



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103669337 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310601192. 7

(22) 申请日 2013. 11. 22

(71) 申请人 宁波鸿晨建设有限公司

地址 315042 浙江省宁波市江东区民安路
984 号

申请人 华丰建设股份有限公司

(72) 发明人 李福连 陶灵聪 赵坚 华昆

(74) 专利代理机构 宁波市鄞州甬致专利代理事
务所 33228

代理人 代忠炯

(51) Int. Cl.

E02D 5/34 (2006. 01)

E02D 5/44 (2006. 01)

E02D 15/04 (2006. 01)

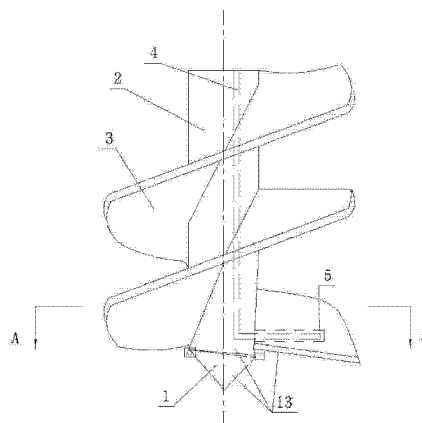
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

扩头式长螺旋钻孔压灌桩及其施工方法和施工装置

(57) 摘要

本发明公开了一种扩头式长螺旋钻孔压灌桩及其施工装置和施工方法,该桩体的桩身的底部设有上小下大的圆台体桩端扩大头;该施工装置包括活门(1)、芯管(2)、注浆管(4)和高压注浆泵,芯管(2)的外圆周面上设有螺旋叶片(3),注浆管(4)固定在芯管(2)内且末端伸出通孔,螺旋叶片(3)上固定两个挡板(5);该施工方法的关键步骤为一边喷射高压水泥浆一边继续下钻活门(1),以形成圆台体桩端扩大头。该桩体及其施工装置和施工方法能提高桩基承载力、缩短工期。



1. 一种扩头式长螺旋钻孔压灌桩的施工装置,它包括活门(1)和中空的与混凝土泵连通的芯管(2),芯管(2)的外圆周面上设有螺旋叶片(3),芯管(2)的下端与活门(1)连接,其特征在于:它还包括一根注浆管(4)和一个与注浆管(4)连通的高压注浆泵,注浆管(4)固定在芯管(2)内,芯管(2)的管壁上接近活门(1)的部位设有一个通孔,注浆管(4)的末段伸出通孔,螺旋叶片(3)上固定两个平行的用于保护注浆管(4)末段的挡板(5)。

2. 一种扩头式长螺旋钻孔压灌桩的施工方法,其特征在于:其步骤如下:

a、钻杆在预定桩位上向下钻孔,并在钻孔过程中,钻碎的土体随着旋转的螺旋叶片(3)从孔顶排出;

b、当活门(1)下钻到扩底段顶设计标高(6)时,启动高压注浆泵,使得高压水泥浆从注浆管(4)向外喷射;

c、一边喷射高压水泥浆一边继续下钻活门(1),该过程中,活门(1)向下的速度和旋转的速度均不断减慢,而高压注浆泵的压力不断增大,直至活门(1)到达扩底段底设计标高;

d、停止钻杆,启动混凝土泵,经芯管(2)向孔底灌注混凝土;

e、一边上提钻杆一边继续从下往上灌注混凝土,直至混凝土浇筑到桩顶;

f、用插筋器将钢筋笼(7)沉入桩身(8)的混凝土内。

3. 一种扩头式长螺旋钻孔压灌桩,它包括混凝土桩身(8),混凝土桩身(8)内设有钢筋笼(7),其特征在于:桩身(8)的底部设有上小下大的圆台体桩端扩大头(9)。

扩头式长螺旋钻孔压灌桩及其施工方法和施工装置

技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程领域中的桩基施工技术,具体讲是一种扩头式长螺旋钻孔压灌桩的结构、该桩体的施工方法以及该桩体的施工工具。

背景技术

[0002] 随着国家经济建设的发展及桩基施工技术的不断研发和应用,长螺旋钻孔压灌桩的工艺得到越来越广泛的推广和应用。

[0003] 传统的用于施工长螺旋钻孔压灌桩的装置为钻杆,它包括中空的芯管和活门,活门为锥尖体活门,芯管的外圆周面上设有螺旋叶片,芯管的下端与活门连接,具体地说,芯管下端的一侧与活门的一侧铰接,而芯管下端的另一侧设有带卡槽的活门扣,活门的另一侧设有用于过盈配合在活门扣卡槽内的卡头。锥尖体的活门、最下端的一段芯管和最下方的一圈螺旋叶片构成了钻头。钻头下钻时,卡头过盈配合在活门扣的卡槽内,活门将芯管封住,而需要灌混凝土时,将芯管上端与混凝土泵连通,将混凝土注入芯管,在混凝土的压力下,卡头从活门扣的卡槽脱离,活门不再封闭芯管,形成混凝土的出料口。所述的长螺旋是行业内通用的叫法,实质上是指钻杆的芯管的外圆周面上从上到下全部设有螺旋叶片。

[0004] 传统的长螺旋钻孔压灌桩的施工方法为:钻杆在预定桩位上向下钻孔,在钻孔的过程中,被钻碎的土体会随着钻杆的螺旋叶片旋转从孔顶排挤出,一直下钻直至钻头达到孔底标高,再经芯管灌注混凝土,并一边上提钻杆一边继续从下往上灌注混凝土,直至混凝土浇筑到桩顶以上一定高度,即桩顶超灌,最后用插筋器将桩体的钢筋笼沉入桩体的混凝土内。传统的施工方法存在以下缺陷:钻头钻孔时,钻出孔内大部分土体,但仍然有少量残土碎渣留存在孔底,使得桩基承载力不足;而且,更关键的是,受机械成孔的直径和深度的限制,桩基承载力无法进一步提高。

[0005] 为改善上述的少量残土碎渣留存在孔底的缺陷,有人提出了二次注浆法,即将钢筋笼沉入桩体的混凝土时,在钢筋笼内固定注浆管,使得注浆管随着钢筋笼沉入桩体混凝土,并在桩体混凝土干硬后,将注浆管上端与4~6MPa的普通注浆泵连接,经注浆管向桩底注入水泥浆,水泥浆在桩底扩散,与桩底的留存的残土碎渣固结形成水泥土。但上述施工方法仍存在较大的缺陷:首先必须等待桩身混凝土干硬,这样势必延长工期,耽误时间;更重要的时,由于水泥浆在桩底的扩散属于一种不均匀的扩散,导致形成的水泥土密度不均匀,如离出浆口近的位置水泥土密实坚硬,离出浆口远的位置水泥土稀薄松软,这样,水泥土的强度自然也不均匀,无法大幅度提高桩基承载力。

发明内容

[0006] 本发明要解决的一个技术问题是,提供一种能提高桩基承载力且能缩短工期的扩头式长螺旋钻孔压灌桩的施工装置。

[0007] 本发明的一个技术解决方案是,提供一种扩头式长螺旋钻孔压灌桩的施工装置,它包括活门和中空的与混凝土泵连通的芯管,芯管的外圆周面上设有螺旋叶片,芯管的下

端与活门连接,它还包括一根注浆管和一个与注浆管连通的高压注浆泵,注浆管固定在芯管内,芯管的管壁上接近活门的部位设有一个通孔,注浆管的末段伸出通孔,螺旋叶片上固定两个平行的用于保护注浆管末段的挡板。

[0008] 本发明要解决的另一个技术问题是,提供一种能提高桩基承载力且能缩短工期的扩头式长螺旋钻孔压灌桩的施工方法。

[0009] 本发明的另一个技术解决方案是,提供一种扩头式长螺旋钻孔压灌桩的施工方法,其步骤如下:

[0010] a、钻杆在预定桩位上向下钻孔,并在钻孔过程中,钻碎的土体随着旋转的螺旋叶片从孔顶排出;

[0011] b、当活门下钻到扩底段顶设计标高时,启动高压注浆泵,使得高压水泥浆从注浆管向外喷射;

[0012] c、一边喷射高压水泥浆一边继续下钻活门,该过程中,活门向下的速度和旋转的速度均不断减慢,而高压注浆泵的压力不断增大,直至活门到达扩底段底设计标高;

[0013] d、停止钻杆,启动混凝土泵,经芯管向孔底灌注混凝土;

[0014] e、一边上提钻杆一边继续从下往上灌注混凝土,直至混凝土浇筑到桩顶;

[0015] f、用插筋器将钢筋笼沉入桩身的混凝土内。

[0016] 本发明要解决的又一个技术问题是,提供一种能提高桩基承载力且能缩短工期的扩头式长螺旋钻孔压灌桩。

[0017] 本发明的又一个技术解决方案是,提供一种扩头式长螺旋钻孔压灌桩,它包括混凝土桩身,混凝土桩身内设有钢筋笼,桩身的底部设有上小下大的圆台体桩端扩大头。

[0018] 正是由于采用了本发明的施工装置即带有注浆管及高压注浆泵的钻杆,使得本发明的施工方法能采用旋喷注浆的方式扩底,形成桩底为上小下大的圆台体桩端扩大头。具体的说,当钻头达到扩底段顶设计标高时,一边向外喷射高压水泥浆,一边继续旋转钻头,实现了旋喷注浆的技术效果,高压水泥浆在旋转喷射的过程中切割破碎孔壁的土体,且水泥浆与碎土混合形成混合物,该混合物的大部分被旋转的螺旋叶片推挤从孔顶排出,以形成直径扩大的空腔,再向空腔内灌注混凝土,就形成了混凝土的扩大头。由于是旋喷注浆,注浆管末段的喷射口是不断旋转喷射的,相对于现有技术的水泥浆的喷射口不旋转,本发明的水泥浆的扩散方式明显更均匀,水泥浆与碎土的混合物从孔底排出后形成的空腔形状比较规则对称,向规则对称的空腔内灌入混凝土,就会形成密度均匀、强度理想的混凝土扩大头,大幅度提高桩基承载力。而且,在旋喷注浆的过程中,钻头下钻过程越来越慢,即钻头向下的速度和旋转的速度均逐步减慢,而注浆压力却逐渐增大,喷射的水泥浆的量越来越多,这样,高度较高的土体被喷射的时间较短,被喷射的水泥浆的量也较少,被切割的土体自然也较少,最后形成的混凝土扩大头的直径较小,而越往下土体被喷射的时间越长,被喷射的水泥浆的量越来越多,被切割的土体越多,最后形成的混凝土扩大头的直径也越大,即成型的混凝土扩大头为上小下大的圆台体,该形状的桩端扩大头有效增大了桩体的直径,大幅度提高了桩基承载力,在保证相同承载力的前提下,本发明的方法施工出来的桩体直径和深度均小于现有技术的桩体,节省了成本。况且,旋喷注浆的水泥浆均匀扩散到桩端扩大头与土体的分界处,与土体形成一层均匀致密的水泥土外壳,该水泥土外壳包覆在桩端扩大头外,有效提高桩侧的摩擦阻力,进一步提高桩基承载力。还由于水泥浆与碎土混合成

的混合物,大部分被旋转的螺旋叶片推挤从孔顶排出,虽仍有少部分混合物留存在孔底,但该混合物混合了水泥浆,强度远远大于现有技术孔底留存的碎土残渣,故进一步增大了桩基承载力。还由于旋喷注浆扩底的步骤是随着钻头下钻的步骤一起完成的,两个步骤一起完成,无需像现有技术的二次注浆一样需要等到桩体的混凝土干硬后再单独二次注浆,显而易见的节省了时间,缩短了工期。

[0019] 综上所述,本发明扩头式长螺旋钻孔压灌桩的结构、施工装置及施工方法与现有技术相比,具有以下优点和效果:

[0020] 利用该施工装置、通过该施工方法施工出来的扩头式长螺旋钻孔压灌桩,其桩基承载力大幅度增强,施工成本降低且明显缩短了工期。

附图说明

[0021] 图1是本发明扩头式长螺旋钻孔压灌桩的施工装置的正视结构示意图。

[0022] 图2是沿图1中A-A方向的剖视结构示意图。

[0023] 图3是本发明扩头式长螺旋钻孔压灌桩的施工装置的仰视结构示意图。

[0024] 图4是本发明扩头式长螺旋钻孔压灌桩的正视结构示意图。

[0025] 图中所示1、活门,2、芯管,3、螺旋叶片,4、注浆管,5、挡板,6、扩底段顶设计标高,7、钢筋笼,8、桩身,9、扩大头,10、卡槽,11、卡头,12、活门扣,13、钻头。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0027] 如图1、图2、图3所示,本发明扩头式长螺旋钻孔压灌桩的施工装置,该装置为钻杆,该钻杆包括活门1和中空的与混凝土泵连通的芯管2,活门1为锥尖体活门1。芯管2的外圆周面上设有螺旋叶片3。芯管2的下端与活门1连接,具体的说,芯管2下端的一侧与活门1的一侧铰接,而芯管2下端的另一侧设有带卡槽10的活门扣12,活门1的另一侧设有用于过盈配合在卡槽10内的卡头11。锥尖体的活门1、最下端的一段芯管2和最下方的一圈螺旋叶片3构成了钻头13。钻头13下钻时,卡头11过盈配合在活门扣12的卡槽10内,活门1将芯管2封住,而需要灌混凝土时,将芯管2上端与混凝土泵连通,将混凝土注入芯管2,在混凝土的压力下,卡头11从活门扣12的卡槽10脱离,活门1不再封闭芯管2,形成混凝土的出料口。该钻杆还包括一根注浆管4和一个与注浆管4连通的高压注浆泵,高压注浆泵是指压力大于20MPa的注浆泵。注浆管4固定在芯管2内,即注浆管4的竖管段焊接在芯管2的管内壁上。芯管2的管壁上接近活门1的部位设有一个通孔,该通孔高度在芯管2底端的上方10-20cm之间。注浆管4的末段即注浆管的水平管段伸出通孔,且注浆管4的水平管段与通孔之间完全焊死不留缝隙。螺旋叶片3上固定两个平行的用于保护注浆管4末段的挡板5,两挡板5与注浆管4的水平管段平行且位于水平管段的两侧,两挡板5与螺旋叶片3焊接。

[0028] 如图4所示,本发明扩头式长螺旋钻孔压灌桩的施工方法,其步骤如下:

[0029] a、钻杆在预定桩位上向下钻孔,并在钻孔过程中,钻碎的土体随着旋转的螺旋叶片3从孔顶排出。

[0030] b、当钻头13的活门1下钻到扩底段顶设计标高6时,启动高压注浆泵,使得高压

水泥浆从注浆管 4 向外喷射 ;所述的扩底段顶设计标高 6 是指,高于孔底 $1.5D \sim 2D$ 的高度, D 是指桩身 8 未扩大的正常段的直径。

[0031] c、一边喷射高压水泥浆一边继续下钻活门 1,即旋喷注浆,该过程中,活门 1 向下的速度和旋转的速度均不断减慢,而高压注浆泵的压力不断被调大,使得注浆压力不断增大,直至活门 1 到达扩底段底设计标高也就是孔底标高。

[0032] d、停止钻杆,启动混凝土泵,经芯管 2 向孔底灌注混凝土。

[0033] e、一边上提钻杆一边继续从下往上灌注混凝土,直至混凝土浇筑到桩顶 ;在实际操作中,混凝土并不是只浇筑到桩顶的标高,而是继续向上浇筑一米左右,即桩顶超灌一米,再在后续的开挖工序中将超灌的桩段截掉,这样,能清除混凝土中的浮渣,保证桩身 8 混凝土的强度。

[0034] f、用插筋器将钢筋笼 7 沉入桩身 8 的混凝土内。

[0035] 如图 4 所示,本发明扩头式长螺旋钻孔压灌桩,它包括混凝土桩身 8,混凝土桩身 8 内设有钢筋笼 7,桩身 8 的底部设有上小下大的圆台体桩端扩大头 9。

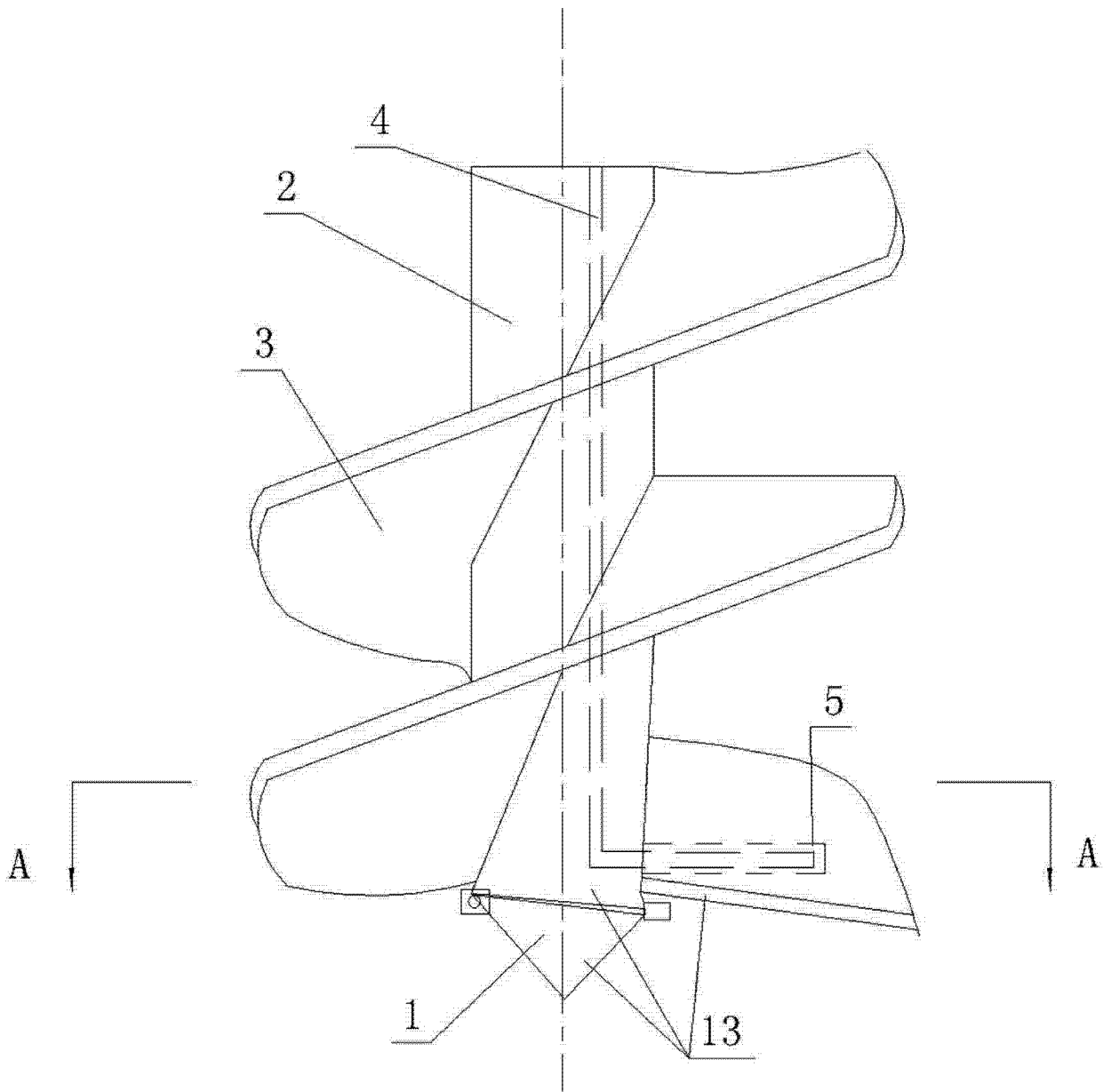


图 1

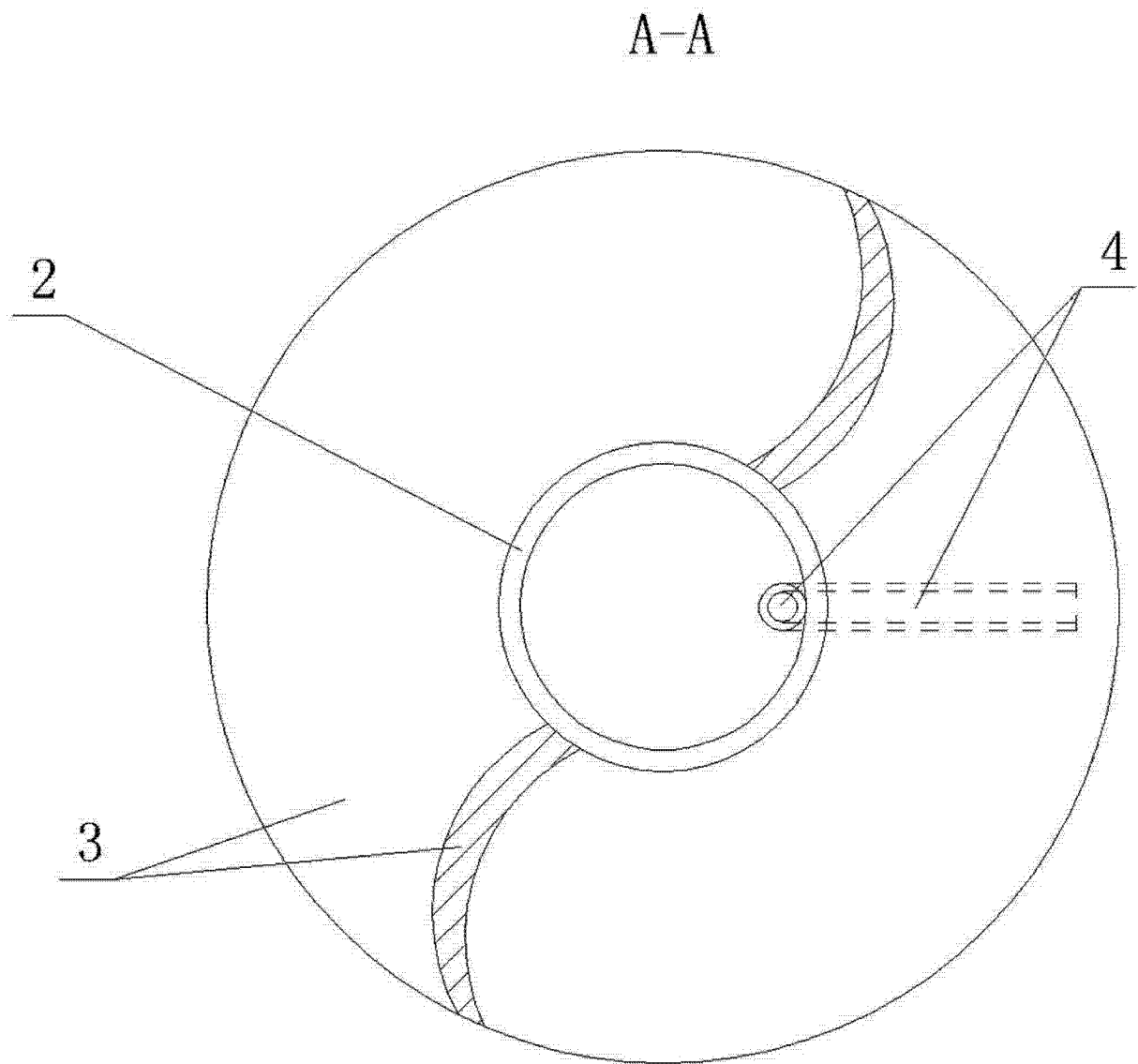


图 2

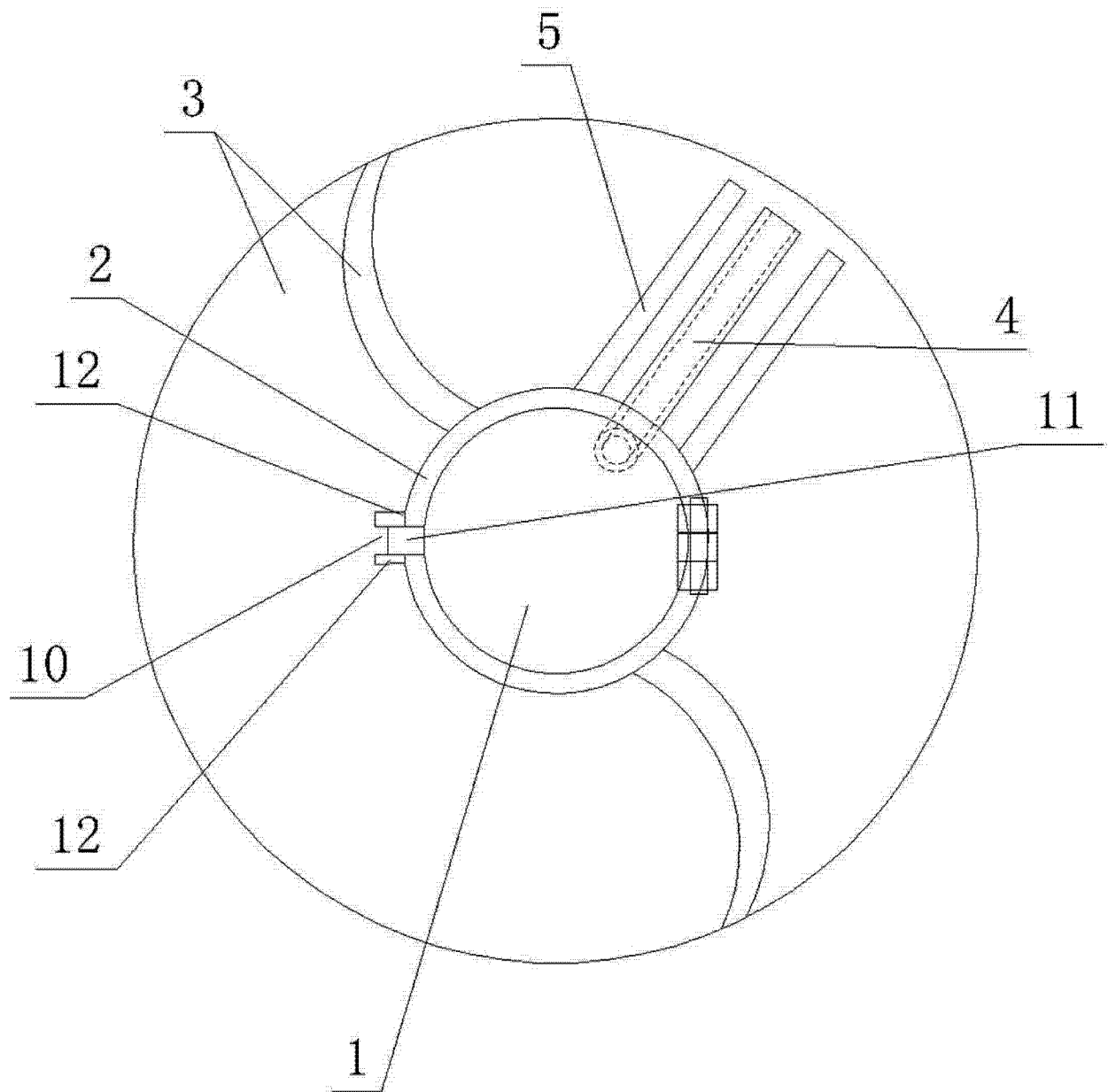


图 3

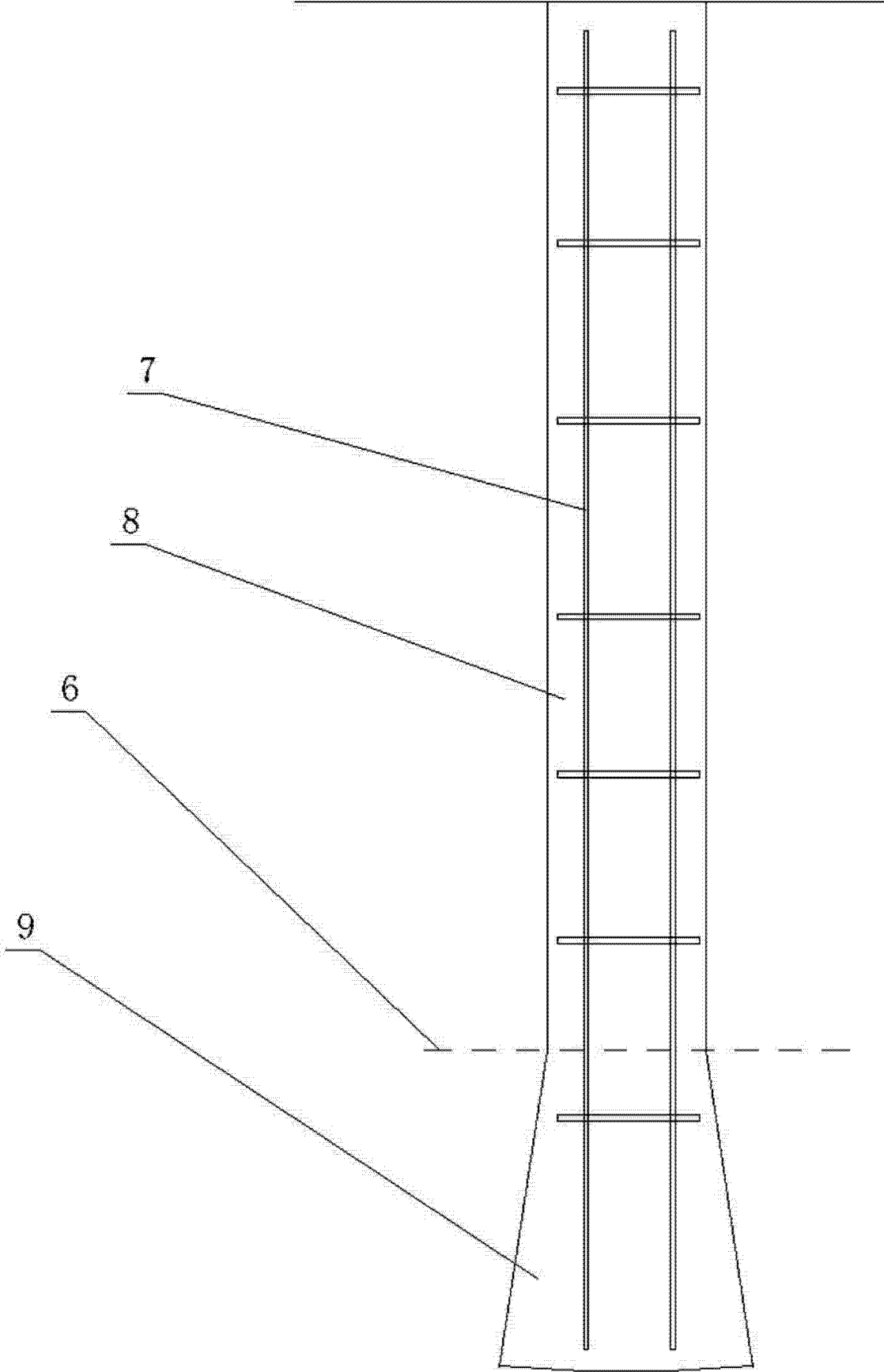


图 4