



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 119437956 B

(45) 授权公告日 2025.06.17

(21) 申请号 202510045264.7

(22) 申请日 2025.01.13

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 119437956 A

(43) 申请公布日 2025.02.14

(73) 专利权人 广州声华科技股份有限公司  
地址 510700 广东省广州市黄埔区广州高  
新技术产业开发区科学城科研路3号  
自编A5栋501、502房

(72) 发明人 蓝智明 夏舞艳 邓利 李化泰  
陈煜 明玲 刘星 马寅山

(74) 专利代理机构 深圳维启专利代理有限公司  
44827  
专利代理师 辛鸿飞

(51) Int.Cl.

G01N 3/40 (2006.01)

G01N 3/02 (2006.01)

G01N 1/34 (2006.01)

B08B 9/023 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 116087229 A, 2023.05.09

CN 116990173 A, 2023.11.03

US 2021071801 A1, 2021.03.11

CN 111578151 A, 2020.08.25

审查员 伍智勇

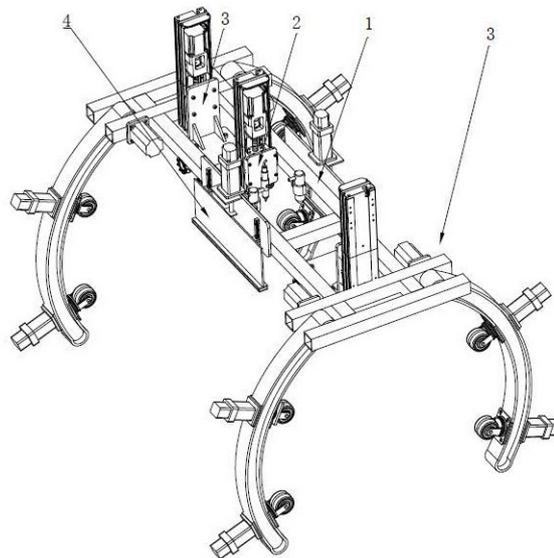
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种用于特种设备的多点式硬度检测装置

(57) 摘要

本申请涉及硬度检测的技术领域,针对压力管道硬度检测操作效率较低的问题,提出了一种用于特种设备的多点式硬度检测装置,包括支撑架体、检测机构以及驱动机构;检测机构包括基座、第一滑移驱动件以及硬度计,硬度计包括检测探头,检测探头连接于基座且检测探头垂直于支撑架体所在平面;第一滑移驱动件与基座驱动连接,用于驱使基座沿垂直于支撑架体所在平面的方向滑动;驱动机构包括驱动支架,驱动支架设置有抱管组件与驱动组件,抱管组件用于抱持压力管道;驱动组件用于配合抱管组件驱使支撑架体绕压力管道周向移动。本申请具有提高压力管道硬度检测效率的效果。



1. 一种用于特种设备的多点式硬度检测装置,其特征在于:包括支撑架体(1)、检测机构(2)以及驱动机构(3);

所述检测机构(2)设置于所述支撑架体(1)上,所述检测机构(2)包括基座(21)、第一滑移驱动件(22)以及硬度计,所述硬度计包括检测探头(23),所述检测探头(23)连接于所述基座(21)且所述检测探头(23)垂直于所述支撑架体(1)所在平面;所述第一滑移驱动件(22)与所述基座(21)驱动连接,用于驱使所述基座(21)沿垂直于所述支撑架体(1)所在平面的方向滑动;

所述驱动机构(3)设置于所述支撑架体(1)上,所述驱动机构(3)包括驱动支架(30),所述驱动支架(30)设置有抱管组件(31)与驱动组件(32),所述抱管组件(31)用于抱持压力管道;所述驱动组件(32)用于配合所述抱管组件(31)驱使所述支撑架体(1)绕压力管道周向移动;

所述驱动机构(3)设置有两组,两组所述驱动机构(3)分别连接于支撑架体(1)前后两端;

所述抱管组件(31)包括设置于所述驱动支架(30)上的两处弧形夹杆(311)与两处回转驱动件(312),两处所述弧形夹杆(311)分别转动连接于所述驱动支架(30)两端,且两处所述弧形夹杆(311)的内凹面相对设置;两处所述回转驱动件(312)分别与两处所述弧形夹杆(311)驱动连接,所述回转驱动件(312)用于驱使对应所述弧形夹杆(311)转动;

所述驱动组件(32)包括设置于所述驱动支架(30)上的麦克纳姆轮小车(321);所述麦克纳姆轮小车(321)位于所述支撑架体(1)下方;

所述驱动组件(32)还包括第二滑移驱动件(322),所述第二滑移驱动件(322)与所述麦克纳姆轮小车(321)驱动连接,用于驱使所述麦克纳姆轮小车(321)沿垂直于所述支撑架体(1)所在平面的方向移动;

还包括清洁机构,所述清洁机构设置于所述支撑架体(1)上,所述清洁机构包括两处清洁组件(4),两处所述清洁组件(4)分别位于所述检测机构(2)相对两侧,所述清洁组件(4)包括刷洗部(41)与第四滑移驱动件(43),所述第四滑移驱动件(43)与所述刷洗部(41)驱动连接,用于驱使所述刷洗部(41)沿垂直于所述支撑架体(1)所在平面的方向移动;

所述清洁机构还包括冲洗气管(5),所述冲洗气管(5)外接气源;所述冲洗气管(5)竖向朝下设置,且所述冲洗气管(5)靠近所述检测机构(2)设置。

2. 根据权利要求1所述的一种用于特种设备的多点式硬度检测装置,其特征在于:所述弧形夹杆(311)内凹面均匀设置有若干万向轮(33)。

3. 根据权利要求2所述的一种用于特种设备的多点式硬度检测装置,其特征在于:所述弧形夹杆(311)对应所述万向轮(33)设置有第三滑移驱动件(34),所述第三滑移驱动件(34)与对应所述万向轮(33)驱动连接,用于驱使对应所述万向轮(33)朝靠近或远离所述弧形夹杆(311)内凹面的方向移动。

4. 根据权利要求3所述的一种用于特种设备的多点式硬度检测装置,其特征在于:所述刷洗部(41)包括支撑板(411)与钢丝棉刷(412),所述钢丝棉刷(412)连接于所述支撑板(411)底部。

5. 根据权利要求1所述的一种用于特种设备的多点式硬度检测装置,其特征在于:所述基座(21)对应所述检测探头(23)设置有连接套管(211),所述检测探头(23)穿设于所述连

接套管(211),所述连接套管(211)外周螺纹穿设有限位螺栓(212),所述限位螺栓(212)与  
所述检测探头(23)抵紧。

## 一种用于特种设备的多点式硬度检测装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及硬度检测的领域,尤其是涉及一种用于特种设备的多点式硬度检测装置。

### 背景技术

[0002] 压力管道作为特种设备之一,其输送介质具有易燃易爆等特点。为确保压力管道在使用过程中的安全性和可靠性,需要定期对其进行巡检。

[0003] 压力管道的巡检内容之一包括对压力管道进行硬度检测,具体通过硬度计获取压力管道特定区域范围内多处的硬度数据,以此判断压力管道的整体强度、耐磨性、抗疲劳性是否符合要求。

[0004] 目前通过硬度计获取压力管道硬度数据这一操作流程主要通过人工完成,具体由操作人员到达压力管道待检测区域后,通过将硬度计的检测探头沿压力管道周向多次接触压力管道外壁,以获取压力管道相应的硬度数据。

[0005] 针对上述相关技术,上述检测方式在实际操作过程中,为提高检测准确性,需要由人工频繁移动硬度计的检测探头,使其接触压力管道周向的不同位置;一方面整体操作效率较低,另一方面,在检测过程中,部分压力管道因位置较高,操作人员需借助辅助工具方可完成检测作业,整体操作较为不便,因此,存在改进空间。

### 发明内容

[0006] 为了提高压力管道的硬度检测的整体操作效率,本申请提供了一种用于特种设备的多点式硬度检测装置。

[0007] 本申请提供了一种用于特种设备的多点式硬度检测装置,采用如下的技术方案:

[0008] 一种用于特种设备的多点式硬度检测装置,包括支撑架体、检测机构以及驱动机构;

[0009] 所述检测机构设置于所述支撑架体上,所述检测机构包括基座、第一滑动驱动件以及硬度计,所述硬度计包括检测探头,所述检测探头连接于所述基座且所述检测探头垂直于所述支撑架体所在平面;所述第一滑动驱动件与所述基座驱动连接,用于驱使所述基座沿垂直于所述支撑架体所在平面的方向滑动;

[0010] 所述驱动机构设置于所述支撑架体上,所述驱动机构包括驱动支架,所述驱动支架设置有抱管组件与驱动组件,所述抱管组件用于抱持压力管道;所述驱动组件用于配合所述抱管组件驱使所述支撑架体绕压力管道周向移动。

[0011] 通过采用上述技术方案,检测压力管道硬度时,将支撑架体放置于管道上,通过驱动机构处的抱管组件抱持压力管道后,由驱动组件配合抱管组件驱使支撑架体带动检测机构沿压力管道周向移动,移动过程中,通过第一滑动驱动件驱使检测探头移动并抵接于压力管道外壁,以获取该处的硬度数据,实现对压力管道进行多点式的自动硬度检测;相较于传统通过人工检测的方式,有效提高了压力管道硬度检测的整体操作效率。

[0012] 优选的,所述抱管组件包括设置于所述驱动支架上的两处弧形夹杆与两处回转驱动件,两处所述弧形夹杆分别转动连接于所述驱动支架两端,且两处所述弧形夹杆的内凹面相对设置;两处所述回转驱动件分别与两处所述弧形夹杆驱动连接,所述回转驱动件用于驱使对应所述弧形夹杆转动;

[0013] 所述驱动组件包括设置于所述驱动支架上的麦克纳姆轮小车;所述麦克纳姆轮小车位于所述支撑架体下方。

[0014] 通过采用上述技术方案,将硬度检测装置安装至压力管道上时,移动支撑架体以将麦克纳姆轮小车抵接于压力管道表面,并使抱持组件的两处弧形夹杆分别位于压力管道两侧;通过两处回转驱动件分别驱使对应弧形夹杆朝靠近压力管道的方向摆动,以通过两处弧形夹杆抱持压力管道,实现驱动机构与压力管道的连接;通过麦克纳姆轮小车的设置,在通过抱管组件抱持压力管道后,可由麦克纳姆轮小车配合抱管组件驱使支撑架体绕管道周向转动,以便于通过支撑架体上的检测机构对压力管道进行多点式的硬度检测;同时,可通过麦克纳姆轮小车配合抱管组件驱动支撑架体沿压力管道的轴线方向移动,便于将硬度检测装置灵活移动至压力管道的下一检测区域,无需频繁拆装硬度检测装置,有效提高了硬度检测装置在检测作业过程中的便捷性。

[0015] 优选的,所述驱动机构设置有两组,两组所述驱动机构分别连接于支撑架体前后两端。

[0016] 通过采用上述技术方案,通过支撑架体前后两端的驱动机构对支撑架体进行支撑限位,有利于硬度检测装置在沿压力管道周向移动或沿压力管道轴线方向移动时更加稳定。

[0017] 优选的,所述驱动组件还包括第二滑移驱动件,所述第二滑移驱动件与所述麦克纳姆轮小车驱动连接,用于驱使所述麦克纳姆轮小车沿垂直于所述支撑架体所在平面的方向移动。

[0018] 通过采用上述技术方案,硬度检测装置通过前后两端驱动机构配合沿压力管道的轴线方向移动的过程中,在遇到诸如管道法兰等障碍物时,可先由支撑架体前端驱动机构处的第三滑移驱动件驱使对应的麦克纳姆轮小车远离压力管道表面,同时使前端驱动机构处的抱管组件解除对压力管道的抱持,以解除前端驱动机构与压力管道之间的连接;接着由支撑架体的后端驱动机构处继续驱使支撑架体继续沿压力管道轴线方向行进,待支撑架体与前端驱动机构均通过障碍物后,恢复前端驱动机构与压力管道的连接,同时解除后端驱动机构与压力管道的连接,并由前端驱动机构驱使支撑架体带动后端驱动机构继续沿压力管道轴线方向移动,直至使后端驱动机构越过障碍物,最后再恢复后端驱动机构与压力管道的连接,实现使硬度检测装置翻越障碍,有效确保了硬度检测装置在压力管道行进过程中的越障能力。

[0019] 优选的,所述弧形夹杆内凹面均匀设置有若干万向轮。

[0020] 通过采用上述技术方案,通过抱管组件抱持压力管道时,由回转驱动件驱使对应弧形夹杆朝靠近压力管道的方向摆动,并使弧形夹杆上的万向轮抵接于压力管道表面;后续通过驱动机构的麦克纳姆轮小车配合抱管组件带动支撑架体沿压力管道周向转动或沿其轴线方向移动时,万向轮可随之转动,有效减少弧形夹杆与压力管道之间的摩擦力,限制抱管组件对硬度检测装置在压力管道上的移动造成干涉。

[0021] 优选的,所述弧形夹杆对应所述万向轮设置有第三滑移驱动件,所述第三滑移驱动件与对应所述万向轮驱动连接,用于驱使对应所述万向轮朝靠近或远离所述弧形夹杆内凹面的方向移动。

[0022] 通过采用上述技术方案,当被检测压力管道管径改变时,可通过第三滑移驱动件驱使对应的万向轮移动,以使万向轮可抵接于压力管道外周,有利于提高硬度检测装置的整体适应性。

[0023] 优选的,还包括清洁机构,所述清洁机构设置于所述支撑架体上,所述清洁机构包括两处清洁组件,两处所述清洁组件分别位于所述检测机构相对两侧,所述清洁组件包括刷洗部与第四滑移驱动件,所述第四滑移驱动件与所述刷洗部驱动连接,用于驱使所述刷洗部沿垂直于所述支撑架体所在平面的方向移动。

[0024] 通过采用上述技术方案,压力管道长时间暴露在外界环境中,表面容易粘附有鸟粪等杂物,极易对后续硬度计的检测探头的接触造成干扰;通过清洁机构的设置,后续在通过检测机构检测压力管道的硬度前,先由第四滑移驱动件驱使刷洗部移动并抵接于压力管道表面后,由驱动机构驱使支撑架体带动两处刷洗部沿压力管道周向移动,以通过刷洗部将粘附在压力管道表面的杂物清除,有利于减少压力管道外周粘附杂物对后续硬度计检测探头的干涉。

[0025] 优选的,所述刷洗部包括支撑板与钢丝棉刷,所述钢丝棉刷连接于所述支撑板底部。

[0026] 通过采用上述技术方案,通过钢丝棉刷的设置,有利于刷洗部更好地刷除压力管道表面的杂物。

[0027] 优选的,所述清洁机构还包括冲洗气管,所述冲洗气管外接气源;所述冲洗气管竖向朝下设置,且所述冲洗气管靠近所述检测机构设置。

[0028] 通过采用上述技术方案,驱动机构驱使支撑架体带动两处刷洗部沿压力管道周向移动,以刷除压力管道外周杂物的过程中,利用冲洗气管朝向管道表面吹送压缩空气,以辅助将残留在压力管道表面的杂物吹除,便于更彻底地去除压力管道表面杂物。

[0029] 优选的,所述基座对所述检测探头设置有连接套管,所述检测探头穿设于所述连接套管,所述连接套管外周螺纹穿设有限位螺栓,所述限位螺栓与所述检测探头抵紧。

[0030] 通过采用上述技术方案,实现将检测探头稳固安装在基座上,减少后续支撑架体绕压力管道周向转动时,检测探头出现脱落的情况,同时,实现将检测探头可拆卸安装在基座上,后续运输存放硬度检测装置时,可将硬度计的检测探头单独取出存放,以减少其磕碰受损的情况。

[0031] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0032] 1.通过驱动组件配合抱管组件驱使支撑架体沿压力管道周向转动,以便于支撑架体上的检测机构对压力管道进行多点式的硬度检测,有效提高了压力管道整体的硬度检测效率。

[0033] 2.通过驱动组件采用麦克纳姆轮小车,后续在通过驱动机构的抱管组件完成对压力管道的抱持后,可由麦克纳姆轮小车配合抱管组件驱使支撑架体带动检测机构绕压力管道周向转动,同时可由麦克纳姆轮小车配合抱管组件驱使支撑架体沿压力管道轴线方向进行移动,以便于将硬度检测装置灵活移动至压力管道检测区域。

[0034] 3.通过在支撑架体前后两端均设置驱动机构,一方面,可利用前后两端的驱动机构配合对支撑架体进行支撑限位,有利于使后续硬度检测装置在绕压力管道周向移动或绕压力管道轴线方向移动时更加稳定;另一方面,后续硬度检测装置在沿压力管道行进过程中遇到障碍物时,可通过支撑架体前后两端驱动机构配合实现障碍物的翻越。

#### 附图说明

[0035] 图1是本申请实施例用于示意硬度检测装置的整体结构示意图。

[0036] 图2是本申请实施例用于示意支撑架体、检测机构以及清洁机构的结构示意图。

[0037] 图3是图2中A部的放大示意图。

[0038] 图4是本申请实施例用于示意驱动机构的结构示意图。

[0039] 图5是本申请实施例用于示意驱动机构的抱持组件抱持压力管道时的示意图。

[0040] 图6是图4中B部的放大示意图。

[0041] 图7是本申请实施例用于示意硬度检测装置在压力管道上行进时的状态示意图。

[0042] 图8是本申请实施例用于示意硬度检测装置在压力管道上避障时的状态示意图。

[0043] 附图标记说明:

[0044] 1、支撑架体;2、检测机构;21、基座;211、连接套管;212、限位螺栓;22、第一滑移驱动件;23、检测探头;3、驱动机构;30、驱动支架;31、抱管组件;311、弧形夹杆;312、回转驱动件;32、驱动组件;321、麦克纳姆轮小车;322、第二滑移驱动件;33、万向轮;34、第三滑移驱动件;4、清洁组件;40、支座;41、刷洗部;411、支撑板;412、钢丝棉刷;43、第四滑移驱动件;5、冲洗气管。

#### 具体实施方式

[0045] 以下结合附图1-8对本申请作进一步详细说明。

[0046] 本申请实施例公开一种用于特种设备的多点式硬度检测装置,参照图1至图3,包括支撑架体1,支撑架体1上设置有检测机构2、驱动机构3以及清洁机构;检测机构2用于获取压力管道硬度数据。驱动机构3包括驱动支架30,驱动支架30上设置有抱管组件31与驱动组件32;抱管组件31用于抱持压力管道,驱动组件32用于配合抱管组件31以驱使支撑架体1绕压力管道周向转动。清洁机构用于清理管道表面杂物。

[0047] 参照图2及图3,检测机构2包括基座21、第一滑移驱动件22以及硬度计;第一滑移驱动件22连接于支撑架体1上,第一滑移驱动件22与基座21驱动连接,用于驱使基座21沿垂直于支撑架体1所在平面的方向移动;硬度计包括主机与检测探头23;硬度计的主机通过扎带绑扎固定在基座21上;基座21对应检测探头23固定有连接套管211,连接套管211轴向垂直于支撑架体1所在平面,检测探头23穿设于连接套管211且检测探头23接触端伸出基座21底部;连接套管211外周螺纹穿设有限位螺栓212,限位螺栓212一端伸入至连接套管211内腔并抵紧于检测探头23外侧,实现将硬度计可拆卸安装在基座21上。在本实施例中,第一滑移驱动件22采用电动丝杆直线模组;硬度计采用超声波硬度计。

[0048] 对压力管道进行硬度检测时,将支撑架体1移动至压力管道上,通过驱动机构3上的抱管组件31抱持管道后,由驱动机构3上的驱动组件32配合抱管组件31驱使支撑架体1带动检测机构2绕压力管道周向移动,期间通过第一滑移驱动件22驱使基座21带动检测探头

23的检测端抵接于压力管道外周,以通过硬度计获取压力管道的硬度数据,实现对压力管道进行多点式硬度的自动检测。

[0049] 参照图1及图4,驱动机构3设置有两组,两组驱动机构3分别位于支撑架体1前后两端。驱动支架30焊接于支撑架体1的端部,且驱动支架30体与支撑架体1整体呈T型设置。

[0050] 参照图4及图5,抱管组件31包括两处弧形夹杆311与两处回转驱动件312;两处弧形夹杆311分别转动连接于驱动支架30相对两端,且两处弧形夹杆311的内凹面相对设置;两处回转驱动件312分别安装于驱动支架30两端,且两处回转驱动件312分别与两处弧形夹杆311端部驱动连接,用以驱使对应弧形夹杆311转动,在本实施例中,回转驱动件312采用减速电机。

[0051] 参照图4及图6,驱动组件32包括第二滑移驱动件322与麦克纳姆轮小车321;麦克纳姆轮小车321位于支撑架体1下方;第二滑移驱动件322安装于驱动支架30上且第二滑移驱动件322与对应麦克纳姆轮小车321驱动连接,用于驱使对应麦克纳姆轮小车321沿垂直于支撑架体1所在平面方向移动。在实施例中,第二滑移驱动件322采用电动丝杆直线模组。

[0052] 参照图4及图5,弧形夹杆311内凹面还安装有若干万向轮33,若干万向轮33背离弧形夹杆311的内凹面设置,且若干万向轮33沿弧形夹杆311均匀分布,弧形夹杆311对应若干万向轮33设置有若干第三滑移驱动件34,第三滑移驱动件34安装于弧形夹杆311外凸侧且第三滑移驱动件34与对应万向轮33驱动连接,用于驱使对应万向轮33朝靠近或远离弧形夹杆311内凹面的方向移动,在本实施例中,第三滑移驱动件34采用电缸。

[0053] 参照图5及图7,将硬度检测装置安装至压力管道上时,移动支撑架体1,以使支撑架体1两端麦克纳姆轮抵接于压力管道表面的同时,使驱动机构3的两处弧形夹杆311分别位于压力管道两侧,通过驱动支架30两端的回转驱动件312驱使对应弧形夹杆311朝靠近压力管道的方向移动,直至使弧形夹杆311处的万向轮33抵接于压力管道表面,完成抱管组件31对压力管道的抱持。

[0054] 通过驱动组件32采用麦克纳姆轮小车321配合第二滑移驱动件322,利用麦克纳姆轮小车321全向移动的特性;一方面,在抱管组件31完成对压力管道的抱持后,可由麦克纳姆轮小车321配合抱管组件31驱使支撑架体1绕压力管道周向移动,以便于支撑架体1通过检测机构2获取压力管道外周不同区域的硬度数据;另一方面,可由麦克纳姆轮小车321配合抱管组件31带动支撑架体1以及检测机构2整体沿压力管道的轴线方向移动,便于硬度检测装置快速移动至压力管道的任一检测区域,无需频繁拆装硬度检测装置。

[0055] 通过万向轮33设置,通过抱管组件31抱持压力管道时,由驱动支架30两端回转驱动件312驱使对应弧形夹杆311朝靠近压力管道的方向摆动,直至使弧形夹杆311内凹面上的万向轮33抵接于压力管道表面。后续通过麦克纳姆轮小车321配合抱管组件31驱使支撑架体1绕压力管道周向的移动或绕压力管道的轴线方向移动时,万向轮33均可随之滚动,有效降低弧形夹杆311与压力管道之间的摩擦力,有利于后续硬度检测装置在压力管道上的移动更加流畅。

[0056] 通过设置用于驱使万向轮33移动的第三滑移驱动件34,后续当压力管道的外径大小发生改变时,可通过第三滑移驱动件34调节万向轮33的位置,以使万向轮33可以更好地抵接于压力管道外侧。

[0057] 参照图5、图7及图8,通过支撑架体1前后两端均设置有驱动机构3,一方面,支撑架

体1可由前后两端的驱动机构3配合进行支撑限位,有利于后续支撑架体1在压力管道上的移动更加平稳顺畅,另一方面,使得硬度检测装置具备越障能力,当硬度检测装置沿压力管道轴线方向行进过程中,遇到连接法兰等障碍物时,通过支撑架体1前端的驱动结构解除与压力管道的连接,具体由支撑架体1前端驱动机构3处的第二滑移驱动件322驱使对应麦克纳姆轮小车321移动,以使麦克纳姆轮小车321脱离压力管道表面,同时由支撑架体1前端驱动机构3处的回转驱动件312驱使弧形夹杆311往远离压力管道的方向摆动,以使弧形夹杆311远离压力管道表面;接着由支撑架体1的后端驱动机构3驱使支撑架体1及前端驱动机构3继续沿压力管道的轴线方向移动,待前端驱动机构3及支撑架体1均越过障碍物后,恢复前端驱动机构3与压力管道连接的同时,解除后端驱动机构3与压力管道的连接,并由前端驱动机构3驱使支撑架体1带动后端驱动机构3继续移动,直至使后端驱动机构3越过障碍物,最后再恢复后端驱动机构3与压力管道连接,实现硬度检测机构2的越障操作。

[0058] 参照图1及图2,清洁机构包括两处清洁组件4,两处清洁组件4分别支设于支撑架体1相对两侧,且检测机构2位于两处清洁组件4之间;当支撑架体1通过前后两端驱动机构3安装于压力管道上时,两处清洁组件4位于压力管道的轴线方向相对两侧。

[0059] 清洁组件4包括支座40、刷洗部41以及第四滑移驱动件43;支座40焊接于支撑架体1外侧;刷洗部41包括支撑板411与钢丝棉刷412,钢丝棉刷412固定于支撑板411底部,支撑板411两端通过滑轨滑块结构滑动连接于支座40上,且支撑板411滑动方向垂直于支撑架体1所在平面;第四滑移驱动杆安装于基座21顶部且第四滑移驱动件43与支撑板411驱动连接,用于驱使支撑板411带动钢丝棉刷412沿垂直于支撑架体1所在平面的方向移动。

[0060] 通过清洁组件4的设置,后续通过支撑架体1上的检测机构2获取压力管道表面的硬度数据时,先由两处清洁组件4处的第四滑移驱动件43驱使支撑板411带动钢丝棉刷412抵接于压力管道表面,由支撑架体1前后两端驱动机构3配合驱使支撑架体1绕管道周向转动,支撑架体1转动期间通过两处刷洗部41的钢丝棉刷412将附着在压力管道表面的杂物如鸟粪或锈块等刷除,减少压力管道表面杂物等干涉后续检测机构2获取压力管道表面硬度数据的情况。

[0061] 参照图2及图3,清洁机构还包括两处冲洗气管5,两处冲洗气管5均通过抱箍固定在支撑架体1上,且冲洗气管5竖向朝下设置;两处冲洗气管5位于两处清洁组件4之间且两处冲洗气管5均靠近检测机构2设置。支撑架体1对应两处冲洗气管5安装有气源,两处冲洗气管5均与气源连接。

[0062] 通过冲洗气管5的设置,后续通过支撑架体1带动两处清洁组件4的钢丝棉刷412对压力管道表面杂物进行刷洗的过程中,通过冲洗气管5朝向压力管道表面吹送压缩空气,以将压力管道表面残留的杂物吹除,有利于更彻底地实现对压力管道表面杂物的清理。

[0063] 本申请实施例的实施原理为,通过硬度检测装置对压力管道进行硬度检测时,包括以下步骤:

[0064] S1:硬度检测装置就位:将支撑架体1移动至压力管道上,并使支撑架体1前后两端驱动机构3的麦克纳姆轮小车321抵接于压力管道上,通过驱动机构3处的抱管组件31抱持压力管道;

[0065] S2:检测区域清理:通过清洁组件4处的第四滑移驱动件43驱使支撑板411带动钢丝棉刷412抵接于压力管道表面;由麦克纳姆轮小车321配合抱管组件31带动支撑架体1绕

管道周向转动,以利用清洁组件4处的钢丝棉刷412对压力管道表面进行刷洗清理,并配合冲洗气管5冲洗压力管道表面;清理完成后,通过清洁组件4处的第四滑移驱动件43驱使支撑板411带动钢丝棉刷412脱离压力管道表面;

[0066] S3:硬度检测:由麦克纳姆轮小车321配合抱管组件31支撑架体1带动检测机构2绕压力管道周向移动,期间配合检测机构2获取压力管道表面硬度数据,实现对压力管道周向多点式硬度检测。

[0067] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

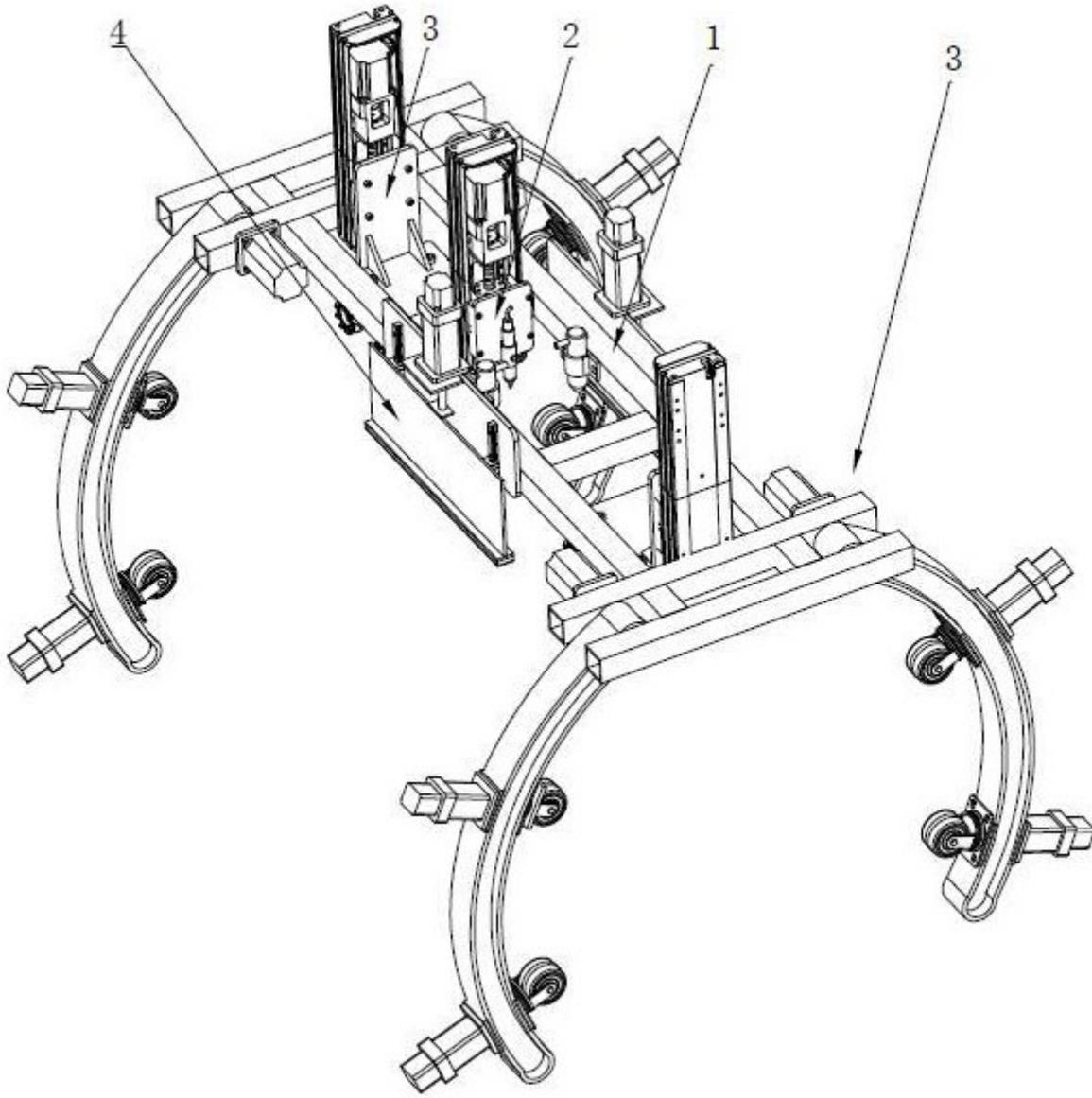


图 1

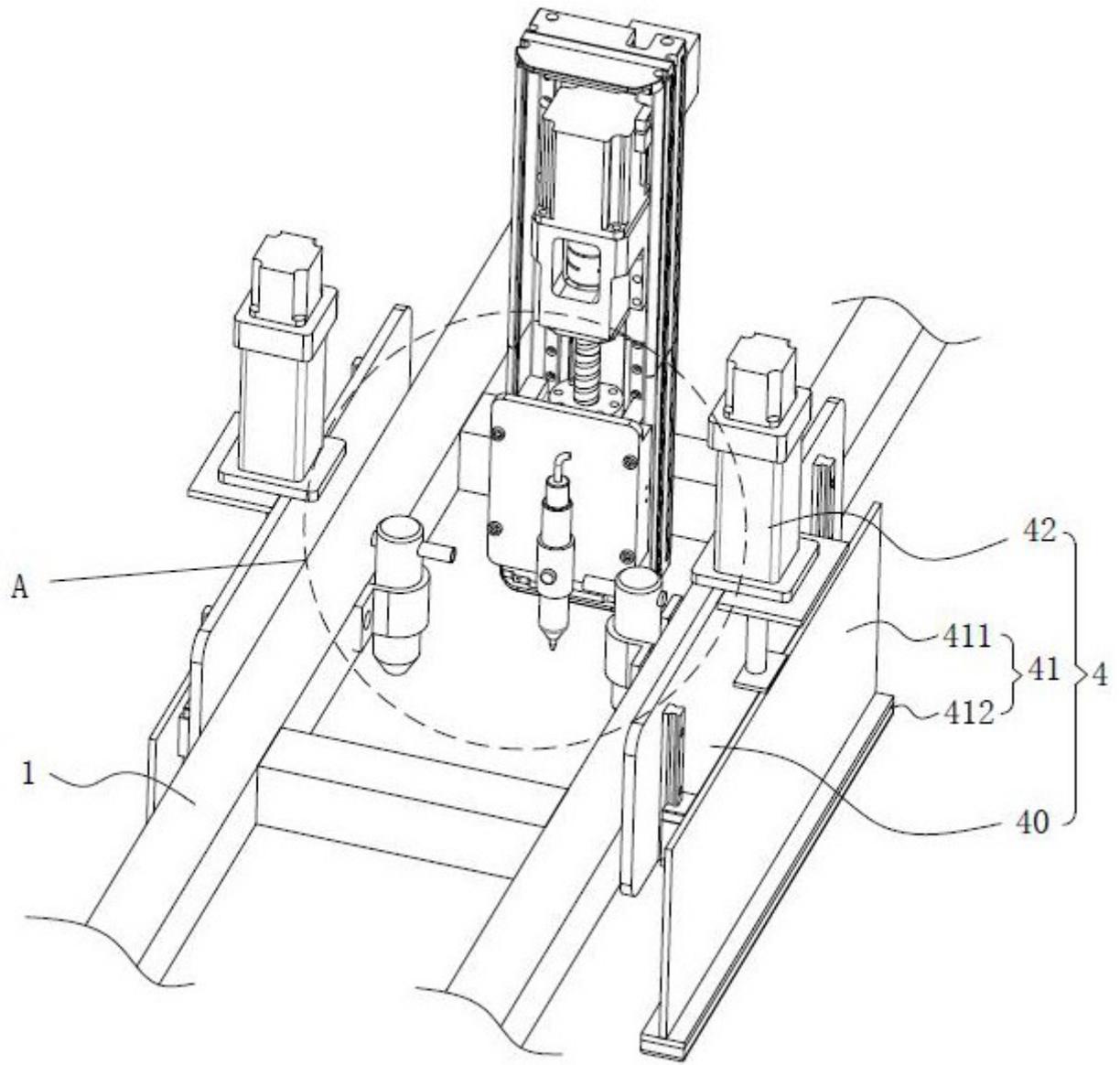
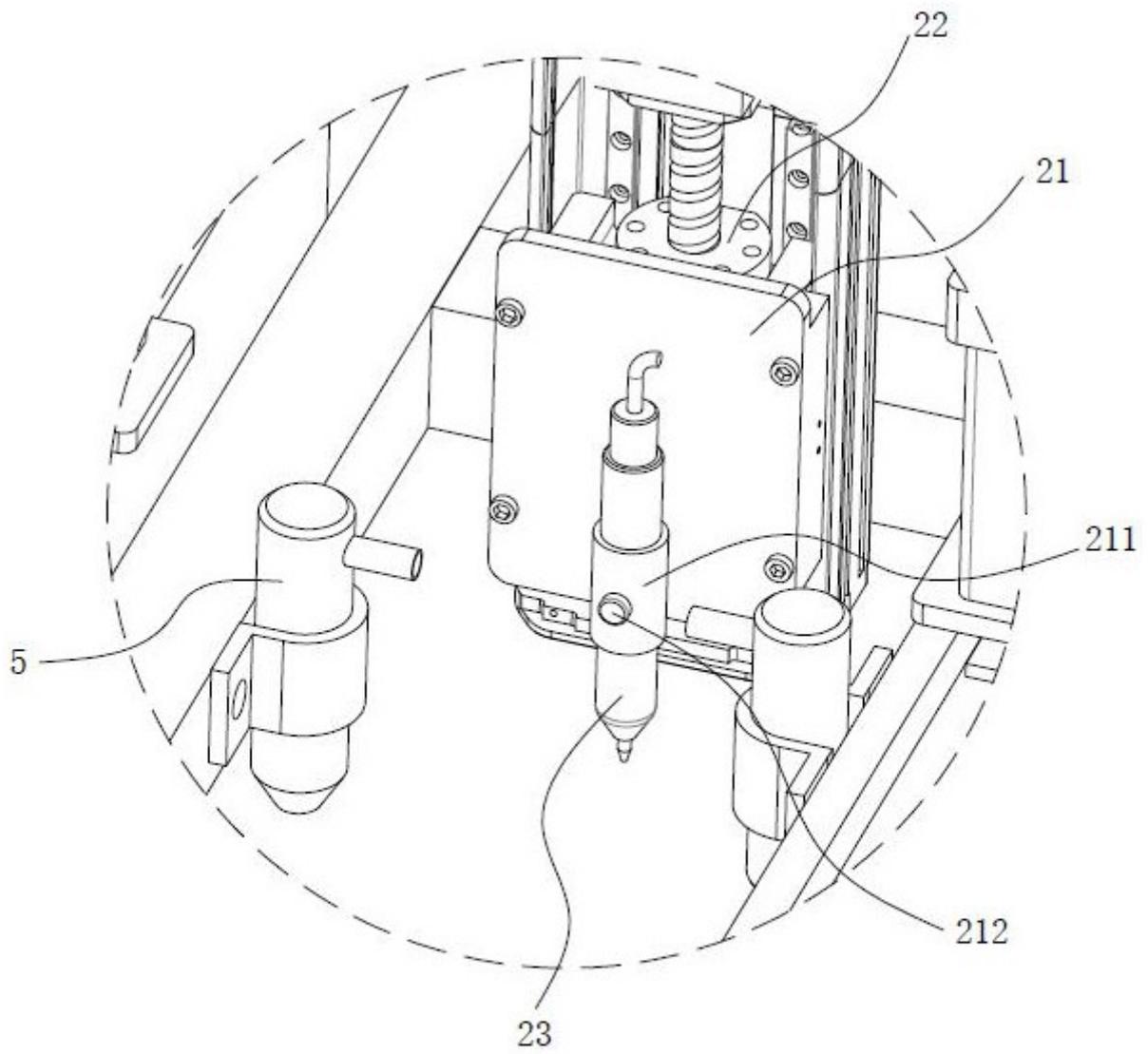


图 2



A

图 3

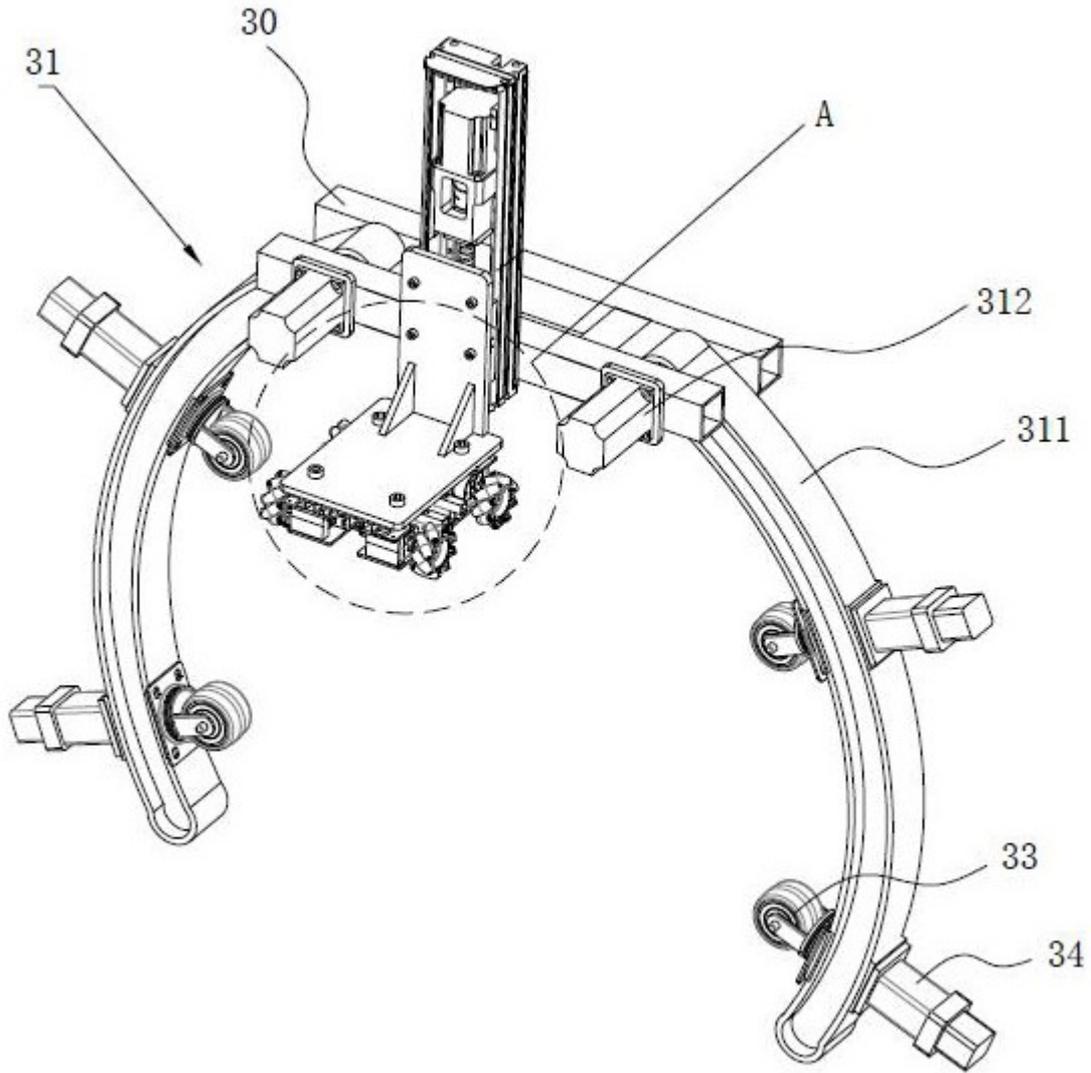


图 4

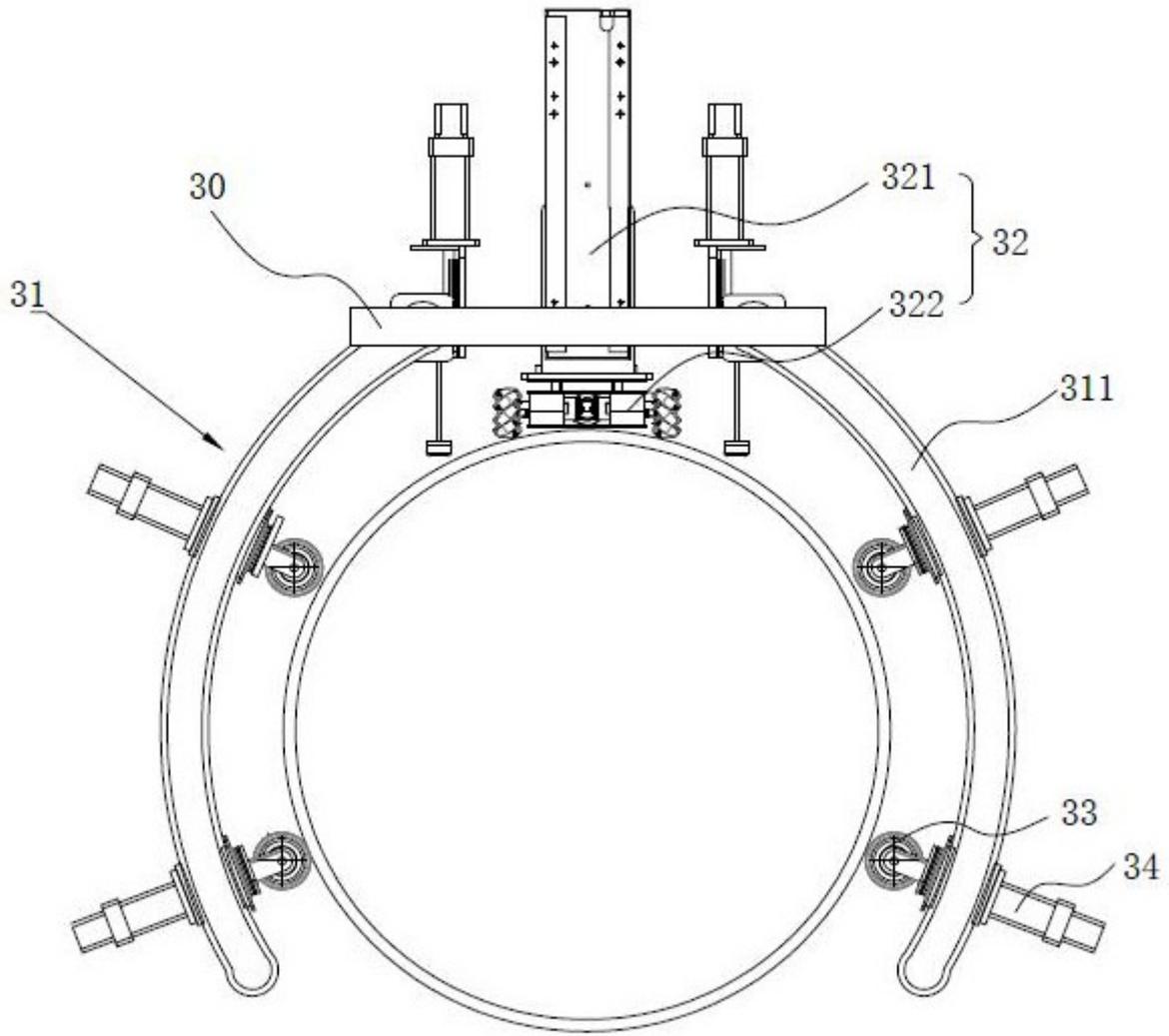
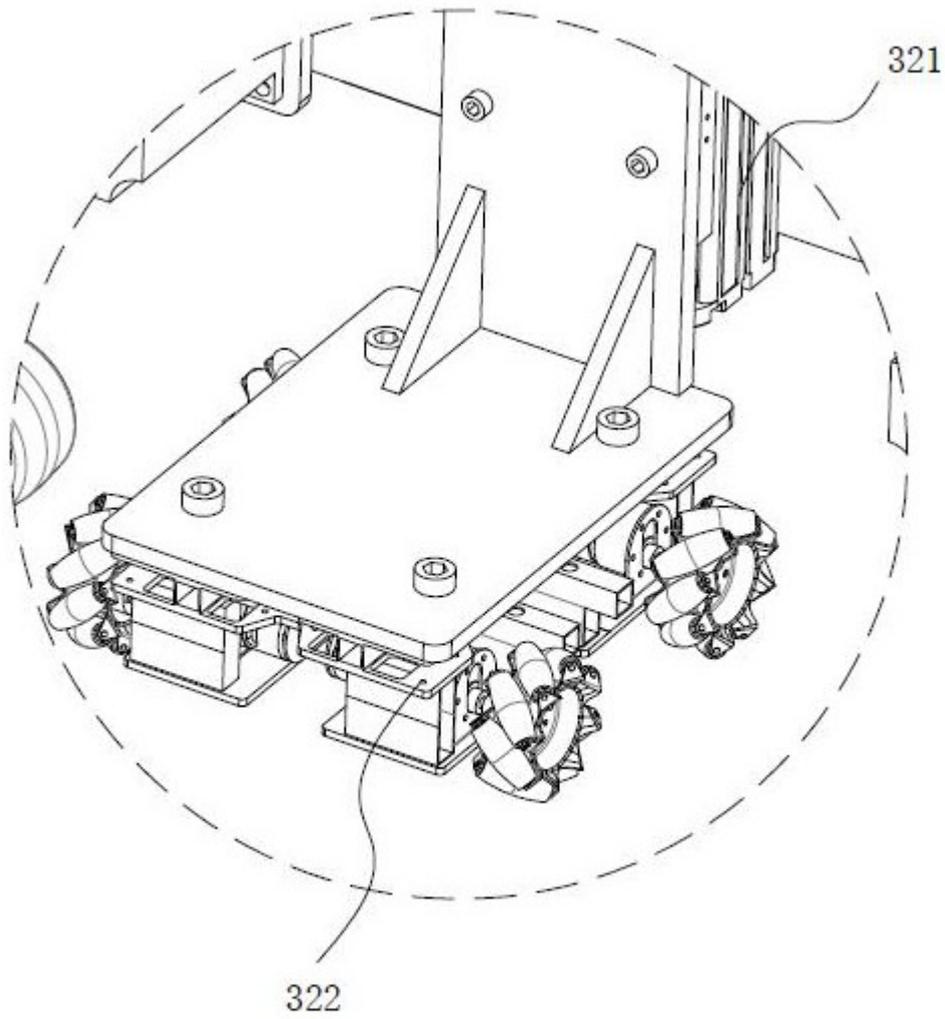


图 5



B

图 6

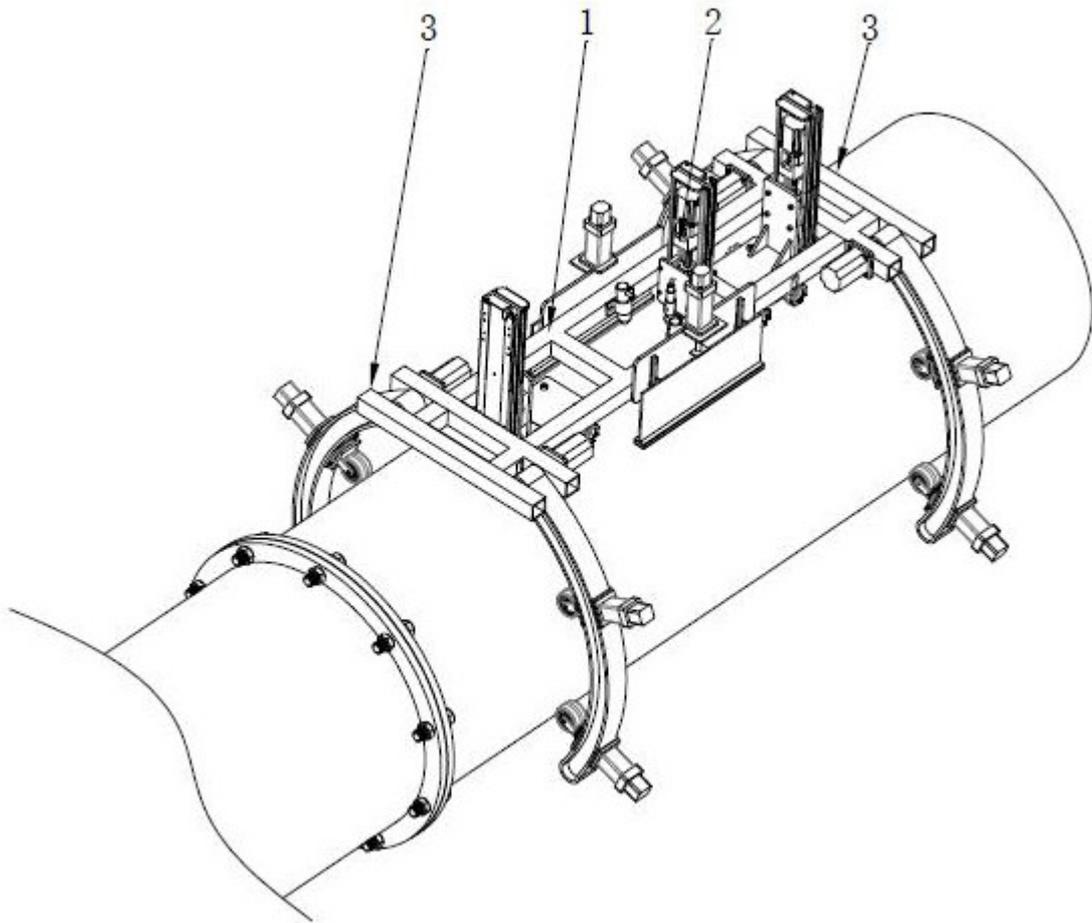


图 7

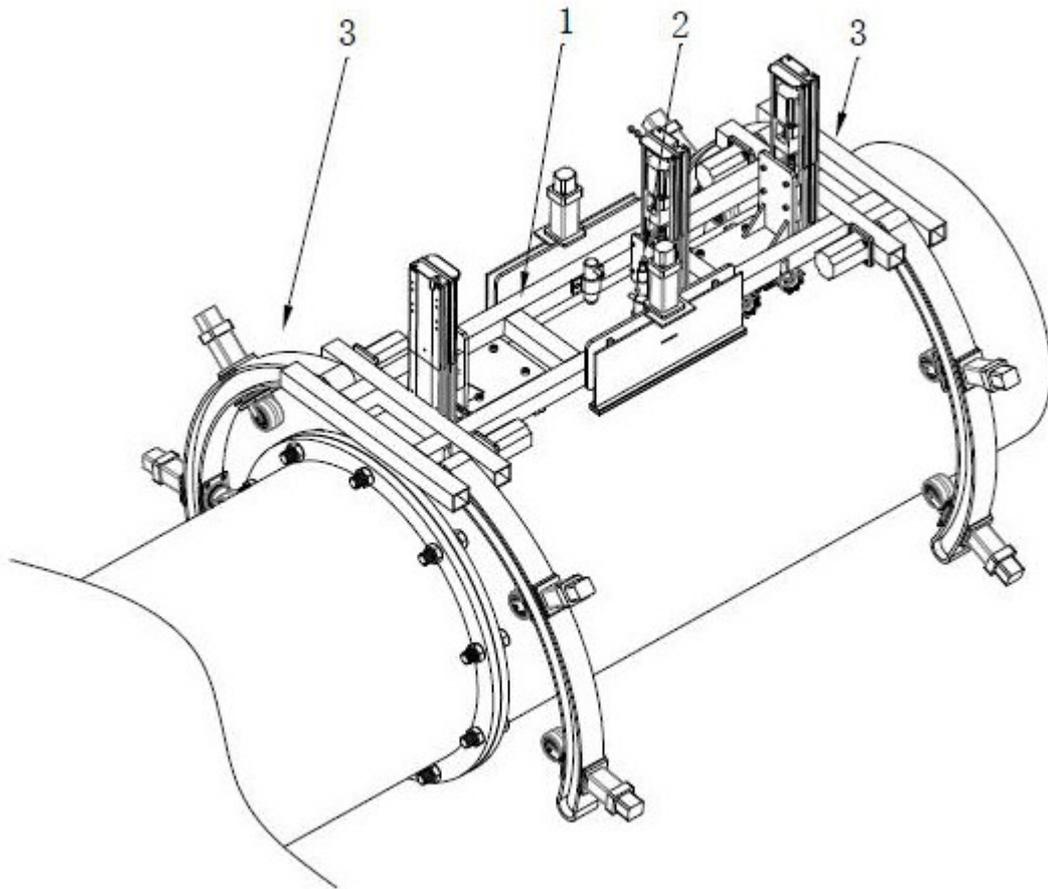


图 8