



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109572849 B

(45) 授权公告日 2020.12.29

(21) 申请号 201910081096.1

H02G 1/02 (2006.01)

(22) 申请日 2019.01.28

审查员 袁娇娇

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109572849 A

(43) 申请公布日 2019.04.05

(73) 专利权人 山东建筑大学

地址 250101 山东省济南市历城区临港开发
区凤鸣路1000号

(72) 发明人 鲁守银 赵慧如 王涛 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)

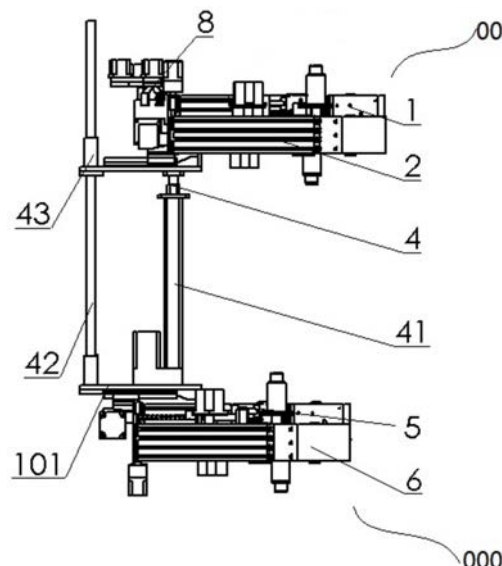
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种输电杆塔用机器人夹持机构及攀爬机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种输电杆塔用机器人夹持机构及攀爬机器人,它解决了现有技术中人工攀爬杆塔存在较大安全风险的问题,具有能实现机器人攀爬杆塔,为后续攀爬人员提供安全保障的有益效果,其技术方案为:一种输电杆塔用机器人,由夹持机构、升降机构和机械臂组成。夹持机构包括夹持部件,包括夹持挡板和夹板,夹板通过第二伸缩单元相对于夹持挡板往复运动,以通过夹持挡板和夹板夹持杆塔一侧;伸展部件,设置第一伸缩单元,第一伸缩单元与夹持部件连接,以带动夹持部件靠近或远离所述杆塔的一侧;升降机构,升降机构首尾分别与上部夹持机构和下部夹持机构连接,通过升降机构的伸缩实现机器人沿直线导轨的移动。



1. 一种输电杆塔用机器人夹持机构,其特征在于,包括:

夹持部件,包括夹持挡板和夹板,夹板通过第二伸缩单元相对于夹持挡板往复运动,以通过夹持挡板和夹板夹持杆塔一侧;

伸展部件,设置第一伸缩单元,第一伸缩单元与夹持部件连接,以带动夹持部件靠近或远离所述杆塔的一侧;

通过夹持部件来夹持杆塔角钢的一侧,通过伸展部件带动夹持部件的往复运动;

所述伸展部件包括伸展臂,所述夹持部件包括夹持臂,伸展臂与夹持臂相互垂直;

第一伸缩单元为第一丝杠,夹持臂垂直套于第一丝杠;

还包括安装板,安装板的至少一侧设置所述夹持机构的伸展部件,安装板底部设置基座底板,且穿过安装板设置用于与杆塔配合的可伸缩部件;

所述可伸缩部件包括丝杠,丝杠一端穿过所述安装板与顶头连接,丝杠另一端设置第一动力源;

安装板通过滑轨安装于所述的基座底板,丝杠的丝杠螺母固定于基座底板,且由第一动力源通过丝杠带动安装板相对于滑轨移动。

2. 根据权利要求1所述的输电杆塔用机器人夹持机构,其特征在于,所述伸展部件包括伸展臂,伸展臂一侧设置所述的第一伸缩单元;

所述夹持部件包括夹持臂,夹持臂与所述第一伸缩单元连接,所述第二伸缩单元设于夹持臂一侧。

3. 根据权利要求2所述的输电杆塔用机器人夹持机构,其特征在于,所述第一伸缩单元为第一丝杠,第一丝杠通过伸展挡板支撑于所述伸展臂的内侧,所述夹持臂垂直套于第一丝杠,且夹持臂与设于第一丝杠的第一丝杠螺母连接;

所述伸展臂在第一丝杠同一侧设置第一导轨,所述夹持臂端部通过第一滑块活动安装于第一导轨。

4. 根据权利要求2所述的输电杆塔用机器人夹持机构,其特征在于,所述第二伸缩单元为第二丝杠,第二丝杠通过所述夹持挡板安装在所述夹持臂的一侧,且第二丝杠垂直套有夹板,所述夹板与设于第二丝杠的第二丝杠螺母连接;

所述夹持臂在第二丝杠同一侧设置第二导轨,夹板端部通过第二滑块活动安装于第二导轨。

5. 一种输电杆塔攀爬机器人,其特征在于,包括:

至少两个用于夹持输电杆塔侧部的夹持机构,夹持机构上下设置包括上部夹持机构和下部夹持机构,且夹持机构包括权利要求1-4中任一项所述的输电杆塔用机器人夹持机构;升降机构,升降机构连接相邻的两个夹持机构。

6. 根据权利要求5所述的一种输电杆塔攀爬机器人,其特征在于,所述升降机构为电动推杆。

7. 根据权利要求5所述的一种输电杆塔攀爬机器人,其特征在于,还包括安装于所述上部夹持机构的安全绳挂拆机构,以挂接或拆除安全绳。

8. 根据权利要求7所述的一种输电杆塔攀爬机器人,其特征在于,所述安全绳挂拆机构包括设于所述上部夹持机构的支座,支座与机械臂连接,机械臂端部设置用于夹持或松开安全绳的机械爪;

进一步地,所述机械臂包括第一臂和第二臂,第一臂与支座通过第一电机连接,第二臂与第一臂之间设置第二电机,第二臂端部通过第三电机设置所述的机械爪。

一种输电杆塔用机器人夹持机构及攀爬机器人

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用机器人夹持机构及攀爬机器人。

背景技术

[0002] 由于我国输电铁塔数量多分布广,且大多居于户外,长期受恶劣天气和自然灾害的影响难免会出现老化、覆尘、磨损等不良现象。所以,必须对输电铁塔进行定期巡视检查,随时掌握和了解输电线路的运行情况,以便及时发现和消除隐患,预防事故的发生。

[0003] 发明人发现现有技术中,由检修人员先爬至铁塔的横担部位,将安全绳挂在铁塔的横担上,完成检修工作之后再安全绳摘下,但是在检修人员扣挂安全绳之前和拆掉安全绳之后,这段时间在铁塔上他们并无任何安全保护措施,致使攀爬危险性大,而且目前多数的攀爬机器人都主要针对的规则型的对象来攀爬,而没有针对角钢攀爬的机器人。

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用机器人夹持机构,具有结构紧凑、夹紧力度大,能适用于杆塔中角钢的夹持,夹持稳定性较好。

[0005] 一种输电杆塔用机器人夹持机构,包括:

[0006] 夹持部件,包括夹持挡板和夹板,夹板通过第二伸缩单元相对于夹持挡板往复运动,以通过夹持挡板和夹板夹持杆塔一侧;

[0007] 伸展部件,设置第一伸缩单元,第一伸缩单元与夹持部件连接,以带动夹持部件靠近或远离所述杆塔的一侧。

[0008] 上述的夹持机构,通过夹持部件来夹持杆塔角钢的一侧,通过伸展部件带动夹持部件的往复运动,这样可根据角钢侧部的位置,来调整伸展部件和夹持部件的动作,从而实现角钢的有效夹持。

[0009] 进一步地,所述伸展部件包括伸展臂,伸展臂一侧设置所述的第一伸缩单元;

[0010] 所述夹持部件包括夹持臂,夹持臂与所述第一伸缩单元连接,所述第二伸缩单元设于夹持部件一侧,伸展臂与夹持部件的夹持臂相互垂直。

[0011] 进一步地,所述第一伸缩单元为第一丝杠,第一丝杠通过伸展挡板支撑于所述伸展臂的内侧,第一丝杠通过第一丝杠电机驱动,第一丝杠电机固定于伸展臂的内侧,伸展挡板设于第一丝杠的两侧,所述夹持臂垂直套于第一丝杠,且夹持臂与设于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;

[0012] 所述伸展臂在第一丝杠同一侧设置第一导轨,所述夹持臂端部通过第一滑块活动安装于第一导轨,这样第一丝杠螺母带动夹持臂移动,且夹持臂通过第一滑块滑动设于第一导轨,保证移动的稳定性。

[0013] 进一步地,所述第二伸缩单元为第二丝杠,第二丝杠通过所述夹持挡板安装所述夹持臂的一侧,且第二丝杠垂直套有夹板,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,夹板的长度小于等于夹持挡板的长度,且夹板与夹持挡板内侧均设置橡胶垫;

[0014] 所述夹持臂在第二丝杠同一侧设置第二导轨,夹板端部通过第二滑块活动安装于第二导轨。

[0015] 进一步地,夹持机构还包括安装板,安装板的至少一侧设置所述夹持机构的伸展部件,安装板底部设置基座底板,且穿过安装板设置用于与杆塔配合的可伸缩部件。

[0016] 进一步地,所述可伸缩部件包括丝杠,丝杠一端穿过所述安装板与顶头连接,丝杠另一端设置第一动力源,顶头为双滚珠或者滑轮;安装板通过滑轨安装于所述的基座底板,丝杠套有丝杠螺母,丝杠螺母固定于基座底板,且由第一动力源通过丝杠带动安装板相对于滑轨移动。第一动力源固定于安装板;第一动力源带动丝杠转动,这样丝杠前进,带动安装板和伸展部件相对于基座底板前进或后退,安装板通过滑块安装于基座底板的滑轨,丝杠设于安装板两侧伸展臂之间,丝杠与一侧的伸展臂之间夹角为锐角。

[0017] 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:

[0018] 至少两个用于夹持输电杆塔侧部的夹持机构,夹持机构上下设置包括上部夹持机构和下部夹持机构,且夹持机构包括所述的输电杆塔用机器人夹持机构;

[0019] 升降机构,升降机构连接相邻的两个夹持机构。

[0020] 进一步地,所述升降机构为电动推杆,电动推杆的底端与下部夹持机构的基座底板上表面连接,电动推杆的顶端与上部夹持机构的基座底板下表面连接,且在上下两个夹持机构基座底板之间设置直线导轨,电动推杆推动上部夹持机构向上移动,上部夹持机构运动至设定位置后,并且夹紧杆塔角钢,电动推杆收回并带动下部夹持机构向上动作。

[0021] 另外,同一安装板两侧的夹持机构高低设置,避免夹持过程中发生干涉。

[0022] 进一步地,输电杆塔用机器人还包括安装于所述上部夹持机构的安全绳挂拆机构,以夹持或松开安全绳。

[0023] 进一步地,所述安全绳挂拆机构包括设于所述上部夹持机构的支座,支座固定于伸展臂,支座与机械臂连接,机械臂端部设置用于夹持或松开安全绳的机械爪;

[0024] 进一步地,所述机械臂包括第一臂和第二臂,第一臂与支座通过第一电机连接,第二臂与第一臂之间设置第二电机,第二臂端部通过第三电机设置所述的机械爪,机械爪朝下设置,选用开合式机械爪,这样机器人在爬到设定位置后,通过机械爪实现安全绳的挂拆。

[0025] 整个机器人在使用时,通过上部夹持机构和下部夹持机构来夹持杆塔角钢,其中,第一动力源运动,带动安装板相对于基座底板运动,以使夹持挡板位于杆塔角钢一侧的内侧,夹持机构通过第一丝杠带动夹持臂朝向杆塔角钢方向运动,夹持臂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。

[0026] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0027] 1) 本发明机器人整体结构紧凑、夹紧力度大、重量轻盈、灵活程度高,可以实现安全绳的挂拆工作。

[0028] 2) 本发明的输电杆塔攀爬机器人不仅可以克服工作环境的艰苦,降低高空攀爬的安全隐患,多机联合工作更是可以大幅提升工作效率缩短工作周期。随着机器人技术的发展,可代替人工完成包括输电线巡检、安全绳拆挂和带电作业等任务。

[0029] 3) 本发明通过伸展臂的设置,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。

[0030] 4) 本发明通过丝杠的设置,不仅能带动机伸展部件的前进或后退,而且丝杠端部顶头的设置,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

[0031] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0032] 图1是本发明实施例中整体结构的主视图;

[0033] 图2是本发明实施例中整体结构的左视图;

[0034] 图3是本发明实施例中上部夹持机构的俯视图;

[0035] 图4是本发明实施例中可伸缩部件的示意图;

[0036] 图5是本发明实施例中机械爪的示意图;

[0037] 图6是本发明实施例中机器人的工况图;

[0038] 图7是本发明另一实施例中夹持机构示意图;

[0039] 图8是本发明实施例中单侧夹持与伸展部件示意图;

[0040] 图中:00上部夹持机构;000下部夹持机构;1上部夹持部件;2上部伸展部件;3上部顶出机构;4升降机构;5下部夹持部件;6下部伸展部件;7下部顶出机构;8机械臂;9安装板;10基座底板;101下部基座底板;11夹持挡板;12夹持丝杠;13夹板;14夹持导轨;15夹持电机;16夹持减速机;17夹持臂;18夹持丝杠螺母;19夹持滑块;21伸展挡板;22伸展导轨;23伸展丝杠;24伸展臂;25伸展电机;26伸展减速机;27伸展丝杠螺母;28伸展滑块;31滑轨;32顶出减速机;33顶出电机;34丝杠;35轴承;36橡胶板;37轴承固定板;38滑块;41电动推杆;42直线导轨;43导轨座;81支座;82大臂减速机;83大臂电机;84大臂;85前臂减速机;86前臂电机;87前臂;88机械手减速机;89机械手电机;810机械爪;100机器人;200杆塔。

具体实施方式

[0041] 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,本发明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的相同含义。

[0042] 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申请的示例性实施方式。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。

[0043] 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用机器人夹持机构。

[0044] 本发明的一种典型的实施方式中,如图8所示,提供了一种输电杆塔用机器人夹持机构,包括夹持部件,包括夹持挡板11和夹板13,夹板13通过第二伸缩单元相对于夹持挡板11往复运动,以通过夹持挡板11和夹板13夹持杆塔一侧;伸展部件,设置第一伸缩单元,第一伸缩单元与夹持部件连接,以带动夹持部件靠近或远离杆塔的侧部。

[0045] 上述的夹持机构,通过夹持部件来夹持杆塔角钢的一侧,通过伸展部件带动夹持部件的往复运动,这样可根据角钢侧部的位置,来调整伸展部件和夹持部件的动作,从而实现角钢的有效夹持。

[0046] 伸展部件包括伸展臂24,伸展臂24具有设定的长度和宽度,伸展臂24一侧设置第一伸缩单元;夹持部件包括夹持臂17,夹持臂17与第一伸缩单元连接,第二伸缩单元设于夹持部件一侧,伸展臂24与夹持部件的夹持臂17相互垂直。

[0047] 第一伸缩单元为第一丝杠即伸展丝杠23,如图3所示,第一丝杠通过伸展挡板21支撑于伸展臂24的内侧,第一丝杠通过第一丝杠电机即伸展电机25和伸展减速机26驱动,第一丝杠电机固定于伸展臂24的内侧,伸展挡板21设于第一丝杠的两侧,夹持臂17端部垂直套于第一丝杠,且夹持臂17与设于第一丝杠的第一丝杠螺母即伸展丝杠螺母27连接;

[0048] 伸展臂24在第一丝杠同一侧设置第一导轨即伸展导轨22,夹持臂17端部通过第一滑块即伸展滑块28活动安装于伸展导轨22,这样第一丝杠螺母带动夹持臂17移动,且夹持臂17通过伸展滑块28滑动设于伸展导轨22,保证移动的稳定性,且伸展臂24与安装板可靠连接。

[0049] 第二伸缩单元为第二丝杠即夹持丝杠12,第二丝杠通过夹持挡板11安装于所述夹持臂17的一侧,且第二丝杠垂直套有夹板13,夹板13与设于第二丝杠的第二丝杠螺母即夹持丝杠螺母18连接,夹板13的长度小于等于夹持挡板11的长度,且夹板13与夹持挡板11内侧均设置橡胶垫;夹持臂17在第二丝杠同一侧设置夹持导轨14,夹板13端部通过第二滑块即夹持滑块活动安装于夹持导轨14。

[0050] 夹持机构还包括安装板9,安装板9的至少一侧设置夹持机构的伸展部件,安装板底部设置基座底板10,且穿过安装板9设置用于与杆塔配合的可伸缩部件。

[0051] 安装板9设于滑块38,滑块38与设于基座底板10的滑轨31配合,可伸缩部件包括丝杠34,如图4所示,丝杠34一端穿过所述安装板9与顶头连接,丝杠34另一端设置第一动力源,第一动力源为顶出电机33,顶出电机33通过顶出减速机32与丝杠端部连接,顶头为双滚珠或者滑轮,或者顶头为通过轴承35支撑的橡胶板36,轴承35通过轴承固定板37设于丝杠34的端部;丝杠34的丝杠螺母固定于L型板,L型板设于基座底板10;第一动力源带动丝杠34旋转,丝杠螺母被固定,这样丝杠带动安装板的前进或后退,同时带动顶头的前进或后退,丝杠34设于安装板9两侧伸展臂之间。

[0052] 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,如图1和图2所示,包括:至少两个用于夹持输电杆塔侧部的夹持机构,夹持机构上下设置,为上部夹持机构00和下部夹持机构000,上部夹持机构00均包括两组上部伸展部件2和上部夹持部件1,下部夹持机构000包括两组下部伸展部件6和下部夹持部件5,所述的输电杆塔用机器人夹持机构;升降机构4,升降机构连接相邻的两个夹持机构;以及通过支座安装在上部夹持机构的伸展臂,其主要功能是完成临时安全防坠绳的挂拆工作。

[0053] 升降机构4为电动推杆,电动推杆的底端与下部夹持机构的基座底板10上表面连接,电动推杆的顶端与上部夹持机构的基座底板下表面连接,且在上下两个夹持机构基座底板之间设置直线导轨42,直线导轨43通过导轨座43安装于基座底板10,电动推杆41推动上部夹持机构00向上移动,上部夹持机构运动至设定位置后,并且夹紧杆塔角钢,电动推杆收回并带动下部夹持机构000向上动作。

[0054] 输电杆塔用机器人还包括安装于所述夹持机构的安全绳挂拆机构,如图5所示,以夹持或松开安全绳,安全绳挂拆机构设于上部夹持机构,安全绳挂拆机构包括设于所述伸展部件的支座81,支座81与机械臂连接,机械臂端部设置用于夹持或松开安全绳的机械爪810;

[0055] 如图5所示,机械臂包括第一臂即大臂84和第二臂即前臂87,第一臂与支座81通过第一电机即大臂电机83和大臂减速机82连接,第二臂与第一臂之间设置第二电机即前臂电机86和前臂减速机85,第二臂端部通过第三电机即机械手电机89和机械手减速机88设置所述的机械爪810,机械爪810朝下设置,选用开合式机械爪,这样机器人在爬高到设定位置后,通过机械爪810实现安全防坠装置的挂拆。

[0056] 此外,夹持机构可退可进,可夹紧可放松,从而可便于机器人绕开障碍物。

[0057] 如图6所示,整个机器人在使用时,通过上部夹持机构和下部夹持机构来夹持杆塔200的角钢,其中,第一动力源运动,带动安装板相对于基座底板运动,以使夹持挡板位于杆塔角钢一侧的内侧,夹持机构通过第一丝杠带动夹持臂朝向杆塔角钢方向运动,夹持臂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。

[0058] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

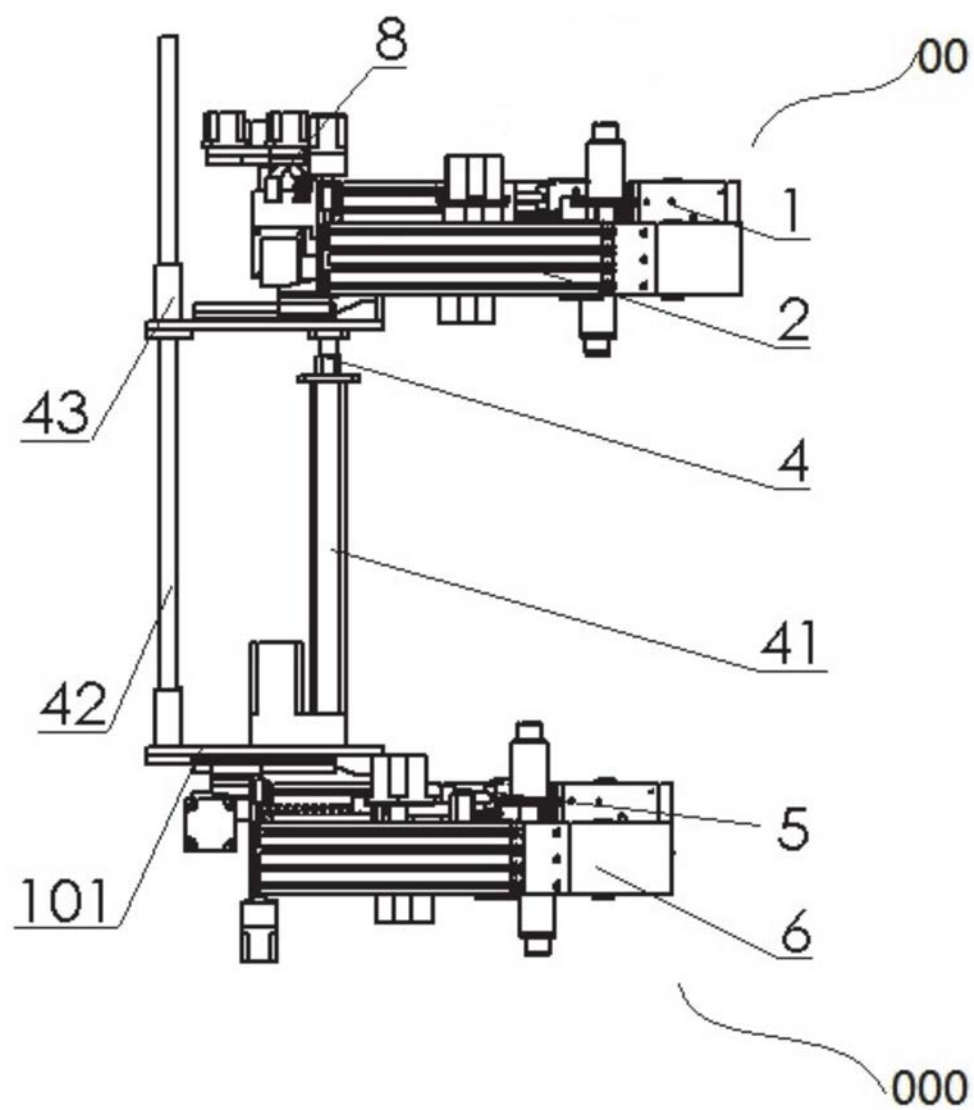


图2

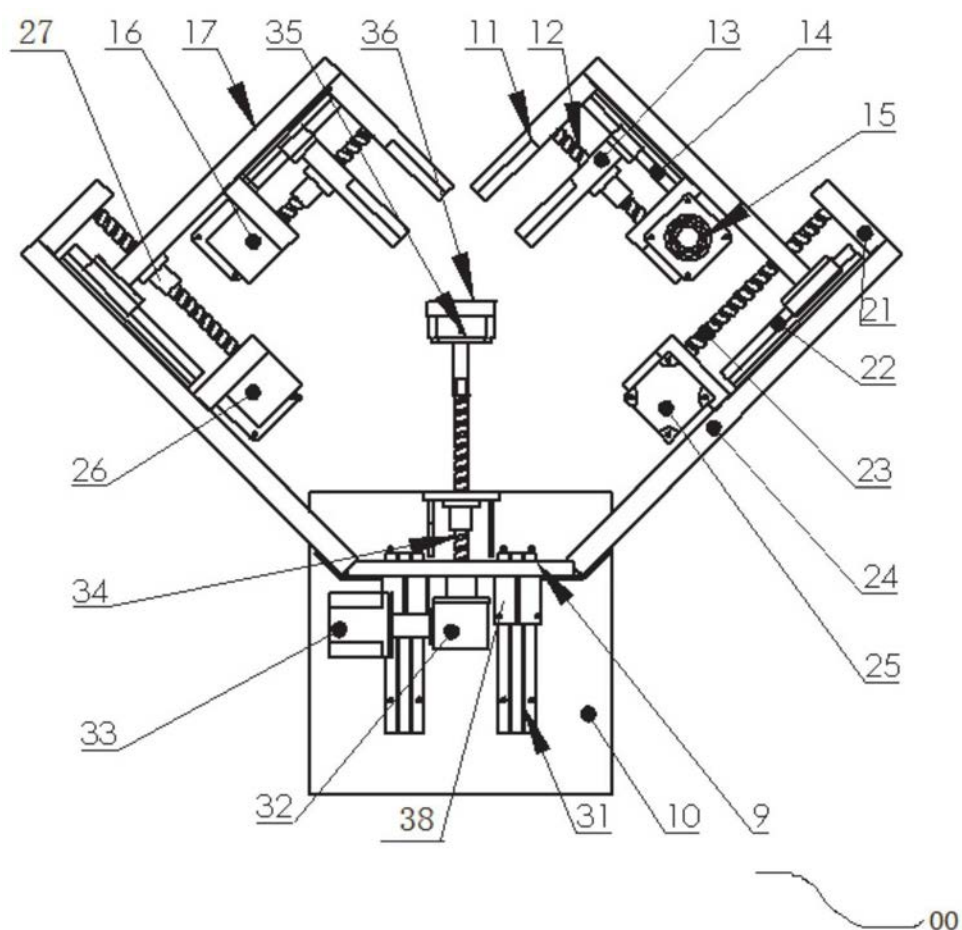


图3

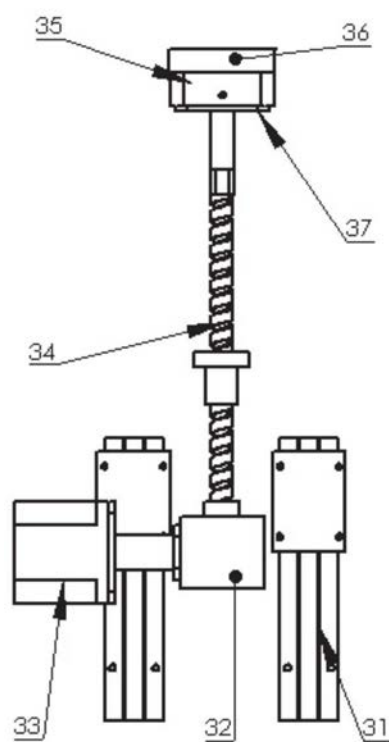


图4

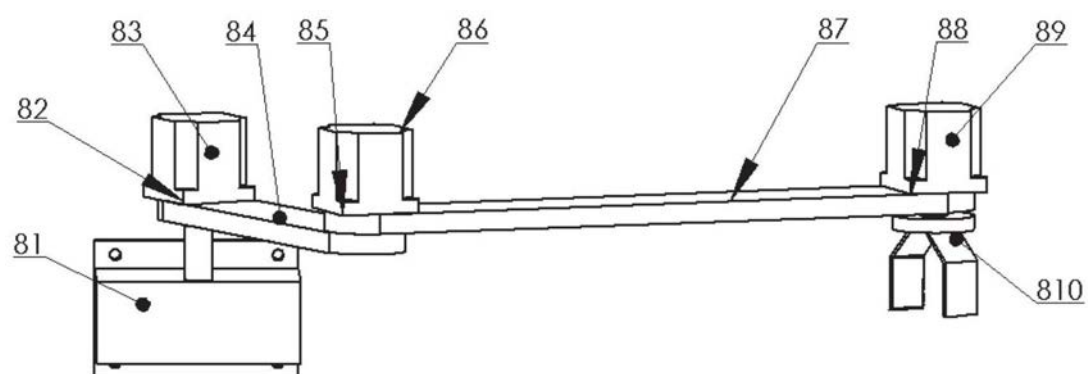


图5

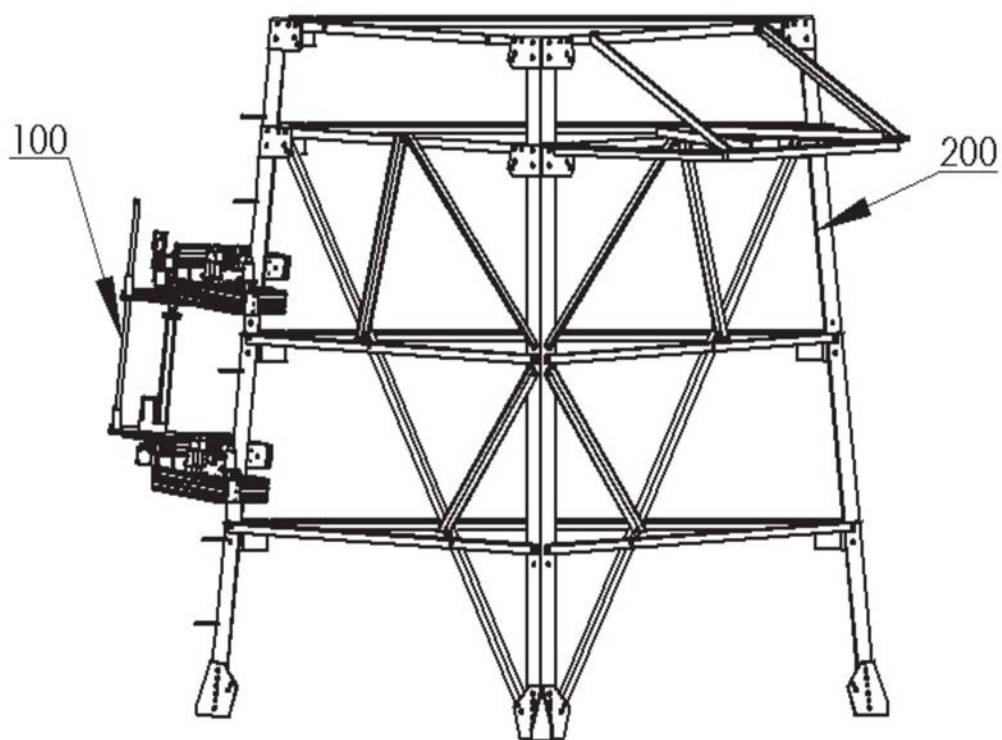


图6

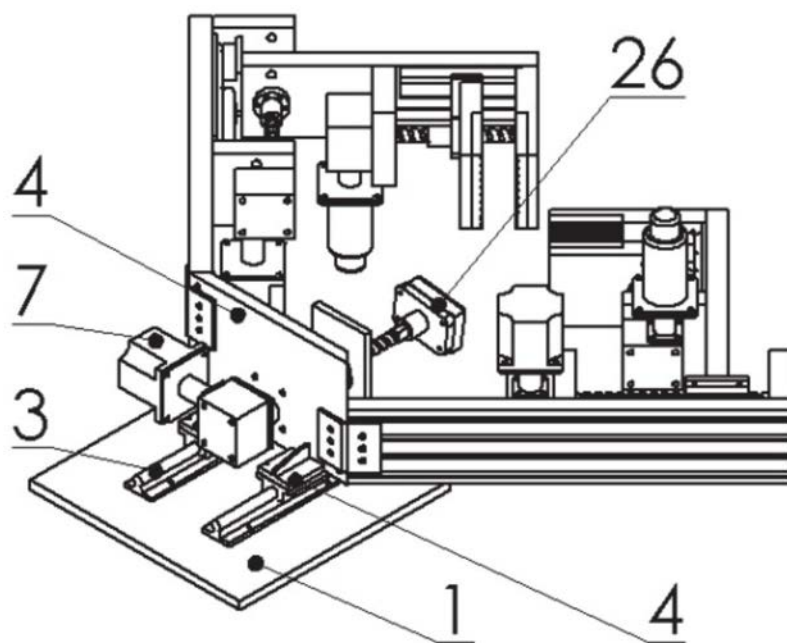


图7

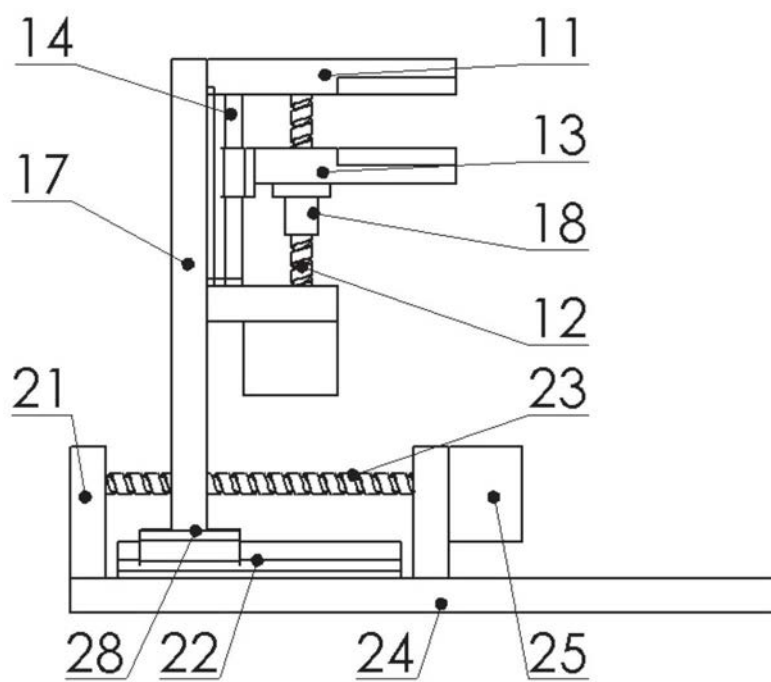


图8