



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210253412 U

(45)授权公告日 2020.04.07

(21)申请号 201921104921.7

(22)申请日 2019.07.16

(73)专利权人 陕西中建建乐智能机器人有限公司

地址 710000 陕西省西安市高新区丈八街办高新一路25号创新大厦N706室

(72)发明人 杨剑乐

(51)Int.Cl.

B08B 9/051(2006.01)

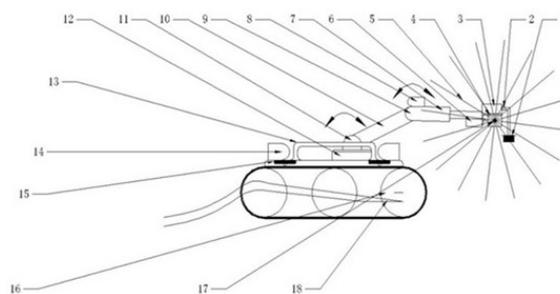
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54)实用新型名称

一种用于中央空调管道的超声波管洗机器人

### (57)摘要

本实用新型公开了一种用于中央空调管道的超声波管洗机器人,包括机器人机体通过驱动电机交叉布置的两侧的履带机构进行移动或者转弯,机器人机体设置有防撞轮、前后摄像头与清扫监控摄像头、三自由度清扫机械臂机构以及机器人底盘下方的吸尘通道口;本实用新型机器人可以在超声波的辅助下更有效地完成对管道的清扫;三自由度电机驱动清扫机械臂灵活性更大,操作人员可以根据具体的工作环境设置机械臂针对管道壁面的关节角度位姿,用简单易行的清扫机构完成中央空调通风管道的清扫;在三个位置摄像头的监控下,我们可以充分的监控机器人的清扫状态以及机器人的状态,能够有效快捷的完成工作,保证空调管道内部的清洁效果。



1. 一种用于中央空调管道的超声波管洗机器人,其特征在于,主要由以下几个部分组成:机器人机体(0),三自由度电机驱动清扫机械臂,超声波清洗机构,管道内部清洗情况监控第三监控CCD摄像头(8)和第一前置CCD与第二后置监控CCD摄像头(14),由滚刷输出轴(17)带动做滚动旋转的清扫滚刷(5),机器人履带行走机构(16);

所述三自由度电机驱动清扫机械臂,包括机械臂小臂(7)、机械臂大臂(10)、第一直流步进电机(6)、第二直流步进电机(9)、第三直流步进电机(11)和第四直流步进电机(12)及与第二直流步进电机组合的谐波减速器和第三直流步进电机组合的谐波减速器;

所述第三直流步进电机(11)与电机水平旋转托盘做螺纹连接,其输出速度由谐波减速器减速输出到机械臂大臂(10);第二直流步进电机(9)与机械臂大臂(10)做螺纹连接,其输出速度同样由谐波减速器输出到机械臂小臂(7);第一直流步进电机(6)与机械臂小臂(7)做螺纹连接,其输出的速度由减速器(4)输出改变原来速度方向,从而带动滚刷输出轴(17)转动,所述滚刷输出轴(17)带动清扫滚刷(5)滚动旋转。

2. 根据权利要求1所述的一种用于中央空调管道的超声波管洗机器人,其特征在于,所述三自由度电机驱动清扫机械臂还包括与机器人机体(0)做螺纹连接的第四直流步进电机(12),所述三自由度电机驱动清扫机械臂在第四直流步进电机(12)的驱动下完成水平转动。

3. 根据权利要求1所述的一种用于中央空调管道的超声波管洗机器人,其特征在于,所述机器人机体(0),机体上装有机体防撞轮(15)4个,所述4个防撞轮(15)沿机体中线对称布置。

4. 根据权利要求1所述的一种用于中央空调管道的超声波管洗机器人,其特征在于,所述机器人机体(0)的履带行走机构上的驱动机构为交叉安装,包括第五步进电机和第六步进电机,所述第五步进电机布置于履带的右前,所述第六步进电机布置于履带的左后。

5. 根据权利要求1所述的一种用于中央空调管道的超声波管洗机器人,其特征在于,所述超声波清洗机构包括清扫毛刷(1)、超声波换能器(3)及与超声波换能器(3)连接的联轴器(2),所述清扫毛刷(1)通过联轴器(2)与超声波换能器(3)相连,所述清扫毛刷(1)通过高频振动对管道底面进行清洁。

6. 根据权利要求1所述的一种用于中央空调管道的超声波管洗机器人,其特征在于,所述机器人机体(0),机体下方有吸尘通道口(18),灰尘通过该通道被收集到机器人外部的吸尘器中。

## 一种用于中央空调管道的超声波管洗机器人

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及工程服务机器人领域,特别是一种用于中央空调管道的超声波管洗机器人。

### 背景技术

[0002] 中央空调作为高楼大厦的必要基础设施,给人们不同季节带来舒适的工作生活环境。但中央空调管道内部的积尘以及细菌污染严重影响着大楼内的空气质量以及人们的身体健康,所以需要清洁设备对管道内部做必要的定期清洗。

[0003] 现在的管道清洗机器人只能针对管道内落灰,若管道有凝结物等,则人需要人工进行清理,普通物理清理方式效果并不明显,针对此现象发明超声波管道清洗机器人。在代替耗时、耗财力、耗费精力的普通人工清理的同时,可以更加高效快捷的实现中央空调通风管道的清洗。

### 发明内容

[0004] 根据管道中一些顽固性的污垢清除要求,本实用新型提供了一种用于中央空调管道的超声波管洗机器人,当对于管道内出现难以清理顽固污垢,该机器人可以利用超高频的震动毛刷将污垢清理干净,解决现有清洗机器人清洗效果不理想以及设备耗电高效率低的问题。

[0005] 为达到目的,通过以下技术方案来解决,一种用于中央空调管道的超声波管洗机器人,其特征在于,主要由以下几个部分组成:机器人机体,三自由度电机驱动清扫机械臂,超声波清洗机构,管道内部清洗情况监控第三监控CCD摄像头和第一前置CCD与第二后置监控CCD摄像头,由滚刷输出轴带动做滚动旋转的清扫滚刷,机器人履带行走机构;

[0006] 所述三自由度电机驱动清扫机械臂,包括机械臂小臂、机械臂大臂、第一直流步进电机、第二直流步进电机、第三直流步进电机和第四直流步进电机及与第二直流步进电机组合的谐波减速器和第三直流步进电机组合的谐波减速器;

[0007] 所述第三直流步进电机与电机水平旋转托盘做螺纹连接,其输出速度由谐波减速器减速输出到机械臂大臂;第二直流步进电机与机械臂大臂做螺纹连接,其输出速度同样由谐波减速器输出到机械臂小臂;第一直流步进电机与机械臂小臂做螺纹连接,其输出的速度由减速器输出改变原来速度方向,从而带动滚刷输出轴转动,所述滚刷输出轴带动清扫滚刷滚动旋转。

[0008] 所述三自由度电机驱动清扫机械臂还包括与机器人机体做螺纹连接的第四直流步进电机,所述三自由度电机驱动清扫机械臂在第四直流步进电机的驱动下完成水平转动。

[0009] 所述机器人机体,机体上装有机体防撞轮4个,所述4个防撞轮沿机体中线对称布置。

[0010] 所述机器人机体的履带行走机构上的驱动机构为交叉安装,包括第五步进电机和

第六步进电机,所述第五步进电机布置于履带的右前,所述第六步进电机布置于履带的左后。

[0011] 所述超声波清洗机构包括清扫毛刷、超声波换能器及与超声波换能器连接的联轴器,所述清扫毛刷通过联轴器与超声波换能器相连,所述清扫毛刷通过高频振动对管道底面进行清洁。

[0012] 所述机器人机体,机体下方有吸尘通道口,灰尘通过该通道被收集到机器人外部的吸尘器中。

[0013] 本实用新型的有益之处在于,不同于普通的清扫机器人,本实用新型的机器人清扫装置上装有超声波换能器,可以在超声波换能器和清扫滚刷之间更换工作,本实用新型机器人可以在超声波的辅助下更有效地完成对管道的清扫;三自由度电机驱动清扫机械臂灵活性更大,操作人员可以根据具体的工作环境设置机械臂针对管道壁面的关节角度位姿,用简单易行的清扫机构完成中央空调通风管道的清扫;在三个位置摄像头的监控下,我们可以充分的监控机器人的清扫状态以及机器人的状态,能够有效快捷的完成工作,保证空调管道内部的清洁效果。

#### 附图说明

[0014] 下面结合附图及实施例对本专利做进一步的描述:

[0015] 图1是本实用新型结构侧视图;

[0016] 图2是本实用新型结构俯视图;

[0017] 图中,0-机器人机体,1-清扫毛刷,2-联轴器,3-超声波换能器,4-减速器,5-清扫滚刷,6-第一直流步进电机,7-机械臂小臂,8-第三监控CCD摄像头,9-第二直流步进电机,10-机械臂大臂,11-第三直流步进电机,12-第四直流步进电机,13-机器人搬运抓手,14-第一前置CCD与第二后置监控CCD摄像头,15-防撞轮,16-机器人履带行走机构,17-滚刷输出轴,18-吸尘通道口。

#### 具体实施方式

[0018] 以下我们结合附图对本申请做详细介绍。

[0019] 一种中央空调管道清洗机器人,如图1所示,包括机器人机体0通过驱动电机交叉布置的两侧的履带机构进行移动或者转弯。机器人机体0设置有防撞轮、前后摄像头与清扫监控摄像头、三自由度清扫机械臂机构以及机器人底盘下方的吸尘通道口。

[0020] 参照图1、图2,所述第一与第二监控CCD摄像头14安装与机器人机体的上端,所述第三监控CCD摄像头8固接于机器人机械臂小臂7之上;

[0021] 所述第四直流步进电机12与机器人机体下端固接,驱动机械臂整体相对机器人做转轴垂直水平面的转动;所述第三直流步进电机11及谐波减速器,步进电机与转盘相对固定连接,在谐波减速器的辅助下,传输合适的转速保证机器人机械臂大臂10相对转盘的俯仰运动;所述第二直流步进电机9及谐波减速器,第三直流步进电机与机械臂大臂10固接,在谐波减速器的辅助作用下,传输合适的转速保证机器人机械臂小臂相对机械臂大臂的相对运动;所述第一直流步进电机6,与机械臂小臂7相固定,所述减速器4与机器人机械臂小臂10固定连接,第一直流步进电机5输出轴输出的转速在减速器4的作用下得到滚刷输出轴

17的转动速度,所述滚刷5装在滚刷输出轴17上。

[0022] 机器人在外部上位机通过三个照明摄像一体的监控CCD摄像头8和14的监控下,通过当前需清洁工作面的要求,清扫机械臂可以通过第四直流步进电机12使整个清扫机械臂实现垂直水平方向转轴的转动,然后通过第三直流步进电机11、第二直流步进电机9的作用,实现在谐波减速器辅助下做机械臂大臂10相对机体的俯仰运动,机械臂小臂7相对机械臂大臂10的相对转动,至此在人的监控指令下保证清扫滚刷5与需清扫工作面之间保证合适的工作距离,不管是针对底面还是顶面或者侧面的清扫,我们都可以通过上面的步骤将清扫机构的执行构件调整到合适的位姿;当清扫滚刷5位姿确定并保持本工作段的固定,在操作人员于监控终端的控制下,机器人可以在防撞轮15与管道侧壁紧密接触下,完成对底面或者顶面的清扫以及垂直面间死角的清扫。

[0023] 同样,当在清扫滚刷5工作下,完成中央空调管道的四个面的初步清洁,鉴于管道内部常年累月的脏物累积,特别是底面的污染最为严重,于是可能会出现清扫滚刷5难以完全有效清理的情况。于是,我们拆掉可装卸的清扫滚刷5为超声波清洗腾出空间,然后在超声波换能器3的工作下,通过联轴器2给予清扫毛刷1高频振动,对管道底面的难以清洁的脏物进行清洁。

[0024] 在机器人行走清洁过程中,不论是清扫滚刷5还是清扫毛刷1的清洁过程,机器人机体底部的吸尘通道18在外部吸尘器作用下,将机器人清洗过程中扬起的灰尘收集到管道外部的集尘箱中。

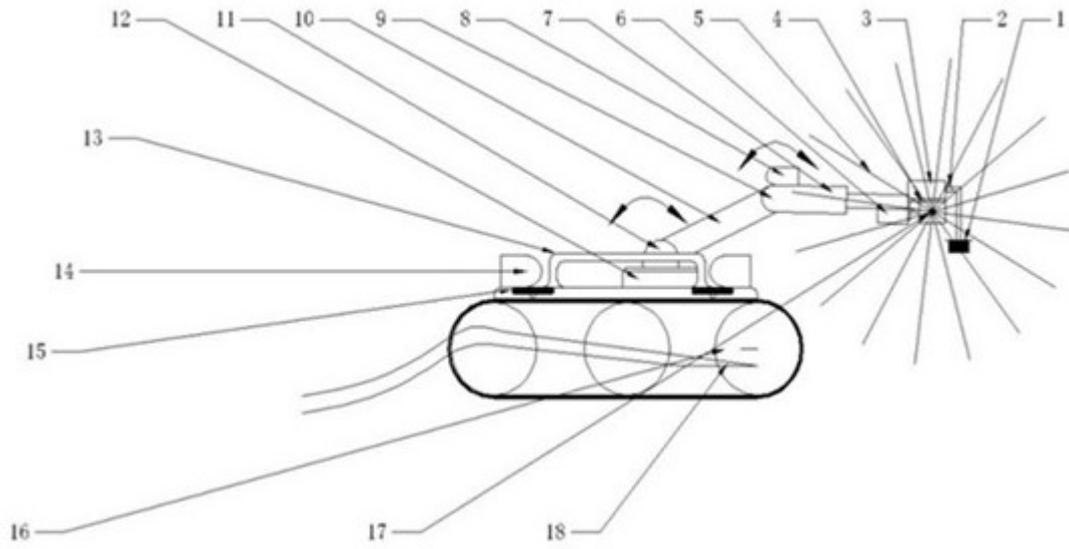


图1

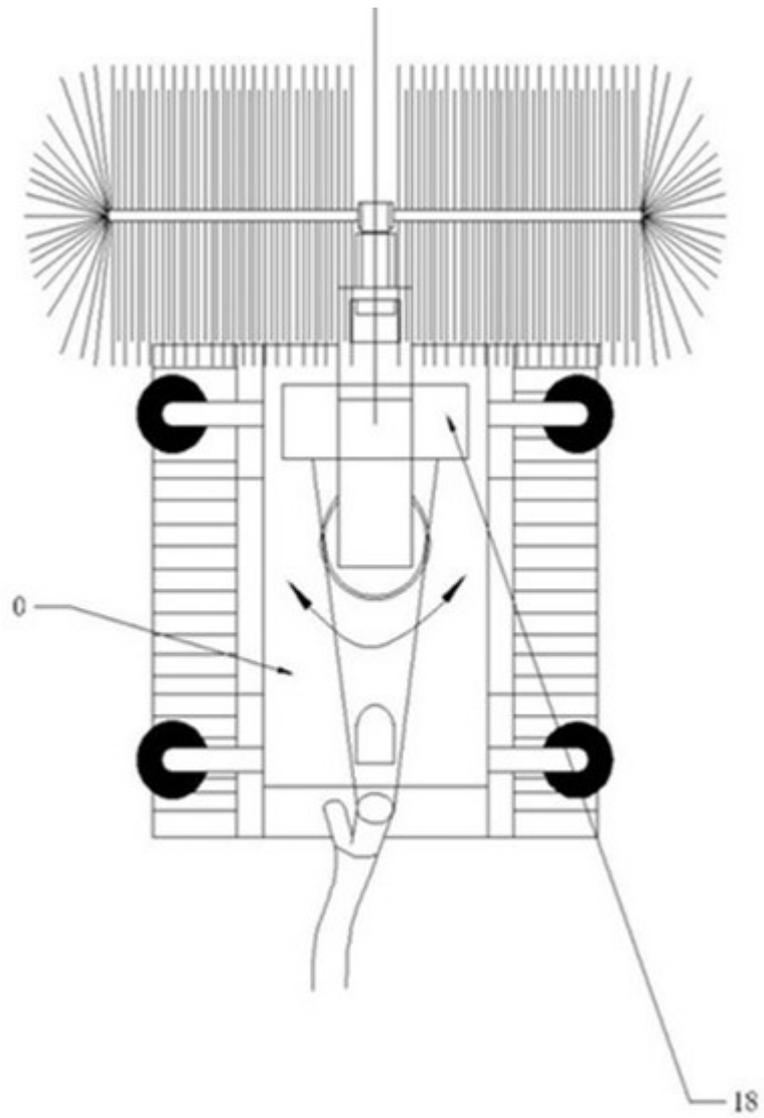


图2