



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119244151 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 03

(21) 申请号 202411485873.6

B08B 1/36 (2024.01)

(22) 申请日 2024.10.23

(71) 申请人 辽宁铁道职业技术学院

地址 121000 辽宁省锦州市凌河区松坡里
129号

(72) 发明人 张艳潮 姚鹏远 白昌杰 隋宇鹏
赵振丰 范佳宝 郭岳 刘少林

(74) 专利代理机构 合肥得思专利代理事务所
(特殊普通合伙) 34341

专利代理师 刘淑娟

(51) Int. Cl.

E21B 7/02 (2006.01)

E21B 15/00 (2006.01)

E21B 41/00 (2006.01)

B08B 1/16 (2024.01)

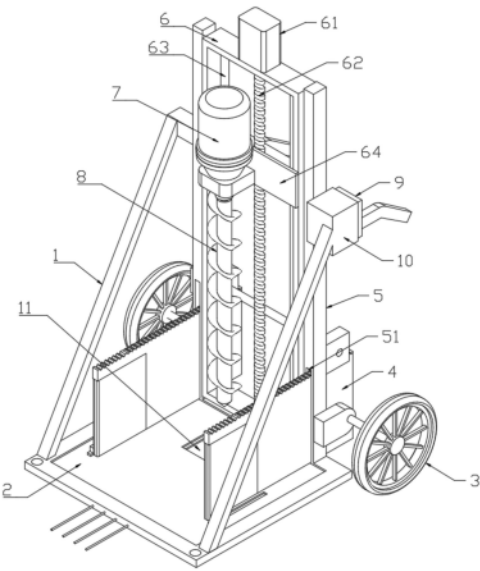
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

一种土木工程用岩土钻孔装置

(57) 摘要

本发明公开了一种土木工程用岩土钻孔装置,涉及土木工程技术领域,所述车架内底部固定有封堵结构,通过遮挡清理装置与封堵结构配合,挡土板伸出过程中,连接的抵块推动连接凸块,使其封口滑板在连接板夹层中移动带动伸缩结构压缩蓄力,露出打孔开口进行打孔,打孔完成后控制电磁铁推杆通电,两个挡土板上的副清理板通过扭力弹簧反弹翻转接触形成三角状,抵块与连接凸块分离,伸缩结构反弹推动封口滑板快速移动将打孔开口封堵,防止泥土重新进入到钻孔内部,再控制两个挡土板部分回位,通过三角头将泥土将泥土推离打孔开口边缘,最后车架倾斜翘起,从而两个挡土板边上的泥土流出车架,泥土清理方便快捷,无需人工清扫泥土,清理效率高。



1. 一种土木工程用岩土钻孔装置,包括车架(1),其特征在于:所述车架(1)顶部后侧对称固定有两个立柱(5),两个所述立柱(5)下部外侧对称固定有两个车轮(3),且两个立柱(5)之间转动连接有升降机构,所述升降机构传动连接有驱动电机(7),驱动电机(7)底部传动连接有钻杆(8),所述车架(1)内底部固定有封堵结构(2),封堵结构(2)位于钻杆(8)下方贯穿开设有打孔开口(11),两个所述立柱(5)下部均贯穿开设有导向槽(51),且通过导向槽(51)传动安装有遮挡清理装置(4),所述立柱(5)上部一侧固定有转动机构(10),转动机构(10)与升降框架(6)传动连接,且转动机构(10)背面还固定有控制器(9),所述控制器(9)与遮挡清理装置(4)、升降机构、驱动电机(7)和转动机构(10)电性连接;

所述升降机构包括中部安装有转轴与两个立柱(5)转动连接的升降框架(6),升降框架(6)中部转动连接有螺纹杆(62),靠近螺纹杆(62)两边固定有导向杆(63),升降框架(6)顶中部固定有减速电机(61),减速电机(61)输出轴贯穿升降框架(6)与螺纹杆(62)传动连接,所述螺纹杆(62)上传动连接有移动座(64),移动座(64)还与两个导向杆(63)贯穿滑动连接,且驱动电机(7)安装固定在移动座(64)上。

2. 根据权利要求1所述的一种土木工程用岩土钻孔装置,其特征在于,所述转动机构(10)包括外壳,外壳内部上下通过转轴安装有两个驱动齿轮,两个所述驱动齿轮相互啮合,其中一个齿轮转轴贯穿立柱(5)与升降框架(6)转轴传动连接,另一驱动齿轮转轴传动连接有舵机,舵机固定在外壳内部一侧。

3. 根据权利要求1所述的一种土木工程用岩土钻孔装置,其特征在于,所述遮挡清理装置(4)包括固定在两个所述立柱(5)背面的两个U形座(41)和穿插在两个导向槽(51)中的两个挡土板(44),两个所述U形座(41)之间活动贯穿连接有传动轴(42),传动轴(42)位于两个U形座(41)内部位置均固定有传动齿轮(421),其中一个U形座(41)上固定有步进电机(43),步进电机(43)输出轴贯穿U形座(41)与传动轴(42)传动连接,两个所述挡土板(44)顶部均开设有齿槽,并分别与两个传动齿轮(421)啮合传动。

4. 根据权利要求3所述的一种土木工程用岩土钻孔装置,其特征在于,所述挡土板(44)侧底部开设有开槽(441),开槽(441)中转动安装有副清理板(45),所述副清理板(45)靠近开槽(441)内侧中部开设限位孔,且开槽(441)侧端中内部固定有电磁铁推杆(46)与限位孔相配合。

5. 根据权利要求4所述的一种土木工程用岩土钻孔装置,其特征在于,所述开槽(441)内顶部边缘开设有活动槽(442),副清理板(45)顶部固定有转动轴(452)并转动安装在活动槽(442)中,转动轴(452)外部套设有扭力弹簧(453),扭力弹簧(453)两头分别与副清理板(45)和活动槽(442)内顶部固定连接。

6. 根据权利要求4所述的一种土木工程用岩土钻孔装置,其特征在于,所述副清理板(45)下部外侧边缘固定有抵块(451)。

7. 根据权利要求3所述的一种土木工程用岩土钻孔装置,其特征在于,所述封堵结构(2)包括固定在车架(1)内底部的连接板(21),连接板(21)内部开设有夹层与打孔开口(11)连通,且位于打孔开口(11)位置的夹层滑动连接有封口滑板(22),封口滑板(22)远离打孔开口(11)一端固定安装有多组伸缩结构,所述连接板(21)两侧开设有滑槽(211)与夹层连通,两个所述滑槽(211)均中滑动连接有连接凸块(221),连接凸块(221)与封口滑板(22)之间固定有连杆连接。

8.根据权利要求7所述的一种土木工程用岩土钻孔装置,其特征在于,所述封口滑板(22)能够完全遮盖打孔开口(11)。

9.根据权利要求7所述的一种土木工程用岩土钻孔装置,其特征在于,所述伸缩结构包括固定在封口滑板(22)上的伸缩杆(23),伸缩杆(23)伸缩贯穿连接板(21)和车架(1),所述伸缩杆(23)外部套设有挤压弹簧(24)与封口滑板(22)和夹层侧壁接触限位。

10.根据权利要求7所述的一种土木工程用岩土钻孔装置,其特征在于,所述两个连接凸块(221)分别与两个副清理板(45)的抵块(451)处于同一竖直面上配合使用。

一种土木工程用岩土钻孔装置

技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程技术领域,尤其涉及一种土木工程用岩土钻孔装置。

背景技术

[0002] 土木工程是建造各类工程设施的科学技术的总称,它既指工程建设的对象,即建在地上、地下、水中的各种工程设施,也指所应用的材料、设备和所进行的勘测设计、施工、保养、维修等技术。在土木工程中,岩土钻孔是一项至关重要的任务,它涉及到地质勘探、基础施工等多个环节。其中,太阳能光伏发电系统安装涉及土建工程部分,这包括了土方工程、支架基础等多个方面,其中就涉及到了打桩钻孔等基础施工工作,需要打岩土钻孔进行光伏板的基桩安装,目前市面上常见的光伏钻孔设备为光伏钻孔机,光伏钻孔机是专门用于太阳能光伏发电系统安装基础打桩钻孔的设备。

[0003] 型号为雷力LLD006的光伏打桩钻孔机主要由打孔机构,升降机构,小车机构组成。在作业过程中,打孔机构驱动钻杆产生旋转动力,通过升降机构带动打孔机构下降进行打孔。

[0004] 然而,该装置在使用过程中存在诸多不便和问题:钻孔过程中泥土容易四处飞溅,不仅污染了工作环境,还可能对操作人员的安全构成威胁,钻孔完成后,需要人工将钻孔周边泥土清理,清理效率低,增加了劳动强度和时间成本,而且泥土靠近钻孔堆起,清理过程中泥土容易重新进入到钻孔内部,影响钻孔的质量和后续工作的进行;

[0005] 另外,传统岩土钻孔装置在打孔角度的调节上也存在局限性。由于地形复杂多变,往往需要钻孔装置能够适应不同的打孔角度,上述转轴难以对打孔机构的角度进行调节,难以满足复杂地形下的打孔需求。

[0006] 因此,针对上述问题,本发明提出了一种新型的土木工程用岩土钻孔装置。该装置通过遮挡清理装置的设计,有效防止了泥土的飞溅和重新进入钻孔内部的问题。同时,该装置还具备方便快捷的泥土清理功能,无需人工清扫,大大提高了清理效率。此外,该装置还能够实现打孔角度的灵活调节,适应复杂地形下的打孔需求。

发明内容

[0007] 本发明提供一种土木工程用岩土钻孔装置,解决了上述提出的技术问题。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提供的一种土木工程用岩土钻孔装置,包括车架,所述车架顶部后侧对称固定有两个立柱,两个所述立柱下部外侧对称固定有两个车轮,且两个立柱之间转动连接有升降机构,所述升降机构传动连接有驱动电机,驱动电机底部传动连接有钻杆,所述车架内底部固定有封堵结构,封堵结构位于钻杆下方贯穿开设有打孔开口,两个所述立柱下部均贯穿开设有导向槽,且通过导向槽传动安装有遮挡清理装置,所述立柱上部一侧固定有转动机构,转动机构与升降框架传动连接,且转动机构背面还固定有控制器,所述控制器与遮挡清理装置、升降机构、驱动电机和转动机构电性连接;

[0009] 所述升降机构包括中部安装有转轴与两个立柱转动连接的升降框架,升降框架中

部转动连接有螺纹杆,靠近螺纹杆两边固定有导向杆,升降框架顶中部固定有减速电机,减速电机输出轴贯穿升降框架与螺纹杆传动连接,所述螺纹杆上传动连接有移动座,移动座还与两个导向杆贯穿滑动连接,且驱动电机安装固定在移动座上。

[0010] 进一步,所述转动机构包括外壳,外壳内部上下通过转轴安装有两个驱动齿轮,两个所述驱动齿轮相互啮合,其中一个齿轮转轴贯穿立柱与升降框架转轴传动连接,另一驱动齿轮转轴传动连接有舵机,舵机固定在外壳内部一侧。

[0011] 进一步,所述遮挡清理装置包括固定在两个所述立柱背面的两个U形座和穿插在两个导向槽中的两个挡土板,两个所述U形座之间活动贯穿连接有传动轴,传动轴位于两个U形座内部位置均固定有传动齿轮,其中一个U形座上固定有步进电机,步进电机输出轴贯穿U形座与传动轴传动连接,两个所述挡土板顶部均开设有齿槽,并分别与两个传动齿轮啮合传动。

[0012] 进一步,所述挡土板侧底部开设有开槽,开槽中转动安装有副清理板,所述副清理板靠近开槽内侧中部开设限位孔,且开槽侧端中内部固定有电磁铁推杆与限位孔相配合。

[0013] 进一步,所述开槽内顶部边缘开设有活动槽,副清理板顶部固定有转动轴并转动安装在活动槽中,转动轴外部套设有扭力弹簧,扭力弹簧两头分别与副清理板和活动槽内顶部固定连接。

[0014] 进一步,所述副清理板下部外侧边缘固定有抵块。

[0015] 进一步,所述封堵结构包括固定在车架内底部的连接板,连接板内部开设有夹层与打孔开口连通,且位于打孔开口位置的夹层滑动连接有封口滑板,封口滑板远离打孔开口一端固定安装有多个伸缩结构,所述连接板两侧开设有滑槽与夹层连通,两个所述滑槽均中滑动连接有连接凸块,连接凸块与封口滑板之间固定有连杆连接。

[0016] 进一步,所述封口滑板能够完全遮盖打孔开口。

[0017] 进一步,所述伸缩结构包括固定在封口滑板上的伸缩杆,伸缩杆伸缩贯穿连接板和车架,所述伸缩杆外部套设有挤压弹簧与封口滑板和夹层侧壁接触限位。

[0018] 进一步,所述两个连接凸块分别与两个副清理板的抵块处于同一竖直面上配合使用。

[0019] 与相关技术相比较,本发明提供的一种土木工程用岩土钻孔装置具有如下有益效果:

[0020] 本发明提供,通过遮挡清理装置,步进电机带动传动轴上的两个传动齿轮转动,驱动两个挡土板伸出到封堵机构上,从而打孔过程中飞溅的泥土通过两侧的挡土板阻挡,防止四处飞溅。

[0021] 本发明提供,通过遮挡清理装置与封堵结构配合,挡土板伸出过程中,连接的抵块推动连接凸块,使其封口滑板在连接板夹层中移动带动伸缩结构压缩蓄力,露出打孔开口进行打孔,打孔完成后控制电磁铁推杆通电,两个挡土板上的副清理板通过扭力弹簧反弹翻转接触形成三角状,抵块与连接凸块分离,伸缩结构反弹推动封口滑板快速移动将打孔开口封堵,防止泥土重新进入到钻孔内部,再控制两个挡土板部分回位,通过三角头将泥土将泥土推离打孔开口边缘,最后车架倾斜翘起,从而两个挡土板边上的泥土流出车架,泥土清理方便快捷,无需人工清扫泥土,清理效率高。

[0022] 本发明提供,控制器控制舵机带动驱动齿轮转动,驱动齿轮带动另一驱动齿轮转

动,从而带动升降机构和连接的打孔部件翻转调节打孔角度,从而可以对任意地形进行打孔工作。

附图说明

[0023] 图1为本发明一种土木工程用岩土钻孔装置整体示意图;

[0024] 图2为本发明一种土木工程用岩土钻孔装置清理工作示意图;

[0025] 图3为本发明封堵结构示意图;

[0026] 图4为本发明封堵结构俯视剖面示意图;

[0027] 图5为本发明遮挡清理装置示意图;

[0028] 图6为本发明遮挡清理装置清理展开示意图;

[0029] 图7为本发明挡土板主视剖面示意图;

[0030] 图8为本发明A处放大示意图。

[0031] 图中标号:1、车架;11、打孔开口;2、封堵结构;21、连接板;211、滑槽;22、封口滑板;221、连接凸块;23、伸缩杆;24、挤压弹簧;3、车轮;4、遮挡清理装置;41、U形座;42、传动轴;421、传动齿轮;43、步进电机;44、挡土板;441、开槽;442、活动槽;45、副清理板;451、抵块;452、转动轴;453、扭力弹簧;46、电磁铁推杆;5、立柱;51、导向槽;6、升降框架;61、减速电机;62、螺纹杆;63、导向杆;64、移动座;7、驱动电机;8、钻杆;9、控制器;10、转动机构。

具体实施方式

[0032] 实施例一,由图1-3给出,一种土木工程用岩土钻孔装置,包括车架1,车架1顶部后侧对称固定有两个立柱5,两个立柱5下部外侧对称固定有两个车轮3,且两个立柱5之间转动连接有升降机构,升降机构传动连接有驱动电机7,驱动电机7底部传动连接有钻杆8,车架1内底部固定有封堵结构2,封堵结构2位于钻杆8下方贯穿开设有打孔开口11,两个立柱5下部均贯穿开设有导向槽51,且通过导向槽51传动安装有遮挡清理装置4,立柱5上部一侧固定有转动机构10,转动机构10与升降框架6传动连接,且转动机构10背面还固定有控制器9,控制器9与遮挡清理装置4、升降机构、驱动电机7和转动机构10电性连接。

[0033] 具体的,将两个立柱5中部固定的推把抓住,将车架1倾斜抬起,通过车轮3将转轴移动到打孔场地后进行位置调整,使打孔开口11位于打孔位置,然后将控制器9连接外部电源,使其控制装置进行打孔作业,先控制遮挡清理装置4伸出到封堵结构2上方,并与封堵结构2传动露出打孔开口11,再通过控制器9控制驱动电机7和升降机构,驱动电机7带动钻头转动,升降机构带动驱动电机7向下,使其旋转的钻杆8穿过打孔开口11进入到地面进行打孔工作,打孔过程中飞溅的泥土通过遮挡清理装置4阻挡,防止四处飞溅,打孔完成后,通过遮挡清理装置4回位和与封堵结构2配合,将打孔开口11封堵,并将堆积推至两边,再将车架抬起使泥土流出,泥土清理方便快捷,无需人工清扫泥土。

[0034] 本实施例中,升降机构包括中部安装有转轴与两个立柱5转动连接的升降框架6,升降框架6中部转动连接有螺纹杆62,靠近螺纹杆62两边固定有导向杆63,升降框架6顶中部固定有减速电机61,减速电机61输出轴贯穿升降框架6与螺纹杆62传动连接,螺纹杆62上传动连接有移动座64,移动座64还与两个导向杆63贯穿滑动连接,且驱动电机7安装固定在移动座64上。

[0035] 具体的,减速电机61带动螺纹杆62转动,螺纹杆62与移动座64螺纹传动使其下降,并配合两个导向杆63保持稳定性,移动座64带动驱动电机7向下,使其旋转的钻杆8穿过打孔开口11进入到地面进行打孔工作,打孔完成后,控制驱动电机7和减速电机61翻转,减速电机61带动螺纹杆62转动,螺纹杆62与移动座64螺纹传动使其上升,带动打孔部件脱离钻孔。

[0036] 本实施例中,转动机构10包括外壳,外壳内部上下通过转轴安装有两个驱动齿轮,两个驱动齿轮相互啮合,其中一个齿轮转轴贯穿立柱5与升降框架6转轴传动连接,另一驱动齿轮转轴传动连接有舵机,舵机固定在外壳内部一侧。

[0037] 具体的,控制器9控制舵机带动驱动齿轮转动,驱动齿轮带动另一驱动齿轮转动,从而带动升降机构和连接的打孔部件翻转调节打孔角度,从而可以对任意地形进行打孔工作。

[0038] 实施例二,在实施例一的基础上,由图5-8给出,遮挡清理装置4包括固定在两个立柱5背面的两个U形座41和穿插在两个导向槽51中的两个挡土板44,两个U形座41之间活动贯穿连接有传动轴42,传动轴42位于两个U形座41内部位置均固定有传动齿轮421,其中一个U形座41上固定有步进电机43,步进电机43输出轴贯穿U形座41与传动轴42传动连接,两个挡土板44顶部均开设有齿槽,并分别与两个传动齿轮421啮合传动。

[0039] 本实施例中,挡土板44侧底部开设有开槽441,开槽441中转动安装有副清理板45,副清理板45靠近开槽441内侧中部开设限位孔,且开槽441侧端中内部固定有电磁铁推杆46与限位孔相配合,开槽441内顶部边缘开设有活动槽442,副清理板45顶部固定有转动轴452并转动安装在活动槽442中,转动轴452外部套设有扭力弹簧453,扭力弹簧453两头分别与副清理板45和活动槽442内顶部固定连接。

[0040] 具体的,通过控制器9控制步进电机43工作,带动传动轴42上的两个传动齿轮421转动,两个传动齿轮421与两个挡土板44上的齿槽传动,两个挡土板44通过导向槽51导向伸出到封堵机构上,打孔过程中飞溅的泥土通过两侧的挡土板44阻挡,防止四处飞溅,打孔完成后,通过控制器9控制挡土板44上的两个电磁铁推杆46通电,电磁铁推杆46收缩脱离限位孔,两个挡土板44上的副清理板45通过扭力弹簧453反弹翻转接触形成三角状,翻转过程中将部分打孔开口11附近的泥土推到两边,封堵结构2回位将打孔开口11封堵,再控制步进电机43翻转,传动轴42上的两个传动齿轮421带动两个挡土板44后移,通过两个副清理板组成的三角头将泥土推到两个挡土板44边上,三角头靠近螺纹杆62后控制步进电机43停止工作,使用这抓住推板,通过车轮3将车架1倾斜翘起,从而两个挡土板44边上的泥土流出车架1,泥土清理方便快捷,无需人工清扫泥土。

[0041] 实施例三,在实施例二的基础上,由图3-4给出,清理板45下部外侧边缘固定有抵块451,封堵结构2包括固定在车架1内底部的连接板21,连接板21内部开设有夹层与打孔开口11连通,且位于打孔开口11位置的夹层滑动连接有封口滑板22,封口滑板22远离打孔开口11一端固定安装有多组伸缩结构,连接板21两侧开设有滑槽211与夹层连通,两个滑槽211均中滑动连接有连接凸块221,连接凸块221与封口滑板22之间固定有连杆连接,封口滑板22能够完全遮盖打孔开口11,两个连接凸块221分别与两个副清理板45的抵块451处于同一竖直面上配合使用;伸缩结构包括固定在封口滑板22上的伸缩杆23,伸缩杆23伸缩贯穿连接板21和车架1,伸缩杆23外部套设有挤压弹簧24与封口滑板22和夹层侧壁接触限位。

[0042] 具体的,两个挡土板44伸出过程中,连接的两个抵块451跟随移动与两个连接凸块221接触,并带动在滑槽211中移动,连接凸块221带动封口滑板22在连接板21夹层中移动,露出打孔开口11,封口滑板22移动带动多个伸缩杆23伸出车架1,多个挤压弹簧24挤压收缩蓄力,两个副清理板45上的抵块451翻转后与连接凸块221分离,多个挤压弹簧24反弹带动伸缩杆23回位,并推动封口滑板22快速移动将打孔开口11封堵,防止泥土重新进入到钻孔内部。

[0043] 工作原理:

[0044] 使用时,将两个立柱5中部固定的推把抓住,将车架1倾斜抬起,通过车轮3将转轴移动到打孔场地后进行位置调整,使打孔开口11位于打孔位置,然后将控制器9连接外部电源,使其控制装置进行打孔作业;

[0045] 首先控制遮挡清理装置4伸出到封堵结构2上方,通过控制器9控制步进电机43工作,带动传动轴42上的两个传动齿轮421转动,两个传动齿轮421与两个挡土板44上的齿槽传动,两个挡土板44通过导向槽51导向伸出到封堵机构上;

[0046] 两个挡土板44伸出过程中,连接的两个抵块451跟随移动与两个连接凸块221接触,并带动在滑槽211中移动,连接凸块221带动封口滑板22在连接板21夹层中移动,露出打孔开口11,封口滑板22移动带动多个伸缩杆23伸出车架1,多个挤压弹簧24挤压收缩蓄力;

[0047] 再通过控制器9控制驱动电机7和升降机构,驱动电机7带动钻头转动,减速电机61带动螺纹杆62转动,螺纹杆62与移动座64螺纹传动使其下降,并配合两个导向杆63保持稳定性,移动座64带动驱动电机7向下,使其旋转的钻杆8穿过打孔开口11进入到地面进行打孔工作,打孔过程中飞溅的泥土通过两侧的挡土板44阻挡,防止四处飞溅,钻孔过程中,大量钻出的泥土堆积在打孔开口11周边;

[0048] 打孔完成后,控制驱动电机7和减速电机61翻转,减速电机61带动螺纹杆62转动,螺纹杆62与移动座64螺纹传动使其上升,驱动电机7带动钻杆8反转脱离钻孔,当钻杆8上升到挡土板44上方时,控制控制驱动电机7和减速电机61停止工作;

[0049] 接下来通过控制器9控制挡土板44上的两个电磁铁推杆46通电,电磁铁推杆46收缩脱离限位孔,两个挡土板44上的副清理板45通过扭力弹簧453反弹翻转接触形成三角状,翻转过程中将部分打孔开口11附近的泥土推到两边,且两个副清理板45上的抵块451翻转后与连接凸块221分离,多个挤压弹簧24反弹带动伸缩杆23回位,并推动封口滑板22快速移动将打孔开口11封堵,防止泥土重新进入到钻孔内部;

[0050] 最后,控制步进电机43翻转,传动轴42上的两个传动齿轮421带动两个挡土板44后移,通过两个副清理组成的三角头将泥土推到两个挡土板44边上,三角头靠近螺纹杆62后控制步进电机43停止工作,使用这抓住推板,通过车轮3将车架1倾斜翘起,从而两个挡土板44边上的泥土流出车架1,泥土清理方便快捷,无需人工清扫泥土;

[0051] 完成后人工掰动副清理板45转动与挡土板44平行,扭力弹簧453收缩蓄力,再控制电磁铁推杆46断电插入到副清理板45的限位孔中即可;

[0052] 本申请装置还可对任意岩土地面进行打孔工作,控制器9控制舵机带动驱动齿轮转动,驱动齿轮带动另一驱动齿轮转动,从而带动升降机构和连接的打孔部件翻转调节打孔角度,从而可以对任意地形进行打孔工作。

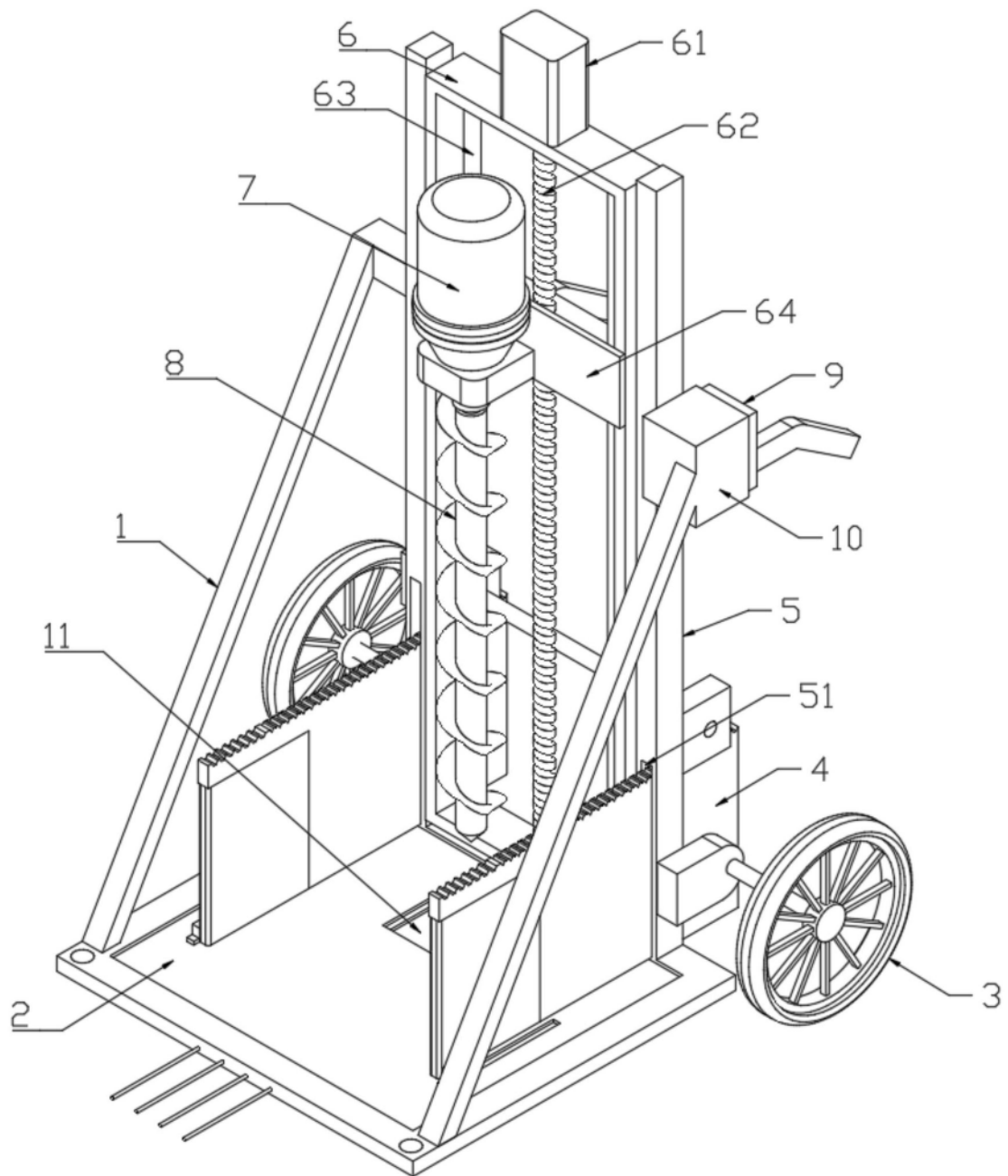


图1

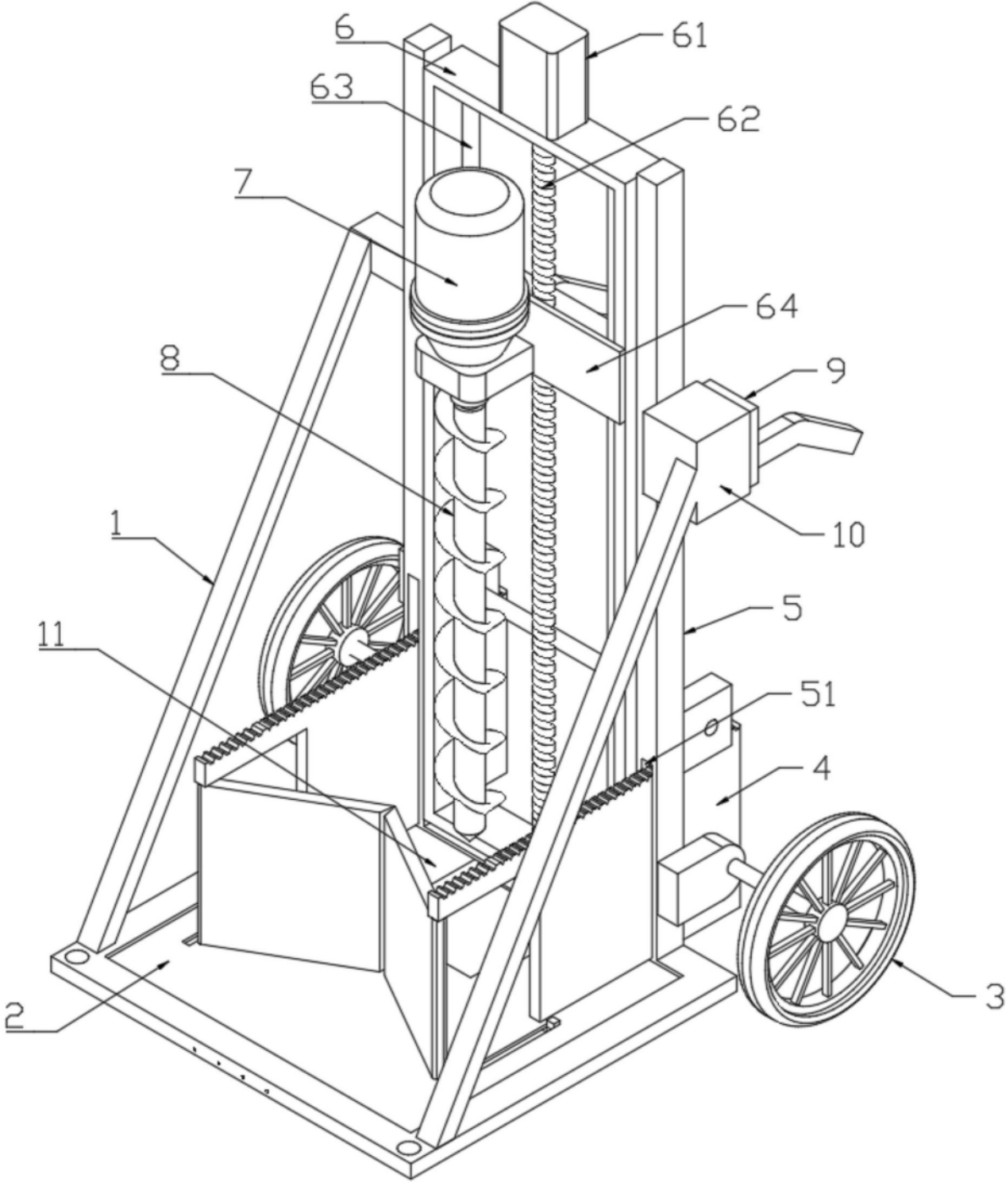


图2

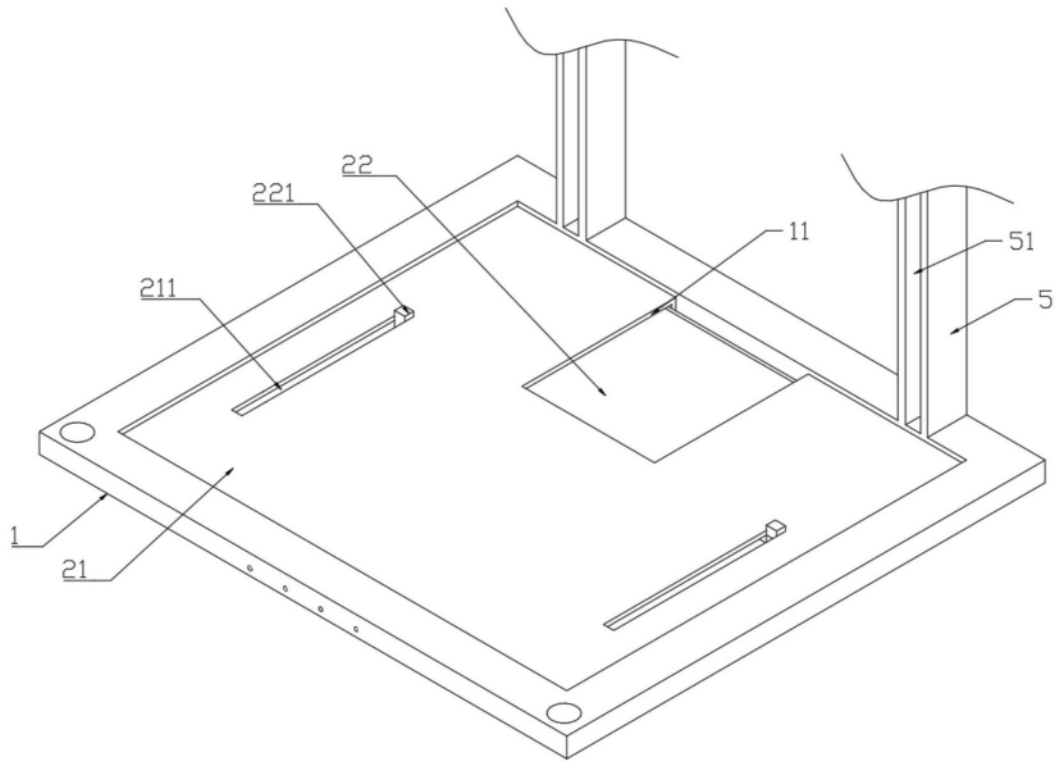


图3

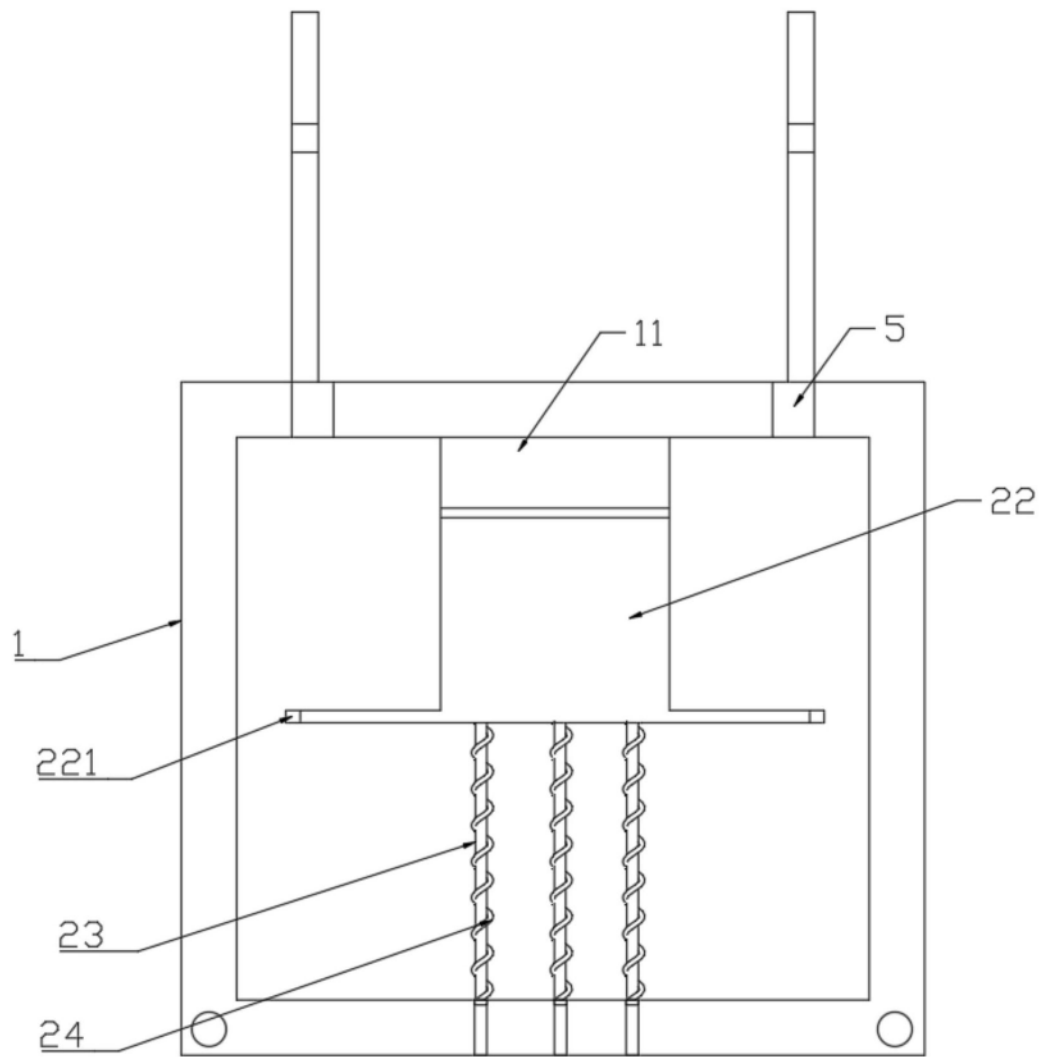


图4

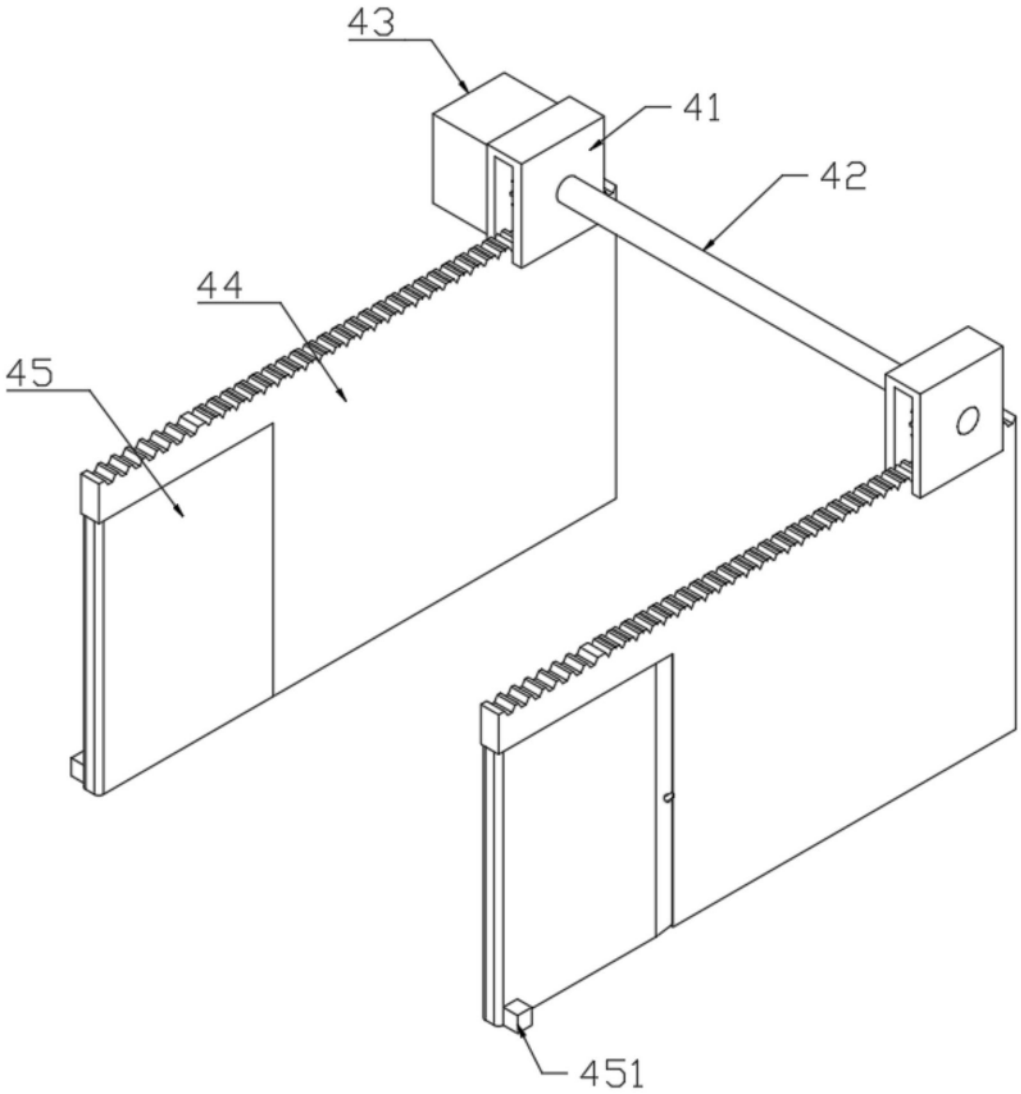


图5

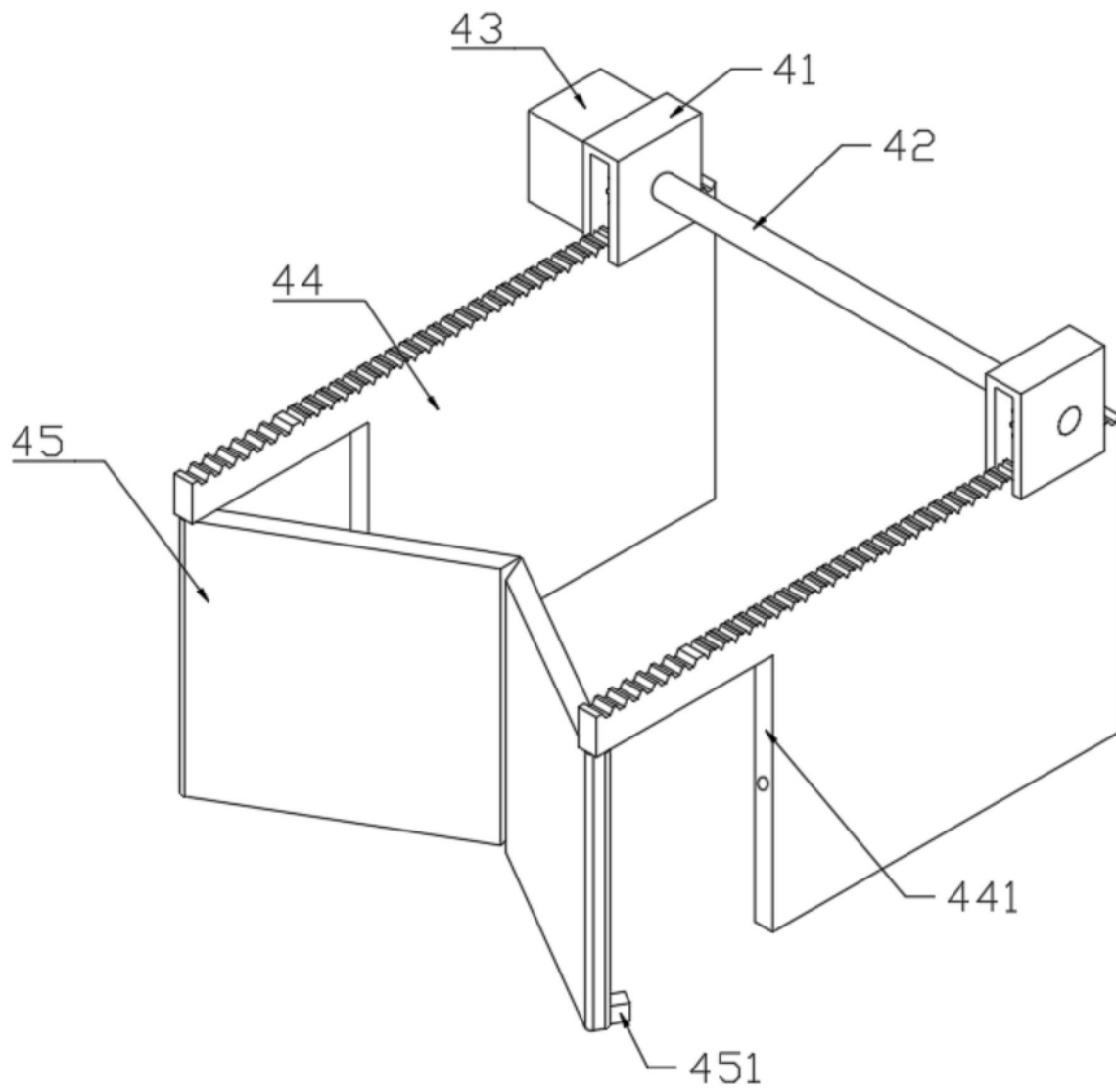


图6

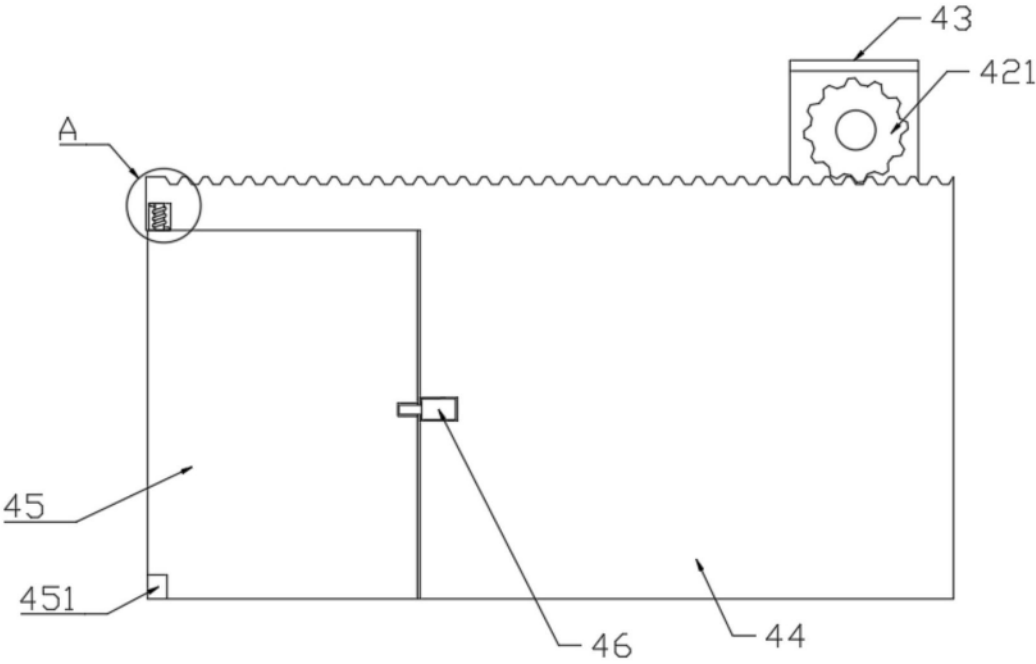


图7

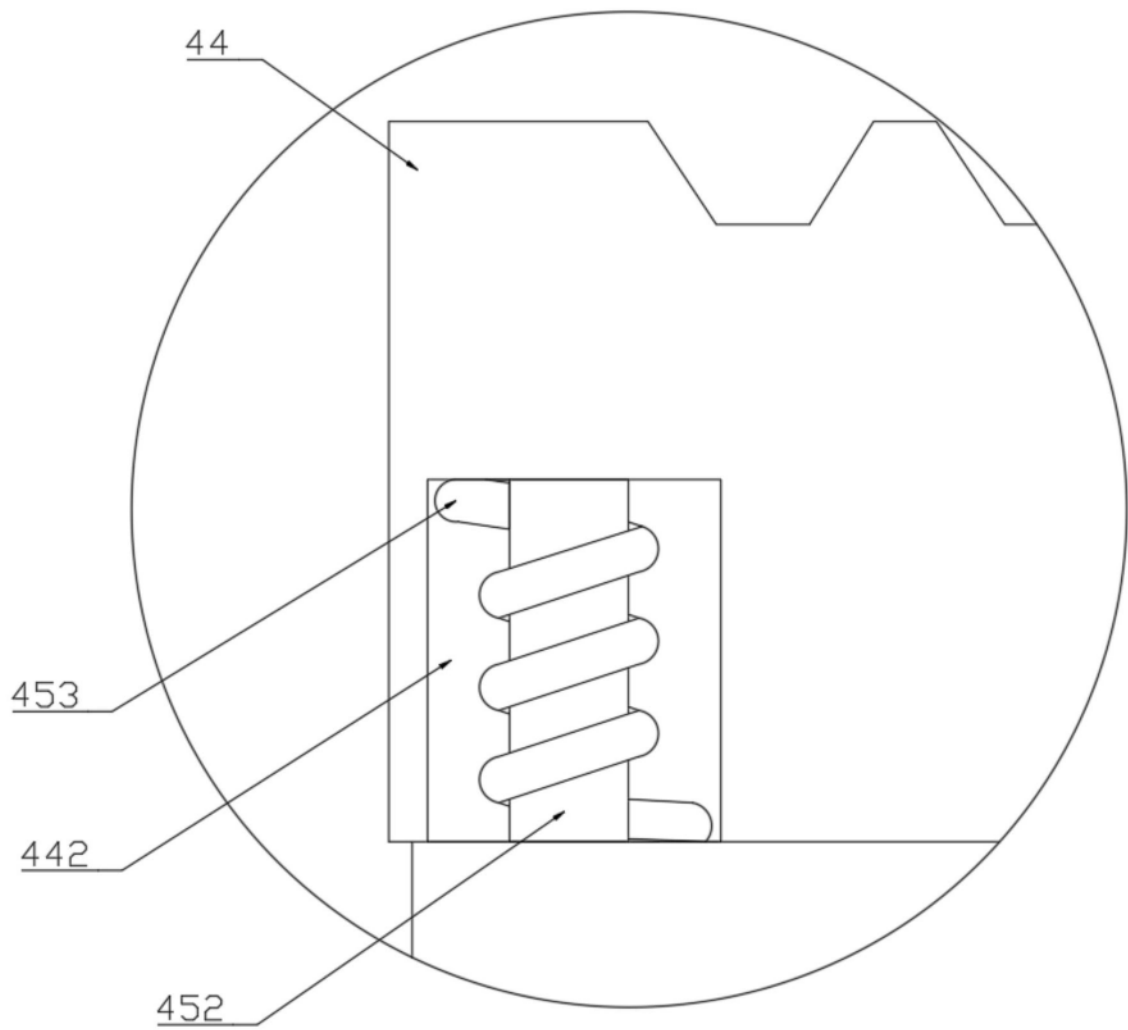


图8