(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209748153 U
(45)授权公告日 2019.12.06

(21)申请号 201920453123.9

(22)申请日 2019.04.04

(73)专利权人 云南电力线路器材厂
地址 650501 云南省昆明市经济技术开发区春漫大道2号

(72)发明人 杨锦辉 夏梦良 陈昆沪 宋文彬 潘浩 周云峰 邱平 李海龙 杨静思 贺武 杨梦婷

(74)专利代理机构 昆明大百科专利事务所 53106
代理人 李云

(51)Int.Cl.
H02G 7/16(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

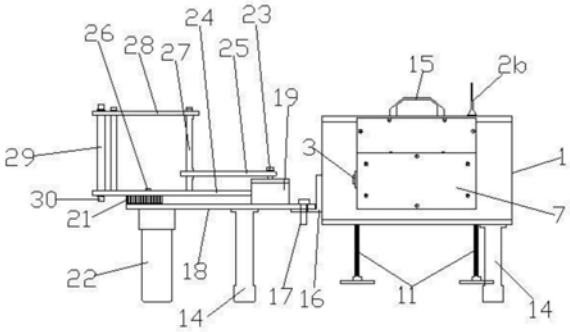
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种沿架空导线走行除冰的除冰机器人

(57)摘要

一种沿架空导线走行除冰的除冰机器人，包括相互连接的可沿架空导线行走的五轮防滑行走小车和钳状击冰装置、地面控制的PLC人机界面智能控制器；五轮防滑行走小车包括机架(1)、电池箱(7)及击打电机插座(3)和步进电机电源开关(4)、安装于机架上的上下两排共五个V型行走轮(5)；钳状击冰装置包括底板(18)、安装于底板后端的支座(19)及竖直转轴(23)、安装于底板前端的两个并列设置并相互啮合的主动齿轮(20)和从动齿轮(21)、与主动齿轮中心轴联结的击打电机(22)、后端套装于竖直转轴上的呈人字形设置的两个摆动臂、安装于摆动臂前端的刀架及刀架上的刀板。本实用新型可在大跨度架空导线上长时间持续高效除冰，结构轻便、功耗小、使用安全可靠。



CN 209748153 U

1.一种沿架空导线走行除冰的除冰机器人,其特征在于,包括相互连接的可沿架空导线行走的五轮防滑行走小车和钳状击冰装置、地面控制的PLC人机界面智能控制器;

所述五轮防滑行走小车包括机架(1)、安装于机架上的电池箱(7)及设置于电池箱表面的击打电机插座(3)及步进电机电源开关(4)、安装于机架上的上下两排共五个V型行走轮(5)、驱动V型行走轮的步进电机(6)、接收脉冲信号的数字信号接收天线(2b);所述五个V型行走轮(5)的上排顺序间隔固定安装三个行走轮,下排顺序间隔设置两个行走轮,下排的两个行走轮分别交错设置于上排相邻的两个行走轮之间下方,上排的两个或三个行走轮的中心轴分别与步进电机(6)联结,架空导线(38)从上下两排行走轮之间穿过;所述下排的两个行走轮安装于升降调整机构上,所述升降调整机构包括横梁(8)、安装于横梁上的两个行走轮安装框(9)、对称固定连接于横梁两端的外挑板(10)、从底部向上顶住外挑板的两根对称设置的调节螺杆(11),套装在螺杆上且与机架固定连接的支撑螺套(12);所述行走轮安装框的底部中心加工有与定位销(13)配装的定位孔,所述定位销底部焊接于机架底框上并穿过横梁后插入定位孔;

所述钳状击冰装置包括底板(18)、安装于底板后端的支座(19)、安装于底板前端的两个并列设置并相互啮合的主动齿轮(20)和从动齿轮(21)、安装于底板下面且与主动齿轮中心轴联结的击打电机(22)、安装于支座中间的竖直转轴(23)、后端套装于竖直转轴上的呈人字形设置的两个摆动臂、安装于摆动臂前端的刀架;所述摆动臂包括后端套装于竖直转轴上的底臂(24)和平行设置于底臂上方并且短于底臂的定位臂(25),两个底臂的前部位置分别与设置在主动齿轮和从动齿轮上的支撑轴(26)套接,底臂的前端延伸至底板及主动齿轮和从动齿轮前方呈悬空状态;所述刀架包括底端穿过定位臂前端后固定连接于底臂上的立杆(27)、后端安装于立杆顶部并与底臂平行的顶板(28)、两端分别安装于顶板前端和底臂前端的竖直刀板(29),两个刀架上刀板的刀口相对设置;所述击打电机(22)的插座线(33)插接于电池箱的击打电机插座(3)上;

所述钳状击冰装置的底板(18)与五轮防滑行走小车的机架(1)通过连接板(16)及连接螺栓(17)相互连接;

所述PLC人机界面智能遥控器(34)带有操控用显示屏(35)、人机界面电源开关(36)、充电插座(37)、数字信号发送天线(2a),通过数字信号发送天线传输脉冲信号至数字信号接收天线(2b),接通电源后的步进电机(6)接收由PLC转化的脉冲信号,启动或停止,击打电机(22)接收由PLC转化的脉冲信号,启动或停止。

2.根据权利要求1所述的一种沿架空导线走行除冰的除冰机器人,其特征在于,所述五轮防滑行走小车的电池箱(7)安装于机架一侧,所述V型行走轮(5)安装于机架的另一侧,所述步进电机(6)安装于上排行走轮上方,所述升降调整机构及其下排行走轮安装于机架下部,所述调节螺杆(11)位于机架底部,构成重心平稳的五轮防滑行走小车。

3.根据权利要求1或2所述的一种沿架空导线走行除冰的除冰机器人,其特征在于,在五轮防滑行走小车的机架(1)底部位于架空导线两侧以及钳状击冰装置的底板(18)底部位于架空导线两侧分别设置有平衡块(14)。

4.根据权利要求1或2所述的一种沿架空导线走行除冰的除冰机器人,其特征在于,所述五轮防滑行走小车的上排三个V型行走轮(5)的轮子外缘加工有凸凹不平的滚花(5a)。

5.根据权利要求1或2所述的一种沿架空导线走行除冰的除冰机器人,其特征在于,在

所述五轮防滑行走小车的机架(1)顶部装有便携手柄(15)。

6.根据权利要求1或2所述的一种沿架空导线走行除冰的除冰机器人,其特征在于,所述击打电机(22)为有刷直流电机。

7.根据权利要求1或2所述的一种沿架空导线走行除冰的除冰机器人,其特征在于,所述PLC人机界面智能控制器为松下FP0的PLC人机界面智能控制器。

8.根据权利要求1或2所述的一种沿架空导线走行除冰的除冰机器人,其特征在于,所述底臂(24)和顶板(28)的前端分别加工有腰型孔,所述刀板(29)的上下两端通过穿过腰型孔的刀板螺栓(30)连接固定。

一种沿架空导线走行除冰的除冰机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及自动清除输电线路导线上覆冰的设备技术领域，具体涉及可在架空的输电线路导线上走行除冰的机器人。

背景技术

[0002] 在输变电工程中，冬季的低温恶劣天气常常造成输电线路导线上的严重覆冰，给电网安全运行造成重大安全隐患。随着覆冰厚度的增加，会对导线、杆塔等带来一定的损坏，严重时引起导线舞动、断线、杆塔倾斜甚至发生倒塌闪络及跳闸等问题，引发大面积停电事故，给工农业生产和人们生活造成严重影响。由于此类事故发生在严冬季节，交通受阻，使得抢修工作十分艰难，造成长时间停电，严重威胁到电网的安全稳定运行及供电可靠性，给国民经济造成重大损失。

[0003] 目前，国内外的导线覆冰清除方法主要有外力敲打法、大电流热融法、机械除冰法、被动除冰法等。外力敲打法简便易行，但只能为很少的一部分覆冰线路除冰，速度慢、工作量大且不经济。大电流热融法采用带负荷融化线路覆冰，使导线发热实现融冰，虽然融冰效果较好，但只适用于跨度较小的覆冰区。机械除冰法难以适应电力线路的复杂环境。被动除冰法是在导线上安装阻雪环、平衡锤等装置，使冰雪不易在导线上凝结而自行脱落，则其可靠性低，效果不理想。上述各种方法受技术、能耗、成本及安全性等因素的限制，都具有较大的局限性。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于解决上述现有技术存在的问题，提供一种结构轻便、安装使用方便、功耗小、除冰效率高、使用安全可靠、可以在大跨度架空导线上行走、持续工作时间长的除冰机器人。

[0005] 本实用新型的目的通过如下技术方案实现：

[0006] 一种沿架空导线走行除冰的除冰机器人，包括相互连接的可沿架空导线行走的五轮防滑行走小车和钳状击冰装置、地面控制的PLC人机界面智能控制器；

[0007] 所述五轮防滑行走小车包括机架、安装于机架上的电池箱及设置于电池箱表面的击打电机插座及步进电机电源开关、安装于机架上的上下两排共五个V型行走轮、驱动V型行走轮的步进电机、接收脉冲信号的数字信号接收天线；所述五个V型行走轮的上排顺序间隔固定安装三个行走轮，下排顺序间隔设置两个行走轮，下排的两个行走轮分别交错设置于上排相邻的两个行走轮之间下方，上排的两个或三个行走轮的中心轴分别与步进电机联结，架空导线从上下两排行走轮之间穿过；所述下排的两个行走轮安装于升降调整机构上，所述升降调整机构包括横梁、安装于横梁上的两个行走轮安装框、对称固定连接于横梁两端的外挑板、从底部向上顶住外挑板的两根对称设置的调节螺杆，套装在螺杆上且与机架固定连接的支撑螺套；所述行走轮安装框的底部中心加工有与定位销配装的定位孔，所述定位销底部焊接于机架底框上并穿过横梁后插入定位孔；

[0008] 所述钳状击冰装置包括底板、安装于底板后端的支座、安装于底板前端的两个并列设置并相互啮合的主动齿轮和从动齿轮、安装于底板下面且与主动齿轮中心轴联结的击打电机、安装于支座中间的竖直转轴、后端套装于竖直转轴上的呈人字形设置的两个摆动臂、安装于摆动臂前端的刀架;所述摆动臂包括后端套装于竖直转轴上的底臂和平行设置于底臂上方并且短于底臂的定位臂,两个底臂的前部位置分别与设置在主动齿轮和从动齿轮上的支撑轴套接,底臂的前端延伸至底板及主动齿轮和从动齿轮前方呈悬空状态;所述刀架包括底端穿过定位臂前端后固定连接于底臂上的立杆、后端安装于立杆顶部并与底臂平行的顶板、两端分别安装于顶板前端和底臂前端的竖直刀板,两个刀架上刀板的刀口相对设置;所述击打电机的插座线插接于电池箱的击打电机插座上;

[0009] 所述钳状击冰装置的底板与五轮防滑行走小车的机架通过连接板及连接螺栓相互连接;

[0010] 所述PLC人机界面智能遥控器带有操控用显示屏、人机界面电源开关、充电插座、数字信号发送天线,通过数字信号发送天线传输脉冲信号至数字信号接收天线,接通电源后的步进电机接收由PLC转化的脉冲信号,启动或停止,击打电机接收由PLC转化的脉冲信号,启动或停止。

[0011] 本实用新型所述五轮防滑行走小车的电池箱安装于机架一侧,所述V型行走轮安装于机架的另一侧,所述步进电机安装于上排行走轮上方,所述升降调整机构及其下排行走轮安装于机架下部,所述调节螺杆位于机架底部,构成重心平稳的五轮防滑行走小车。在五轮防滑行走小车的机架底部位于架空导线两侧以及钳状击冰装置的底板底部位于架空导线两侧分别设置有平衡块。所述五轮防滑行走小车的上排三个V型行走轮的轮子外缘加工有凸凹不平的滚花。在所述五轮防滑行走小车的机架顶部装有便携手柄。所述击打电机为有刷直流电机。所述PLC人机界面智能控制器为松下FP0的PLC人机界面智能控制器。所述底臂和顶板的前端分别加工有腰型孔,所述刀板的上下两端通过穿过腰型孔的刀板螺栓连接固定。

[0012] 本实用新型将行走小车和钳状击冰装置设计为分体式结构,安装、搬运均十分方便。使用时,将二者通过连接螺栓即可快速连接,整体结构小巧、重量轻、装卸简便。操作人员在地面通过自动控制器就可以完成远程遥控作业,启动行走小车沿导线行走,并控制钳状击冰装置击打导线上的覆冰,将覆冰击碎脱落。本实用新型工作安全可靠,耗电小,除冰效率高,可以在大跨度架空导线上可靠行走、持续工作时间长,可以适用于各种恶劣地理环境下的导线除冰。

附图说明

[0013] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0014] 图2为图1的俯视图;

[0015] 图3为图1中五轮防滑行走小车的后视图;

[0016] 图4为图1中五轮防滑行走小车的右视图;

[0017] 图5为图1中钳状击冰装置拆除了一个摆动臂的结构示意图;

[0018] 图6为PLC人机界面智能控制器示意图;

[0019] 图7是本实用新型除冰机器人挂在导线上工作的示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合说明书附图进一步阐述本实用新型的内容。

[0021] 如图1、图2所示的沿架空导线走行除冰的除冰机器人，包括可沿架空导线行走的五轮防滑行走小车、可与五轮防滑行走小车相互连接的钳状击冰装置、由操作人员地面操控的PLC人机界面智能控制器。五轮防滑行走小车和的钳状击冰装置制作成分体式结构，便于施工人员携带和挂线操作。工作时，将两者用连接螺栓相互连接后挂在导线上，从导线上取下和搬运时，将两者拆分开。使用灵活方便，搬运轻松省力。为了便于连接，在五轮防滑行走小车的机架1前端焊接一块连接板16，通过连接螺栓17将钳状击冰装置的底板18与连接板16相互连接。本实施例的连接板为L形连接板，也可采用其他结构形状的连接板。

[0022] 如图1-图4所示，所述五轮防滑行走小车包括机架1、安装于机架上的电池箱7、设置于电池箱表面的击打电机插座3、接通步进电机的电源开关4、安装于机架上的上下两排共五个V型行走轮5、驱动V型行走轮的步进电机6、接收脉冲信号的数字信号接收天线2b。所述五个V型行走轮5的上排顺序间隔固定安装三个行走轮，下排顺序间隔设置两个行走轮，下排的两个行走轮分别交错设置于上排相邻的两个行走轮之间下方，上排的两个或三个行走轮的中心轴分别与步进电机6联结，步进电机电源线32连接电源开关4，架空导线38从上下两排行走轮之间穿过。所述下排的两个行走轮安装于升降调整机构上，所述升降调整机构包括横梁8、安装于横梁上的两个行走轮安装框9、对称固定连接于横梁两端的外挑板10、从底部向上顶住外挑板的两根对称设置的调节螺杆11，套装在螺杆上且一端与机架固定连接的支撑螺套12。两个下排行走轮分别安装于行走轮安装框9内，行走轮的中心轴两端固定安装于行走轮安装框的框板上。在行走轮安装框的底部中心加工有与定位销13配装的定位孔，所述定位销13底部焊接于机架底框上并穿过横梁8后插入定位孔，实现与行走轮安装框的固定连接。通过转动调节螺杆11可顶起外挑板10，带动横梁8上升，从而将行走轮安装框9及框中的行走轮顶升向上排V型行走轮靠近，从而调整上下排V型行走轮之间的间隙，可防止行走小车在架空导线上摆动或者跳槽坠落，安全可靠。所设置的定位销13控制横梁平稳升降不发生偏斜，从而控制下排行走轮平稳升降不产生偏斜，提高行走小车的工作平稳性。为了便于操作，在调节螺杆11底部安装操作手柄。

[0023] 作为一种较为紧凑且重心平稳的的机构，将所述五轮防滑行走小车的电池箱7安装于机架一侧，所述V型行走轮5安装于机架的另一侧，所述步进电机6安装于上排行走轮上方，所述升降调整机构及其下排行走轮安装于机架下部，所述调节螺杆11位于机架底部，构成重心平稳的五轮防滑行走小车。

[0024] 本实用新型在所述五轮防滑行走小车的机架1顶部装有便携手柄15，便于施工人员携带。在五轮防滑行走小车的上排三个V型行走轮5的轮子外缘加工有凸凹不平的滚花5a，以防止行走小车在覆有冰层的架空导线上行走时打滑，同时可以起到辗压余冰的作用。上下两排交错设置的V型行走轮加之外缘加工有凸凹不平滚花的上排V型行走轮5配合，可确保行走小车沿导线安全可靠行走且不打滑。本实用新型采用步进电机5能够精准的控制小车的行走速度。

[0025] 如图1、图2、图5所示，所述钳状击冰装置包括底板18、安装于底板后端的支座19、安装于底板前端的两个并列设置并相互啮合的主动齿轮20和从动齿轮21、安装于底板下面且与主动齿轮中心轴联结的击打电机22、安装于支座中间的竖直转轴23、后端套装于竖直

转轴上的呈人字形设置的两个摆动臂、安装于摆动臂前端的刀架;所述摆动臂包括后端套装于竖直转轴上的底臂24和平行设置于底臂上方并且短于底臂的定位臂25,两个底臂的前部位置分别与设置在主动齿轮和从动齿轮上的支撑轴26套接,底臂可沿支撑轴26自由摆动,底臂的前端延伸至底板及主动齿轮和从动齿轮前方呈悬空状态。所述刀架包括底端穿过定位臂前端后固定连接于底臂上的立杆27、后端安装于立杆顶部并与底臂平行的顶板28、两端分别安装于顶板前端和底臂前端的竖直刀板29,两个刀架上刀板的刀口相对设置;所述击打电机22的插座线33插接于电池箱的击打电机插座3上。击打电机启动时,带动主动齿轮20和从动齿轮21相向往复转动,从而带动两个摆动臂及刀架前端的刀板29相对往复击打,将线缆上的覆冰打碎掉落。

[0026] 所述击打电机22采用扭矩大、能够保持长时间连续工作的有刷直流电机,此电机的特点是力量大,能使机械手臂以150次/分钟的击打速度不间断的完成除冰动作。所述底臂24和顶板28的前端分别加工有腰型孔31,腰型孔的长轴方向与底臂24和顶板28的长度方向相垂直,所述刀板29的上下两端通过穿过腰型孔的刀板螺栓30连接固定,通过调节刀板螺栓在腰型孔中的位置来调节击打覆冰时两个刀板之间的间距,从而确保击打覆冰时不会损伤导线。两个摆动臂通过有刷直流电机接收由PLC转化过来的脉冲信号,以竖直转轴23为轴心相对摆动,两个刀板相对击打导线上的覆冰,将覆冰击碎掉落,完成除冰。

[0027] 如图1-图5所示,在五轮防滑行走小车的机架1底部位于架空导线两侧以及钳状击冰装置的底板18底部位于架空导线两侧分别设置有平衡块14,以确保五轮防滑行走小车和钳状击冰装置沿导线移动时的安全平稳,提供工作安全性和可靠性。

[0028] 如图6所示,所述PLC人机界面智能遥控器34带有操控用显示屏35、人机界面电源开关36、充电插座37、数字信号发送天线2a,通过数字信号发送天线传输脉冲信号至数字信号接收天线2b,接通电源4后的步进电机6接收由PLC转化的脉冲信号,启动或停止,完成小车行走、停止动作。击打电机插座3用于连接击打电机22,给有刷直流电机供电。击打电机接收由PLC转化的脉冲信号,启动或停止。所述PLC人机界面智能控制器采用松下FP0的PLC人机界面智能控制器,可市购,其操控性强,可视人机界面用的是模块式结构,施工人员操作简单,操控距离可达5公里。

[0029] 本实用新型除冰机器人的工作过程如下:

[0030] 如图7所示,首先用连接螺栓17将五轮防滑行走小车和钳状击冰装置进行连接,再将击打电机插座线33插入击打电机插座3,连接好后将行走小车的上排三个V型行走轮挂在需要除冰的导线上,通过转动调节螺杆11调节下排V型行走轮上移,将上下排行走轮扣紧导线38,以免行走时除冰机器人晃动或者坠落。然后打开PLC人机界面智能遥控器34的人机界面电源开关36和步进电机的电源开关4,根据导线覆冰厚度通过PLC人机界面智能遥控器调整行走小车的行走速度,通过PLC转化为相应的脉冲信号,并通过数字信号发送天线2a和数字信号接收天线2b传输给步进电机6,启动或停止步进电机,精准地控制行走小车的行走速度及停止动作。钳状击冰装置由PLC人机界面智能遥控器控制,通过PLC转化为相应的脉冲信号并通过数字信号发送天线2a和数字信号接收天线2b传输给有刷直流电机22,启动或停止有刷直流电机,带动主动齿轮20和从动齿轮21相向往复转动,由此带动两个摆动臂相对击打导线上的覆冰或者停止击打动作。所设置的电池箱7可为击打电机22和步进电机6提供持续的电能,确保了除冰机器人能够长时间持续工作。

[0031] 本实用新型具有结构小巧、重量轻、装卸简便、耗电小，操作简便等优点，降低了施工难度，操作人员通过PLC人机界面智能遥控器在地面就可以完成远程作业，除冰效率高、使用安全可靠。

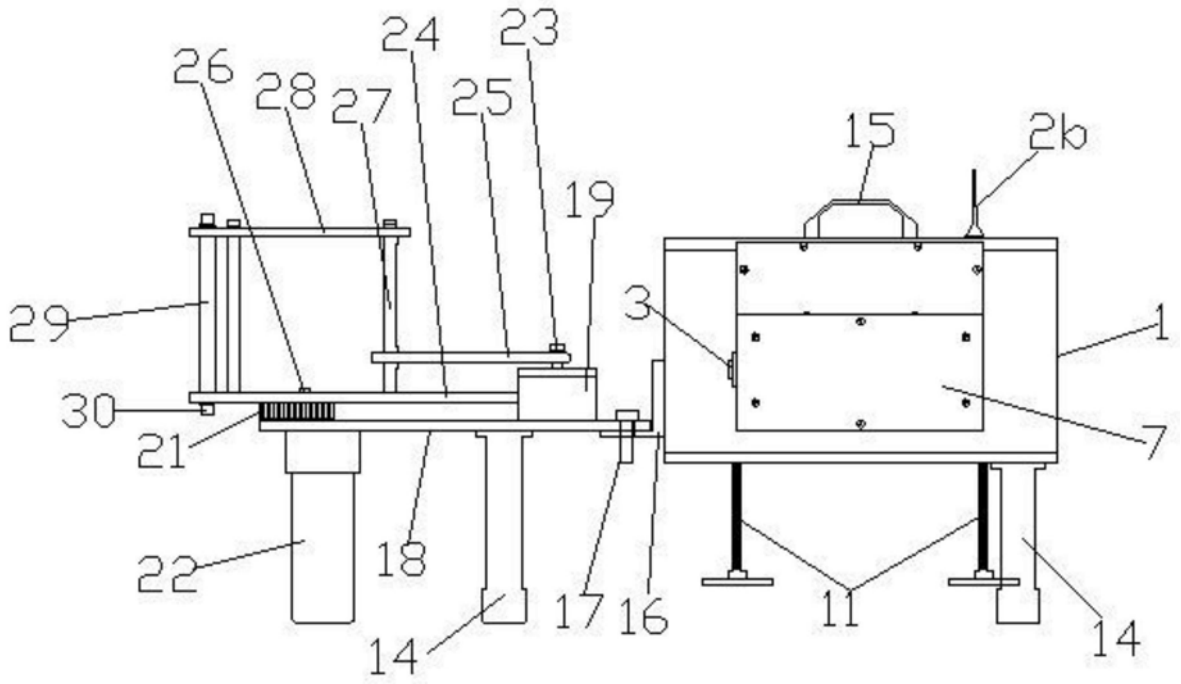

24
23
26
28
27
25
15
2b
19
29
3
1
30
7
21
22
18
17
16
11
14
14

图1

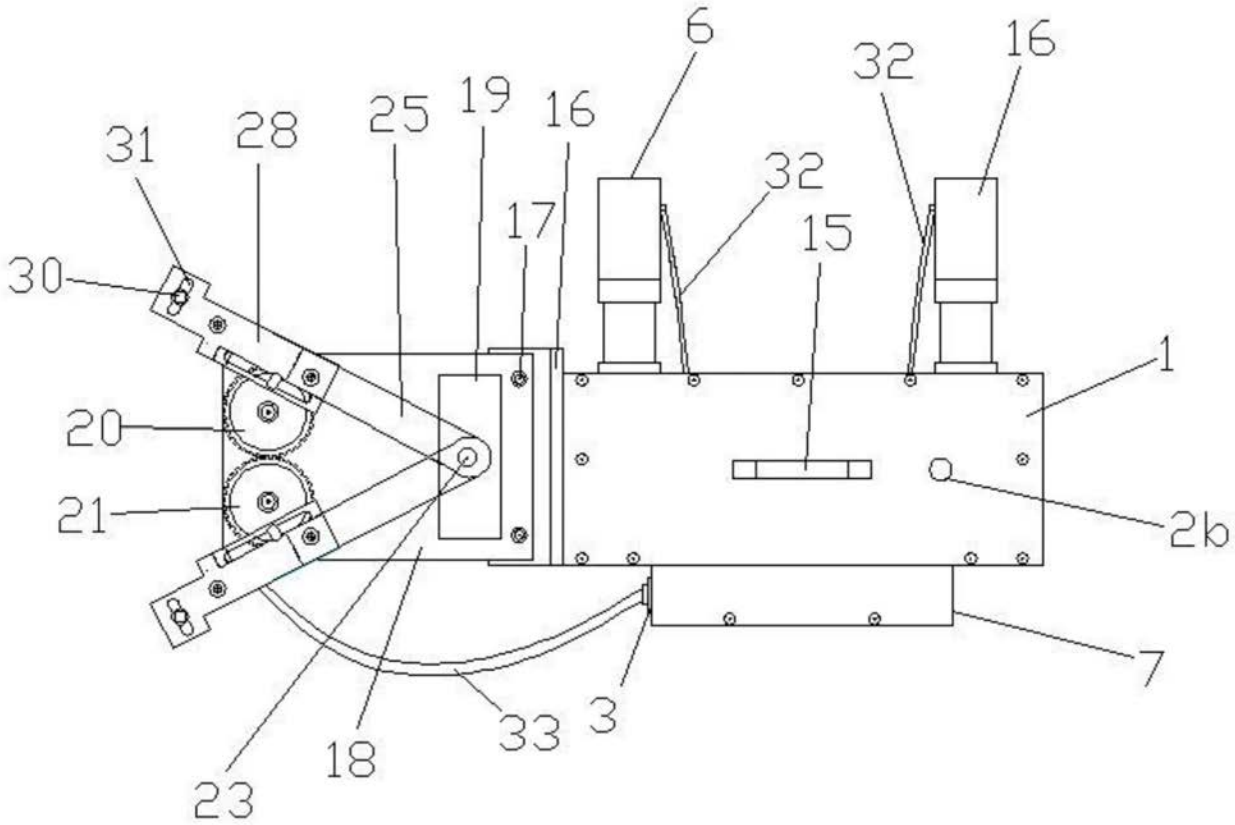

6
32
16
31
28
25
19
16
32
17
15
30
1
20
21
2b
7
33
3
18
23

图2

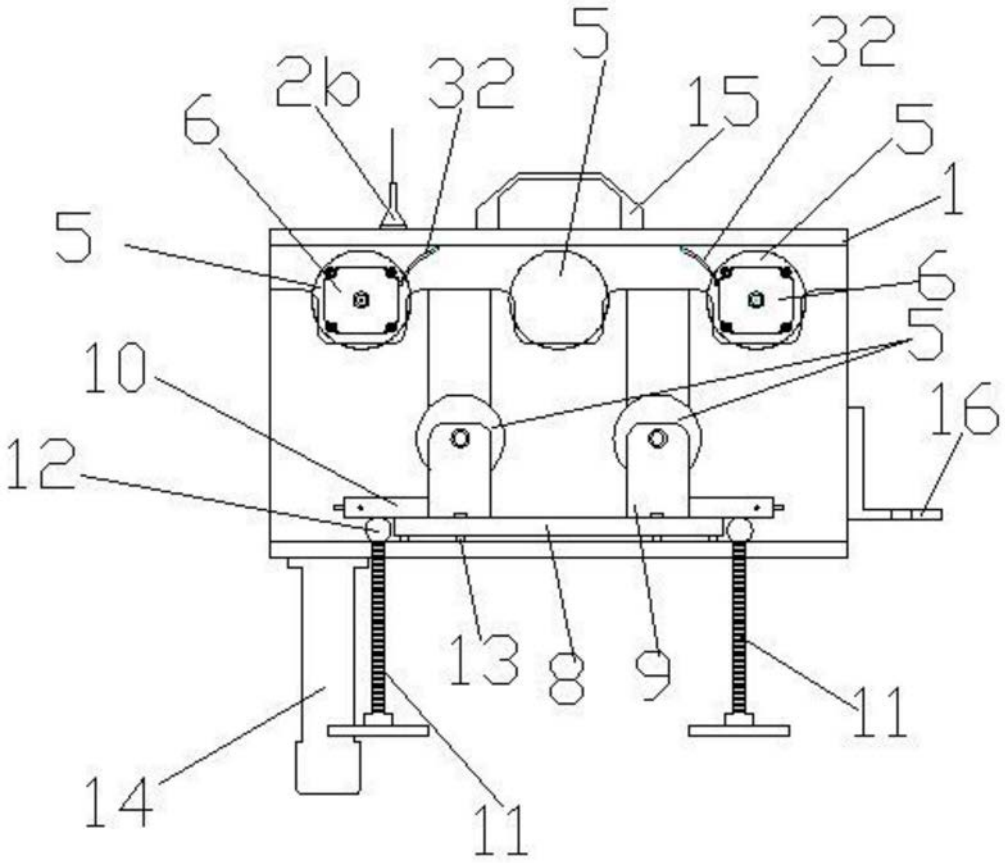


图3

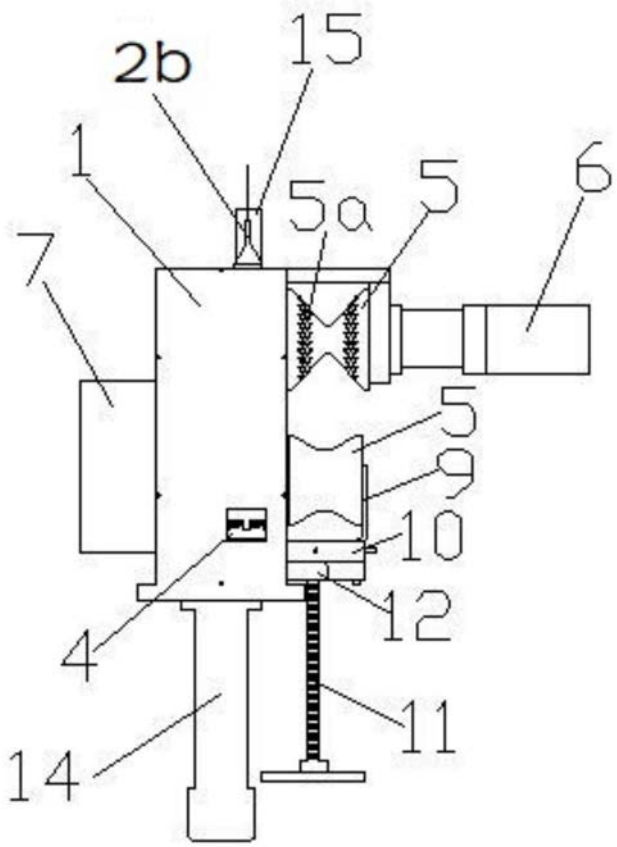


图4

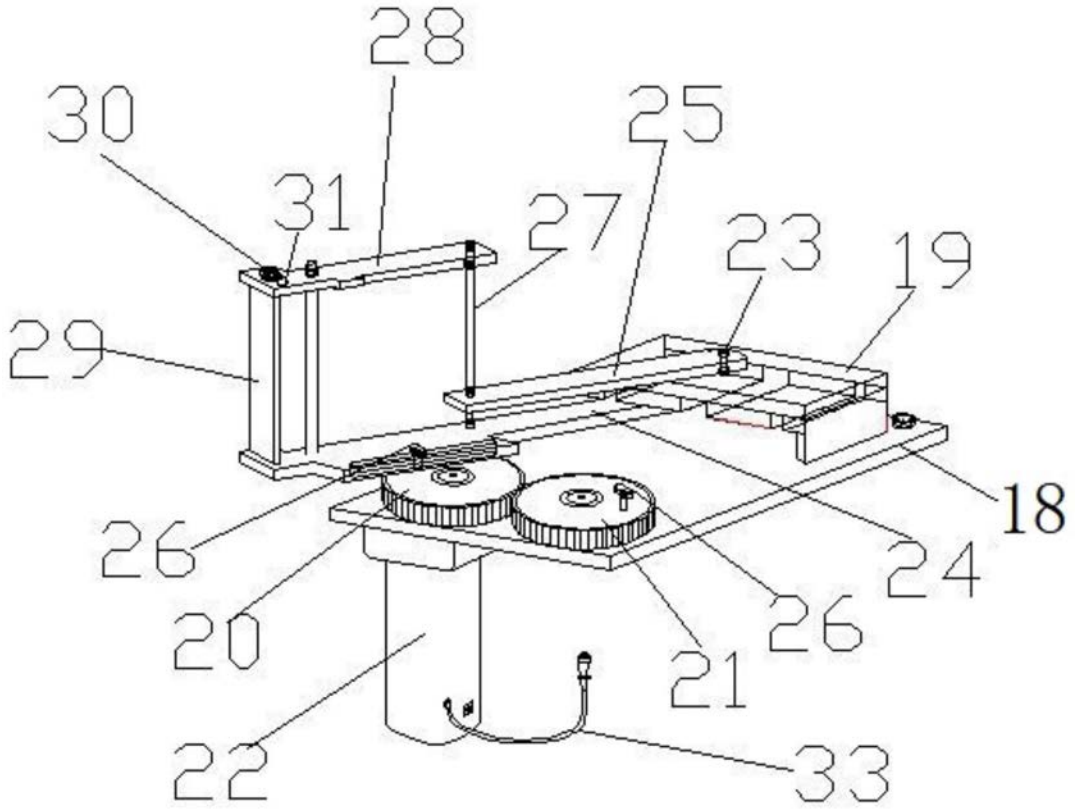


图5

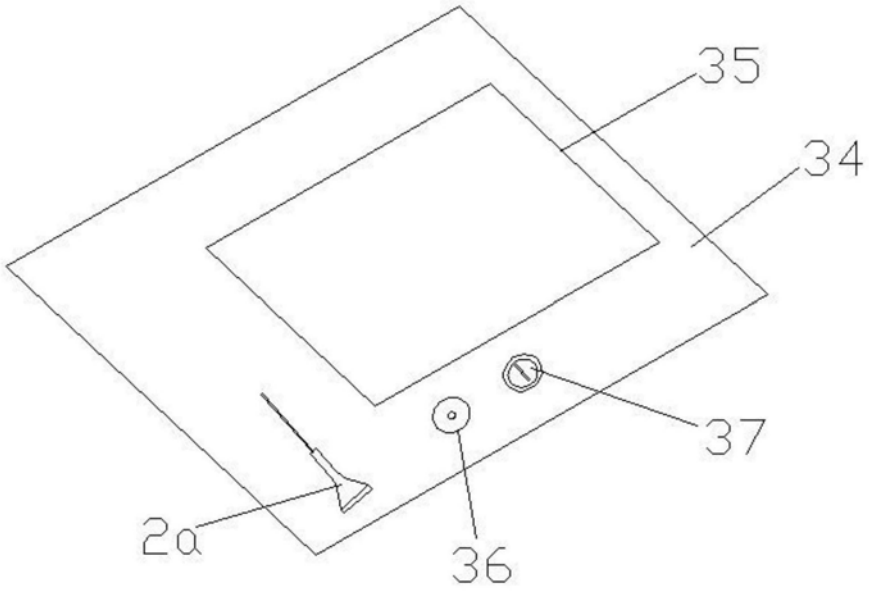


图6

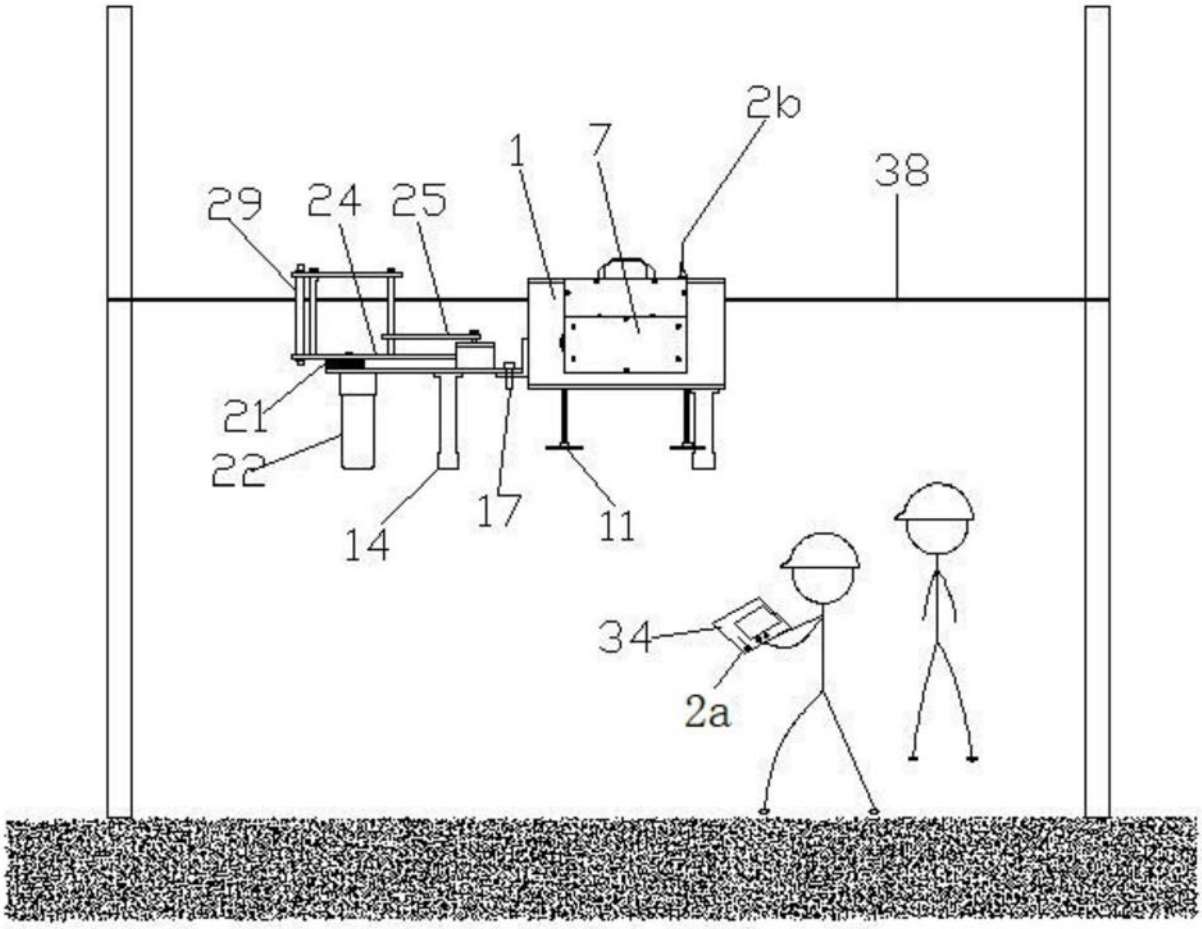


图7