(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119395140 A
(43)申请公布日 2025.02.07

(21)申请号 202411652806.9

(22)申请日 2024.11.19

(71)申请人 南京星空能源科技有限公司
地址 211300 江苏省南京市高淳区经济开发区古檀大道3号

(72)发明人 周宾 张娟 陆国平 许伯骢 高翔 许家鹏

(74)专利代理机构 南京瑞华腾知识产权代理事务所(普通合伙) 32368
专利代理师 李超

(51)Int.Cl.
G01N 29/04(2006.01)
G01N 29/22(2006.01)
G01N 29/28(2006.01)
G01N 29/265(2006.01)
G01L 1/25(2006.01)
B08B 1/12(2024.01)
B08B 1/40(2024.01)
B08B 3/02(2006.01)

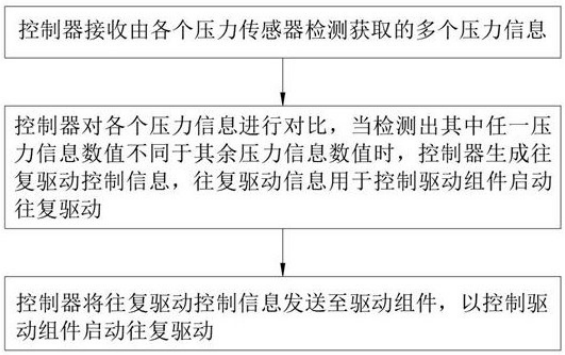
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

一种管道缺陷应力复合检测装置及其检测控制方法

(57)摘要

本发明涉及管道应力检测技术领域,尤其是一种管道缺陷应力复合检测装置及其检测控制方法,包括两个弧形座,两个所述弧形座的一端之间相互铰接,两个所述弧形座的另一端之间通过卡扣可拆卸连接,还包括:驱动组件,安装于所述弧形座的内弧面上,以驱动所述弧形座沿管道移动;两个清洁刷,分别固定于两个所述弧形座的一侧侧边上,两个所述清洁刷合并后形成一个完整的圆环;清洁液循环组件,安装于所述弧形座的外弧面上;此装置通过清洁液循环组件的设置,使得清洁刷随着弧形座移动对钢管的表面进行清理,并且在清理完毕后,通过清洁液循环组件回收喷洒在钢管表面的清洁液,使得清洁液循环回收利用。



CN 119395140 A

1.一种管道缺陷应力复合检测装置,包括两个弧形座(1),两个所述弧形座(1)的一端之间相互铰接,两个所述弧形座(1)的另一端之间通过卡扣可拆卸连接,其特征在于,还包括:

驱动组件,安装于所述弧形座(1)的内弧面上,以驱动所述弧形座(1)沿管道移动;

两个清洁刷(11),分别固定于两个所述弧形座(1)的一侧侧边上,两个所述清洁刷(11)合并后形成一个完整的圆环;

清洁液循环组件,安装于所述弧形座(1)的外弧面上,以驱动清洁液通过所述清洁刷(11)进行清洁后循环回收;

超声检测组件,安装于所述弧形座(1)的另一侧,以对清洁完毕后的管道进行检测。

2.根据权利要求1所述的一种管道缺陷应力复合检测装置,其特征在于,所述驱动组件包括:

多个第一让位槽(2),分设为对称设置的两组,均呈圆周阵列开设于两个所述弧形座(1)的内弧面上;

多个直杆(4),与所述第一让位槽(2)一一对应设置,分别滑动插设于对应的所述第一让位槽(2)的内部,全部所述直杆(4)的端部均固定有万向轮(3),所述万向轮(3)对应所述第一让位槽(2)分为两列,所述万向轮(3)与对应的所述第一让位槽(2)内壁之间均固定有第一弹簧(5);

第二让位槽(6),开设于其中一个所述弧形座(1)的内壁上;

支架(7),滑动安装于所述第二让位槽(6)的内部,所述支架(7)与所述第二让位槽(6)的内壁之间共同固定有第二弹簧(8);

驱动轮(10),转动安装于所述支架(7)上;

电机(9),固定于所述支架(7)的侧边上,所述电机(9)通过输出轴带动所述驱动轮(10)转动。

3.根据权利要求2所述的一种管道缺陷应力复合检测装置,其特征在于,还包括:

多个压力传感器(26),与其中一组所述第一让位槽(2)对应设置,所述压力传感器(26)固定于对应所述第一让位槽(2)内部的所述万向轮(3)侧壁上;

多个第四弹簧(27),与所述压力传感器(26)一一对应设置,固定于对应的所述压力传感器(26)与所述第一让位槽(2)的侧边之间;

多组刮动杆(25),两个所述刮动杆(25)为一组,多组所述刮动杆(25)与靠近所述超声检测组件的一列所述万向轮(3)对应设置,同组所述刮动杆(25)对称固定于对应的所述万向轮(3)的两侧。

4.根据权利要求3所述的一种管道缺陷应力复合检测装置,其特征在于,所述清洁液循环组件包括:

两个清洁液箱(12),两个所述清洁液箱(12)分别固定于两个所述弧形座(1)的外弧面上;

两个过滤排气组件,分别安装于两个所述清洁液箱(12)的内部,用于对进入所述清洁液箱(12)内部的回收液进行过滤,以将杂质分离并且将回收的清洁液中混合的气体排出;

两个回收槽(19),分别开设于两个所述弧形座(1)的内部,两个所述回收槽(19)的内壁上均呈阵列开设有若干第二圆孔(1901),所述第二圆孔(1901)连通所述回收槽(19)与所述

弧形座(1)的内弧面;

两个负压泵(17),分别固定于两个所述清洁液箱(12)的侧壁上,所述负压泵(17)的输出端与所述过滤排气组件相连通,所述负压泵(17)的输入端与所述回收槽(19)相连通。

5.根据权利要求4所述的一种管道缺陷应力复合检测装置,其特征在于,所述过滤排气组件包括:

隔板(13),固定于所述清洁液箱(12)的内部,所述隔板(13)将所述清洁液箱(12)的内部分隔为排液腔和排气腔,所述排液腔朝向所述清洁刷(11)的侧边上呈贯穿开设有多个第一圆孔(1201),所述第一圆孔(1201)连通所述清洁刷(11)与所述排液腔;

筛网(14),固定于所述排气腔的内部,所述筛网(14)将所述排气腔分隔为杂质腔和过滤腔;

单向阀(15),贯穿固定于所述隔板(13)的侧边上,所述单向阀(15)单向连通所述过滤腔与所述排液腔;

电磁阀(16),贯穿固定于所述清洁液箱(12)的侧边上,所述电磁阀(16)连通所述杂质腔与外部。

6.根据权利要求5所述的一种管道缺陷应力复合检测装置,其特征在于,所述超声检测组件包括:

两个弧形固定板(20),对称固定于所述弧形座(1)的侧边上,两个所述弧形固定板(20)的相对侧均固定有海绵刷(21);

多个超声检测仪(22),呈圆周阵列固定于两个所述弧形固定板(20)合并后的侧边上。

7.根据权利要求5所述的一种管道缺陷应力复合检测装置,其特征在于,还包括:

多个滑槽(1801),分别开设于两个所述弧形座(1)的侧边上,所述滑槽(1801)的内壁与所述清洁液箱(12)之间固定有第三弹簧(18);

推动板(24),固定于所述清洁液箱(12)的侧边上;

电动伸缩杆(23),固定于所述弧形座(1)的侧边上,所述电动伸缩杆(23)的伸缩杆端部推动所述推动板(24)移动。

8.一种管道缺陷应力复合检测装置的检测控制方法,适用于权利要求5至权利要求7中任意一项所述的一种管道缺陷应力复合检测装置,其特征在于,所述弧形座(1)的侧边上固定有控制器,该控制方法包括以下步骤:

所述控制器接收由各个所述压力传感器(26)检测获取的多个压力信息;

所述控制器对各个所述压力信息进行对比,当检测出其中任一所述压力信息数值不同于其余所述压力信息数值时,所述控制器生成往复驱动控制信息,所述往复驱动信息用于控制所述驱动组件启动往复驱动;

所述控制器将所述往复驱动控制信息发送至所述驱动组件,以控制所述驱动组件启动往复驱动。

9.根据权利要求8所述的一种管道缺陷应力复合检测装置的检测控制方法,其特征在于,所述筛网(14)的侧壁上安装有液流传感器,还包括:

所述控制器接收由所述液流传感器在检测到液流时生成的液流信息;

所述控制器根据所述液流信息生成封闭控制信息,所述封闭控制信息用于控制所述电磁阀(16)闭合;

所述控制器将所述封闭控制信息发送至所述电磁阀(16),以控制所述电磁阀(16)闭合。

10.根据权利要求8所述的一种管道缺陷应力复合检测装置的检测控制方法,其特征在于,所述杂质腔的内部安装有气压传感器,还包括:

所述控制器接收由所述气压传感器检测的气压信息P;

所述控制器将所述气压信息进行P与由所述控制器输入的标准气压P_0带入判断式$P>P_0$,当判断结果为符合,则所述控制器根据判断结果生成开启控制信息,所述开启控制信息用于控制所述电磁阀(16)开启;

所述控制器将所述开启控制信息发送至所述电磁阀(16),以控制所述电磁阀(16)开启。

一种管道缺陷应力复合检测装置及其检测控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及管道应力检测领域,尤其涉及一种管道缺陷应力复合检测装置及其检测控制方法。

背景技术

[0002] 管道缺陷应力复合检测是指同时对管道的结构缺陷和应力状态进行综合评估的一种检测方法。这种方法结合了多种检测技术,旨在全面了解管道的安全状况,包括但不限于腐蚀、裂纹、变形、凹陷等缺陷,以及由于内部压力、外部负载、温度变化等因素引起的应力分布。

[0003] 通过超声波对管道的应力进行检测时,通常需要在管道的表面使用合适的耦合剂,如水或油基凝胶,以确保超声波有效传递到材料内部,而在管道表面使用耦合剂时,需要确保检测面干净、平整并且无油脂,以减少对管道检测的干扰,因此在检测前需要对管道表面进行清理。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在的缺点,而提出的一种管道缺陷应力复合检测装置及其检测控制方法。

[0005] 第一方面,本发明提供一种管道缺陷应力复合检测装置,包括两个弧形座,两个所述弧形座的一端之间相互铰接,两个所述弧形座的另一端之间通过卡扣可拆卸连接,还包括:

驱动组件,安装于所述弧形座的内弧面上,以驱动所述弧形座沿管道移动;

两个清洁刷,分别固定于两个所述弧形座的一侧侧边上,两个所述清洁刷合并后形成一个完整的圆环;

清洁液循环组件,安装于所述弧形座的外弧面上,以驱动清洁液通过所述清洁刷进行清洁后循环回收;

超声检测组件,安装于所述弧形座的另一侧,以对清洁完毕后的管道进行检测;

操作将两个弧形座夹持在需要检测的钢管外部,随后通过两个弧形座另一端之间的卡扣对两个弧形座的端部进行定位,使得两个弧形座套设在钢管的表面,弧形座套设完毕后,弧形座内弧面的驱动组件对钢管进行支撑,驱动组件通过滚轮对弧形座进行支撑,并且在对弧形座进行支撑的同时,通过驱动滚轮转动以驱动弧形座移动,以使得弧形座在移动的同时对管道的表面进行清理后进行耦合剂的涂抹;

在弧形座移动的过程中,清洁液循环组件向清洁刷处输送清洁液,以使得清洁液被输送至清洁刷的位置后,清洁刷随着弧形座移动对钢管的表面进行清理,并且在清理完毕后,通过清洁液循环组件回收喷洒在钢管表面的清洁液,使得清洁液循环回收利用;

超声检测组件用于对清理完毕后的钢管表面进行耦合剂的涂抹以及超声检测,从而有利于在对钢管表面进行清理后进行超声检测,并且随着弧形座的移动,能够带动超声

检测组件同步移动,使得超声检测组件能够对钢管表面的不同位置进行超声检测,从而有利于提高对钢管应力检测的准确性。

[0006] 优选的,所述驱动组件包括:

多个第一让位槽,分设为对称设置的两组,均呈圆周阵列开设于两个所述弧形座的内弧面上;

多个直杆,与所述第一让位槽一一对应设置,分别滑动插设于对应的所述第一让位槽的内部,全部所述直杆的端部均固定有万向轮,所述万向轮对应所述第一让位槽分为两列,所述万向轮与对应的所述第一让位槽内壁之间均固定有第一弹簧;

第二让位槽,开设于其中一个所述弧形座的内壁上;

支架,滑动安装于所述第二让位槽的内部,所述支架与所述第二让位槽的内壁之间共同固定有第二弹簧;

驱动轮,转动安装于所述支架上;

电机,固定于所述支架的侧边上,所述电机通过输出轴带动所述驱动轮转动;

直杆能够对万向轮的弹性移动轨迹进行限定,在弧形座套设在钢管的表面时,万向轮贴合在钢管的表面,钢管的表面挤压万向轮回退,使得万向轮推动第一弹簧压缩,从而使得万向轮保持挤压接触在钢管的外部,第一让位槽能够对万向轮的回退提供让位空间,从而通过多个万向轮的圆周阵列设置,使得弧形座通过万向轮支撑在钢管的外部;

第二让位槽用于对驱动轮提供让位空间,驱动轮挤压在钢管的表面时,驱动轮受到钢管的反向挤压,从而推动第二弹簧压缩,从而使得驱动轮在第二弹簧作用下挤压钢管,电机启动后通过输出轴带动驱动轮转动,驱动轮转动后由于与钢管表面的挤压作用而沿钢管表面转动,从而驱动弧形座在钢管的表面移动,万向轮同时通过滚动支撑弧形座的移动,从而实现对弧形座的驱动作用。

[0007] 优选的,还包括:

多个压力传感器,与其中一组所述第一让位槽对应设置,所述压力传感器固定于对应所述第一让位槽内部的所述万向轮侧壁上;

多个第四弹簧,与所述压力传感器一一对应设置,固定于对应的所述压力传感器与所述第一让位槽的侧边之间;

多组刮动杆,两个所述刮动杆为一组,多组所述刮动杆与靠近所述超声检测组件的一列所述万向轮对应设置,同组所述刮动杆对称固定于对应的所述万向轮的两侧;

万向轮受到钢管表面的挤压向第一让位槽的内部移动时,万向轮带动压力传感器同步移动,使得压力传感器移动过程中挤压第四弹簧压缩,压缩的第四弹簧产生弹性力,从而通过第四弹簧的弹性力对压力传感器施加压力,从而使得压力传感器对施加的压力进行检测,通过不同的压力传感器对不同的万向轮的受压进行检测,在钢管的表面存在凸起时,凸起位置推动万向轮向第一让位槽的内部移动更多距离,从而推动第四弹簧压缩增多,从而使得压力传感器的受压增大,从而使得钢管表面有凸起位置时,对应万向轮上的压力传感器检测的压力信息数值变化,反之亦然,从而识别钢管表面的缺陷位置,从而有利于在弧形座移动对钢管进行清理的过程中对钢管表面的缺陷位置进行检测,并且通过清洁刷对钢管表面进行清理,从而有利于对污渍位置的凸起进行清理,从而有利于避免污渍位置的凸起对钢管表面缺陷位置检测的干扰。

[0008] 优选的,所述清洁液循环组件包括:

两个清洁液箱,两个所述清洁液箱分别固定于两个所述弧形座的外弧面上;

两个过滤排气组件,分别安装于两个所述清洁液箱的内部,用于对进入所述清洁液箱内部的回收液进行过滤,以将杂质分离并且将回收的清洁液中混合的气体排出;

两个回收槽,分别开设于两个所述弧形座的内部,两个所述回收槽的内壁上均呈阵列开设有若干第二圆孔,所述第二圆孔连通所述回收槽与所述弧形座的内弧面;

两个负压泵,分别固定于两个所述清洁液箱的侧壁上,所述负压泵的输出端与所述过滤排气组件相连通,所述负压泵的输入端与所述回收槽相连通;

清洁液箱的内部进行清洁液的存储,清洁液通过过滤排气组件到达清洁刷的位置,使得清洁液通过清洁刷流动到钢管的表面,并且通过清洁刷对钢管的表面进行刷洗,清洁液流动至钢管的表面后,随着弧形座的移动,清洁液到达弧形座的中部位置,在负压泵的负压作用下,使得回收槽的内部产生强负压,从而在负压的作用下,使得钢管表面的清洁液在负压作用下被吸收穿过第二圆孔到达回收槽的内部,随后通过负压泵到达过滤排气组件的内部,过滤排气组件对回收的清洁液进行处理,使得回收过程中同步吸入的气体排出,并且对清洁液进行过滤,使得对钢管表面进行清理过程中混入的杂质被过滤回收,而过滤出的清洁液液体重新进入清洁刷对钢管的表面进行清理,从而由于避免清理时的清洁液附着在钢管的表面滴落对钢管的检测造成干扰的情况发生。

[0009] 优选的,所述过滤排气组件包括:

隔板,固定于所述清洁液箱的内部,所述隔板将所述清洁液箱的内部分隔为排液腔和排气腔,所述排液腔朝向所述清洁刷的侧边上呈贯穿开设有多个第一圆孔,所述第一圆孔连通所述清洁刷与所述排液腔;

筛网,固定于所述排气腔的内部,所述筛网将所述排气腔分隔为杂质腔和过滤腔;

单向阀,贯穿固定于所述隔板的侧边上,所述单向阀单向连通所述过滤腔与所述排液腔;

电磁阀,贯穿固定于所述清洁液箱的侧边上,所述电磁阀连通所述杂质腔与外部;

在负压泵的作用下,使得回收的清洁液到达杂质腔的内部,清洁液在杂质腔的内部向过滤腔的内部流动,在流动过程中经过筛网,从而使得清洁液中的杂质被过滤分离留在杂质腔的内部,而清洁液体穿过筛网进入到过滤腔的内部,在负压泵向杂质腔的内部输送清洁液时,电磁阀处于关闭状态,此时在负压泵的作用下,杂质腔的内部压力不断增强,从而在压力作用下,使得过滤腔内部的清洁液液体不断地通过单向阀进入到排液腔的内部,随后清洁液液体通过排液腔内部的第一圆孔到达清洁刷进行清理,在过滤腔的内部液体量减少时,控制电磁阀开启,使得杂质腔内部随着清洁液一同进入的气体由电磁阀排出,从而使得杂质腔内部的气压随之降低,从而由于避免杂质腔内部的气压不断升高,导致过滤腔内部的液体量减少后气体通过单向阀进入排液腔的内部,从而导致气体进入清洁刷影响对钢管表面清理的情况发生。

[0010] 优选的,所述超声检测组件包括:

两个弧形固定板,对称固定于所述弧形座的侧边上,两个所述弧形固定板的相对侧均固定有海绵刷;

多个超声检测仪,呈圆周阵列固定于两个所述弧形固定板合并后的侧边上;

弧形固定板能够对海绵刷和超声检测仪进行安装,海绵刷能够向钢管的表面涂抹耦合剂,耦合剂能够被海绵刷吸收在内部,并且能够通过外接耦合剂存储箱进行耦合剂的补充,耦合剂被涂抹在清洁完毕后的钢管表面,超声检测仪能够对钢管表面进行应力检测,超声检测仪能够随着弧形座移动,从而有利于对钢管表面的不同位置进行检测,从而有利于提高对钢管表面应力检测的准确性。

[0011] 优选的,还包括:

多个滑槽,分别开设于两个所述弧形座的侧边上,所述滑槽的内壁与所述清洁液箱之间固定有第三弹簧;

推动板,固定于所述清洁液箱的侧边上;

电动伸缩杆,固定于所述弧形座的侧边上,所述电动伸缩杆的伸缩杆端部推动所述推动板移动;

电动伸缩杆启动后能够通过伸缩杆推动推动板移动,推动板移动后带动清洁液箱移动,从而推动清洁刷移动,使得清洁刷绕钢管表面转动,同时清洁液箱的移动推动第三弹簧的压缩,在电动伸缩杆的伸缩杆复位后,在第三弹簧的弹性力作用下推动清洁液箱复位,从而带动清洁液箱和清洁刷在钢管的表面往复转动,从而有利于提高对钢管表面的清洁效果。

[0012] 第二方面,提供一种管道缺陷应力复合检测装置的检测控制方法,所述弧形座的侧边上固定有控制器,该控制方法包括以下步骤:

所述控制器接收由各个所述压力传感器检测获取的多个压力信息;

所述控制器对各个所述压力信息进行对比,当检测出其中任一所述压力信息数值不同于其余所述压力信息数值时,所述控制器生成往复驱动控制信息,所述往复驱动信息用于控制所述驱动组件启动往复驱动;

所述控制器将所述往复驱动控制信息发送至所述驱动组件,以控制所述驱动组件启动往复驱动;

多个压力传感器对受压的压力进行检测,并且将检测的压力信息发送至控制器,控制器在接收压力信息后,对各个压力信息进行对比,在检测到其中任何一个压力信息不同于其余压力气压信息时,控制器生成往复驱动控制信息,并且将往复驱动控制信息发送至驱动组件,以控制驱动组件启动驱动弧形座往复移动,对检测到的压力信息数值存在不同的位置进行重复检测,并且往复驱动移动指定的次数后停止往复驱动,控制驱动组件恢复原有驱动路径,带动弧形座继续移动进行钢管表面的检测;

一方面,通过往复检测对检测出的缺陷位置进行重复检测提高对钢管表面应力检测的准确性,另一方面,通过弧形座的往复移动,带动清洁刷的检测出的缺陷位置进行重复清理,有利于避免一次清理未完全清理的污渍干扰检测结果的情况发生,从而有利于提高对钢管表面应力检测的准确性。

[0013] 优选的,所述筛网的侧壁上安装有液流传感器,还包括:

所述控制器接收由所述液流传感器在检测到液流时生成的液流信息;

所述控制器根据所述液流信息生成封闭控制信息,所述封闭控制信息用于控制所述电磁阀闭合;

所述控制器将所述封闭控制信息发送至所述电磁阀,以控制所述电磁阀闭合;

液流传感器对筛网位置的液体进行检测,在清洁液充满过滤腔的内部后,清洁液由过滤腔的内部溢出到达筛网的位置,液流传感器检测出液体存在后,生成液流信息,并且将液流信息发送至控制器,控制器在接收液流信息后根据液流信息生成封闭控制信息,并且将封闭控制信息发送至电磁阀,以控制电磁阀闭合,电磁阀闭合后,随着负压泵不断地向杂质腔的内部输送回收的清洁液,使得杂质腔内部的压强增大,增大的压强对与之连通的过滤腔施加压力,使得过滤腔内部过滤后的清洁液在压力作用下穿过单向阀到达排液腔的内部,从而实现对清洁液的过滤,在液流传感器检测出筛网位置无液流存在时,即不再生成液流信息,此时电磁阀恢复开启状态,杂质腔内部的气体由电磁阀处排出,恢复杂质腔内部的压力。

[0014] 优选的,所述杂质腔的内部安装有气压传感器,还包括:

所述控制器接收由所述气压传感器检测的气压信息P;

所述控制器将所述气压信息进行P与由所述控制器输入的标准气压P_0带入判断式$P>P_0$,当判断结果为符合,则所述控制器根据判断结果生成开启控制信息,所述开启控制信息用于控制所述电磁阀开启;

所述控制器将所述开启控制信息发送至所述电磁阀,以控制所述电磁阀开启;

气压传感器能够对杂质腔内部的气压进行检测,并且将检测的气压信息P发送至控制器,工作人员能够通过控制器手动输入标准气压P_0,并且带入判断式$P>P_0$,当气压信息P大于标准气压P_0时,则杂质腔内部的气压过高,此时控制器生成开启控制信息,并且将开启控制信息发送至电磁阀,以控制所述电磁阀开启,从而避免杂质腔内部的气压过高,在过高的气压作用下对清洁液施加的压力增大,导致清洁液向清洁刷过度排出的情况发生。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

1、本发明通过清洁液循环组件的设置,使得清洁刷随着弧形座移动对钢管的表面进行清理,并且在清理完毕后,通过清洁液循环组件回收喷洒在钢管表面的清洁液,使得清洁液循环回收利用,设置的超声检测组件用于对清理完毕后的钢管表面进行耦合剂的涂抹以及超声检测,从而有利于在对钢管表面进行清理后进行超声检测,并且随着弧形座的移动,能够带动超声检测组件同步移动,使得超声检测组件能够对钢管表面的不同位置进行超声检测,从而有利于提高对钢管应力检测的准确性。

[0016] 2、本发明通过驱动组件的设置,在对弧形座进行支撑的同时,通过驱动滚轮转动以驱动弧形座移动,以使得弧形座在移动的同时对管道的表面进行清理后进行耦合剂的涂抹,从而确保检测面干净、平整并且无油脂,以减少超声检测组件对管道检测的干扰。

附图说明

[0017] 图1为本发明的方法流程示意图。

[0018] 图2为本发明的整体结构示意图。

[0019] 图3为本发明的弧形座内弧面结构示意图。

[0020] 图4为本发明的整体剖面后的结构示意图一。

[0021] 图5为本发明的图4中A处的放大结构示意图。

[0022] 图6为本发明的图4中B处的放大结构示意图。

[0023] 图7为本发明的整体剖面后的结构示意图二。

[0024] 图8为本发明的图7中C处的放大结构示意图。

[0025] 图9为本发明的清洁液箱剖面后的结构示意图。

[0026] 图中:1、弧形座;2、第一让位槽;3、万向轮;4、直杆;5、第一弹簧;6、第二让位槽;7、支架;8、第二弹簧;9、电机;10、驱动轮;11、清洁刷;12、清洁液箱;1201、第一圆孔;13、隔板;14、筛网;15、单向阀;16、电磁阀;17、负压泵;18、第三弹簧;1801、滑槽;19、回收槽;1901、第二圆孔;20、弧形固定板;21、海绵刷;22、超声检测仪;23、电动伸缩杆;24、推动板;25、刮动杆;26、压力传感器;27、第四弹簧。

具体实施方式

[0027] 以下描述用于揭露本发明以使本领域技术人员能够实现本发明。以下描述中的优选实施例只作为举例,本领域技术人员可以想到其他显而易见的变型。

[0028] 如图2至图9所示的一种管道缺陷应力复合检测装置,包括两个弧形座1,两个弧形座1的一端之间相互铰接,两个弧形座1的另一端之间通过卡扣可拆卸连接,还包括:

驱动组件,安装于弧形座1的内弧面上,以驱动弧形座1沿管道移动;

两个清洁刷11,分别固定于两个弧形座1的一侧侧边上,两个清洁刷11合并后形成一个完整的圆环;

清洁液循环组件,安装于弧形座1的外弧面上,以驱动清洁液通过清洁刷11进行清洁后循环回收;

超声检测组件,安装于弧形座1的另一侧,以对清洁完毕后的管道进行检测;

通过超声波对管道的应力进行检测时,通常需要在管道的表面使用合适的耦合剂,如水或油基凝胶,以确保超声波有效传递到材料内部,而在管道表面使用耦合剂时,需要确保检测面干净、平整并且无油脂,以减少对管道检测的干扰,因此在检测前需要对管道表面进行清理;

本发明的该实施例可以解决以上问题,具体实施方式如下,操作将两个弧形座1夹持在需要检测的钢管外部,随后通过两个弧形座1另一端之间的卡扣对两个弧形座1的端部进行定位,使得两个弧形座1套设在钢管的表面,弧形座1套设完毕后,弧形座1内弧面的驱动组件对钢管进行支撑,驱动组件通过滚轮对弧形座1进行支撑,并且在对弧形座1进行支撑的同时,通过驱动滚轮转动以驱动弧形座1移动,以使得弧形座1在移动的同时对管道的表面进行清理后进行耦合剂的涂抹;

在弧形座1移动的过程中,清洁液循环组件向清洁刷11处输送清洁液,以使得清洁液被输送至清洁刷11的位置后,清洁刷11随着弧形座1移动对钢管的表面进行清理,并且在清理完毕后,通过清洁液循环组件回收喷洒在钢管表面的清洁液,使得清洁液循环回收利用;

超声检测组件用于对清理完毕后的钢管表面进行耦合剂的涂抹以及超声检测,从而有利于在对钢管表面进行清理后进行超声检测,并且随着弧形座1的移动,能够带动超声检测组件同步移动,使得超声检测组件能够对钢管表面的不同位置进行超声检测,从而有利于提高对钢管应力检测的准确性。

[0029] 作为可选实施例,驱动组件包括:

多个第一让位槽2,分设为对称设置的两组,均呈圆周阵列开设于两个弧形座1的

内弧面上；

多个直杆4，与第一让位槽2一一对应设置，分别滑动插设于对应的第一让位槽2的内部，全部直杆4的端部均固定有万向轮3，万向轮3对应第一让位槽2分为两列，万向轮3与对应的第一让位槽2内壁之间均固定有第一弹簧5；

第二让位槽6，开设于其中一个弧形座1的内壁上；

支架7，滑动安装于第二让位槽6的内部，支架7与第二让位槽6的内壁之间共同固定有第二弹簧8；

驱动轮10，转动安装于支架7上；

电机9，固定于支架7的侧边上，电机9通过输出轴带动驱动轮10转动；

直杆4能够对万向轮3的弹性移动轨迹进行限定，在弧形座1套设在钢管的表面时，万向轮3贴合在钢管的表面，钢管的表面挤压万向轮3回退，使得万向轮3推动第一弹簧5压缩，从而使得万向轮3保持挤压接触在钢管的外部，第一让位槽2能够对万向轮3的回退提供让位空间，从而通过多个万向轮3的圆周阵列设置，使得弧形座1通过万向轮3支撑在钢管的外部；

第二让位槽6用于对驱动轮10提供让位空间，驱动轮10挤压在钢管的表面时，驱动轮10受到钢管的反向挤压，从而推动第二弹簧8压缩，从而使得驱动轮10在第二弹簧8作用下挤压钢管，电机9启动后通过输出轴带动驱动轮10转动，驱动轮10转动后由于与钢管表面的挤压作用而沿钢管表面转动，从而驱动弧形座1在钢管的表面移动，万向轮3同时通过滚动支撑弧形座1的移动，从而实现对弧形座1的驱动作用。

[0030] 作为可选实施例，还包括：

多个压力传感器26，与其中一组第一让位槽2对应设置，压力传感器26固定于对应第一让位槽2内部的万向轮3侧壁上；

多个第四弹簧27，与压力传感器26一一对应设置，固定于对应的压力传感器26与第一让位槽2的侧边之间；

多组刮动杆25，两个刮动杆25为一组，多组刮动杆25与靠近超声检测组件的一列万向轮3对应设置，同组刮动杆25对称固定于对应的万向轮3的两侧；

万向轮3受到钢管表面的挤压向第一让位槽2的内部移动时，万向轮3带动压力传感器26同步移动，使得压力传感器26移动过程中挤压第四弹簧27压缩，压缩的第四弹簧27产生弹性力，从而通过第四弹簧27的弹性力对压力传感器26施加压力，从而使得压力传感器26对施加的压力进行检测，通过不同的压力传感器26对不同的万向轮3的受压进行检测，在钢管的表面存在凸起时，凸起位置推动万向轮3向第一让位槽2的内部移动更多距离，从而推动第四弹簧27压缩增多，从而使得压力传感器26的受压增大，从而使得钢管表面有凸起位置时，对应万向轮3上的压力传感器26检测的压力信息数值变化，反之亦然，从而识别钢管表面的缺陷位置，从而有利于在弧形座1移动对钢管进行清理的过程中对钢管表面的缺陷位置进行检测，并且通过清洁刷11对钢管表面进行清理，从而有利于对污渍位置的凸起进行清理，从而有利于避免污渍位置的凸起对钢管表面缺陷位置检测的干扰。

[0031] 作为可选实施例，清洁液循环组件包括：

两个清洁液箱12，两个清洁液箱12分别固定于两个弧形座1的外弧面上；

两个过滤排气组件，分别安装于两个清洁液箱12的内部，用于对进入清洁液箱12

内部的回收液进行过滤,以将杂质分离并且将回收的清洁液中混合的气体排出;

两个回收槽19,分别开设于两个弧形座1的内部,两个回收槽19的内壁上均呈阵列开设有若干第二圆孔1901,第二圆孔1901连通回收槽19与弧形座1的内弧面;

两个负压泵17,分别固定于两个清洁液箱12的侧壁上,负压泵17的输出端与过滤排气组件相连通,负压泵17的输入端与回收槽19相连通;

清洁液箱12的内部进行清洁液的存储,清洁液通过过滤排气组件到达清洁刷11的位置,使得清洁液通过清洁刷11流动到钢管的表面,并且通过清洁刷11对钢管的表面进行刷洗,清洁液流动至钢管的表面后,随着弧形座1的移动,清洁液到达弧形座1的中部位置,在负压泵17的负压作用下,使得回收槽19的内部产生强负压,从而在负压的作用下,使得钢管表面的清洁液在负压作用下被吸收穿过第二圆孔1901到达回收槽19的内部,随后通过负压泵17到达过滤排气组件的内部,过滤排气组件对回收的清洁液进行处理,使得回收过程中同步吸入的气体排出,并且对清洁液进行过滤,使得对钢管表面进行清理过程中混入的杂质被过滤回收,而过滤出的清洁液液体重新进入清洁刷11对钢管的表面进行清理,从而由于避免清理时的清洁液附着在钢管的表面滴落对钢管的检测造成干扰的情况发生。

[0032] 作为可选实施例,过滤排气组件包括:

隔板13,固定于清洁液箱12的内部,隔板13将清洁液箱12的内部分隔为排液腔和排气腔,排液腔朝向清洁刷11的侧边上呈贯穿开设有多个第一圆孔1201,第一圆孔1201连通清洁刷11与排液腔;

筛网14,固定于排气腔的内部,筛网14将排气腔分隔为杂质腔和过滤腔;

单向阀15,贯穿固定于隔板13的侧边上,单向阀15单向连通过滤腔与排液腔;

电磁阀16,贯穿固定于清洁液箱12的侧边上,电磁阀16连通杂质腔与外部;

在负压泵17的作用下,使得回收的清洁液到达杂质腔的内部,清洁液在杂质腔的内部向过滤腔的内部流动,在流动过程中经过筛网14,从而使得清洁液中的杂质被过滤分离留在杂质腔的内部,而清洁液体穿过筛网14进入到过滤腔的内部,在负压泵17向杂质腔的内部输送清洁液时,电磁阀16处于关闭状态,此时在负压泵17的作用下,杂质腔的内部压力不断增强,从而在压力作用下,使得过滤腔内部的清洁液液体不断地通过单向阀15进入到排液腔的内部,随后清洁液液体通过排液腔内部的第一圆孔1201到达清洁刷11进行清理,在过滤腔的内部液体量减少时,控制电磁阀16开启,使得杂质腔内部随着清洁液一同进入的气体由电磁阀16排出,从而使得杂质腔内部的气压随之降低,从而由于避免杂质腔内部的气压不断升高,导致过滤腔内部的液体量减少后气体通过单向阀15进入排液腔的内部,从而导致气体进入清洁刷11影响对钢管表面清理的情况发生。

[0033] 作为可选实施例,超声检测组件包括:

两个弧形固定板20,对称固定于弧形座1的侧边上,两个弧形固定板20的相对侧均固定有海绵刷21;

多个超声检测仪22,呈圆周阵列固定于两个弧形固定板20合并后的侧边上;

弧形固定板20能够对海绵刷21和超声检测仪22进行安装,海绵刷21能够向钢管的表面涂抹耦合剂,耦合剂能够被海绵刷21吸收在内部,并且能够通过外接耦合剂存储箱进行耦合剂的补充,耦合剂被涂抹在清洁完毕后的钢管表面,超声检测仪22能够对钢管表面进行应力检测,超声检测仪22能够随着弧形座1移动,从而有利于对钢管表面的不同位置进

行检测,从而有利于提高对钢管表面应力检测的准确性。

[0034] 作为可选实施例,还包括:

多个滑槽1801,分别开设于两个弧形座1的侧边上,滑槽1801的内壁与清洁液箱12之间固定有第三弹簧18;

推动板24,固定于清洁液箱12的侧边上;

电动伸缩杆23,固定于弧形座1的侧边上,电动伸缩杆23的伸缩杆端部推动推动板24移动;

电动伸缩杆23启动后能够通过伸缩杆推动推动板24移动,推动板24移动后带动清洁液箱12移动,从而推动清洁刷11移动,使得清洁刷11绕钢管表面转动,同时清洁液箱12的移动推动第三弹簧18的压缩,在电动伸缩杆23的伸缩杆复位后,在第三弹簧18的弹性力作用下推动清洁液箱12复位,从而带动清洁液箱12和清洁刷11在钢管的表面往复转动,从而有利于提高对钢管表面的清洁效果。

[0035] 如图1所示的一种管道缺陷应力复合检测装置的检测控制方法,弧形座1的侧边上固定有控制器,该控制方法包括以下步骤:

控制器接收由各个压力传感器26检测获取的多个压力信息;

控制器对各个压力信息进行对比,当检测出其中任一压力信息数值不同于其余压力信息数值时,控制器生成往复驱动控制信息,往复驱动信息用于控制驱动组件启动往复驱动;

控制器将往复驱动控制信息发送至驱动组件,以控制驱动组件启动往复驱动;

多个压力传感器26对受压的压力进行检测,并且将检测的压力信息发送至控制器,控制器在接收压力信息后,对各个压力信息进行对比,在检测到其中任何一个压力信息不同于其余压力气压信息时,控制器生成往复驱动控制信息,并且将往复驱动控制信息发送至驱动组件,以控制驱动组件启动驱动弧形座1往复移动,对检测到的压力信息数值存在不同的位置进行重复检测,并且往复驱动移动指定的次数后停止往复驱动,控制驱动组件恢复原有驱动路径,带动弧形座1继续移动进行钢管表面的检测;

一方面,通过往复检测对检测出的缺陷位置进行重复检测提高对钢管表面应力检测的准确性,另一方面,通过弧形座1的往复移动,带动清洁刷11的检测出的缺陷位置进行重复清理,有利于避免一次清理未完全清理的污渍干扰检测结果的情况发生,从而有利于提高对钢管表面应力检测的准确性。

[0036] 作为可选实施例,筛网14的侧壁上安装有液流传感器,还包括:

控制器接收由液流传感器在检测到液流时生成的液流信息;

控制器根据液流信息生成封闭控制信息,封闭控制信息用于控制电磁阀16闭合;

控制器将封闭控制信息发送至电磁阀16,以控制电磁阀16闭合;

液流传感器对筛网14位置的液体进行检测,在清洁液充满过滤腔的内部后,清洁液由过滤腔的内部溢出到达筛网14的位置,液流传感器检测出液体存在后,生成液流信息,并且将液流信息发送至控制器,控制器在接收液流信息后根据液流信息生成封闭控制信息,并且将封闭控制信息发送至电磁阀16,以控制电磁阀16闭合,电磁阀16闭合后,随着负压泵17不断地向杂质腔的内部输送回收的清洁液,使得杂质腔内部的压强增大,增大的压强对与之连通的过滤腔施加压力,使得过滤腔内部过滤后的清洁液在压力作用下穿过单向

阀15到达排液腔的内部,从而实现对清洁液的过滤,在液流传感器检测出筛网14位置无液流存在时,即不再生成液流信息,此时电磁阀16恢复开启状态,杂质腔内部的气体由电磁阀16处排出,恢复杂质腔内部的压力。

[0037] 作为可选实施例,杂质腔的内部安装有气压传感器,还包括:

控制器接收由气压传感器检测的气压信息P;

控制器将气压信息进行P与由控制器输入的标准气压P_0带入判断式$P>P_0$,当判断结果为符合,则控制器根据判断结果生成开启控制信息,开启控制信息用于控制电磁阀16开启;

控制器将开启控制信息发送至电磁阀16,以控制电磁阀16开启;

气压传感器能够对杂质腔内部的气压进行检测,并且将检测的气压信息P发送至控制器,工作人员能够通过控制器手动输入标准气压P_0,并且带入判断式$P>P_0$,当气压信息P大于标准气压P_0时,则杂质腔内部的气压过高,此时控制器生成开启控制信息,并且将开启控制信息发送至电磁阀16,以控制电磁阀16开启,从而避免杂质腔内部的气压过高,在过高的气压作用下对清洁液施加的压力增大,导致清洁液向清洁刷11过度排出的情况发生。

[0038] 本发明工作原理:操作将两个弧形座1夹持在需要检测的钢管外部,随后通过两个弧形座1另一端之间的卡扣对两个弧形座1的端部进行定位,使得两个弧形座1套设在钢管的表面,弧形座1套设完毕后,弧形座1内弧面的驱动组件对钢管进行支撑,驱动组件通过滚轮对弧形座1进行支撑,并且在对弧形座1进行支撑的同时,通过驱动滚轮转动以驱动弧形座1移动,以使得弧形座1在移动的同时对管道的表面进行清理后进行耦合剂的涂抹;

在弧形座1移动的过程中,清洁液循环组件向清洁刷11处输送清洁液,以使得清洁液被输送至清洁刷11的位置后,清洁刷11随着弧形座1移动对钢管的表面进行清理,并且在清理完毕后,通过清洁液循环组件回收喷洒在钢管表面的清洁液,使得清洁液循环回收利用;

超声检测组件用于对清理完毕后的钢管表面进行耦合剂的涂抹以及超声检测,从而有利于在对钢管表面进行清理后进行超声检测,并且随着弧形座1的移动,能够带动超声检测组件同步移动,使得超声检测组件能够对钢管表面的不同位置进行超声检测,从而有利于提高对钢管应力检测的准确性。

[0039] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明的范围内。

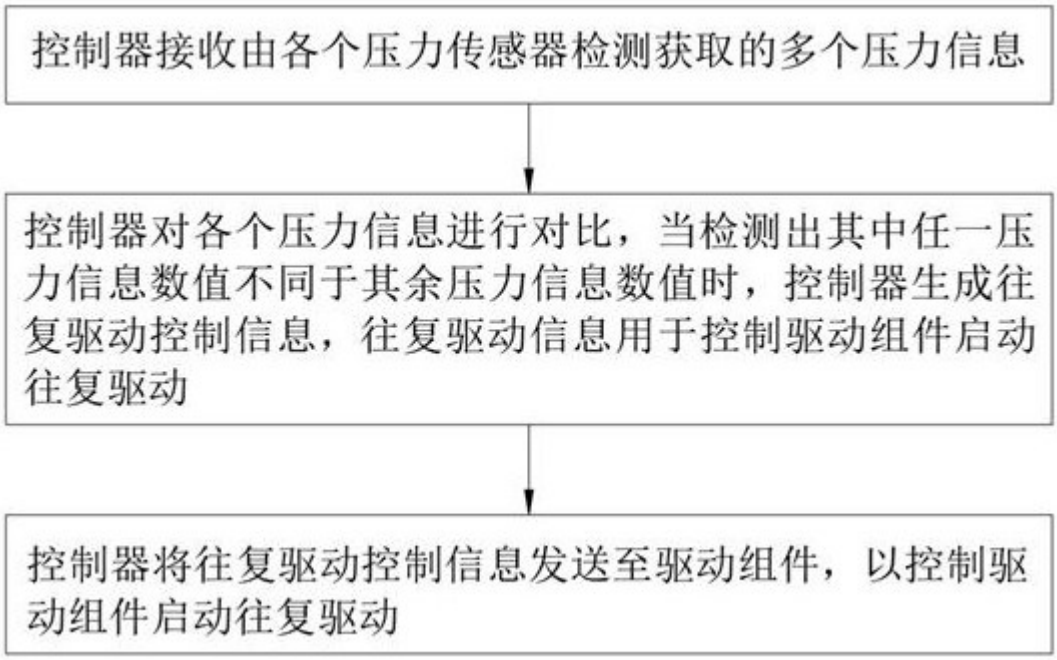

控制器接收由各个压力传感器检测获取的多个压力信息
控制器对各个压力信息进行对比，当检测出其中任一压力信息数值不同于其余压力信息数值时，控制器生成往复驱动控制信息，往复驱动信息用于控制驱动组件启动往复驱动
控制器将往复驱动控制信息发送至驱动组件，以控制驱动组件启动往复驱动

图 1

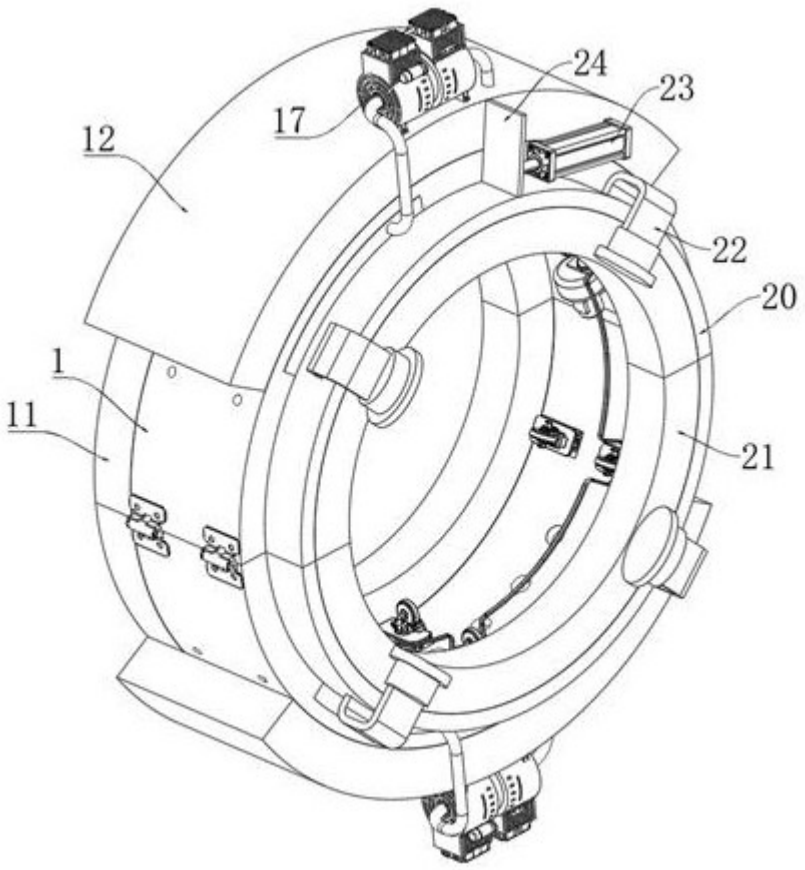

24
23
17
12
22
20
1
11
21

图 2

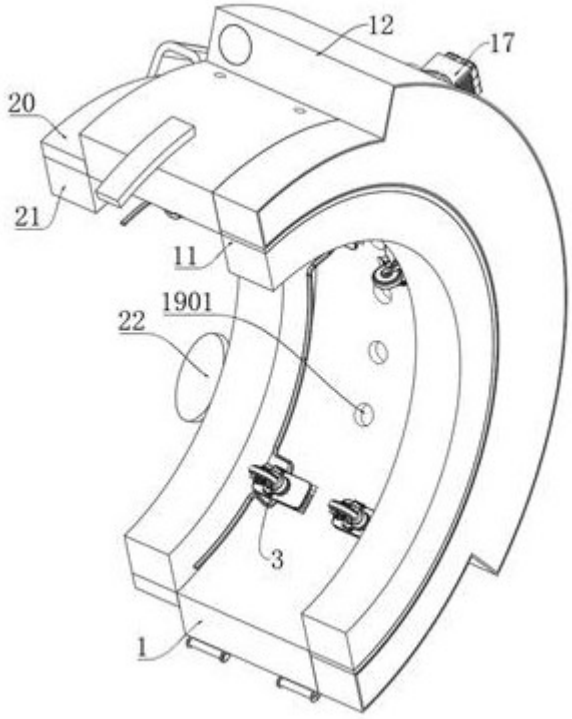


图 3

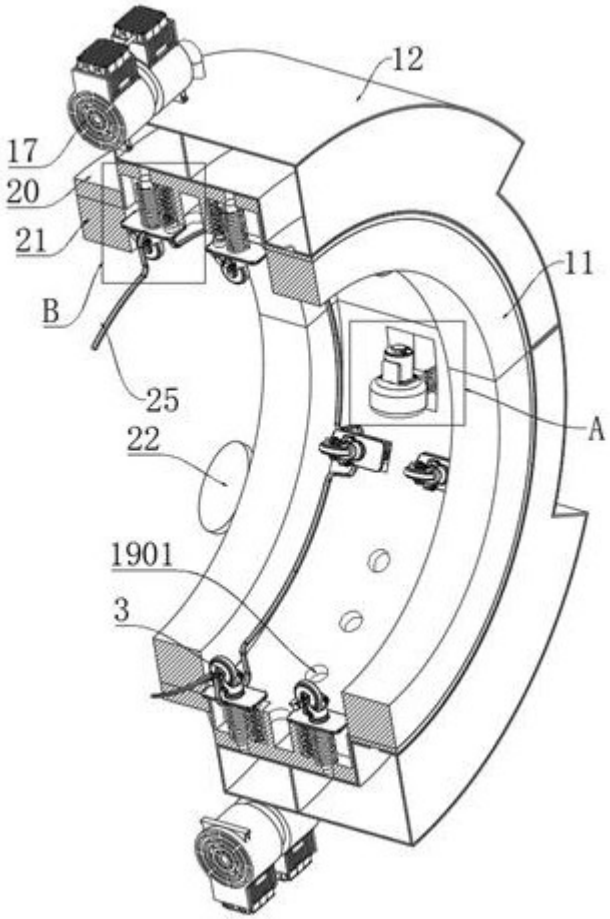


图 4

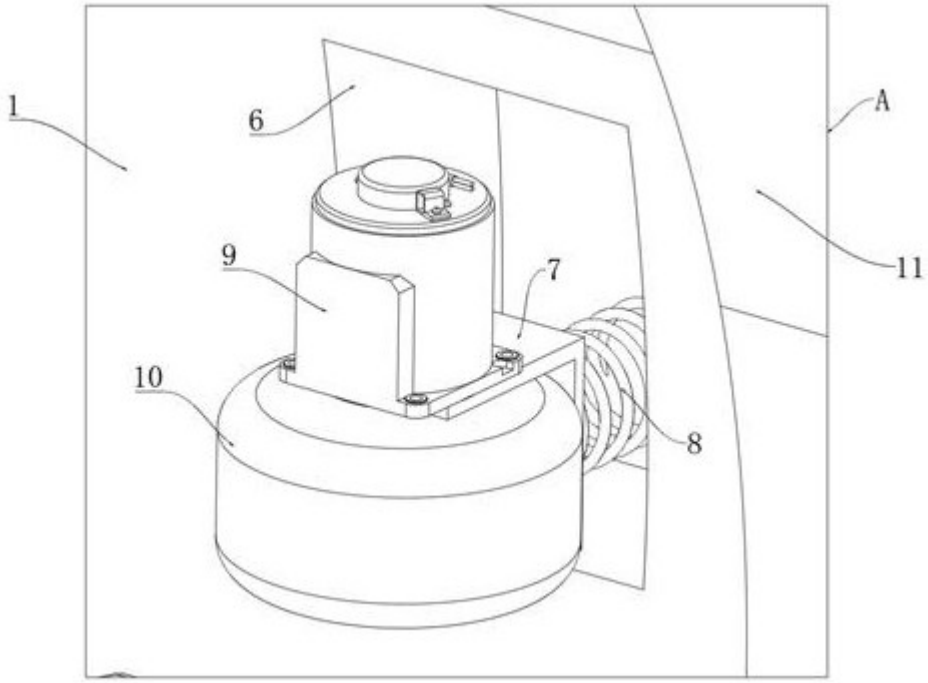


图 5

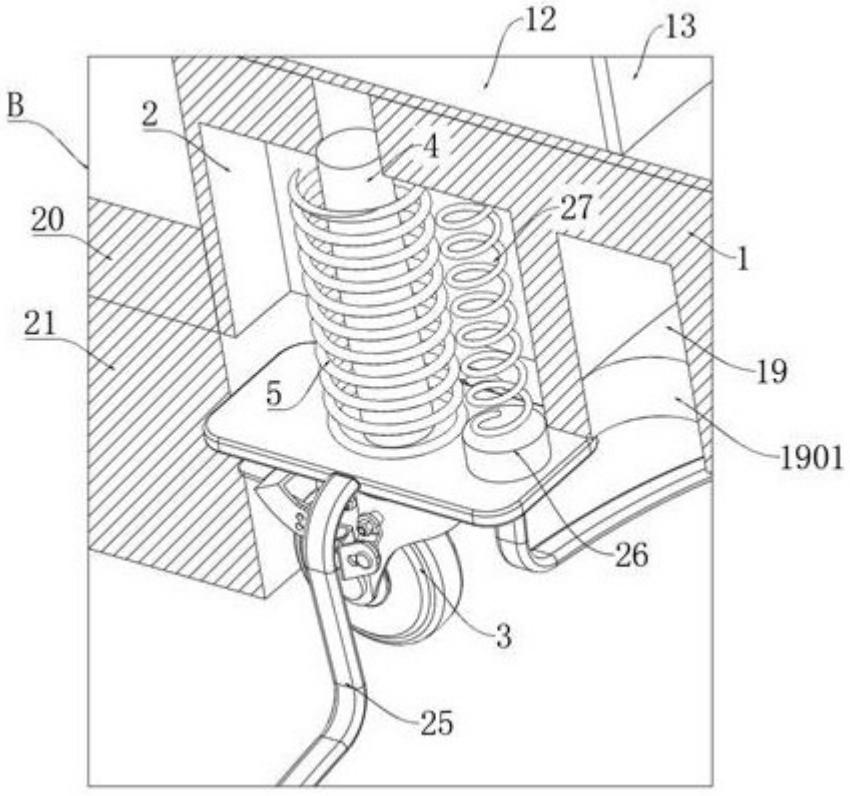


图 6

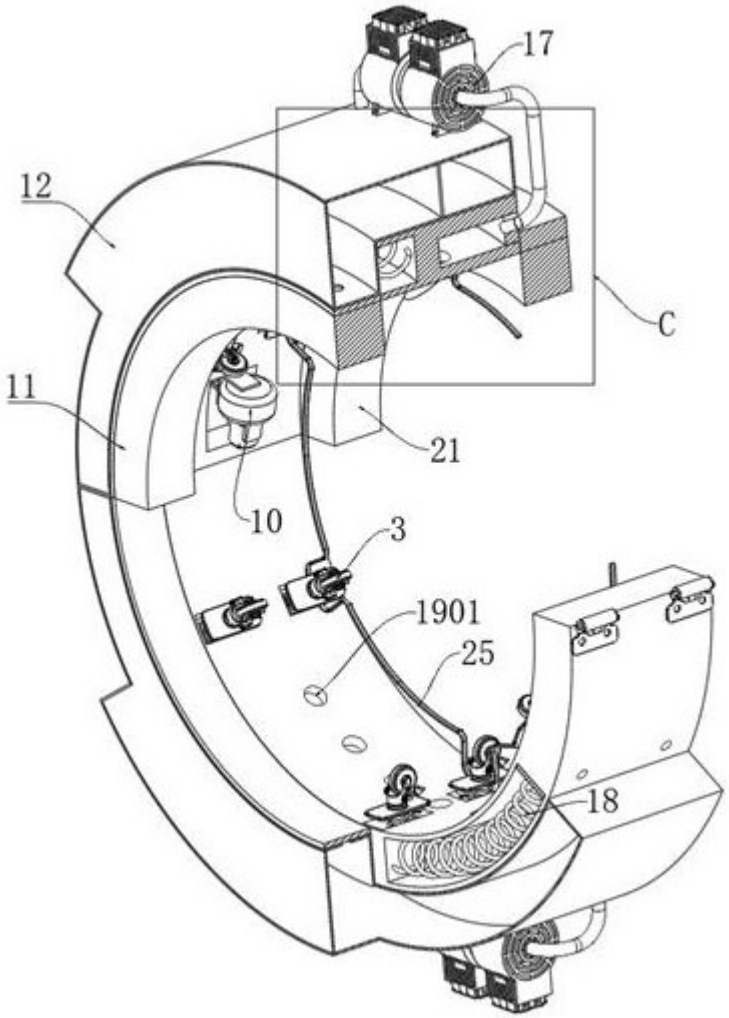


图 7

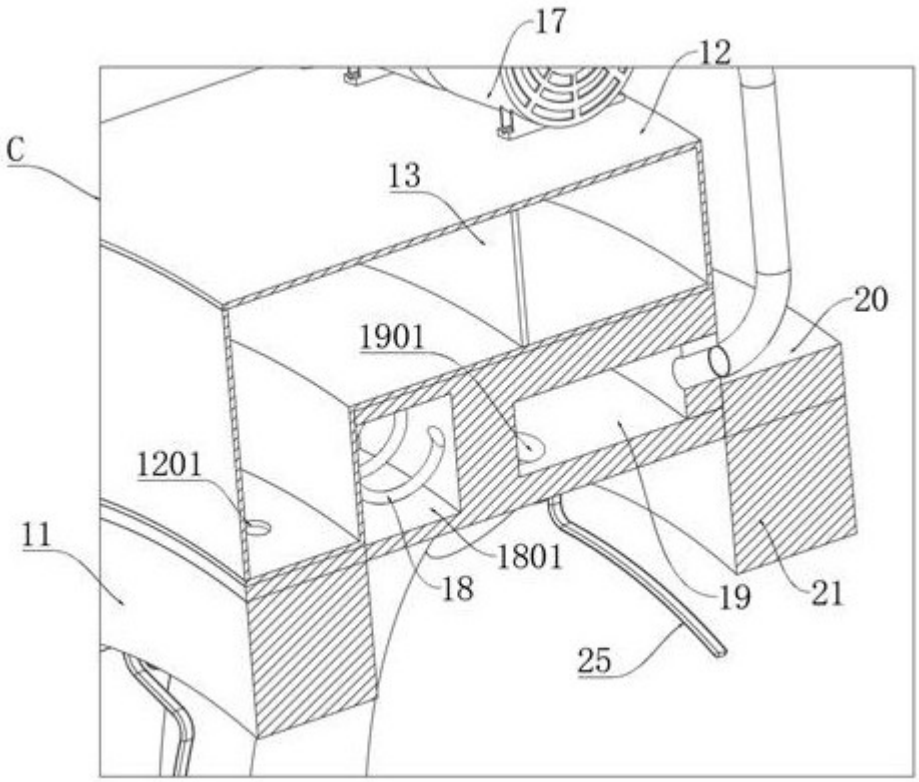


图 8

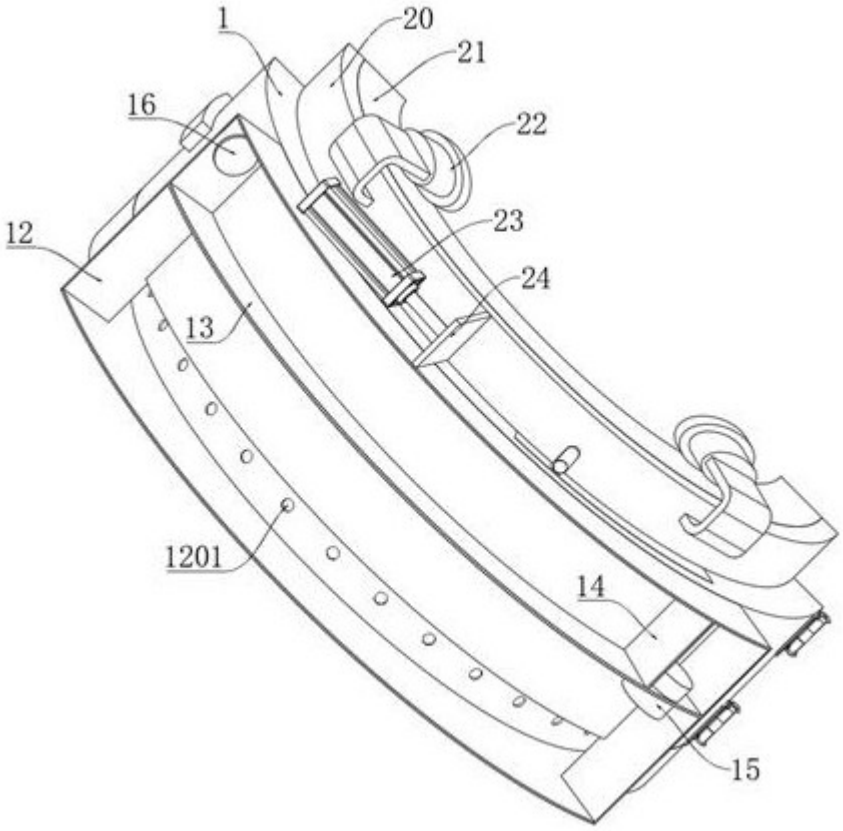


图 9