



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206425311 U

(45)授权公告日 2017.08.22

(21)申请号 201720037333.0

(22)申请日 2017.01.13

(73)专利权人 重庆科技学院

地址 401331 重庆市沙坪坝区大学城东路  
20号

(72)发明人 任君坪 任连城 赵佳乐 袁力  
卿坤强

(74)专利代理机构 重庆蕴博君晟知识产权代理  
事务所(普通合伙) 50223

代理人 王玉芝

(51)Int.Cl.

B08B 9/051(2006.01)

B08B 9/032(2006.01)

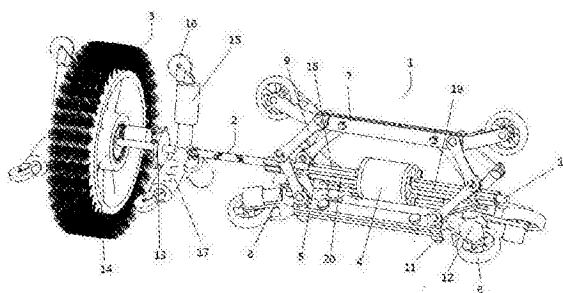
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

自适应管道清理机器人

(57)摘要

本实用新型公开了一种自适应管道清理机器人,包括移动平台和通过万向联轴器与移动平台连接的清洗装置,所述移动平台包括伸缩架和设置在伸缩架圆周方向的爬行轮组,伸缩架包括位于其轴向中心的步进电机、设置在步进电机两端的左旋丝杆传动机构和右旋丝杆传动机构,以及分别设置在左旋丝杆传动机构和右旋丝杆传动机构上的伸缩连杆,所述爬行轮组在伸缩架的两端各设置一组,每组共设置三个爬行轮。本实用新型可以自适应管道内径尺寸,有助于提高清洁质量和降低使用成本。



1. 一种自适应管道清理机器人,其特征在于:包括移动平台和通过万向联轴器与移动平台连接的清洗装置,所述移动平台包括伸缩架和设置在伸缩架圆周方向的爬行轮组,伸缩架包括位于其轴向中心的步进电机、设置在步进电机两端的左旋丝杆传动机构和右旋丝杆传动机构,以及分别设置在左旋丝杆传动机构和右旋丝杆传动机构上的伸缩连杆,所述爬行轮组在伸缩架的两端各设置一组,每组共设置三个爬行轮,伸缩连杆与爬行轮一一对应可旋转固定,且前后对应伸缩连杆之间设置有连接杆,相邻伸缩连杆之间设置有增稳装置,还包括摄像头、压力传感器和分别与摄像头、步进电机、压力传感器电连接的单片机控制器,所述摄像头固定在左旋丝杆传动机构的端部,所述压力传感器固定在爬行轮的转轴上。

2. 根据权利要求1所述的一种自适应管道清理机器人,其特征在于:所述伸缩连杆一端与左旋丝杆传动机构或右旋丝杆传动机构的丝杆螺母可旋转连接,另一端与连接杆可旋转固定,爬行轮通过轮架可旋转固定在连接杆上。

3. 根据权利要求1所述的一种自适应管道清理机器人,其特征在于:还包括为所述爬行轮提供旋转动力的动力总成,所述动力总成包括直流电机和蜗轮蜗杆减速器,所述蜗轮蜗杆减速器中的蜗杆轴与直流电机主轴连接固定,蜗轮轴与爬行轮的转轴连接固定。

4. 根据权利要求1所述的一种自适应管道清理机器人,其特征在于:所述增稳装置包括相互铰接在一起稳定杆I和稳定杆II。

5. 根据权利要求1所述的一种自适应管道清理机器人,其特征在于:所述清洗装置包括中心轴及固定在中心轴上沿中心轴的轴向方向顺次设置的第一支撑轮组、配流盘、清洁轮和第二支撑轮组,所述中心轴与左旋丝杆传动机构或右旋丝杆传动机构中的丝杆通过万向联轴器连接固定,所述中心轴为中空轴,所述配流盘的水流通道与中心轴的中空部分连通形成清洗剂流道。

6. 根据权利要求5所述的一种自适应管道清理机器人,其特征在于:所述第一支撑轮组和第二支撑轮组均包括固定中心轴上的支撑架和固定在支撑架上的支撑轮,所述支撑轮与支撑架之间设置有伸缩弹簧。

7. 根据权利要求6所述的一种自适应管道清理机器人,其特征在于:所述支撑架为呈120度均布的三叉形支撑脚结构,支撑轮为固定在三个支撑脚末端的万向轮。

## 自适应管道清理机器人

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及管道清洁技术领域,具体涉及一种可自适应管道内径尺寸的清理机器人。

### 背景技术

[0002] 在生活和生产中,管道作为一种重要的物料输送通道,由于使用时间过长会导致堵塞,因此需要经常进行必要的清理,例如油烟管道、空调管道等。由于管道多为垂直布置且管径小、长度大,人工清理难度较大,成本高。管道机器人可以代替人工完成狭小管道内的作业,在实际应用中有着重要的价值。

[0003] 通常地,现有管道机器人多采用以下几种结构:履带车结构,底部采用履带带动所述管道机器人在所述管道内行走;支撑杆结构,采用端部带有轮子的折叠杆结构将所述管道机器人支撑在所述管道中间,然后再实现行走运动;轮式结构,采用传统车轮或特殊结构的轮与管道内壁面接触,使所述管道机器人在所述管道内行驶。

[0004] 现有管道机器人由于结构和控制系统的不足对管道直径的自适应能力差,且大多数只适用于水平管道。为了解决上述问题,设了一种可以适用于水平管道和垂直管道的管径自适应清理机器人。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的就是为了解决上述问题,提供一种可以自适应管道内径尺寸的清理机器人。

[0006] 本实用新型可通过以下技术方案实现:

[0007] 一种自适应管道清理机器人,包括移动平台和通过万向联轴器与移动平台连接的清洗装置,所述移动平台包括伸缩架和设置在伸缩架圆周方向的爬行轮组,伸缩架包括位于其轴向中心的步进电机、设置在步进电机两端的左旋丝杆传动机构和右旋丝杆传动机构,以及分别设置在左旋丝杆传动机构和右旋丝杆传动机构上的伸缩连杆,所述爬行轮组在伸缩架的两端各设置一组,每组共设置三个爬行轮,伸缩连杆与爬行轮一一对应可旋转固定,且前后对应伸缩连杆之间设置有连接杆,相邻伸缩连杆之间设置有增稳装置,还包括摄像头、压力传感器和分别与摄像头、步进电机、压力传感器电连接的单片机控制器,所述摄像头固定在左旋丝杆传动机构的端部,所述压力传感器固定在爬行轮的转轴上。

[0008] 进一步,所述伸缩连杆一端与左旋丝杆传动机构或右旋丝杆传动机构的丝杆螺母可旋转连接,另一端与连接杆可旋转固定,爬行轮通过轮架可旋转固定在连接杆上。

[0009] 进一步,还包括为所述爬行轮提供旋转动力的动力总成,所述动力总成包括直流电机和蜗轮蜗杆减速器,所述蜗轮蜗杆减速器中的蜗杆轴与直流电机主轴连接固定,蜗轮轴与爬行轮的转轴连接固定。

[0010] 进一步,所述增稳装置包括相互铰接在一起稳定杆I和稳定杆II。

[0011] 进一步,所述清洗装置包括中心轴及固定在中心轴上沿中心轴的轴向方向顺次设

置的第一支撑轮组、配流盘、清洁轮和第二支撑轮组,所述中心轴与左旋丝杆传动机构或右旋丝杆传动机构中的丝杆通过万向联轴器连接固定,所述中心轴为中空轴,所述配流盘的水流通道与中心轴的中空部分连通形成清洗剂流道。

[0012] 进一步,所述第一支撑轮组和第二支撑轮组均包括固定中心轴上的支撑架和固定在支撑架上的支撑轮,所述支撑轮与支撑架之间设置有伸缩弹簧。

[0013] 进一步,所述支撑架为呈120度均布的三叉形支撑脚结构,支撑轮为固定在三个支撑脚末端的万向轮。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型有以下有益效果:

[0015] 1、通过控制系统对步进电机的控制,即可实现机器人移动平台的伸缩,从而实现移动平台对管径的自适应;提高了机器人的适应能力,有助于降低使用成本;

[0016] 2、使用蜗轮蜗杆减速器为爬行轮输出动力,可以利用蜗轮蜗杆的自锁性能,实现爬行轮在无动力输入情况下的自锁,避免出现滑落损坏的情况,保证设备的安全;

[0017] 3、在移动平台和清洗装置之间采用万向联轴器,可以增加清洗机器人的过弯能力;

[0018] 4、清洗装置配置有支撑架,避免了出现由于受力不均出现清理效果差的现象;

[0019] 5、清洗时,首先使用高压喷头进行喷洗,然后使用旋转毛刷进行刷洗,可以起到较好的清洁效果。

## 附图说明

[0020] 图1本实用新型的结构示意图。

[0021] 附图标记说明:

[0022] 1-移动平台;2-万向联轴器;3-清洗装置;4-步进电机;5-伸缩连杆;6-爬行轮;7-连接杆;8-稳定杆I;9-稳定杆II;10-摄像头;11-直流电机;12-蜗轮蜗杆减速器;13-配流盘;14-清洁轮;15-支撑架;16-支撑轮;17-伸缩弹簧;18-左旋丝杆传动机构;19-右旋丝杆传动机构;20-导向杆。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本实用新型的实施例作进一步详细说明。

[0024] 参见图1,一种自适应管道清理机器人,包括移动平台1、清洗装置3和控制系统,清洗装置3通过万向联轴器2与移动平台连接固定,移动平台包括伸缩架和设置在伸缩架圆周方向的爬行轮组,伸缩架包括位于其轴向中心的步进电机4、设置在步进电机4两端的左旋丝杆传动机构18和右旋丝杆传动机构19,以及分别设置在左旋丝杆传动机构和右旋丝杆传动机构上的伸缩连杆5,爬行轮组在伸缩架的两端各设置一组,每组共设置三个爬行轮6,伸缩连杆5与爬行轮一一对应,且通过铰链可旋转连接,左旋丝杆传动机构18与右旋丝杆传动机构中的丝杆螺母和丝杆分别与爬行轮架、连杆组成四连杆机构,通过步进电机的转动,带动丝杆转动,驱动两个丝杆螺母沿着导轨轴向相反方向移动,从而实现机器人移动平台的径向伸缩;同时,步进电机的轴向上,前后对应伸缩连杆之间设置有连接杆7,在步进电机的圆周上,相邻伸缩连杆之间设置有增稳装置,本实施例的增稳装置包括相互铰接在一起稳定杆I 8和稳定杆II 9,通过铰接的稳定杆I 8和稳定杆II 9,可以调节相邻伸缩连杆之间

距离,使其适应伸缩架的伸缩,同时,也增加了移动平台的稳定性;本实施例的控制系统包括摄像头10、压力传感器和分别与摄像头10、步进电机、压力传感器电连接的单片机控制器,具体的,摄像头10固定在左旋丝杆传动机构的端部,压力传感器固定在爬行轮的转轴上,摄像头内部布置有照明灯,可以将管道内部的画面实时传输到控制器,以便控制者做出相应的操作,通过摄像头、压力传感器将信号传递到单片机控制器,经分析判断后,单片机控制器对步进电机发出控制指令:包括旋转方向的调整、启动或关闭等,通过控制系统实现移动平台对管径的自适应调整。

[0025] 本实施例中,伸缩连杆一端与左旋丝杆传动机构或右旋丝杆传动机构的丝杆螺母可旋转连接,另一端与连接杆可旋转固定,爬行轮通过轮架可旋转固定在连接杆上,通过铰链连接,可使伸缩连杆具有旋转自由度,可在步进电机旋转驱动下,一端随丝杆轴向移动,并拉动另一端旋转,使其在丝杆径向方向的投影发生改变,进而改变爬行轮组形成的直径,以适应不同管内径。

[0026] 本实施例中,左旋丝杆传动机构的丝杆螺母与右旋丝杆传动机构的丝杆螺母之间还设置有导向杆20,导向杆沿步进电机的圆周方向设置多根,并穿过步进电机,当丝杆螺母在丝杆的作用下沿导向杆轴向移动,可提高其稳定性。

[0027] 本实施例中,还包括为爬行轮提供旋转动力的动力总成,具体的,动力总成包括直流电机11和蜗轮蜗杆减速器12,蜗轮蜗杆减速器中的蜗杆轴与直流电机主轴连接固定,蜗轮轴与爬行轮的转轴连接固定,通过蜗轮蜗杆减速器可大幅降低转速,使其适应清洁时的行走速度,且可以利用蜗轮蜗杆的自锁性能实现爬行轮在无动力输入情况下的转动自锁,避免出现滑落损坏的情况。

[0028] 本实施例中,清洗装置包括中心轴18及固定在中心轴上沿中心轴的轴向方向顺次设置的第一支撑轮组、配流盘13、清洁轮14和第二支撑轮组,中心轴与左旋丝杆传动机构或右旋丝杆传动机构中的丝杆通过万向联轴器连接固定,中心轴为中空轴,配流盘的水流通道与中心轴的中空部分连通形成清洗剂流道,并通过配流盘上设置的多个喷头进行喷洗作业,可以提高其清洁水平。

[0029] 本实施例中,清洁轮14与中心轴之间设置有轴承,并通过直流电机与齿轮减速器的综合作用,使清洁轮14可相对于中心轴旋转,进行清洁操作。

[0030] 本实施例中,第一支撑轮组和第二支撑轮组均包括固定中心轴上的支撑架15和固定在支撑架上的支撑轮16,支撑轮与支撑架之间设置有伸缩弹簧17,弹簧可以使支撑架的径向尺寸随管径的变化实现自适应,支撑架为呈120度均布的三叉形支撑脚结构,支撑轮为固定在三个支撑脚末端的万向轮。

[0031] 以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

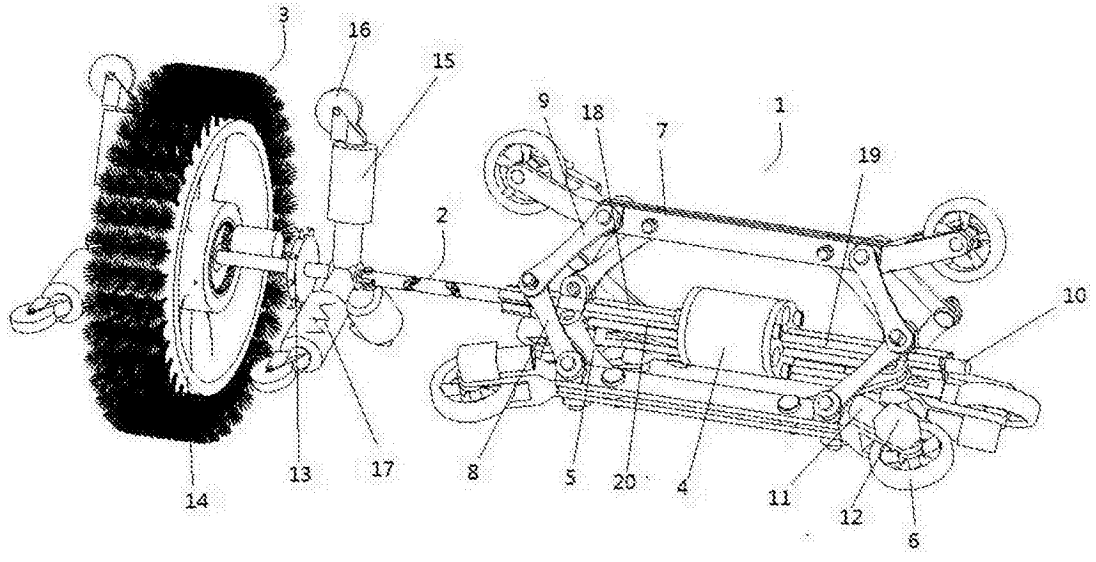


图1