



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108820062 A

(43)申请公布日 2018. 11. 16

(21)申请号 201810731765.0

(22)申请日 2018.07.05

(71)申请人 武汉科技大学

地址 430081 湖北省武汉市青山区和平大道947号

(72)发明人 詹曷 陈新元 郭炜民

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222

代理人 薛玲

(51) Int. Cl.

B62D 57/024(2006.01)

G01N 29/265(2006.01)

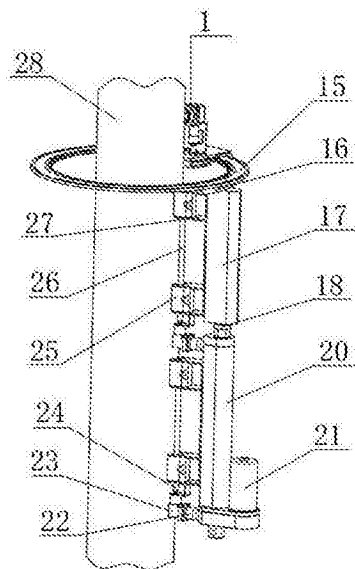
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54)发明名称

一种超长圆柱结构表面检测机器人

(57)摘要

一种超长圆柱结构表面检测机器人,其特征在于包括,检测机构和攀爬机构;所述检测机构包括摄像设备和齿圈,所述摄像设备滑动安装在所述齿圈上,齿圈由两个半圆形齿圈组合而成,从而环绕在被检测体上;攀爬机构包括永磁吸盘、电动推杆活塞杆、电动推杆缸筒、电动推杆杆件、电动推杆驱动电机、以及永磁吸盘驱动电机;齿圈安装在所述电动推杆杆件上部,电动推杆杆件通过螺纹连接在电动推杆活塞杆上;电动推杆活塞杆安装在电动推杆缸筒中,由电动推杆驱动电机驱动其从电动推杆缸筒伸出或收起;永磁吸盘分别安装在电动推杆缸筒和电动推杆杆件上,用以吸附被检测体;永磁吸盘驱动电机控制永磁吸盘内部磁力系统的改变,从而实现对被检测体的吸附和松开。



1. 一种超长圆柱结构表面检测机器人,其特征在于包括:检测机构和攀爬机构;

所述检测机构包括摄像设备和齿圈,所述摄像设备滑动安装在所述齿圈上,所述齿圈由两个半圆形齿圈组合而成,从而环绕在被检测体上;

所述攀爬机构包括永磁吸盘、电动推杆活塞杆、电动推杆缸筒、电动推杆杆件、电动推杆驱动电机、以及永磁吸盘驱动电机;

所述齿圈安装在所述电动推杆杆件上部,所述电动推杆杆件通过螺纹连接在所述电动推杆活塞杆上;

所述电动推杆活塞杆安装在所述电动推杆缸筒中,由所述电动推杆驱动电机驱动其从所述电动推杆缸筒伸出或收起;

所述永磁吸盘分别安装在所述电动推杆缸筒和电动推杆杆件上,用以吸附被检测体;

所述永磁吸盘驱动电机控制所述永磁吸盘内部磁力系统的改变,从而实现对被检测体的吸附和松开。

2. 根据权利要求1所述的一种超长圆柱结构表面检测机器人,其特征在于:所述永磁吸盘至少有四个,分为两组,每组两个;

所述两组永磁吸盘中的一组分别安装在所述活塞式电动推杆的上端和下端,另一组分别安装在所述电动推杆杆件的上端和下端。

3. 根据权利要求2所述的一种超长圆柱结构表面检测机器人,其特征在于:所述两组永磁吸盘分别通过一根磁铁开关轴串联,所述永磁吸盘驱动电机与所述磁铁开关轴相连,通过所述永磁吸盘驱动电机正转或反转驱动所述磁铁开关轴进而改变所述永磁吸盘内磁力系统。

4. 根据权利要求1所述的一种超长圆柱结构表面检测机器人,其特征在于:所述摄像设备通过摄像设备支座安装在所述齿圈上,所述摄像设备支座上安装有编码器电机,所述编码器电机驱动所述摄像设备支座进而带动所述摄像设备绕所述齿圈进行360°运动。

一种超长圆柱结构表面检测机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及检测机器人技术领域,特别涉及一种超长圆柱结构表面检测机器人。

背景技术

[0002] 如大坝的起重缸,其活塞杆表面是否有严重缺陷,将决定起重缸是否能正常工作。而现在主流的检测方法是人工搭建桁架,工人爬到桁架上,用肉眼观察是否存在缺陷。这样的工程,检测一次,至少要花费一个月的时间,不仅影响大坝的正常工作,还由于操作人员水平的差异,检测结果存在明显差异。

[0003] 市场上存在的可行的检测方法,主要是爬树机器人和无人机检测。由于活塞杆光滑且易损,传统的爬树机器人夹紧的固定方法显然不适用,而无人机由于活塞杆所在位置空间有限,无法拍摄背面的缺陷情况,所以一个自动化控制的超长圆柱结构检测系统显得格外重要。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种超长圆柱结构表面检测机器人,以解决现有技术中依靠人工检测耗时过长而其他检测方法又不适用的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明所采用的技术方案如下:

[0006] 一种超长圆柱结构表面检测机器人,其特征在于包括,检测机构和攀爬机构;

[0007] 所述检测机构包括摄像设备和齿圈,所述摄像设备滑动安装在所述齿圈上,所述齿圈由两个半圆形齿圈组合而成,从而环绕在被检测体上;

[0008] 所述攀爬机构包括永磁吸盘、电动推杆活塞杆、电动推杆缸筒、电动推杆杆件、电动推杆驱动电机、以及永磁吸盘驱动电机;

[0009] 所述齿圈安装在所述电动推杆杆件上部,所述电动推杆杆件通过螺纹连接在所述电动推杆活塞杆上;

[0010] 所述电动推杆活塞杆安装在所述电动推杆缸筒中,由所述电动推杆驱动电机驱动其从所述电动推杆缸筒伸出或收起;

[0011] 所述永磁吸盘分别安装在所述电动推杆缸筒和电动推杆杆件上,用以吸附被检测体;

[0012] 所述永磁吸盘驱动电机控制所述永磁吸盘内部磁力系统的改变,从而实现对被检测体的吸附和松开。

[0013] 进一步地,所述永磁吸盘至少有四个,分为两组,每组两个;

[0014] 所述两组永磁吸盘中的一组分别安装在所述活塞式电动推杆的上端和下端,另一组分别安装在所述电动推杆杆件的上端和下端。

[0015] 进一步地,所述两组永磁吸盘分别通过一根磁铁开关轴串联,所述永磁吸盘驱动电机与所述磁铁开关轴相连,通过所述永磁吸盘驱动电机正转或反转驱动所述磁铁开关轴进而改变所述永磁吸盘内磁力系统。

[0016] 进一步地,所摄像设备通过摄像设备支座安装在所述齿圈上,所述摄像设备支座上安装有编码器电机,所述编码器电机驱动所述摄像设备支座进而带动所述摄像设备绕所述齿圈进行360°运动。

[0017] 由于采用上述技术方案,发明工具与现有工具相比具有如下积极效果:

[0018] (1) 本发明能够稳定的吸附在光滑的大型圆柱结构表面,如大型活塞杆上爬行,解决了此类技术上的空缺。

[0019] (2) 本发明中所使用摄像设备能稳定的在齿圈上旋转及拍摄,检测无死角,经过图像处理技术,可以得到精确的检测结果。

附图说明

[0020] 图1为本发明整体结构示意图

[0021] 图2为本发明中摄像设备与齿圈组装结构示意图

[0022] 图3为本发明中摄像设备与齿圈组装结构截面图

[0023] 图4为本发明中齿圈与电动推杆杆件连接结构示意图

[0024] 图5为本发明中电动推杆杆件顶部L型齿圈支撑板结构示意图

[0025] 图6为本发明中活塞式电动推杆结构示意图

[0026] 图7为本发明齿圈组合方式结构示意图

[0027] 图中:1摄像设备,2摄像设备支座,3编码器电机,4齿轮轴电动机联轴器,5相机载体部件一,6齿轮轴,7上轴承压板,8轴承,9齿轮,10钢珠,11相机载体部件二,12钢珠挡板,13相机载体部件三,14下轴承端盖,15齿圈,151半圆形齿圈,152齿圈连接件,16齿圈支撑板,17电动推杆杆件,18锁紧螺母,19电动推杆活塞杆,20电动推杆缸筒,21电动推杆电机,22永磁吸盘驱动电机,23减速器,24磁铁电动机联轴器,25永磁吸盘,26磁铁开关轴,27磁铁支座,28超长圆柱结构

具体实施方式

[0028] 以下结合附图,通过具体的实施例对本发明进行详细说明。

[0029] 如图1、2、3所示,本发明一种超长圆柱结构表面检测机器人,检测机构和攀爬机构;所述检测机构包括摄像设备1、编码器电机3和齿圈15。

[0030] 所述摄像设备1安装在摄像设备支座2上,所述摄像设备支座2底部安装在相机载体上;所述相机载体包括三部分,分别是相机载体部件一5、相机载体部件二11、相机载体部件三13,所述相机载体部件一5为长方形直板,所述相机载体部件二11、相机载体部件三13均为L型板,所述相机载体部件二11、相机载体部件三13固定在所述相机载体部件一5的两端。所述齿圈15安装在所述相机载体部件一5与所述相机载体部件二11之间,所述相机载体部件一5的下端面以及所述相机载体部件二11的上端面上分别开有曲形凹槽,所述齿圈15上端面以及下端面沿所述齿圈15一周开有与前述曲形凹槽相适配的曲形凹槽,所述凹槽中安装有钢珠10,所述相机载体部件一5两侧安装有“门”字形钢珠挡板12,将所述钢珠10限制在所述相机载体部件一5底部。

[0031] 如图7所示,所述齿圈15由两个半圆形齿圈151通过齿圈连接件152组合而成。所述齿圈15呈圆环形,其内部均匀分布有轮齿。

[0032] 再如图2、3所示,所述编码器电机3安装在所述摄像设备支座2上,其底端通过齿轮轴电动机联轴器4连接有齿轮9,其外接控制系统,其带编码器的特质保证其受到脉冲信号后能控制齿轮9在齿圈15上按角度转动。所述相机载体部件一5开有通孔,所述通孔中安装有轴承8,所述相机载体部件三13内部相对应位置也安装有轴承8,所述齿轮9通过齿轮轴6安装在所述两个轴承8上,所述齿轮轴电动机联轴器4与所述齿轮轴6相连接。所述两个轴承8外侧分别设置有上轴承压板7和下轴承端盖14用以固定轴承8。

[0033] 在如图1、6所示,所述攀爬机构包括永磁吸盘25、永磁吸盘驱动电机22、磁铁开关轴26、活塞式电动推杆、电动推杆电机21。

[0034] 所述活塞式电动推杆包括电动推杆杆件17、电动推杆活塞杆19、电动推杆缸筒20,所述电动推杆活塞杆19安装在所述电动推杆缸筒20中,通过所述电动推杆电机21驱动所述电动推杆活塞杆19从所述电动推杆缸筒20伸出或收起。所述电动推杆活塞杆19顶部攻有外螺纹,所述电动推杆杆件17底部攻有内螺纹,所述电动推杆杆件17通过所述螺纹安装在所述电动推杆活塞杆19顶部。

[0035] 优选地,所述电动推杆活塞杆19杆头攻有外螺纹,且车扳手位,在所述电动推杆杆件17安转到所述电动推杆活塞杆19之前,先在所述电动推杆活塞杆19上拧入锁紧螺母18,待电动推杆杆件17快完全拧到电动推杆活塞杆19上,且所述电动推杆杆件17上所述永磁吸盘25的安装面和电动推杆缸筒20上所述永磁吸盘25的安装面平行时,停止拧动电动推杆杆件17,改将锁紧螺母18上拧,将电动推杆杆件17锁紧,以保证电动推杆杆件17安装永磁吸盘25的安装面和电动推杆缸筒20安装永磁吸盘25的安装面平行。

[0036] 所述永磁吸盘25至少有四个,分成两组,每组两个。其中一组两个永磁吸盘25分别通过磁铁支座27安装在所述电动推杆杆件17的上端和下端,另一组两个永磁吸盘25分别通过磁铁支座27安装在所述电动推杆缸筒20的上端和下端。所述每组两个永磁吸盘25分别通过一根磁铁开关轴26串联在一起,所述磁铁开关轴26底部通过磁铁电动机联轴器24连接一个减速器23,所述减速器23连接永磁吸盘驱动电机22。通过所述永磁吸盘驱动电机22的正转或反转,带动所述磁铁开关轴26拨动所述永磁吸盘25内部的磁铁,使得其中磁力系统发生改变,进而使得所述永磁吸盘25消磁或复磁,从而吸附超长圆柱结构28。

[0037] 如图4、5所示,所述电动推杆杆件17顶部安装有L型曲状齿圈支撑板16,所述齿圈15底部固定安装在所述齿圈支撑板16上。

[0038] 工作原理:操作人员把将齿圈15组合后环绕安装在超长圆柱结构28上,系统开始工作,起初,上下两组永磁吸盘25均处于闭合吸紧状态,在编码器电机3的驱动下,摄像设备1在拍摄第一张相片后绕齿圈15转动指定角度,之后停止转动拍摄第二张照片,循环上述步骤直至绕圆柱一周。然后,上面的一组永磁吸盘25在永磁吸盘驱动电机22以及磁铁开关轴26的作用下消磁松开,所述电动推杆电机21驱动所述电动推杆活塞杆19从所述电动推杆缸筒20伸出,推动电动推杆杆件17以及上部的检测机构上升一个行程,之后上面一组永磁吸盘25在永磁吸盘驱动电机22以及磁铁开关轴26的作用下复磁吸紧,此时摄像设备1再拍摄一周。之后下面一组永磁吸盘25在永磁吸盘驱动电机22以及磁铁开关轴26的作用下消磁松开,活塞式电动推杆反向运动一个行程,将其缸筒部分提升上来。如此,按上述步骤循环进行,可以将超长圆柱结构28表面全部拍摄下来,经过图像处理,得到检测结果。

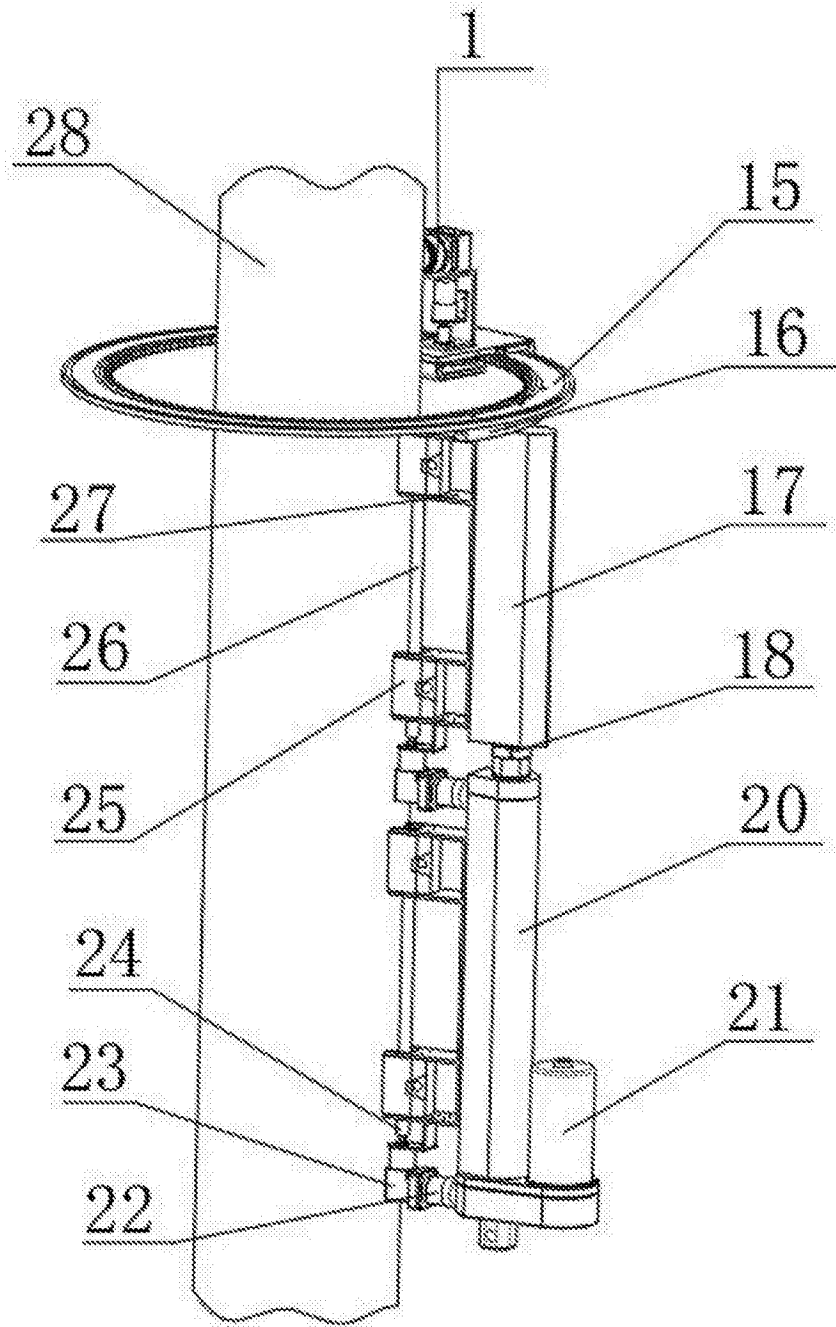


图1

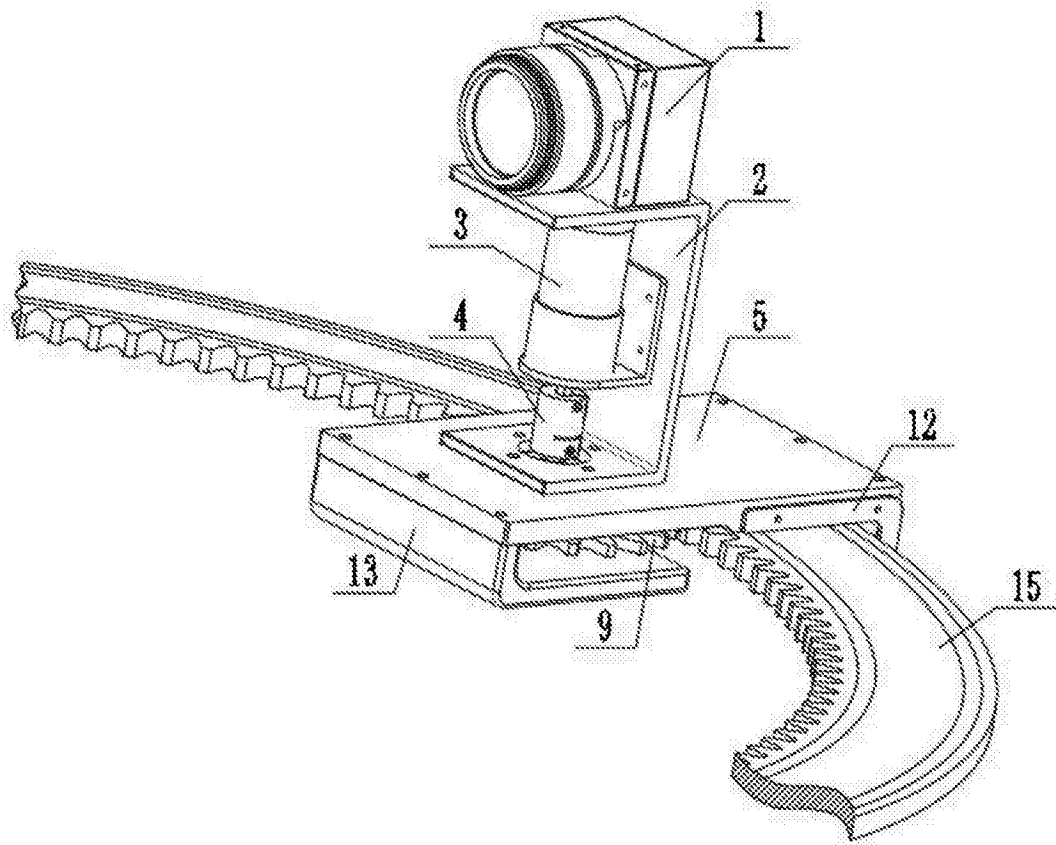


图2

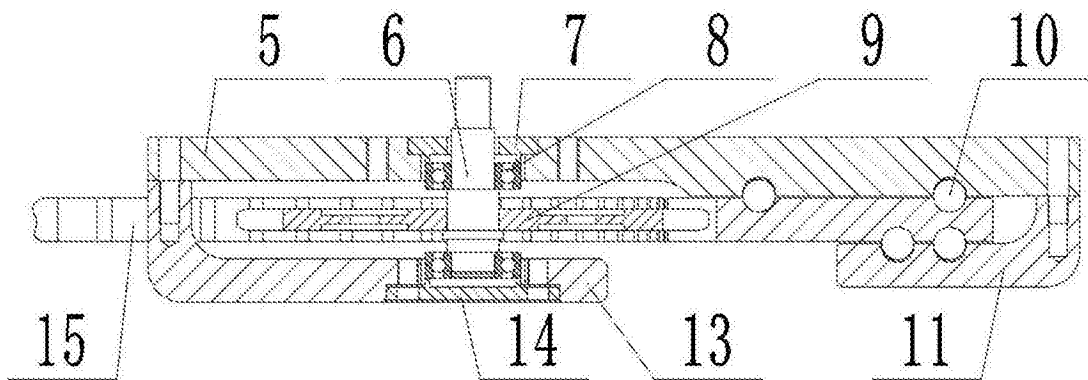


图3

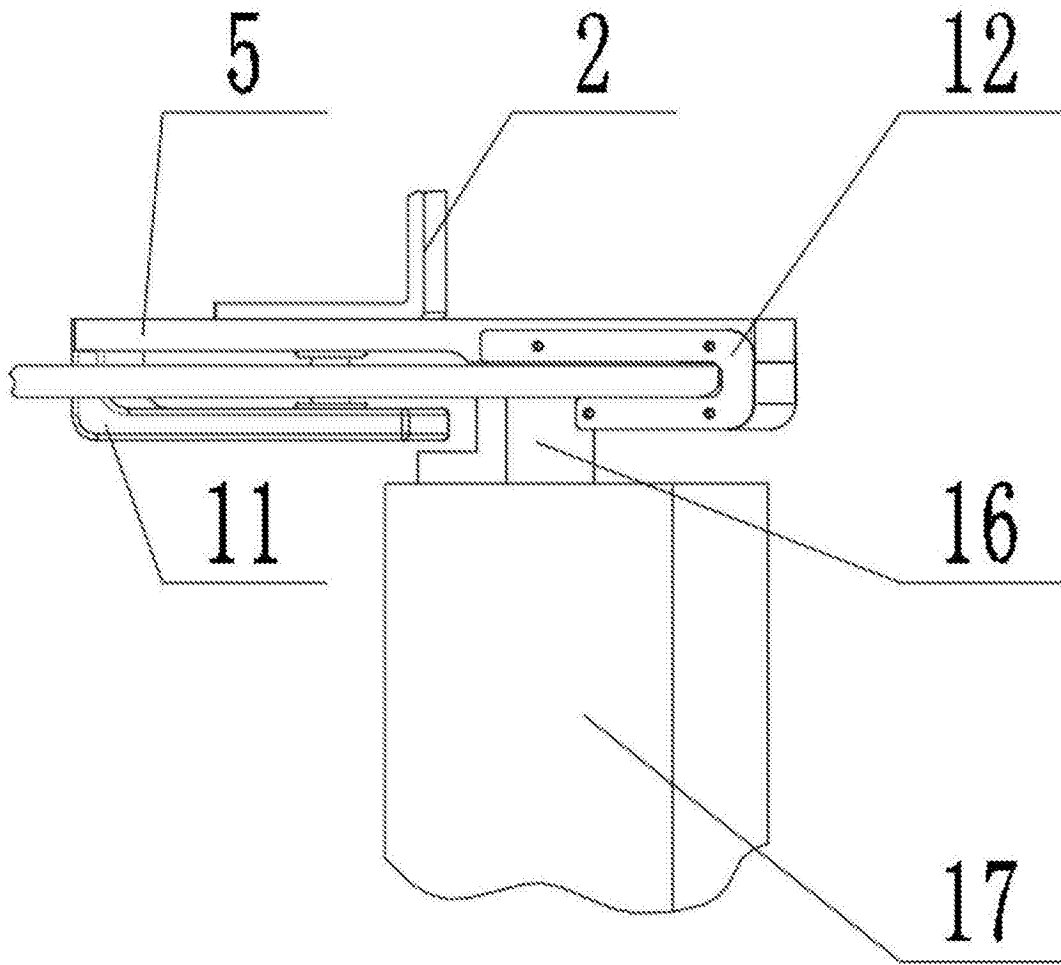


图4

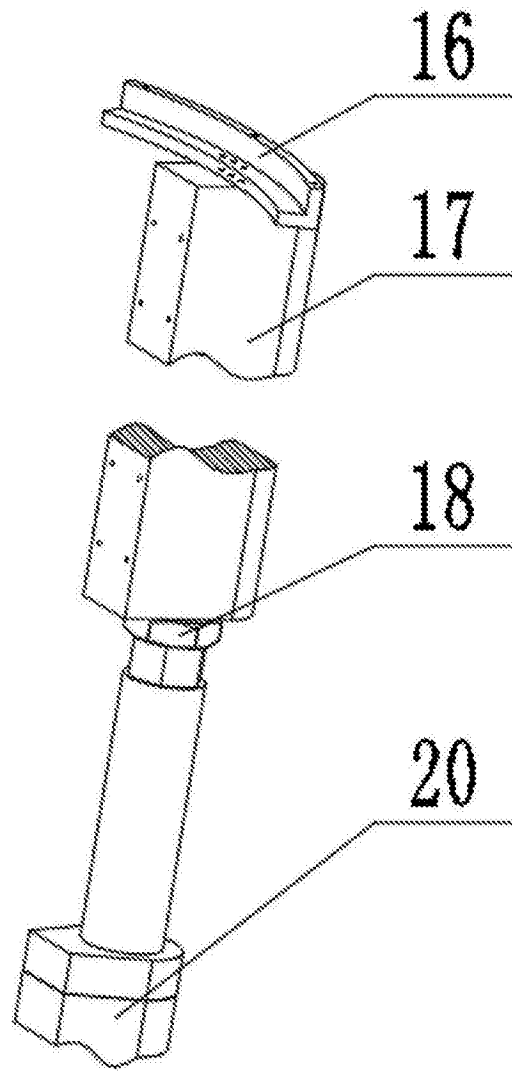


图5

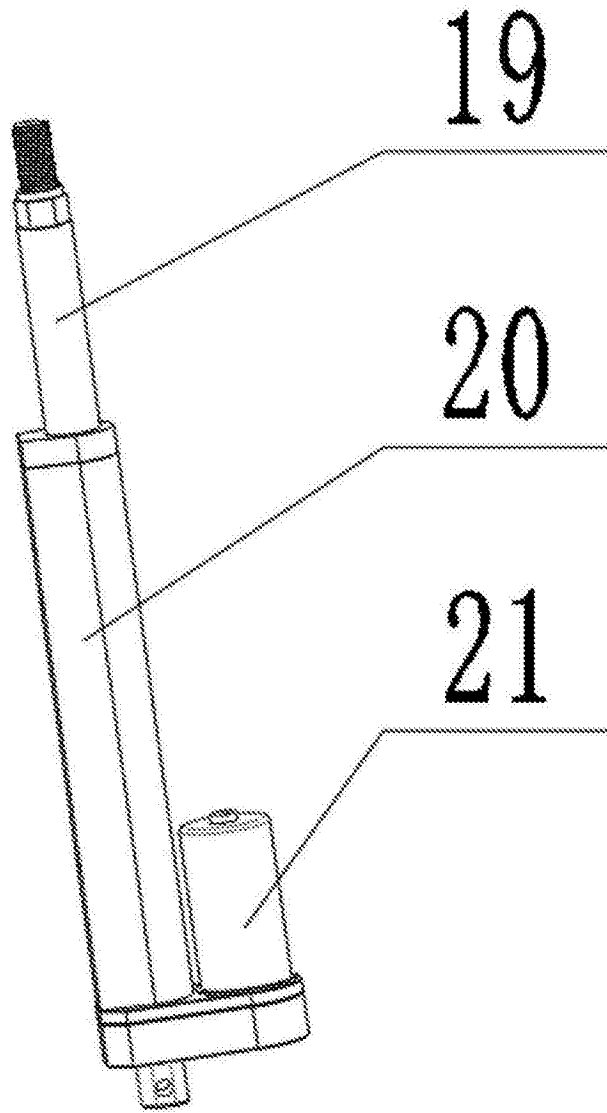


图6

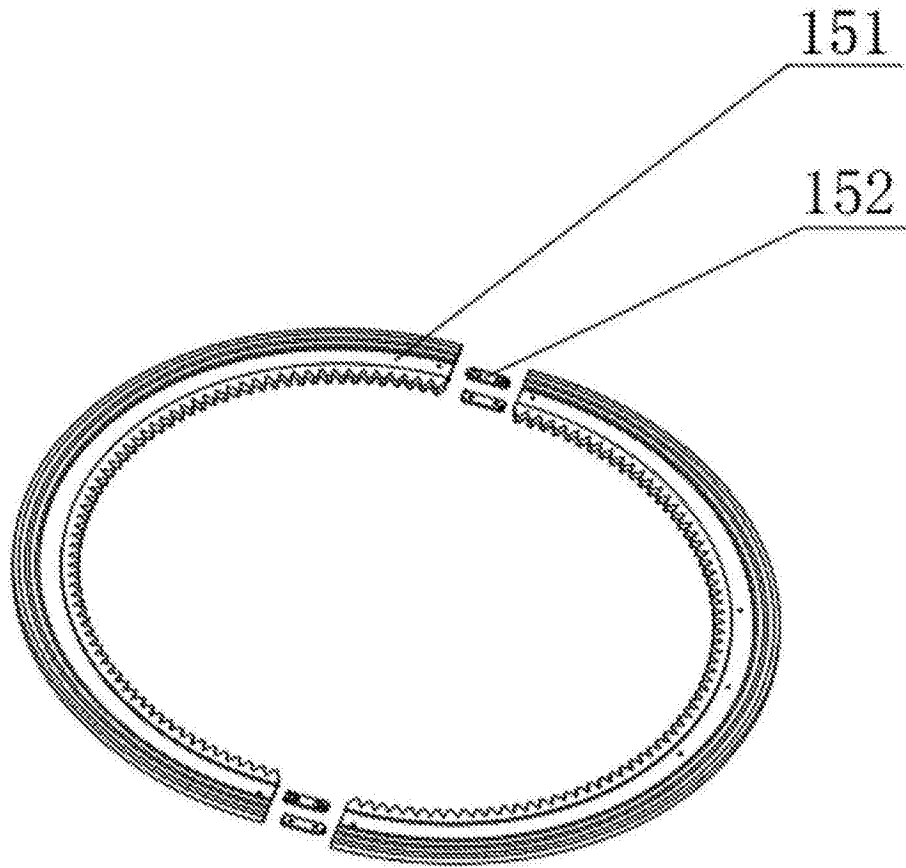


图7