(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 117405077 B
(45)授权公告日 2024.03.22

(21)申请号 202311724183.7
(22)申请日 2023.12.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117405077 A
(43)申请公布日 2024.01.16
(73)专利权人 广东潮泰建设有限公司
地址 515000 广东省汕头市中山路103号02号903、904房
(72)发明人 刘健锌 陈俊祥 王奕欢 蔡桐煜 韦烁
(74)专利代理机构 广东兴邦华腾专利代理事务所(特殊普通合伙) 44547
专利代理师 梁凤德
(51)Int.Cl.
G01C 9/00(2006.01)
G01C 9/02(2006.01)
(56)对比文件
CN 116005732 A,2023.04.25
CN 117073630 A,2023.11.17
DE 102007039340 A1,2009.02.26
审查员 罗文全

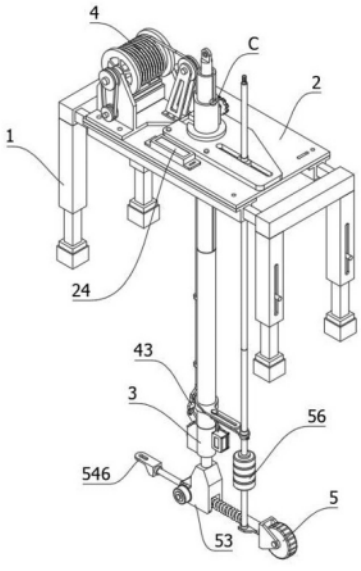
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置及检测方法

(57)摘要

本发明涉及桩孔检测技术领域,具体是涉及一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置,包括机架、工作台、激光检测模块、第一提升模块和机械检测模块;工作台水平设置于机架上;激光检测模块呈竖直状态设置于工作台上且检测端穿过工作台竖直朝向地面设置;工作台上还固定设置有第一提升模块,第一提升模块用以驱使激光检测模块升降;机械检测模块呈竖直状态可伸缩的设置于激光检测模块检测端且与激光检测模块呈同轴设置,非工作状态下的机械检测模块检测端呈折叠状态;本发明不仅可以对不同直径的桩孔进行灵活检测,并且具备两种检测模式,可根据检测需求自由转换,检测效率快、精度高。



CN 117405077 B

1.一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置,其特征在于,包括机架(1)、工作台(2)、激光检测模块(3)、第一提升模块(4)和机械检测模块(5);工作台(2)水平设置于机架(1)上;激光检测模块(3)呈竖直状态设置于工作台(2)上且检测端穿过工作台(2)竖直朝向地面设置;工作台(2)上还固定设置有第一提升模块(4),第一提升模块(4)用以驱使激光检测模块(3)升降;机械检测模块(5)呈竖直状态可伸缩的设置于激光检测模块(3)检测端且与激光检测模块(3)呈同轴设置,非工作状态下的机械检测模块(5)检测端呈折叠状态;

激光检测模块(3)包括环形引导座(31)、滑条(311)、第一引导杆(32)、滑槽(321)、第一螺纹连接部(33)、安装部(34)、激光测距仪(35)和第一安装架(36);环形引导座(31)呈竖直状态固定设置于工作台(2)上,第一引导杆(32)同轴插放于环形引导座(31)内且与环形引导座(31)滑动配合,所述第一引导杆(32)为中空且两端开口的柱状杆,第一引导杆(32)的下端还设置有第一螺纹连接部(33);安装部(34)同轴螺接设置第一引导杆(32)底部;激光测距仪(35)通过第一安装架(36)水平固定设置于安装部(34)一侧;所述第一引导杆(32)的侧壁还开设有与环形引导座(31)内壁设置的滑条(311)滑动配合连接的滑槽(321);

机械检测模块(5)包括第一导向杆(51)、第二导向杆(52)、L形铰接部(53)、检测元件(54)、滑动引导元件(55)、浮球(56)和扭簧(57);第一导向杆(51)同轴滑动设置于第一引导杆(32)内,L形铰接部(53)竖直固定设置于第一导向杆(51)下端;检测元件(54)铰接设置于L形铰接部(53)下端且铰接处设置有扭簧(57);滑动引导元件(55)呈水平状态横向设置于第一引导杆(32)下端且靠近第一引导杆(32)底端设置,滑动引导元件(55)的一端与第一引导杆(32)同轴固定连接,另一端径向朝向第一引导杆(32)外侧设置;滑动引导元件(55)远离第一导向杆(51)的一端还竖直滑动设置有第二导向杆(52)以及同轴套设安装于第二导向杆(52)外的浮球(56),第二导向杆(52)的上端穿过圆形通孔(23)设置并与圆形通孔(23)滑动配合用以径向限位第二导向杆(52)滑动;

滑动引导元件(55)包括固定环(551)、第二锁紧螺栓(552)、第一引导片(553)、第二引导片(554)、第二长圆形通孔(555)和第二滑块(556);第一引导片(553)径向设置于固定环(551)一侧,所述第一引导片(553)上还贯穿开设有第二长圆形通孔(555);第二引导片(554)通过一端表面垂直设置的第二滑块(556)与第二长圆形通孔(555)滑动配合;第二引导片(554)的另一端竖直开设有供第二导向杆(52)穿过的通孔;固定环(551)通过第二锁紧螺栓(552)与第一导向杆(51)固定连接;

检测元件(54)包括第二铰接部(541)、第一通孔(542)、伸缩杆(543)、铰接座(544)、延伸板(5441)、螺纹柱(5442)、滚轮(5443)、限位座(545)、限位插片(546)和弹簧(547);第一通孔(542)贯穿开设于第二铰接部(541)中部,伸缩杆(543)同轴设置于第一通孔(542)内,所述伸缩杆(543)的前端固定设置有铰接座(544)以及铰接设置于铰接座(544)内的滚轮(5443),所述铰接座(544)的一侧还径向设置有延伸板(5441)以及垂直设置于延伸板(5441)上的螺纹柱(5442);限位座(545)固定设置于伸缩杆(543)后端且限位座(545)上还设置有限位插片(546);弹簧(547)同轴套设安装于伸缩杆(543)外,弹簧(547)的一端与第二铰接部(541)抵接,另一端与铰接座(544)抵接。

2.根据权利要求1所述的一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置,其特征在于,安装部(34)包括限位槽(341)、第一铰接部(342)和第一锁紧螺栓(343);第一铰接部(342)固定设置于安装部(34)上,用以与第一提升模块(4)提升端连接;限位槽(341)自下而上开设于

安装部(34)底部且靠近安装部(34)一侧设置,第一锁紧螺栓(343)螺接设置于安装部(34)侧壁且穿过安装部(34)深入限位槽(341)内设置。

3.根据权利要求1所述的一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置,其特征在于,第一提升模块(4)包括卷线轮(41)、牵引线(42)、快拆件(43)、第二安装架(44)、伺服电机(45)、同步带(46)、第三安装架(47)和引导轮(48);牵引线(42)缠绕在卷线轮(41)上,牵引线(42)的线端还固定设置有快拆件(43);卷线轮(41)通过第二安装架(44)呈水平状态固定设置于工作台(2)上, 第二安装架(44)的一侧还固定设置有伺服电机(45),伺服电机(45)通过同步带(46)与卷线轮(41)传动连接;引导轮(48)通过第三安装架(47)固定设置于卷线轮(41)靠近激光检测模块(3)的一侧。

4.根据权利要求1所述的一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置,其特征在于,所述工作台(2)包括第一长圆形通孔(21)、第一滑块(22)、圆形通孔(23)和水平检测仪(24);第一长圆形通孔(21)贯穿开设于工作台(2)上,第一长圆形通孔(21)沿着工作台(2)的上边方向平行设置于工作台(2)上;所述第一长圆形通孔(21)内还滑动设置有第一滑块(22)且第一滑块(22)上贯穿开设有圆形通孔(23);水平检测仪(24)水平固定设置于工作台(2)上。

5.根据权利要求1所述的一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置,其特征在于,第二铰接部(541)包括搭接板(5411);搭接板(5411)固定设置于第二铰接部(541)底部靠近L形铰接部(53)的一侧;搭接板(5411)与第二铰接部(541)的上表面齐平设置。

6.一种基于激光测距的桩孔垂直度检测方法,应用于如权利要求1-5任意一项所述的一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置,包括以下步骤:

S1:将机架(1)呈水平居中姿态搭架于桩孔上,并观测桩孔内有无水源,有水源时将折叠状态下的机械检测模块(5)释放展开,当无水源时则无需展开机械检测模块(5);随即驱动第一提升模块(4)动作释放牵引线(42),使得激光检测模块(3)在自重下垂直朝向桩孔底部下降;

S2:无水检测状态下,下降过程中的激光检测模块(3)对桩孔侧壁进行持续测距检测,并将检测数据传导至微电脑生产检测数据,供工作人员分析;

S3:有水检测状态下,此时的机械检测模块(5)在沉降检测前处于展开状态,当在激光检测模块(3)下降至接近水源表面时,距离传感器发出警告信号,此时驱使第一提升模块(4)停止对牵引线(42)释放,随即释放机械检测模块(5)使其机械检测模块(5)渗入水下,配合激光检测模块(3)对没于水下的桩孔垂直度进行检测;

S4:检测完毕后再次驱使第一提升模块(4)将激光检测模块(3)提升地表即可,随即在将机架(1)搬运至另一桩孔对其进行垂直度检测。

一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桩孔检测技术领域,具体是涉及一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置及检测方法。

背景技术

[0002] 挖孔桩广泛用于建筑工程,钻孔灌注桩直接在桩位上成孔,将钢筋笼骨架吊入孔井中,然后在孔内灌注混凝土而成,其质量的好坏直接关系到整个结构的质量与安全,在钻孔灌注桩施工过程中,若出现桩孔偏斜,钢筋笼下不到底,导管也下不去,为了保证桩基的承载力,桩孔垂直度必须达到设计要求;然而传统钻孔灌注桩桩孔垂直度检测多采用线锤检测法和钢筋笼检孔器等方法对钻孔灌注桩桩孔垂直度进行检测,如公告号为:CN208780085U公开的一种检测挖孔桩桩孔圆度与垂直度的校正装置和公告号为:CN207879321U 公开的一种人工挖孔桩便携式桩孔检测装置,上述专利中均采用吊线配合固定直径的检测圆环进行垂直下降来实现对桩孔垂直度的检测工作,虽然可以实现对桩孔的检测,但是在面对不同孔径的桩孔时无法灵活变换且吊线极易遭受外界影响带动检测圆环发生摆动,并且在对孔桩进行深度检测时,在桩孔底部水源的影响下尤为严重,需等待摆动停止后继续垂直下降检测,大幅降低了检测效率,尤其在对通过人工开挖的桩孔进行检测时,由于人工开挖的桩径内壁参差不齐,会导致检测圆环间歇性和孔壁发生碰撞,导致检测周期长、检测精度低、偏差大的技术问题。

发明内容

[0003] 针对上述问题,提供一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置,通过提出一种不仅可对不同直径桩孔进行快速检测,而且施工周期短,检测效率快、精度高,操作便捷的激光测距检测装置,从而解决现有桩孔垂直度检测装置检测周期长、检测精度低、偏差大的技术问题。

[0004] 为解决现有技术问题,本发明提供一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置,包括机架、工作台、激光检测模块、第一提升模块和机械检测模块;工作台水平设置于机架上;激光检测模块呈竖直状态设置于工作台上且检测端穿过工作台竖直朝向地面设置;工作台上还固定设置有第一提升模块,第一提升模块用以驱使激光检测模块升降;机械检测模块呈竖直状态可伸缩的设置于激光检测模块检测端且与激光检测模块呈同轴设置,非工作状态下的机械检测模块检测端呈折叠状态。

[0005] 优选的,激光检测模块包括环形引导座、滑条、第一引导杆、滑槽、第一螺纹连接部、安装部、激光测距仪和第一安装架;环形引导座呈竖直状态固定设置于工作台上,第一引导杆同轴插放于环形引导座内且与环形引导座滑动配合,所述第一引导杆为中空且两端开口的柱状杆,第一引导杆的下端还设置有第一螺纹连接部;安装部同轴螺接设置第一引导杆底部;激光测距仪通过第一安装架水平固定设置于安装部一侧;所述第一引导杆的侧壁还开设有与环形引导座内壁设置的滑条滑动配合连接的滑槽。

[0006] 优选的,安装部包括限位槽、第一铰接部和第一锁紧螺栓;第一铰接部固定设置于安装部,用以与第一提升模块提升端连接;限位槽自下而上开设于安装部底部且靠近安装部一侧设置,第一锁紧螺栓螺接设置于安装部侧壁且穿过安装部深入限位槽内设置。

[0007] 优选的,第一提升模块包括卷线轮、牵引线、快拆件、第二安装架、伺服电机、同步带、第三安装架和引导轮;牵引线缠绕在卷线轮上,牵引线的线端还固定设置有快拆件;卷线轮通过第二安装架呈水平状态固定设置于工作台上,第二安装架的一侧还固定设置有伺服电机,伺服电机通过同步带与卷线轮传动连接;引导轮通过第三安装架固定设置于卷线轮靠近激光检测模块的一侧。

[0008] 优选的,工作台包括第一长圆形通孔、第一滑块、圆形通孔和水平检测仪;第一长圆形通孔贯穿开设于工作台上,第一长圆形通孔沿着工作台的上边方向平行设置于工作台上;所述第一长圆形通孔内还滑动设置有第一滑块且第一滑块上贯穿开设有圆形通孔;水平检测仪水平固定设置于工作台上。

[0009] 优选的,机械检测模块包括第一导向杆、第二导向杆、L形铰接部、检测元件、滑动引导元件、浮球和扭簧;第一导向杆同轴滑动设置于第一引导杆内,L形铰接部竖直固定设置于第一导向杆下端;检测元件铰接设置于L形铰接部下端且铰接处设置有扭簧;滑动引导元件呈水平状态横向设置于第一引导杆下端且靠近第一引导杆底端设置,滑动引导元件的一端与第一引导杆同轴固定连接,另一端径向朝向第一引导杆外侧设置;滑动引导元件远离第一导向杆的一端还竖直滑动设置有第二导向杆以及同轴套设安装于第二导向杆外的浮球,第二导向杆的上端穿过圆形通孔设置并与圆形通孔滑动配合用以径向限位第二导向杆滑动。

[0010] 优选的,滑动引导元件包括固定环、第二锁紧螺栓、第一引导片、第二引导片、第二长圆形通孔和第二滑块;第一引导片径向设置于固定环一侧,所述第一引导片上还贯穿开设有第二长圆形通孔;第二引导片通过一端表面垂直设置的第二滑块与第二长圆形通孔滑动配合;第二引导片的另一端竖直开设有供第二导向杆穿过的通孔;固定环通过第二锁紧螺栓与第一导向杆固定连接。

[0011] 优选的,检测元件包括第二铰接部、第一通孔、伸缩杆、铰接座、延伸板、螺纹柱、滚轮、限位座、限位插片和弹簧;第一通孔贯穿开设于第二铰接部中部,伸缩杆同轴设置于第一通孔内,所述伸缩杆的前端固定设置有铰接座以及铰接设置于铰接座内的滚轮,所述铰接座的一侧还径向设置有延伸板以及垂直设置于延伸板上的螺纹柱;限位座固定设置于伸缩杆后端且限位座上还设置有限位插片;弹簧同轴套设安装于伸缩杆外,弹簧的一端与第二铰接部抵接,另一端与铰接座抵接。

[0012] 优选的,第二铰接部包括搭接板;搭接板固定设置于第二铰接部底部靠近L形铰接部的一侧;搭接板与第二铰接部的上表面齐平设置。

[0013] 一种基于激光测距的桩孔垂直度检测方法,应用于一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置,包括以下步骤:

[0014] S1:将机架呈水平居中姿态搭架于桩孔上,并观测桩孔内有无水源,有水源时将折叠状态下的机械检测模块释放展开,当无水源时则无需展开机械检测模块;随即驱动第一提升模块动作释放牵引线,使得激光检测模块在自重下垂直朝向桩孔底部下降;

[0015] S2:无水检测状态下,下降过程中的激光检测模块对桩孔侧壁进行持续测距检测,

并将检测数据传导至微电脑生产检测数据,供工作人员分析;

[0016] S3:有水检测状态下,此时的机械检测模块在沉降检测前处于展开状态,当在激光检测模块下降至接近水源表面时,距离传感器发出警告信号,此时驱使第一提升模块停止对牵引线释放,随即释放机械检测模块使其机械检测模块渗入水下,配合激光检测模块对没于水下的桩孔垂直度进行检测;

[0017] S4:检测完毕后再次驱使第一提升模块将激光检测模块提升地表即可,随即在将机架搬运至另一桩孔对其进行垂直度检测。

[0018] 本发明相比较于现有技术的有益效果是:本发明通过激光检测模块实现了如何对未没入水源内的桩孔进行垂直度快速检测工作,通过机械检测模块配合激光检测模块实现了如何对没入水源内的桩孔进行垂直度检测工作,使得设备不仅可以对不同直径的桩孔进行检测,而且不会受到桩孔内部水源影响,检测精度高、效率快。

附图说明

[0019] 图1是一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置的立体图;

[0020] 图2是一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置的侧视图;

[0021] 图3是图1的C处局部放大图;

[0022] 图4是一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置中去除机械检测模块的部分结构立体图;

[0023] 图5是一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置中机械检测模块和激光检测模块部分结构立体图;

[0024] 图6是一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置中机械检测模块和激光检测模块部分结构分解立体示意图;

[0025] 图7是一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置中机械检测模块和激光检测模块部分结构侧视图;

[0026] 图8是图7的A-A处截面剖视图;

[0027] 图9是图8的B处局部放大图;

[0028] 图10是一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置中机械检测模块和激光检测模块非工作状态下立体图。

[0029] 图中标号为:1-机架;2-工作台;21-第一长圆形通孔;22-第一滑块;23-圆形通孔;24-水平检测仪;3-激光检测模块;31-环形引导座;311-滑条;32-第一引导杆;321-滑槽;33-第一螺纹连接部;34-安装部;341-限位槽;342-第一铰接部;343-第一锁紧螺栓;35-激光测距仪;36-第一安装架;4-第一提升模块;41-卷线轮;42-牵引线;43-快拆件;44-第二安装架;45-伺服电机;46-同步带;47-第三安装架;48-引导轮;5-机械检测模块;51-第一导向杆;52-第二导向杆;53- L形铰接部;54-检测元件;541-第二铰接部;5411-搭接板;542-第一通孔;543-伸缩杆;544-铰接座;5441-延伸板;5442-螺纹柱;5443-滚轮;545-限位座;546-限位插片;547-弹簧;55-滑动引导元件;551-固定环;552-第二锁紧螺栓;553-第一引导片;554-第二引导片;555-第二长圆形通孔;556-第二滑块;56-浮球;57-扭簧。

具体实施方式

[0030] 为能进一步了解本发明的特征、技术手段以及所达到的具体目的、功能，下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0031] 参见图1至图10所示：一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置，包括机架1、工作台2、激光检测模块3、第一提升模块4和机械检测模块5；工作台2水平设置于机架1上；激光检测模块3呈竖直状态设置于工作台2上且检测端穿过工作台2竖直朝向地面设置；工作台2上还固定设置有第一提升模块4，第一提升模块4用以驱使激光检测模块3升降；机械检测模块5呈竖直状态可伸缩的设置于激光检测模块3检测端且与激光检测模块3呈同轴设置，非工作状态下的机械检测模块5检测端呈折叠状态。

[0032] 工作状态下，当需要对桩孔垂直度进行检测时，工作人员首先将机架1搭设于桩孔上方，并将激光检测模块3竖直插放于工作台2上，然后配合工作台2对激光检测模块3进行引导，随即再将激光检测模块3的提升端与第一提升模块4的提升端连接设置；连接后放开激光检测模块3，此时的激光检测模块3会在自身重力的作用下朝向桩孔底部沉降，并在沉降的过程中持续对桩孔孔壁进行检测，最终传导至微电脑，在微电脑上形成采集数据，工作人员根据采集数据判断桩孔孔壁垂直度是否符合，当在存在水源的桩孔进行检测时，将激光检测模块3提升至地表，随即展开折叠设置于激光检测模块3检测端的机械检测模块5，当机械检测模块5展开后，再次沉降激光检测模块3，并将激光检测模块3沉降停留水源上表面，使其靠近水源且不触碰水源；具体判断激光检测模块3是否靠近水源上表面，可以通过在激光检测模块3的检测端的一侧增加轴向垂直朝向地面设置的距离传感器来实现对激光检测模块3和水面上表面之间的距离判断，也可通过晃动机械检测模块5，目测观察水源表面是否荡漾起水波纹来实现；此时对机械检测模块5进行沉降，使其深入桩孔底部水源设置，通过机械检测模块5对没过水源的桩孔垂直度进行检测，且配合激光检测模块3持续对机械检测模块5检测数据进行采集分析，直至最终完成桩孔的垂直度检测，工作人员通过观察微电脑上的分析数据，从而判断当前桩孔垂直度是否符合标准。

[0033] 参见图4和图6所示：激光检测模块3包括环形引导座31、滑条311、第一引导杆32、滑槽321、第一螺纹连接部33、安装部34、激光测距仪35和第一安装架36；环形引导座31呈竖直状态固定设置于工作台2上，第一引导杆32同轴插放于环形引导座31内且与环形引导座31滑动配合，所述第一引导杆32为中空且两端开口的柱状杆，第一引导杆32的下端还设置有第一螺纹连接部33；安装部34同轴螺接设置第一引导杆32底部；激光测距仪35通过第一安装架36水平固定设置于安装部34一侧；所述第一引导杆32的侧壁还开设有与环形引导座31内壁设置的滑条311滑动配合连接的滑槽321。

[0034] 工作状态下，所述第一引导杆32设置有多组且多组第一引导杆32之间螺纹拼接连接，可满足不同深度桩孔检测需求，为了保证同轴连接后的第一引导杆32滑槽321轴向一致，两组第一引导杆32的连接方式也可为卡接，不局限于螺接，从而保证后续激光测距仪35在检测过程中第一引导杆32不会出现轴向转动，避免导致检测数据不准的技术问题；当在需要对桩孔垂直度进行检测时，工作人员将带有激光测距仪35的第一导向杆51穿过环形引导座31设置并将安装部34与第一提升模块4的提升端固定连接，随即放开第一引导杆32，此时第一引导杆32会在自重下垂直朝向桩孔底部下降，在下降的过程工作人员可以通过持续在第一引导杆32上端加装第二引导杆来延长激光测距仪35的下降距离；在自重状态下下降

的第一引导杆32通过侧壁开设的滑槽321与环形引导座31内部设置的滑条311配合下,可以始终保持定向下移,不会出现轴向转动的技术问题;在下降的过程中激光测距仪35会持续朝向桩孔孔壁进行检测,并将检测数据传导回微电脑,在微电脑上形成采集数据,工作人员根据不同高度的数据变化,从而判断桩孔垂直度是否合格,当桩口数据至桩底数据偏差在范围值内时则代表桩口无偏移,当桩口数据至桩底数据偏差较大时则代表桩孔出现倾斜现象,需及时修正。

[0035] 参见图8和图9所示:安装部34包括限位槽341、第一铰接部342和第一锁紧螺栓343;第一铰接部342固定设置于安装部34,用以与第一提升模块4提升端连接;限位槽341自下而上开设于安装部34底部且靠近安装部34一侧设置,第一锁紧螺栓343螺接设置于安装部34侧壁且穿过安装部34深入限位槽341内设置。工作状态下,所述第一铰接部342用以与第一提升模块4提升端连接,从而实现对在自重下下降的第一导向杆51进行牵引工作;限位槽341则用以对非工作状态下的机械检测模块5进行限位,同时配合第一锁紧螺栓343对其进行限位固定。

[0036] 参见图4所示:第一提升模块4包括卷线轮41、牵引线42、快拆件43、第二安装架44、伺服电机45、同步带46、第三安装架47和引导轮48;牵引线42缠绕在卷线轮41上,牵引线42的线端还固定设置有快拆件43;卷线轮41通过第二安装架44呈水平状态固定设置于工作台2上, 第二安装架44的一侧还固定设置有伺服电机45,伺服电机45通过同步带46与卷线轮41传动连接;引导轮48通过第三安装架47固定设置于卷线轮41靠近激光检测模块3的一侧。工作状态下,当需要检测状态下的激光检测模块3进行牵引时,工作人员拉出牵引线42线头,并将牵引线42绕过引导轮48设置,最终通过快拆件43将牵引线42与第一铰接部342连接,从而实现与激光检测模块3的连接工作,当需要驱动激光检测模块3下降时,只需驱动伺服电机45驱使卷线轮41转动,缓慢放出牵引线42即可,此时激光检测模块3会在自重下垂直下降,同理当需要将对激光检测模块3提升时,驱使卷线轮41收卷牵引线42即可。

[0037] 参见图4所示:工作台2包括第一长圆形通孔21、第一滑块22、圆形通孔23和水平检测仪24;第一长圆形通孔21贯穿开设于工作台2上,第一长圆形通孔21沿着工作台2的上边方向平行设置于工作台2上;所述第一长圆形通孔21内还滑动设置有第一滑块22且第一滑块22上贯穿开设有圆形通孔23;水平检测仪24水平固定设置于工作台2上。工作状态下,所述第一长圆形通孔21用以引导机械检测模块5沿着工作台2的长边方向往复动作,工作台2上设置的水平仪用以实时保证机架1在架设时的水平度,从而保证在对桩孔进行垂直度检测时数据的准确性。

[0038] 参见图7和图8所示:机械检测模块5包括第一导向杆51、第二导向杆52、L形铰接部53、检测元件54、滑动引导元件55、浮球56和扭簧57;第一导向杆51同轴滑动设置于第一引导杆32内,L形铰接部53竖直固定设置于第一导向杆51下端;检测元件54铰接设置于L形铰接部53下端且铰接处设置有扭簧57;滑动引导元件55呈水平状态横向设置于第一引导杆32下端且靠近第一引导杆32底端设置,滑动引导元件55的一端与第一引导杆32同轴固定连接,另一端径向朝向第一引导杆32外侧设置;滑动引导元件55远离第一导向杆51的一端还竖直滑动设置有第二导向杆52以及同轴套设安装于第二导向杆52外的浮球56,第二导向杆52的上端穿过圆形通孔23设置并与圆形通孔23滑动配合用以径向限位第二导向杆52滑动。工作状态下,所述第一导向杆51和第二导向杆52均为定距的柱杆且两端均设置有第二螺纹

连接部;用以供多组第一导向杆51和第二导向杆52之间轴向拼接;所述第一导向杆51和第二导向杆52均会因桩孔测量深度的增加而同步拼接增加;当需要通过机械检测元件54对没入水源内的桩孔垂直度进行检测时,工作人员首先旋松第一锁紧螺栓343,随即抓握检测元件54并将检测元件54朝向远离第一引导杆32的方向拉离,将检测元件54限位端从限位槽341内抽出,使检测元件54处于非限制状态,抽出的检测元件54会在扭簧57的作用下逆时针转动与第一引导杆32呈垂直状态设置;此时的检测元件54检测端径向朝向桩孔孔壁设置,此时再将第二引导杆与检测元件54检测端连接,最后驱动第二提升模块对第一导向杆51进行释放,所述第二导向杆52通过第二提升模块中的第二牵引线与第一导向杆51顶部固定连接,从而控制第一导向杆51的升降,所述第二提升模块与第一提升模块4结构相同,图未示,此处不做赘述;当检测元件54在自重下竖直下降时,配合第二导向杆52的引导,使得检测元件54的检测端径向朝向桩孔内壁一侧设置;而浮球56则会因桩孔内的水源浮力作用下始终阻挡于激光测距仪35测距端;常规检测状态,即仅采用激光测距仪35对桩孔垂直度进行检测时,浮球56则会因自重掉落至第二导向杆52底部,不会阻挡激光测距仪35检测端,下降过程中检测元件54检测端沿着桩孔的内壁走动时,会因桩孔内壁角度径向伸缩移动,由于第二导向杆52与检测元件54的检测端固定连接,当检测元件54检测端径向伸缩移动时会同步带动第二导向杆52径向伸缩,同理会带动浮球56在激光测距仪35检测端前后变化,此时通过激光测距仪35对浮球56进行实时检测记录,并传导至微电脑内,在微电脑内形成检测数据,后续工作人员根据未没入水的桩孔检测数据加上入水内的桩孔数据,即可判断出整个桩孔的垂直度是否合格。

[0039] 参见图5和图6所示:滑动引导元件55包括固定环551、第二锁紧螺栓552、第一引导片553、第二引导片554、第二长圆形通孔555和第二滑块556;第一引导片553径向设置于固定环551一侧,所述第一引导片553上还贯穿开设有第二长圆形通孔555;第二引导片554通过一端表面垂直设置的第二滑块556与第二长圆形通孔555滑动配合;第二引导片554的另一端竖直开设有供第二导向杆52穿过的通孔;固定环551通过第二锁紧螺栓552与第一导向杆51固定连接。工作状态下,为了保证与检测元件54检测端随动的第二导向杆52始终保持竖直状态设置,通过第二引导片554对其进行限位引导,可以使第二导向杆52始终保持竖直状态设置;同时配合与其自身滑动配合的第一引导片553,可以使第二导向杆52仍具备径向横移自由度,由于第一引导片553固定设置于固定环551一侧,所以引导状态下的第二导向杆52会位于激光测距仪35旁侧,不会阻挡激光测距仪35正常检测,只有浮球56在水源浮力下升起时才会阻挡于激光测距仪35检测端;当在对较深的桩孔进行检测时,为了避免第二引导片554至桩口的距离过长,导致第二引导片554至桩口处的第二导向杆52行程过长且无径向限位,易在外界因素影响下导致晃动,此时可以在对第二导向杆52进行放置过程中,间隔增加滑动引导元件55对第二引导片554进行限位引导,从而保证检测过程的第二导向杆52始终处于垂直状态设置。

[0040] 参见图5和图6所示:检测元件54包括第二铰接部541、第一通孔542、伸缩杆543、铰接座544、延伸板5441、螺纹柱5442、滚轮5443、限位座545、限位插片546和弹簧547;第一通孔542贯穿开设于第二铰接部541中部,伸缩杆543同轴设置于第一通孔542内,所述伸缩杆543的前端固定设置有铰接座544以及铰接设置于铰接座544内的滚轮5443,所述铰接座544的一侧还径向设置有延伸板5441以及垂直设置于延伸板5441上的螺纹柱5442;限位座545

固定设置于伸缩杆543后端且限位座545上还设置有限位插片546;弹簧547同轴套设安装于伸缩杆543外,弹簧547的一端与第二铰接部541抵接,另一端与铰接座544抵接。工作状态下,检测元件54从折叠状态下释放并与第一导向杆51呈垂直状态设置,此时滚轮5443会在弹簧547的自身弹力推动下抵触于桩孔内壁,并且会在第二提升模块的释放下均速下降,由于第二导向杆52与螺纹柱5442固定连接,当滚轮5443在沿着桩孔内壁行走时,滚轮5443会因桩孔的内壁倾斜角度相应变化从而径向收缩;收缩状态下的滚轮5443会同步带动第二导向杆52径向移动,此时漂浮于水面阻挡于激光测距仪35前的浮球56也会同步变化,此时通过激光测距仪35对浮球56径向变化进行实时记录并传输入微电脑内生成检测数据,供工作人员参考分析。

[0041] 参见图6所示:所述第二铰接部541底部靠近L形铰接部53的一侧还固定设置有搭接板5411,搭接板5411与第二铰接部541的侧壁齐平设置。工作状态下的L形铰接部53在扭簧57的作用下逆时针转动至与第一导向杆51呈垂直状态设置,且转动状态下通过搭接板5411与L形铰接部53底部搭接;从而保证工作状态下的滚轮5443始终呈径向状朝向桩孔孔壁设置与第一导向杆51呈垂直状态设置。

[0042] 一种基于激光测距的桩孔垂直度检测方法,应用于一种基于激光测距的桩孔垂直度检测装置,包括以下步骤:

[0043] S1:将机架1呈水平居中姿态搭架于桩孔上,并观测桩孔内有无水源,有水源时将折叠状态下的机械检测模块5释放展开,当无水源时则无需展开机械检测模块5;随即驱动第一提升模块4动作释放牵引线42,使得激光检测模块3在自重下垂直朝向桩孔底部下降;

[0044] S2:无水检测状态下,下降过程中的激光检测模块3对桩孔侧壁进行持续测距检测,并将检测数据传导至微电脑生产检测数据,供工作人员分析;

[0045] S3:有水检测状态下,此时的机械检测模块5在沉降检测前处于展开状态,当在激光检测模块3下降至接近水源表面时,距离传感器发出警告信号,此时驱使第一提升模块4停止对牵引线42释放,随即释放机械检测模块5使其机械检测模块5渗入水下,配合激光检测模块3对没于水下的桩孔垂直度进行检测;

[0046] S4:检测完毕后再次驱使第一提升模块4将激光检测模块3提升地表即可,随即在将机架1搬运至另一桩孔对其进行垂直度检测。

[0047] 本发明不仅可以对不同直径的桩孔进行灵活检测,并且具备两种检测模式,可根据检测需求自由转换,检测效率快、精度高。

[0048] 以上实施例仅表达了本发明的一种或几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

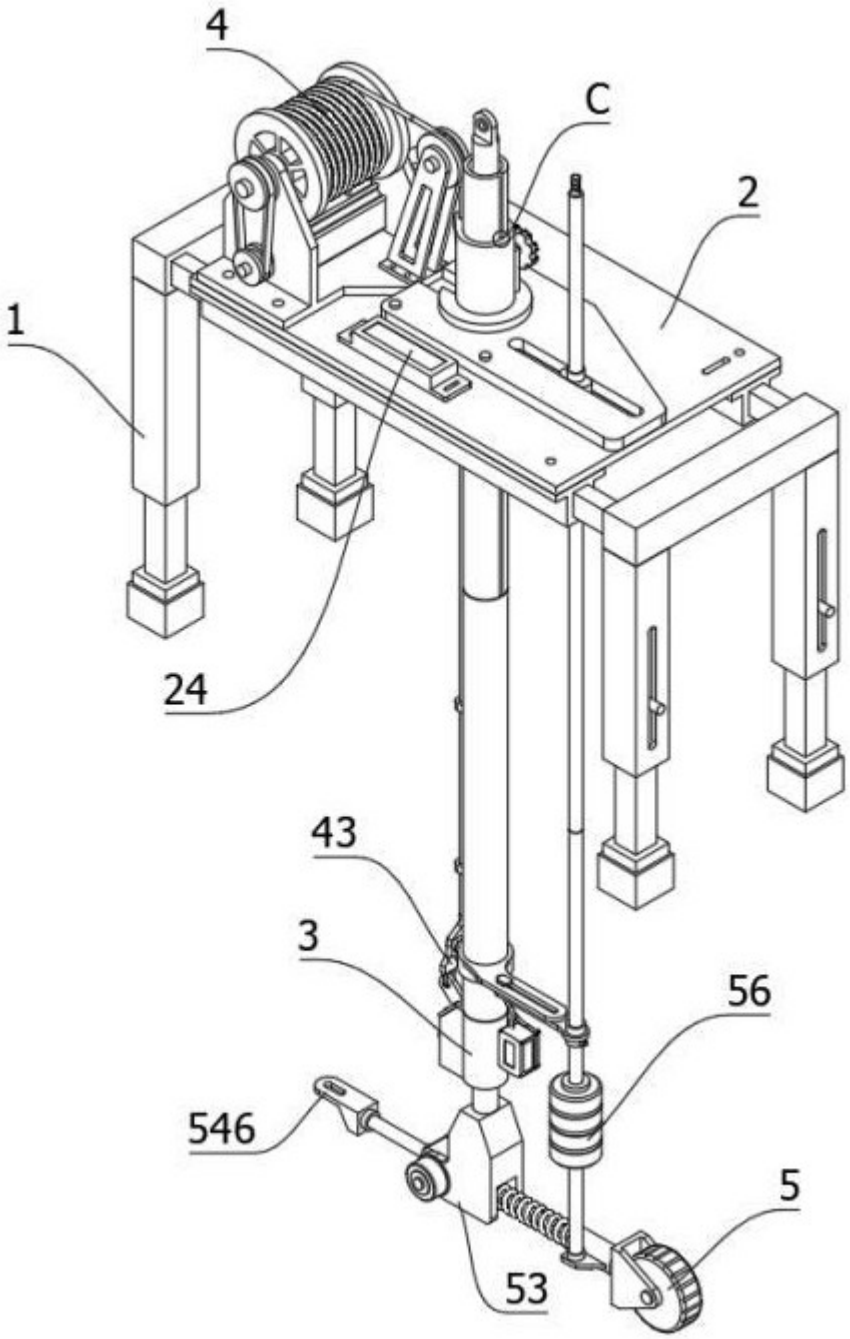


图 1

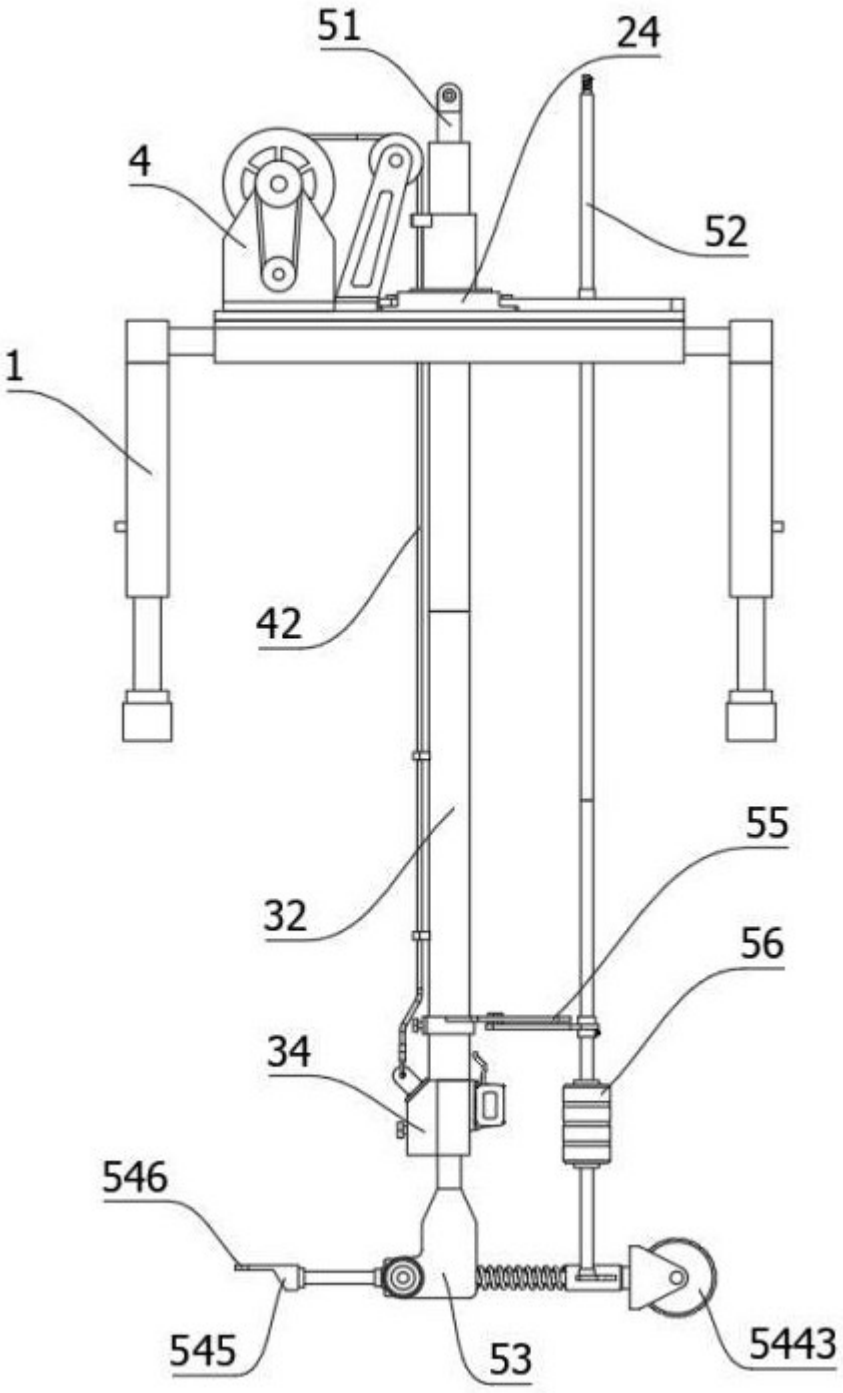


图 2

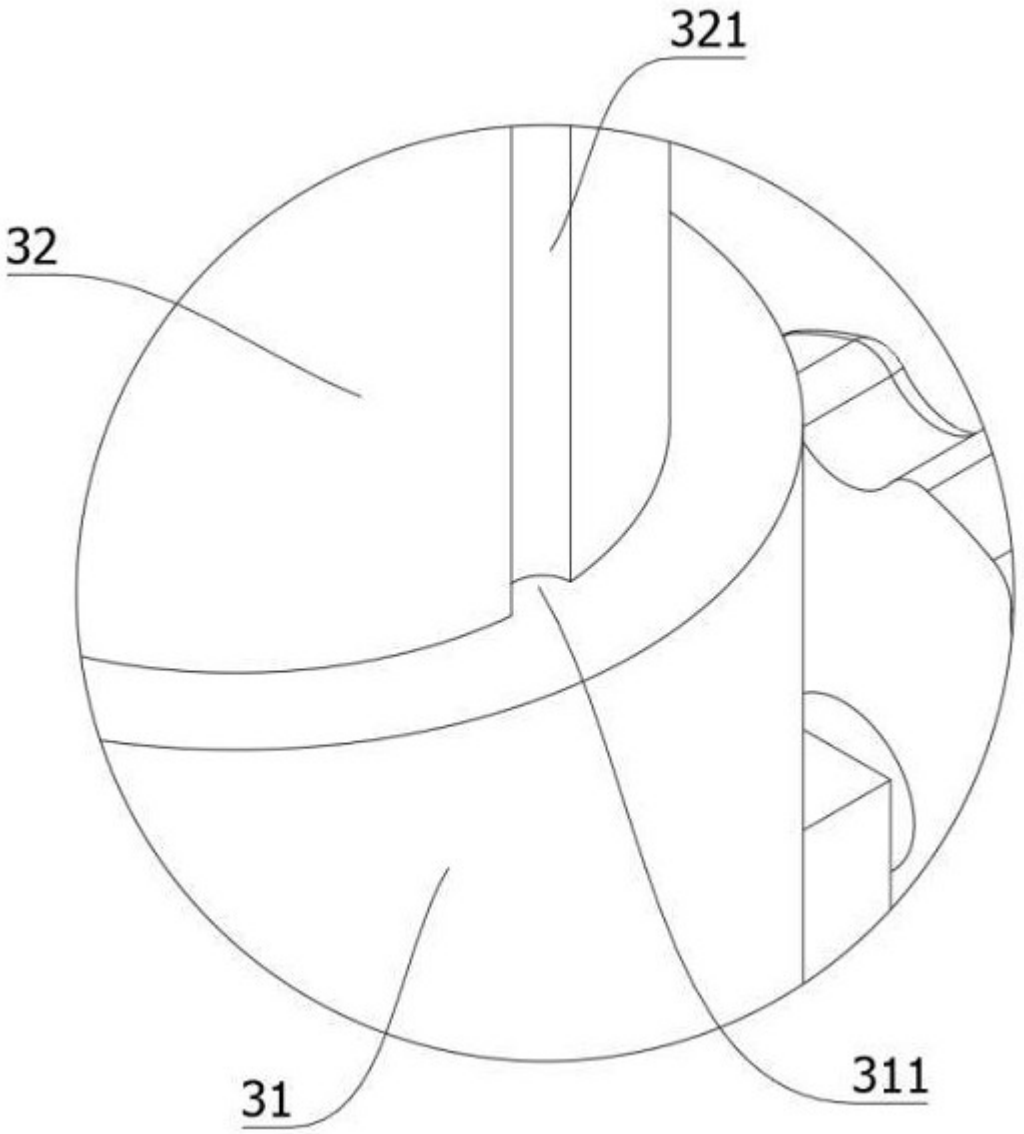


图 3

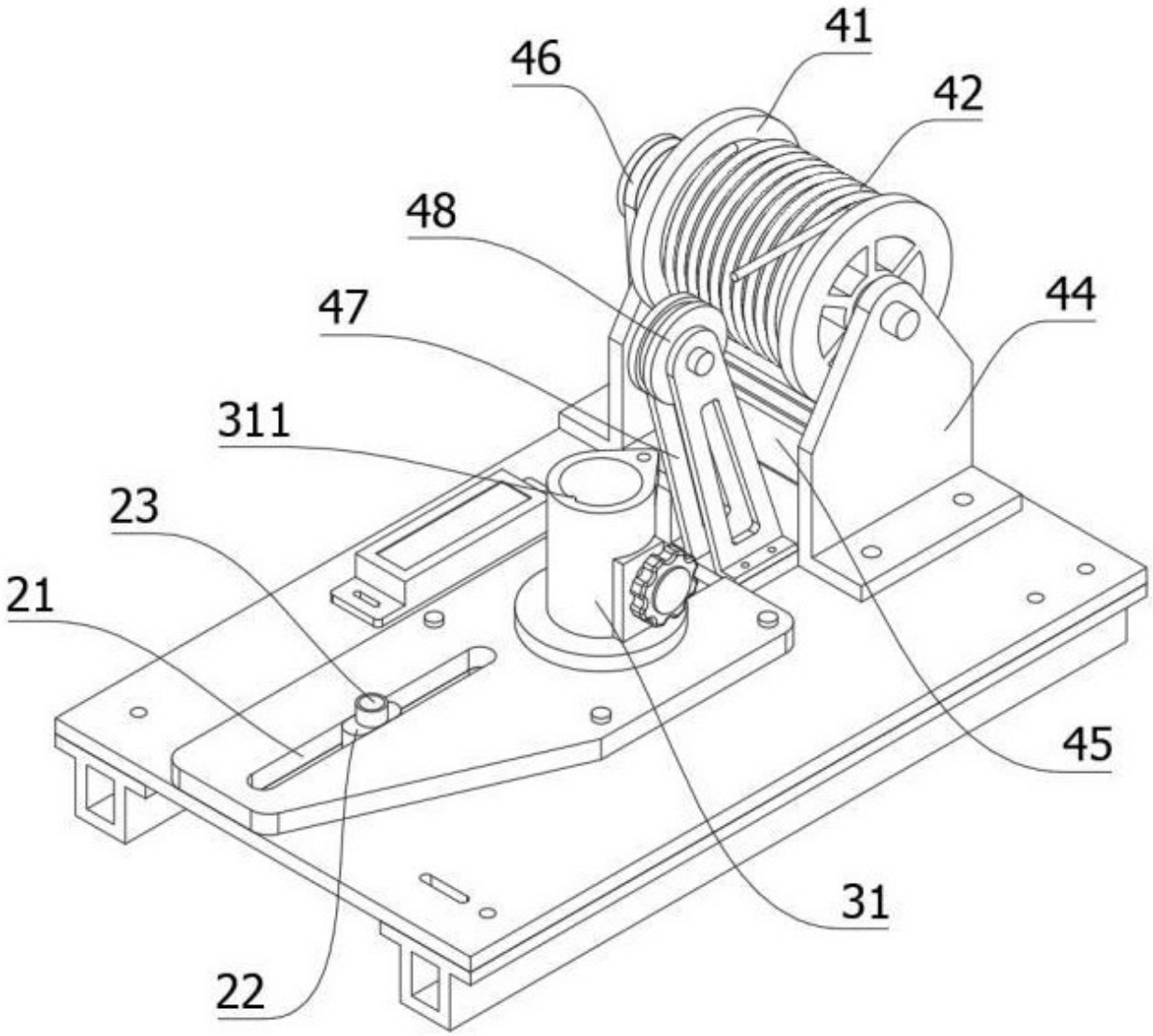


图 4

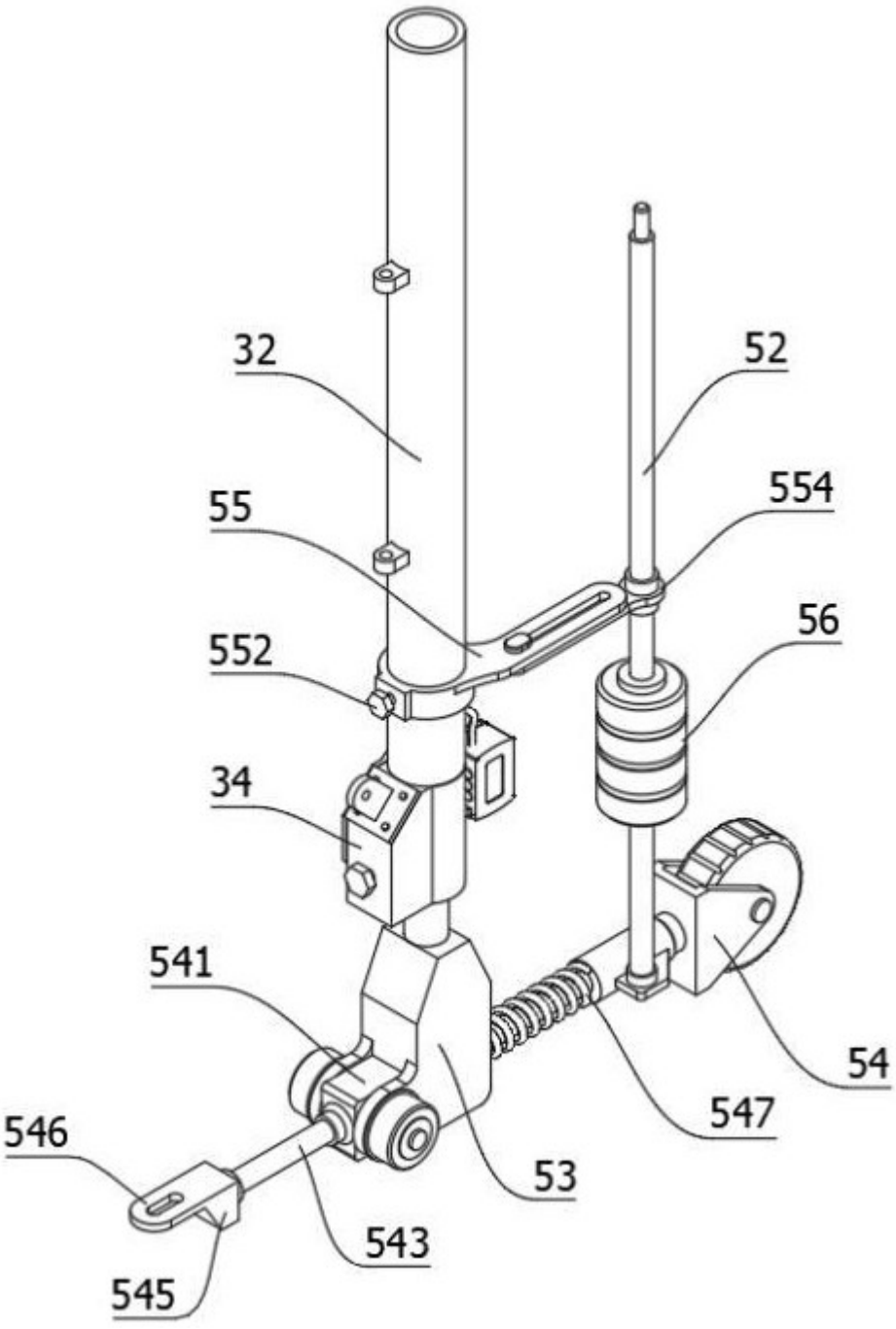


图 5

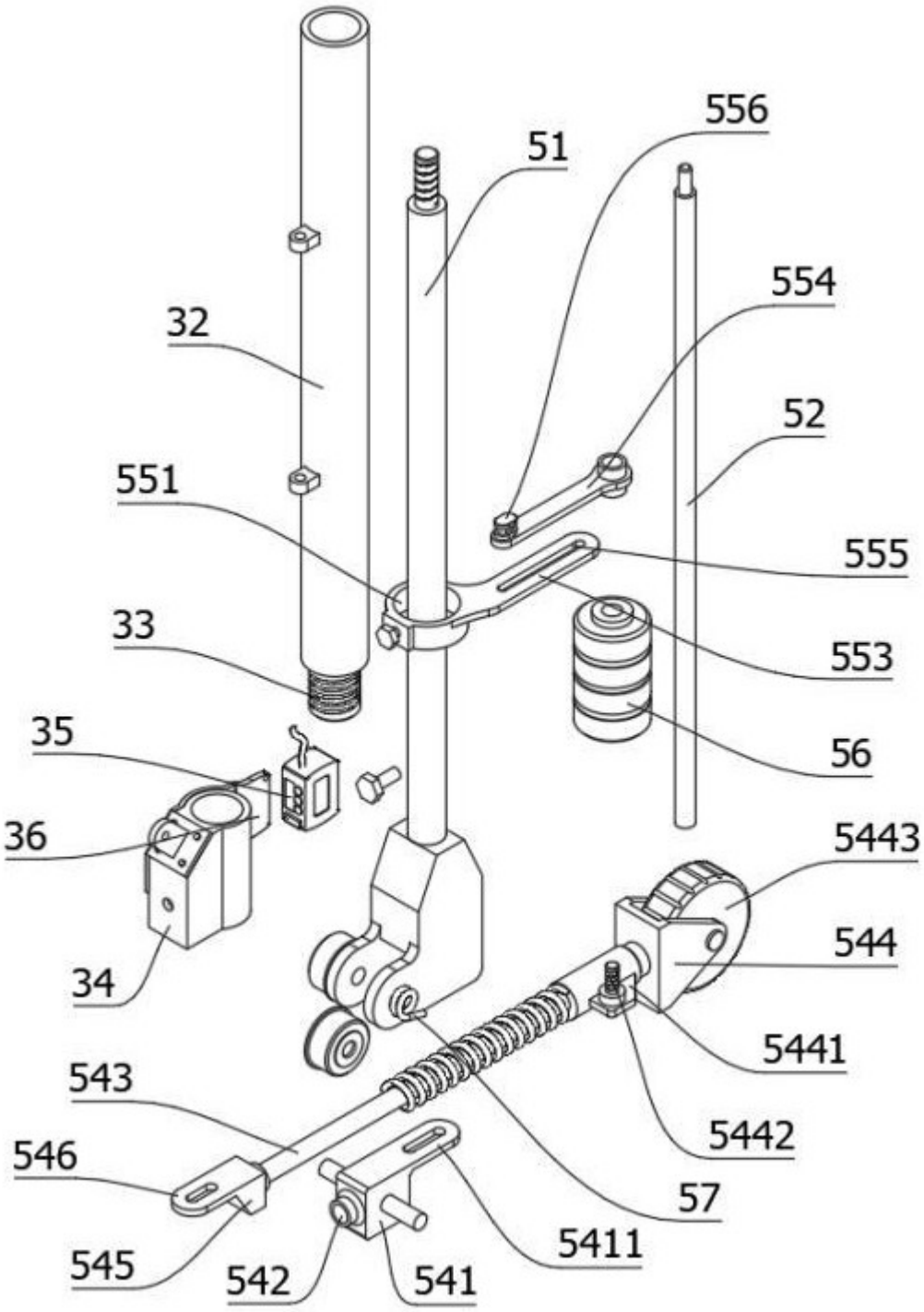

556
51
554
32
52
551
555
33
553
56
35
36
5443
544
34
5441
543
5442
546
57
5411
545
542
541

图 6

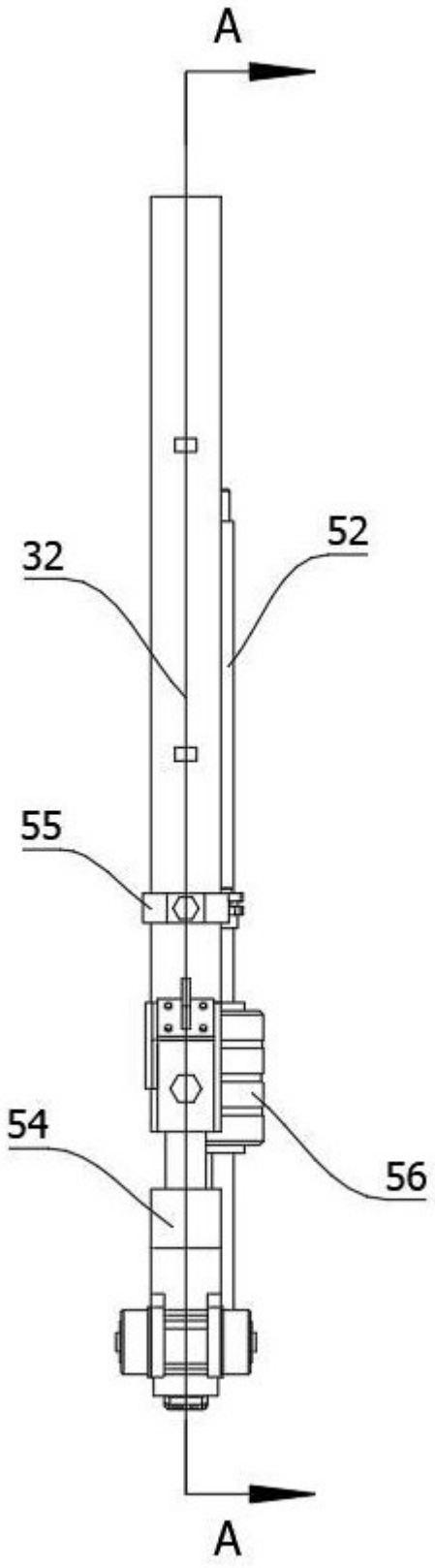


图 7

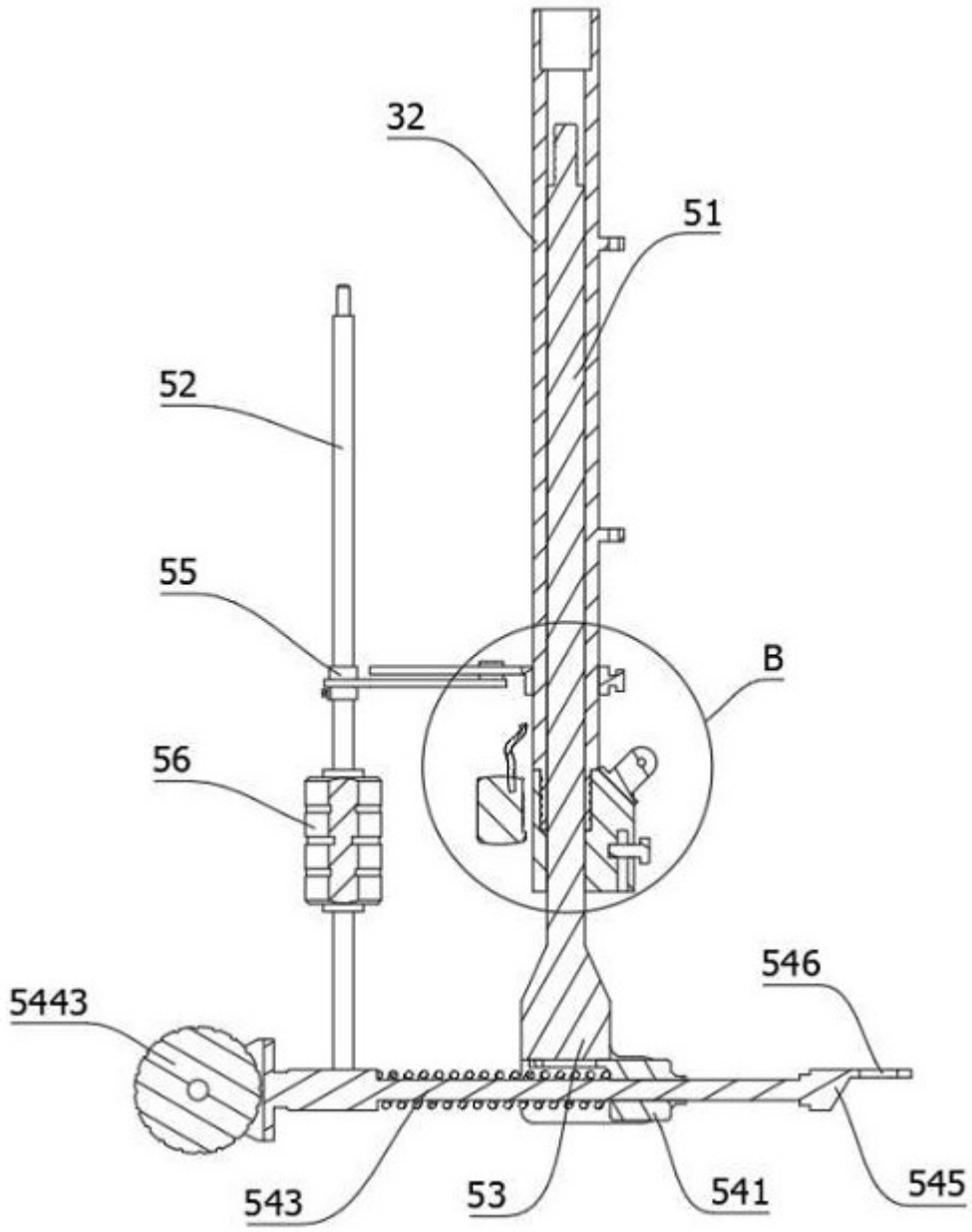


图 8

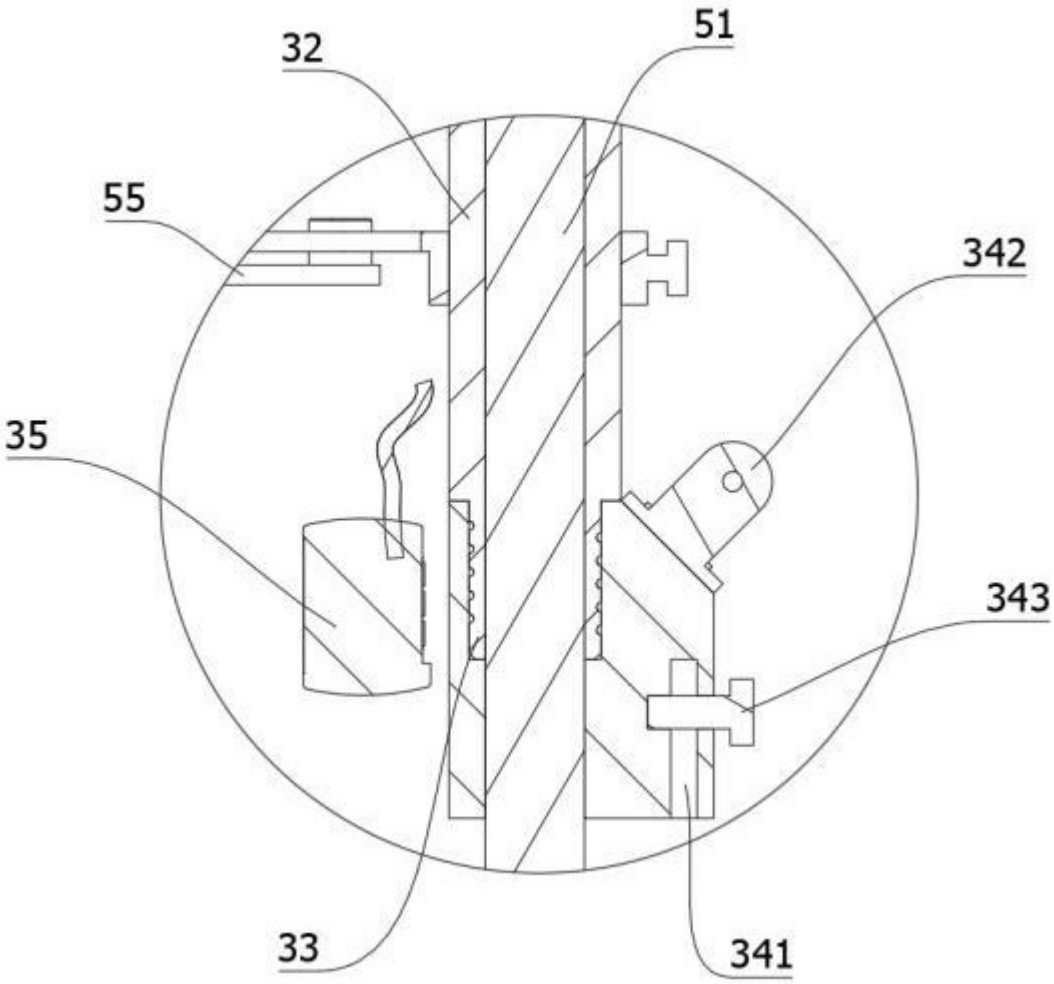


图 9

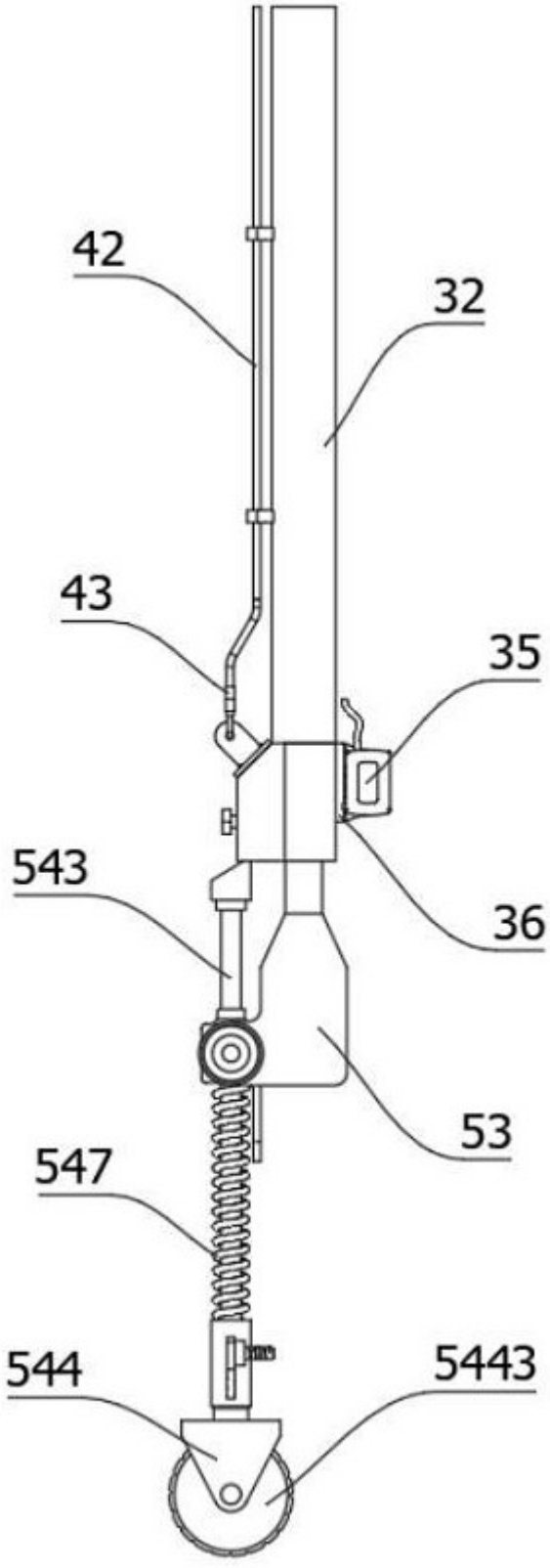


图 10