(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114888002 A
(43)申请公布日 2022.08.12

(21)申请号 202210502606.X

(22)申请日 2022.05.09

(71)申请人 南通大学
地址 226019 江苏省南通市崇川区啬园路9号

(72)发明人 谢占山 施卫东 田乾

(51)Int.Cl.
B08B 9/027(2006.01)
B08B 9/032(2006.01)
B08B 13/00(2006.01)

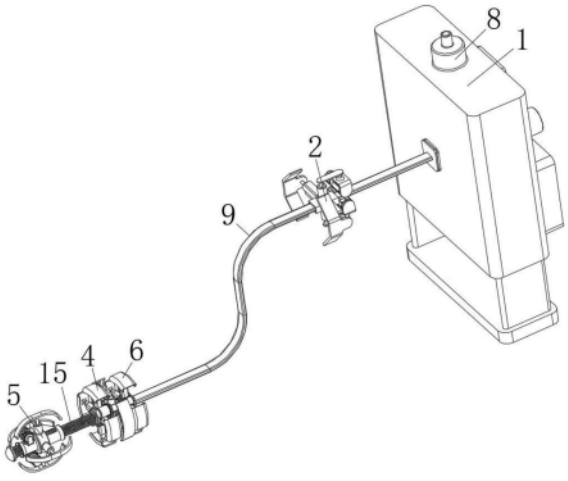
权利要求书3页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置及其使用方法

(57)摘要

本发明涉及高压水除锈技术领域，具体为一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置及其使用方法，包括：内部承载装置、旋转喷流装置、内部牵引装置和安装架；其使用方法包括前期准备、定点冲刷、前进、后退和后期处理等步骤。该装置的探入模块能够自动的在金属弯管内部沿着管道内壁前进或者后退，并在运动过程中还能够有效的对管道的内壁通过喷嘴喷射高压水流进行除锈作业，并且探入模块过弯能力优秀，能够适应弯道数量较多或者管道较长无法以其他方式清洁的管道清洁作业，该装置本身对管道内壁的卡紧采用液压调控，因此也适用于具有内径变化的管道，同时对于不同尺寸的金属弯管也可以生产不同尺寸的探入模块来适配，因此具有良好的通用性能。



CN 114888002 A

1.一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置,其特征在于:该高压水除锈装置包括:

内部承载装置(6),所述内部承载装置(6)包括一对单元座(602),且每个单元座(602)上均呈圆周阵列设置有至少四个辅助卡紧装置(3),两个所述单元座(602)之间通过中心管(601)连接,且两个单元座(602)之间分别设置有与中心管(601)同心的转动对接套(604);

旋转喷流装置(7),所述旋转喷流装置(7)包括与转动对接套(604)转动安装的转动环(701),且转动环(701)与中心管(601)之间形成进水腔(603),所述转动环(701)上对称设置有一对与进水腔(603)连通并用于向金属弯管(14)内壁喷射高压水的喷嘴(703),且转动环(701)上一体成型有齿圈(702),所述转动环(701)上对称设置有一对用于对金属弯管(14)内壁进行刮刷的刮刷装置(4),所述单元座(602)上固定安装有驱动电机(607),且驱动电机(607)的输出端驱动有与齿圈(702)啮合的驱动齿轮(606);

内部牵引装置(5),所述内部牵引装置(5)包括主安装座(508),且主安装座(508)的外周对称固定安装有至少四个导向座(504),且导向座(504)内滑动安装有滑动支撑杆(503),所述滑动支撑杆(503)的末端固定安装有用于卡住金属弯管(14)内壁的卡紧板(502),且导向座(504)的底部设置有通过液压油驱动滑动支撑杆(503)运动的液压配流腔(506),所述主安装座(508)的中心处一体成型有主导向套筒(507),且主导向套筒(507)内滑动安装有与位于前端的单元座(602)固定的软质导向柱(15),且软质导向柱(15)上等距设置有齿条,所述导向套筒(507)上固定安装有牵引电机(501),且牵引电机(501)的末端驱动有与软质导向柱(15)上齿条啮合的牵引齿轮(505),所述内部承载装置(6)、旋转喷流装置(7)、内部牵引装置(5)和软质导向柱(15)共同组成伸入金属弯管(14)内部的探入模块;

安装架(1),所述安装架(1)上固定安装有与位于后端的单元座(602)固定的复合软管(9),且复合软管(9)上套设有卡住金属软管(14)且用于控制复合软管(9)运动的软管牵引装置(2),所述安装座(1)上固定安装有供液泵(8)、液压油箱(10)、第一液压泵(11)、控制器(12)和第二液压泵(13),且液压油箱(10)分别与第一液压泵(11)和第二液压泵(13)通过液压管连接,所述第一液压泵(11)通过位于复合软管(9)内部的液压管与液压配流腔(506)连通,且第二液压泵(13)通过位于复合软管(9)内部的液压管道与辅助卡紧装置(3)连通,所述控制器(12)分别与第一液压泵(11)、第二液压泵(13)、软管牵引装置(2)和供液泵(8)通过外部控制电缆电性连接,且控制器(12)分别与牵引电机(501)和驱动电机(607)通过位于复合软管(9)内部的控制电缆电性连接,所述供液泵(8)通过位于复合软管(9)内部的水管与进水腔(603)连通。

2.根据权利要求1所述的一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置,其特征在于:所述软管牵引装置(2)包括支撑座(205),且支撑座(205)的中心处设置有套设在复合软管(9)上的辅助导向套筒(202),所述支撑座(205)的左右两端对称设置有一对第二夹紧推杆(204),且第二夹紧推杆(204)的输出端驱动有用于夹紧金属弯管(14)末端的夹紧臂(201),所述支撑座(205)的上下两端对称设置有一对第一夹紧推杆(203),且第一夹紧推杆(203)的末端固定安装有连接座(206),所述连接座(206)上固定安装有牵引驱动电机(208),且牵引驱动电机(208)的输出端驱动有用于驱动复合软管(9)运动的滚轴(207),所述第一夹紧推杆(203)、第二夹紧推杆(204)和牵引驱动电机(208)均与控制器(12)电性连接。

3.根据权利要求1所述的一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置,其特征在于:所述辅助卡紧装置(3)包括通过螺栓固定在单元座(602)上的液压导向套(305),且液压导向套

(305)的上端滑动安装有辅助滑动套筒(303)，所述辅助滑动套筒(303)的内部滑动安装有辅助滑动杆(302)，且辅助滑动杆(302)的底部与辅助滑动套筒(303)通过辅助复位弹簧(304)连接，所述辅助滑动杆(302)的顶部固定安装有用于卡住金属弯管(14)内壁的弧形卡紧臂(301)，且液压导向套(305)的底部设置有与第二液压泵(13)通过液压管连通且用于推动辅助滑动套筒(303)上下滑动的辅助液压腔(306)。

4.根据权利要求1所述的一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置，其特征在于：所述刮刷装置(4)包括与转动环(701)通过螺栓固定的定位套筒(406)，且定位套筒(406)内滑动安装有棱形滑动轴(405)，所述棱形滑动轴(405)的末端固定安装有用于刮刷金属弯管(14)内壁的软刷(403)，且棱形滑动轴(405)的末端固定安装有一对对称设置的支撑臂(402)，且每个支撑臂(402)的末端均通过末端压紧弹簧(401)与软刷(403)的末端固定连接，所述定位套筒(406)的外壁套设并通过螺栓固定有滑动固定座(407)，且滑动固定座(407)与棱形滑动轴(405)的末端通过中心复位弹簧(404)连接。

5.根据权利要求1所述的一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置，其特征在于：所述中心管(601)的内部设置有用于插入复合软管(9)末端的穿线腔(605)，且复合软管(9)为金属软管或者橡胶软管。

6.一种如权利要求1所述的通用型金属弯管内壁高压水除锈装置的使用方法，其特征在于，包括以下步骤：

S1.前期准备：首先根据金属弯管(14)内壁最大内径和最小内径数据挑选合适尺寸的探入模块，然后将探入模块与复合软管(9)正确连接，再将金属弯管(14)内壁的最大内径、最小内径和管道预期长度数据输入控制器(12)内，随后将探入模块以非工作状态的形式手动塞入管道(14)内部，同时将软管牵引装置(2)正确的安装在金属弯管(14)上；

S2.定点冲刷：控制器(12)控制第二液压泵(13)向辅助卡紧装置(3)内输送液压油，从而使辅助卡紧装置(3)在液压油的推动下能够卡住金属弯管(14)的内壁，随后驱动电机(607)驱动旋转喷流装置(7)开始旋转，同时供液泵(8)向喷嘴(703)内供应高压水从而对金属弯管(14)的内壁进行冲刷，并且刮刷装置(4)也将对金属弯管(14)内壁进行刮刷，定点冲刷指定时间后可进入S3步骤或者S4步骤；

S3.前进：在辅助卡紧装置(3)卡住金属弯管(14)内壁时，第一液压泵(11)将液压配流腔(506)内的液压油回抽至液压油箱(10)内，从而使卡紧板(502)回缩至最小行程处，随后牵引电机(501)驱动内部牵引装置(5)沿着软质导向柱(15)行驶至软质导向柱(15)的最前端，随后卡紧板(502)向外伸展从而卡住金属弯管(14)的内壁，再然后辅助卡紧装置(3)脱离与金属弯管(14)的卡紧状态，并且牵引电机(501)反向旋转从而带动软质导向柱(15)和内部承载装置(6)向前方运动直到内部牵引装置(5)处于软质导向柱(15)的最后端，该过程中软管牵引装置(2)也将复合软管(9)向金属弯管(14)内送入指定长度，随后辅助卡紧装置(3)重新卡住金属弯管(14)内壁，交替进行S2步骤和S3步骤直至探入模块运动至金属弯管(14)的最末端即可开始S4步骤；

S4.后退：在辅助卡紧装置(3)卡住金属弯管(14)内壁时，第一液压泵(11)将液压配流腔(506)内的液压油回抽至液压油箱(10)内，从而使卡紧板(502)回缩至最小行程处，随后牵引电机(501)驱动内部牵引装置(5)沿着软质导向柱(15)行驶至软质导向柱(15)的最后端，随后卡紧板(502)向外伸展从而卡住金属弯管(14)的内壁，再然后辅助卡紧装置(3)脱

离与金属弯管(14)的卡紧状态,并且牵引电机(501)反向旋转从而带动软质导向柱(15)和内部承载装置(6)向后方运动直到内部牵引装置(5)处于软质导向柱(15)的最前端,该过程中软管牵引装置(2)也将复合软管(9)向金属弯管(14)内拉出指定长度,随后辅助卡紧装置(3)重新卡住金属弯管(14)内壁,交替进行S2步骤和S4步骤直至探入模块运动至金属弯管(14)的初始位置即可开始S5步骤;

S5.后期处理:当探入模块回归至金属弯管(14)的初始位置时,关闭供液泵(8)、牵引电机(501)和驱动电机(607),随后在控制器(12)的控制下使辅助卡紧装置(3)和卡紧板(502)均脱离与金属弯管(14)内壁的卡紧状态,然后再使软管牵引装置(2)脱离对金属弯管(14)的夹紧状态,再通过人工将探入模块和软管牵引装置(2)从金属弯管(14)上拆下,随后通过外部供水管道向金属弯管(14)内供水冲出污水即可完成除锈作业。

一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高压水除锈设备技术领域，具体为一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 金属弯管在长期使用后，管道的内外壁容易产生锈蚀，其中管道的外壁由于接触方便能够以多种方式进行快速除锈，但是管道的内壁由于各种设备都难以有效的伸入进去，因此难以以常规方式有效的进行除锈，尤其是当管道较长管道具有弯管处的时候。

[0003] 当管道较长时，传统采用化学除锈药剂完全浸泡的方法将难以实行，而当管道还具有很多弯管处甚至管道本身还具有内径尺寸变化的时候，传统采用手持高压水枪进行冲刷的方式将无法越过这些弯管部位也不能有效的完成除锈作业，同样的采用打磨除锈、喷丸除锈等方式也无法获得良好的除锈效果。

[0004] 如果发明一种能够有效的深入管道内部，并能够良好的沿着管道内壁移动进行精准除锈作业的通用型金属弯管除锈设备，就能够有效的解决此类问题，为此本申请提供了一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置及其使用方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置及其使用方法，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0006] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置，该高压水除锈装置包括：

[0007] 内部承载装置，所述内部承载装置包括一对单元座，且每个单元座上均呈圆周阵列设置有至少四个辅助卡紧装置，两个所述单元座之间通过中心管连接，且两个单元座之间分别设置有与中心管同心的转动对接套；

[0008] 旋转喷流装置，所述旋转喷流装置包括与转动对接套转动安装的转动环，且转动环与中心管之间形成进水腔，所述转动环上对称设置有一对与进水腔连通并用于向金属弯管内壁喷射高压水的喷嘴，且转动环上一体成型有齿圈，所述转动环上对称设置有一对用于对金属弯管内壁进行刮刷的刮刷装置，所述单元座上固定安装有驱动电机，且驱动电机的输出端驱动有与齿圈啮合的驱动齿轮；

[0009] 内部牵引装置，所述内部牵引装置包括主安装座，且主安装座的外周对称固定安装有至少四个导向座，且导向座内滑动安装有滑动支撑杆，所述滑动支撑杆的末端固定安装有用于卡住金属弯管内壁的卡紧板，且导向座的底部设置有通过液压油驱动滑动支撑杆运动的液压配流腔，所述主安装座的中心处一体成型有主导向套筒，且主导向套筒内滑动安装有与位于前端的单元座固定的软质导向柱，且软质导向柱上等距设置有齿条，所述导向套筒上固定安装有牵引电机，且牵引电机的末端驱动有与软质导向柱上齿条啮合的牵引齿轮，所述内部承载装置、旋转喷流装置、内部牵引装置和软质导向柱共同组成伸入金属弯

管内部的探入模块；

[0010] 安装架，所述安装架上固定安装有与位于后端的单元座固定的复合软管，且复合软管上套设有卡住金属软管且用于控制复合软管运动的软管牵引装置，所述安装座上固定安装有供液泵、液压油箱、第一液压泵、控制器和第二液压泵，且液压油箱分别与第一液压泵和第二液压泵通过液压管连接，所述第一液压泵通过位于复合软管内部的液压管与液压配流腔连通，且第二液压泵通过位于复合软管内部的液压管道与辅助卡紧装置连通，所述控制器分别与第一液压泵、第二液压泵、软管牵引装置和供液泵通过外部控制电缆电性连接，且控制器分别与牵引电机和驱动电机通过位于复合软管内部的控制电缆电性连接，所述供液泵通过位于复合软管内部的水管与进水腔连通。

[0011] 优选的，所述软管牵引装置包括支撑座，且支撑座的中心处设置有套设在复合软管上的辅助导向套筒，所述支撑座的左右两端对称设置有一对第二夹紧推杆，且第二夹紧推杆的输出端驱动有用于夹紧金属弯管末端的夹紧臂，所述支撑座的上下两端对称设置有一对第一夹紧推杆，且第一夹紧推杆的末端固定安装有连接座，所述连接座上固定安装有牵引驱动电机，且牵引驱动电机的输出端驱动有用于驱动复合软管运动的滚轴，所述第一夹紧推杆、第二夹紧推杆和牵引驱动电机均与控制器电性连接。

[0012] 优选的，所述辅助卡紧装置包括通过螺栓固定在单元座上的液压导向套，且液压导向套的上端滑动安装有辅助滑动套筒，所述辅助滑动套筒的内部滑动安装有辅助滑动杆，且辅助滑动杆的底部与辅助滑动套筒通过辅助复位弹簧连接，所述辅助滑动杆的顶部固定安装有用于卡住金属弯管内壁的弧形卡紧臂，且液压导向套的底部设置有与第二液压泵通过液压管连通且用于推动辅助滑动套筒上下滑动的辅助液压腔。

[0013] 优选的，所述刮刷装置包括与转动环通过螺栓固定的定位套筒，且定位套筒内滑动安装有棱形滑动轴，所述棱形滑动轴的末端固定安装有用于刮刷金属弯管内壁的软刷，且棱形滑动轴的末端固定安装有一对对称设置的支撑臂，且每个支撑臂的末端均通过末端压紧弹簧与软刷的末端固定连接，所述定位套筒的外壁套设并通过螺栓固定有滑动固定座，且滑动固定座与棱形滑动轴的末端通过中心复位弹簧连接。

[0014] 优选的，所述中心管的内部设置有用于插入复合软管末端的穿线腔，且复合软管为金属软管或者橡胶软管。

[0015] 本发明还提供了一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置的使用方法，包括以下步骤：

[0016] S1.前期准备：首先根据金属弯管内壁最大内径和最小内径数据挑选合适尺寸的探入模块，然后将探入模块与复合软管正确连接，再将金属弯管内壁的最大内径、最小内径和管道预期长度等数据输入控制器内，随后将探入模块以非工作状态的形式手动塞入管道内部，同时将软管牵引装置正确的安装在金属弯管上；

[0017] S2.定点冲刷：控制器控制第二液压泵向辅助卡紧装置内输送液压油，从而使辅助卡紧装置在液压油的推动下能够卡住金属弯管的内壁，随后驱动电机驱动旋转喷流装置开始旋转，同时供液泵向喷嘴内供应高压水从而对金属弯管的内壁进行冲刷，并且刮刷装置也将对金属弯管内壁进行刮刷，定点冲刷指定时间后可进入S3步骤或者S4步骤；

[0018] S3.前进：在辅助卡紧装置卡住金属弯管内壁时，第一液压泵将液压配流腔内的液压油回抽至液压油箱内，从而使卡紧板回缩至最小行程处，随后牵引电机驱动内部牵引装

置沿着软质导向柱行驶至软质导向柱的最前端，随后卡紧板向外伸展从而卡住金属弯管的内壁，再然后辅助卡紧装置脱离与金属弯管的卡紧状态，并且牵引电机反向旋转从而带动软质导向柱和内部承载装置向前方运动直到内部牵引装置处于软质导向柱的最后端，该过程中软管牵引装置也将复合软管向金属弯管内送入指定长度，随后辅助卡紧装置重新卡住金属弯管内壁，交替进行S2步骤和S3步骤直至探入模块运动至金属弯管的最末端即可开始S4步骤；

[0019] S4.后退：在辅助卡紧装置卡住金属弯管内壁时，第一液压泵将液压配流腔内的液压油回抽至液压油箱内，从而使卡紧板回缩至最小行程处，随后牵引电机驱动内部牵引装置沿着软质导向柱行驶至软质导向柱的最后端，随后卡紧板向外伸展从而卡住金属弯管的内壁，再然后辅助卡紧装置脱离与金属弯管的卡紧状态，并且牵引电机反向旋转从而带动软质导向柱和内部承载装置向后方运动直到内部牵引装置处于软质导向柱的最前端，该过程中软管牵引装置也将复合软管向金属弯管内拉出指定长度，随后辅助卡紧装置重新卡住金属弯管内壁，交替进行S2步骤和S4步骤直至探入模块运动至金属弯管的初始位置即可开始S5步骤；

[0020] S5.后期处理：当探入模块回归至金属弯管的初始位置时，关闭供液泵、牵引电机和驱动电机，随后在控制器的控制下使辅助卡紧装置和卡紧板均脱离与金属弯管内壁的卡紧状态，然后再使软管牵引装置脱离对金属弯管的夹紧状态，再通过人工将探入模块和软管牵引装置从金属弯管上拆下，随后通过外部供水管道向金属弯管内供水冲出污水即可完成除锈作业。

[0021] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0022] 1、本发明所提供的高压水除锈装置能够通过探入模块深入金属弯管的内部从而自动的在金属弯管内部沿着管道内壁前进或者后退，并且在前进或者后退的过程中还能够有效的对管道的内壁通过喷嘴喷射高压水流进行除锈作业。

[0023] 2、本发明还可以通过刮刷装置来进行辅助刮刷清洁，并且该装置过弯能力优秀，能够适应弯道数量较多或者管道较长无法以其他方式清洁的管道清洁作业，同时由于该装置本身对管道内壁的卡紧采用液压调控，因此也适用于具有内径变化的管道，同时对于不同尺寸的金属弯管也可以生产不同尺寸的探入模块来适配，因此具有良好的通用性能，具有很高的实用价值。

附图说明

[0024] 图1为本发明的整体结构示意图；

[0025] 图2为本发明的内部结构示意图；

[0026] 图3为本发明中探入模块的结构示意图；

[0027] 图4为本发明中内部牵引装置的结构示意图；

[0028] 图5为本发明中辅助卡紧装置和内部承载装置的安装剖视图；

[0029] 图6为本发明中辅助卡紧装置和内部承载装置的安装示意图；

[0030] 图7为本发明中刮刷装置和旋转喷流装置的安装示意图；

[0031] 图8为本发明中辅助卡紧装置的剖切示意图；

[0032] 图9为本发明中软管牵引装置的结构示意图。

[0033] 图中：1、安装架；2、软管牵引装置；201、夹紧臂；202、辅助导向套筒；203、第一夹紧推杆；204、第二夹紧推杆；205、支撑座；206、连接座；207、滚轴；208、牵引驱动电机；3、辅助卡紧装置；301、弧形卡紧臂；302、辅助滑动杆；303、辅助滑动套筒；304、辅助复位弹簧；305、液压导向套；306、辅助液压腔；4、刮刷装置；401、末端压紧弹簧；402、支撑臂；403、软刷；404、中心复位弹簧；405、棱形滑动轴；406、定位套筒；407、滑动固定座；5、内部牵引装置；501、牵引电机；502、卡紧板；503、滑动支撑杆；504、导向座；505、牵引齿轮；506、液压配流腔；507、主导向套筒；508、主安装座；6、内部承载装置；601、中心管；602、单元座；603、进水腔；604、转动对接套；605、穿线腔；606、驱动齿轮；607、驱动电机；7、旋转喷流装置；701、转动环；702、齿圈；703、喷嘴；8、供液泵；9、复合软管；10、液压油箱；11、第一液压泵；12、控制器；13、第二液压泵；14、金属弯管；15、软质导向柱。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的技术方案，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0035] 参照图1-9，一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置，该高压水除锈装置包括：

[0036] 内部承载装置6，请参阅图3、图5和图6，内部承载装置6包括一对单元座602，且每个单元座602上均呈圆周阵列设置有至少四个用于卡住金属弯管14内壁的辅助卡紧装置3，两个单元座602之间通过中心管601连接，且两个单元座602之间分别设置有与中心管601同心的转动对接套604，中心管601的内部设置有用于插入复合软管9末端的穿线腔605，且复合软管9为金属软管或者橡胶软管。

[0037] 旋转喷流装置7，请参阅图3、图5和图7，旋转喷流装置7包括与转动对接套604转动安装的转动环701，且转动环701与中心管601之间形成进水腔603，转动环701上对称设置有一对与进水腔603连通并用于向金属弯管14内壁喷射高压水的喷嘴703，且转动环701上一体成型有齿圈702，转动环701上对称设置有一对用于对金属弯管14内壁进行刮刷的刮刷装置4，单元座602上固定安装有驱动电机607，且驱动电机607的输出端驱动有与齿圈702啮合的驱动齿轮606，旋转喷流装置7可在驱动电机607的驱动下进行旋转，从而利用喷嘴703将进水腔603内的水流喷向金属弯管14的内壁，进行高压水除锈作业。

[0038] 内部牵引装置5，请参阅图3和图4，内部牵引装置5包括主安装座508，且主安装座508的外周对称固定安装有至少四个导向座504，且导向座504内滑动安装有滑动支撑杆503，滑动支撑杆503的末端固定安装有用于卡住金属弯管14内壁的卡紧板502，且导向座504的底部设置有通过液压油驱动滑动支撑杆503运动的液压配流腔506，当第一液压泵11向液压配流腔506内送入液压油时，卡紧板502将会被液压油推动并卡住金属弯管14的内壁，而当第一液压泵11将液压配流腔506内的液压油抽走时，卡紧板502则会向内回缩从而脱离对金属弯管14内壁的卡紧状态，主安装座508的中心处一体成型有主导向套筒507，且主导向套筒507内滑动安装有与位于前端的单元座602固定的软质导向柱15，且软质导向柱15上等距设置有齿条，软质导向柱15的主体可以是橡胶条、金属软管或者其他能够弯曲并保持一定拉伸强度的材料，软质导向柱15上的齿条可以是与软质导向柱15主体一体成型的

也可以是额外插入的硬质塑料圈或者金属圈组成，请参阅图3，齿条为一环一环的环形圈等距排列后共同组成的，软质导向柱15的前端为弧形从而避免卡在金属弯管14的内壁上，并确保软质导向柱15能够沿着金属弯管14的内壁运动，导向套筒507上固定安装有牵引电机501，且牵引电机501的末端驱动有与软质导向柱15上齿条啮合的牵引齿轮505，通过牵引电机501的驱动，可以使得软质导向柱15在主安装座508内部前后位移，从而产生相对运动，内部承载装置6、旋转喷流装置7、内部牵引装置5和软质导向柱15共同组成伸入金属弯管14内部的探入模块，探入模块在工作时需要整体插入金属弯管14的内部。

[0039] 安装架1，请参阅图1和图2，安装架1上固定安装有与位于后端的单元座602固定的复合软管9，且复合软管9上套设有卡住金属软管14且用于控制复合软管9运动的软管牵引装置2，安装座1上固定安装有供液泵8、液压油箱10、第一液压泵11、控制器12和第二液压泵13，且液压油箱10分别与第一液压泵11和第二液压泵13通过液压管连接来为第一液压泵11或者第二液压泵13供应液压油，第一液压泵11通过位于复合软管9内部的液压管与液压配流腔506连通，且第二液压泵13通过位于复合软管9内部的液压管道与辅助卡紧装置3连通，控制器12分别与第一液压泵11、第二液压泵13、软管牵引装置2和供液泵8通过外部控制电缆电性连接，且控制器12分别与牵引电机501和驱动电机607通过位于复合软管9内部的控制电缆电性连接，控制器12可以选用S7-200型PLC控制器，供液泵8通过位于复合软管9内部的水管与进水腔603连通，根据所需清理金属弯管14尺寸的不通过，当金属弯管14内径小于三十五厘米时，驱动电机607可以选择微型交流电机，牵引电机501可以选择微型步进电机。

[0040] 请参阅图1和图9，软管牵引装置2包括支撑座205，且支撑座205的中心处设置有套设在复合软管9上的辅助导向套筒202，支撑座205的左右两端对称设置有一对第二夹紧推杆204，且第二夹紧推杆204的输出端驱动有用于夹紧金属弯管14末端的夹紧臂201，支撑座205的上下两端对称设置有一对第一夹紧推杆203，且第一夹紧推杆203的末端固定安装有连接座206，连接座206上固定安装有牵引驱动电机208，且牵引驱动电机208的输出端驱动有用于驱动复合软管9向前或者向后运动的滚轴207，第一夹紧推杆203、第二夹紧推杆204和牵引驱动电机208均与控制器12电性连接，第一夹紧推杆203和第二夹紧推杆204可以采用电动推杆。

[0041] 请参阅图3、图5和图8，辅助卡紧装置3包括通过螺栓固定在单元座602上的液压导向套305，且液压导向套305的上端滑动安装有辅助滑动套筒303，辅助滑动套筒303的内部滑动安装有辅助滑动杆302，且辅助滑动杆302的底部与辅助滑动套筒303通过辅助复位弹簧304连接，辅助滑动杆302的顶部固定安装有用于卡住金属弯管14内壁的弧形卡紧臂301，且液压导向套305的底部设置有与第二液压泵13通过液压管连通且用于推动辅助滑动套筒303上下滑动的辅助液压腔306，当第二液压泵13向辅助液压腔306内供应液压油的时候，位于辅助液压腔306内的辅助滑动套筒303将被向外推动，从而使弧形卡紧臂301能够被挤压到金属弯管14的内壁上，而当第二液压泵13将位于辅助液压腔306内的液压油抽走时，辅助滑动套筒303将向内回缩，从而使弧形卡紧臂301脱离对金属弯管14内壁的卡紧状态，不过此时弧形卡紧臂301依然会在辅助复位弹簧304的推动下与金属弯管14的内壁接触，从而利用多个弧形卡紧臂301的共同支撑来确保内部承载座6不会完全偏离金属弯管14的中轴线位置处，尤其是能够避免内部承载座6卡在金属弯管14的转弯处。

[0042] 请参阅图3、图5和图7，刮刷装置4包括与转动环701通过螺栓固定的定位套筒406，

且定位套筒406内滑动安装有棱形滑动轴405，棱形滑动轴405的末端固定安装有用于刮刷金属弯管14内壁的软刷403，且棱形滑动轴405的末端固定安装有一对对称设置的支撑臂402，且每个支撑臂402的末端均通过末端压紧弹簧401与软刷403的末端固定连接，定位套筒406的外壁套设并通过螺栓固定有滑动固定座407，且滑动固定座407与棱形滑动轴405的末端通过中心复位弹簧404连接。

[0043] 一种通用型金属弯管内壁高压水除锈装置的使用方法，包括以下步骤：

[0044] S1.前期准备：首先根据金属弯管14内壁最大内径和最小内径数据挑选合适尺寸的探入模块，探入模块具有多个尺寸型号，使用时需要选用，一般金属弯管14内径大于十五厘米即可使用本发明所设计的装置，然后将探入模块与复合软管9正确连接，连接时相应的电缆、液压管、控制线等也需要正确的对接好，再将金属弯管14内壁的最大内径、最小内径和管道预期长度等数据输入控制器12内，从而方便控制器根据实际情况从预先输入的执行方案中选择清洗方式，随后将探入模块以非工作状态的形式手动塞入管道14内部，同时将软管牵引装置2正确的安装在金属弯管14上。

[0045] S2.定点冲刷：控制器12控制第二液压泵13向辅助卡紧装置3内输送液压油，从而使辅助卡紧装置3在液压油的推动下能够卡住金属弯管14的内壁，随后驱动电机607驱动旋转喷流装置7开始旋转，同时供液泵8向喷嘴703内供应高压水从而对金属弯管14的内壁进行冲刷，并且刮刷装置4也将对金属弯管14内壁进行刮刷，定点冲刷指定时间后可进入S3步骤或者S4步骤；

[0046] S3.前进：在辅助卡紧装置3卡住金属弯管14内壁时，第一液压泵11将液压配流腔506内的液压油回抽至液压油箱10内，从而使卡紧板502回缩至最小行程处，随后牵引电机501驱动内部牵引装置5沿着软质导向柱15行驶至软质导向柱15的最前端，随后卡紧板502向外伸展从而卡住金属弯管14的内壁，再然后辅助卡紧装置3脱离与金属弯管14的卡紧状态，并且牵引电机501反向旋转从而带动软质导向柱15和内部承载装置6向前方运动直到内部牵引装置5处于软质导向柱15的最后端，该过程中软管牵引装置2也将复合软管9向金属弯管14内送入指定长度，随后辅助卡紧装置3重新卡住金属弯管14内壁，交替进行S2步骤和S3步骤直至探入模块运动至金属弯管14的最末端即可开始S4步骤，前进过程中是否需要临时关闭供液泵8，从而关闭喷嘴703的喷水功能来保障前进的稳定性，需要由操作人员现场判断，一般关闭喷水功能后能够让探入模块更好的在转弯处运动，但此时需要每次前进较短的路程而不是软质导向柱15所能提供的最大行程，例如只前进最大行程的一半，从而避免有部位无法被很好的冲刷。

[0047] S4.后退：在辅助卡紧装置3卡住金属弯管14内壁时，第一液压泵11将液压配流腔506内的液压油回抽至液压油箱10内，从而使卡紧板502回缩至最小行程处，随后牵引电机501驱动内部牵引装置5沿着软质导向柱15行驶至软质导向柱15的最后端，随后卡紧板502向外伸展从而卡住金属弯管14的内壁，再然后辅助卡紧装置3脱离与金属弯管14的卡紧状态，并且牵引电机501反向旋转从而带动软质导向柱15和内部承载装置6向后方运动直到内部牵引装置5处于软质导向柱15的最前端，该过程中软管牵引装置2也将复合软管9向金属弯管14内拉出指定长度，随后辅助卡紧装置3重新卡住金属弯管14内壁，交替进行S2步骤和S4步骤直至探入模块运动至金属弯管14的初始位置即可开始S5步骤，后退过程中是否需要临时关闭供液泵8，从而关闭喷嘴703的喷水功能来保障后退的稳定性，需要由操作人员现

场判断，一般关闭喷水功能后能够让探入模块更好的在转弯处运动，但此时需要每次后退较短的路程而不是软质导向柱15所能提供的最大行程，例如只后退最大行程的一半，从而避免有部位无法被很好的冲刷。

[0048] S5.后期处理：当探入模块回归至金属弯管14的初始位置时，关闭供液泵8、牵引电机501和驱动电机607，随后在控制器12的控制下使辅助卡紧装置3和卡紧板502均脱离与金属弯管14内壁的卡紧状态，然后再使软管牵引装置2脱离对金属弯管14的夹紧状态，再通过人工将探入模块和软管牵引装置2从金属弯管14上拆下，随后通过外部供水管道向金属弯管14内灌注清水冲出污水即可完成除锈作业。

[0049] 本发明所提供的高压水除锈装置能够通过探入模块深入金属弯管14的内部从而自动的在金属弯管14内部沿着管道内壁前进或者后退，并且在前进或者后退的过程中还能够有效的对管道的内壁通过喷嘴703喷射高压水流进行除锈作业，同时还可以通过刮刷装置4来进行辅助刮刷清洁，并且该装置的探入模块采用两段式的柔性构造，具有良好的过弯能力，因此能够适应弯道数量较多或者管道较长无法以其他方式清洁的管道清洁作业，同时由于该装置本身对管道内壁的卡紧采用液压调控，因此也适用于具有内径变化的管道，同时对于不同尺寸的金属弯管14也可以生产不同尺寸的探入模块来适配，因此具有良好的通用性能，具有很高的实用价值。

[0050] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

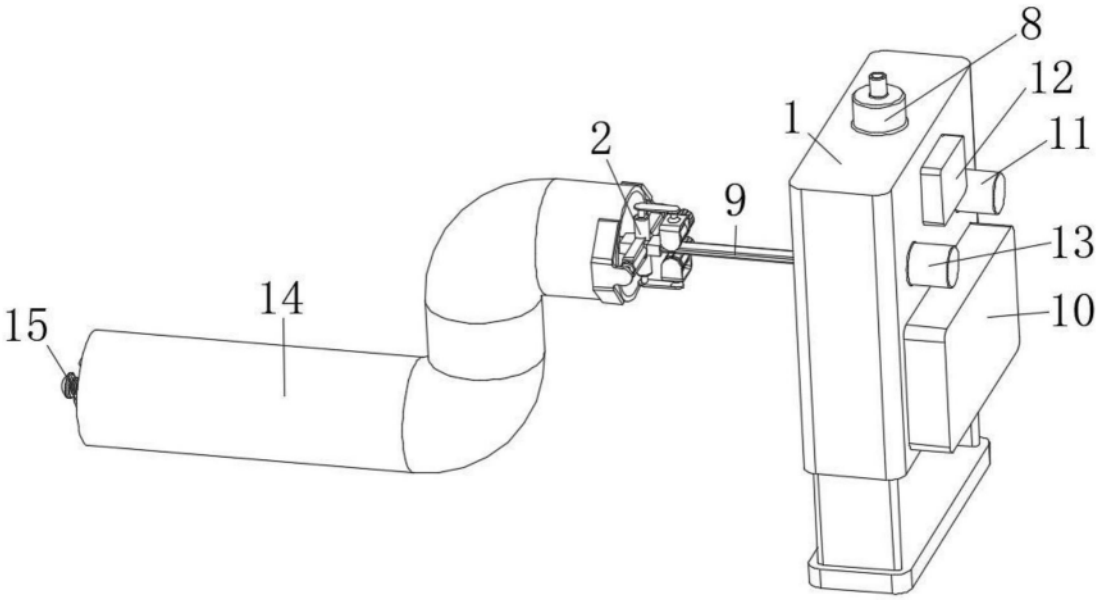


图1

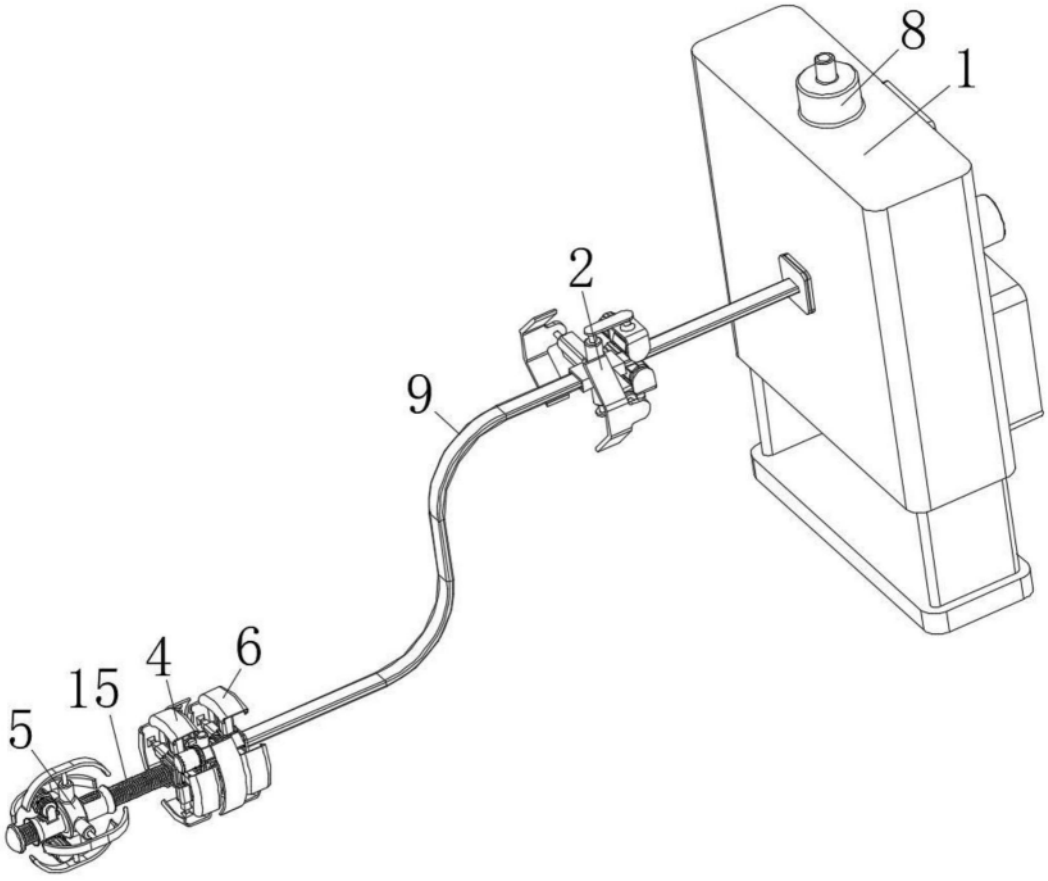


图2

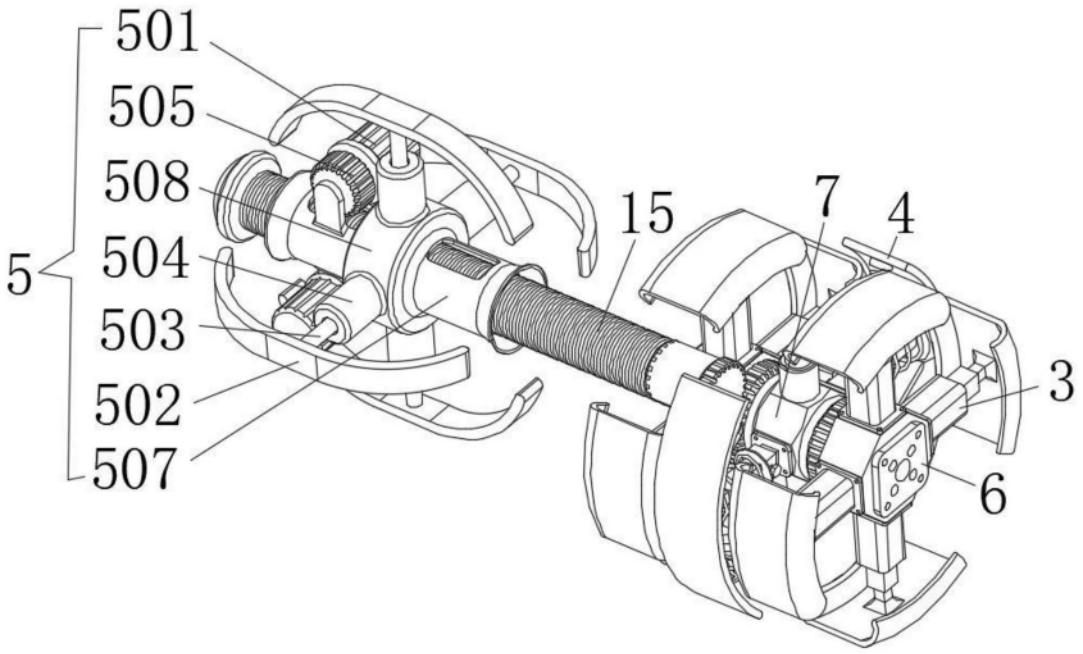


图3

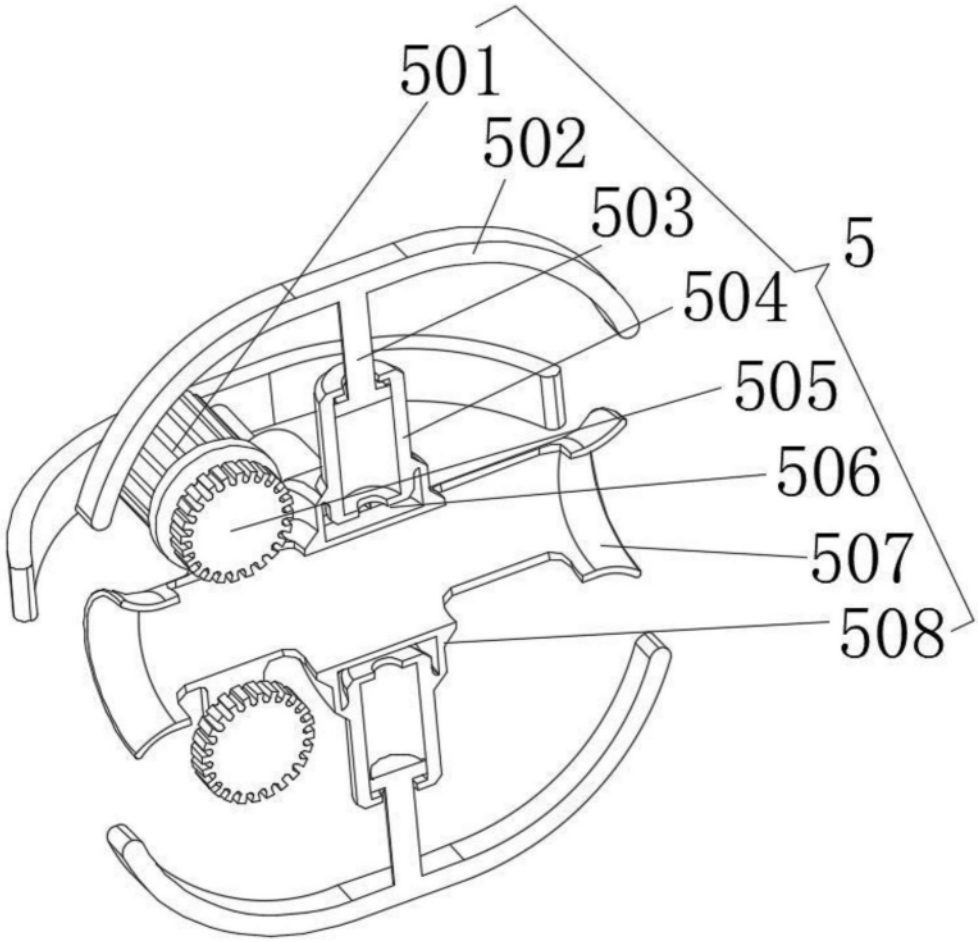


图4

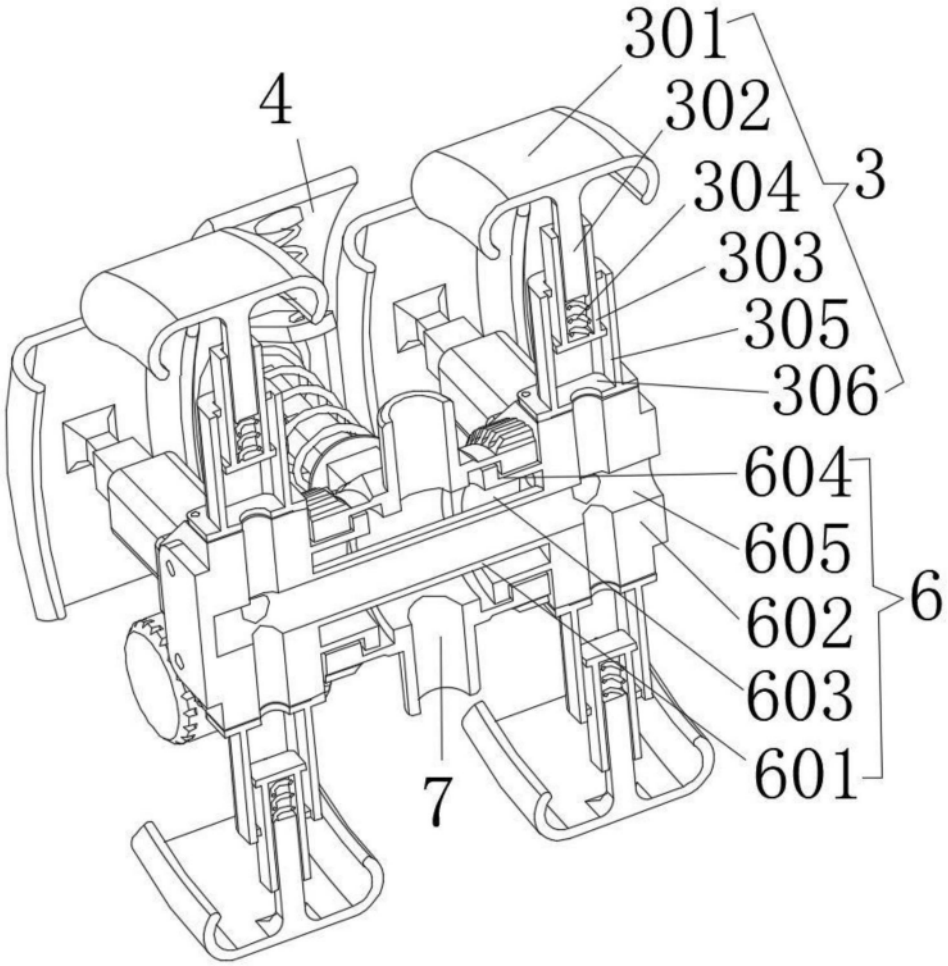


图5

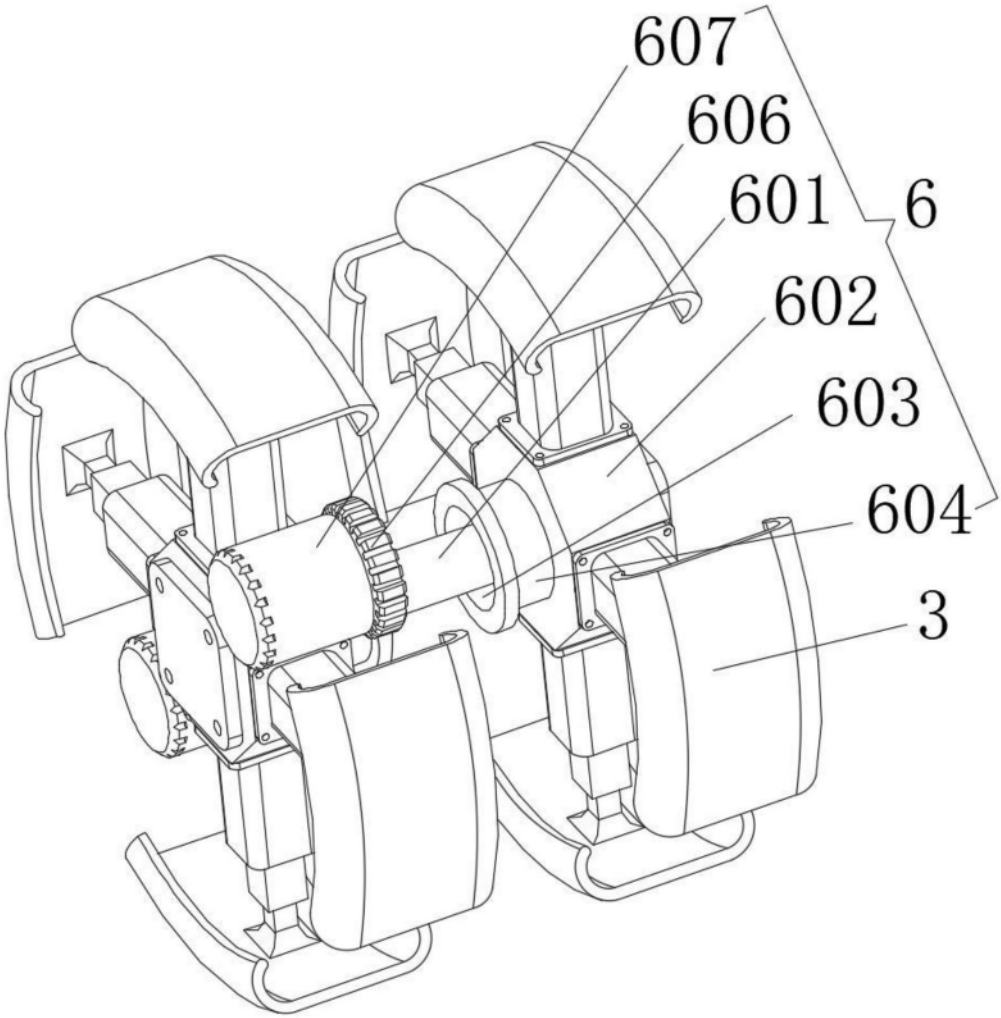


图6

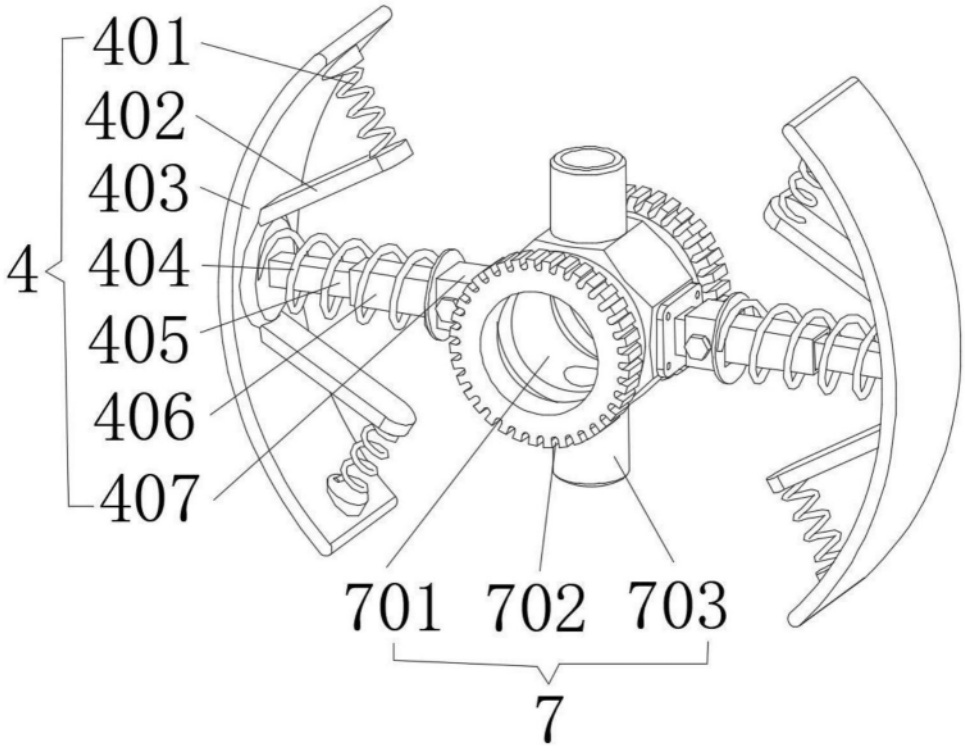

401
402
403
4
404
405
406
407
701
702
703
7

图7

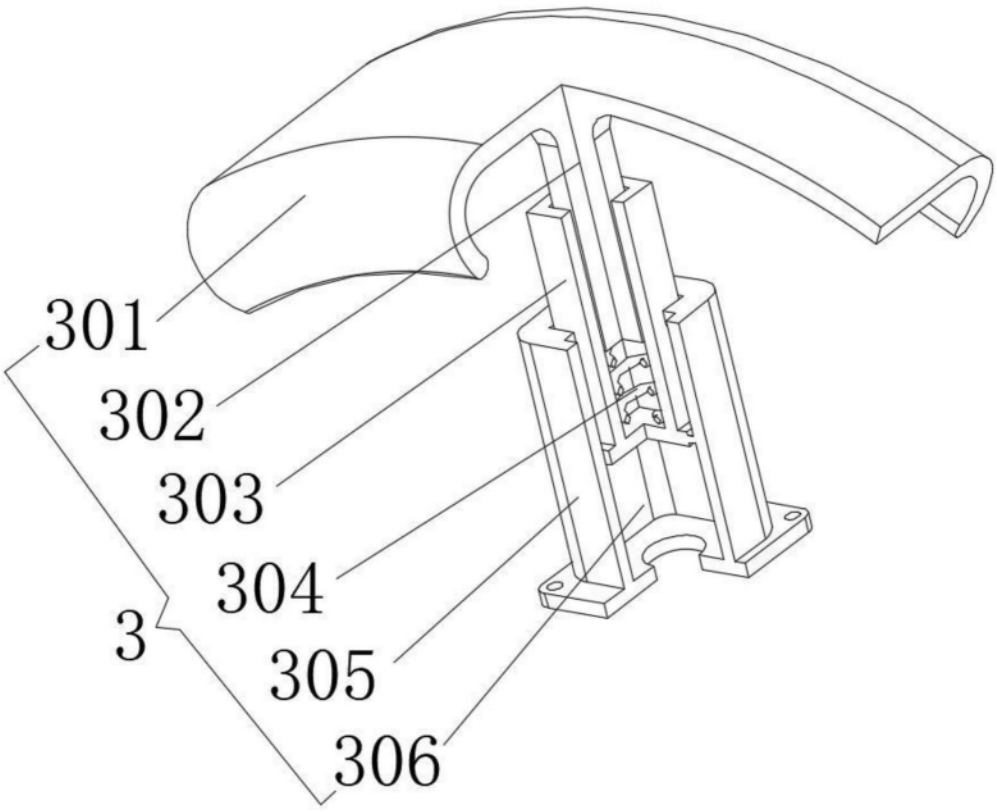

301
302
303
304
3
305
306

图8

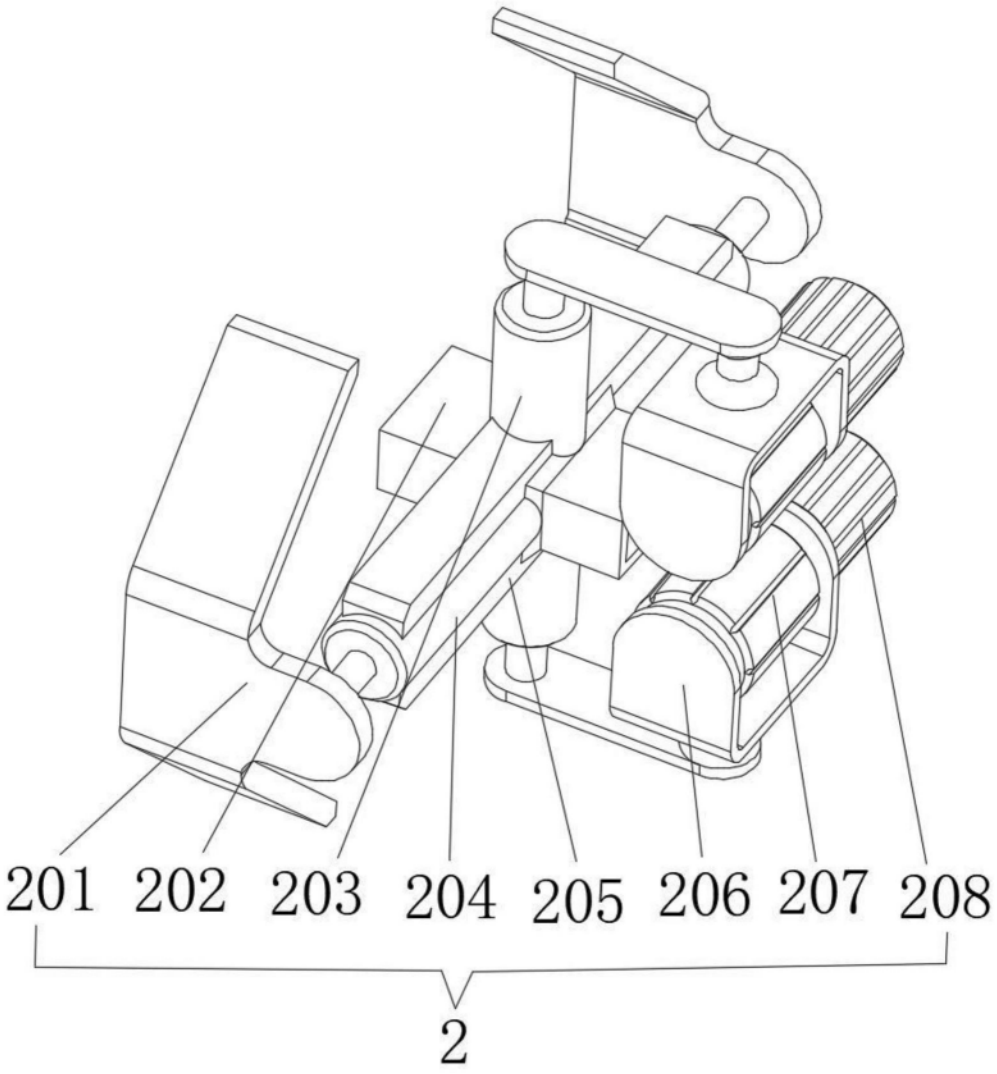


图9