



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108533194 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(21)申请号 201810514789.0

(22)申请日 2018.05.25

(71)申请人 西安石油大学

地址 710065 陕西省西安市电子二路东段  
18号

(72)发明人 鲍泽富 胡广珊 赵均强 王艳梅  
王冲 陈少成

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务  
所 61215

代理人 王晶

(51)Int.Cl.

E21B 19/14(2006.01)

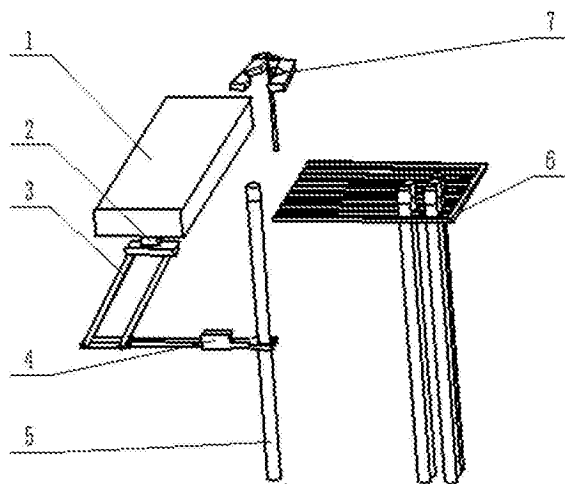
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

陆地钻机二层台自动排管系统

## (57)摘要

陆地钻机二层台自动排管系统,包括安装在二层台上的二层台机械手与安装在钻台上的钻台辅助机械手,二层台机械手包括平移机构,平移机构包括导轨和滑块,导轨上安装有滑块,滑块通过螺栓与旋转机构相连,旋转机构与平行四边形机构相连,平行四边形机构上设置有用于夹持钻杆的夹持机构,夹持机构将位于立根排放架上的钻杆送入吊卡,平行机构位于旋转机构上方,平行四边形机构沿导轨运行,通过旋转机构变换角度;吊卡下方设置有用于运送钻杆的钻台辅助机械手,本发明主要作用是完成钻杆从二层台指梁到井口中心之间的往复移动,可以根据预先设定的程序进行安全高效地工作,从而使操作人员脱离繁重的体力劳动,提高作业效率、实现钻机自动化。



1. 陆地钻机二层台自动排管系统,其特征在於,包括安装在二层台上的二层台机械手与安装在钻台上的钻台辅助机械手,所述的二层台机械手包括平移机构(1),平移机构(1)包括导轨(8)和滑块(9),导轨(8)上安装有滑块(9),滑块(9)通过螺栓与旋转机构(2)相连,旋转机构(2)与平行四边形机构(3)相连,平行四边形机构(3)上设置有用于夹持钻杆(5)的夹持机构(4),夹持机构(4)将位于立根排放架(6)上的钻杆(5)送入吊卡(7),所述的平移机构(1)位于旋转机构(2)上方,带动平行四边形机构(3)与夹持机构(4)沿导轨(8)运行,通过旋转机构(2)变换角度;

所述的吊卡(7)下方设置有用于运送钻杆(5)的钻台辅助机械手。

2. 根据权利要求1所述的陆地钻机二层台自动排管系统,其特征在於,所述的旋转机构(2)上设置有轴座(17),旋转机构(2)上的轴座(17)与平行四边形机构(3)的固定上板(19)连接,平行四边形机构(3)上设置有四根伸展臂(23),伸展臂(23)的另一端设置有连接板(25),连接板(25)与夹持机构(4)连接。

3. 根据权利要求1所述的陆地钻机二层台自动排管系统,其特征在於,所述的旋转机构(2)包括减速器一(10),减速器一(10)与旋转轴一(17)上端连接,旋转轴一(17)通过防爆电机一(11)进行驱动,旋转轴一(17)上套有加强板(12)并固定在固定外壳(15)上,止推轴承(14)与摩擦垫片(16)依次安装在旋转轴一(17)上。

4. 根据权利要求1所述的陆地钻机二层台自动排管系统,其特征在於,所述的平行四边形机构(3)包括两根连接轴(20),两根连接轴(20)安装在固定上板(19)上,其中一个连接轴(20)上设置有减速器二(18),减速器二(18)通过防爆电机二(22)驱动,所述的连接轴(20)两侧设置有伸展臂(23)与固定端盖(21)。

5. 根据权利要求1所述的陆地钻机二层台自动排管系统,其特征在於,所述的夹持机构(4)包括与滑块(9)连接的后座(26),后座(26)固定在外壳(35)上,后座(26)上设置有电推杆(27),电推杆(27)前端与轴端滑块(28)连接由定位销(29)固定,滑块导轨(33)与限位滚轮(34)固定在外壳(35)上,滑块(28)通过推杆(32)连接机械夹持手指(31)。

6. 根据权利要求5所述的陆地钻机二层台自动排管系统,其特征在於,所述的外壳(35)上设置机械夹持手指(31)运行的限位挡片(30)。

7. 根据权利要求1所述的陆地钻机二层台自动排管系统,其特征在於,所述的钻台辅助机械手包括包括固定在钻台上的底座(37),底座(37)内侧设置有动力电机(40),底座(37)上表面设置有转盘(38),动力电机(40)与转盘(38)相连,转盘(38)上依次设置有支撑臂(44)和一号伸展臂(46),一号伸展臂(46)内部设置有二号伸展臂(48),二号伸展臂(48)端部设置有抓取装置。

8. 根据权利要求7所述的陆地钻机二层台自动排管系统,其特征在於,所述的抓取装置包括与二号伸展臂(48)相连的机械手爪支撑板(50),机械手爪支撑板(50)上设置有为机械抓手指(52)提供动力的直线电机,直线电机外侧通过外壳(49)罩住,直线电机的电机轴通过连接杆(51)与机械爪手指(52)连接,机械爪手指(52)固定在支撑板(50)上。

9. 根据权利要求7所述的陆地钻机二层台自动排管系统,其特征在於,所述的支撑臂(44)上设置有用于控制其伸缩的一号液压缸(43),所述的一号伸展臂(46)上设置有用于控制其升降的二号液压缸(45),所述的二号伸展臂(48)上设置有用于控制其伸缩的三号液压缸(47)。

10. 根据权利要求7所述的陆地钻机二层台自动排管系统,其特征在于,所述的底座(37)通过强磁吸盘(39)固定在钻台上,所述的动力电机(40)与连轴斜齿轮(41)相连,连轴斜齿轮(41)与转盘(38)上的齿轮(42)啮合。

## 陆地钻机二层台自动排管系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及石油机械陆地钻机二层台排管技术领域,尤其涉及陆地钻机二层台自动排管系统。

### 背景技术

[0002] 在石油钻井过程中,立根需要不断地存入或移出二层台指梁架。每起升一个立根,就需要将钻杆从井口位置移送到钻杆立根盒中。每下放一个立根,就需要将钻杆从立根盒移送到井口位置。这个过程经常重复进行。整个过程需要井架工在二层台上伸出机械手到井口中心位置将立根接到游车上(或拆下来),还需要平台钻工进行上卸扣操作。钻杆排放操作需要多人合作共同完成,在进行起下钻时,钻井工作人员(司钻、井架工和钻工)必须密切合作,任何一人操作失误,都可能导致其他人员受到伤害。另外,二层台距离井台约26.5米,井架工高空作业的安全得不到保证。可见在传统钻井工作中,工作环境安全差,工作繁琐耗费人力,钻井效率不高。

[0003] 目前自动排管系统在海洋石油钻井平台的应用中技术较成熟,由于海洋平台所用自动排管系统体积庞大,不适用于陆地钻井平台常用的K型井架,加之成本较高,因此在陆地钻井平台配备较少。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本发明提供陆地钻机二层台自动排管系统,该系统装置主要作用是完成钻杆从二层台指梁到井口中心之间的往复移动,可以根据预先设定的程序进行安全高效地工作,从而使操作人员脱离繁重的体力劳动,提高作业效率、实现钻机自动化。

[0005] 为了实现上述目的,本发明通过以下技术方案实现:

[0006] 陆地钻机二层台自动排管系统,包括安装在二层台上的二层台机械手与安装在钻台上的钻台辅助机械手,所述的二层台机械手包括平移机构1,平移机构1包括导轨8和滑块9,导轨8上安装有滑块9,滑块9通过螺栓与旋转机构2相连,旋转机构2与平行四边形机构3相连,平行四边形机构3上设置有用夹持钻杆5的夹持机构4,夹持机构4将位于立根排放架6上的钻杆5送入吊卡7,所述的平移机构1位于旋转机构2上方,带动平行四边形机构3与夹持机构5沿导轨8运行,通过旋转机构2变换角度;

[0007] 所述的吊卡7下方钻台上距离井口3米远处设置有用于运送钻杆5的钻台辅助机械手。

[0008] 所述的旋转机构2上设置有轴座17,旋转机构2上的轴座17与平行四边形机构3的固定上板19连接,平行四边形机构3上设置有四根伸展臂23,伸展臂23的另一端设置有连接板25,连接板25与夹持机构4连接。

[0009] 所述的旋转机构2包括减速器一10,减速器一10与旋转轴一17上端连接,旋转轴一17通过防爆电机一11进行驱动,旋转轴一17上套有加强板12并固定在固定外壳15上,止推

轴承14与摩擦垫片16依次安装在旋转轴一17上。

[0010] 所述的平行四边形机构3包括两根连接轴20,两根连接轴20安装在固定上板19上,其中一个连接轴20上设置有减速器二18,减速器二18通过防爆电机二22驱动,所述的连接轴20两侧设置有伸展臂23与固定端盖21。

[0011] 所述的夹持机构4包括与滑块9连接的后座26,后座26固定在外壳35上,后座26上设置有电推杆27,电推杆27前端与轴端滑块28连接由定位销29固定,滑块导轨33与限位滚轮34固定在外壳35上,滑块28通过推杆32连接机械夹持手指31。

[0012] 所述的外壳35上设置机械夹持手指31运行的限位挡片30。

[0013] 所述的钻台辅助机械手包括包括固定在钻台上的底座37,底座37内侧设置有动力电机40,底座37上表面设置有转盘38,动力电机40与转盘38相连,转盘38上依次设置有支撑臂44和一号伸展臂46,一号伸展臂46内部设置有二号伸展臂48,二号伸展臂48端部设置有抓取装置。

[0014] 所述的抓取装置包括与二号伸展臂48相连的机械手爪支撑板50,机械手爪支撑板50上设置有为机械抓手指52提供动力的直线电机,直线电机外侧通过外壳49罩住,直线电机的电机轴通过连接杆51与机械爪手指52连接,机械爪手指52固定在支撑板50上。

[0015] 所述的支撑臂44上设置有用于控制其伸缩的一号液压缸43,所述的一号伸展臂46上设置有用于控制其升降的二号液压缸45,所述的二号伸展臂48上设置有用于控制其伸缩的三号液压缸47。

[0016] 所述的底座37通过强磁吸盘39固定在钻台上。

[0017] 所述的动力电机40与连轴斜齿轮41相连,连轴斜齿轮41与转盘38上的齿轮42啮合。

[0018] 本发明的有益效果:

[0019] 该装置能准确迅速的完成在起下钻过程中,自动将立根由吊卡处运送到立根盒的排管架并依次排好,以及将立根从立根盒运送至吊卡处这两个过程。这两个工作过程可反复交叉多次执行,二层台机械手与钻台辅助机械手密切配合,安全高效的完成钻杆的输送任务。该系统稳定性和自动化程度高,能进一步降低工作人员的劳动强度和对钻杆丝扣及杆体造成的损伤;此外,该装置能满足多种型号钻杆的输送要求,且适应各种恶劣环境,满足各种井场的需要,大大的提高了钻井效率。

## 附图说明

[0020] 图1本发明结构示意图。

[0021] 图2为本发明机械结构主视图。

[0022] 图3为本发明左视图。

[0023] 图4为本发明俯视图。

[0024] 图5钻台辅助机械手正视图。

[0025] 图6钻台辅助机械手俯视图。

## 具体实施方式

[0026] 下面参照附图详述本发明。

[0027] 如图1所示:二层台自动排管系统包括平移机构1、旋转机构2、平行四边形机构3和夹持机构4,平行机构1位于旋转机构2上方,旋转机构2与平行机构1内部的导轨8上安装的滑块9由螺栓连接;旋转机构3的轴座17与平行四边形机构3的固定上板19连接;平行四边形机构3上的下连接板25与夹持机构4连接。

[0028] 所述的平移机构1由导轨8和滑块9组成。

[0029] 如图2所示:所述的旋转机构2,由固定外壳15、防爆电机一11、减速器一10、旋转轴一17、止推轴承14、摩擦垫片16、加强板12组成,其中防爆电机一11安装在固定外壳15上;减速器一10与防爆电机一11连接;减速器一10与旋转轴一17上端连接;加强板12套在旋转轴一17上并固定在固定外壳15上;止推轴承14与摩擦垫片16依次安装在旋转轴上。

[0030] 如图2图3所示:所述平行四边形机构3,由固定上板19、两根连接轴20、防爆电机二22、减速器二18、四根伸展臂23、四个固定端盖21、下连接板25组成,其中防爆电机二22与减速器二18连接并固定在固定上板19上;两根连接轴20安装在固定上板19上;减速器二18与其中一根连接轴20轴端连接;四根伸展臂23一端与固定盖板21连接一端与下连接板25连接;四个固定端盖21分别安装在两根连接轴20的两端。

[0031] 如图4所示:所述夹持机构4,由电推杆连接后座26、电推杆27、轴端滑块28、机械夹持手指31、限位挡片30、两根推杆32、滑块导轨33、限位滚轮34、外壳35组成,其中连接后座26固定在与下连接板25连接的外壳35;电推杆27后端与连接后座26连接由定位销36固定;电推杆27前端与轴端滑块28连接由定位销29固定;滑块导轨33与限位滚轮34分别由螺钉固定在外壳35上;两根推杆32一端连接轴端滑块28一端连接机械夹持手指31,连接处均采用铰接;限位挡片30固定在外壳35上由螺钉固定,用于限制机械夹持手指31的运动轨迹。

[0032] 旋转机构2是带动二层台机械手中除平移机构外的所有机构同时旋转,旋转始终与平移机构1导轨垂直,钻杆5在移动的过程中并不是始终与旋转轴平行的,在二层台机械手移动钻杆5的过程中,钻杆5会倾斜,后面由钻台辅助机械手扶正。平行四边形机构3在由内部电机驱动变换与平移机构导轨平面的夹角。本发明的工作原理:

[0033] 当控制系统给装置发出取钻杆的指令后,二层台机械手平移机构1开始工作带动旋转机构2平行四边形机构3夹持机构4同时移动到导轨8指定位置,移动到位平行四边形机构3工作,四根伸展臂23伸出位于立根排放架6下方,等伸展臂23到达指定位置,夹持装置4包围钻杆5,机械夹持手指31伸出并夹紧,然后伸展臂23缩回,平移机构1工作,移动到井口方向的导轨8上靠近吊卡7的特定极限位置,旋转机构2工作,旋转90度面向吊卡7,旋转完毕平行四边形机构3工作,伸展臂23伸出,将钻杆5送入吊卡7,吊卡7合上,机械夹持手指31缩回放开钻杆5;钻台辅助机械手的支撑臂44与一、二号伸展臂伸出夹住钻杆5下端,机械爪手指52闭合,随着吊卡7提升钻杆5,支撑臂44与一、二号伸展臂调节距离,配合吊卡7将钻杆5扶正送入指定位置,机械爪手指52松开,支撑臂44与一、二号伸展臂恢复初始状态等待下一个命令;同时二层台机械手的伸展臂23缩回,旋转机构2、平移机构1依次回到初始位置等待下一个指令,完成一次取钻杆;

[0034] 当控制系统发出排钻杆5指令时,钻台辅助机械手的支撑臂44与一、二号伸展臂伸出夹住钻杆5下端,机械爪手指52闭合,随着吊卡7提升钻杆5,支撑臂44与一、二号伸展臂调节距离,将钻杆5扶正送入指定位置,机械爪手指52松开,支撑臂44与一、二号伸展臂恢复初始状态等待下一个命令;在钻台辅助机械手回初始状态的同时,二层台机械手开始运动,平

移机构1开始工作移动到导轨8上靠近吊卡7的特定极限位置,旋转机构2旋转90度面向吊卡7,平行四边形机构3的伸展臂23伸出,当夹持机构4包围钻杆5,机械夹持手指31伸出夹紧钻杆5,吊卡7松开钻杆5,伸展臂23缩回,旋转机构2旋转90度面向钻杆排放架6,平移机构1平移到到指定位置后伸缩臂23伸出,将钻杆5放入钻杆排放架6,机械夹持手指31缩回放开钻杆5,伸展臂23缩回,平移机构1回初始位置,等待下一个命令完成一次钻杆的排放。

[0035] 如图2、4,平移机构1由电机驱动丝杠带动滑块9在导轨8上移动。

[0036] 如图2,旋转机构2由防爆电机11驱动,通过减速器10,带动旋转轴17运动,止推轴承14用于减少旋转过程中的摩擦力。

[0037] 如图3,平行四边形机构3由防爆电机22驱动,通过减速器18,带动一根连接轴20,四根伸展臂23由固定上板19固定下连接板25连接,共同完成伸展动作。

[0038] 如图4,机械夹持机构4由电推杆27提供动力,推动轴端滑块28,限位滚轮34与滑块导轨33共同保证轴端滑块28运动方向,滑块28推出推杆32,与推杆32连接的机械夹持手指31被推出,机械夹持机构4夹紧,限位挡片30保证机械夹持手指31运动轨迹准确;机械夹持部件4张开则与夹紧动作相反。

[0039] 如图5、6钻台辅助机械手,由电机40工作,带动斜齿轮41与42,实现转盘38的旋转动作;1号液压缸43伸缩可调节支撑臂44高度,2号液压缸45伸缩可调节1号伸展臂46的升降,3号液压缸47的伸缩可调节2号伸展臂48的伸缩;支撑板50上的直线电机带动连接杆51控制机械爪手指52的开合。

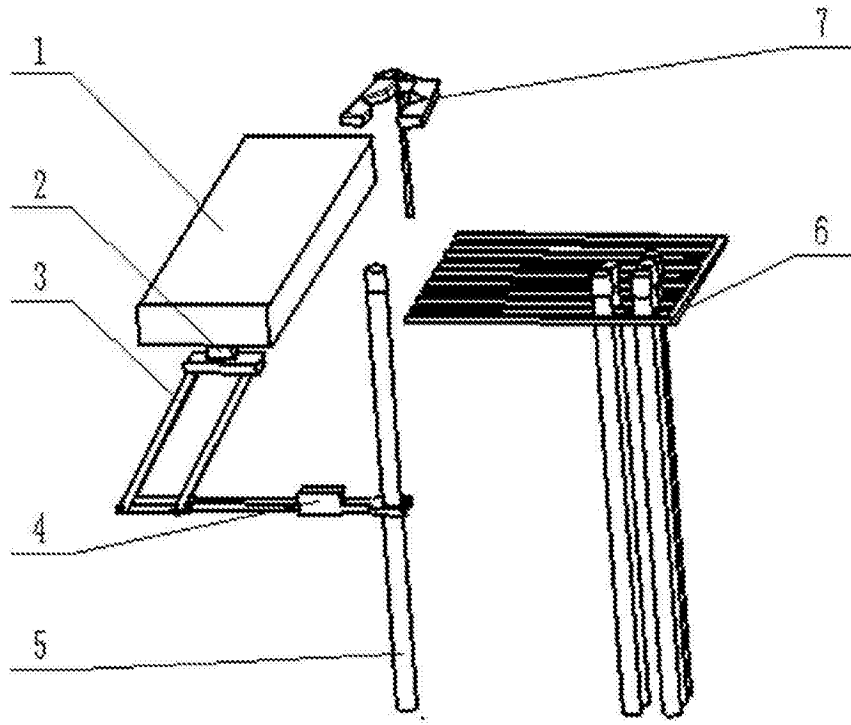


图1

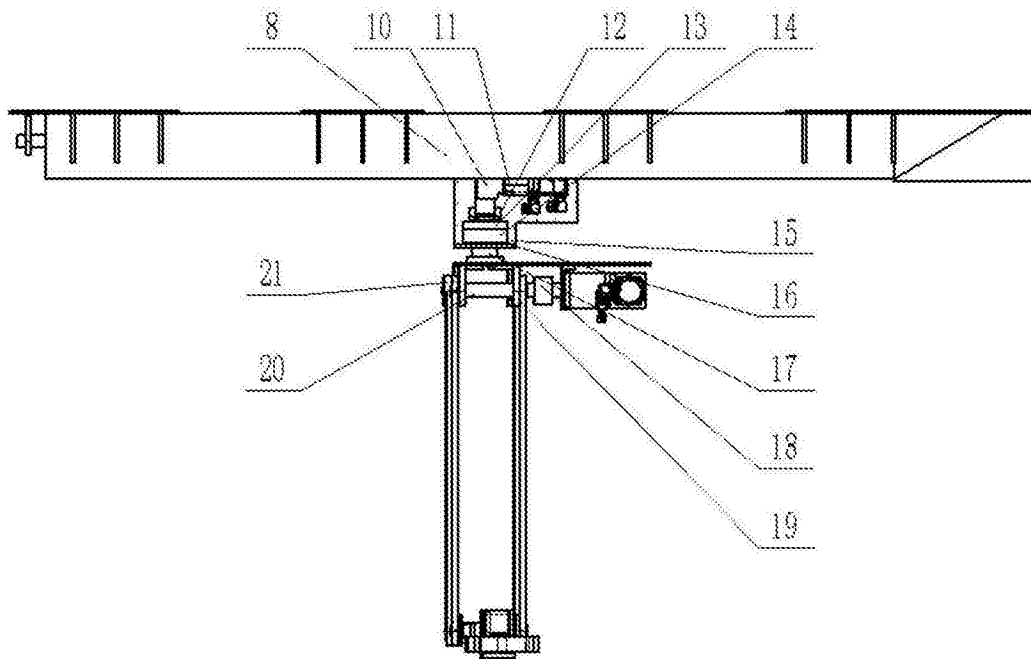


图2



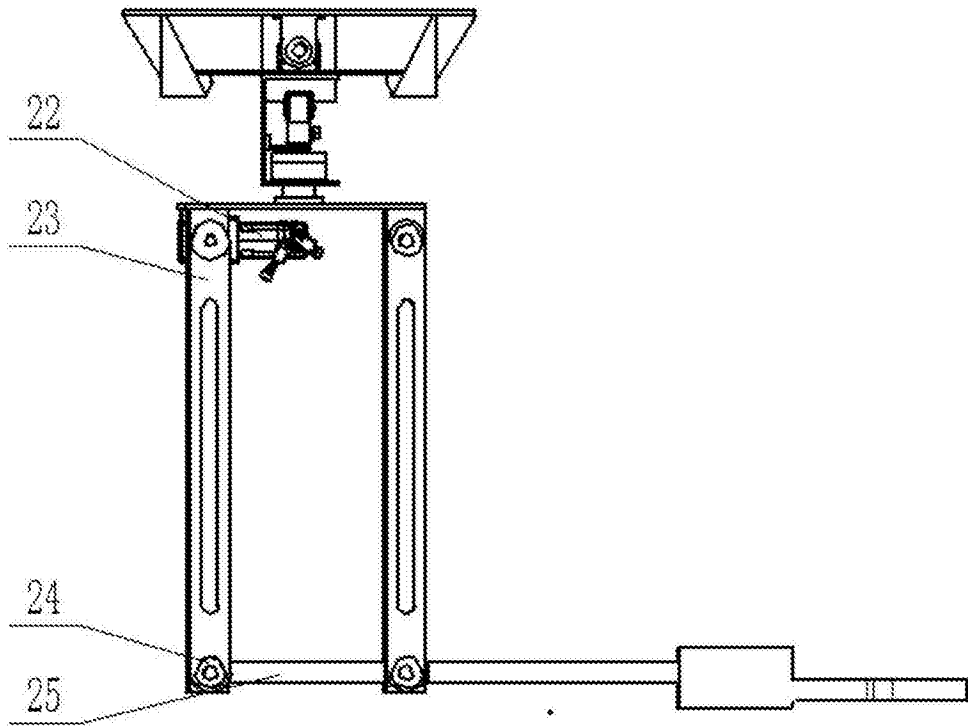


图3

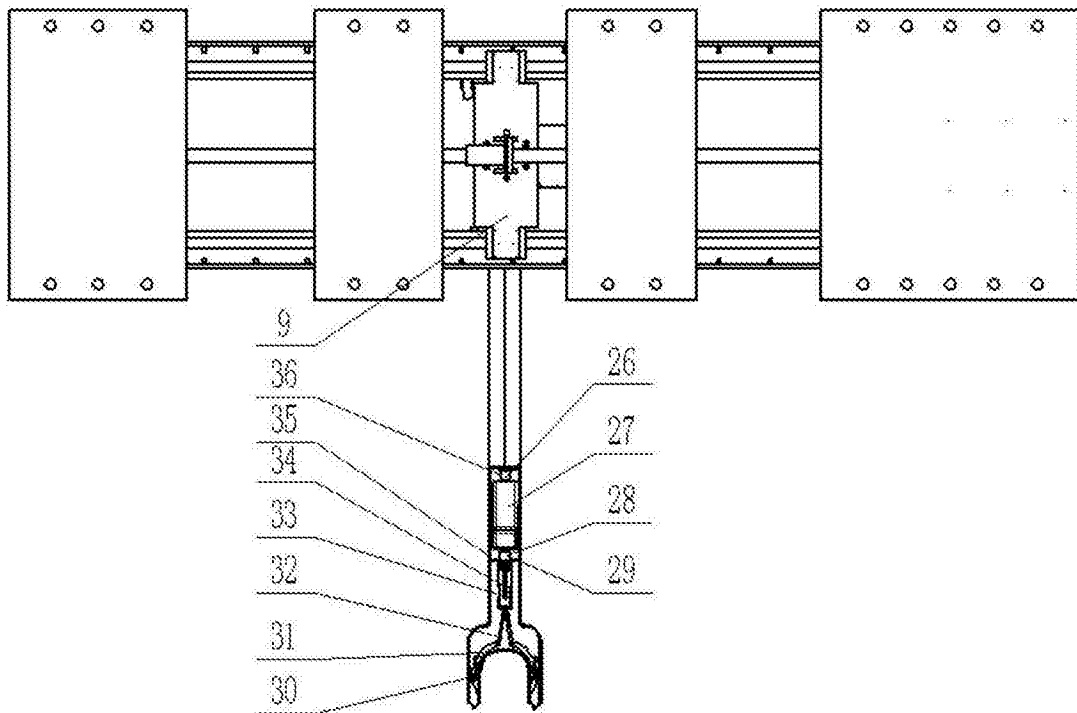


图4

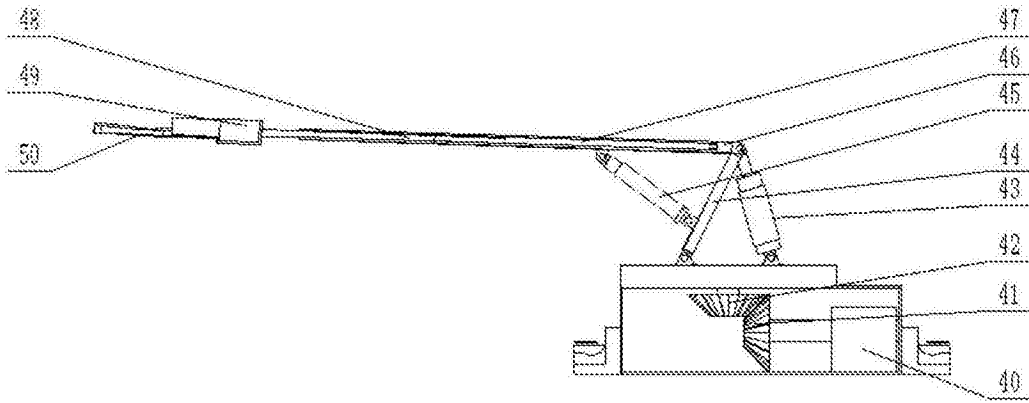


图5

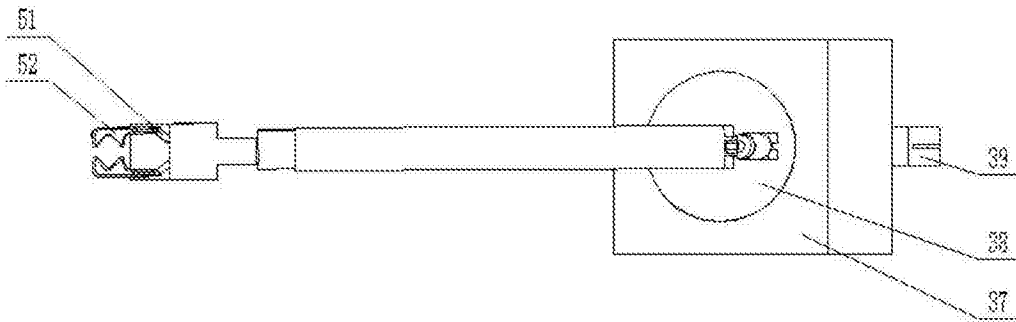


图6