



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115990588 B

(45) 授权公告日 2024.12.27

(21) 申请号 202310109821.8

(22) 申请日 2023.02.10

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115990588 A

(43) 申请公布日 2023.04.21

(73) 专利权人 金雷科技股份有限公司  
地址 271105 山东省济南市钢城区双元大街18号

(72) 发明人 张振 李新生 高明亮 孙伟  
王素娟 王林学 肖同新 唐炳涛  
刘珑 郭宁 丁宁 刘国强

(74) 专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有  
限公司 37105  
专利代理师 韩广超

(51) Int.Cl.

B08B 3/02 (2006.01)

B08B 13/00 (2006.01)

B08B 3/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 115569937 A, 2023.01.06

CN 213223383 U, 2021.05.18

CN 214321071 U, 2021.10.01

审查员 方君如

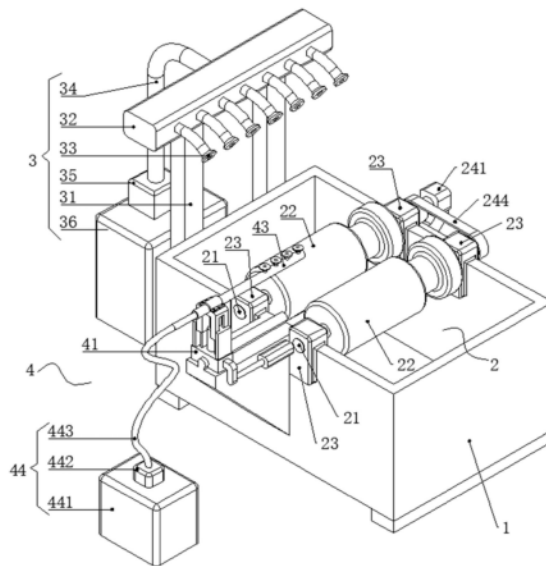
权利要求书1页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

一种海上风电主轴表面处理用清洗设备

(57) 摘要

本发明公开了一种海上风电主轴表面处理用清洗设备,涉及风电主轴清洗设备技术领域,包括清洗池,清洗池上设有用于支撑风电主轴转动的旋转装置、用于清洗风电主轴侧壁的侧壁清洗装置、用于清洗风电主轴的轴孔的轴孔清洗装置,轴孔清洗装置包括移动座、调高架、喷洗管、供水机构,移动座沿着风电主轴的轴向与清洗池滑动连接,移动座上设有用于调节喷洗管高度的调高架,喷洗管用于喷洗风电主轴的轴孔,用于给喷洗管供水的供水机构与喷洗管连接。本发明不仅能够清洗实心的风电主轴,还能清洗设有轴孔的空心风电主轴,提高了使用灵活性。



1. 一种海上风电主轴表面处理用清洗设备,包括清洗池,清洗池上设有用于支撑风电主轴转动的旋转装置和用于清洗风电主轴侧壁的侧壁清洗装置,其特征在于,所述清洗池上还设有用于清洗风电主轴的轴孔的轴孔清洗装置,轴孔清洗装置包括移动座、调高架、喷洗管、供水机构,移动座沿着风电主轴的轴向与清洗池滑动连接,移动座上设有用于调节喷洗管高度的调高架,喷洗管用于喷洗风电主轴的轴孔,用于给喷洗管供水的供水机构与喷洗管连接;

所述旋转装置包括旋转轴、旋转辊、旋转座、驱动机构,旋转轴在左右方向并排设有两个,每个旋转轴上均设有旋转辊,每个旋转轴的前后两端均转动连接有旋转座,旋转座沿左右方向与清洗池的上沿水平滑动连接,清洗池的后侧设有用于驱动左右两个旋转辊同向转动的驱动机构;

驱动机构包括驱动座、驱动电机、主链轮、副链轮、传动链、调距杆,左右两个旋转座的上方中间位置设有驱动座,驱动座的高度可调,驱动座上设有驱动电机,驱动电机的输出轴上设有两个主链轮,两个旋转轴上均设有副链轮,一个主链轮通过传动链与一个副链轮连接,调距杆的上端与驱动电机的输出轴转动连接,调距杆的下端与旋转轴转动连接;

在两个旋转辊的间距增大时,风电主轴穿过两个旋转辊浸入清洗池内,对风电主轴进行碱性清洗剂的除油浸泡。

2. 如权利要求1所述的一种海上风电主轴表面处理用清洗设备,其特征在于,所述清洗池的前侧设有所述轴孔清洗装置。

3. 如权利要求1所述的一种海上风电主轴表面处理用清洗设备,其特征在于,所述清洗池上设有导向杆和驱动伸缩件,所述驱动座与导向杆竖直滑动连接,驱动伸缩件的上端与驱动座连接。

4. 如权利要求1所述的一种海上风电主轴表面处理用清洗设备,其特征在于,所述旋转辊上设有多个环形槽。

5. 如权利要求1所述的一种海上风电主轴表面处理用清洗设备,其特征在于,所述侧壁清洗装置包括侧壁清洗架、侧壁布水管、侧壁喷头、侧壁管道、侧壁水泵、侧壁水箱,所述清洗池的左侧或右侧设有侧壁清洗架,侧壁清洗架的上端设有侧壁布水管,侧壁布水管在靠近清洗池的一侧设有多个侧壁喷头,侧壁布水管在远离侧壁喷头的一侧设有侧壁管道,侧壁管道在远离侧壁布水管的一端与侧壁水泵的出水端连接,侧壁水泵的进水端与侧壁水箱连接。

6. 如权利要求1所述的一种海上风电主轴表面处理用清洗设备,其特征在于,所述供水机构包括供水箱、供水泵、供水软管,供水箱与供水泵的进水端连接,供水泵的出水端通过供水软管与所述喷洗管连接。

## 一种海上风电主轴表面处理用清洗设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及风电主轴清洗设备技术领域,具体为一种海上风电主轴表面处理用清洗设备。

### 背景技术

[0002] 风力发电在陆地风电场建设发展的同时,海上风电场的建设也在迅速发展。风电主轴作为风力发电的主要结构,其加工质量影响着风力发电的寿命。在海洋环境下,需要考虑风电主轴应对海水和高潮湿气候的防腐性能。

[0003] 为了提高风电主轴的防腐性能,需要在风电主轴的加工过程中,对风电主轴进行防腐表面处理,表面处理包括对风电主轴的清洗、喷砂/喷锌、喷漆等工序。其中,清洗工序是为了清洗掉风电主轴上的氧化皮等污物和机加工过程中沾染上的油污。

[0004] 例如,在申请号为CN202023092319.1的中国专利中,公开了《一种风电主轴清洗装置》,如图1-2所示,该清洗设备,是将风电主轴01的两端分别放置在第一支撑架02和第二支撑架03上,在第一支撑架02和第二支撑架03之间的挡板04上设有喷头座05,喷头座05上的喷头06能够冲洗风电主轴01的侧壁,在第一支撑架02上设有用于支撑风电主轴01转动的主动轮07和从动轮08,第二支撑架03上设有用于支撑风电主轴01转动的两个滚轮09,以便让喷头06全面冲洗风电主轴01的侧壁。

[0005] 但是,上述清洗设备只能对实心的风电主轴进行清洗,对于设有轴孔的空心风电主轴却不能清洗,降低了清洗设备的使用灵活性。

### 发明内容

[0006] 本发明就是针对现有技术存在的上述不足,提供一种海上风电主轴表面处理用清洗设备,本发明不仅能够清洗实心的风电主轴,还能清洗设有轴孔的空心风电主轴,提高了使用灵活性。

[0007] 为实现上述目的,发明提供如下技术方案:

[0008] 一种海上风电主轴表面处理用清洗设备,包括清洗池,清洗池上设有用于支撑风电主轴转动的旋转装置、用于清洗风电主轴侧壁的侧壁清洗装置、用于清洗风电主轴的轴孔的轴孔清洗装置,轴孔清洗装置包括移动座、调高架、喷洗管、供水机构,移动座沿着风电主轴的轴向与清洗池滑动连接,移动座上设有用于调节喷洗管高度的调高架,喷洗管用于喷洗风电主轴的轴孔,用于给喷洗管供水的供水机构与喷洗管连接。

[0009] 进一步的,所述旋转装置包括旋转轴、旋转辊、旋转座、驱动机构,旋转轴在左右方向并排设有两个,每个旋转轴上均设有旋转辊,每个旋转轴的前后两端均转动连接有旋转座,旋转座与所述清洗池的上沿连接,清洗池的后侧设有用于驱动左右两个旋转辊同向转动的驱动机构,清洗池的前侧设有所述轴孔清洗装置。

[0010] 进一步的,所述驱动机构包括驱动座、驱动电机、主链轮、副链轮、传动链,左右两个所述旋转座的上方中间位置设有驱动座,驱动座上设有驱动电机,驱动电机的输出轴上

设有两个主链轮,两个所述旋转轴上均设有副链轮,一个主链轮通过传动链与一个副链轮连接。

[0011] 进一步的,所述驱动座的高度可调,所述旋转座沿左右方向与所述清洗池的上沿水平滑动连接,所述驱动机构还包括调距杆,调距杆的上端与所述驱动电机的输出轴转动连接,调距杆的下端与所述旋转轴转动连接。

[0012] 进一步的,所述清洗池上设有导向杆和驱动伸缩件,所述驱动座与导向杆竖直滑动连接,驱动伸缩件的上端与驱动座连接。

[0013] 进一步的,所述旋转辊上设有多个环形槽。

[0014] 进一步的,所述侧壁清洗装置包括侧壁清洗架、侧壁布水管、侧壁喷头、侧壁管道、侧壁水泵、侧壁水箱,所述清洗池的左侧或右侧设有侧壁清洗架,侧壁清洗架的上端设有侧壁布水管,侧壁布水管在靠近清洗池的一侧设有多个侧壁喷头,侧壁布水管在远离侧壁喷头的一侧设有侧壁管道,侧壁管道在远离侧壁布水管的一端与侧壁水泵的出水端连接,侧壁水泵的进水端与侧壁水箱连接。

[0015] 进一步的,所述供水机构包括供水箱、供水泵、供水软管,供水箱与供水泵的进水端连接,供水泵的出水端通过供水软管与所述喷洗管连接。

[0016] 与现有技术相比,发明的有益效果是:

[0017] 1、在本发明的清洗设备中,一方面,能够只利用侧壁清洗装置清洗实心的风电主轴;另一方面,能够利用轴孔清洗装置,对风电主轴的轴孔进行清洗,并配合侧壁清洗装置,全面地对设有轴孔的空心风电主轴进行清洗,提高了本发明清洗设备的使用灵活性。

[0018] 2、在本发明的清洗设备中,因为轴孔清洗装置中的调高架能够调节喷洗管的高度,所以能够适应不同轴径大小的风电主轴,风电主轴的轴径越大,位于风电主轴轴心处的轴孔高度越高,只需利用调高架抬高喷洗管就能适应风电主轴的轴孔的高度,进一步提高了本发明清洗设备的使用灵活性。

[0019] 3、在本发明的清洗设备中,因为轴孔清洗装置中的移动座能够沿着风电主轴的轴向移动,所以在风电主轴没有轴孔时,可将移动座移开,避免喷洗管妨碍风电主轴的吊装;在风电主轴上设有轴孔时,可将移动座移近,将喷洗管伸入轴孔内进行冲洗。从而使得本发明的清洗设备能够适应有轴孔和无轴孔的风电主轴,进一步提高了本发明清洗设备的使用灵活性。

[0020] 4、在本发明的清洗设备中,驱动机构能利用一个电机设备驱动两个旋转辊转动,减少了减少电机设备的数量,减轻了电机设备检修维护的强度,有利于降低工人的劳动强度。

[0021] 5、本发明通过让驱动座的高度可调、让旋转座沿左右方向与清洗池的上沿水平滑动连接,并设置调距杆,能够在使用一个电机设备驱动两个旋转辊转动的情况下,调节两个旋转辊的间距。一方面,能够减少电机设备的数量,减轻电机设备检修维护的强度,另一方面,能够在两个旋转辊的间距增大时,允许风电主轴穿过两个旋转辊浸入清洗池内,对风电主轴进行碱性清洗剂的除油浸泡,有利于提高对风电主轴的清洗效果。

[0022] 6、令人预料不到的是,在轴孔清洗装置中的调高架损坏,使得喷洗管的高度不能调节时,可调节两个旋转辊的间距,让位于两个旋转辊上的风电主轴的高度得以调节,来适应高度不能调节的喷洗管的高度,两个旋转辊的间距越大,风电主轴的轴心高度越低,两个

旋转辊的间距越小,风电主轴的轴心高度越高,从而仍能够让喷洗管插入不同高度的轴孔内进行清洗,提高了本发明清洗设备的使用灵活性,更提高了本发明清洗设备的应急反应能力。

[0023] 7、本发明通过在旋转辊上设有多个环形槽,使得清洗池内的清洗剂能够流动在环形槽内,使得风电主轴减小了与旋转辊的接触面积,增大了风电主轴与清洗剂的接触面积,从而提高了风电主轴的浸泡效果,继而有利于更彻底的去除风电主轴表面的油污,有利于进一步提高对风电主轴的清洗效果。

#### 附图说明

[0024] 图1为背景技术的结构示意图一;

[0025] 图2为背景技术的结构示意图二;

[0026] 图3为实施例1清洗设备的结构示意图一;

[0027] 图4为实施例1清洗设备的结构示意图二;

[0028] 图5为实施例1清洗设备的部分结构示意图;

[0029] 图6为实施例2未设置侧壁清洗装置、轴孔清洗装置的清洗设备的结构示意图;

[0030] 图7为实施例3未设置侧壁清洗装置、轴孔清洗装置、旋转辊的清洗设备的结构示意图一;

[0031] 图8为图7中A处的局部放大图;

[0032] 图9为实施例3未设置侧壁清洗装置、轴孔清洗装置、旋转辊的清洗设备的结构示意图二;

[0033] 图10为图9中B处的局部放大图;

[0034] 图11为实施例3中改变左右两个旋转辊间距时风电主轴的高度变化图;

[0035] 图12为实施例4中旋转辊和风电主轴的结构示意图。

[0036] 图中:

背景技术	01-风电主轴, 02-第一支撑架, 03-第二支撑架, 04-挡板, 05-喷头座, 06-喷头, 07-主动轮, 08-从动轮, 09-滚轮,
1-清洗池	
2-旋转装置	21-旋转轴, 22-旋转辊, 221-环形槽, 23-旋转座, 24-驱动机构, 241-电机座, 242-传动电机, 243-传动轮, 244-传动带; 245-驱动座, 246-驱动电机, 247-主链轮, 248-副链轮, 249-传动链; 2410-导向杆, 2411-驱动伸缩件, 2412-调距杆,
3-侧壁清洗装置	31-侧壁清洗架, 32-侧壁布水管, 33-侧壁喷头, 34-侧壁管道, 35-侧壁水泵, 36-侧壁水箱,
4-轴孔清洗装置	41-移动座, 411-移动伸缩件, 42-调高架, 421-固定架, 422-活动架、423-调高伸缩件, 43-喷洗管, 44-供水机构, 441-供水箱, 442-供水泵, 443-供水软管。

[0037]

### 具体实施方式

[0038] 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。基于本发明中的实施例,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。

[0039] 实施例1:

[0040] 如图3-5所示,一种海上风电主轴表面处理用清洗设备,包括清洗池1。

[0041] 如图3-5所示,清洗池1上设有旋转装置2、侧壁清洗装置3、轴孔清洗装置4。旋转装

置2用于支撑风电主轴转动。侧壁清洗装置3用于清洗风电主轴侧壁。轴孔清洗装置4用于清洗风电主轴的轴孔。在旋转装置2支撑风电主轴转动的过程中,风电主轴的侧壁能够接受侧壁清洗装置3全面地清洗,风电主轴的轴孔能接受轴孔清洗装置4全面地清洗。

[0042] 如图3-4所示,在本实施例中,给出了旋转装置2的一种结构形式:旋转装置2包括旋转轴21、旋转辊22、旋转座23、驱动机构24。旋转轴21在左右方向并排设有两个,每个旋转轴21上均固定安装有旋转辊22,旋转辊22用于与风电主轴的侧壁直接接触,每个旋转轴21的前后两端均转动连接有旋转座23,旋转座23与清洗池1的上沿固定连接,驱动机构24用于驱动左右两个旋转辊22同向转动。

[0043] 如图4所示,在本实施例中,给出了驱动机构24的一种结构形式:驱动机构24设于清洗池1的后侧,驱动机构24包括电机座241、传动电机242、传动轮243、传动带244。电机座241固定安装在左侧旋转座23上,电机座241上固定安装有传动电机242,传动电机242可采用伺服电机,传动电机242的输出轴与左侧旋转轴21连接,左侧旋转轴21和右侧旋转轴21上均固定安装有传动轮243,左侧旋转轴21上的传动轮243和右侧旋转轴21上的传动轮243上套设有传动带244。

[0044] 在传动电机242驱动左侧旋转轴21转动时,左侧旋转轴21上的传动轮243通过传动带244与右侧旋转轴21上的传动轮243同向转动,使得左侧旋转轴21和右侧旋转轴21同向转动,继而使得左侧旋转辊22和右侧旋转辊22一起同向转动。

[0045] 可替换的:上述传动轮243可替换为链轮、上述传动带244可替换为链条,使得上述带传动替换为链传动,同样可实现左右两个旋转辊22的同向转动。

[0046] 当风电主轴被吊运设备(可使用行吊作为吊运设备)吊运到左右两个旋转辊22上时,在左右两个旋转辊22同向转动时,利用风电主轴和旋转辊22之间的摩擦力,被左右两个旋转辊22支撑的风电主轴也进行转动。从而实现了旋转装置2支撑风电主轴转动的作用。

[0047] 如图3-4所示,在本实施例中,给出了侧壁清洗装置3的一种结构形式:侧壁清洗装置3设于清洗池1的左侧。侧壁清洗装置3包括侧壁清洗架31、侧壁布水管32、侧壁喷头33、侧壁管道34、侧壁水泵35、侧壁水箱36。清洗池1的左侧固定安装有侧壁清洗架31,侧壁清洗架31的上端固定安装有侧壁布水管32,侧壁布水管32在靠近清洗池1的一侧安装有多个侧壁喷头33,侧壁布水管32在远离侧壁喷头33的一侧固定安装有侧壁管道34,侧壁管道34在远离侧壁布水管32的一端与侧壁水泵35的出水端连接,侧壁水泵35的进水端与侧壁水箱36连接,侧壁水箱36可放置在地面上。

[0048] 在侧壁水泵35的抽送下,侧壁水箱36内的水能够依次通过侧壁管道34、侧壁布水管32,从侧壁喷头33喷出,从侧壁喷头33喷出的水喷洒在被旋转装置2支撑的风电主轴上,将风电主轴上的脏污冲洗下来,污水落入清洗池1内。在清洗过程中,因为旋转装置2支撑风电主轴转动,所以转动状态下的风电主轴能够更全面地接受侧壁喷头33的冲洗,有利于提高对风电主轴侧壁的清洗效果。

[0049] 如图3-5所示,在本实施例中,给出了轴孔清洗装置4的一种结构形式:轴孔清洗装置4设于清洗池1的前侧。轴孔清洗装置4包括移动座41、调高架42、喷洗管43、供水机构44。

[0050] 如图3-5所示,移动座41设置在清洗池1的前侧,且移动座41设置在左右两个旋转轴21中间的位置,移动座41可沿着前后方向在清洗池1的上端滑动,其中,前后方向也是旋转轴21的轴向/风电主轴的轴向。

[0051] 如图3-5所示,为了省力,可在清洗池1上安装移动伸缩件411,移动伸缩件411可采用气缸/油缸/电动推杆,移动伸缩件411的一端固定在清洗池1上,移动伸缩件411的另一端固定在移动座41上。移动伸缩件411伸长时,移动座41向前移动,使得移动座41逐渐远离清洗池1;移动伸缩件411缩短时,移动座41向后移动,使得移动座41逐渐靠近清洗池1;在停止移动伸缩件411的伸缩时,移动座41能够稳定不动。

[0052] 另外,可直接采用手动推动的方式移动移动座41,并可使用螺钉/螺栓等紧固件固定移动座41的位置。

[0053] 如图3-5所示,移动座41上设有调高架42,调高架42用于调节喷洗管43的高度。调高架42包括固定架421、活动架422、调高伸缩件423。固定架421固定安装在移动座41上,活动架422与固定架421竖直滑动配合,调高伸缩件423可采用气缸/油缸/电动推杆,调高伸缩件423的下端固定安装在固定架421上,调高伸缩件423的上端固定安装在活动架422上。在调高伸缩件423伸长时,活动架422相对于固定架421上移,使得安装在活动架422上的喷洗管43的高度升高;在调高伸缩件423缩短时,活动架422相对于固定架421下移,使得喷洗管43的高度降低。

[0054] 如图3-5所示,喷洗管43为安装有喷头的管道结构。

[0055] 如图3-5所示,供水机构44用于给喷洗管43供水。供水机构44包括供水箱441、供水泵442、供水软管443。供水箱441可放置在地面上,供水箱441与供水泵442的进水端连接,供水泵442的出水端通过供水软管443与喷洗管43连接。

[0056] 在对风电主轴的轴孔进行清洗时,需要进行如下操作:(1)因为风电主轴的外径越大,风电主轴的轴心处的轴孔的高度就越高,所以需要调节喷洗管43的高度。此时,需要工人控制调高架42中的调高伸缩件423的长度,调高伸缩件423越伸长,活动架422相对于固定架421就越高,位于活动架422上的喷洗管43的高度就越高,使得喷洗管43能够插入到相应高度的风电主轴的轴孔内。(2)工人向靠近风电主轴的方向移动移动座41,使得喷洗管43插入到风电主轴的轴孔内。(3)工人启动供水泵442,在供水泵442的抽送下,供水箱441内的水能够通过供水软管443从喷洗管43上的喷头喷出,从而实现对风电主轴的轴孔的清洗。

[0057] 通过上述过程可知,在本实施例的清洗设备中,一方面,能够只利用侧壁清洗装置3清洗实心的风电主轴;另一方面,能够利用轴孔清洗装置4,对风电主轴的轴孔进行清洗,并配合侧壁清洗装置3,全面地对设有轴孔的空心风电主轴进行清洗,提高了本实施例清洗设备的使用灵活性。

[0058] 并且,在本实施例的清洗设备中,因为轴孔清洗装置4中的调高架42能够调节喷洗管43的高度,所以能够适应不同轴径大小的风电主轴,风电主轴的轴径越大,位于风电主轴轴心处的轴孔高度越高,只需利用调高架42抬高喷洗管43就能适应风电主轴的轴孔的高度,进一步提高了本实施例清洗设备的使用灵活性。

[0059] 再者,在本实施例的清洗设备中,因为轴孔清洗装置4中的移动座41能够沿着风电主轴的轴向移动,所以在风电主轴没有轴孔时,可将移动座41移开,避免喷洗管43妨碍风电主轴的吊装;在风电主轴上设有轴孔时,可将移动座41移近,将喷洗管43伸入轴孔内进行冲洗。从而使得本实施例的清洗设备能够适应有轴孔和无轴孔的风电主轴,进一步提高了本实施例清洗设备的使用灵活性。

[0060] 实施例2:

[0061] 本实施例2在实施例1的基础上,做出进一步改进:

[0062] 如图6所示,在本实施例2中,给出了驱动机构24的第二种结构形式:驱动机构24设于清洗池1的后侧。驱动机构24包括驱动座245、驱动电机246、主链轮247、副链轮248、传动链249。驱动座245固定安装在左右两个旋转座23的中间上方,驱动座245上固定安装有驱动电机246,驱动电机246可采用伺服电机,驱动电机246的输出轴上固定安装有两个主链轮247,左右两个旋转轴21上均固定安装有一个副链轮248,一个主链轮247通过传动链249与一个副链轮248连接。

[0063] 如图6所示,在驱动电机246驱动两个主链轮247一起顺时针转动时,每个主链轮247都通过传动链249带动一个副链轮248顺时针转动,使得两个副链轮248同向转动,从而使得左右两个旋转轴21同向转动,继而使得左右两侧旋转辊22同向转动。

[0064] 当风电主轴被吊运到左右两个旋转辊22上时,在左右两个旋转辊22同向转动时,利用风电主轴和旋转辊22之间的摩擦力,被左右两个旋转辊22支撑的风电主轴也进行转动。从而实现了旋转装置2用于支撑风电主轴转动的作用。

[0065] 通过上述介绍可知,实施例1提供的驱动机构24的第一种结构形式和本实施例2提供的驱动机构24的第二种结构形式,都能够驱动左右两个旋转辊22同向转动。

[0066] 并且,无论是实施例1中的驱动机构24,还是实施例2中的驱动机构24,都能利用一个电机设备(传动电机242/驱动电机246)驱动两个旋转辊22转动,减少了减少电机设备的数量,减轻电机设备检修维护的强度,有利于降低工人的劳动强度。

[0067] 实施例3:

[0068] 本实施例3在实施例2的基础上,做出进一步改进:

[0069] 如图7-10所示,驱动机构24中的驱动座245的高度是可调的,本实施例给出一种调节驱动座245高度的结构形式:在清洗池1的上沿固定安装有导向杆2410,驱动座245套设在导向杆2410上,驱动座245能够沿着导向杆2410竖直滑动,在清洗池1上还安装有驱动伸缩件2411,驱动伸缩件2411可采用油缸/气缸/电动推杆,驱动伸缩件2411的上端固定安装在驱动座245上,驱动伸缩件2411的下端固定安装在清洗池1上。在驱动伸缩件2411伸长时,驱动座245被驱动伸缩件2411向上顶起;在驱动伸缩件2411缩短时,驱动座245被驱动伸缩件2411带动下移。

[0070] 并且,如图7-10所示,位于清洗池1前后两侧的左右两个旋转座23可在清洗池1的上沿左右滑动。

[0071] 还有,如图7-10所示,驱动机构24还包括调距杆2412,调距杆2412的上端与驱动电机246的输出轴转动连接,调距杆2412的下端与旋转轴21转动连接。

[0072] 在驱动座245的高度升高时,驱动座245上的驱动电机246和主链轮247随之升高,驱动电机246带动调距杆2412的上端抬高,使得左右两个调距杆2412之间的夹角缩小,两个调距杆2412下端的间距减小,使得左右两侧旋转座23的间距减小,继而使得左右两个旋转辊22的间距减小。

[0073] 在驱动座245的高度降低时,驱动座245上的驱动电机246和主链轮247随之降低,驱动电机246带动调距杆2412的上端降低,使得左右两个调距杆2412之间的夹角增大,两个调距杆2412下端的间距增大,使得左右两侧旋转座23的间距增大,继而使得左右两个旋转辊22的间距增大。

[0074] 在上述驱动座245升降的过程中,每个调距杆2412都能保持驱动电机246的输出轴和旋转轴21的间距,所以能够保持传动链249张开的状态,继而能够让主链轮247继续带动副链轮248转动。

[0075] 风电主轴只进行冲洗时,风电主轴表面油污残存的几率升高,所以为了彻底地清洗掉风电主轴表面的油污,可进行如下操作:(1)工人使用吊运设备,例如,使用行吊,吊住风电主轴的两端。(2)工人降低驱动座245的高度,使得左右两个旋转辊22的间距增大,直至左右两个旋转辊22的间距足以允许风电主轴向下穿过,才停止降低驱动座245的高度。(3)工人使用行吊下放风电主轴,使得使得风电主轴浸入清洗池1内,往清洗池1内倒入碱性的清洗剂,可让风电主轴表面的油污充分与清洗剂反应,提高去除油污的效果,继而有利于提高对风电主轴的清洗效果。

[0076] 在清洗完风电主轴表面的油污后,可利用行吊将风电主轴吊出清洗池1,工人再抬高驱动座245的高度,使得左右两个旋转辊22相互靠近,之后再将风电主轴放置在左右两个旋转辊22上,利用侧壁清洗装置3和轴孔清洗装置4清洗掉风电主轴上的残留清洗剂。

[0077] 通过上述过程可知,通过让驱动座245的高度可调、让旋转座23沿左右方向与清洗池1的上沿水平滑动连接,并设置调距杆2412,能够在使用一个驱动电机246驱动两个旋转辊22转动的情况下,调节两个旋转辊22的间距。一方面,能够减少电机设备的数量,减轻电机设备检修维护的强度,另一方面,能够在两个旋转辊22的间距增大时,允许风电主轴穿过两个旋转辊22浸入清洗池1内,对风电主轴进行碱性清洗剂的除油浸泡,有利于提高对风电主轴的清洗效果。

[0078] 令人预料不到的是,在轴孔清洗装置4中的调高架42损坏,使得喷洗管43的高度不能调节时,可调节两个旋转辊22的间距,让位于两个旋转辊22上的风电主轴的高度得以调节,来适应高度不能调节的喷洗管43的高度。两个旋转辊22的间距越大,风电主轴的轴心高度越低,两个旋转辊22的间距越小,风电主轴的轴心高度越高。从而仍能够让喷洗管43插入不同高度的轴孔内进行清洗,提高了本实施例清洗设备的使用灵活性,更提高了本实施例清洗设备的应急反应能力。

[0079] 如图11所示,两个旋转辊22的间距从L1增大到L2时,风电主轴01的轴心高度降低了H。

[0080] 实施例4:

[0081] 本实施例4在实施例3的基础上,做出进一步改进:

[0082] 如图12所示,当风电主轴01浸泡在清洗池1内时,为了增大风电主轴01与清洗剂的接触面积,来提高对风电主轴01的清洗效果,在旋转辊22上设有多个环形槽221,使得清洗池1内的清洗剂能够流动在环形槽221内,使得风电主轴01减小了与旋转辊22的接触面积,增大了风电主轴01与清洗剂的接触面积,从而提高了风电主轴01的浸泡效果,继而有利于更彻底的去除风电主轴01表面的油污,有利于进一步提高对风电主轴01的清洗效果。

[0083] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

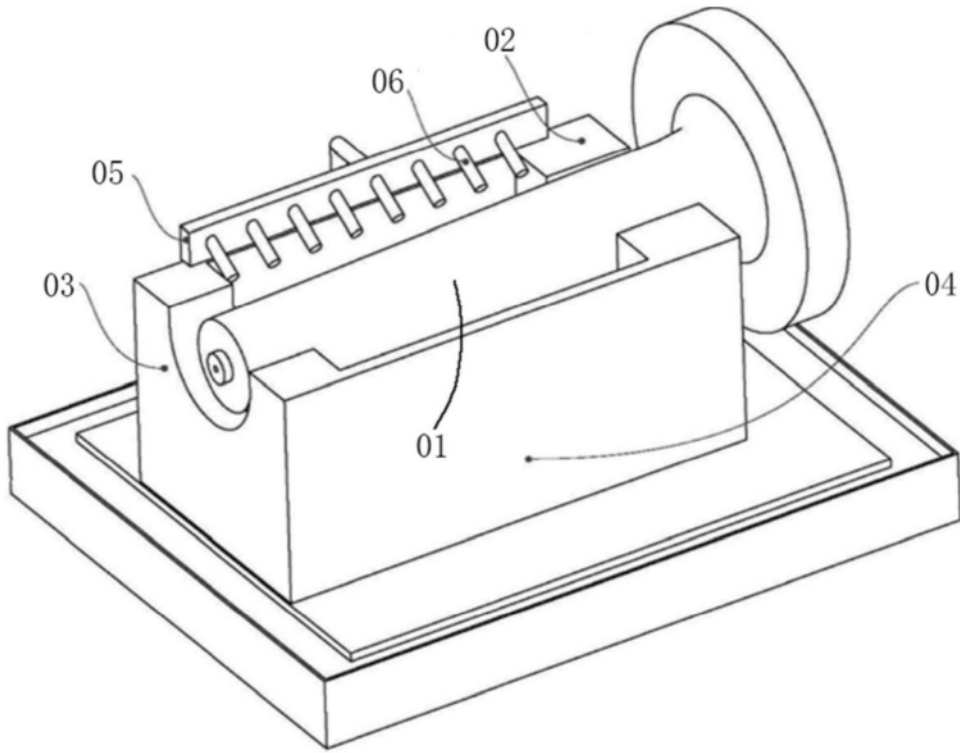


图1

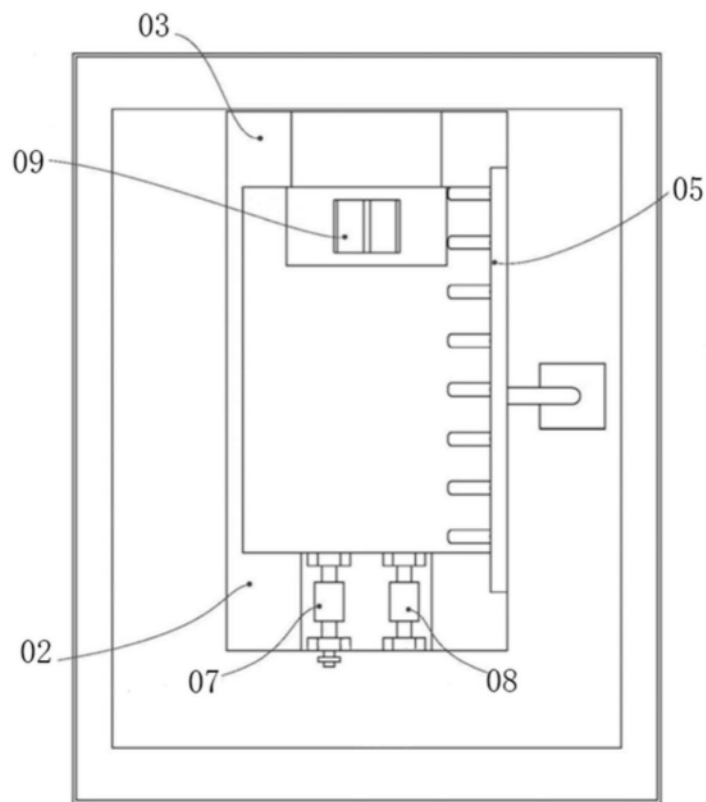


图2

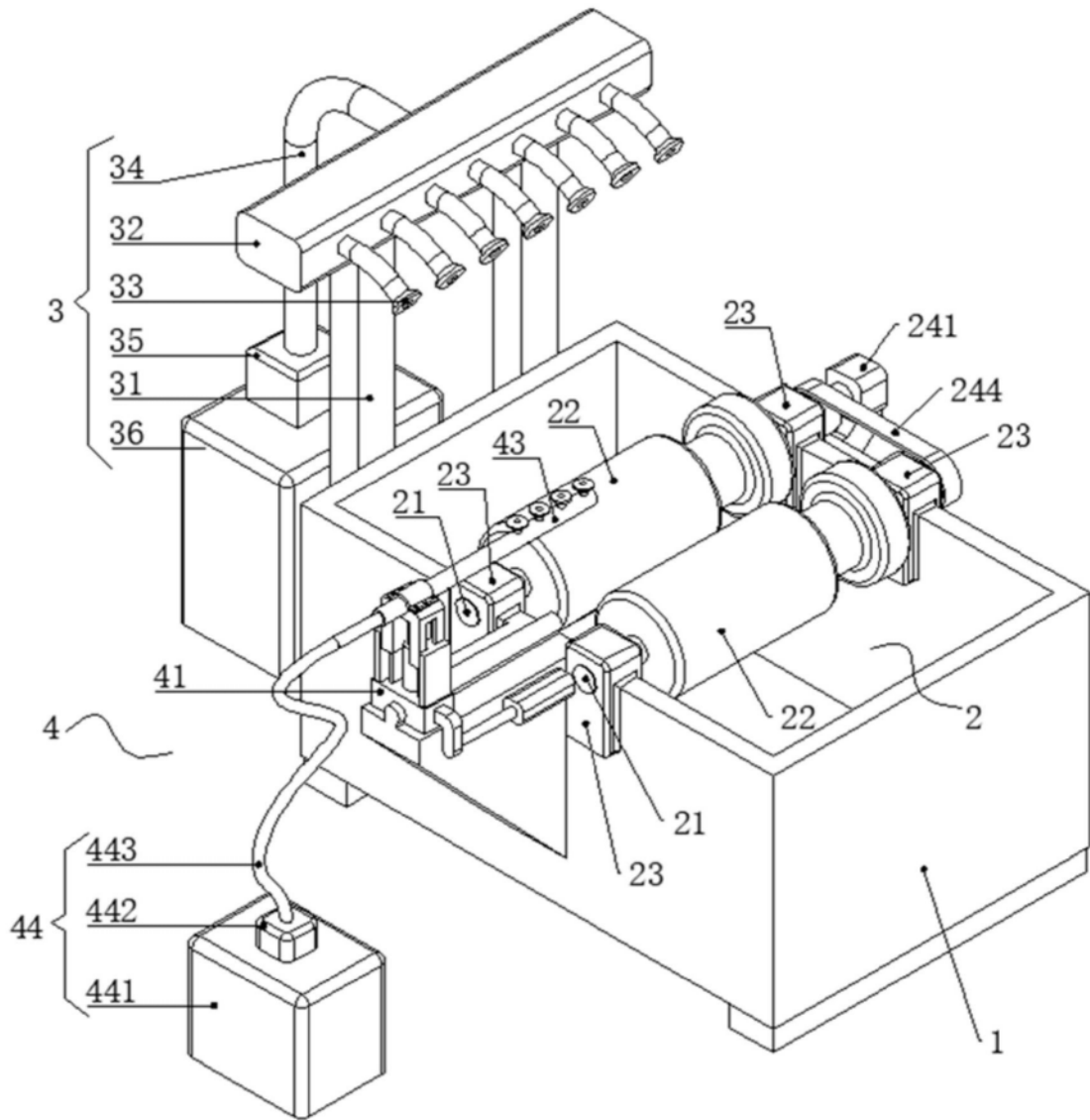


图3

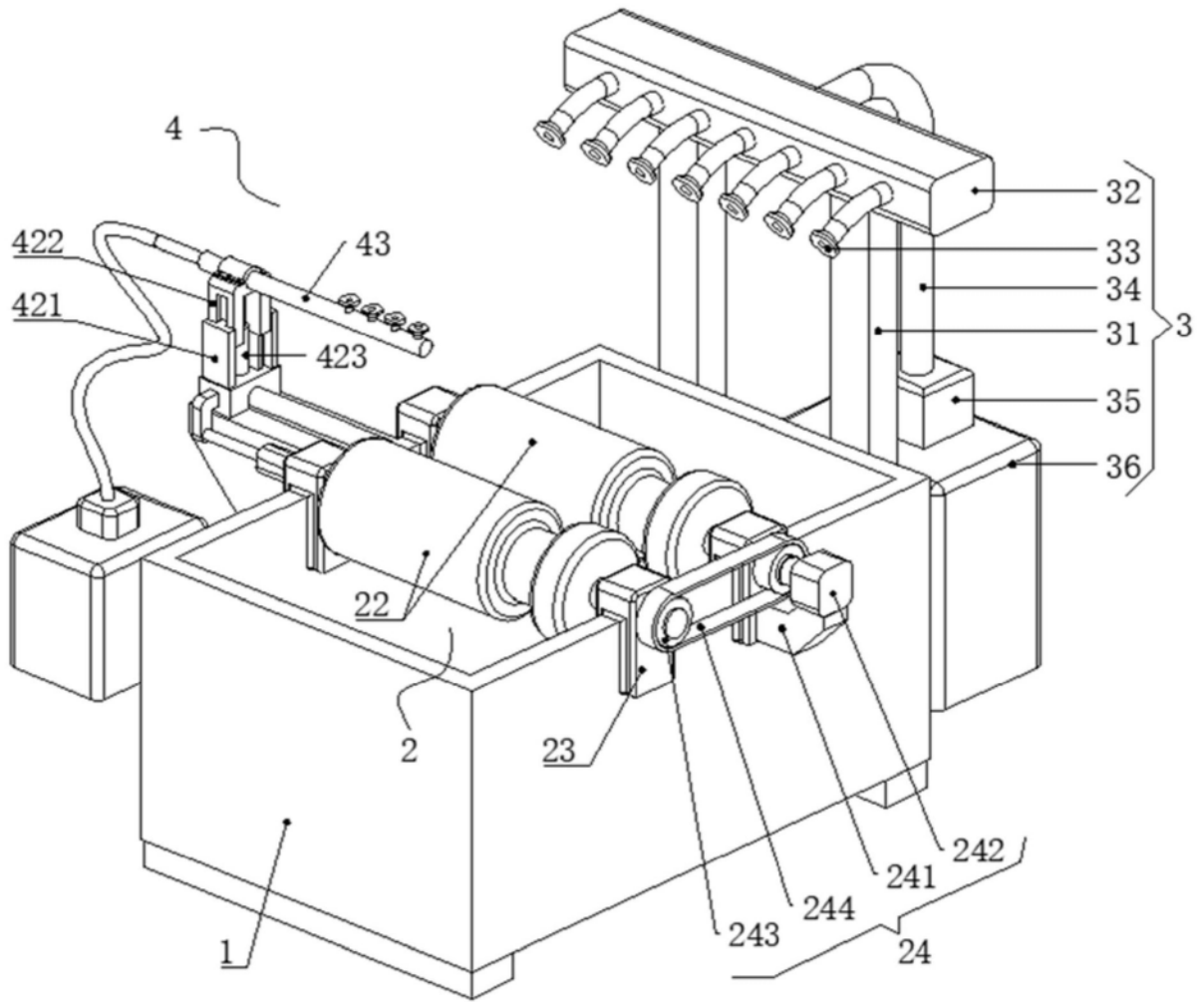


图4

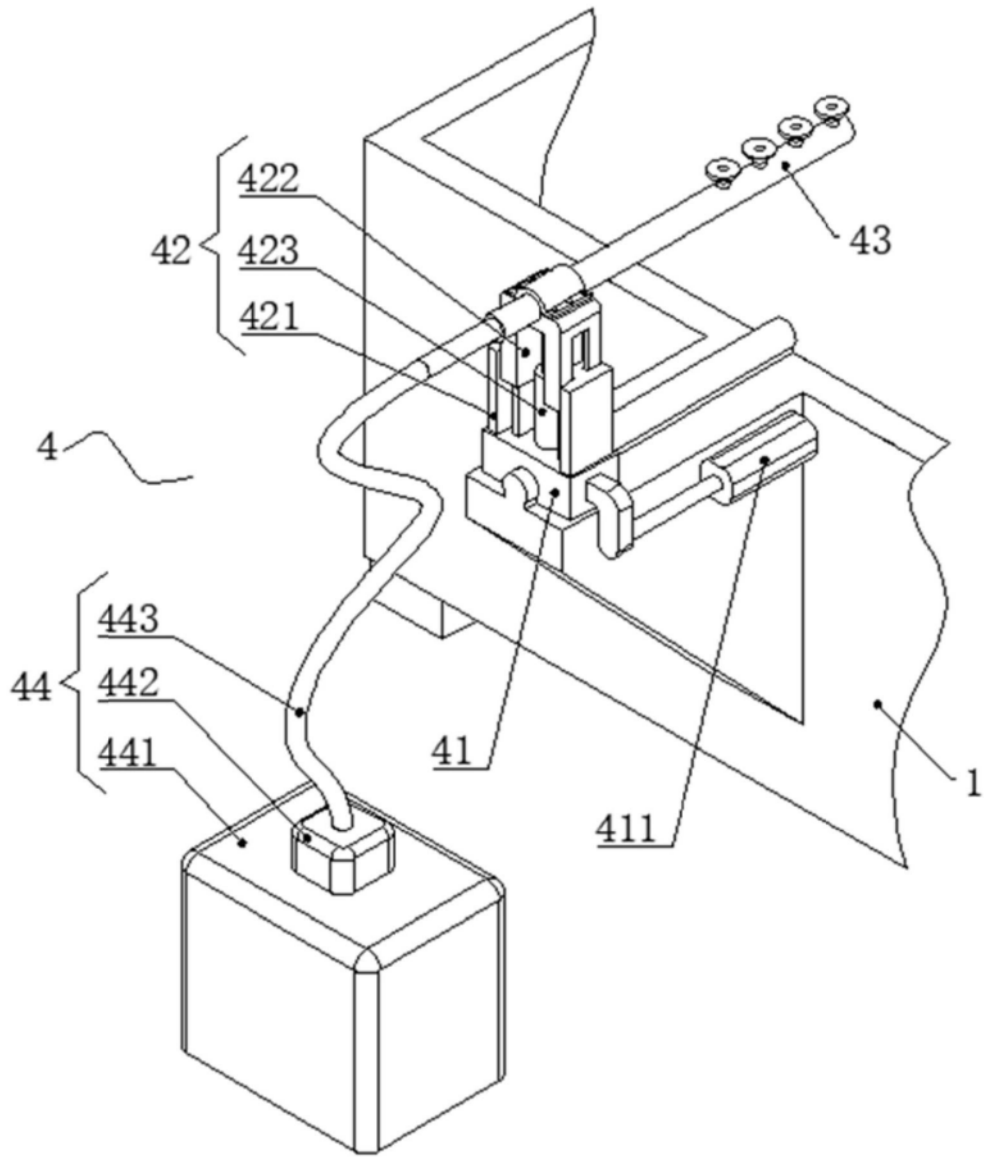


图5

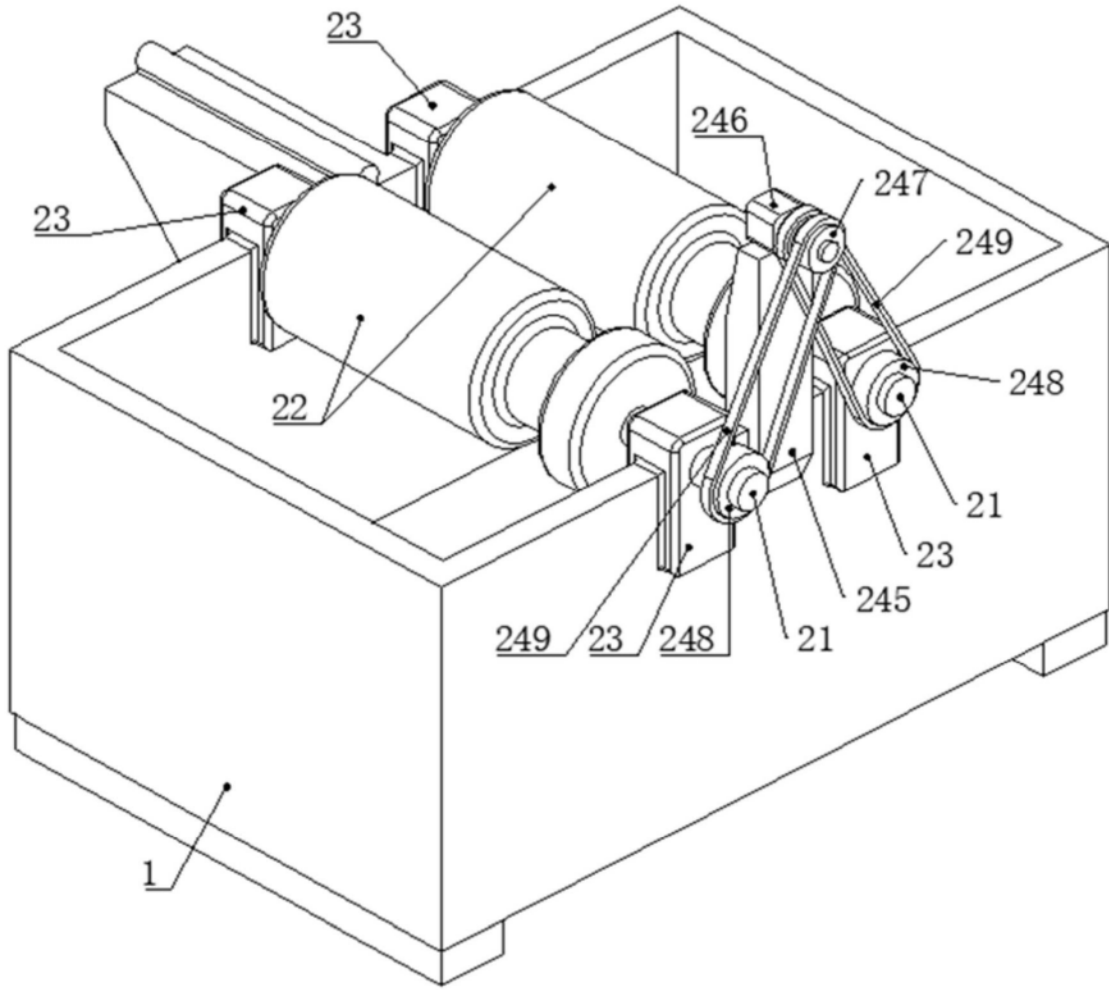


图6

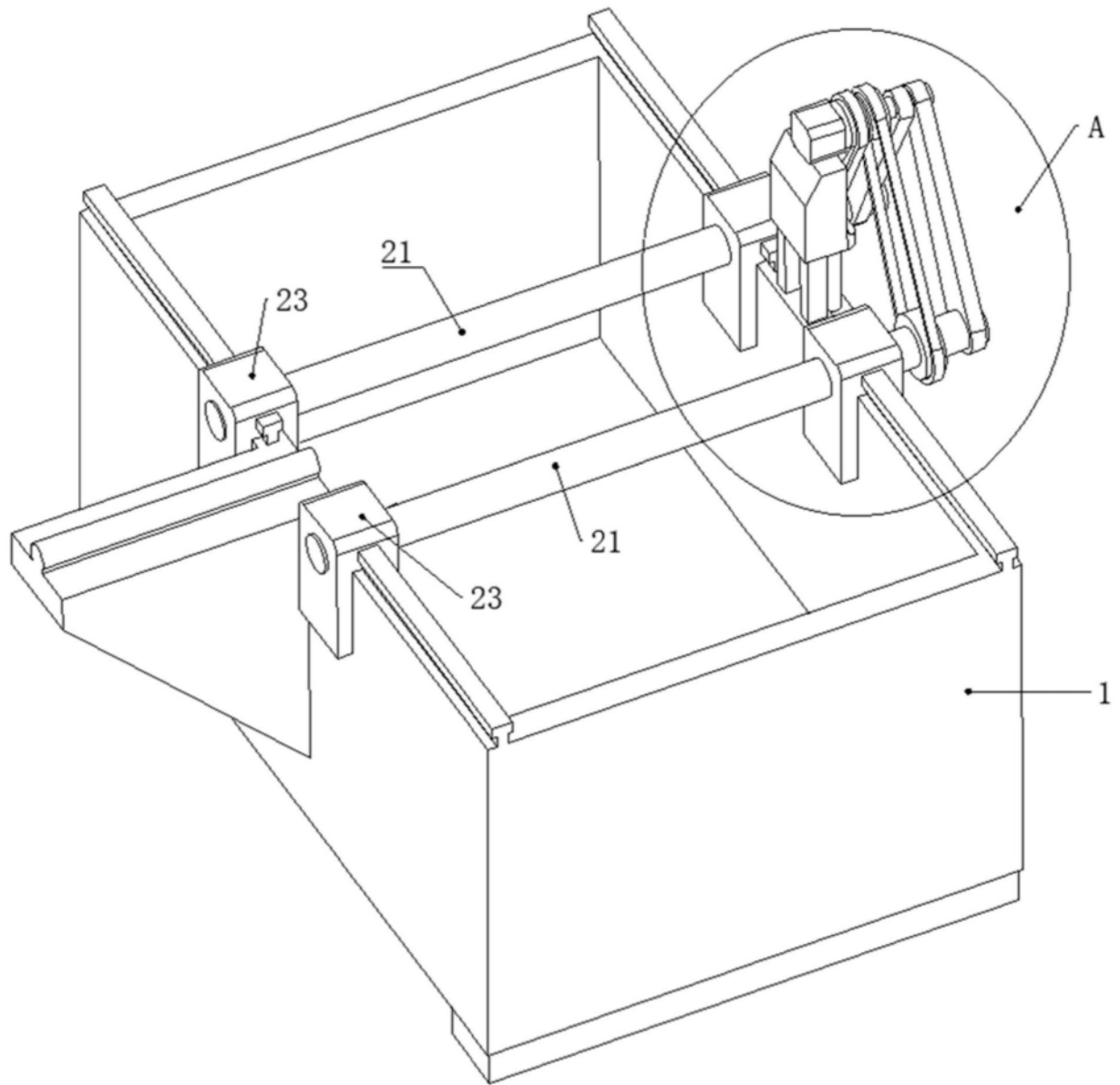


图7

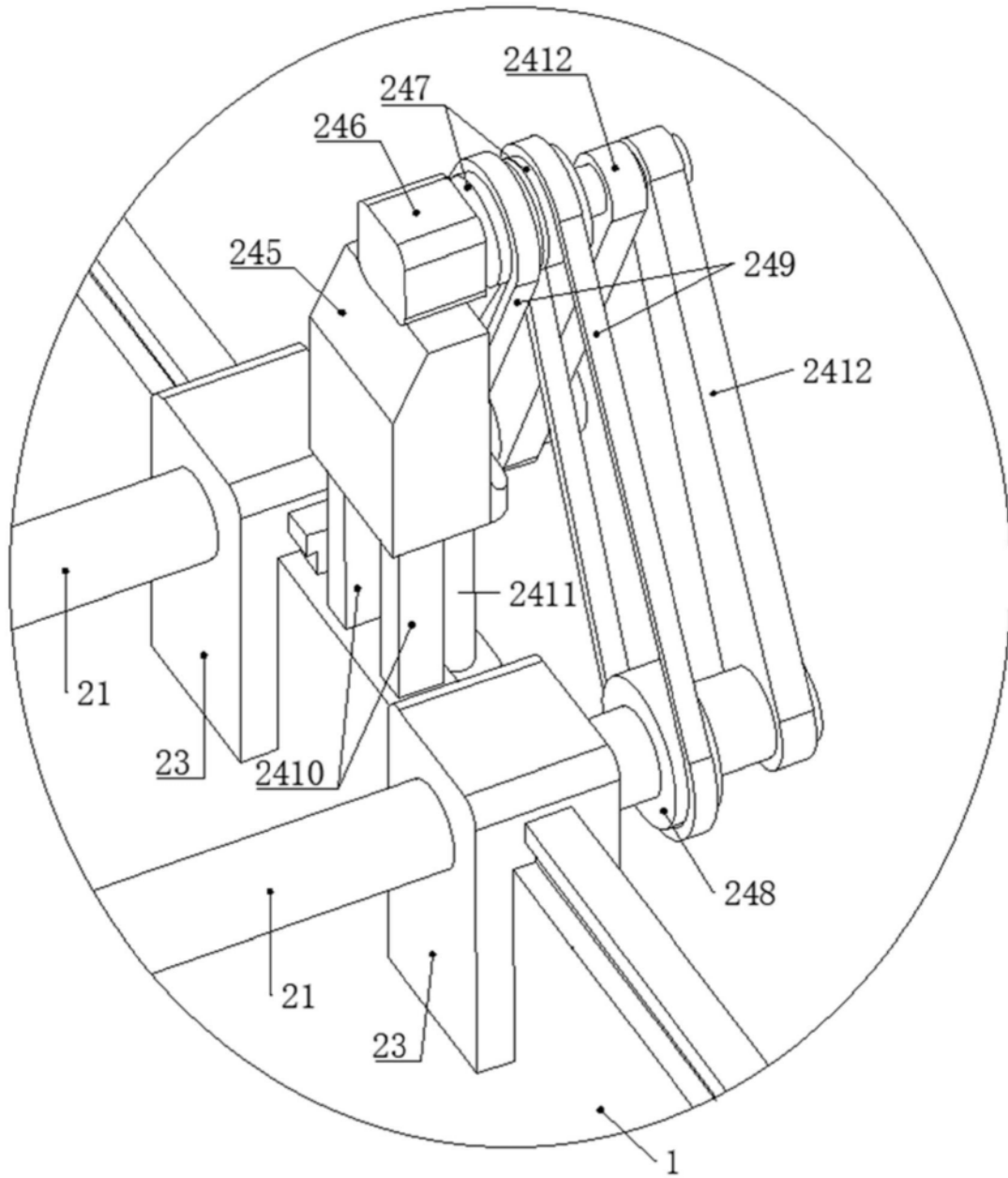


图8

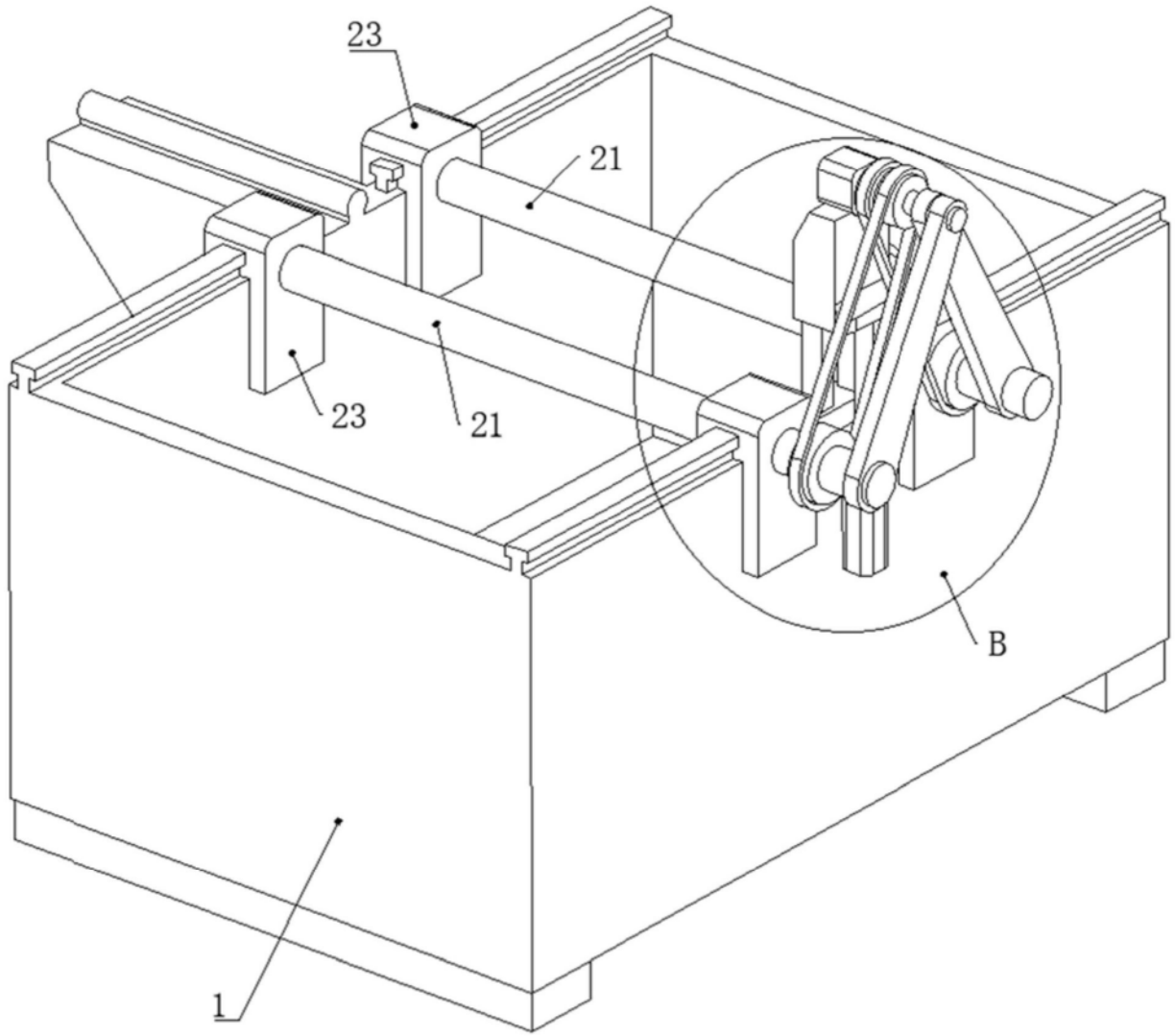


图9



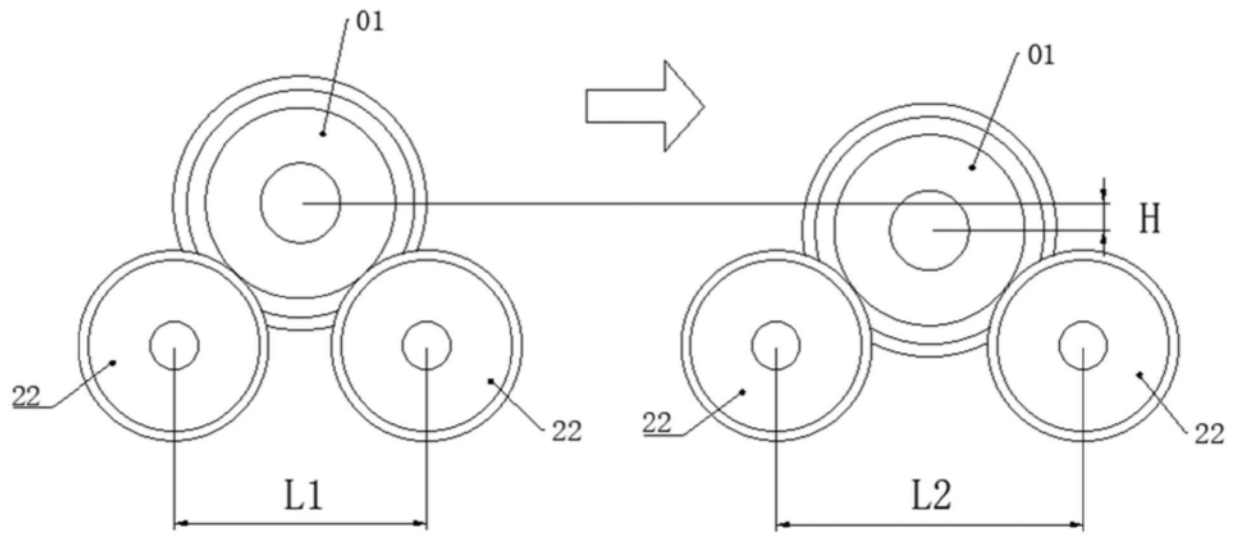


图11

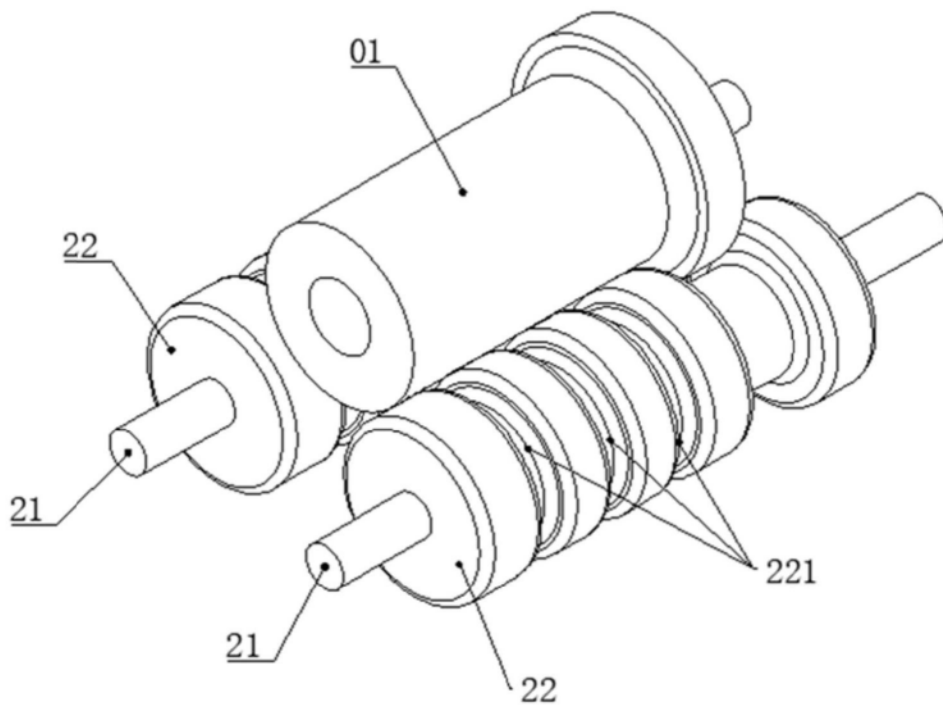


图12