



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111519617 A

(43)申请公布日 2020.08.11

(21)申请号 202010496549.X

(22)申请日 2020.06.03

(71)申请人 浙江岩科建设有限公司

地址 311200 浙江省杭州市萧山区天辰国际5幢1903室

(72)发明人 陈利 沈琴琴

(74)专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限公司 33246

代理人 黎双华

(51)Int.Cl.

E02D 5/38(2006.01)

E02D 5/72(2006.01)

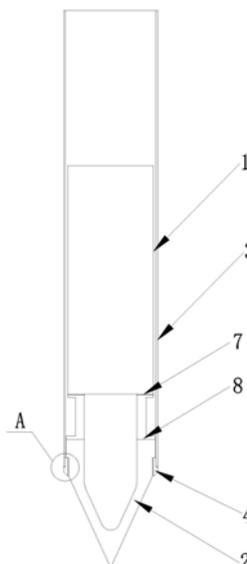
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置及其施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置及其施工方法,包括外套管,套接于外套管内的液压锤,液压锤底部固设有内桩尖,与此相对应的,外套管底部固设有与内桩尖侧壁相抵接的外套管桩靴;液压锤驱动内桩尖向下移动,进而带动外套管和外套管桩靴同步向下移动;本发明结构简单,设计合理,一方面最大程度地减少土方和泥浆外运的工程量,避免了建筑渣土和泥浆对周边环境的污染,另一方面土体的挤密使地基土的桩端承载力和桩侧摩擦力提高,减少了桩的使用量,因而采用该施工方法的工效比现有各类桩基施工方法均有成倍以上提高。



1. 一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置,其特征在于:包括外套管(3),套接于外套管(3)内的液压锤(1),液压锤(1)底部固设有内桩尖(2),与此相对应的,外套管(3)底部固设有与内桩尖(2)侧壁相抵接的外套管桩靴(4);液压锤(1)驱动内桩尖(2)向下移动,进而带动外套管(3)和外套管桩靴(4)同步向下移动。

2. 根据权利要求1所述的一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置,其特征在于:所述内桩尖(2)的侧壁底部形成有内凹台阶状体(5),与此相对应的,外套管桩靴(4)与外套管(3)连接处形成有内凸台阶状体(6),内凹台阶状体(5)与内凸台阶状体(6)相抵接。

3. 根据权利要求1所述的一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置,其特征在于:所述液压锤(1)底部布设有缓冲垫(7),所述液压锤(1)与内桩尖(2)通过螺栓连接。

4. 根据权利要求3所述的一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置,其特征在于:所述液压锤(1)与内桩尖(2)之间装配有传力柱(8)。

5. 根据权利要求2所述的一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置,其特征在于:所述外套管桩靴(4)底部呈向下的尖刺部(40);该尖刺部(40)的倾斜角度与内桩尖(2)的桩头倾斜角度相一致。

6. 根据权利要求5所述的一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置,其特征在于:所述内桩尖(2)直径小于外套管(3)直径,内桩尖(2)为浇钢铸造的空心圆锥体。

7. 根据权利要求6所述的一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置,其特征在于:所述内桩尖(2)与外套管(3)之间的间隙单侧为5~15mm。

8. 根据权利要求7所述的一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置,其特征在于:所述内桩尖(2)上部与管靴(4)之间的间隙单侧为5~10mm。

9. 根据权利要求1所述的一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置,其特征在于:所述液压锤(1)与外套管(3)的间隙单侧为>10mm。

10. 一种如权利要求1-9之任意所述的全套管液压锤击挤土灌注桩装置的施工方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤一、将装配好的液压锤(1)、内桩尖(2)、外套管(3)和外套管桩靴(4)通过液压锤(1)锤击打入地基土中;

步骤二、将液压锤(1)、内桩尖(2)与外套管(3)沉至设计标高;

步骤三、拔出液压锤(1)和内桩尖(2);

步骤四、在外套管(3)内吊放钢筋笼;

步骤五、在步骤四的钢筋笼内浇注混凝土;

步骤六、通过高频振动或液压拔桩机拔出外套管(3);

步骤七、成桩。

## 一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置及其施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑施工技术领域,尤其涉及一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置及其施工方法。

### 背景技术

[0002] 目前,各类工程中使用的桩基达数十种,根据施工工艺的不同,我国目前的主导桩型分为钻孔灌注桩、振动灌注桩、夯扩桩、人工挖孔桩、预应力管桩以及用于软基处理的各种柔性半柔性桩(如水泥搅拌桩与粉喷桩、高压旋喷桩、砂石桩或碎石桩)等。就目前使用的各类主导桩型而言,存在如下问题:

[0003] (1) 钻孔灌注桩常出现诸如断桩、缩颈、离析夹泥等质量问题,造成工程隐患;施工工艺复杂,施工时间较长,劳动力投入大;固体废弃物量大,环境污染严重;孔底沉渣不易排出及泥浆护壁留下的桩侧泥皮,大大降低了灌注桩桩底反力与侧壁摩擦力,降低了桩基的承载力。

[0004] (2) 预应力混凝土管桩施工尽管质量较好控制,但必须在工厂预制,桩的抗剪性能差,不适应做基坑围护桩,作为抗拔桩焊接性能和防腐性能难以保证,静力压桩式施工设备笨重,场地要求高,采用柴油锤环境污染大,噪音大,不适应城区施工。

[0005] (3) 振动灌注桩和夯扩桩均属于承载力较小桩型,桩的截面面积小,承载力和抗剪切力较小,不适用基坑围护桩和高层房屋的主力桩型。

[0006] (4) 人工挖孔桩适用直径大且桩深15米以内的桩型,由于存在安全隐患,和难以解决流泥、流砂问题在不少地区受到限制。

[0007] 总之,以上各类桩基在桩基质量、对周围环境与建筑物的影响、施工安全性和工程造价等方面总存在这样或那样的问题。一般来讲,预制管桩或方桩施工方便,对环境污染少,成本较低,钻孔(旋挖)灌注桩型桩径大小调节简单,承载力可随桩径的增大而增大,但成本大,泥浆及土方外运对环境的污染较大。近年来,通过引进国外技术推出了全套管旋挖灌注桩和搓管冲抓取土灌注桩等,虽然解决了挤土和泥浆污染等问题,但这些设备价格高贵,施工成本极高,土方还必须外运,承载力与普通灌注桩没区别,综合功效也不高。

[0008] 针对以上问题,故,有必要对其进行改进。

### 发明内容

[0009] 本发明是为了克服上述现有技术中的缺陷,提供桩基质量好、施工时对周围环境影响小、施工高效安全和工程造价低的全套管液压锤击挤土灌注桩装置及其施工方法。

[0010] 为了达到以上目的,本发明所采用的技术方案是:一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置,包括外套管,套接于外套管内的液压锤,液压锤底部固设有内桩尖,与此相对应的,外套管底部固设有与内桩尖侧壁相抵接的外套管桩靴;液压锤驱动内桩尖向下移动,进而带动外套管和外套管桩靴同步向下移动。

[0011] 作为本发明的一种优选方案,所述内桩尖的侧壁底部形成有内凹台阶状体,与此

相对应的,外套管桩靴与外套管连接处形成有内凸台阶状体,内凹台阶状体与内凸台阶状体相抵接。

[0012] 作为本发明的一种优选方案,所述液压锤底部布设有缓冲垫,所述液压锤与内桩尖通过螺栓连接。

[0013] 作为本发明的一种优选方案,所述液压锤与内桩尖之间装配有传力柱。

[0014] 作为本发明的一种优选方案,所述外套管桩靴底部呈向下的尖刺部;该尖刺部的倾斜角度与内桩尖的桩头倾斜角度相一致。

[0015] 作为本发明的一种优选方案,所述内桩尖直径小于外套管直径,内桩尖为浇钢铸造的空心圆锥体。

[0016] 作为本发明的一种优选方案,所述内桩尖与外套管之间的间隙单侧为5~15mm。

[0017] 作为本发明的一种优选方案,所述内桩尖上部与管靴之间的间隙单侧为5~10mm。

[0018] 作为本发明的一种优选方案,所述液压锤与外套管的间隙单侧为>10mm。

[0019] 作为本发明的一种优选方案,所述内桩尖表面涂设有抗氧化材料层。

[0020] 一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置的施工方法,其特征在于:包括以下步骤:

[0021] 步骤一、将装配好的液压锤、内桩尖、外套管和外套管桩靴通过液压锤锤击打入地基土中;

[0022] 步骤二、将液压锤、内桩尖与外套管沉至设计标高;

[0023] 步骤三、拔出液压锤和内桩尖;

[0024] 步骤四、在外套管内吊放钢筋笼;

[0025] 步骤五、在步骤四的钢筋笼内浇注混凝土;

[0026] 步骤六、通过高频振动或液压拔桩机拔出外套管;

[0027] 步骤七、成桩。

[0028] 本发明的有益效果是:

[0029] 1. 本发明结构简单,设计合理,一方面最大幅度地减少土方和泥浆外运的工程量,避免了建筑渣土和泥浆对周边环境的污染,另一方面土体的挤密使地基土的桩端承载力和桩侧摩擦力提高,减少了桩的使用量,因而采用该施工方法的工效比现有各类桩基施工方法均有成倍以上提高;

[0030] 2. 与普通的泥浆护壁钻孔灌注桩或旋挖桩相比,在灌注桩施工速度方面,最大限度的提高了灌注桩的施工速度;一台桩机正常情况下每天的成孔数量可以达到300米以上,同时实现最大幅度地增加沉管穿透地基土的能力,可使强风化岩以外的绝大部分地基土挤开。可确保桩长大于20米,直径600~2000的外套管一次性沉入地基中;

[0031] 3. 由于采用全长钢套管可避免出现流泥、流砂等问题,并基本上可以保证绝大部分地基土层实现干作业灌注混凝土,结合振动拔管可大幅度提高桩身混凝土的质量;

[0032] 4. 内置液压锤结构简单,节能环保,适合城市内使用,其它设备均为现有设备,施工操作非常方便,无污染;

[0033] 5. 本发明的内桩尖穿透力强,整体结构性好,现场施工行强,连接快速,能更好的将内桩尖与液压锤结合在一起,适用于不同工程和地质条件的需要,大大提高了施工利用率;

[0034] 6. 本发明的外套管桩靴底部呈向下的尖刺部;该尖刺部的倾斜角度与内桩尖的桩

头倾斜角度相一致；外套管桩靴底部与内桩尖能更好的进行衔接；其呈自上而下倾斜结构，其倾斜角度在三十至六十度之间，与地面之间能更好的进行连接；增强桩尖的韧性；

[0035] 7. 本发明的液压锤底部布设有缓冲垫，重点在于设置缓冲垫将液压锤内部的多处刚性连接改进为弹性连接，依次吸收冲击波及噪音，同时防止液压锤与内桩尖的直接接触与碰撞，避免液压锤因与内桩尖直接碰撞导致的组件老化或损坏，提高使用寿命；

[0036] 8. 在内桩尖表面涂设有抗氧化材料层，避免内桩尖长时间埋于地下产生氧化；

[0037] 9. 本发明的液压锤与内桩尖之间为传力柱，主要目的在于：1、便于液压锤与内桩尖的连接与加装缓冲垫，2、由于桩底的水通过桩尖与外套管的间隙挤入外套管内，可减少地下水对液压锤及缓冲垫的影响。

## 附图说明

[0038] 图1为本发明实施例的结构示意图；

[0039] 图2为本发明实施例A向局部放大图；

[0040] 附图说明：液压锤1，内桩尖2，外套管3，外套管桩靴4，内凹台阶状体5，内凸台阶状体6，缓冲垫7，传力柱8，尖刺部40。

## 具体实施方式

[0041] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例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] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0043] 实施例1：

[0044] 如图1-2所示，本实施例提供一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置，包括外套管3，套接于外套管3内的液压锤1，液压锤1底部固设有内桩尖2，与此相对应的，外套管3底部固设有与内桩尖2侧壁相抵接的外套管桩靴4；液压锤1驱动内桩尖2向下移动，进而带动外套管3和外套管桩靴4同步向下移动；本发明结构简单，设计合理，一方面最大程度地减少土方和泥浆外运的工程量，避免了建筑渣土和泥浆对周边环境的污染，另一方面土体的挤密使地基土的桩端承载力和桩侧摩擦力提高，减少了桩的使用量，因而采用该施工方法的工效比现有各类桩基施工方法均有成倍以上提高。内置液压锤结构简单，节能环保，适合城市内使用，其它设备均为现有设备，施工操作非常方便，无污染。

[0045] 本发明与普通的泥浆护壁钻孔灌注桩或旋挖桩相比，在灌注桩施工速度方面，最大限度的提高了灌注桩的施工速度；一台桩机正常情况下每天的成孔数量可以达到300米以上，同时实现最大程度地增加沉管穿透地基土的能力，可使强风化岩以外的绝大部分地基土挤开。可确保桩长大于20米，直径600~2000的外套管一次性沉入地基中。

[0046] 具体的，内桩尖2的侧壁底部形成有内凹台阶状体5，与此相对应的，外套管桩靴4

与外套管3连接处形成有内凸台阶状体6,内凹台阶状体5与内凸台阶状体6相抵接;本发明的内桩尖穿透力强,整体结构性好,现场施工行强,连接快速,能更好的将内桩尖与液压锤结合在一起,适用于不同工程和地质条件的需要,大大提高了施工利用率。

[0047] 液压锤1底部布设有缓冲垫7,所述液压锤1与内桩尖2通过螺栓连接,缓冲垫7设置于所述液压锤1与连接螺栓之间,具体的,缓冲垫7为环形的双面带铁板的缓冲垫;本发明的液压锤底部布设有缓冲垫,重点在于设置缓冲垫将液压锤内部的多处刚性连接改进为弹性连接,依次吸收冲击波及噪音,同时防止液压锤与内桩尖的直接接触与碰撞,避免液压锤因与内桩尖直接碰撞导致的组件老化或损坏,提高使用寿命。

[0048] 外套管桩靴4底部呈向下的尖刺部40;该尖刺部40的倾斜角度与内桩尖2的桩头倾斜角度相一致;外套管桩靴底部与内桩尖能更好的进行衔接;其呈自上而下倾斜结构,其倾斜角度在三十至六十度之间,与地面之间能更好的进行连接;增强桩尖的韧性。

[0049] 内桩尖表面涂设有抗氧化材料层,避免内桩尖长时间埋于地下产生氧化。

[0050] 具体的,液压锤1与内桩尖2之间为传力柱8,主要目的在于:1、便于液压锤与内桩尖的连接与加装缓冲垫,2、由于桩底的水通过桩尖与外套管的间隙挤入外套管内,可减少地下水对液压锤及缓冲垫的影响。

[0051] 一种全套管液压锤击挤土灌注桩装置的施工方法,包括成孔和混凝土灌注两部分工序,该成孔工序以液压锤锤击内桩尖,套管跟随桩尖下沉挤土成孔设备,作为挤土主要设备的内桩尖2与外套管3之间的间隙单侧为5-15mm,内桩尖2上部与管靴4之间的间隙单侧为5-10mm,液压锤与套管的间隙单侧为>10mm,套管均采用全长钢套管;由于采用全长钢套管可避免出现流泥、流砂等问题,并基本上可以保证绝大部分地基土层实现干作业灌注混凝土,结合振动拔管可大幅度提高桩身混凝土的质量。

[0052] 内桩尖2与外套管3在液压锤的锤击下沉入地基土中,如图1所示,成孔和混凝土桩的灌注施工步骤如下:

[0053] 步骤一、因地基土较松,将装配好的液压锤1、内桩尖2、外套管3和外套管桩靴4通过液压锤1锤击打入地基土中;

[0054] 步骤二、将液压锤1、内桩尖2与外套管3沉至设计标高;

[0055] 步骤三、拔出液压锤1和内桩尖2;

[0056] 步骤四、在外套管3内吊放钢筋笼;

[0057] 步骤五、在步骤四的钢筋笼内浇注混凝土;

[0058] 步骤六、通过高频振动或液压拔桩机拔出外套管3;

[0059] 步骤七、成桩。

[0060] 因桩端土层较松散或孔深较浅,外套管和内桩尖的接触面积可适当减小,外套管的管靴4厚度可控制在40mm以内,一般桩型50mm保护层的钢筋笼能顺利下放。

[0061] 实施例2:

[0062] 本发明全套管液压锤击挤土灌注桩装置的施工方法包括成孔和混凝土灌注两部分工序,该成孔工序以液压锤锤击内桩尖,套管跟随桩尖下沉挤土成孔设备,作为挤土主要设备的内桩尖2与外套管3之间的间隙单侧为5-15mm,桩尖2与管靴4之间的间隙单侧为5-10mm,液压锤与套管的间隙单侧为>10mm,套管均采用全长钢套管;内桩尖2与外套管3在液压锤的锤击下沉入地基土中,成孔和混凝土桩的灌注施工步骤如下:

[0063] 步骤一、因地基土较硬或桩深较深,将装配好的液压锤1、内桩尖2、外套管3和外套管桩靴4通过液压锤1锤击打入地基土中;

[0064] 步骤二、将液压锤1、内桩尖2与外套管3沉至设计标高;

[0065] 步骤三、拔出液压锤1和内桩尖2;

[0066] 步骤四、在外套管3内吊放钢筋笼;

[0067] 步骤五、在步骤四的钢筋笼内浇注混凝土;

[0068] 步骤六、通过高频振动或液压拔桩机拔出外套管3;

[0069] 步骤七、成桩。

[0070] 在实际作业时,可根据具体情况作如下选择:

[0071] 1、地基土较硬或孔深较深时,适当加大液压锤的锤芯重量,增加液压锤的行程,同时为防止内桩尖挤坏外套管的管靴和内桩尖与管靴的接触面,需加大外套管和内桩尖的接触面积(即增加桩靴的壁厚),为确保钢筋笼直径符合设计要求,可采用振动后插法插入钢筋笼。

[0072] 2、如果需要嵌岩则可选用潜孔锤或冲孔锤等工具实施嵌岩,待满足设计要求后放入钢筋笼。

[0073] 3、根据地下水情况确定是否采用水下灌注混凝土或抽水后干作业灌注混凝土,最后通过振动锤或液压拔桩机拔出外套管3,从而确保混凝土的灌注质量。

[0074] 本实施例的其他内容可参考实施例1。

[0075] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现;因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

[0076] 尽管本文较多地使用了图中附图标记:液压锤1,内桩尖2,外套管3,外套管桩靴4,内凹台阶状体5,内凸台阶状体6,缓冲垫7,传力柱8,尖刺部40等术语,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

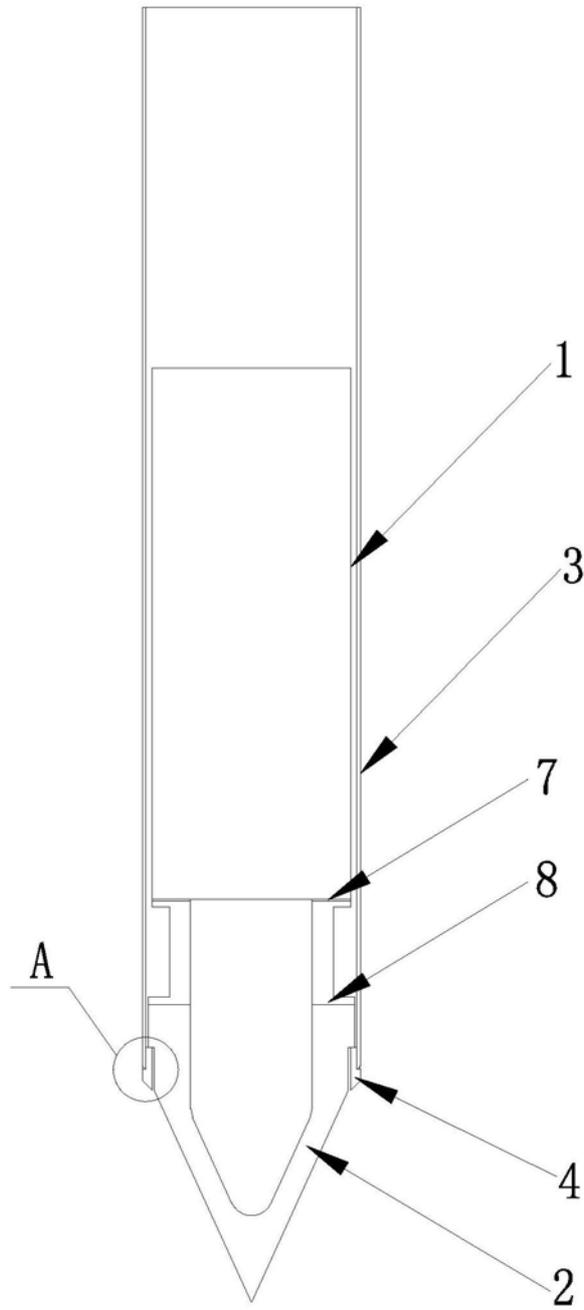
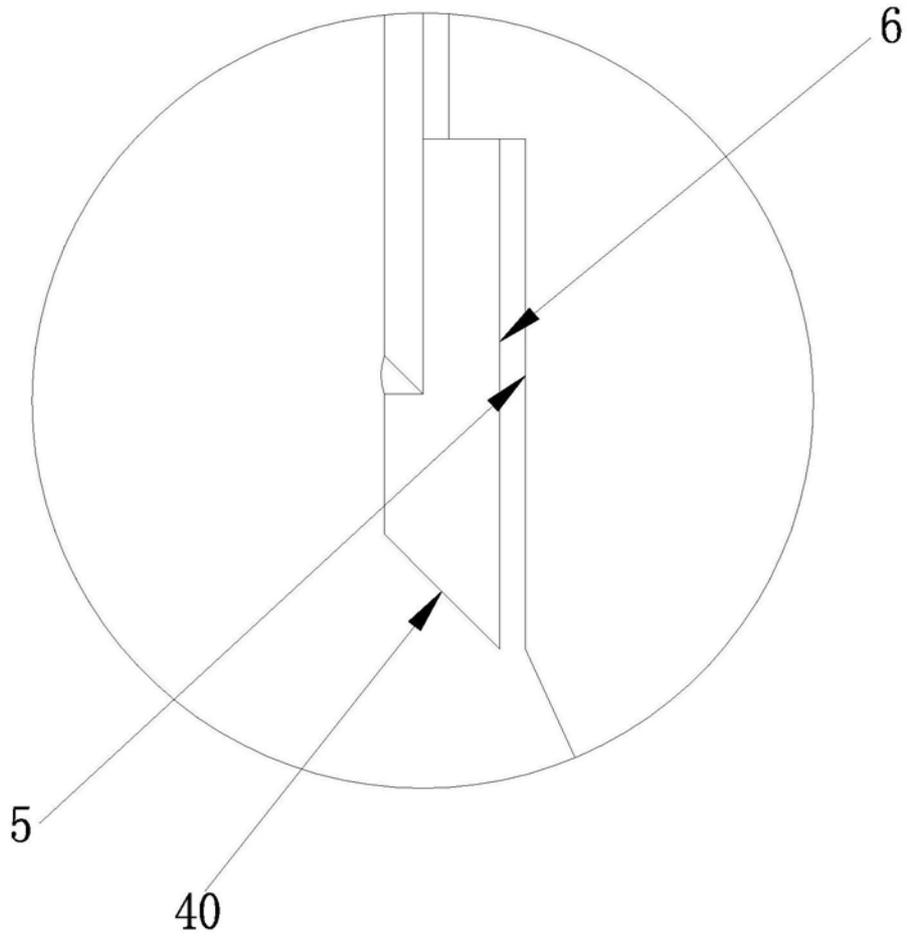


图1



A向

图2