



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106737621 B

(45)授权公告日 2019.12.13

(21)申请号 201611255947.2

B25J 9/00(2006.01)

(22)申请日 2016.12.30

B25J 5/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106737621 A

B62D 57/024(2006.01)

(43)申请公布日 2017.05.31

(73)专利权人 河南理工大学

地址 454000 河南省焦作市高新区世纪路
2001号

(56)对比文件

CN 102069489 A,2011.05.25,

CN 206374856 U,2017.08.04,

CN 205835413 U,2016.12.28,

KR 101323452 B1,2013.10.29,

CN 105059416 A,2015.11.18,

(72)发明人 王大虎 王满利 黄凯征 冯朝阳

李恩赐 王沛雄

审查员 唐德欢

(74)专利代理机构 郑州浩德知识产权代理事务

所(普通合伙) 41130

代理人 王国旭

(51)Int.Cl.

B25J 9/04(2006.01)

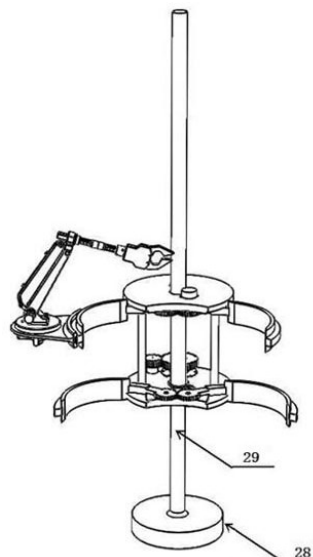
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种利用辅助杆爬杆的复合型机器人

(57)摘要

本发明属于高空作业机械领域,涉及一种利用辅助杆爬杆的复合型机器人。本发明的机器人由攀爬部、固定部和作业臂三个部分组成,三个部分相互连接;所述攀爬部由上板、下板、异步小夹具、导杆、传动丝杆及齿轮组成;所述固定部由同步大夹具、齿轮对及齿轮组成;所述作业臂由支撑架、固定爪、水平回转关节、肩弯曲关节、肘弯曲关节、腕关节、夹具组成。本发明机器人基于丝杠传动原理,在灵活可移动的辅助杆上攀爬,实现了作业位置灵活可变,机器人的大夹具锁定在目标杆上,可进行综合作业,同时作业臂360度自由旋转的设计,可实现多角度的检修作业;本发明结构轻巧,重量轻,工作地点灵活,可靠性强,可代替人工高处作业,并且成本低,实用性强。



1. 一种利用辅助杆爬杆的复合型机器人,其特征在于,由攀爬部、固定部和作业臂三个部分组成,固定部连接在攀爬部上,作业臂连接在固定部上;所述攀爬部由上板、下板、异步小夹具、导杆、传动丝杆及齿轮组成;所述固定部由同步大夹具、齿轮对及齿轮组成;所述作业臂由支撑架、固定爪、水平回转关节、肩弯曲关节、肘弯曲关节、腕关节、夹具组成;其中所述固定爪(27)为四爪结构,四爪结构的中心有圆形通孔,通孔内壁有与螺杆连接的螺纹,所述螺杆焊接在水平回转关节(26)下端中心处;所述异步小夹具共有两个,分别设置在上板和下板上相对应的中心通孔处,即上部小夹具(17)和下部小夹具(8),上部小夹具(17)通过与第一电机(12)连接的上部带动齿轮(18)的带动进行开合活动,下部小夹具(8)通过与第二电机(19)连接的下部带动齿轮(14)的带动进行开合活动,所述攀爬部还包括辅助杆,所述辅助杆依次穿过下板、上板,所述辅助杆底部固定连有辅助杆底座,所述上部小夹具和下部小夹具在不同电机驱动下,通过传动丝杆在辅助杆上攀爬。

2. 根据权利要求1所述的一种利用辅助杆爬杆的复合型机器人,其特征在于,所述传动丝杆(11)的上端固定于上板,传动丝杆(11)的下端与第一齿轮(9)内圈之间进行丝杆螺母传动,第一齿轮(9)通过传动螺母固定连接于底部轴承内环上,底部轴承通过轴承盖(21)固定连接于下板上,第二齿轮(10)下端连接变速电机并与第一齿轮(9)相啮合,从而带动第一齿轮(9)与传动丝杆(11)进行丝杠传动。

3. 根据权利要求2所述的一种利用辅助杆爬杆的复合型机器人,其特征在于,所述导杆(3)共有两个,导杆(3)的上端分别固定安装在上板上,导杆(3)的下端穿过下板上相对应的预设小孔,两个相对分列设置,以防止下板升降移动时向两边偏离。

4. 根据权利要求1所述的一种利用辅助杆爬杆的复合型机器人,其特征在于,所述同步大夹具共有两个,即上部大夹具(4)和下部大夹具(6),分别连接在上板和下板上,上部大夹具(4)与上板连接处有上部啮合齿轮对(15),上部啮合齿轮对(15)中的一个齿轮与上部主动齿轮(16)相啮合,上部主动齿轮(16)与第三电机(13)通过销钉连接,下部大夹具(6)与下板连接处有下部啮合齿轮对(5),下部啮合齿轮对(5)中的一个齿轮与下部主动齿轮(7)啮合,下部主动齿轮(7)与第四电机(20)通过销钉连接。

5. 根据权利要求1所述的一种利用辅助杆爬杆的复合型机器人,其特征在于,所述作业臂通过固定爪(27)固定连接在支撑架(1)上,所述支撑架(1)焊接在上部大夹具(4)上,所述作业臂由水平回转关节(26)、肩弯曲关节(25)、肘弯曲关节(24)、腕关节(23)、夹具(22)依次连接组成。

一种利用辅助杆爬杆的复合型机器人

技术领域

[0001] 本发明属于高空作业机械领域,涉及一种利用辅助杆爬杆的复合型机器人。

背景技术

[0002] 目前高空作业越来越普遍,相关技术人员需要沿杆攀爬到高处进行高空作业,进行检测和维修等任务,例如电线杆、风电塔杆、路灯杆等。由于目前高空技术主要是由大型设备或者依靠人工来完成的,这种作业方法成本高,风险大,效率低,在工作过程中难免会出现一些意外情况发生,导致人身安全或者财产损失,因此很有必要设计出一种借助辅助杆来攀爬至目标杆的复合型爬杆机器人来代替人工高空作业。

[0003] 目前爬杆机器人种类较多,但大多数是采用上下夹持结构来直接攀爬目标杆结构,这样在爬杆的过程中一旦遇到障碍物导致机器人夹持不稳定导致掉落等现象,而且只能适应于比较细的等直径杆,对于粗细不一或者较细的杆则无能为力,且机器人体积较大,结构复杂,成本较高,实用性差,难以普及。

发明内容

[0004] 本发明所解决现有技术中存在的技术问题是:在机器人爬杆过程中不能适应直杆爬行,遇到障碍物无法超越障碍,对于粗细不一的杆无法稳定固定以及爬杆范围受限等问题,希望设计出一种利用辅助杆来攀爬的机器人,可以使机器人灵活自由攀爬到目标杆上,并配合多自由度灵活自由的作业臂,机器人可以到高处进行综合作业。

[0005] 本发明为解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种利用辅助杆爬杆的复合型机器人,由攀爬部、固定部和作业臂三个部分组成,三个部分相互连接;所述攀爬部由上板、下板、异步小夹具、导杆、传动丝杆及齿轮组成;所述固定部由同步大夹具、齿轮对及齿轮组成;所述作业臂由支撑架、固定爪、水平回转关节、肩弯曲关节、肘弯曲关节、腕关节、夹具组成。

[0007] 进一步,所述传动丝杆11的上端固定于上板,传动丝杆11的下端与第一齿轮9内圈之间进行丝杆螺母传动,齿轮9通过传动螺母固定连接于底部轴承内环上,底部轴承通过轴承盖21固定连接于下板上,第二齿轮10下端连接变速电机并与第一齿轮9相啮合,从而带动第一齿轮9与传动丝杆11进行丝杠传动。

[0008] 进一步,所述导杆3共有两个,导杆3的上端分别固定安装在上板上,导杆3的下端穿过下板上相对应的预设小孔,两个相对分列设置,以防止下板升降移动时向两边偏离。

[0009] 进一步,所述异步小夹具共有两个,分别设置在上板和下板上相对应的中心通孔处,即上部小夹具17和下部小夹具8,上部小夹具17通过与第一电机12连接的上部带动齿轮18的带动进行开合活动,下部小夹具8通过与第二电机19连接的下部带动齿轮14的带动进行开合活动。

[0010] 进一步,所述同步大夹具共有两个,即上部大夹具4和下部大夹具6,分别连接在上板和下板上,上部大夹具4与上板连接处有上部啮合齿轮对15,上部啮合齿轮对15中的一个

齿轮与上部主动齿轮16相啮合,上部主动齿轮16与第三电机13通过销钉连接,下部大夹具6与下板连接处有下部啮合齿轮对5,下部啮合齿轮对5中的一个齿轮与下部主动齿轮7啮合,下部主动齿轮7与第四电机20通过销钉连接。

[0011] 进一步,所述作业臂通过固定爪27固定连接在支撑架1上,所述支撑架1焊接在上部大夹具4上,所述作业臂由水平回转关节26、肩弯曲关节25、肘弯曲关节24、腕关节23、夹具22依次连接组成。

[0012] 进一步,所述固定爪27为四爪结构,四爪结构的中心有圆形通孔,通孔内壁有与螺杆连接的螺纹,所述螺杆焊接在水平回转关节26下端中心处

[0013] 本发明与现有技术相比所具有的有益效果是:本发明涉及的辅助杆爬杆的复合型机器人基于丝杠传动原理,在灵活可移动的辅助杆上攀爬,实现了作业位置灵活可变,机器人在攀爬到目标杆位置后,大夹具锁定在目标杆上,可进行综合作业,同时作业臂可360度自由旋转的设计,可实现多角度的检修作业;本发明结构轻巧,重量轻,工作地点灵活,可靠性强,效率高,可代替人工在高处的综合作业,并且成本低,实用性强。

附图说明

[0014] 图1为本发明整体结构示意图。

[0015] 图2为本发明整体结构示意图。

[0016] 图3为本发明中机械臂的结构示意图。

[0017] 图4为本发明在辅助杆上的工作示意图。

具体实施方式

[0018] 下面通过实例,并结合说明书附图1-4,对本机器人的技术方案作进一步具体的说明。

[0019] 一种利用辅助杆爬杆的复合型机器人,由攀爬部、固定部和作业臂三个部分组成,三个部分相互连接。

[0020] 所述攀爬部由上板、下板、异步小夹具、导杆、传动丝杆及齿轮组成;所述传动丝杆11的上端固定于上板,传动丝杆11的下端与第一齿轮9内圈之间进行丝杠螺母传动,齿轮9通过传动螺母固定连接于底部轴承内环上,底部轴承通过轴承盖21固定连接于下板上,第二齿轮10下端连接变速电机并与第一齿轮9相啮合,从而带动第一齿轮9与传动丝杠11进行丝杠传动,为了防止丝杠传动时底部轴承纵向受力而导致损坏的问题,在底板轴承的两侧添加轴承盖21以稳固结构;所述导杆3共有两个,导杆3的上端分别固定安装在上板上,导杆3的下端穿过下板上相对应的预设小孔,两个相对分列设置,以防止下板升降移动时向两边偏离;所述异步小夹具共有两个,分别设置在上板和下板上相对应的中心通孔处,即上部小夹具17和下部小夹具8,上部小夹具17通过与第一电机12连接的上部带动齿轮18的带动进行开合活动,下部小夹具8通过与第二电机19连接的下部带动齿轮14的带动进行开合活动,异步小夹具分别通过不同的电机驱动开合,协作夹紧并通过丝杠传动在辅助杆上攀爬。

[0021] 所述同步大夹具共有两个,即上部大夹具4和下部大夹具6,分别连接在上板和下板上,上部大夹具4与上板连接处有上部啮合齿轮对15,上部啮合齿轮对15中的一个齿轮与上部主动齿轮16相啮合,上部主动齿轮16与第三电机13通过销钉连接,下部大夹具6与下板

连接处有下部啮合齿轮对5,下部啮合齿轮对5中的一个齿轮与下部主动齿轮7啮合,下部主动齿轮7与第四电机20通过销钉连接;当电机转动时,可带动主动齿轮转动,主动齿轮与齿轮对啮合,从而带动齿轮对啮合转动,齿轮对位于同步大夹具的后端,从而带动同步大夹具开合,因为上部大夹具4和下部大夹具6是通过不同电机带动,开合程度不同,因此可适应性在粗细不一的直杆上夹紧固定。

[0022] 所述作业臂2通过固定爪27固定连接在支撑架1上,所述支撑架1焊接在上部大夹具4上,所述作业臂由水平回转关节26、肩弯曲关节25、肘弯曲关节24、腕关节23、夹具22依次连接组成;所述固定爪27为四爪结构,四爪结构的中心有圆形通孔,通孔内壁有与螺杆连接的螺纹,所述螺杆焊接在水平回转关节26下端中心处;水平回转关节26可以实现机械臂原地旋转,肩弯曲关节25、肘弯曲关节24以及腕关节23,可以实现机械臂在周围空间中的任何位置作业,前端设置夹具22可进行检修和安装任务。

[0023] 本发明的复合机器人工作方式和原理是,上部小夹具17和下部小夹具8在不同电机驱动下,通过丝杠传动在辅助杆29上攀爬,当到达目标杆位置后,再通过第三电机13和第四电机20的驱动,带动上部大夹具4和下部大夹具6在目标杆上进行锁定,由于辅助杆29的可移动性,可通过辅助杆底座28在目标杆附近设定,所以作业地点比较灵活;具体来说,在辅助杆29上的攀爬活动是上板小夹具17在第一电机12驱动下先固定于辅助杆29上,此时下板小夹具8在第二电机19驱动下处于张开状态,第二齿轮10在电机驱动下带动第一齿轮9转动,并带动其固定连接的下板在导杆3的约束下通过丝杠螺母传动向上移动,当上下两板距离较近时,下板小夹具8在电机的驱动下固定于辅助杆29上,之后上板小夹具17在电机的驱动下张开,第二齿轮10在电机的驱动下进行反向转动,带动第一齿轮9在丝杠11上相对向下移动,上板相对于下底板向上运动,如此循环实现在辅助杆上的攀爬;当到达目标位置后的锁定活动是第三电机13和第四电机20分别驱动主动齿轮16和7转动,上部主动齿轮16通过上部啮合齿轮对15带动上部大夹具4张合,下部主动齿轮7通过下部啮合齿轮对5带动下部大夹具6张合,最后锁定在目标杆上;当锁定后,支撑架1上作业臂2开始工作,水平回转关节26可以实现机械臂原地旋转,肩弯曲关节25、肘弯曲关节24以及腕关节23,可以实现机械臂在周围空间中的任何位置作业,前端设置夹具22可进行检修和安装任务。

[0024] 实施例:

[0025] 本发明符合机器人通过辅助杆攀爬到电线杆上,实现对输电线路的巡检任务,具体实现过程是:

[0026] 把复合机器人套装在辅助杆29上,辅助杆按照预设位置设定,通过辅助杆底座28固定,终端指向目标电线杆,当上部小夹具17夹紧辅助杆时,下部小夹具8松开辅助杆,同时电机带动第二齿轮10给第一齿轮9传动,第一齿轮9沿传动丝杠11上升,带动下板整体向上移动,此时传动丝杠11伸出下底板,以缩短两板间的距离,实现攀爬,同样当下部小夹具8夹紧辅助杆,第一齿轮9逆转,伸长两底板之间的距离,当攀爬至最高处时通过遥控装置使同步大夹具夹紧目标电线杆,同时作业手开始工作进行巡检作业,水平回转关节可以实现机械臂原地旋转,肩弯曲关节和肘弯曲关节以及腕关节、夹具的联合使用可以实现机械臂在周围空间中的任何位置作业,这几种运动结合后可以通过前端夹具灵活地进行检修或安装等工作。

[0027] 本文所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明,本发明所属技术领域

的技术人员可以对所描述的具体实例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但不会偏离本发明的精神或者超过所附权利要求书所定义的范围。

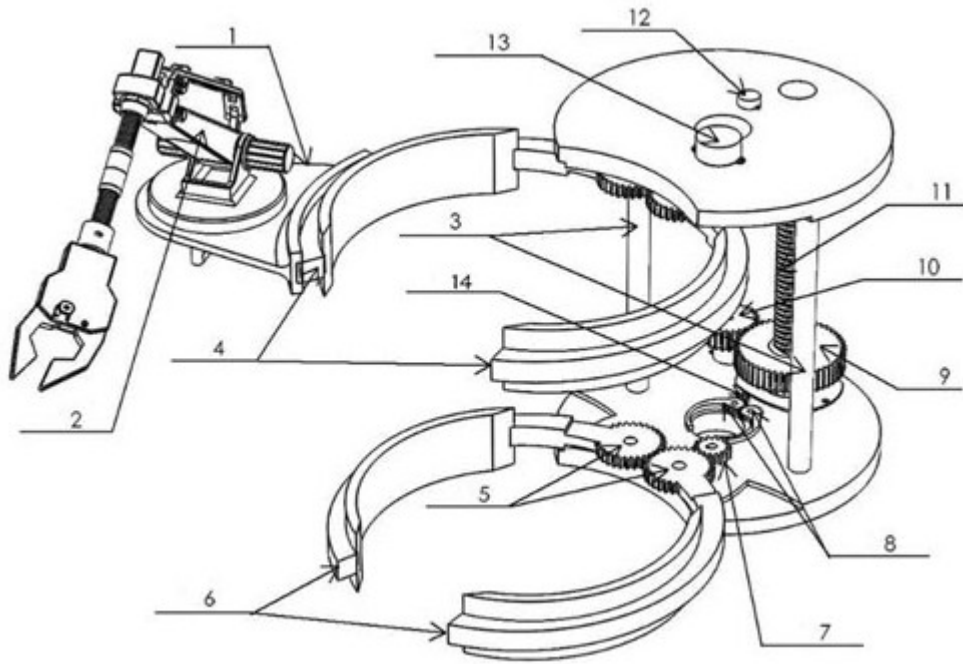


图1

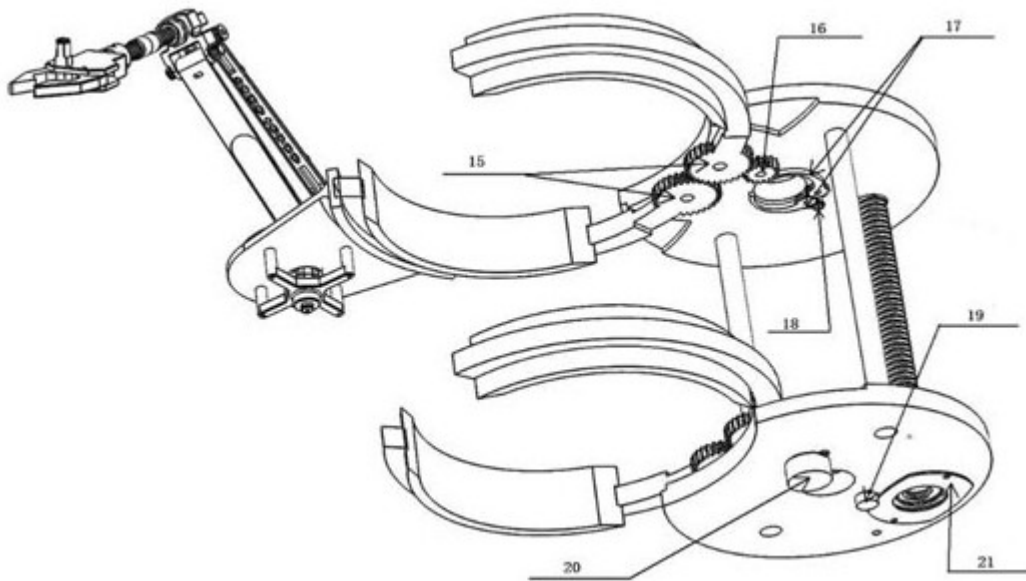


图2

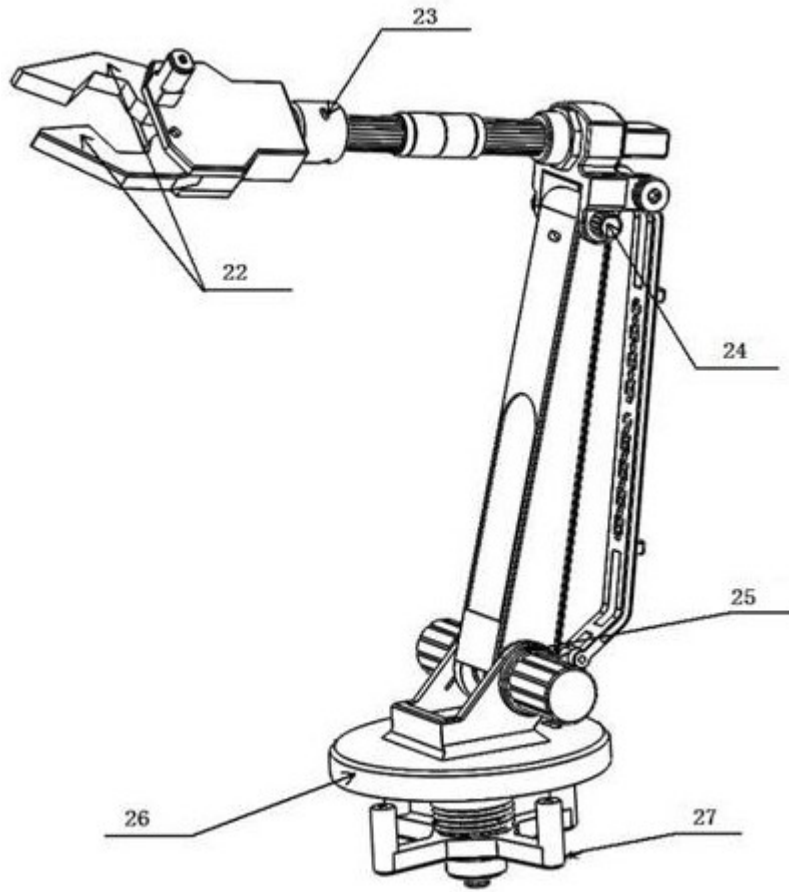


图3

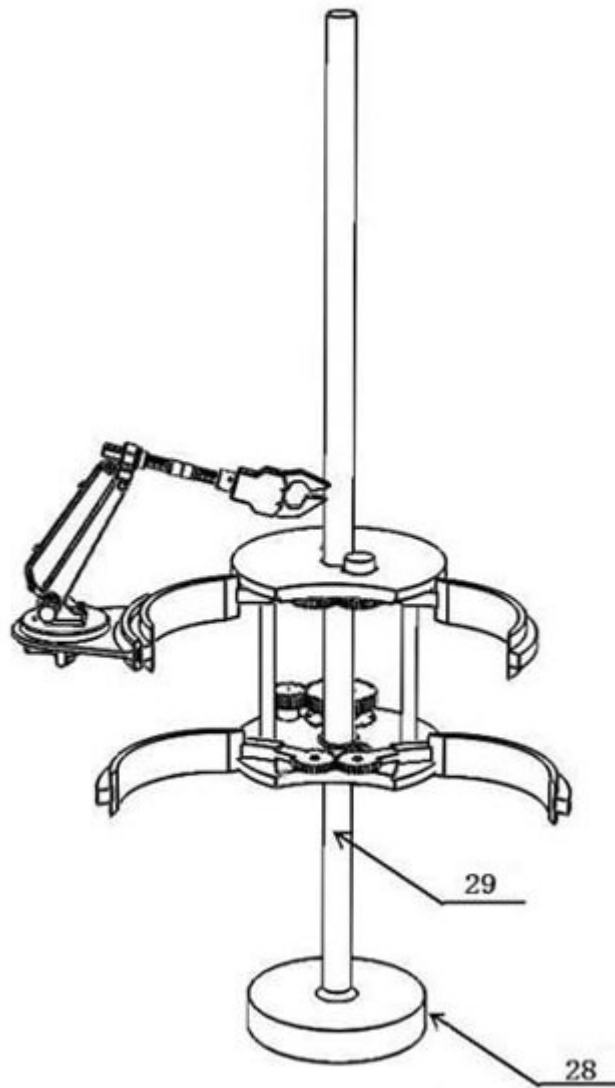


图4