(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109927046 A
(43)申请公布日 2019.06.25

(21)申请号 201910254876.1

(22)申请日 2019.03.29

(71)申请人 常熟理工学院
地址 215500 江苏省苏州市常熟市南三环路99号

(72)发明人 王林 王超 张柯 张腾 王梦琪

(74)专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务所(普通合伙) 32231
代理人 滕诣迪

(51)Int.Cl.
B25J 11/00(2006.01)
B25J 15/08(2006.01)

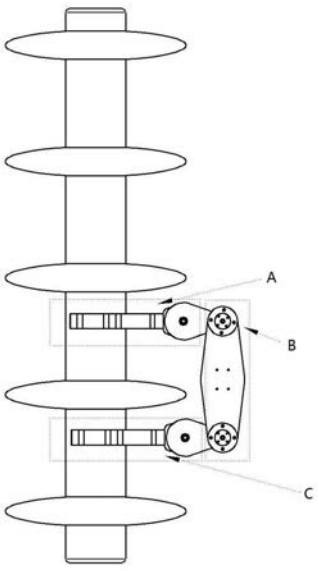
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)发明名称

一种输电线路绝缘子维护机器人移动机构

(57)摘要

本发明涉及移动机器人机构，具体地说是一种输电线路绝缘子维护机器人移动机构，包括第一夹持机构、第二夹持机构和翻转机构。该第一夹持机构、第二夹持机构分别安装于翻转机构上下部位，所述第一夹持机构和第二夹持机构上安装有夹持电机，该夹持电机通过双向螺杆螺母副的传动分别控制第一夹持机构和第二夹持机构中的两个夹爪同步松开或夹紧。所述翻转机构上安装有两个翻转电机及两个驱动轴，翻转电机与驱动轴直接连接，两组驱动轴分别与第一夹持机构、第二夹紧机构连接。本发明稳定性好、移动速度快、适应能力强、应用范围较广，具有广泛的应用前景。



CN 109927046 A

1.一种输电线路绝缘子维护机器人移动机构,其特征在于:翻转机构上下设置结构相同的第一夹持机构、第二夹持机构,通过的翻转机构的两个传动轴相连;所述第一夹持机构和第二夹持机构的双向螺杆都通过两个滚动轴承安装在夹爪框架上;第一翻转电机通过第一翻转电机安装座安装于安装架上;第一翻转电机通过第一联轴器与第一传动轴连接;所述第一传动轴两端通过两个滚动轴承固定在安装架上,第二翻转电机与第一翻转电机连接结构相同。

2.根据权利要求1所述的输电线路绝缘子维护机器人移动机构,其特征在于:第一夹爪臂、第二夹爪臂上的三个滑动轴承安装孔通过三个滑动轴承安装于导杆上;第一传动轴上设置有腰形轴结构,腰形轴与第一夹持机构的第一夹爪臂、第二夹爪臂的腰形孔连接。

3.根据权利要求1所述的输电线路绝缘子维护机器人移动机构,其特征在于:夹持电机安装座安装于夹爪框架外侧;所述夹持电机安装于夹持电机安装座上,通过联轴器与双向螺杆连接。

4.根据权利要求1所述的输电线路绝缘子维护机器人移动机构,其特征在于:所述第一夹爪臂、第二夹爪臂通过螺纹孔与双向螺杆连接;第二夹持臂上螺纹的旋向与第一夹持臂上螺纹的旋向相反。

5.根据权利要求1所述的输电线路绝缘子维护机器人移动机构,其特征在于:还包括翻转机构的轴承盖安装于滚动轴承的外侧;支撑杆通过螺纹与安装架固连;控制盒安装于安装架的内侧。

一种输电线路绝缘子维护机器人移动机构

技术领域

[0001] 本发明涉及移动机器人机构,具体地说是一种输电线路绝缘子维护机器人移动机构。

背景技术

[0002] 输电线路绝缘子是架空输电线路的重要组成部分之一,能够在电气上保证导线与铁塔的绝缘能力,在机械上连接导线与铁塔并承受导线的重力以及其他负载的作用。运行中的线路绝缘子由于受到外界多种因素的影响,会逐渐出现绝缘水平下降的老化现象,低值或零值绝缘子容易引起输电线路短路、掉线故障,严重威胁线路的安全运行。电力部门通常采用检测绝缘电阻的方式来检测低值或零值绝缘子,传统的检测方法为人工登塔检测,存在劳动量大、检测效率低、危险性高的缺点。采用机器人技术对输电线路绝缘子进行检测和清扫能够提高工作效率,降低维护作业的危险性,保障电力工人的安全,提升输电线路运维作业的自动化水平,且具有无需停电的优点。在现有的超高压输电线路绝缘子检测机器人机构中,主要采用轮腿复合式移动机构(文献1:J.Y.Park,J.K.Lee,B.H.Cho,et al.An Inspection Robot for Live-Line Suspension Insulator Strings in 345kV Power Lines[J].IEEE Transactions on Power Delivery,2012,27(2):632-639;文献2:贾娟,郭锐,曹雷,等.双串耐张绝缘子串带电检测机器人:中国,201210096159.9[P].2012-07-25),或者采用蠕动式机构(文献3:J.Y.Park,B.H.Cho,S.H.Byun,et al.Development of Cleaning Robot System for Live-Line Suspension Insulator Strings.International Journal of Control,Automation and Systems.2009,7(2):211-220;文献4:肖华,朱琼,吴功平.高压线路悬垂绝缘子清扫机器人爬行机构:中国,200510018836.5[P].2005-11-16;文献5:A.J.Phillips,J.C.Nave,Bartlett G R,et al.Apparatus and method for inspecting high voltage insulators:US,US8991273[P].2013-02-28;文献6:王洪光,常勇,景凤仁,刘爱华,潘新安,王林.一种绝缘子清扫机器人机构:中国,CN201410836021.7,2016-07-27)。这些机构能够沿输电线路绝缘子移动并完成特定的维护任务,但存在某些不足,如轮腿复合式机构稳定性较差,蠕动式机构结构较复杂、移动过程较复杂、移动速度较慢等,因此,难以应用于实际的超高压输电线路绝缘子维护任务。

发明内容

[0003] 1.本发明的目的

[0004] 为了克服上述移动机构存在稳定性较差、结构较复杂、移动过程较复杂、移动速度较慢等不足之处,本发明提供了一种稳定性好、移动速度快、能适应绝缘子半径变化、能应用于不同角度输电线路绝缘子串维护任务的绝缘子维护机器人移动机构。

[0005] 2.本发明所采用的技术方案

[0006] 本发明公开了一种输电线路绝缘子维护机器人移动机构,翻转机构上下设置结构

相同的第一夹持机构、第二夹持机构，通过的翻转机构的两个传动轴相连；所述第一夹持机构和第二夹持机构的双向螺杆都通过两个滚动轴承安装在夹爪框架上；第一翻转电机通过第一翻转电机安装座安装于安装架上；第一翻转电机通过第一联轴器与第一传动轴连接；所述第一传动轴两端通过两个滚动轴承固定在安装架上，第二翻转电机与第一翻转电机连接结构相同。

[0007] 更进一步，第一夹爪臂、第二夹爪臂上的三个滑动轴承安装孔通过三个滑动轴承安装于导杆上；第一传动轴上设置有腰形轴结构，腰形轴与第一夹持机构的第一夹爪臂、第二夹爪臂的腰形孔连接。

[0008] 更进一步，夹持电机安装座安装于夹爪框架外侧；所述夹持电机安装于夹持电机安装座上，通过联轴器与双向螺杆连接。

[0009] 更进一步，所述第一夹爪臂、第二夹爪臂通过螺纹孔与双向螺杆连接；第二夹持臂上螺纹的旋向与第一夹持臂上螺纹的旋向相反。

[0010] 更进一步，还包括翻转机构的轴承盖安装于滚动轴承的外侧；支撑杆通过螺纹与安装架固连；控制盒安装于安装架的内侧。

[0011] 3、本发明的有益效果

[0012] (1).稳定性好。本发明采用两组夹持机构，在进行维护作业时该机构的两组夹持机构在任意时间至少有一组夹紧绝缘子的钢帽，与轮腿复合式移动机构相比，通过面接触保证了夹持的稳定性，机器人移动机构稳定可靠。

[0013] (2).移动速度快。本发明通过两组夹持机构交替夹紧绝缘子钢帽与翻转机构相结合的方式实现机器人移动机构沿绝缘子串的移动，经过三次运动即可实现机器人沿绝缘子串移动一个绝缘子结构高度的距离，而蠕动式移动机构需要经过六次运动才能实现机器人机构沿绝缘子串移动一个绝缘子结构高度的距离，因此，该机器人机构运动更为简单，移动速度快。

[0014] (3).对绝缘子直径的变化具有较好的适应性。夹持机构的夹爪内可采用具有一定变形能力的非金属材料，在夹持绝缘子的钢帽时，夹持机构通过施加一定的夹持力夹紧，因此，夹持机构可以在一定的范围内适应钢帽尺寸的变化，即机器人移动机构对绝缘子的直径变化具有较好的适应性。

[0015] (4).对绝缘子串的角度、绝缘子串的类型具有很好的适应性。该机构在运动过程中采用夹持机构夹紧绝缘子并通过翻转机构的协调运动实现机器人机构沿绝缘子串的移动。因此，该机构能够沿不同角度、不同类型(如水平绝缘子串、悬垂绝缘子串、V形绝缘子串)的绝缘子串移动。

[0016] (5).应用范围较广。该机器人机构能够沿不同类型的绝缘子串移动，可在机器人上搭载不同类型的作业工具，如绝缘子检测检测仪、超声波传感器等，可开展多种输电线路绝缘子维护任务。

附图说明

[0017] 图1为本发明机器人移动机构主视图。

[0018] 图2为图1的俯视图。

[0019] 图3为图1的右视图。

[0020] 图4为图1的左视图。

[0021] 图5为本发明机器人移动机构实施例运动过程初始状态示意图。

[0022] 图6为本发明机器人移动机构实施例运动过程中间状态示意图。

[0023] 图7为本发明机器人移动机构实施例运动过程结束状态示意图。

[0024] 附图标记：

[0025] 本发明由第一夹持机构A、翻转机构B、第二夹持机构C；

[0026] 第一夹持机构A和第二夹持机构C结构相同，由第一夹爪臂1a、第二夹爪臂1b、夹爪框架2、双向螺杆7、导杆8、联轴器9、滑动轴承10、滚动轴承11、夹持电机安装座3和夹持电机4组成；

[0027] 翻转机构B由安装架20、第一翻转电机21a、第二翻转电机21b、第一翻转电机安装座22a、第二翻转电机安装座22b、第一联轴器23a、第二联轴器23b、第一传动轴24a、第二传动轴24b、轴承盖25、滚动轴承26、支撑杆27和控制盒28组成。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0029] 实施例1

[0030] 如图1、图2、图3、图4所示，本发明由第一夹持机构A、第二夹持机构C和翻转机构B组成，第一夹持机构A通过翻转机构B上的传动轴24a与翻转机构B连接，第二夹持机构C通过翻转机构B上的传动轴24b与翻转机构B连接。

[0031] 所述双向螺杆7通过两个滚动轴承11安装于夹爪框架2上；第一夹爪臂1a、第二夹爪臂1b上有三个滑动轴承安装孔、一个螺纹孔和一个腰形孔；所述第一夹爪臂1a通过三个滑动轴承安装于夹导杆8上，导杆8与夹爪框架2通过螺纹固连；所述第一夹爪臂1a通过螺纹孔与双向螺杆7连接；所述第二夹持臂1b与第一夹持臂1a结构类似，第二夹持臂1b上螺纹的旋向与第一夹持臂1a上螺纹的旋向相反；所述夹持电机安装座3安装于夹爪框架2外侧；所述夹持电机4安装于夹持电机安装座3上，通过联轴器9与双向螺杆7连接。

[0032] 所述第一翻转电机安装座22a安装于安装架20上，其上安装有第一翻转电机21a；第一翻转电机21a通过第一联轴器23a与第一传动轴24a连接；所述第一传动轴24a两端通过两个滚动轴承26固定在安装架20上，第一传动轴24a上设置有腰形轴结构，腰形轴与第一夹持机构A的第一夹爪臂1a、第二夹爪臂1b的腰形孔连接；所述轴承盖25安装于滚动轴承11的外侧；所述支撑杆27通过螺纹与安装架20固连；所述控制盒28安装于安装架20的内侧。第二翻转电机21b、第二翻转电机安装座22b、第二联轴器23b、第二传动轴24b的安装方式与第一翻转电机21a、第一翻转电机安装座22a、第一联轴器23a、第一传动轴24a的安装方式类似。

[0033] 实施例2

[0034] 该第一夹持机构A、第二夹持机构C分别安装于翻转机构B上下部位，所述第一夹持机构A和第二夹持机构C上安装有夹持电机4，该夹持电机4通过双向螺杆7螺母副传动分别控制第一夹持机构A和第二夹持机构C中的两个夹爪同步松开或夹紧。所述翻转机构B上安装有两个翻转电机，翻转电机通过弹性联轴器分别与两个驱动轴连接，驱动轴上的腰形轴与夹持机构的腰形孔连接，能够带动第一夹持机构、第二夹持机构绕驱动轴旋转。

[0035] 其中：所述第一夹持机构A和第二夹持机构C结构相同，所述双向螺杆77通过两个

滚动轴承26安装于夹爪框架2上，所述导杆通过螺栓固连在夹爪框架2上；第一夹爪臂1a上设置有三个滑动轴承10安装孔、一个螺纹孔和一个腰形孔；所述第一夹爪臂1a通过三个滑动轴承10与导杆连接，并通过螺纹与双向螺杆7连接；第二夹爪臂1b设置有三个滑动轴承10安装孔、一个螺纹孔和一个腰形孔，螺纹的旋向与第一夹爪臂1a螺纹孔的旋向相反；所述第二夹爪臂1b通过三个滑动轴承10与导杆8连接，并通过螺纹与双向螺杆7连接；所述夹持电机4安装座安装于夹爪框架2外侧；所述夹持电机4安装于夹持电机4安装座上并通过联轴器9与双向螺杆7连接。

[0036] 本发明工作原理：

[0037] 所述第一夹持机构A上的夹持电机4旋转，带动通过联轴器99与夹持电机4连接的双向螺杆7转动，在导杆88和第一夹爪臂1a、第二夹爪臂1b上螺纹的共同作用下，带动第一夹爪臂1a、第二夹爪臂1b相向运动，完成夹紧或打开动作。

[0038] 所述第二夹持机构B的工作原理与第一夹持机构A相同。

[0039] 所述翻转机构C上的翻转电机21a旋转，带动通过联轴器9与翻转电机21a连接的第一传动轴24a转动。第一传动轴24a上设置有腰形轴结构，腰形轴与第一夹持机构A第一夹爪臂1a、第二夹爪臂1b上的腰形孔配合，从而带动第一夹持机构A绕翻转机构B的第一传动轴24a转动。

[0040] 如图5所示，为输电线路悬垂绝缘子串环境，绝缘子串由多片绝缘子组成。在初始时，输电线路绝缘子维护机器人移动机构第一夹持机构A、第二夹持机构B夹持绝缘子。以机器人移动机构向上爬行为例介绍机器人的工作原理。机器人移动机构的第二夹持机构B上的夹持电机4旋转，带动第一夹爪臂1a、第二夹爪臂1b移动，松开绝缘子。第一翻转电机21a旋转，带动翻转机构B、第二夹持机构C逆时针转动，如图6所示。在转动过程中，第二翻转电机21b按照特定的规律旋转，带动第二夹持机构C相对于翻转机构B转动。当翻转机构B转过180°时，第二夹持机构C相对于翻转机构转动了180°。第二夹持机构C上的夹持电机4旋转，带动第一夹爪臂1a、第二夹爪臂1b移动，夹紧绝缘子，如图7所示，机器人沿绝缘子串向上移动了一个绝缘子结构高度的距离。由于机器人移动机构的第一夹持机构A与第二夹持机构C结构相同，重复上述动作即可实现机器人沿绝缘子串向上的运动。机器人移动机构沿绝缘子串向下移动的过程与上述过程类似。

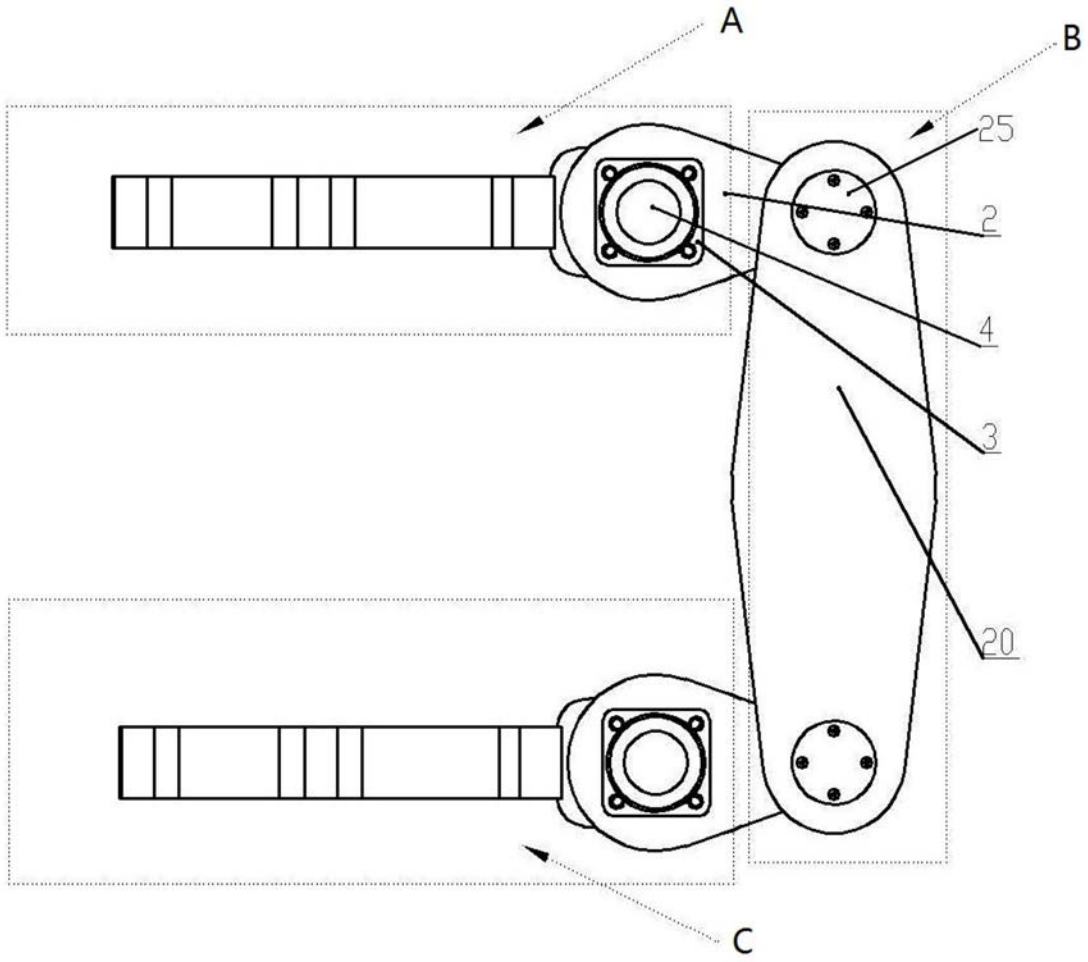


图1

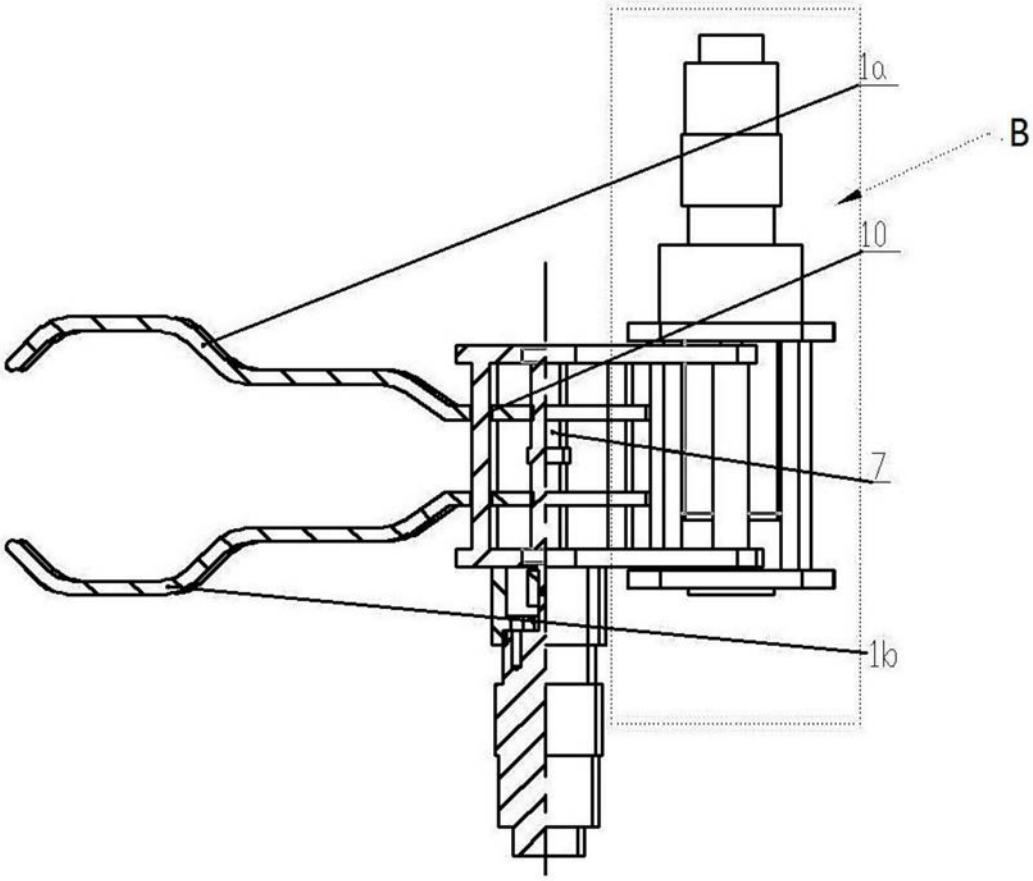


图2

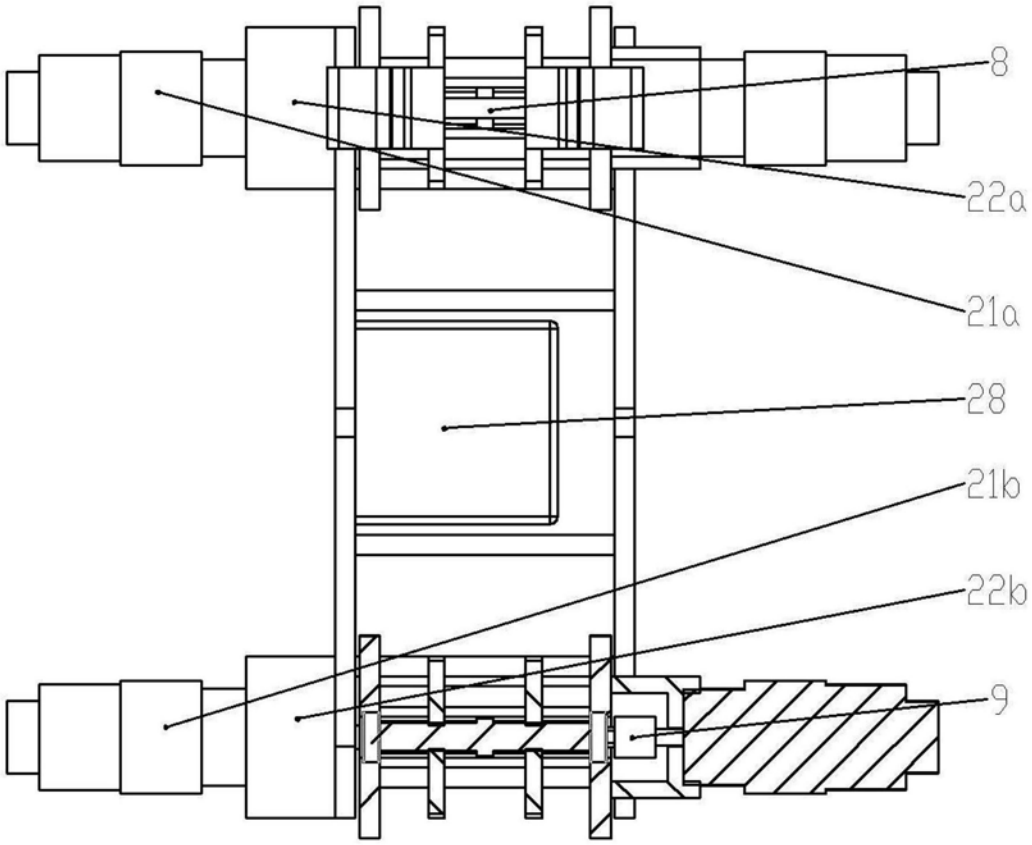


图3

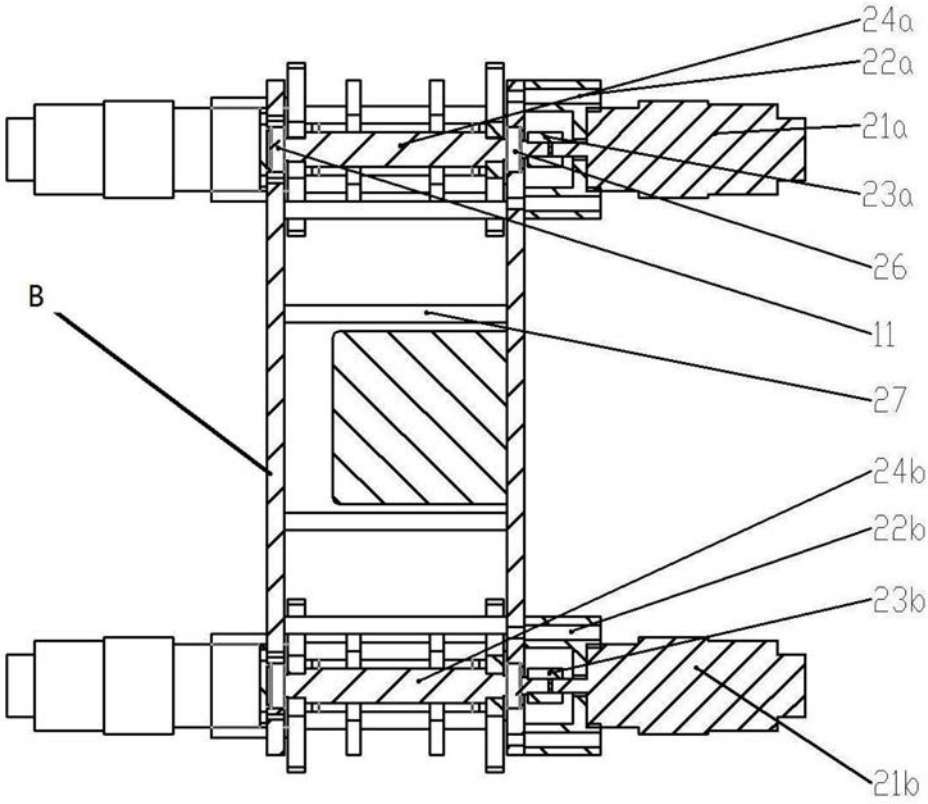


图4

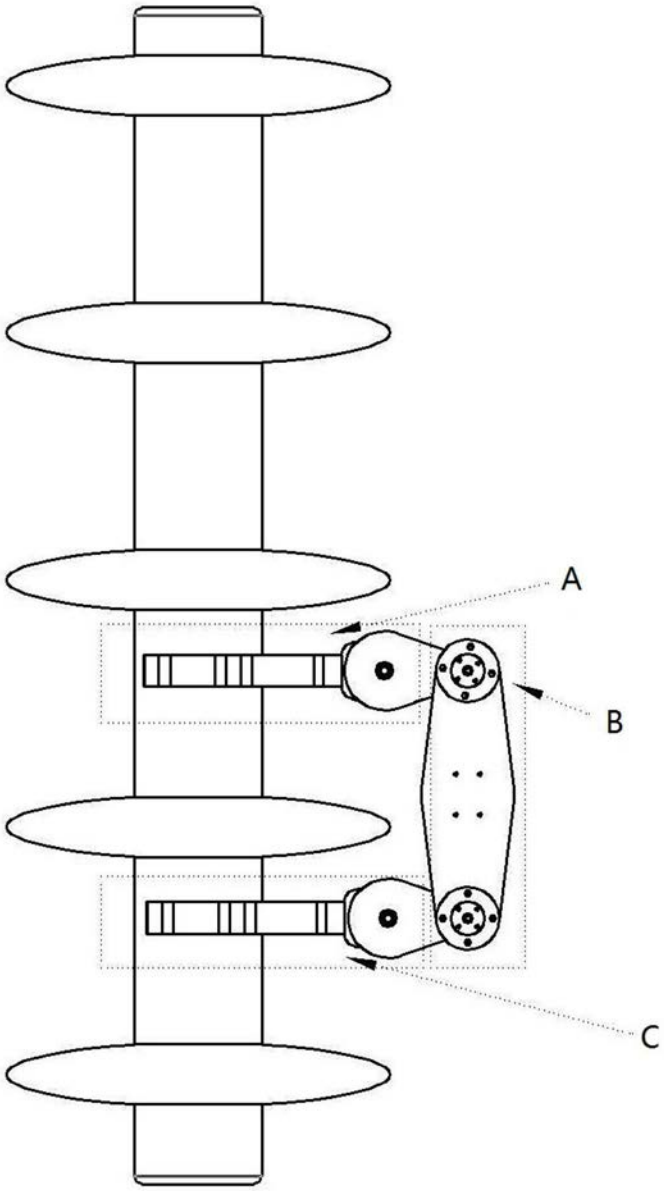


图5

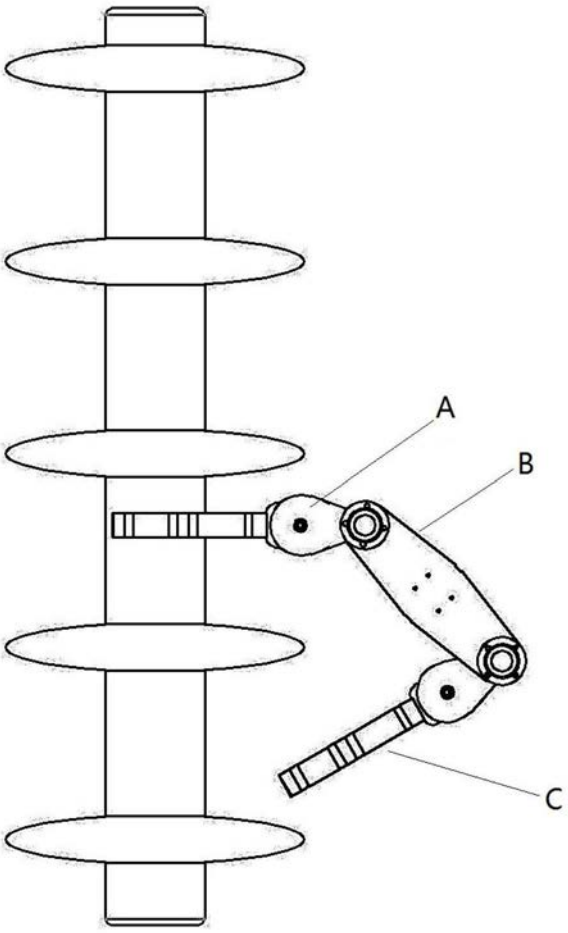


图6

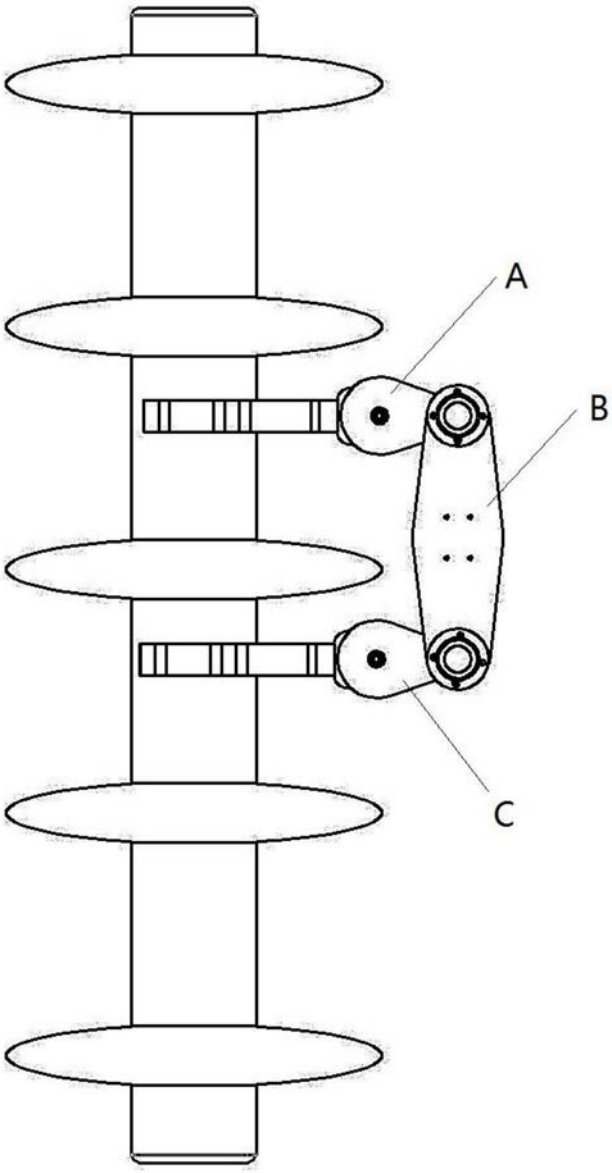


图7