(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 219119174 U
(45)授权公告日 2023.06.02

(21)申请号 202320112415.2

(22)申请日 2023.01.18

(73)专利权人 宁波中淳高科股份有限公司
地址 315000 浙江省宁波市鄞州经济开发区临江路166号

(72)发明人 陈洪雨 张日红 刘孝宏 邱风雷

(74)专利代理机构 宁波甬致专利代理有限公司 33228
专利代理师 杨挺

(51)Int.Cl.
E21B 15/04(2006.01)
E02D 15/04(2006.01)
E02D 5/52(2006.01)
E02D 7/00(2006.01)
E02D 13/04(2006.01)
E21B 15/00(2006.01)
E21B 7/20(2006.01)
E21B 7/28(2006.01)
E21B 19/04(2006.01)

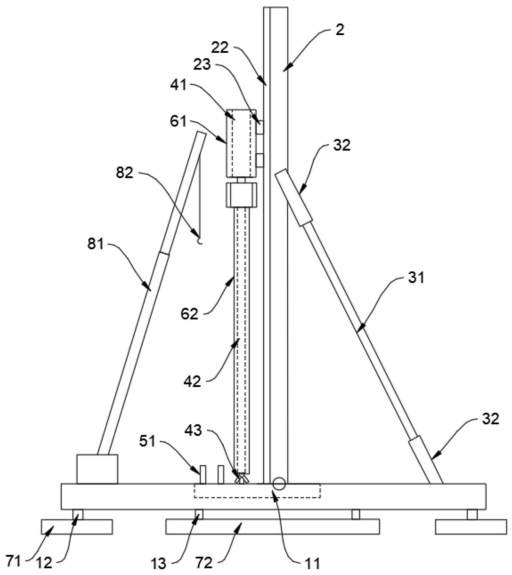
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54)实用新型名称

一种用于植桩的施工设备

(57)摘要

一种用于植桩的施工设备，包括基座平台，以及：主杆，所述主杆可移动地设置在基座平台上，所述主杆的下端通过主转轴转动连接至基座平台，所述主杆设有可沿轴向移动的支撑件；斜撑组件，包括可伸缩的斜撑杆，所述斜撑杆的一端转动连接至基座平台且另一端转动连接至所述主杆；钻孔组件，包括钻孔主机、钻头和钻杆；植桩组件，包括植桩架，所述植桩架的下部设有次转轴，所述次转轴可转动地滑动连接于导向轨。上述方案既能植入竖直桩，又能植入斜桩，且植桩质量好、施工方便。



CN 219119174 U

1.一种用于植桩的施工设备,其特征在于,包括:

基座平台(1),所述基座平台(1)设有沿横向设置的导向轨(11);

主杆(2),所述主杆(2)的下端设有主转轴(21),所述主转轴(21)可转动地滑动连接于导向轨(11),且所述主转轴(21)的旋转轴线沿水平设置,所述主杆(2)设有可沿主杆(2)的轴向移动的支撑件(23);

斜撑组件,包括可伸缩的斜撑杆(31),所述斜撑杆(31)的一端转动连接至基座平台(1)且另一端转动连接至所述主杆(2),所述斜撑杆(31)用于驱动所述主杆(2)的转动;

钻孔组件,包括钻孔主机(41)、钻头(43)和钻杆(42),所述钻孔主机(41)连接于所述支撑件(23),所述钻杆(42)的上端连接至所述钻孔主机(41)且下端连接所述钻头(43),所述钻杆(42)平行于所述主杆(2)设置,所述钻孔主机(41)用于驱动所述钻杆(42)的旋转;

植桩组件,包括植桩架(51),所述植桩架(51)的下部设有次转轴(511),所述次转轴(511)可转动地滑动连接于导向轨(11)。

2.根据权利要求1所述的一种用于植桩的施工设备,其特征在于,所述导向轨(11)为滑槽状,所述主转轴(21)和次转轴(511)均活动连接于所述导向轨(11)的内部,所述主转轴(21)和次转轴(511)分别设有主锁止销和次锁止销,所述主锁止销用于连接至导向轨(11)以实现主转轴(21)相对导向轨(11)的固定,所述次锁止销用于连接至导向轨(11)以实现次转轴(511)相对导向轨(11)的固定。

3.根据权利要求1所述的一种用于植桩的施工设备,其特征在于,所述植桩架(51)设有两个相对设置的夹持油缸(52),所述夹持油缸(52)的缸杆设有用于抱夹预制桩的夹片(521)。

4.根据权利要求1所述的一种用于植桩的施工设备,其特征在于,还包括钻套管主机(61)和套管(62),所述钻套管主机(61)连接于所述支撑件(23),所述套管(62)的上端连接至所述钻套管主机(61),所述套管(62)套设于所述钻杆(42)的外侧,所述钻套管主机(61)用于驱动所述套管(62)的转动。

5.根据权利要求1所述的一种用于植桩的施工设备,其特征在于,还包括行走组件,所述行走组件包括沿前后方向设置的第一行走架(71)和沿左右方向设置的第二行走架(72),所述基座平台(1)的下部设有滑动连接于第一行走架(71)的第一承接架(12)和滑动连接于第二行走架(72)的第二承接架(13),所述第一行走架(71)和第二行走架(72)用于引导所述基座平台(1)沿前后方向和左右方向移动。

6.根据权利要求1所述的一种用于植桩的施工设备,其特征在于,所述斜撑组件包括两个斜撑杆(31),两个所述斜撑杆(31)的上端分别转动连接于主杆(2)的左侧和右侧,两个斜撑杆(31)的下端均转动连接至基座平台(1),所述斜撑杆(31)的上端和/或下端设有用于调节斜撑杆(31)长度的伸缩油缸(32)。

7.根据权利要求1所述的一种用于植桩的施工设备,其特征在于,所述钻杆(42)的外侧壁设有搅拌叶片,所述钻杆(42)的内部设有沿轴向设置的液压管路和浆液管路,所述液压管路和浆液管路均连通至钻头(43)。

8.根据权利要求1所述的一种用于植桩的施工设备,其特征在于,所述钻头(43)的外侧面活动连接有至少两个扩大翼(431),所述钻头(43)的内部设有连通至液压管路的液压腔,所述液压腔用于控制所述扩大翼(431)的展开或收拢,所述钻头(43)设有连通至浆液管路

的出液口。

9.根据权利要求1所述的一种用于植桩的施工设备,其特征在于,所述基座平台(1)上还设有起吊组件,所述起吊组件包括可伸缩的吊臂(81)和连接于吊臂(81)的上端的吊钩(82)。

一种用于植桩的施工设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及岩土工程植桩的技术领域，具体涉及一种用于植桩的施工设备。

背景技术

[0002] 混凝土预制桩施工主要采用锤击、静压法施工，存在一定的挤土效应，对周边环境影响较大，同时对桩身有一定的损伤，近些年有一些非挤土(半挤土)的先钻孔(预搅拌)后植入预制桩的施工方法，这种方法较好地解决了传统预制桩施工工艺中存在的挤土效应等相关问题，具有非常好的发展前景。

[0003] 现有的植入桩施工方法，植入过程中的桩体均是竖直的，也就是桩体的植入方向垂直于地面。但在有些施工场景中，需要桩体在植入时与竖直方向具有一定的角度，也就是斜桩。目前斜桩采用的植入方法均是采用锤击法施工，仍旧存在挤土效应，对一些夹层地质也难于穿越。同时，现有的植入桩方法均采用钻孔设备和植桩设备分离的设置方式，不仅设备投资大，而且施工时需要对对施工场地进行多次碾压，造成施工场地破坏，存在安全隐患。另外钻孔和植桩采用不同的设备，导致钻孔和植桩同心度偏差大，经常存在钻孔和植桩不同心的情况，造成垂直度和标高达不到要求。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是解决提供一种既能植入竖直桩，又能植入斜桩，且植桩质量好、施工方便的用于植桩的施工设备。

[0005] 为解决上述问题，本实用新型提供一种用于植桩的施工设备，包括：

[0006] 基座平台，所述基座平台设有沿横向设置的导向轨；

[0007] 主杆，所述主杆的下端设有主转轴，所述主转轴可转动地滑动连接于导向轨，且所述主转轴的旋转轴线沿水平设置，所述主杆设有可沿主杆的轴向移动的支撑件；

[0008] 斜撑组件，包括可伸缩的斜撑杆，所述斜撑杆的一端转动连接至基座平台且另一端转动连接至所述主杆，所述斜撑杆用于驱动所述主杆的转动；

[0009] 钻孔组件，包括钻孔主机、钻头和钻杆，所述钻孔主机连接于所述支撑件，所述钻杆的上端连接至所述钻孔主机且下端连接所述钻头，所述钻杆平行于所述主杆设置，所述钻孔主机用于驱动所述钻杆的旋转；

[0010] 植桩组件，包括植桩架，所述植桩架的下部设有次转轴，所述次转轴可转动地滑动连接于导向轨。

[0011] 与现有技术相比，上述方案通过对斜撑组件的斜撑杆进行伸缩调节，即可控制主杆相对基座平台转动至所需的角度，从而钻孔组件能够沿平行于主杆的方向对地面进行钻孔；当钻孔完成后，将钻杆和钻头从钻孔位置脱出，并将主杆移开，通过将植桩组件的植桩架移动至钻孔位置上方，并转动植桩架使得植桩架上的预制桩与钻孔位置同轴线，此时即可将预制桩植入钻孔位置，最终实现植入竖直桩或斜桩的施工要求。此外，由于钻孔组件和植桩组件均设于同一个基座平台上，因此钻孔方向与植桩方向的同轴度能够保持地较好，

有效提升植桩质量,降低施工难度。

[0012] 作为优选的,所述导向轨为滑槽状,所述主转轴和次转轴均活动连接于所述导向轨的内部,所述主转轴和次转轴分别设有主锁止销和次锁止销,所述主锁止销用于连接至导向轨以实现主转轴相对导向轨的固定,所述次锁止销用于连接至导向轨以实现次转轴相对导向轨的固定。

[0013] 作为优选的,所述植桩架设有两个相对设置的夹持油缸,所述夹持油缸的缸杆设有用于抱夹预制桩的夹片,从而夹持油缸能够驱动夹片对预制桩进行夹持,保证植桩过程更为平稳。

[0014] 作为优选的,上述方案还包括钻套管主机和套管,所述钻套管主机连接于所述支撑件,所述套管的上端连接至所述钻套管主机,所述套管套设于所述钻杆的外侧,所述钻套管主机用于驱动所述套管的转动。

[0015] 作为优选的,上述方案还包括行走组件,所述行走组件包括沿前后方向设置的第一行走架和沿左右方向设置的第二行走架,所述基座平台的下部设有滑动连接于第一行走架的第一承接架和滑动连接于第二行走架的第二承接架,所述第一行走架和第二行走架用于引导所述基座平台沿前后方向和左右方向移动,从而使得基座平台能够便捷地移动至不同的施工位置。

[0016] 作为优选的,所述斜撑组件包括两个斜撑杆,两个所述斜撑杆的上端分别转动连接于主杆的左侧和右侧,两个斜撑杆的下端均转动连接至基座平台,所述斜撑杆的上端和/或下端设有用于调节斜撑杆长度的伸缩油缸,从而保证斜撑组件对主杆的转动角度的控制更为稳定。

[0017] 作为优选的,所述钻杆的外侧壁设有搅拌叶片,所述钻杆的内部设有沿轴向设置的液压管路和浆液管路,所述液压管路和浆液管路均连通至钻头。

[0018] 作为优选的,所述钻头的外侧面活动连接有至少两个扩大翼,所述钻头的内部设有连通至液压管路的液压腔,所述液压腔用于控制所述扩大翼的展开或收拢,所述钻头设有连通至浆液管路的出液口。

[0019] 作为优选的,所述基座平台还设有起吊组件,所述起吊组件包括可伸缩的吊臂和连接于吊臂的上端的吊钩。

[0020] 本实用新型还提供一种用于植桩的施工方法,具体步骤包括:

[0021] S1、将基座平台移动至待施工的钻孔位置,通过调节斜撑杆的伸缩长度以带动主杆转动至所需角度,此时钻杆和套管相对主杆保持平行;

[0022] S2、启动钻杆主机和钻套管主机,钻杆主机和钻套管主机分别驱动钻杆和套管同向旋转,随后推动支撑件向下移动,以使得钻杆主机带动钻杆和钻头沿平行于主杆的角度向下钻进,钻套管主机带动套管沿平行于主杆的角度向下钻进;

[0023] S3、若需要拼接钻杆和套管,则待当前钻杆和当前套管钻到指定位置后,将当前钻杆从钻孔主机拆下,将当前套管从钻套管主机拆下,推动支撑件上升,随后将新的钻杆和新的套管运送并拼接至当前钻杆和当前套管,然后将新的钻杆连接至钻孔主机,新的套管连接至钻套管主机,随后支撑件再次向下移动;若不需要拼接钻杆和套管,则进入步骤S4;

[0024] S4、当钻杆钻至预定位置后,将当前套管与钻套管主机分离,同时通过液压管路向液压腔供油以使得钻头的扩大翼展开,钻孔主机驱动钻杆继续旋转以实现扩底,扩底完成

后通过浆液管路向扩底位置注入桩端水泥浆，桩端水泥浆注入完成后，推动支撑件上升，支撑件带动钻孔主机、钻杆和钻头均向上移动，浆液管路持续注入桩周水泥浆，直至钻头从钻孔位置脱出；

[0025] S5、移动主杆离开钻孔位置，移动植桩组件直至植桩架位于钻孔位置上方，随后旋转植桩架使得植桩架上的预制桩与钻孔同轴线，随后将预制桩沿着当前套管植入到钻孔位置；

[0026] S6、移动植桩组件离开钻孔位置，移动主转轴使得主杆回到钻孔位置，随后将钻孔位置的当前套管连接至钻套管主机，并推动支撑件上升，支撑件带动钻套管主机向上移动直至当前套管从钻孔位置脱出。

附图说明

[0027] 图1为一种用于植桩的施工设备的示意图(主杆为竖直状态)；

[0028] 图2为一种用于植桩的施工设备的使用状态1的示意图(主杆为倾斜状态)；

[0029] 图3为一种用于植桩的施工设备的使用状态2的示意图(支撑件带动钻孔主机和钻套管主机下降)；

[0030] 图4为一种用于植桩的施工设备的使用状态3的示意图(钻头对钻孔完成扩底，支撑件带动钻头和钻杆脱离钻孔，套管留于钻孔内)；

[0031] 图5为一种用于植桩的施工设备的使用状态4的示意图(植桩组件进行植桩)；

[0032] 图6为一种用于植桩的施工设备的使用状态5的示意图(支撑件带动套管脱离钻孔)；

[0033] 图7为一种用于植桩的施工设备的主杆和导向轨的连接结构示意图；

[0034] 图8为一种用于植桩的施工设备的基座平台和行走组件的连接结构示意图；

[0035] 图9为一种用于植桩的施工设备的植桩组件的示意图；

[0036] 图10为一种用于植桩的施工设备的植桩组件和导向轨的连接结构示意图。

[0037] 附图标记说明，

[0038] 1、基座平台；11、导向轨；12、第一承接架；13、第二承接架；2、主杆；21、主转轴；22、滑道；23、支撑件；31、斜撑杆；32、伸缩油缸；41、钻孔主机；42、钻杆；43、钻头；431、扩大翼；51、植桩架；511、次转轴；52、夹持油缸；521、夹片；61、钻套管主机；62、套管；71、第一行走架；72、第二行走架；81、吊臂；82、吊钩。

具体实施方式

[0039] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面结合附图对本实用新型的具体实施例做详细的说明。下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型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实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。另外需要说明的是，本实用新型实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后、内、外)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[0040] 实施例1

[0041] 请参阅图1-图10，本实用新型的实施例1提供的一种用于植桩的施工设备，其特征在于，包括：

[0042] 基座平台1，所述基座平台1设有沿横向设置的导向轨11；

[0043] 主杆2，所述主杆2的下端设有主转轴21，所述主转轴21可转动地滑动连接于导向轨11，且所述主转轴21的旋转轴线沿水平设置，所述主杆2设有可沿主杆2的轴向移动的支撑件23；

[0044] 斜撑组件，包括可伸缩的斜撑杆31，所述斜撑杆31的一端转动连接至基座平台1且另一端转动连接至所述主杆2，所述斜撑杆31用于驱动所述主杆2的转动；

[0045] 钻孔组件，包括钻孔主机41、钻头43和钻杆42，所述钻孔主机41连接于所述支撑件23，所述钻杆42的上端连接至所述钻孔主机41且下端连接所述钻头43，所述钻杆42平行于所述主杆2设置，所述钻孔主机41用于驱动所述钻杆42的旋转；

[0046] 植桩组件，包括植桩架51，所述植桩架51的下部设有次转轴511，所述次转轴511可转动地滑动连接于导向轨11。

[0047] 与现有技术相比，上述方案通过对斜撑组件的斜撑杆31进行伸缩调节，即可控制主杆2相对基座平台1转动至所需的角度，从而钻孔组件能够沿平行于主杆2的方向对地面进行钻孔；当钻孔完成后，将钻杆42和钻头43从钻孔位置脱出，并将主杆2移开，通过将植桩组件移动至钻孔位置上方，并转动植桩架51使得植桩架上的预制桩与钻孔位置同轴线，此时即可将预制桩植入钻孔位置，最终实现植入竖直桩或斜桩的施工要求。此外，由于钻孔组件和植桩组件均设于同一个基座平台1上，因此钻孔方向与植桩方向的同轴度能够保持地较好，有效提升植桩质量，降低施工难度。

[0048] 根据具体施工需要，上述实施例还可以进一步设置钻套管组件，钻套管组件包括钻套管主机61和套管62，钻套管主机61连接于支撑件23，套管62的上端连接至钻套管主机61，套管62套设于钻杆42的外侧，钻套管主机61用于驱动套管62的转动。钻套管主机61优选地与钻孔主机41为一体化设计，从而保证套管62和钻杆42能够更好地同时转动。

[0049] 应当说明的是，上述主转轴21可转动地滑动连接于导向轨11，是指主转轴21即可相对导向轨11滑动，又可相对导向轨11转动；次转轴511同理。具体来说，在本实施例中，导向轨11为T型滑槽状，主转轴21的左端和右端分别活动抵接于导向轨11的左槽壁和右槽壁，而主杆2则从导向轨11的槽口伸出至基座平台1的上方。植桩架51的下部的左侧和右侧均设有次转轴511，左侧和右侧的次转轴511分别活动抵接于导向轨11的左槽壁和右槽壁，从而使得植桩架51可转动地滑动连接于导向轨11。主转轴21上设有可拆卸的主锁止销(图中未示出)，主锁止销用于固定抵接至导向轨11，从而当主杆2转动至所需角度后，通过将主锁止销安装到主转轴21并抵接至导向轨11，即可实现主杆2相对于导向轨11的锁止固定；次转轴511上设有可拆卸的次锁止销(图中未示出)，次锁止销用于固定抵接至导向轨11，从而当植桩架51转动至所需角度后，通过将次锁止销安装到次转轴511上并抵接至导向轨11，即可实现植桩架51相对基座平台1的锁止固定。

[0050] 当然，主锁止销也可以是可拆卸地设置在主杆2上的，只要能实现主杆2相对导向轨11的锁止固定即可；同理次锁止销也可以是可拆卸地设置于植桩架51上的，主要能实现植桩架51相对导向轨11的锁止固定即可。应当理解在其他实施例中，也可以不设置主锁止

销或次锁止销，而是通过现有技术中的锁止螺栓、插销等，只要能实现主杆2和植桩架51相对导向轨11的锁止固定即可。

[0051] 此外，“主转轴21可转动地滑动连接于导向轨11”也可以通过其他形式实现。例如，导向轨11上设有可沿横向滑动的滑台，而主转轴21转动连接至滑台，此时主转轴21既能相对导向轨11转动，又能相对导向轨11滑动；次转轴511同理。

[0052] 在本实施例中，基座平台1设有沿竖向贯穿的用于供钻头43或预制桩穿过的植桩孔或植桩槽(图中未示出)，植桩孔或植桩槽设置于导向轨11的侧方位置或者导向轨11的中部。应当理解，也可以不设置植桩孔或植桩槽，钻头43可以从基座平台1的侧方位置进行钻孔。

[0053] 在本实施例中，植桩架51设有夹持油缸52，两个夹持油缸52相向设置于植桩架51的左侧和右侧，且两个夹持油缸52的缸杆均连接有夹片521；当两个夹持油缸52的缸杆伸出时，夹片521朝向预制桩的方向移动以实现对预制桩的抱夹，保证植桩过程更为平稳。

[0054] 在本实施例中，斜撑组件包括两个斜撑杆31，两个斜撑杆31的上端分别转动连接于主杆2的左侧和右侧，两个斜撑杆31的下端均转动连接至基座平台1，斜撑杆31的上端和下端设有用于调节斜撑杆31长度的伸缩油缸32，从而保证斜撑组件对主杆2的转动角度的控制更为稳定。

[0055] 在本实施例中，钻杆42的外侧壁设有搅拌叶片，钻杆42的内部设有沿轴向设置的液压管路和浆液管路，液压管路和浆液管路均连通至钻头43。

[0056] 在本实施例中，钻头43的外侧面活动连接有至少两个扩大翼431，钻头43的内部设有连通至液压管路的液压腔，液压腔用于控制扩大翼431的展开或收拢，钻头43设有连通至浆液管路的出液口。

[0057] 进一步的，上述方案还包括行走组件。行走组件包括沿前后方向设置的第一行走架71和沿左右方向设置的第二行走架72，基座平台1的下部设有滑动连接于第一行走架71的第一承接架12和滑动连接于第二行走架72的第二承接架13。当基座平台1需要沿前后方向移动时，将第二承接架13与第二行走架72分离，此时基座平台1即可沿着第一行走架71在前后方向移动；当基座平台1需要沿左右方向移动时，将第一承接架12与第一行走架71分离，此时基座平台1即可沿着第二行走架72在左右方向移动，从而使得基座平台1能够便捷地移动至不同的施工位置。

[0058] 进一步的，上述方案的基座平台1上还设有起吊组件，起吊组件包括可伸缩的吊臂81和连接于吊臂81的上端的吊钩82，吊臂81与基座平台1之间为转动连接且旋转轴线方向为竖向，从而通过起吊组件实现对待拼接的钻杆42、套管62或预制桩的转运。

[0059] 实施例2

[0060] 本实用新型的实施例2提供一种用于植桩的施工方法，应用于如实施例1所述的一种用于植桩的施工设备，具体步骤包括：

[0061] S1、将基座平台1移动至待施工的钻孔位置，通过调节斜撑杆31的伸缩长度以带动主杆2转动至所需角度，此时钻杆42和套管62相对主杆2保持平行；

[0062] S2、启动钻杆42主机和钻套管主机61，钻杆42主机和钻套管主机61分别驱动钻杆42和套管62同向旋转，随后推动支撑件23向下移动，以使得钻杆42主机带动钻杆42和钻头43沿平行于主杆2的角度向下钻进，钻套管主机61带动套管62沿平行于主杆2的角度向下钻

进；

[0063] S3、若需要拼接钻杆42和套管62，则待当前钻杆42和当前套管62钻到指定位置后，将当前钻杆42从钻孔主机41拆下，将当前套管62从钻套管主机61拆下，推动支撑件23上升，随后将新的钻杆42和新的套管62运送并拼接至当前钻杆42和当前套管62，然后将新的钻杆42连接至钻孔主机41，新的套管62连接至钻套管主机61，随后支撑件23再次向下移动；若不需要拼接钻杆42和套管62，则进入步骤S4；

[0064] S4、当钻杆42钻至预定位置后，将当前套管62与钻套管主机61分离，同时通过液压管路向液压腔供油以使得钻头43的扩大翼431展开，钻孔主机41驱动钻杆42继续旋转以实现扩底，扩底完成后通过浆液管路向扩底位置注入桩端水泥浆，桩端水泥浆注入完成后，推动支撑件23上升，支撑件23带动钻孔主机41、钻杆42和钻头43均向上移动，浆液管路持续注入桩周水泥浆，直至钻头43从钻孔位置脱出；

[0065] S5、移动主杆2离开钻孔位置，移动植桩组件直至植桩架51位于钻孔位置上方，随后旋转植桩架51使得植桩架51上的预制桩与钻孔同轴线，随后将预制桩沿着当前套管62植入到钻孔位置；

[0066] S6、移动植桩组件离开钻孔位置，移动主转轴21使得主杆2回到钻孔位置，随后将钻孔位置的当前套管62连接至钻套管主机61，并推动支撑件23上升，支撑件23带动钻套管主机61向上移动直至当前套管62从钻孔位置脱出。

[0067] 此外，在步骤S5中，若需要接桩，则通过夹持油缸52推动夹片521对当前已部分植入钻孔内的预制桩进行临时抱夹，随后将新的预制桩拼接至当前预制桩，夹持油缸52带动夹片521脱离当前预制桩，随后继续植入。新的钻杆42、套管62或预制桩均优选由起吊组件进行运输。

[0068] 虽然本公开披露如上，但本公开的保护范围并非仅限于此。对本领域技术人员来说，在不脱离本公开的精神和范围的前提下，可进行各种变更与修改，这些变更与修改均将落入实用新型的保护范围。

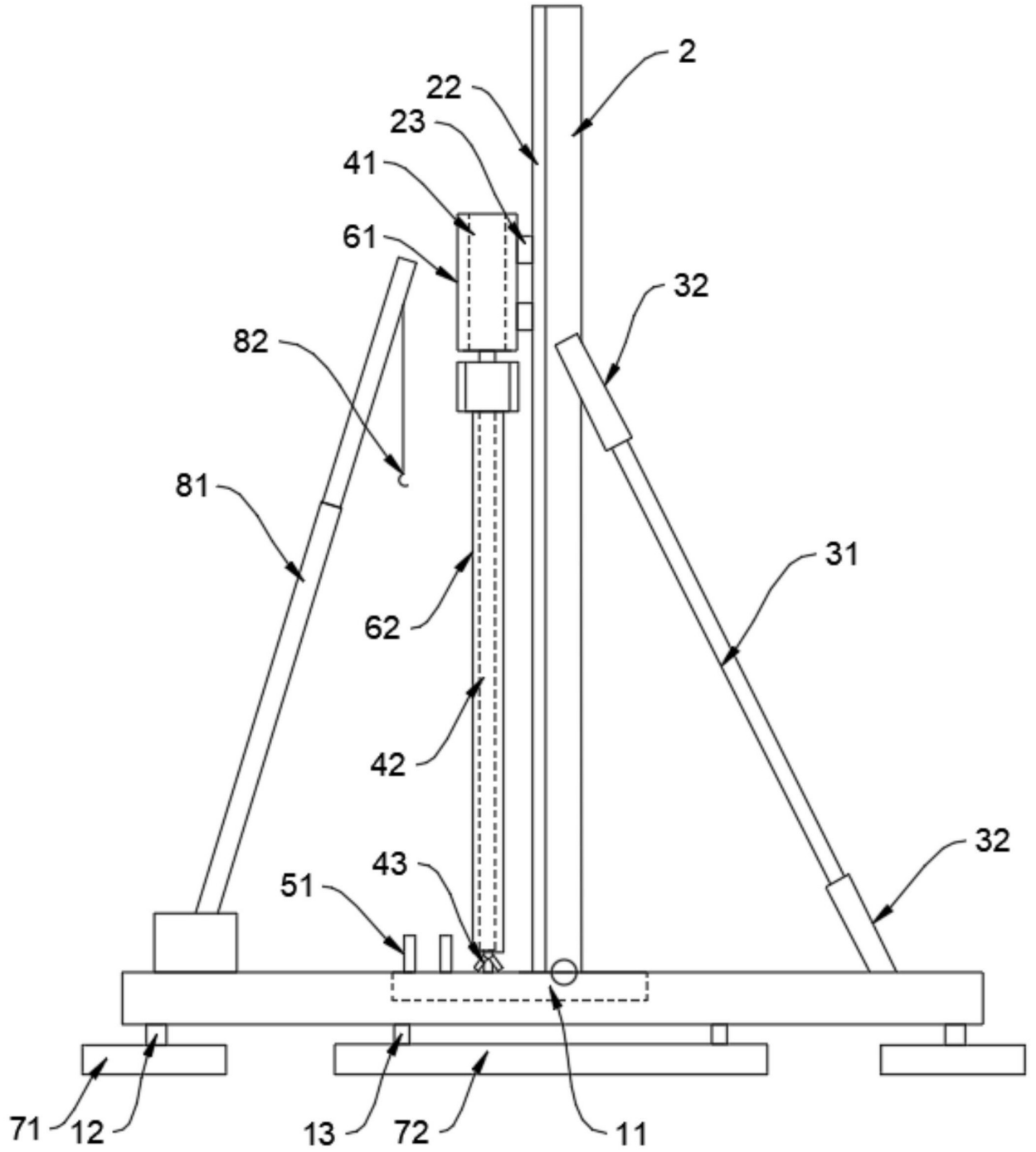


图1

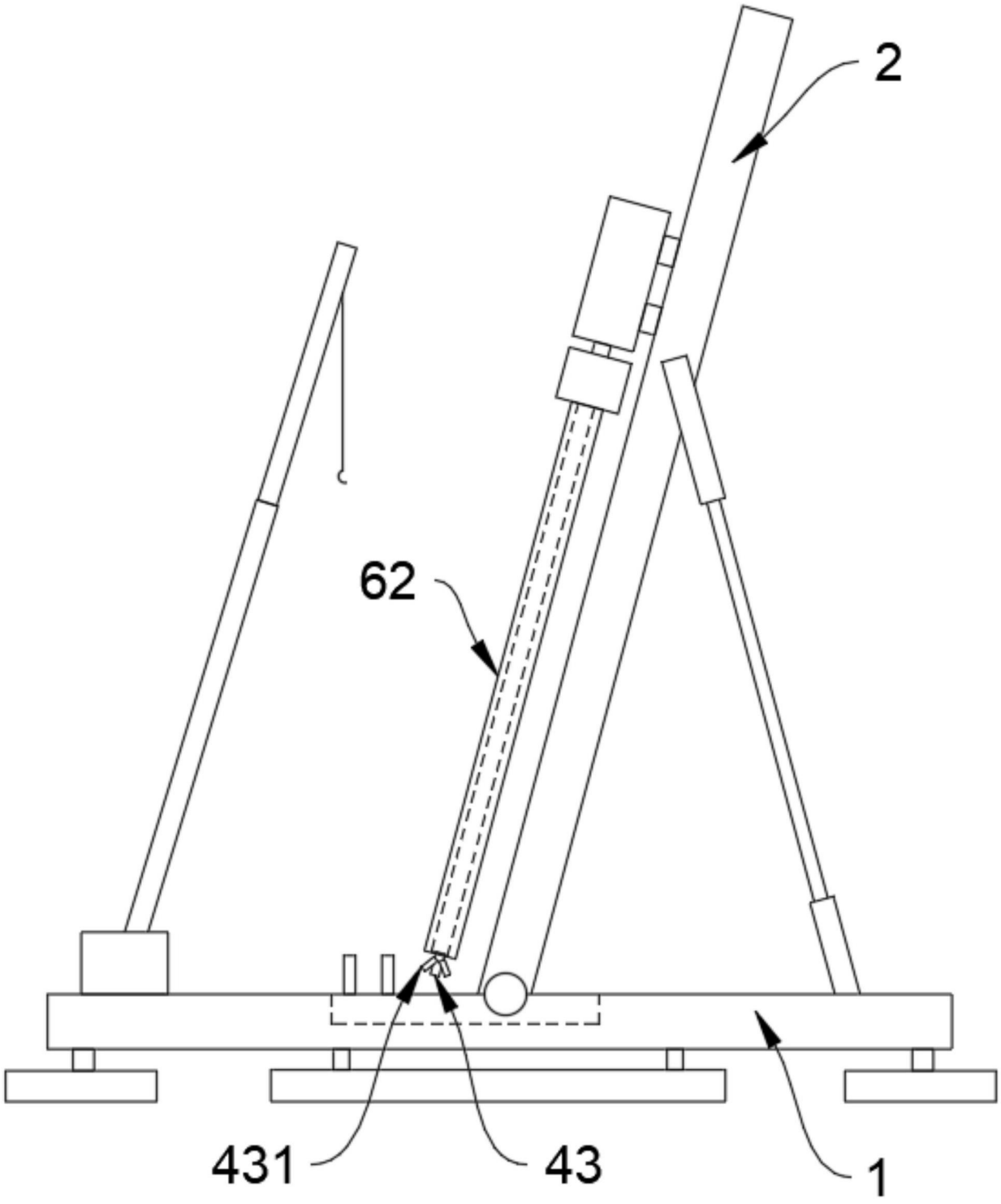


图2

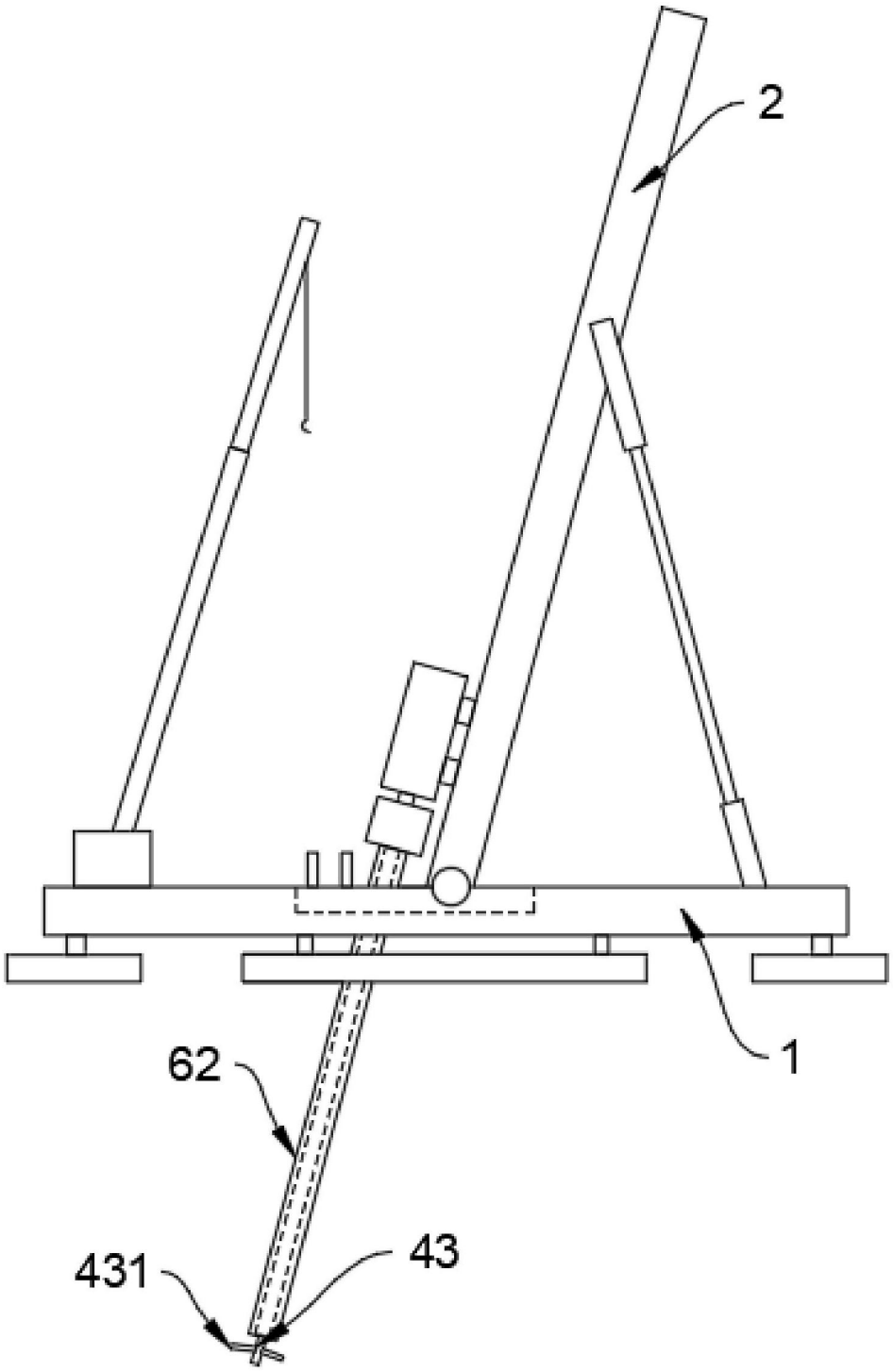


图3

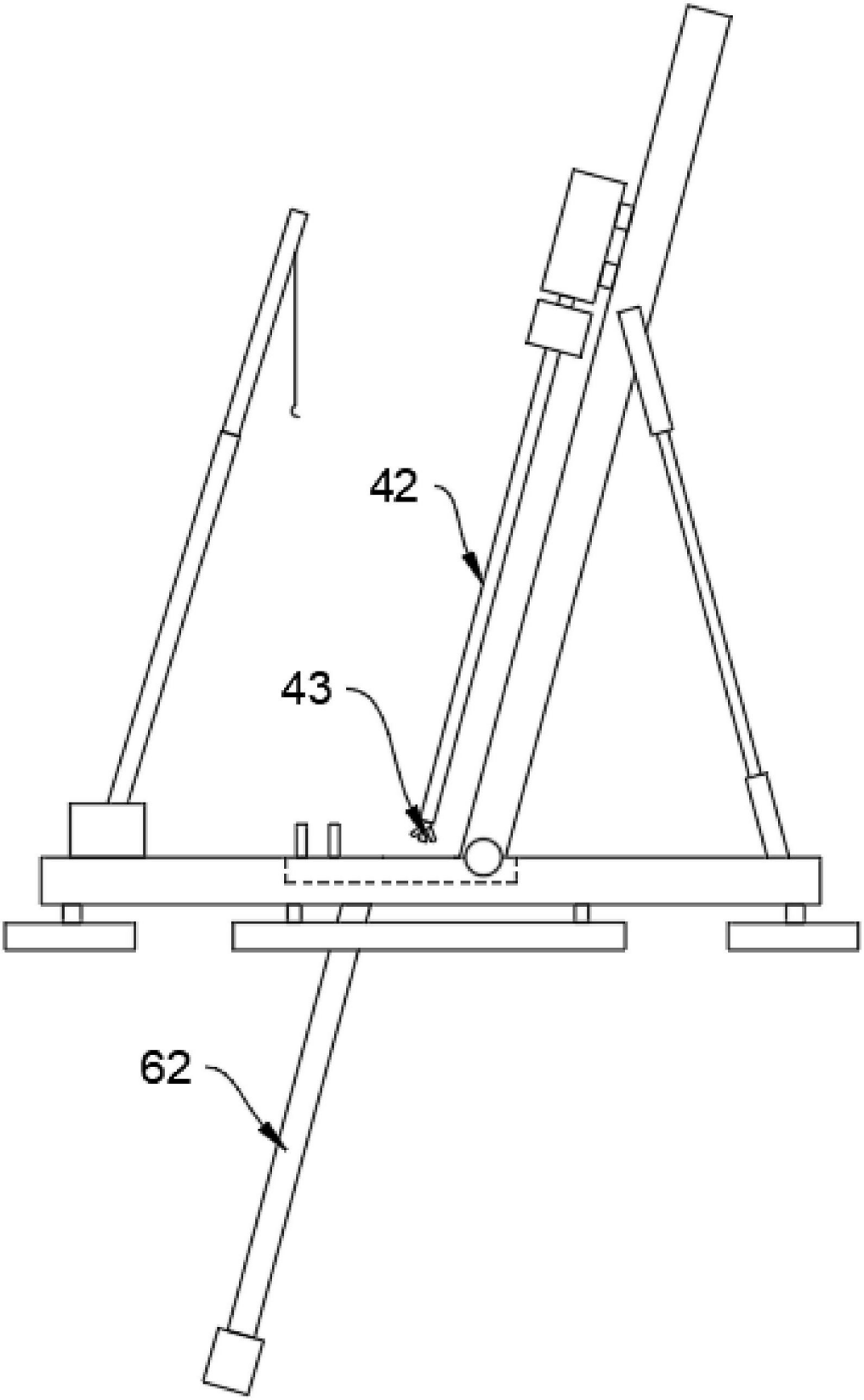


图4

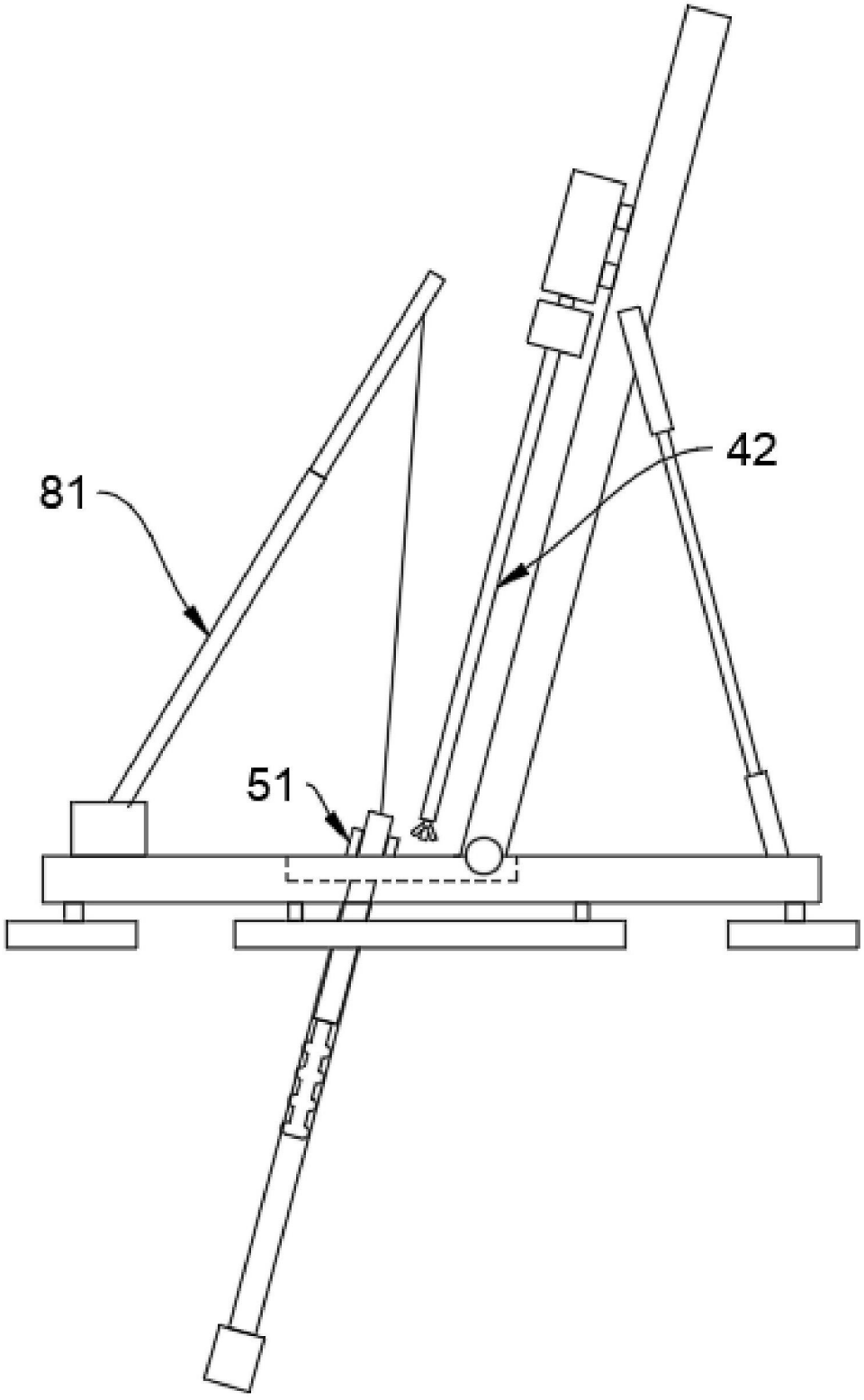


图5

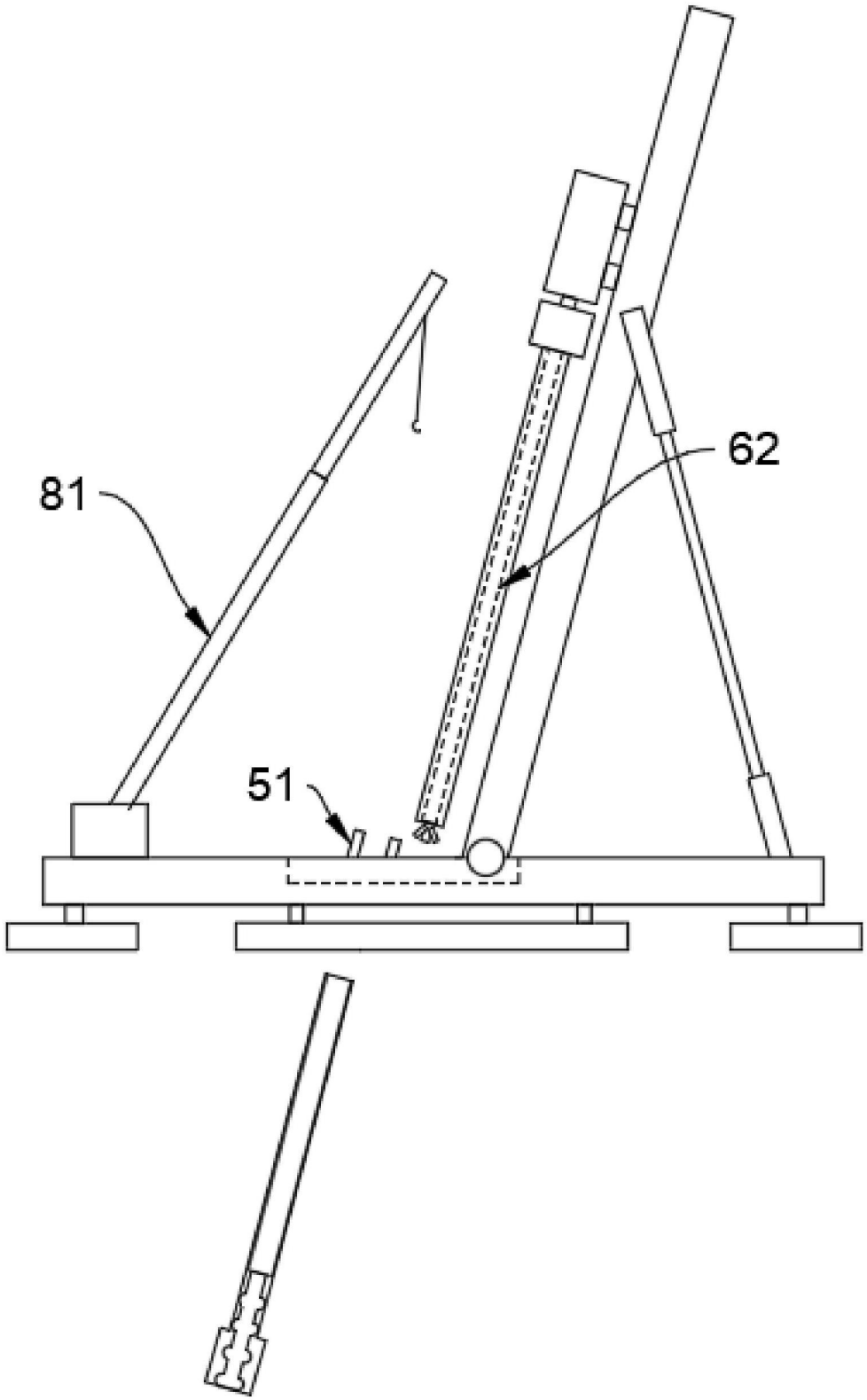


图6

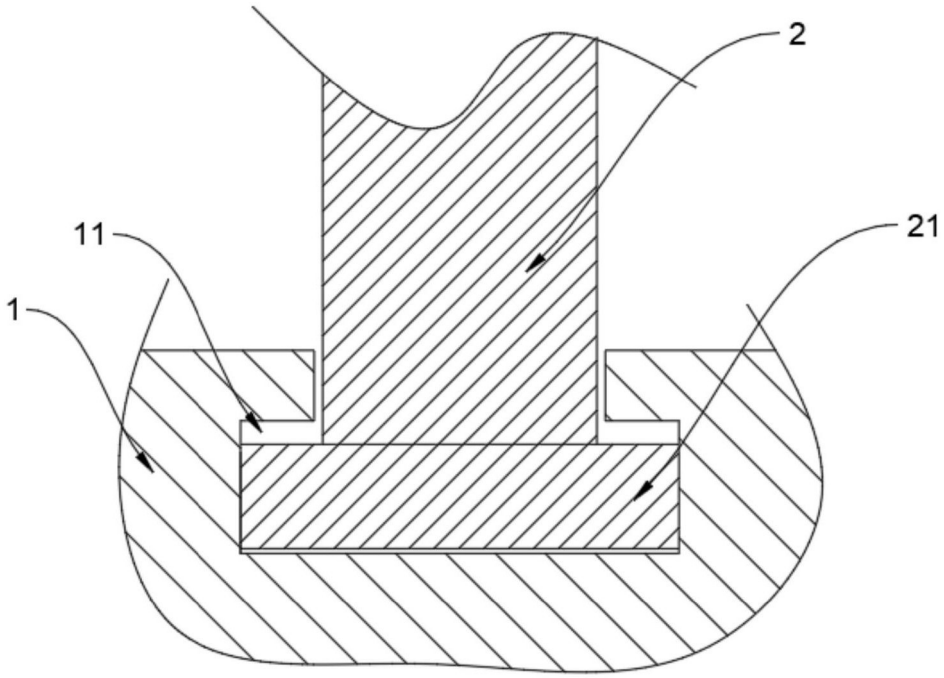


图7

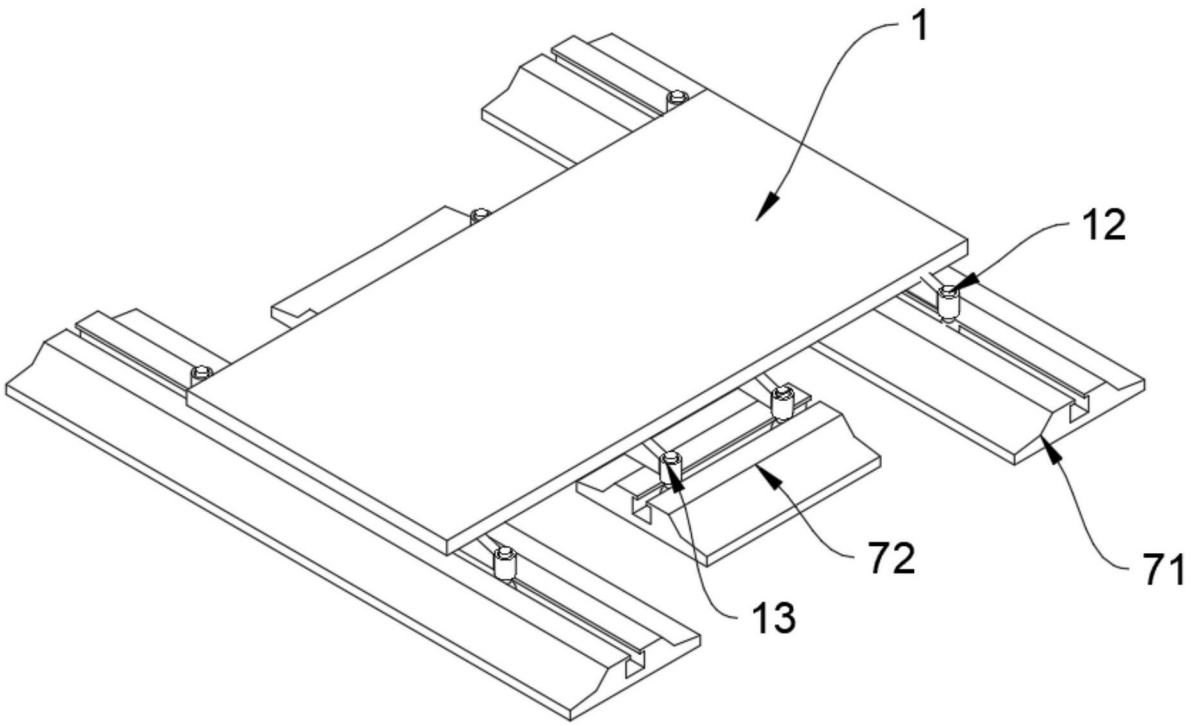


图8

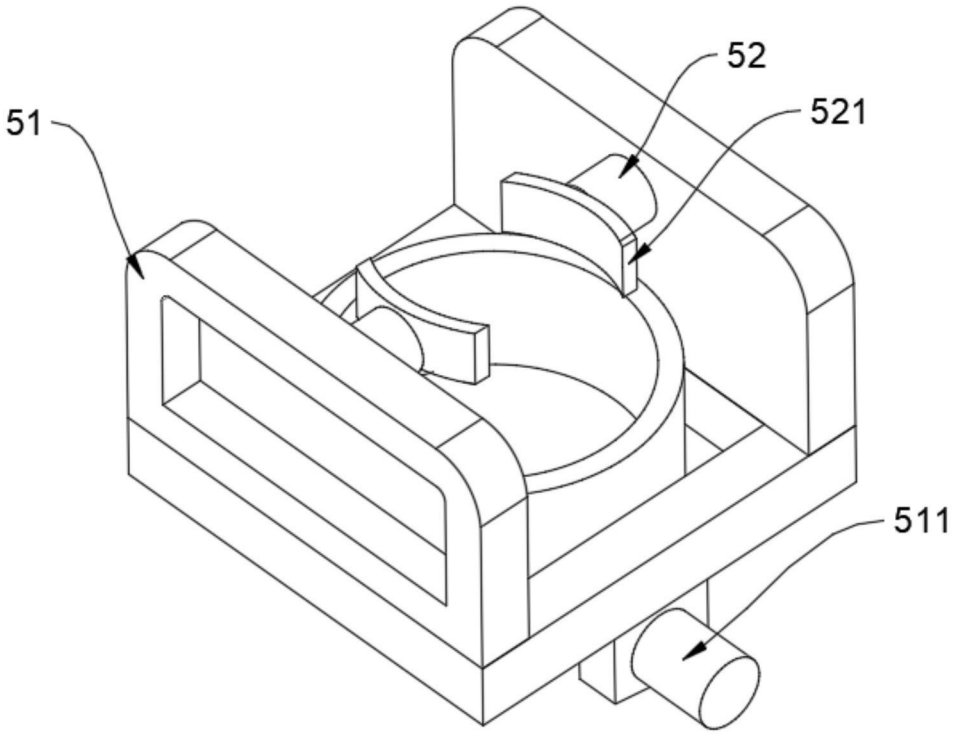


图9

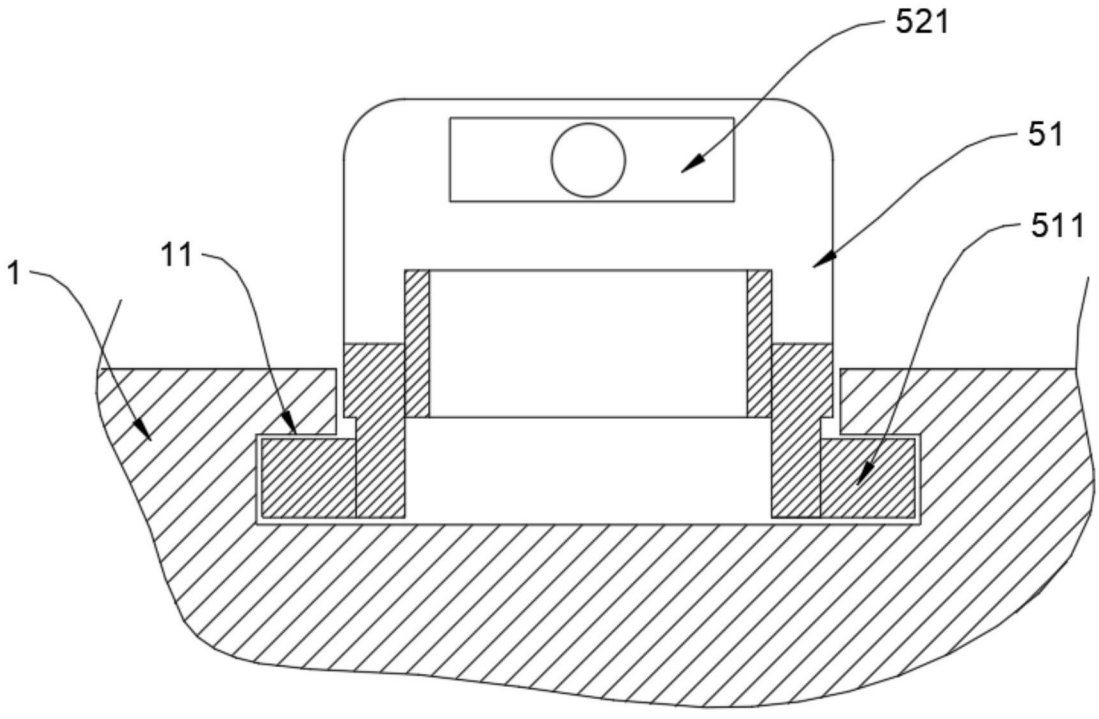


图10