



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109572850 B

(45)授权公告日 2020.10.09

(21)申请号 201910081197.9

H02G 1/02(2006.01)

(22)申请日 2019.01.28

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 204380131 U, 2015.06.10

申请公布号 CN 109572850 A

CN 205543953 U, 2016.08.31

(43)申请公布日 2019.04.05

CN 101856814 A, 2010.10.13

(73)专利权人 山东建筑大学

CN 103692432 A, 2014.04.02

地址 250101 山东省济南市历城区临港开

JP 2012050186 A, 2012.03.08

发区凤鸣路1000号

审查员 袁娇娇

(72)发明人 鲁守银 周大鹏 赵慧如 隋首钢

赵洪华 汤承龙

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限

公司 37221

代理人 任欢

(51)Int.Cl.

B62D 57/024(2006.01)

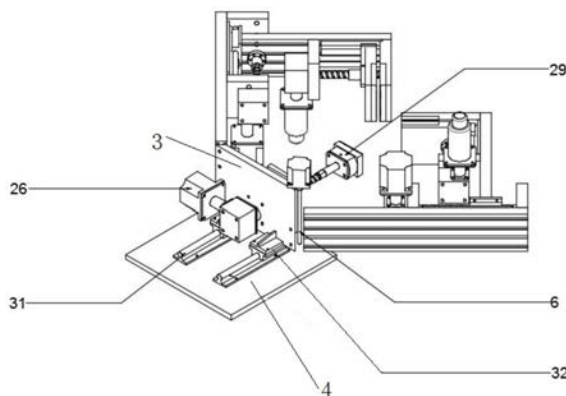
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构及攀爬机器人

(57)摘要

本发明公开了一种输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构及攀爬机器人,它解决了现有技术中攀爬主要针对的管状结构物,对角钢杆塔无法适用的问题,具有结构紧凑、灵活程度高,能适应不同角度角钢杆塔夹持的有益效果,其技术方案为:一种输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构包括用于夹持杆塔的机械手,机械手包括夹持手爪,夹持手爪能张开或闭合以实现杆塔一侧的夹持,且机械手能相对于杆塔侧部实现前进或后退;安装板,通过基座底板支撑,安装板设于机械手的端部,且机械手通过开合部件实现相对于安装板转动运动,以调整机械手相对于安装板张开或闭合。



1. 一种输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构,其特征在于,包括:

用于夹持杆塔的机械手,机械手包括夹持手爪,夹持手爪能张开或闭合以实现杆塔一侧的夹持,且机械手能相对于杆塔侧部实现前进或后退;

安装板,通过基座底板支撑,安装板设于机械手的端部,且机械手通过开合部件实现相对于安装板转动运动,以调整机械手相对于安装板张开或闭合;

所述机械手设有两组,且两组分别与所述的安装板通过所述开合部件连接;

还包括设于所述安装板的推进机构,推进机构穿过安装板且端部设置滑轮用于与所述杆塔贴合;所述机械手通过机械臂支撑,机械臂包括伸展杆件,伸展杆件内侧设置第一丝杠,第一丝杠与所述机械手连接,机械手包括套于第一丝杠的夹持杆件,夹持杆件内侧设置第二丝杠,所述夹持手爪包括设于第二丝杠的夹板和设于所述夹持杆件端部的夹持挡板,第一丝杠和第二丝杠均可实现各自方向的往复运动。

2. 根据权利要求1所述的输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构,其特征在于,所述推进机构包括穿过所述安装板的丝杠,丝杠端部设置所述的滑轮,丝杠与第一动力源连接,丝杠套有丝杠螺母,丝杠螺母与所述基座底板连接,第一动力源带动丝杠转动,进而带动所述安装板相对于基座底板前进或后退。

3. 根据权利要求1所述的输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构,其特征在于,所述夹持杆件与所述第一丝杠的第一丝杠螺母连接,所述夹板与设于第二丝杠的第二丝杠螺母连接;

所述伸展杆件内侧设置第一滑轨,所述夹持杆件端部可滑动安装于第一滑轨;

所述夹持杆件内侧设置第二滑轨,所述夹板端部可滑动安装于第二滑轨。

4. 根据权利要求3所述的输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构,其特征在于,所述开合部件包括设于所述伸展杆件侧部的安装座和套于安装座内的旋转轴,旋转轴与旋转动力源连接,且旋转轴安装于所述安装板的侧部,旋转动力源旋转带动伸展杆件相对于安装板的开合运动。

5. 根据权利要求1所述的输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构,其特征在于,所述安装板与所述基座底板相互垂直设置,安装板通过滑轨设于基座底板,安装板通过滑块设于滑轨。

6. 根据权利要求4所述的输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构,其特征在于,还包括用于测量所述机械手开合角度的角位移传感器,角位移传感器与控制器连接,控制器与所述开合部件连接。

7. 一种输电杆塔攀爬机器人,其特征在于,包括权利要求1-6中任一项所述的输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构。

一种输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构及攀爬机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及攀爬机器人领域,特别是涉及一种输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构及攀爬机器人。

背景技术

[0002] 目前随着国家高压输电的不断发展,对输电杆塔的检修和维护工作不可避免,在之前的输电杆塔维护过程中,均是人工形式的攀爬,因为第一位攀爬杆塔的维修人员没有相应的保护措施,所以第一位维修人员相对于后来的维修人员来说危险程度更高。发明人发现角钢的结构是不同于圆柱形结构的,目前国内外已有的攀爬机器人大多是对桶形物体抱紧的攀爬机器人以及电磁吸附式的攀爬机器人等,电磁吸附式的攀爬机器人由于存在越障困难、控制复杂和行动缓慢等问题,因此在实际生产工作中无法起到明显作用。

[0003] 为了给第一位攀爬杆塔的维修人员提供保护措施以及由机器人代替维修人员进行一系列的工作,研发一种输电杆塔攀爬机器人已经成为了发展的必然趋势。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本发明提供了一种输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构,具有结构紧凑、夹紧力度大,能有效调整机械手夹持姿态,适应输电杆塔中角钢角度改变的情形。

[0005] 一种输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构,包括:

[0006] 用于夹持杆塔的机械手,机械手包括夹持手爪,夹持手爪能张开或闭合以实现杆塔一侧的夹持,且机械手能相对于杆塔侧部实现前进或后退;

[0007] 安装板,通过基座底板支撑,安装板设于机械手的端部,且机械手通过开合部件实现相对于安装板转动运动,以调整机械手相对于安装板张开或闭合。

[0008] 上述夹持调整机构,通过安装板连接机械手,且机械手相对于安装板实现开合运动从而有利于针对杆塔的变化,来调整机械手相对于安装板的角度,从而实现夹持手爪与杆塔的紧密贴合,并且能够实现攀爬机器人的越障功能,而且夹持手爪可退可进,可夹紧可放松,从而可便于机器人绕开障碍物。

[0009] 进一步地,因为杆塔通常为角钢,所述机械手设有两组,且两组分别与所述的安装板通过所述开合部件连接,两组机械手分别设于所述杆塔的两侧,这样通过两侧的夹持手爪来夹持角钢的两侧,有利于机器人攀爬的稳定性,且两侧的机械手结构相同,高低设置。

[0010] 进一步地,夹持调整机构还包括设于所述安装板的推进机构,推进机构穿过安装板且端部设置滑轮用于与所述杆塔贴合,推进机构带动滑轮的移动,滑轮与杆塔角钢贴合,起到支撑机器人的作用,防止机器人在夹持杆塔角钢时产生形变,保证攀爬机器人与杆塔保持空间位置的平行。

[0011] 进一步地,所述推进机构包括穿过所述安装板的丝杠,丝杠端部设置所述的滑轮,丝杠与第一动力源连接,丝杠套有丝杠螺母,丝杠螺母与所述基座底板连接,第一动力源带

动丝杠转动,进而带动所述安装板相对于基座底板前进或后退,为了固定第一动力源,第一动力源固定于安装板,丝杠螺母通过固定螺丝固定于 L 型板,L 型板再固定到基座底板。

[0012] 进一步地,所述机械手通过机械臂支撑,机械臂包括伸展杆件,伸展杆件内侧设置第一丝杠,第一丝杠与所述机械手连接,机械手包括套于第一丝杠的夹持杆件,夹持杆件内侧设置第二丝杠,所述夹持手爪包括设于第二丝杠的夹板和设于所述夹持杆件端部的夹持挡板,第一丝杠和第二丝杠均可实现各自方向的往复运动。

[0013] 进一步地,所述夹持杆件与所述第一丝杠的第一丝杠螺母连接,第一丝杠螺母套于第一丝杠,所述夹板与设于第二丝杠的第二丝杠螺母连接,第二丝杠螺母套于第二丝杠,第一丝杠与第三动力源连接,进而带动第一丝杠螺母直线运动,从而推进夹持杆件靠近杆塔或远离杆塔,第二丝杠与第四动力源连接,进而带动第二丝杠螺母直线运动,从而使得夹板靠近夹持挡板以夹持杆塔侧部。

[0014] 进一步地,所述开合部件包括设于所述伸展杆件侧部的安装座和套于安装座内的旋转轴,旋转轴与旋转动力源连接,且旋转轴安装于所述安装板的侧部,旋转动力源旋转带动伸展杆件相对于安装板的开合运动,旋转动力源设于所述安装板与伸展杆件之间,且旋转动力源设于所述安装板的斜上方,旋转动力源为旋转电机。

[0015] 进一步地,所述安装板与所述基座底板相互垂直设置,安装板通过滑轨设于基座底板,安装板通过滑块设于滑轨,第一动力源带动丝杠转动,进而带动所述安装板,从而带动机械手相对于基座底板的前进或后退。

[0016] 进一步地,夹持调整机构还包括用于测量所述机械手开合角度的角位移传感器,角位移传感器设于旋转动力源(旋转电机),角位移传感器与控制器连接,控制器与所述开合部件连接,控制器为可编程控制器,且控制器与各个动力源连接,控制各个动力源的动作,针对不同型号的角钢,两个机械手与安装板所成的夹角应为 $(90^\circ + \text{角钢度数}/2^\circ)$ 。

[0017] 整个夹持机构在使用时,第一动力源运动,丝杠旋转,固定于安装板的丝杠螺母带动安装板相对于基座底板运动,进而能够带动丝杠端部滑轮的运动,以使夹持挡板位于杆塔角钢一侧的内侧,机械手通过第一丝杠带动夹持杆件朝向杆塔角钢方向运动,夹持杆件通过第二丝杠带动夹板向夹持挡板方向运动,从而根据夹板和夹持挡板夹持角钢的一侧。

[0018] 在机器人越障时,控制器根据角位移传感器的当时的角度,控制开合部件的旋转动力源张开,张开到设定角度后,机器人再进行越障动作,则保证机器人可靠越障。

[0019] 为了克服现有技术的不足,本发明还提供了一种输电杆塔攀爬机器人,包括所述的输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0021] 1) 本发明整体结构紧凑、夹紧力度大、重量轻盈、灵活程度高。

[0022] 2) 本发明可针对输电杆塔中的复杂的角钢结构,适应输电杆塔中的角钢角度改变的情形,保持夹持手爪和角钢面平行,夹持板面和角钢面能有效贴合,保证攀爬过程中输电杆塔攀爬机器人的左机械手和右机械手垂直对中于角钢。

[0023] 3) 本发明通过开合部件的设置,在攀爬过程中能使得机器人绕过横担、脚钉等障碍物,并且有效调整夹持姿态,有利于针对杆塔的变化,来调整机械手相对于安装板的角度。

[0024] 4) 本发明通过丝杠的设置,不仅能带动机械手的前进或后退,而且丝杠端部滑轮

的设置,能有效保证丝杠端部与角钢贴合,保证机器人的设置稳定性。

附图说明

[0025] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0026] 图1是本发明实施例中整体结构示意图。

[0027] 图2是本发明实施例中整体结构的立体图。

[0028] 图3是本发明实施例中整体结构的侧视图。

[0029] 图4是本发明实施例中开合部件的放大图。

[0030] 图5是本发明实施例中整体结构应用于杆塔的示意图。

[0031] 图6是本发明实施例中一侧机械手和机械臂连接示意图。

[0032] 图中:3-安装板、4-基座底板、5-安装座、6-旋转轴、7-旋转动力源、8- 伸展杆件、9-伸展电机、10-伸展导轨、11-伸展滑块、12-伸展丝杠、13-伸展挡板、14-伸展L型板、15-夹持杆件、16-夹持导轨、17-夹持滑块、18-夹持丝杠、19-夹持电机、20-夹持挡板、21-夹板、22-夹持L型板、23-伸展丝杠螺母、24- 夹持丝杠螺母、26-第一电机、27-丝杠、28-丝杠螺母、29-滑轮、30-角钢、31- 滑轨、32-滑块。

具体实施方式

[0033] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本发明提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0034] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0035] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在的不足,为了解决如上的技术问题,本发明提出了一种输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构。

[0036] 本发明的一种典型的实施方式中,如图1和图2所示,提供了一种输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构,包括用于夹持杆塔的机械手,机械手包括夹持手爪,夹持手爪能张开或闭合以实现杆塔一侧的夹持,且机械手能相对于杆塔侧部实现前进或后退;安装板3,通过基座底板4支撑,安装板3设于机械手的端部,且机械手通过开合部件实现相对于安装板3转动运动,以调整机械手相对于安装板3张开或闭合。

[0037] 上述的机构,通过安装板3连接机械手,且机械手相对于安装板实现开合运动,从而有利于针对杆塔的变化,来调整机械手相对于安装板3的角度,从而实现夹持手爪与杆塔的紧密贴合,而且夹持手爪可退可进,可夹紧可放松,从而可便于机器人绕开障碍物。

[0038] 因为杆塔通常为角钢30,机械手设有两组,且两组分别与所述的安装板通过所述开合部件连接,两组机械手分别设于杆塔的两侧,这样通过两侧的夹持手爪来夹持角钢的两侧,有利于机器人攀爬的稳定性,且两侧的机械手结构相同,高低设置,一侧的机械手设于安装板3一侧的上半段,另一侧的机械手设于安装板3另一侧的下半段。

[0039] 夹持调整机构还包括设于安装板3的推进机构,推进机构穿过安装板3且端部设置滑轮29用于与杆塔贴合,推进机构带动滑轮29的移动,滑轮29与杆塔角钢贴合,起到支撑机器人的作用,防止机器人在夹持杆塔角钢时产生形变,保证攀爬机器人与杆塔保持空间位置的平行。

[0040] 推进机构包括穿过安装板3的丝杠27,丝杠27端部设置所述的滑轮29,丝杠27与第一动力源连接,丝杠27套有丝杠螺母28,丝杠螺母28与基座底板4 连接,且丝杠27转动带动滑轮29前进或后退,丝杠螺母28通过固定螺丝固定于L型板,L型板再固定到基座底板4,第一动力源为第一电机26,安装板3与基座底板4相互垂直设置,安装板3通过滑块32、滑轨31设于基座底板4,丝杠27穿过丝杠螺母28与第一动力源连接,第一动力源带动丝杠转动,进而带动机械手相对于基座底板的前进或后退。

[0041] 机械手通过机械臂支撑,机械臂包括伸展杆件8,伸展杆件8内侧设置第一丝杠,第一丝杠即伸展丝杠12与机械手连接,机械手包括套于第一丝杠的夹持杆件15,夹持杆件15内侧设置第二丝杠即夹持丝杠18,夹持手爪包括设于第二丝杠的夹板21和设于夹持杆件15端部的夹持挡板20,第一丝杠和第二丝杠均可实现各自方向的往复运动。

[0042] 如图6所示,夹持杆件15与所述第一丝杠的第一丝杠螺母即伸展丝杠螺母 23连接,所述夹板21与设于第二丝杠的第二丝杠螺母即夹持丝杠螺母24连接,第一丝杠与第三动力源即伸展电机9连接,进而带动伸展丝杠螺母23直线运动,从而推进夹持杆件15靠近杆塔或远离杆塔,第二丝杠即夹持丝杠18与第四动力源即夹持电机19连接,进而带动第二丝杠螺母直线运动,从而使得夹板21靠近夹持挡板20 以夹持杆塔侧部。

[0043] 伸展导轨10通过螺栓固定于伸展杆件8,伸展丝杠螺母23安装在夹持杆件 15,伸展电机9通过伸展L型板14被固定于伸展杆件,伸展电机9的输出端与减速器相连,减速器的输出轴带动伸展丝杠12转动以配合伸展导轨10实现夹持杆件X方向的水平位移;夹持杆件15通过螺栓与伸展滑块11固定,在夹持杆件 15的前端 设置夹持挡板20,夹板21通过螺栓与夹持滑块17固定,夹持导轨16 通过螺栓安装在夹持杆件15,夹持电机19与夹持L型板22通过螺栓固定在夹持杆件15,夹持丝杠18分别与夹持L型板22和夹板21可转动连接,夹持丝杠螺母24安装在夹板21,夹持电机19的输出端与减速器相连,减速器的输出轴带动夹持丝杠 18转动以配合夹持导轨16实现夹板21的Y方向的水平位移。

[0044] 如图3所示,开合部件包括设于伸展杆件8侧部的安装座5和套于安装座5 内的旋转轴6,旋转轴6与旋转动力源连接,且旋转轴6安装于所述安装板3的侧部,旋转动力源7旋转带动伸展杆件8相对于安装板3的开合运动,旋转动力源设于所述安装板3与伸展杆件8之间,且旋转动力源7设于所述安装板3的斜上方,旋转动力源7为旋转电机,旋转电机的输出端与减速器相连,减速器的输出轴通过轴连器与旋转轴6相连,旋转轴6与伸展杆件8之间连接的安装座5 为键连接,以保证旋转轴6带动安装座5与机械手同步转动。

[0045] 夹持调整机构还包括用于测量所述机械手开合角度的角位移传感器,角位移传感器安装于旋转动力源,角位移传感器设于旋转动力源(旋转电机),角位移传感器与控制器连接,控制器与开合部件连接,控制器为可编程控制器,且控制器与各个动力源连接,控制各个动力源的动作,针对不同型号的角钢,两个机械手与安装板所成的夹角应为 $(90^\circ + \text{角钢度数}/2^\circ)$ 。

[0046] 整个夹持机构在使用时,如图5所示,第一动力源带动丝杠转动,由丝杠螺母带动

安装板相对于基座底板前进,且滑轮前进与杆塔相抵,机械手通过第一丝杠带动夹持杆件15朝向杆塔角钢方向运动,夹持杆件15通过第二丝杠带动夹板31向夹持挡板30方向运动,从而根据夹板21和夹持挡板20夹持角钢的一侧。

[0047] 在机器人越障时,控制器根据角位移传感器的当时的角度,控制开合部件的旋转动力源张开,张开到设定角度后,机器人再进行越障动作,则保证机器人可靠越障。

[0048] 为了克服现有技术的不足,本发明还提供了一种输电杆塔攀爬机器人,包括所述的输电杆塔攀爬机器人的夹持调整机构。

[0049] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

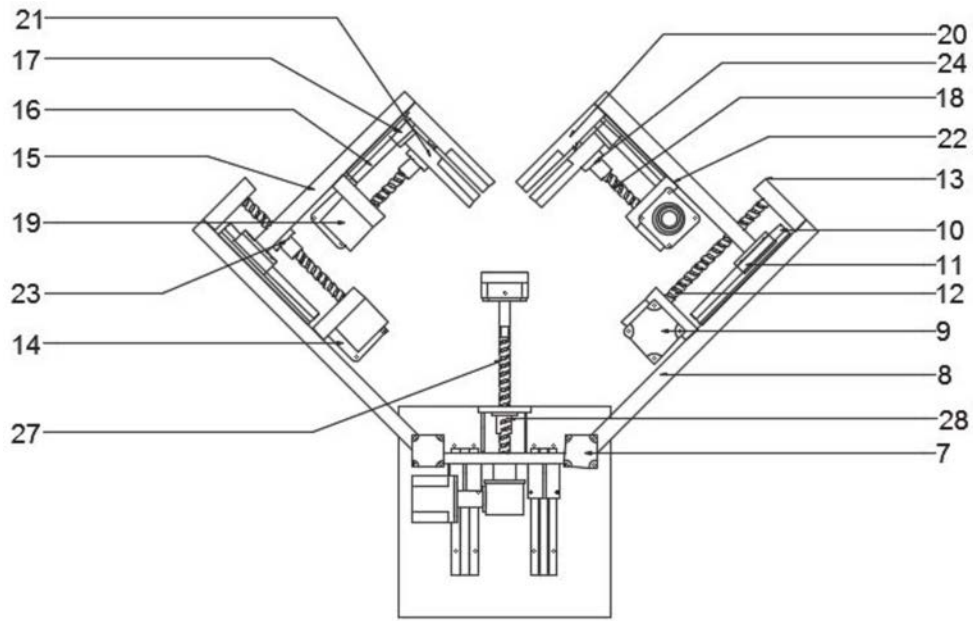


图1

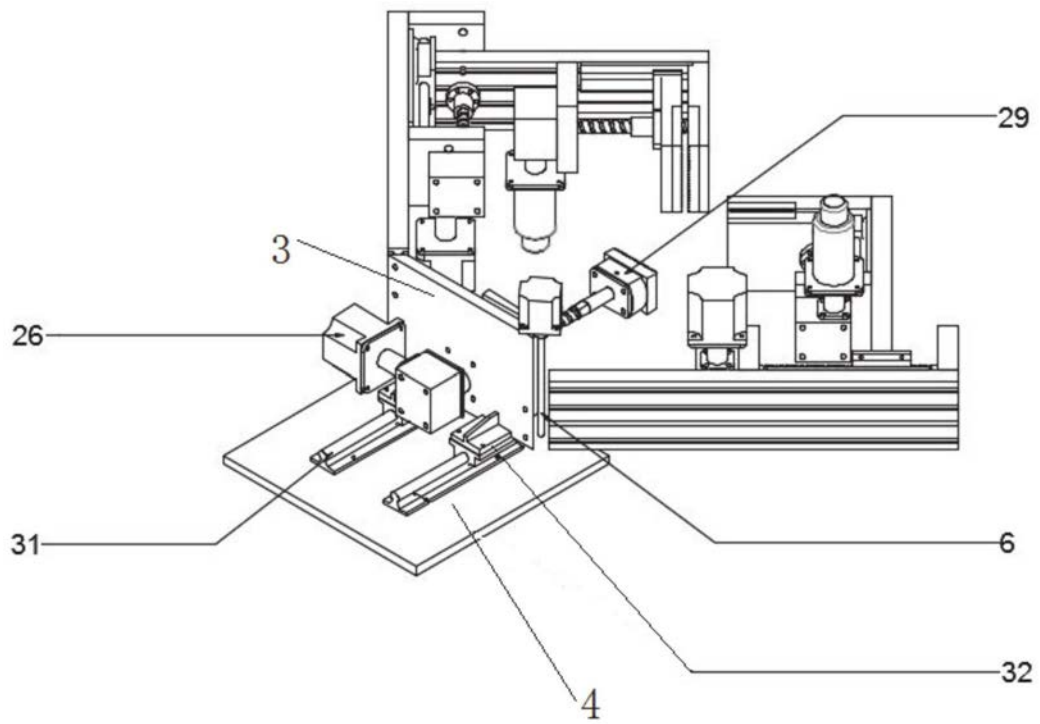


图2

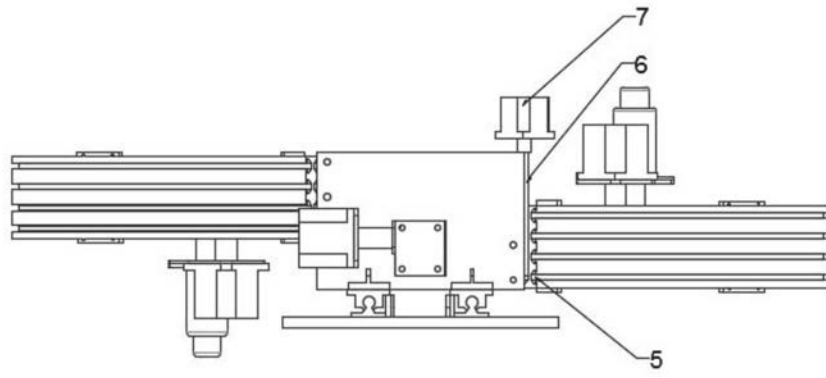


图3

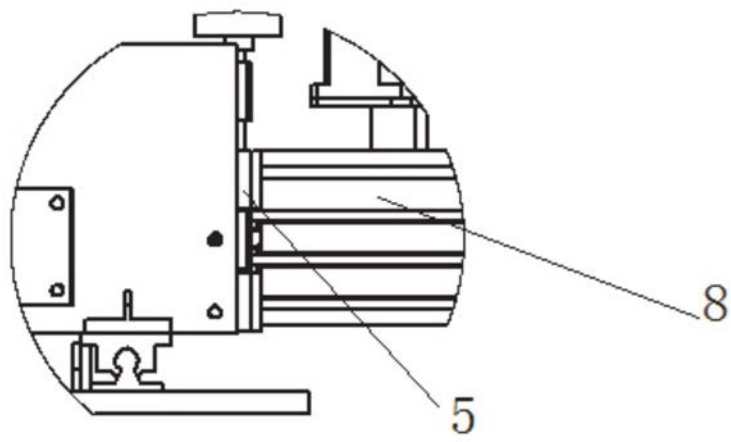


图4

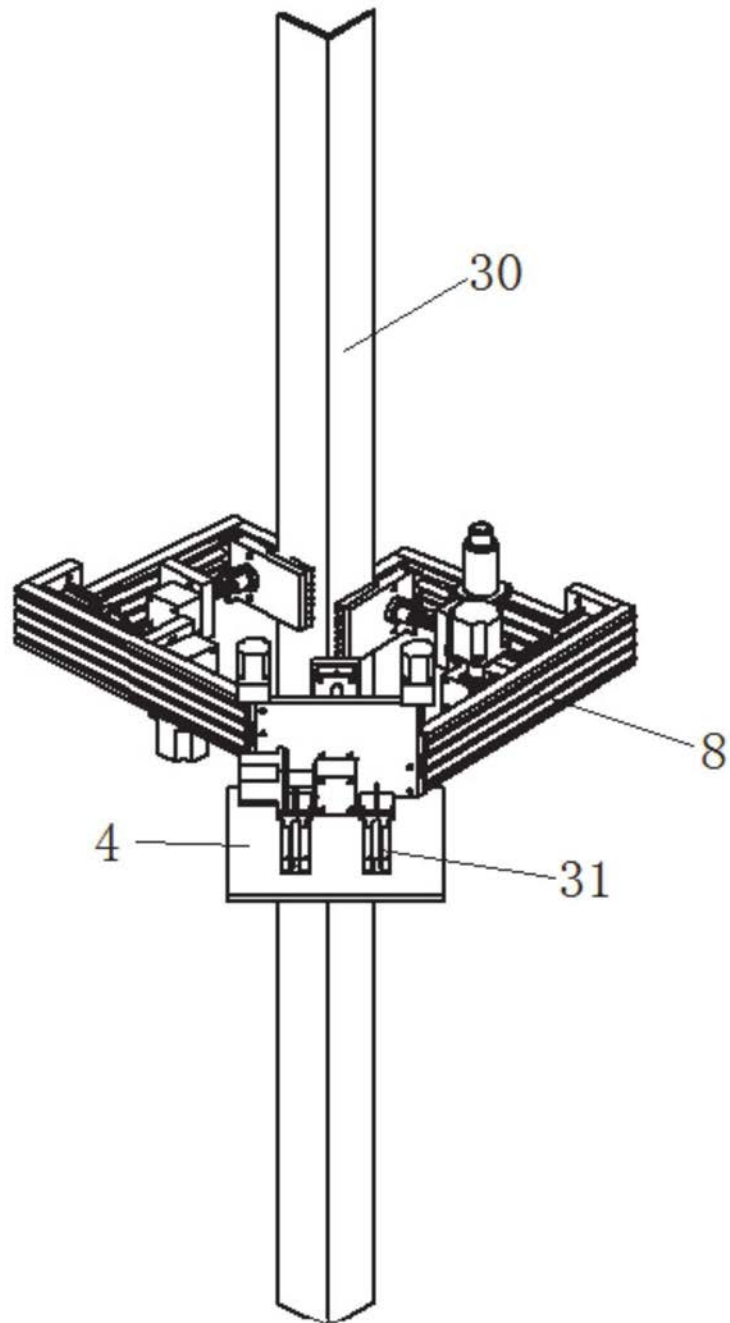


图5

