋螺纹桩部分;

- [0062] 第六步,到达设计变径部位,正向提钻形成上部桩芯直径较大的正旋螺纹桩部分;
- [0063] 第七步,在桩顶部位,低速正旋提钻,形成密实桩顶扩大部分。
- [0064] 请参阅图9,其第二种施工方法包括以下步骤:
- [0065] 第一步,利用带有螺旋叶片的长螺旋取土钻具8(第二钻具),取土钻进至桩底位置,其钻具外径应不大于螺纹桩桩芯直径,将不大于桩芯直径的桩孔中土取出;
- [0066] 第二步,可以用取出的土屑回填桩孔,或直接在桩孔中复钻成桩
- [0067] 第三步,利用直径不小于预成桩孔直径并且底部带有加厚螺片及加高螺齿的取土螺旋钻具7(第一钻具)复钻至桩底;
- [0068] 第四步,不改变钻具旋转方向,正转提钻泵料,形成螺纹桩。
- [0069] 其中,本方法可以利用外径不大于螺纹桩下部反旋螺纹段桩芯直径的长螺旋钻具预先引孔后,利用带有加高螺齿且螺片外径等同于螺纹桩正旋螺纹段桩芯直径的螺旋钻具复钻至桩底位置,然后反旋提钻泵料形成下部桩芯直径较小的反旋螺纹段,至设计变径处,钻具正转提钻泵料,形成上部桩芯较大正旋螺纹桩段。
- [0070] 请参阅图10,其第三种施工方法包括以下步骤:
- [0071] 第一步,利用下部螺旋叶片外径不大于螺纹桩反旋螺纹段桩芯直径,长度不大于螺纹桩下部反旋螺纹段桩长,上部螺旋叶片外径不大于螺纹桩上部正旋螺纹段桩芯直径的变截面取土钻具9(第三钻具)取土钻进成孔;
- [0072] 第二步,桩孔回填或直接在引孔后的桩孔中利用外径等同于螺纹桩上部正旋螺纹段桩芯直径的,底部带有加厚螺片及加高螺齿的取土螺旋钻具7(第一钻具)或部分带有螺牙的螺纹桩钻具10(第四钻具)复钻至桩底部位;
- [0073] 第三步,反转提钻泵料,形成下部反旋螺纹段;
- [0074] 第四步,到达设计变径处,改变旋转方向,正转提钻泵料形成螺纹桩上部正旋螺纹段。
- [0075] 工作原理:在使用该变内径螺纹桩及螺纹桩非同步施工方法时,在较好土层中设置更大直径的螺纹桩体,以及在不同的土层中,根据需要合理控制出土量,在确保螺纹桩桩身成螺并避免过度扰动桩周土的前提下,通过不同的钻进、成桩方式,减少施工难度,加快施工进度的前提,进一步提升螺纹桩侧阻力。按相关规范,取土桩可以更密集布桩,适应性更广泛。
- [0076] 需要进一步说明的是:通过变内径螺纹桩及螺纹桩非同步施工方法所解决的问题是提供一种更为合理桩型结构,即桩身受压部分满足桩身所受应力分布需要,在较好土层中设置更大直径的螺纹桩体,以及在不同的土层中,根据需要合理控制出土量,在确保螺纹桩桩身成螺并避免过度扰动桩周土的前提下,通过不同的钻进、成桩方式,减少施工难度,加快施工进度的前提,进一步提升螺纹桩侧阻力。
- [0077] 该变内径螺纹桩对比其他变径螺纹桩区别点在于:其他变径螺纹桩是内径和外径都是上大下小,而本变内径螺纹桩仅仅内径不同,桩身上下外径相等;本变内径螺纹桩另添加了多级变径以及变径螺纹桩是多个节段(三节及以上);现有技术中存在的变径螺纹桩是全螺纹桩,而本桩型根据实际需要部分段落可以是直线型。
- [0078] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论

从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0079] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

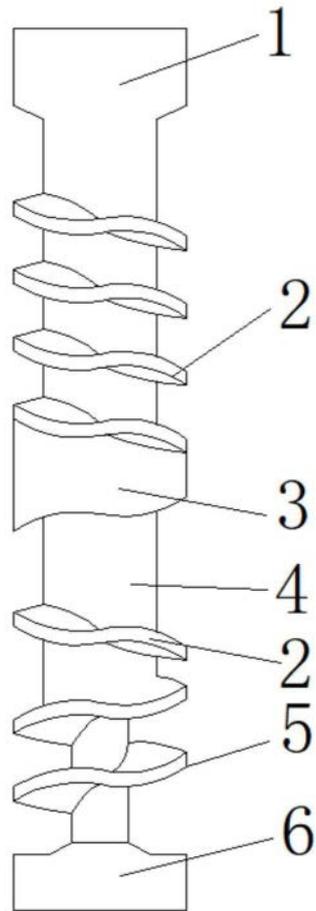


图1

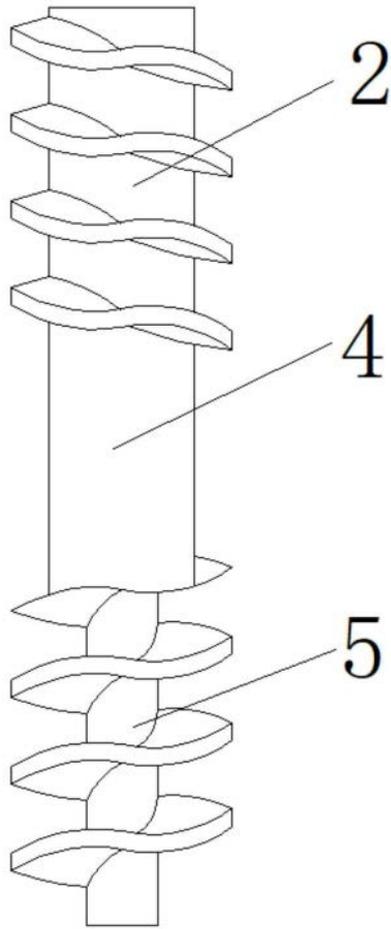


图2

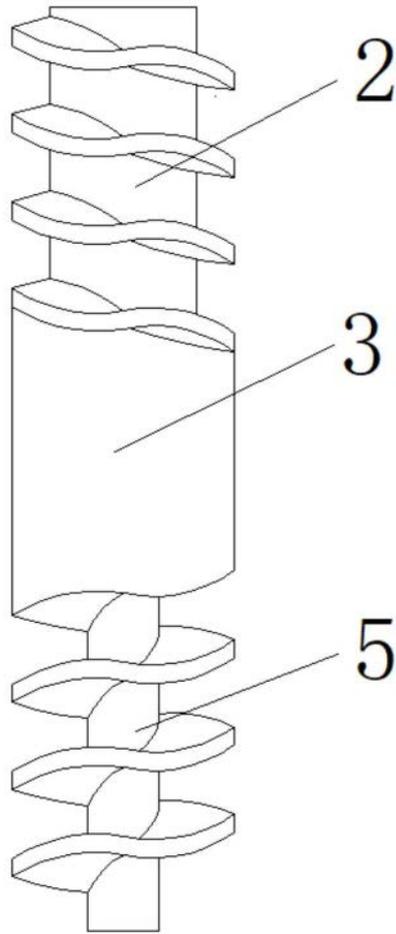


图3

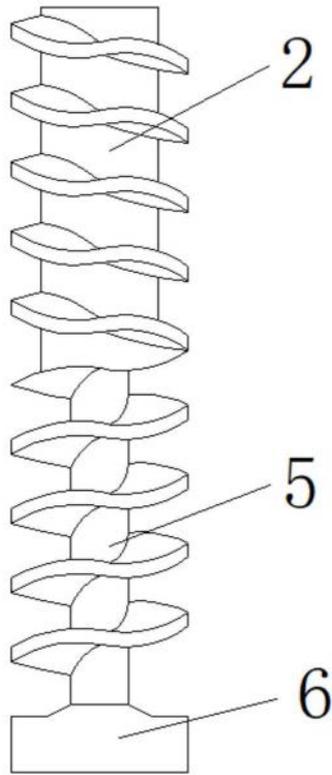


图4

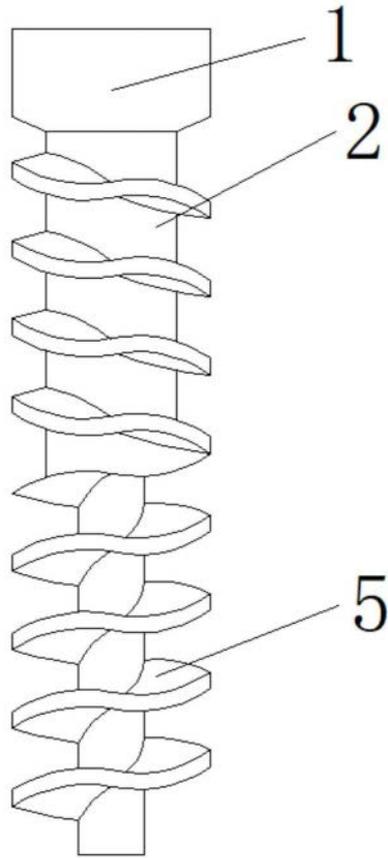


图5

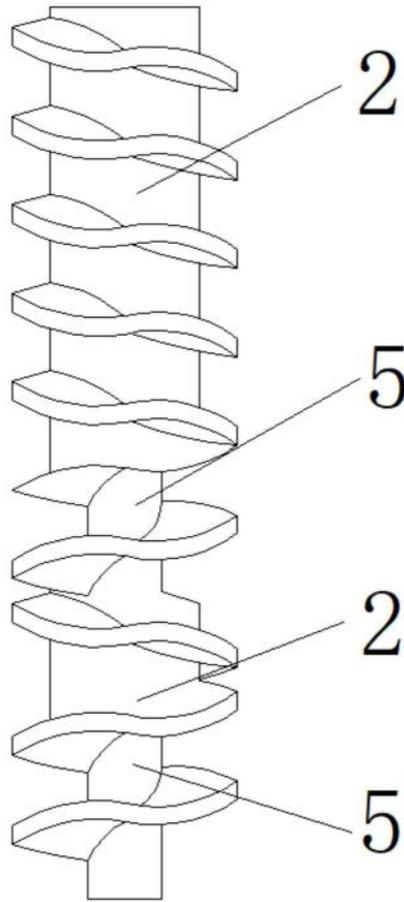


图6

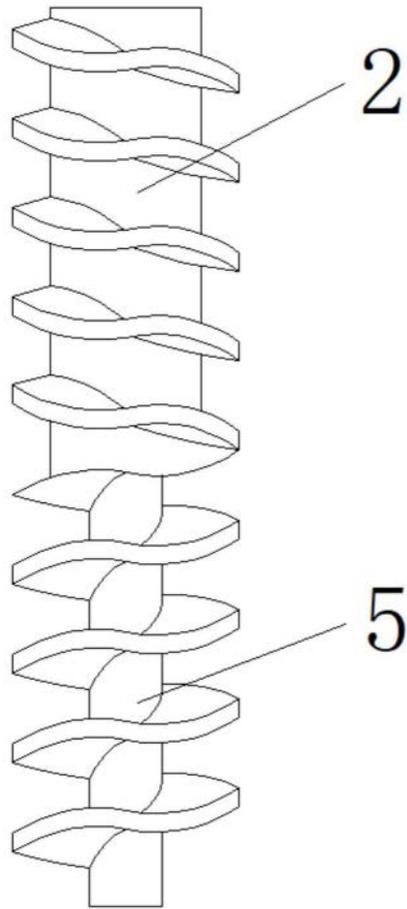


图7

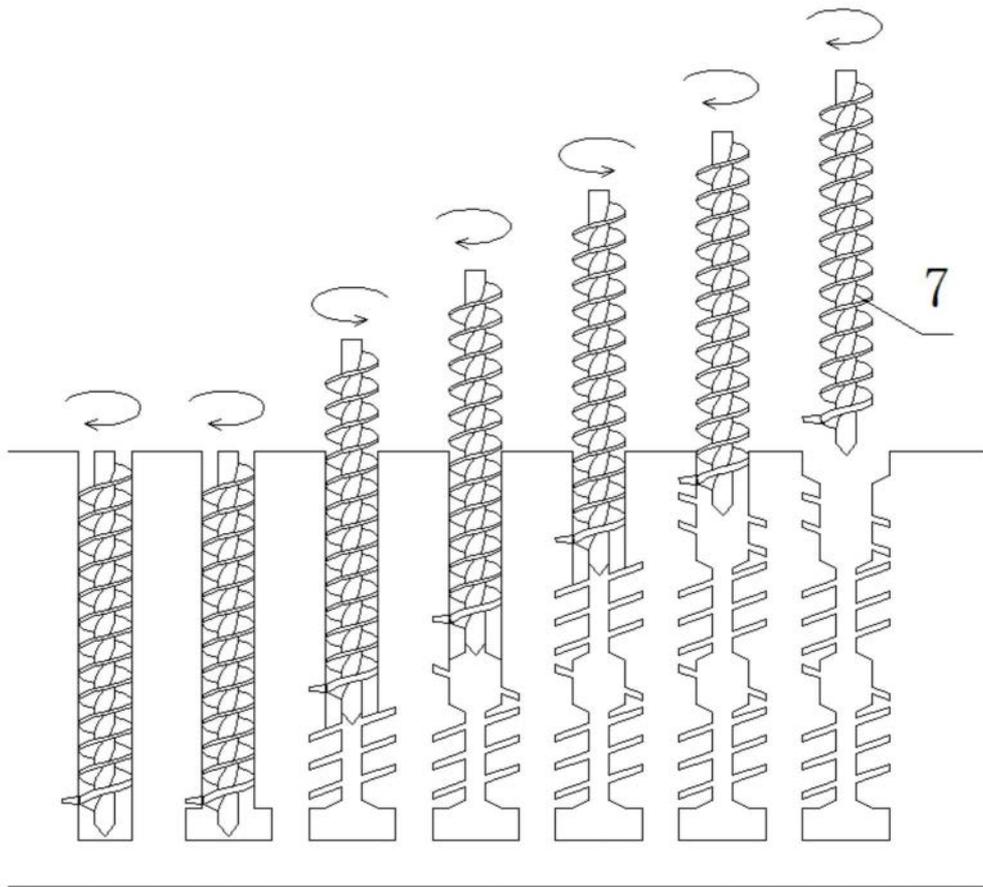


图8

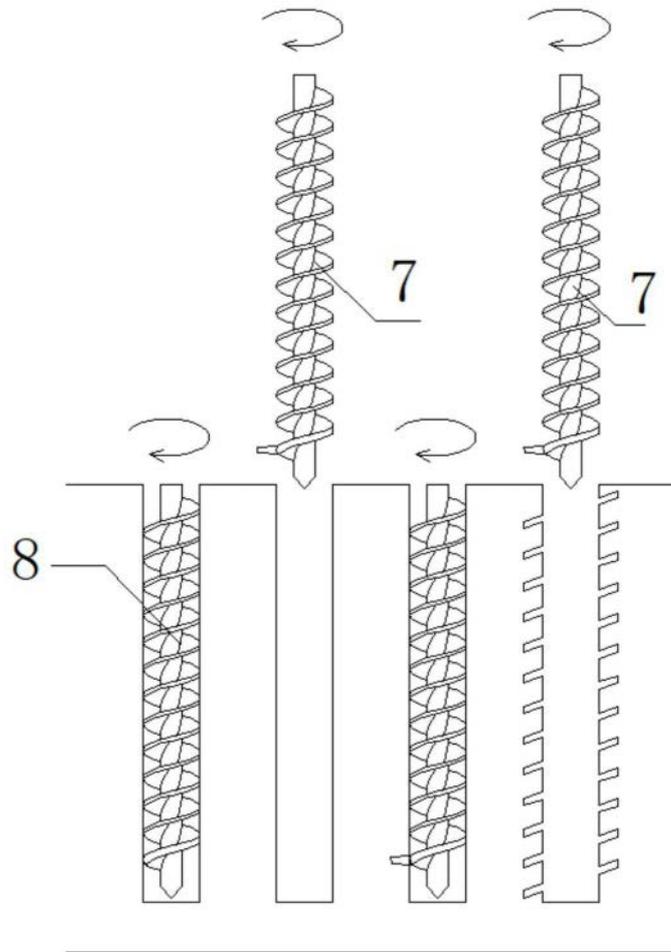


图9

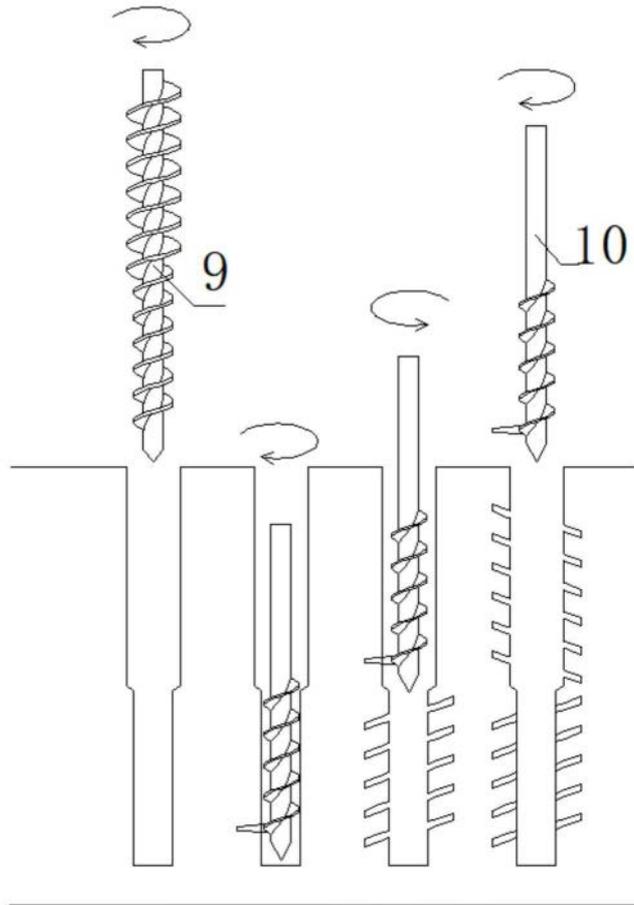


图10