



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114910006 A

(43) 申请公布日 2022.08.16

(21) 申请号 202210828605.4

B08B 9/047 (2006.01)

(22) 申请日 2022.07.15

(71) 申请人 天津市特种设备监督检验技术研究院
(天津市特种设备事故应急调查处理中心)

地址 300192 天津市南开区航天道32号

(72) 发明人 吕海潮 司永宏 张瀚文 郝博
杨昱东 李玉栋 闫昊

(74) 专利代理机构 黑龙江立超同创知识产权代理
有限责任公司 23217

专利代理师 杨立超

(51) Int. Cl.

G01B 11/02 (2006.01)

G01N 23/04 (2018.01)

G01N 21/954 (2006.01)

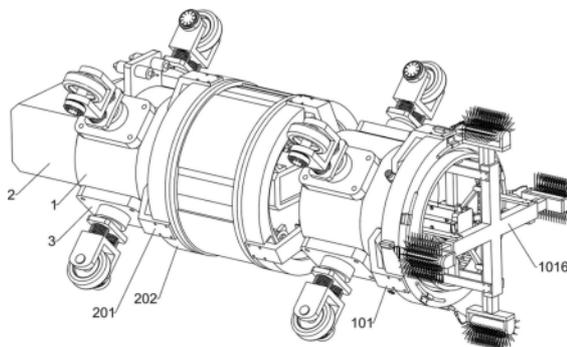
权利要求书3页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

一种管道缺陷长度检验装置及检验方法

(57) 摘要

本发明提供了一种管道缺陷长度检验装置及检验方法,属于管道检测技术领域。为了解决现有设备难以对气体输送管道定期完成内部检测,且无法确定管道缺陷的长度的问题。一种管道缺陷长度检验装置,包括移动系统、内部缺陷检测系统、表面检测系统和配合成像系统;移动系统设置有两个;两个移动系统之间连接有内部缺陷检测系统。主要检测气体输送管道内表面的腐蚀情况,同时清洁掉管道内壁影响腐蚀情况判断的杂物及附着物,使得管道的内壁保持洁净,并利用X射线的探伤功能进行内部裂纹的检测,实现高效检测,摒弃传统的依靠轮的转动圈数的测距方式,避免打滑影响测距,最终利用激光测距的方式准确的标示出缺陷的长度。



1. 一种管道缺陷长度检验装置,包括有第一蓄电池(2);其特征在于:还包括有移动系统、内部缺陷检测系统、表面检测系统、配合成像系统和激光感应灯(8);移动系统设置有两个;后方的移动系统后部固接有第一蓄电池(2);两个移动系统之间连接有利用X射线覆盖式缺陷探伤的内部缺陷检测系统;前方的移动系统前部连接有清洁管道内壁并记录内壁表面腐蚀情况的表面检测系统;移动系统的外侧设置有配合成像系统。

2. 按照权利要求1所述的一种管道缺陷长度检验装置,其特征在于:每个移动系统包括有连接座(1)、支撑块(3)、第一电动伸缩件(4)、第一弹性连接基座(5)和第一电动导向轮(6);连接座(1)设置有两个;后方的连接座(1)后部固接第一蓄电池(2);每个连接座(1)外表面固接有若干个周向均布的支撑块(3);每个支撑块(3)上各固接有一个第一电动伸缩件(4);每个第一电动伸缩件(4)伸缩部各固接有一个第一弹性连接基座(5),且每个第一弹性连接基座(5)上至少安装有一个弹簧伸缩杆;位于每个第一弹性连接基座(5)上的弹簧伸缩杆末端平齐且固接有一个第一电动导向轮(6)。

3. 按照权利要求2所述的一种管道缺陷长度检验装置,其特征在于:每个第一电动导向轮(6)的轮外表面固接有一层防滑橡胶垫。

4. 按照权利要求3所述的一种管道缺陷长度检验装置,其特征在于:表面检测系统包括有第一连接架(101)、第一圆形滑轨(102)、第一摄像头(103)、第一支撑板(104)、第一伺服电机(105)、第一平齿轮(106)、第一内齿转动环(107)、吸附器(108)、第二支撑板(109)、第二电动伸缩件(1010)、固定座(1011)、连杆(1012)、第二底座(1013)、直线移动板(1014)、清理件(1015)、十字滑轨(1016)和探照灯(1017);前方的连接座(1)前部固接有若干个周向均布第一连接架(101);若干个第一连接架(101)固接有第一圆形滑轨(102);第一圆形滑轨(102)上固接有若干个周向均布的第一摄像头(103);第一圆形滑轨(102)内部滑动连接有第一内齿转动环(107);前方的连接座(1)前部下侧固接有第一支撑板(104);第一支撑板(104)上固接有第一伺服电机(105);第一伺服电机(105)输出轴固接有第一平齿轮(106);第一平齿轮(106)啮合第一内齿转动环(107);第一连接架(101)或第一圆形滑轨(102)的上表面固接有若干个周向均布的吸附器(108);第一内齿转动环(107)内表面固接有两个上下对称的第二支撑板(109);第一内齿转动环(107)前部固接有十字滑轨(1016);两个第二支撑板(109)相向侧固接有第二电动伸缩件(1010);第二电动伸缩件(1010)伸缩部固接有固定座(1011);固定座(1011)转动连接有四个连杆(1012),且四个连杆(1012)周向均布;四个连杆(1012)前部各转动连接有一个第二底座(1013);每个第二底座(1013)各固接有一个直线移动板(1014);四个直线移动板(1014)均滑动连接十字滑轨(1016);四个直线移动板(1014)端部各固接有一个清理件(1015);第一圆形滑轨(102)前侧固接有五个周向均布的探照灯(1017)。

5. 按照权利要求4所述的一种管道缺陷长度检验装置,其特征在于:清理件(1015)为硬质毛刷,硬质毛刷的刷毛覆盖角度为 120° - 180° ;每个探照灯(1017)均为弧形灯光。

6. 按照权利要求5所述的一种管道缺陷长度检验装置,其特征在于:内部缺陷检测系统包括有第二连接架(201)、第二圆形滑轨(202)、第二内齿转动环(203)、第三支撑板(204)、第二伺服电机(205)、第二平齿轮(206)、搭载环(207)、X射线探伤仪(208)、中心处理器(209)、环形电动滑轨(2010)、遮挡板(2011)和收纳器(2012);两个连接座(1)相向侧各固接有若干个第二连接架(201);每侧的若干个第二连接架(201)固接有一个第二圆形滑轨

(202);每个第二圆形滑轨(202)内部各滑动连接有一个第二内齿转动环(203);两个连接座(1)相向侧下部各固接有一个第三支撑板(204);两个第三支撑板(204)上各固接有一个第二伺服电机(205);两个第二伺服电机(205)输出轴各固接有一个第二平齿轮(206);两个第二平齿轮(206)各啮合一个第二内齿转动环(203);两个第二内齿转动环(203)之间固接有搭载环(207);搭载环(207)上固接有若干个周向均布X射线探伤仪(208);搭载环(207)内部固接有中心处理器(209);搭载环(207)外表面固接有两个左右对称的环形电动滑轨(2010);两个环形电动滑轨(2010)内滑动连接有若干个遮挡板(2011),X射线探伤仪(208)的数量与遮挡板(2011)的数量相同;相邻两个环形电动滑轨(2010)相向侧之间固接有一个收纳器(2012)。

7.按照权利要求6所述的一种管道缺陷长度检验装置,其特征在于:X射线探伤仪(208)、遮挡板(2011)和收纳器(2012)的数量均为四个,每个X射线探伤仪(208)辐照的X射线角度范围为 30° - 45° 。

8.根据权利要求6所述的一种管道缺陷长度检验装置,其特征在于:遮挡板(2011)的内径长度与收纳器(2012)的外径长度一致。

9.根据权利要求1-8中任意一项权利要求所述的一种管道缺陷长度检验装置,其特征在于:配合成像系统包括有搭载板(9)、第二蓄电池(10)、第二摄像头(11)、第三电动伸缩件(12)、第二弹性连接基座(13)、第二电动导向轮(14)、固定架(15)、电动转轴(16)、连接板(17)和成像板(18);内部缺陷检测系统外侧对应设置有搭载板(9),且搭载板(9)为弯折板;搭载板(9)上表面固接有第二蓄电池(10);搭载板(9)上表面前部固接有第二摄像头(11);搭载板(9)下表面弯折部固接有若干个第三电动伸缩件(12);每个第三电动伸缩件(12)伸缩部各固接有一个第二弹性连接基座(13);每个第二弹性连接基座(13)上至少安装有一个弹簧伸缩杆;位于每个第二弹性连接基座(13)上的弹簧伸缩杆末端平齐且固接有一个第二电动导向轮(14);搭载板(9)下表面中部固接有固定架(15);固定架(15)上固接有两个电动转轴(16);每个电动转轴(16)上均固接有一个连接板(17);每个连接板(17)均固接有一个成像板(18)。

10.一种管道缺陷长度检验装置的检验方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、准备工作,将管道缺陷长度检验装置移动至待测管道的端口位置,使管道缺陷长度检验装置进入到待测管道的内部和外部,在待测管道的端口固定好光线感应器,通过远程遥感的控制器启动管道缺陷长度检验装置;

步骤二、管道内清理,通过清理件(1015)不断正反转使管道内壁的杂物和附着物脱落,吸附器(108)吸取走掉落的杂物;

步骤三、管道内壁腐蚀及划伤长度检测,当第一摄像头(103)拍摄到腐蚀及划伤现象时,控制第一底座(7)上左方的激光感应灯(8)亮起,暂停管道缺陷长度检验装置的移动,在管道端口的光线感应器接收到光信号时,记录下内壁腐蚀及划伤开始的长度位置后关闭左方的激光感应灯(8),继续控制管道缺陷长度检验装置移动;在第一摄像头(103)拍摄到无腐蚀及划伤现象时,暂停管道缺陷长度检验装置移动,控制第一底座(7)上左方的激光感应灯(8)亮起,在管道端口的光线感应器接收到光信号时,记录下内壁腐蚀及划伤消失的长度位置,利用两次激光感应灯(8)测出的距离实现气体输送管道内表面腐蚀及划伤长度的确定;

步骤四、管道内壁裂纹长度检测,当X射线探伤仪(208)检测到出现裂纹时,发送至中心处理器(209),中心处理器(209)控制第一底座(7)上右方的激光感应灯(8)亮起,暂停管道缺陷长度检验装置的移动,在管道端口的光线感应器接收到光信号时,记录下内部裂纹开始的长度位置后关闭右方激光感应灯(8),继续控制管道缺陷长度检验装置移动;在中心处理器(209)接收到X射线探伤仪(208)发送的无裂纹信号时,暂停管道缺陷长度检验装置移动,控制第一底座(7)上右方的激光感应灯(8)亮起,在管道端口的光线感应器接收到光信号时,记录下内部裂纹消失的长度位置,利用两次激光感应灯(8)测出的距离对应管道内部裂纹的长度。

一种管道缺陷长度检验装置及检验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及与测量距离相关的管道检测技术领域,具体而言,涉及一种基于X射线探伤仪的管道缺陷长度检验装置及检验方法。

背景技术

[0002] 随着科学技术的进步和工业生产的需要,各类气体输送管道在各个制造工厂普遍存在,由于气体管道的危险性高,失效后果影响巨大。因此保障各类气体输送管道的安全运行极为重要。

[0003] 现有各类管道的定期检验主要以外部检验为主,现有技术手段难以进行管道内部检测。尤其当气体输送管道所输送介质含有水、酸性气体等腐蚀性因素时,管道极易发生内部腐蚀而造成泄漏失效的情况,而相关内部腐蚀较难从外部检验的条件下发现,更无法确定管道缺陷的长度。

[0004] 针对上述问题,现提出一种管道缺陷长度检验装置及检验方法。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:

为了解决现有设备难以对气体输送管道定期完成内部检测,且无法确定管道缺陷的长度的问题。

[0006] 本发明为解决上述技术问题所采用的技术方案:

本发明提供了一种管道缺陷长度检验装置,包括有第一蓄电池;还包括有移动系统、内部缺陷检测系统、表面检测系统、配合成像系统和激光感应灯;移动系统设置有两个;后方的移动系统后部固接有第一蓄电池;两个移动系统之间连接有利用X射线覆盖式缺陷探伤的内部缺陷检测系统;前方的移动系统前部连接有清洁管道内壁并记录内壁表面腐蚀情况的表面检测系统;移动系统的外侧设置有配合成像系统。

[0007] 进一步地,每个移动系统包括有连接座、支撑块、第一电动伸缩件、第一弹性连接基座和第一电动导向轮;连接座设置有两个;后方的连接座后部固接第一蓄电池;每个连接座外表面固接有若干个周向均布的支撑块;每个支撑块上各固接有一个第一电动伸缩件;每个第一电动伸缩件伸缩部各固接有一个第一弹性连接基座,且每个第一弹性连接基座上至少安装有一个弹簧伸缩杆;位于每个第一弹性连接基座上的弹簧伸缩杆末端平齐且固接有一个第一电动导向轮。

[0008] 进一步地,每个第一电动导向轮的轮外表面固接有一层防滑橡胶垫。

[0009] 进一步地,表面检测系统包括有第一连接架、第一圆形滑轨、第一摄像头、第一支撑板、第一伺服电机、第一平齿轮、第一内齿转动环、吸附器、第二支撑板、第二电动伸缩件、固定座、连杆、第二底座、直线移动板、清理件、十字滑轨和探照灯;前方的连接座前部固接有若干个周向均布第一连接架;若干个第一连接架固接有第一圆形滑轨;第一圆形滑轨上固接有若干个周向均布的第一摄像头;第一圆形滑轨内部滑动连接有第一内齿转动环;前

方的连接座前部下侧固接有第一支撑板；第一支撑板上固接有第一伺服电机；第一伺服电机输出轴固接有第一平齿轮；第一平齿轮啮合第一内齿转动环；第一连接架或第一圆形滑轨的上表面固接有若干个周向均布的吸附器；第一内齿转动环内表面固接有两个上下对称的第二支撑板；第一内齿转动环前部固接有十字滑轨；两个第二支撑板相向侧固接有第二电动伸缩件；第二电动伸缩件伸缩部固接有固定座；固定座转动连接有四个连杆，且四个连杆周向均布；四个连杆前部各转动连接有一个第二底座；每个第二底座各固接有一个直线移动板；四个直线移动板均滑动连接十字滑轨；四个直线移动板端部各固接有一个清理件；第一圆形滑轨前侧固接有五个周向均布的探照灯。

[0010] 进一步地，清理件为硬质毛刷，硬质毛刷的刷毛覆盖角度为 120° - 180° ；每个探照灯均为弧形灯光。

[0011] 进一步地，内部缺陷检测系统包括有第二连接架、第二圆形滑轨、第二内齿转动环、第三支撑板、第二伺服电机、第二平齿轮、搭载环、X射线探伤仪、中心处理器、环形电动滑轨、遮挡板和收纳器；两个连接座相向侧各固接有若干个第二连接架；每侧的若干个第二连接架固接有一个第二圆形滑轨；每个第二圆形滑轨内部各滑动连接有一个第二内齿转动环；两个连接座相向侧下部各固接有一个第三支撑板；两个第三支撑板上各固接有一个第二伺服电机；两个第二伺服电机输出轴各固接有一个第二平齿轮；两个第二平齿轮各啮合一个第二内齿转动环；两个第二内齿转动环之间固接有搭载环；搭载环上固接有若干个周向均布X射线探伤仪；搭载环内部固接有中心处理器；搭载环外表面固接有两个左右对称的环形电动滑轨；两个环形电动滑轨内滑动连接有若干个遮挡板，X射线探伤仪的数量与遮挡板的数量相同；相邻两个环形电动滑轨相向侧之间固接有一个收纳器。

[0012] 进一步地，X射线探伤仪、遮挡板和收纳器的数量均为四个，每个X射线探伤仪辐照的X射线角度范围为 30° - 45° 。

[0013] 进一步地，遮挡板的内径长度与收纳器的外径长度一致。

[0014] 进一步地，配合成像系统包括有搭载板、第二蓄电池、第二摄像头、第三电动伸缩件、第二弹性连接基座、第二电动导向轮、固定架、电动转轴、连接板和成像板；内部缺陷检测系统外侧对应设置有搭载板，且搭载板为弯折板；搭载板上表面固接有第二蓄电池；搭载板上表面前部固接有第二摄像头；搭载板下表面弯折部固接有若干个第三电动伸缩件；每个第三电动伸缩件伸缩部各固接有一个第二弹性连接基座；每个第二弹性连接基座上至少安装有一个弹簧伸缩杆；位于每个第二弹性连接基座上的弹簧伸缩杆末端平齐且固接有一个第二电动导向轮；搭载板下表面中部固接有固定架；固定架上固接有两个电动转轴；每个电动转轴上均固接有一个连接板；每个连接板均固接有一个成像板。

[0015] 一种管道缺陷长度检验装置的检验方法，包括以下步骤：

步骤一、准备工作，将管道缺陷长度检验装置移动至待测管道的端口位置，使管道缺陷长度检验装置进入到待测管道的内部和外部，在待测管道的端口固定好光线感应器，通过远程遥感的控制器启动管道缺陷长度检验装置；

步骤二、管道内清理，通过清理件不断正反转使管道内壁的杂物和附着物脱落，吸附器吸取走掉落的杂物；

步骤三、管道内壁腐蚀及划伤长度检测，当第一摄像头拍摄到腐蚀及划伤现象时，控制第一底座上左方的激光感应灯亮起，暂停管道缺陷长度检验装置的移动，在管道端口

的光线感应器接收到光信号时,记录下内壁腐蚀及划伤开始的长度位置后关闭左方的激光感应灯,继续控制管道缺陷长度检验装置移动;在第一摄像头拍摄到无腐蚀及划伤现象时,暂停管道缺陷长度检验装置移动,控制第一底座上左方的激光感应灯亮起,在管道端口的光线感应器接收到光信号时,记录下内壁腐蚀及划伤消失的长度位置,利用两次激光感应灯测出的距离实现气体输送管道内表面腐蚀及划伤长度的确定;

步骤四、管道内壁裂纹长度检测,当X射线探伤仪检测到出现裂纹时,发送至中心处理器,中心处理器控制第一底座上右方的激光感应灯亮起,暂停管道缺陷长度检验装置的移动,在管道端口的光线感应器接收到光信号时,记录下内部裂纹开始的长度位置后关闭右方激光感应灯,继续控制管道缺陷长度检验装置移动;在中心处理器接收到X射线探伤仪发送的无裂纹信号时,暂停管道缺陷长度检验装置移动,控制第一底座上右方的激光感应灯亮起,在管道端口的光线感应器接收到光信号时,记录下内部裂纹消失的长度位置,利用两次激光感应灯测出的距离对应管道内部裂纹的长度。

[0016] 相较于现有技术,本发明的有益效果是:

本发明一种管道缺陷长度检验装置及检验方法,利用移动系统使检验装置在管内行走,利用内部缺陷检测系统的X射线进行覆盖式缺陷探伤,利用表面检测系统清洁管道内壁并记录内壁表面的腐蚀及划伤情况;

同时实现对气体输送管道内表面及管道内部缺陷的检测,主要检测气体输送管道内表面的腐蚀情况,同时清洁掉管道内壁影响腐蚀情况判断的杂物及附着物,使得管道的内壁保持洁净,并利用X射线的探伤功能进行内部裂纹的检测,实现高效检测,摒弃传统的依靠轮的转动圈数的测距方式,避免打滑影响测距,最终利用激光测距的方式准确的标示出缺陷的长度。

附图说明

[0017] 图1为本发明管道缺陷长度检验装置的内部系统立体结构示意图;

图2为本发明管道缺陷长度检验装置的内部系统结构主视图;

图3为本发明移动系统的立体结构示意图;

图4为本发明管道缺陷长度检验装置的第一种局部结构示意图;

图5为本发明表面检测系统的立体结构示意图;

图6为本发明表面检测系统的局部结构示意图;

图7为本发明管道缺陷长度检验装置的第二种局部结构示意图;

图8为本发明内部缺陷检测系统的爆炸图;

图9为本发明实施例中管道缺陷长度检验装置的组合图;

图10为本发明配合成像系统的第一种立体结构示意图;

图11为本发明配合成像系统的第二种立体结构示意图。

[0018] 附图中各零部件的标记如下:

1-连接座,2-第一蓄电池,3-支撑块,4-第一电动伸缩件,5-第一弹性连接基座,6-第一电动导向轮,7-第一底座,8-激光感应灯,101-第一连接架,102-第一圆形滑轨,103-第一摄像头,104-第一支撑板,105-第一伺服电机,106-第一平齿轮,107-第一内齿转动环,108-吸附器,109-第二支撑板,1010-第二电动伸缩件,1011-固定座,1012-连杆,1013-第二

底座,1014-直线移动板,1015-清理件,1016-十字滑轨,1017-探照灯,201-第二连接架,202-第二圆形滑轨,203-第二内齿转动环,204-第三支撑板,205-第二伺服电机,206-第二平齿轮,207-搭载环,208-X射线探伤仪,209-中心处理器,2010-环形电动滑轨,2011-遮挡板,2012-收纳器,9-搭载板,10-第二蓄电池,11-第二摄像头,12-第三电动伸缩件,13-第二弹性连接基座,14-第二电动导向轮,15-固定架,16-电动转轴,17-连接板,18-成像板。

具体实施方式

[0019] 在本发明的描述中,应当说明的是,各实施例中的术语名词例如“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等指示方位的词语,只是为了简化描述基于说明书附图的位置关系,并不代表所指的元件和装置等必须按照说明书中特定的方位和限定的操作及方法、构造进行操作,该类方位名词不构成对本发明的限制。

[0020] 在本发明的描述中,应当说明的是,在本发明的实施例中所提到的术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,并不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者多个该特征。

[0021] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0022] 在本发明的实施例中,第一电动伸缩件4是电动推杆,第二电动伸缩件1010是液压缸,第三电动伸缩件12是电动推杆。

[0023] 具体实施方案一:结合图1至图11所示,本发明提供一种管道缺陷长度检验装置,包括有第一蓄电池2、移动系统、内部缺陷检测系统、表面检测系统、配合成像系统和激光感应灯8;移动系统设置有两个;后方的移动系统后部固接有第一蓄电池2;两个移动系统之间连接内部缺陷检测系统;前方的移动系统前部连接表面检测系统;移动系统的外侧设置有配合成像系统。

[0024] 每个移动系统包括有连接座1、支撑块3、第一电动伸缩件4、第一弹性连接基座5和第一电动导向轮6;连接座1设置有两个;后方的连接座1后部固接第一蓄电池2;每个连接座1外表面固接有若干个周向均布的支撑块3;每个支撑块3上各螺栓连接有一个第一电动伸缩件4;每个第一电动伸缩件4伸缩部各固接有一个第一弹性连接基座5,且每个第一弹性连接基座5上至少安装有一个弹簧伸缩杆;位于每个第一弹性连接基座5上的弹簧伸缩杆末端平齐且固接有一个第一电动导向轮6。

[0025] 支撑块3的数量为四个;每个第一弹性连接基座5上安装有两个弹簧伸缩杆,每两个相邻的弹簧伸缩杆末端齐平且固接有一个第一电动导向轮6。

[0026] 每个第一电动导向轮6的轮外表面固接有一层用于提高摩擦系数或摩擦力的防滑橡胶垫。

[0027] 具体实施方案二:结合图4至图6所示,表面检测系统包括有第一连接架101、第一圆形滑轨102、第一摄像头103、第一支撑板104、第一伺服电机105、第一平齿轮106、第一内齿转动环107、吸附器108、第二支撑板109、第二电动伸缩件1010、固定座1011、连杆1012、第二底座1013、直线移动板1014、清理件1015、十字滑轨1016和探照灯1017;前方的连接座1前部固接有若干个周向均布第一连接架101;若干个第一连接架101固接有第一圆形滑轨102;

第一圆形滑轨102上固接有若干个周向均布的第一摄像头103;第一圆形滑轨102内部滑动连接有第一内齿转动环107;前方的连接座1前部下侧固接有第一支撑板104;第一支撑板104上固接有第一伺服电机105;第一伺服电机105输出轴固接有第一平齿轮106;第一平齿轮106啮合第一内齿转动环107;第一连接架101或第一圆形滑轨102的上表面固接有若干个周向均布的吸附器108;第一内齿转动环107内表面固接有两个上下对称或左右对称的第二支撑板109;第一内齿转动环107前部固接有十字滑轨1016;两个第二支撑板109相向侧螺栓连接有第二电动伸缩件1010;第二电动伸缩件1010伸缩部固接有固定座1011;固定座1011转动连接有四个连杆1012,且四个连杆1012周向均布;四个连杆1012前部各转动连接有一个第二底座1013;每个第二底座1013各固接有一个直线移动板1014;四个直线移动板1014均滑动连接十字滑轨1016;四个直线移动板1014端部各固接有一个清理件1015;第一圆形滑轨102前侧固接有五个周向均布的探照灯1017。本实施方案的其他组合和连接关系与具体实施方案一相同。

[0028] 第一连接架101的数量为三个;三个第一连接架101固接有第一圆形滑轨102;第一圆形滑轨102后侧固接有四个周向均布的第一摄像头103;上方的第一连接架101上表面固接有一个吸附器108;第一圆形滑轨102外表面固接有三个吸附器108;四个吸附器108周向均布;第一圆形滑轨102前侧固接有五个周向均布的探照灯1017。

[0029] 清理件1015为硬质毛刷,硬质毛刷的刷毛覆盖角度为 120° - 180° ;每个探照灯1017均为弧形灯光,用于提高光照角度。

[0030] 还包括有第一底座7和激光感应灯8;后方连接座1上部螺栓连接有第一底座7;第一底座7上部固接有两个激光感应灯8。

[0031] 具体实施方案三:结合图1、图7-图11所示,内部缺陷检测系统包括有第二连接架201、第二圆形滑轨202、第二内齿转动环203、第三支撑板204、第二伺服电机205、第二平齿轮206、搭载环207、X射线探伤仪208、中心处理器209、环形电动滑轨2010、遮挡板2011和收纳器2012;两个连接座1相向侧各固接有若干个第二连接架201;每侧的若干个第二连接架201固接有一个第二圆形滑轨202;每个第二圆形滑轨202内部各滑动连接有一个第二内齿转动环203;两个连接座1相向侧下部各固接有一个第三支撑板204;两个第三支撑板204上各固接有一个第二伺服电机205;两个第二伺服电机205输出轴各固接有一个第二平齿轮206;两个第二平齿轮206各啮合一个第二内齿转动环203;两个第二内齿转动环203之间固接有搭载环207;搭载环207上固接有若干个周向均布X射线探伤仪208;搭载环207内部固接有中心处理器209;搭载环207外表面固接有两个左右对称的环形电动滑轨2010;两个环形电动滑轨2010内滑动连接有若干个遮挡板2011,X射线探伤仪208的数量与遮挡板2011的数量相同;相邻两个环形电动滑轨2010相向侧之间固接有一个收纳器2012。

[0032] 所述收纳器2012为包括隔开的两个环形板,通过环形电动滑轨2010带动四个遮挡板2011圆周转动分别收纳在相应的收纳器2012的两个环形板之间。

[0033] 所述中心处理器209输入端分别与第一摄像头103和X射线探伤仪208连接,中心处理器209输出端分别与第一电动伸缩件4、第一电动导向轮6、第一伺服电机105、第二电动伸缩件1010、探照灯1017、激光感应灯8和第二伺服电机205连接,所述中心处理器209与远程遥感的控制器连接。

[0034] 第二连接架201的数量为三个;每三个相邻的第二连接架201固接有一个第二圆形

滑轨202;搭载环207上固接有四个周向均布X射线探伤仪208;遮挡板2011和收纳器2012的数量均为四个,每个X射线探伤仪208辐照的X射线角度范围为 30° - 45° 。

[0035] 配合成像系统包括有搭载板9、第二蓄电池10、第二摄像头11、第三电动伸缩件12、第二弹性连接基座13、第二电动导向轮14、固定架15、电动转轴16、连接板17和成像板18;内部缺陷检测系统外侧对应设置有搭载板9,且搭载板9为弯折板;搭载板9上表面中部固接有第二蓄电池10;搭载板9上表面前部固接有第二摄像头11;搭载板9下表面弯折部螺栓连接有若干个第三电动伸缩件12;每个第三电动伸缩件12伸缩部各固接有一个第二弹性连接基座13;每个第二弹性连接基座13上至少安装有一个弹簧伸缩杆;位于每个第二弹性连接基座13上的弹簧伸缩杆末端平齐且固接有一个第二电动导向轮14;搭载板9下表面中部螺栓连接有固定架15;固定架15上固接有两个电动转轴16;每个电动转轴16上固接有一个连接板17;每个连接板17螺栓连接有一个成像板18。

[0036] 所述中心处理器209输入端与第二摄像头11,中心处理器209输出端分别与第三电动伸缩件12、第二电动导向轮14和电动转轴16连接。

[0037] 成像板18前侧和后侧各设置有四个第三电动伸缩件12,每个第二弹性连接基座13上安装有两个弹簧伸缩杆,每两个相邻的弹簧伸缩杆固接有一个第二电动导向轮14。本实施方案的其他组合和连接关系与具体实施方案一相同。

[0038] 具体实施方案四:结合图1-图11所示,一种管道缺陷长度检验装置的检验方法,包括以下步骤:

在使用管道缺陷长度检验装置前,在装置的前端固定好提供风力的可拆卸抽风机,抽风机用于与吸附器108连接,工作人员检查好第一蓄电池2和第二蓄电池10的能量情况,确保第一蓄电池2和第二蓄电池10可供完成规定长度的检测操作,随后工作人员将管道缺陷长度检验装置移动至气体输送管道的端口位置,接着工作人员利用远程遥感的控制器控制管道缺陷长度检验装置进行准备操作,使得整个管道缺陷长度检验装置完全进入到气体输送管道的内部和外部,即配合成像系统位于管道外,其他结构均位于管道内,并在气体输送管道的端口固定好光线感应器,至此完成全部的准备工作。

[0039] 随后工作人员通过远程遥感的控制器启动装置,在管道内部工作的部分系统完全依靠第一蓄电池2供给能源,位于管道外部的配合成像系统完全依靠第二蓄电池10供给能源,由于所检测的气体输送管道的内径规格已知,因此在管道内部工作的部分系统率先由下部的四个第一电动导向轮6进行支撑,随后同时通过远程遥感的控制器发送信号至中心处理器209进而控制八个第一电动伸缩件4运行,每个第一电动伸缩件4各自带动其上相关联的部件移动,跟随移动的八个第一电动导向轮6的轮外表面最终都贴合在气体输送管道的内表面,同时每个第一电动导向轮6依靠第一弹性连接基座5实现紧贴,使得每个第一弹性连接基座5上的弹簧伸缩杆都处于收缩状态,同时每个弹簧伸缩杆还具备继续收缩的能力,因此确保每个第一电动导向轮6都是完整地紧贴在管道内壁,提高摩擦系数或摩擦力;在八个第一电动导向轮6定位完成之后,此时两个连接座1处于检测管道中心轴线的位置,确保表面检测系统和内部缺陷检测系统运行时的准确定位;与此同时,控制配合成像系统中处于中间的四个第三电动伸缩件12运行,使得中间四个第三电动伸缩件12伸缩部的处于极限伸长长度,同样的道理对应的第二弹性连接基座13提供稳定的缓冲力,因此四个第二电动导向轮14的移动轮卡在待检测管道的外表面,随后控制固定架15上的两个电动转轴16

运行,两个电动转轴16各自带动一个连接板17以相反的方向转动,因此两个成像板18在跟随移动的情况下实现对管道的套牢,便于配合X射线探伤仪208后续成像;两个成像板18所覆盖的外围大于X射线的覆盖范围,随后同时控制八个第一电动导向轮6和中间四个第二电动导向轮14运行,因此处于检测管道内部和外部的整个管道缺陷长度检验装置开始进行移动,实现输送功能。

[0040] 在两个连接座1移动的过程前,通过远程遥感的控制器发送信号至中心处理器209进而控制第一圆形滑轨102前侧的五个探照灯1017打开,为视野不佳的管道内部提供良好的视野,同时启动四个第一摄像头103,每个第一摄像头103控制四分之一环面的管道内壁,对整个管道内部360°进行监测,接着控制第二电动伸缩件1010运行,第二电动伸缩件1010伸缩部带动固定座1011向前推顶,固定座1011带动四个连杆1012移动,由于四个连杆1012的长度固定,且四个连杆1012均与固定座1011转动连接,因此四个固定座1011各自在对应的第二底座1013上转动,每个第二底座1013受力各自带动一个直线移动板1014在十字滑轨1016上滑动,每个十字滑轨1016各自带动一个清理件1015向管道内壁的方向移动,四个清理件1015呈现张开的趋势,通过四个第一摄像头103上的视频信息确定清理件1015定位的准确性,最终使得四个清理件1015均可以接触到管道内壁实现接触;随后控制第一伺服电机105运行,第一伺服电机105输出轴带动第一平齿轮106转动,第一平齿轮106传动第一内齿转动环107在第一圆形滑轨102上滑动,控制第一伺服电机105为间歇式的往复转动,即第一内齿转动环107转动的角度在360°-720°之间,随即完成反转,因此四个清理件1015在跟随转动的情况下对气体输送管的内壁进行杂物及附着物的清理,四个清理件1015不断地正反转可以使得内壁杂物和附着物快速脱离,避免离心作用杂物嵌入到清理件1015内部,同时四个吸附器108依靠可拆卸式的抽风机的风力作用快速吸取走掉落下来的杂物,使得管道的内壁保持洁净的状态,此时通过四个第一摄像头103准确地拍摄出管道内壁的腐蚀情况及划伤情况;第一摄像头103传出的画面中出现有腐蚀及划伤现象时,即第一摄像头103发送视频信息至中心处理器209,通过中心处理器209传送至远程遥感的控制器,工作人员根据传出的视频信息作出判断,因为未腐蚀的管道内壁为平整的,而被腐蚀的管道内壁不平整且有明显斑迹,工作人员通过远程遥感的控制器发送控制信号至中心处理器209,工作人员通过中心处理器209控制第一底座7上左方的激光感应灯8亮起,此时的左方是指前进方向的左方,先暂停管道缺陷长度检验装置的移动,在气体输送管道端口的光线感应器接收到光信号的时候,记录下内壁腐蚀开始的长度位置,并暂停整个装置的移动,随即工作人员利用远程遥感的控制器发出指令至中心处理器209,通过中心处理器209关闭左方激光感应灯8,随后工作人员再次控制整个装置行走,在第一摄像头103传出的画面无腐蚀现象时,同样的操作方式,暂停管道缺陷长度检验装置移动,随即工作人员通过远程遥感的控制器进而通过中心处理器209控制第一底座7上左方的激光感应灯8亮起,在气体输送管道端口的光线感应器接收到光信号的时候,记录下内壁腐蚀消失的长度位置,利用两次激光感应灯8测出的距离实现气体输送管道内表面缺陷长度的确定。

[0041] X射线探伤仪208的显像部分位于管道外部,内部第一电动导向轮6和外部的第二电动导向轮14的移动速率一致,而两个成像板18在管道的外部围成一个完整的成像圈配合成像,在表面检测系统运行的过程中,同样的内部缺陷检测系统也一样处于检测的状态,率先控制两个环形电动滑轨2010同时运行,两个环形电动滑轨2010共同带动四个遮挡板2011

圆周转动,四个遮挡板2011转动之后收在对应的收纳器2012内,遮挡板2011和收纳器2012相互配合可以避免X射线探伤仪208误开之后对人体的巨大伤害,实现密封保护,同时也可以防止外部灰尘附着在X射线探伤仪208上,影响装置的使用性能;随后开启四个X射线探伤仪208,每个X射线探伤仪208向气体输送管道的内壁进行X射线的覆盖,随后控制两个第二伺服电机205运行,两个第二伺服电机205输出轴各自带动一个第二平齿轮206进行转动,每个第二平齿轮206对应传动一个第二内齿转动环203,两个第二内齿转动环203各自在对应的第二圆形滑轨202内滑动,两个第二内齿转动环203带动搭载环207进行转动,同样地,控制两个第二伺服电机205实现间歇式的正反转,使得两个第二内齿转动环203转动保持同步的同时,转动的角度也在 360° - 720° 之间,确保线路的稳定,转动的四个X射线探伤仪208的横向覆盖距离大于第二内齿转动环203转动 90° 之后装置移动的距离,即保证X射线在照射移动的时候保证气体输气管内壁实现全面覆盖,避免检测出现漏洞,此时中心处理器209对金属内部的裂纹进行检测,同时在发现出现裂纹时,X射线探伤仪208将信号发送至中心处理器209进而传送至远程遥感的控制器,工作人员根据成像板18传出的探伤信息做出判断,因为当X射线探伤管道时,若未出现裂纹则整个画面是平直的,视频画面中除管道边缘线外再无其余线条,但是当管道出现裂纹时,成像板18传递的画面则为管道上出现明显多余线条,多余的线条即为管道裂纹,因此工作人员即可作出准确判断,若远程遥感的控制器的画面发生改变,工作人员通过远程遥感的控制器进而通过中心处理器209控制第一底座7上右方的激光感应灯8亮起,此时的右部是指前进方向的右部,先暂停管道缺陷长度检验装置的移动,在气体输送管道端口的光线感应器接收到光信号的时候,记录下内部裂纹开始的长度位置,并暂停整个装置的移动,随即工作人员利用远程遥感的控制器发出指令,通过中心处理器209关闭右方激光感应灯8,随后工作人员再次控制整个装置行走,继续控制管道缺陷长度检验装置移动,在中心处理器209中无感应信号传出时,同样的操作方式,暂停管道缺陷长度检验装置移动,随即控制第一底座7上右方的激光感应灯8亮起,在气体输送管道端口的光线感应器接收到光信号的时候,记录下内部裂纹消失的长度位置,利用两次激光感应灯8测出的距离对应气体输送管道内部裂纹的长度;

当搭载板9上的第二摄像头11在检测到管道外部的支架障碍时,需要注意的是,配合成像系统需要存在短时间的停止,也就是内部的八个第一电动导向轮6保持慢速移动,而两个成像板18稳定成像却不移动,内部的四个X射线探伤仪208的光线覆盖越过管道固定支架的宽度时,控制内部的八个第一电动导向轮6暂停,此时先让两个电动转轴16运行,两个电动转轴16各自带动一个连接板17转动,此时两个成像板18相互张开且可以通过管道外表面上的固定支架,随后搭载板9最前方的两个第二电动导向轮14越过紧固支架,随后再控制最前方的两个第三电动伸缩件12运行,使得最前方的两个第二电动导向轮14贴合在管道的外表面,此时管道外表面依旧有四个第二电动导向轮14处于稳定靠紧的状态,接着后续的第二电动导向轮14依次抬起和下落,使得配合成像系统可以稳定地越过管道上部的紧固支架。

[0042] 上述内容中的气体输送管道等同于管道。

[0043] 虽然本发明公开披露如上,但本发明公开的保护范围并非仅限于此。本发明领域技术人员在不脱离本发明公开的精神和范围的前提下,可进行各种变更与修改,这些变更与修改均将落入本发明的保护范围。

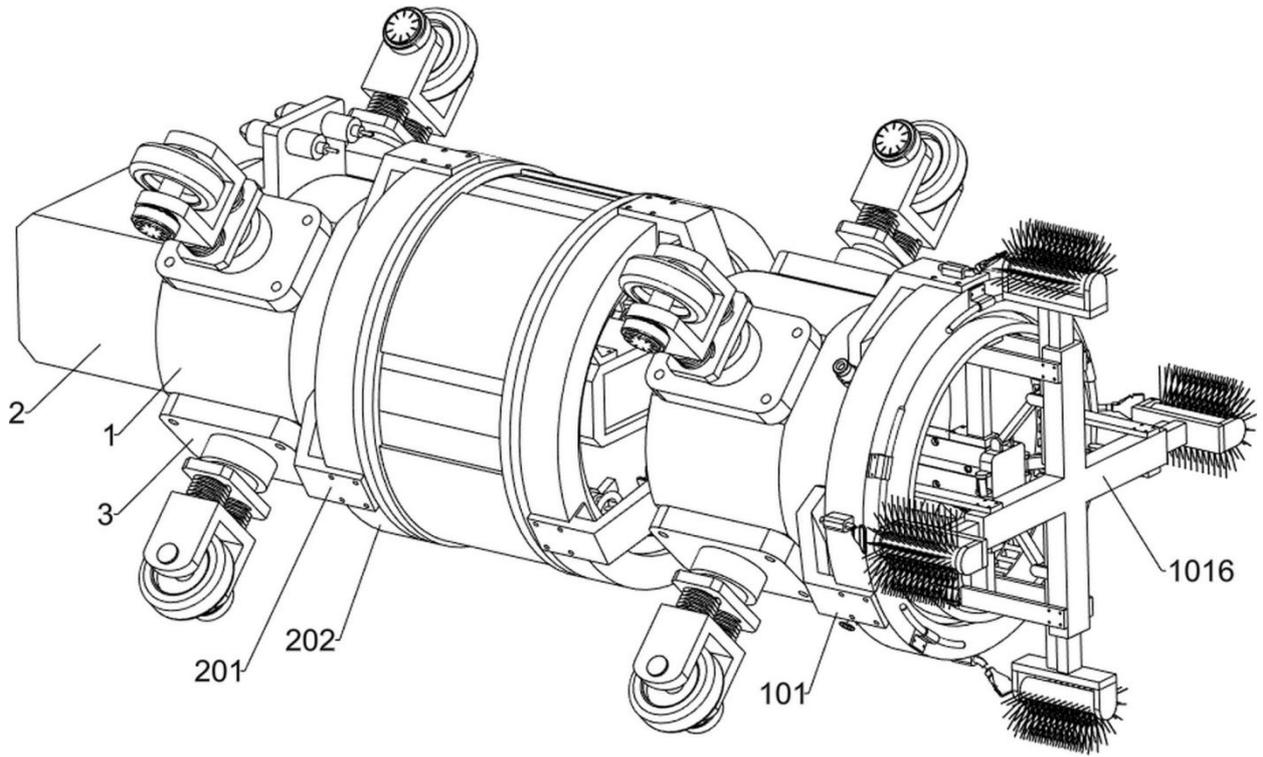


图1

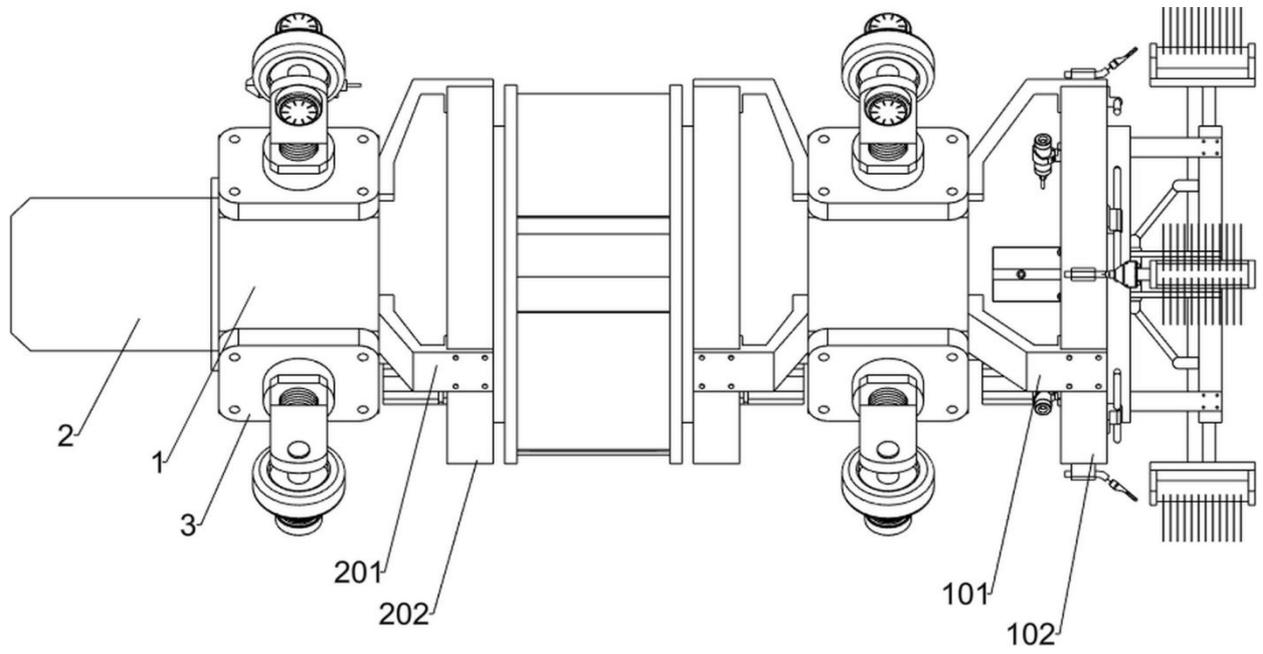


图2

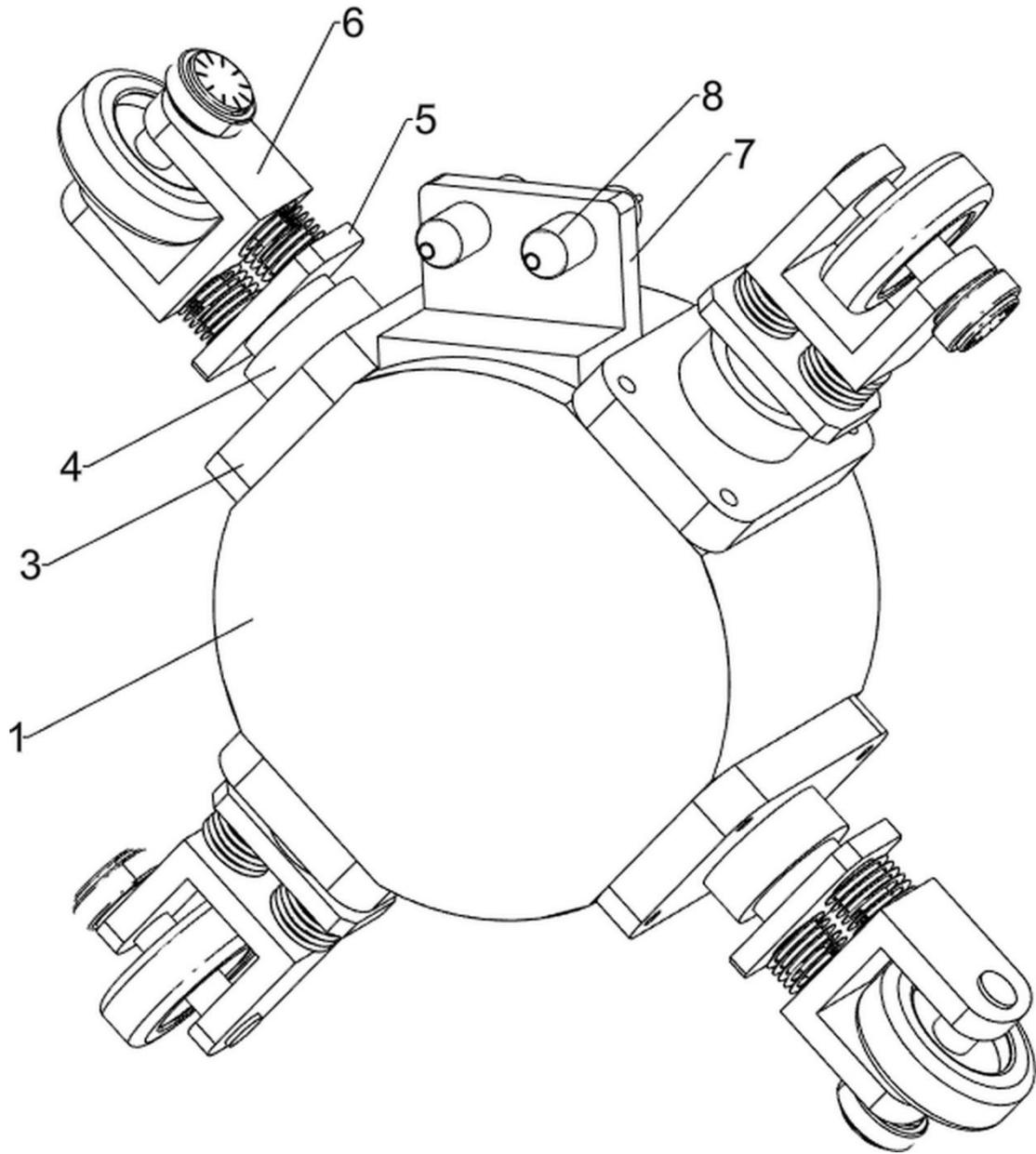


图3

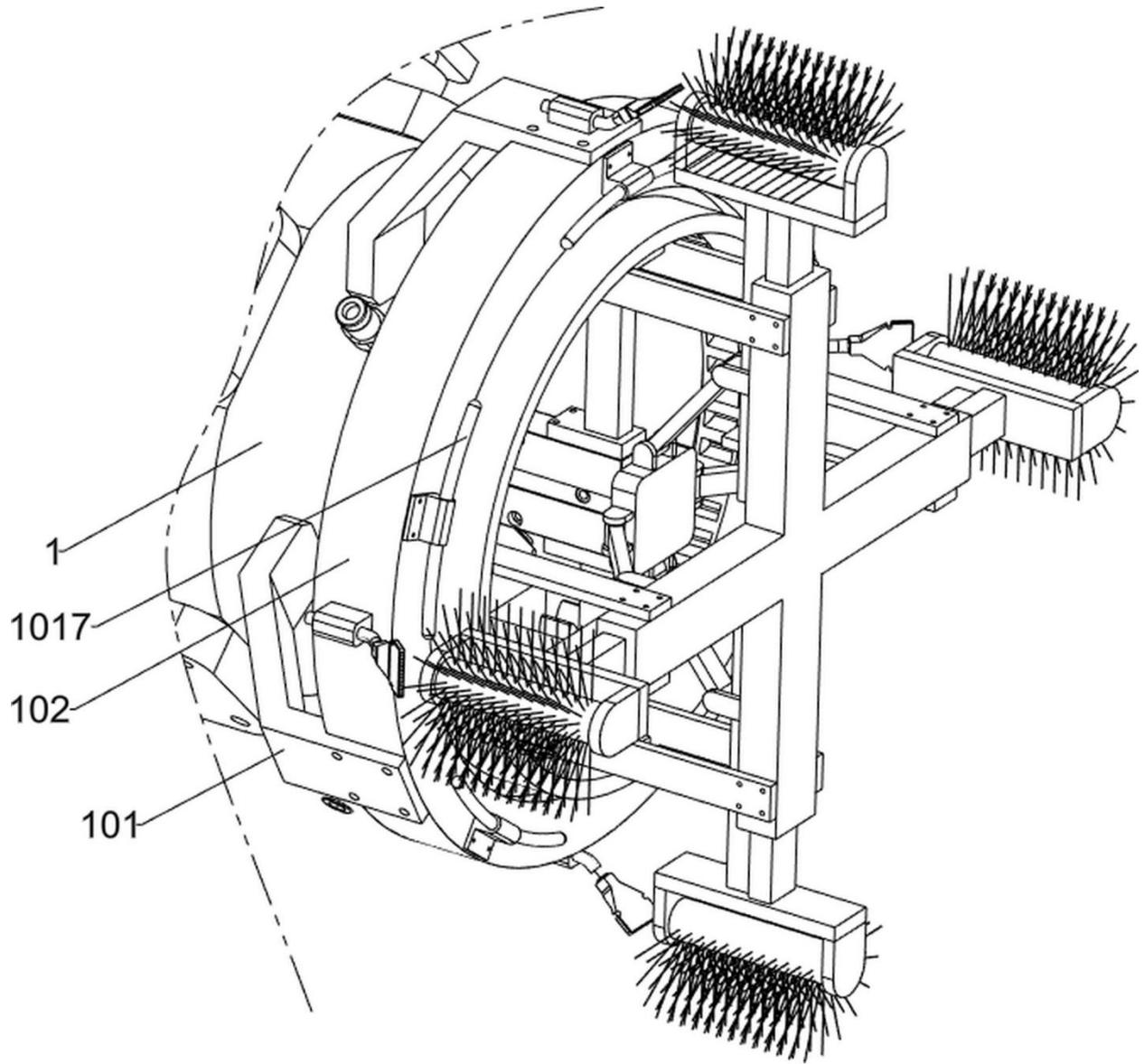


图4

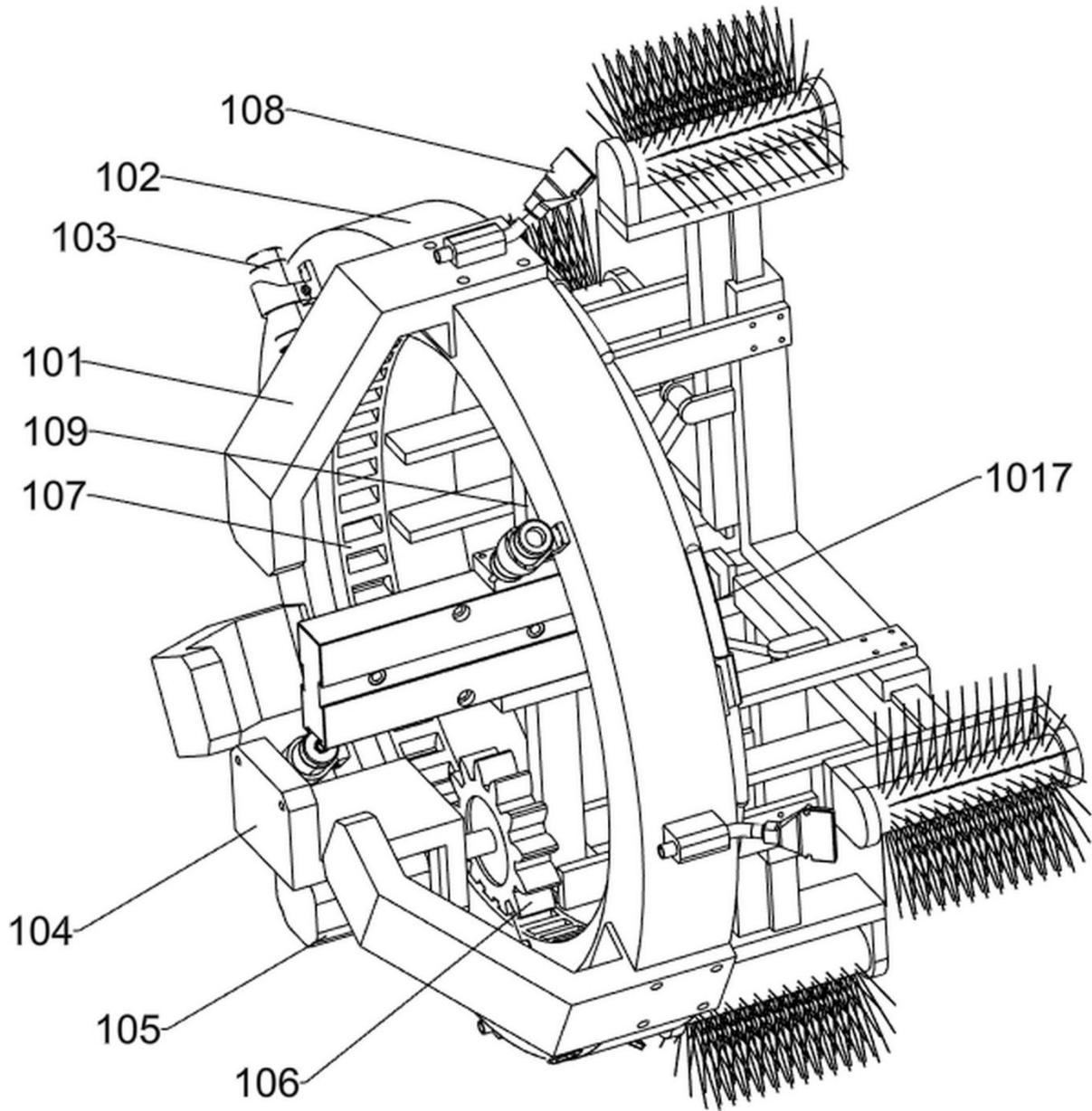


图5

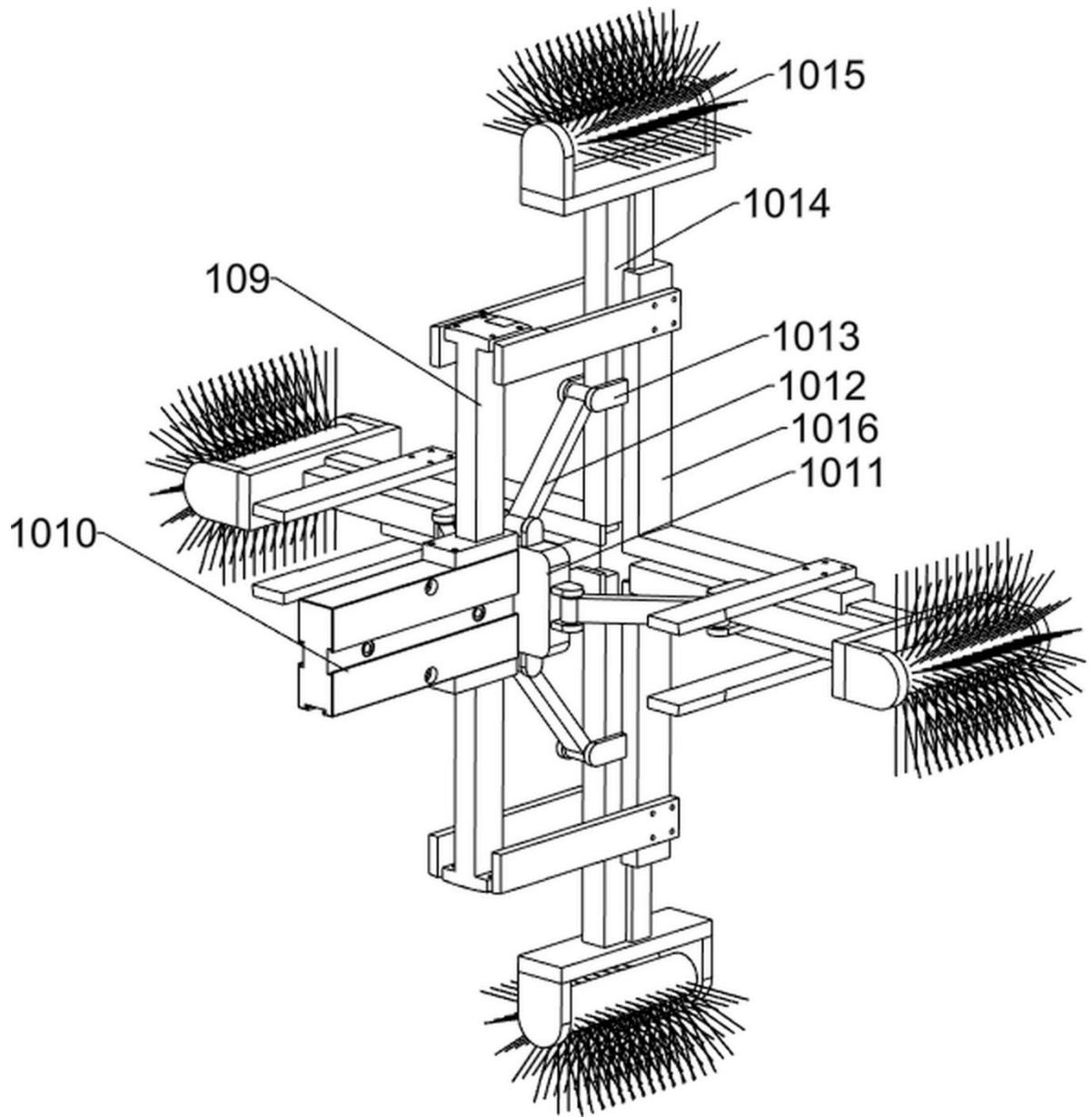


图6

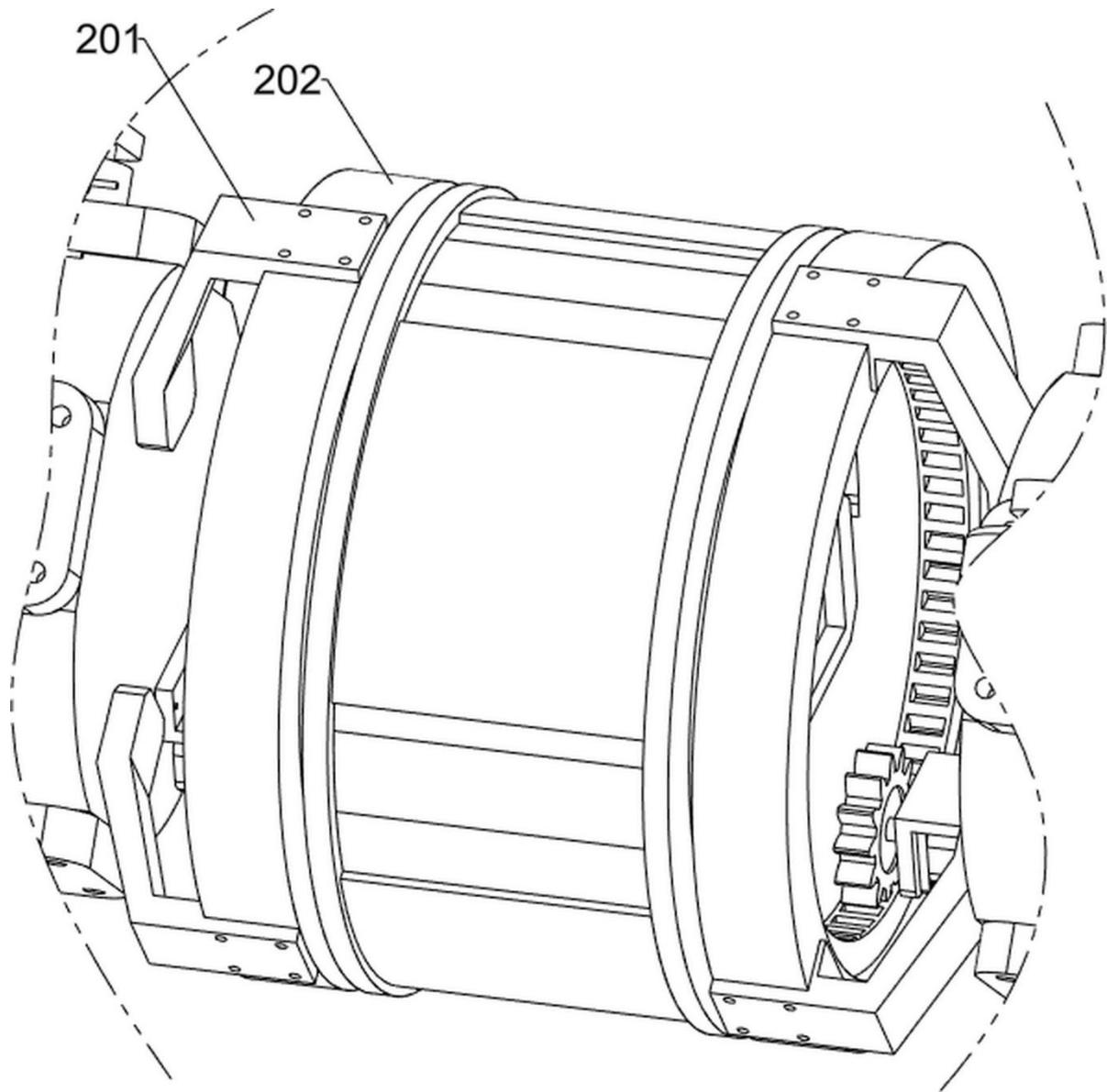


图7

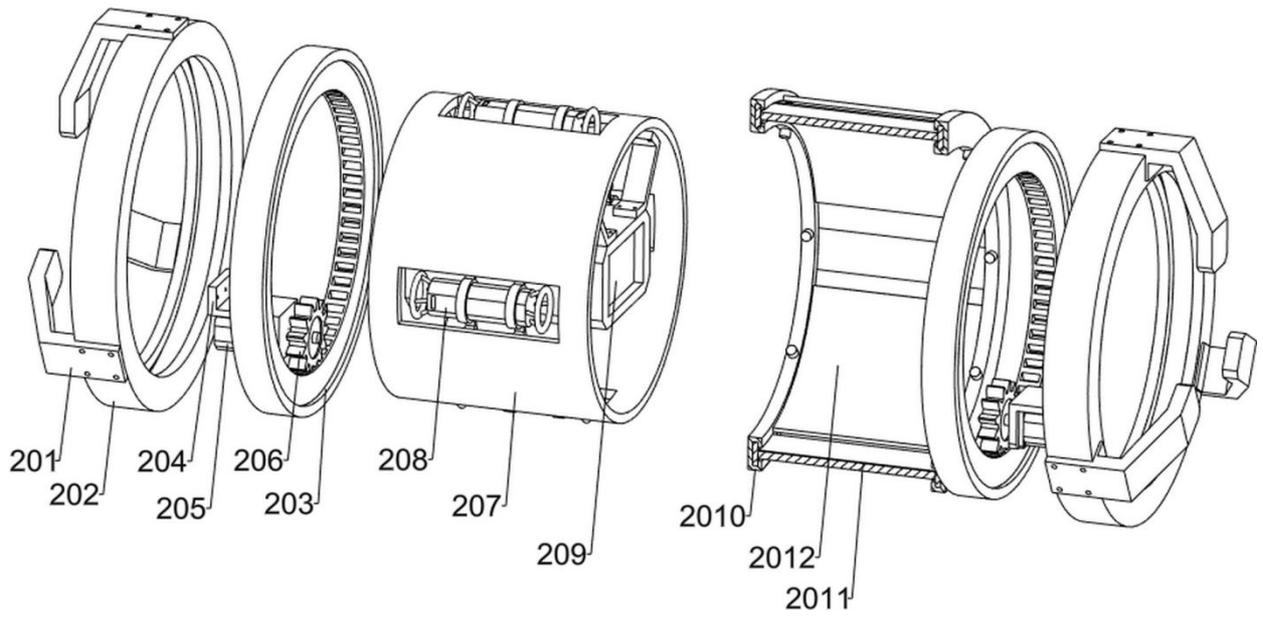


图8

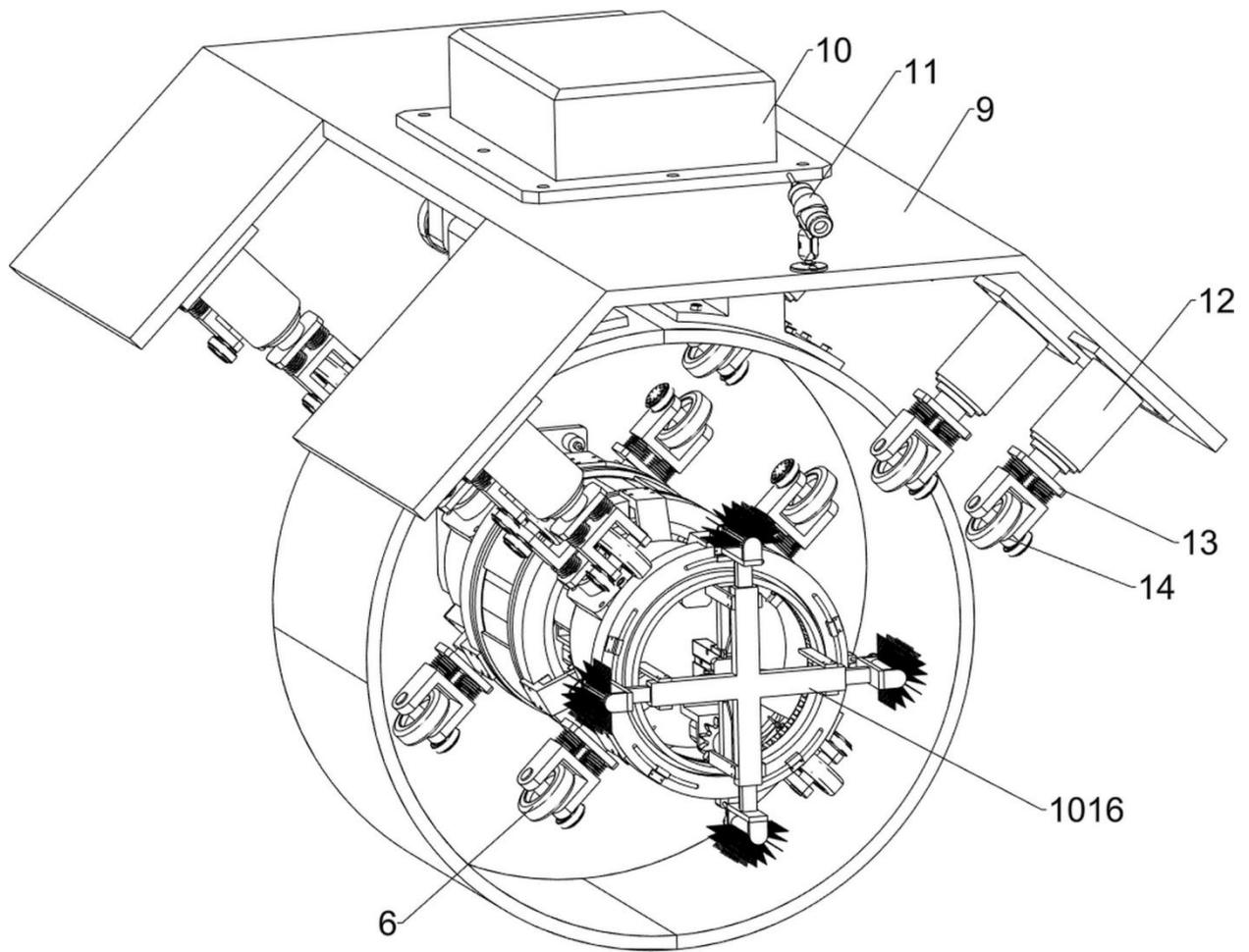


图9

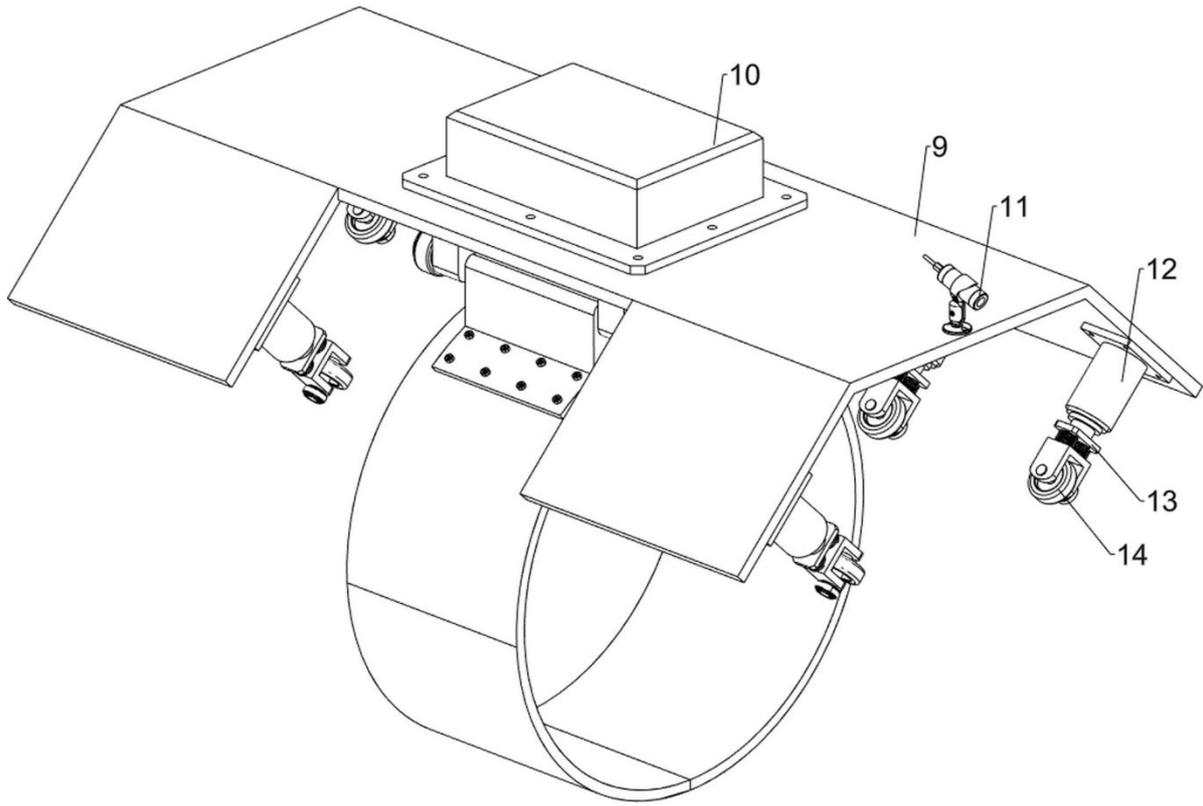


图10

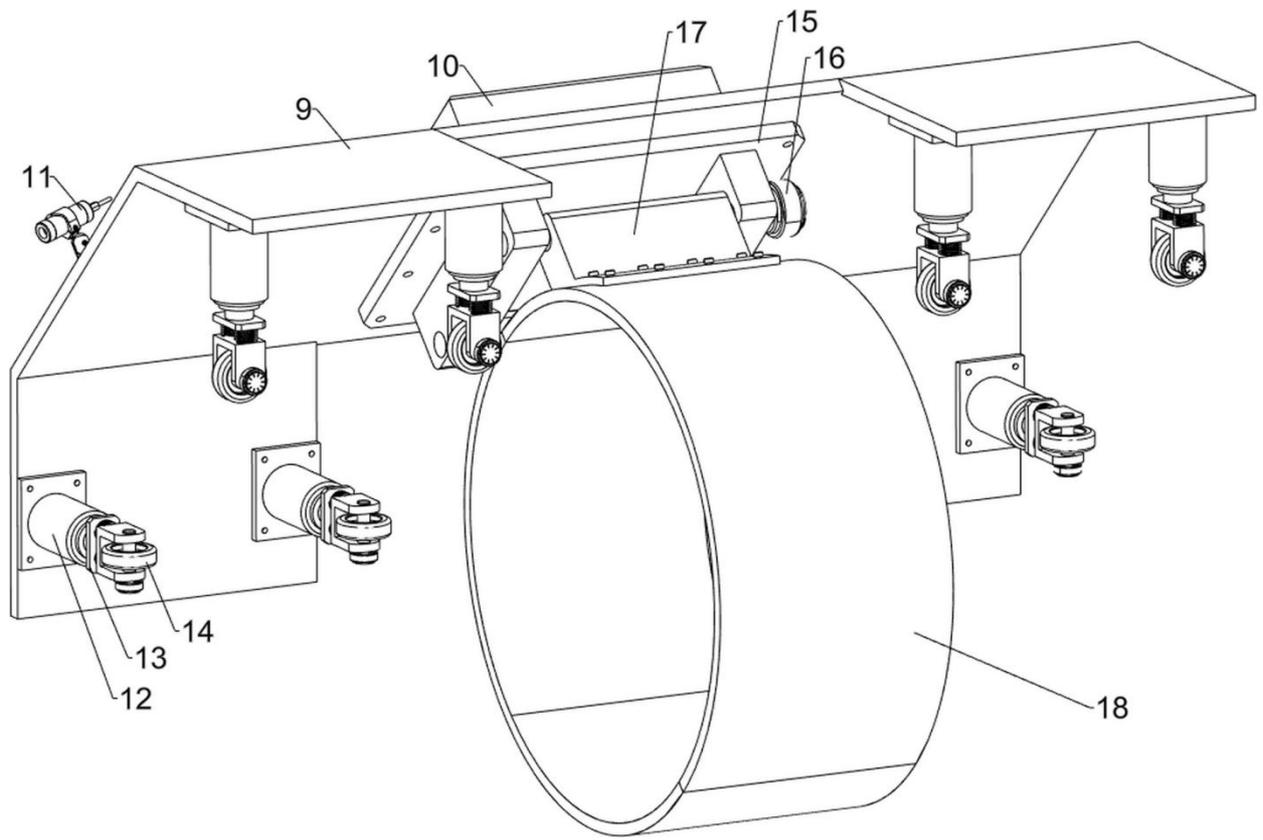


图11