



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109986498 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201910243607.5

B25B 27/14(2006.01)

(22)申请日 2019.03.28

(71)申请人 国网江苏省电力有限公司常州供电公司

地址 213003 江苏省常州市天宁区局前街27号

申请人 国网江苏省电力有限公司
国家电网有限公司

(72)发明人 张磊 高佳平 何蕾 郝晨煜
仇文艺 张畅 赵俊

(74)专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代理有限公司 32214

代理人 张兢

(51)Int.Cl.

B25B 27/00(2006.01)

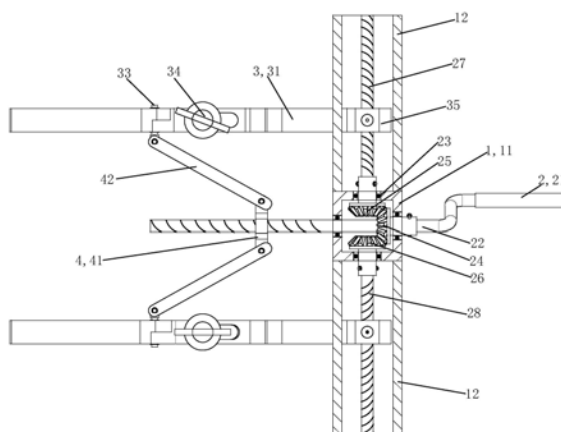
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具

(57)摘要

本发明提供一种10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具,包括本体,设于本体上的驱动组件,与驱动组件传动连接用于撑开或收紧待拆装储能弹簧的2套夹持撑缩组件,与驱动组件传动连接并与2套夹持撑缩组件销接的辅助撑缩组件;驱动组件包括手柄、传动杆、轴承、第一、第二和第三伞齿轮、第一、第二驱动螺杆;夹持撑缩组件包括第一夹件、第二夹件、连接销轴、锁紧螺杆和传动螺母;辅助撑缩组件包括驱动件和2根推杆;使用时,2套夹持撑缩组件将待拆装储能弹簧抱紧后,由驱动组件驱动辅助撑缩组件和2套夹持撑缩组件做张开或回收动作相应撑开或缩紧待拆装储能弹簧。本发明适用于现有各种型号的储能弹簧拆装,适用性强,操作方便,提高工效。



1. 一种10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具,其特征在于:包括本体,安装于所述本体上的驱动组件,与所述驱动组件传动连接使用时用于撑开或收紧待拆装储能弹簧的2套夹持撑缩组件,以及,与所述驱动组件传动连接并与2套夹持撑缩组件销接的辅助撑缩组件;使用时,2套夹持撑缩组件将待拆装储能弹簧抱紧后,由驱动组件驱动辅助撑缩组件和2套夹持撑缩组件做张开或回收动作从而相应撑开或缩紧待拆装储能弹簧。

2. 根据权利要求1所述的10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具,其特征在于:所述本体包括齿轮箱和安装套;所述齿轮箱为中空方形盒体件,齿轮箱的上板、下板、左板和右板上各设有1个轴承安装孔;所述安装套为上下两端开口的方管件,安装套上设有槽孔,安装套在齿轮箱的上板和下板上各固定设置1个,2个安装套相对于齿轮箱呈镜像设置。

3. 根据权利要求2所述的10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具,其特征在于:所述驱动组件包括手柄、传动杆、轴承、第一伞齿轮、第二伞齿轮、第三伞齿轮、第一驱动螺杆和第二驱动螺杆;

所述手柄固定设于传动杆的右端,传动杆的中左部外端面上设有螺纹;轴承设有4个,4个轴承在齿轮箱的4个轴承安装孔内各固定设置1个;传动杆的中右部左右向穿过齿轮箱且与固定安装在齿轮箱左板和右板上的2个轴承内圈固定连接;第一伞齿轮、第二伞齿轮和第三伞齿轮设于齿轮箱内,第一伞齿轮与传动杆固定连接;第一伞齿轮分别与第二伞齿轮和第三伞齿轮传动连接;第一驱动螺杆设于位于齿轮箱上方的安装套内,第一驱动螺杆的外周设有正牙螺纹;第一驱动螺杆的下部与设于齿轮箱上板内的轴承内圈固定连接,第一驱动螺杆的下端与第二伞齿轮固定连接;第二驱动螺杆设于位于齿轮箱下方的安装套内,第二驱动螺杆的外周设有反牙螺纹;第二驱动螺杆的上部与设于齿轮箱下板内的轴承内圈固定连接,第二驱动螺杆的上端与第三伞齿轮固定连接。

4. 根据权利要求3所述的10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具,其特征在于:所述夹持撑缩组件包括第一夹件、第二夹件、连接销轴、锁紧螺杆和传动螺母;

第一夹件和第二夹件均由条状板体弯曲而成,第一夹件和第二夹件的左部均呈相配合的半圆形,第一夹件和第二夹件的半圆形部位的右端处各设有销孔,第一夹件和第二夹件通过连接销轴销接;第一夹件的中部以及第二夹件的右部分别设有螺杆通过孔;第一夹件的右部可活动地设于安装套的槽孔内,第一夹件的右端与传动螺母固定连接;传动螺母设于安装套内,传动螺母的外壁上弹性设有2个以上的滚珠,滚珠与安装套的内壁弹性可滚动相接;锁紧螺杆与第一夹件和第二夹件的螺杆通过孔相配合将第二夹件的右部与第一夹件的中部相连,顺时针方向旋转锁紧螺杆可使得第二夹件的左部半圆形部位向第一夹件的左部半圆形部位运动,形成抱箍;2套夹持撑缩组件分上下设置,设于上方的夹持撑缩组件由其传动螺母在位于上方的安装套内与第一驱动螺杆正牙螺纹连接;设于下方的夹持撑缩组件由其传动螺母在位于下方的安装套内与第二驱动螺杆反牙螺纹连接。

5. 根据权利要求4所述的10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具,其特征在于:所述辅助撑缩组件包括驱动件和2根推杆;所述驱动件由螺母和固定设于螺母外壁上的2块连接耳板构成,2块连接耳板上各设有销孔;推杆的两端设有销孔;驱动件由其螺母与所述驱动组件的传动杆的左中部上的螺纹相配合可活动地设于传动杆上,驱动件的2块连接耳板各与1根推杆的一端销接;2根推杆的另一端各与1个夹持撑缩组件的连接销轴销接。

10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具

技术领域

[0001] 本发明涉及断路器检修辅助工器具,具体涉及一种用于10kV中置柜断路器储能弹簧的拆装工具。

背景技术

[0002] 10kV中置柜断路器一般采用弹簧储能机构,目前现有常见如森源VS1、帕威尔WEP、通用VB2、东源VED4等型号。现有常见的中置柜断路器中采用的储能弹簧结构和安装形式一般为2种,一种是裸弹簧,弹簧两端钩状结构或安装孔直接与断路器机构连接;另一种是弹簧两端安装在卡套中,然后通过卡套本身的挂钩或安装孔与断路器机构连接。当断路器内部元件(如合闸线圈、储能电机或内部传动连杆等)发生故障需检修更换时,必须将储能弹簧释能后拆除,才能进行下一步针对性拆除故障元件;储能弹簧即便处于释能状态,而实际上是一种预拉伸状态,存在很大的能量,不易拆卸;在复装时,需要将储能弹簧拉伸一定距离才能安装轴销,徒手拉伸储能弹簧无法办到。为此,用于断路器储能弹簧辅助拆装的工器具已多见研究,如授权公告号为CN202656147U的中国专利文献即公开了一种剪刀式真空断路器弹簧拆装工具,其夹柄下部结构与剪刀刀片结构相近,利用该工具拆装储能弹簧时,将该储能弹簧拆装工具夹住真空断路器弹簧操作机构上的储能弹簧,然后旋转手柄,使夹紧框向下移动,从而使该拆装工具的夹柄相向运动,直至夹柄下部的刀刃状部分嵌入弹簧的间隙内,使储能弹簧受到向两端的推力,以克服储能弹簧的预拉力,从而将储能弹簧顶伸,该装置通过手柄转动可以完成夹紧弹簧的效果,但是将弹簧向两边拉伸,效果不是太明显,而且使用时比较费力。又如授权公告号为CN207522519U的中国专利文献公开了一种真空断路器储能弹簧拆装检修工具,该工具在使用时必须事先钩住弹簧,而对于一个处于释能状态的弹簧,是无法将其钩状部分放入弹簧,其使用存在明显的局限性。再如授权公告号为CN207344505U的中国专利文献公开了一种开关柜断路器储能弹簧拆装器,然而该装置针对的拆除目标弹簧两端必须设置可以固定其卡板的受力位置,然而开关柜断路器中的储能弹簧一般都是裸弹簧,没有受力点,因此其适用性大受局限。

[0003] 由前述可知,现有技术中用于中置柜断路器储能弹簧的拆装工器具一般只针对某一特定型号或类型的储能弹簧的拆装使用而设计,然而电网中采用的中置柜断路器储能弹簧各生产厂家设计结构及实际布局有所不同,采用的储能弹簧大小尺寸也不同,现有拆装工器具的通用性不强,无法适用于不同型号和结构断路器储能弹簧的辅助拆装。

发明内容

[0004] 本发明的目的是:针对现有技术中存在的问题,提供一种新结构的10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具,能够有效适用于各种现有型号储能弹簧的拆装。

[0005] 本发明的技术方案是:本发明的10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具,其结构特点是:包括本体,安装于上述本体上的驱动组件,与上述驱动组件传动连接使用时用于撑开或收紧待拆装储能弹簧的2套夹持撑缩组件,以及,与上述驱动组件传动连接并与2套夹持

撑缩组件销接的辅助撑缩组件；使用时，2套夹持撑缩组件将待拆装储能弹簧抱紧后，由驱动组件驱动辅助撑缩组件和2套夹持撑缩组件做张开或回收动作从而相应撑开或缩紧待拆装储能弹簧。

[0006] 进一步的方案是：上述本体包括齿轮箱和安装套；上述齿轮箱为中空方形盒体件，齿轮箱的上板、下板、左板和右板上各设有1个轴承安装孔；上述安装套为上下两端开口的方管件，安装套上设有槽孔，安装套在齿轮箱的上板和下板上各固定设置1个，2个安装套相对于齿轮箱呈镜像设置。

[0007] 进一步的方案是：上述驱动组件包括手柄、传动杆、轴承、第一伞齿轮、第二伞齿轮、第三伞齿轮、第一驱动螺杆和第二驱动螺杆；

上述手柄固定设于传动杆的右端，传动杆的中左部外端面上设有螺纹；轴承设有4个，4个轴承在齿轮箱的4个轴承安装孔内各固定设置1个；传动杆的中右部左右向穿过齿轮箱且与固定安装在齿轮箱左板和右板上的2个轴承内圈固定连接；第一伞齿轮、第二伞齿轮和第三伞齿轮设于齿轮箱内，第一伞齿轮与传动杆固定连接；第一伞齿轮分别与第二伞齿轮和第三伞齿轮传动连接；第一驱动螺杆设于位于齿轮箱上方的安装套内，第一驱动螺杆的外周设有正牙螺纹；第一驱动螺杆的下部与设于齿轮箱上板内的轴承内圈固定连接，第一驱动螺杆的下端与第二伞齿轮固定连接；第二驱动螺杆设于位于齿轮箱下方的安装套内，第二驱动螺杆的外周设有反牙螺纹；第二驱动螺杆的上部与设于齿轮箱下板内的轴承内圈固定连接，第二驱动螺杆的上端与第三伞齿轮固定连接。

[0008] 进一步的方案是：上述夹持撑缩组件包括第一夹件、第二夹件、连接销轴、锁紧螺杆和传动螺母；

第一夹件和第二夹件均由条状板体弯曲而成，第一夹件和第二夹件的左部均呈相配合的半圆形，第一夹件和第二夹件的半圆形部位的右端处各设有销孔，第一夹件和第二夹件通过连接销轴销接；第一夹件的中部以及第二夹件的右部分别设有螺杆通过孔；第一夹件的右部可活动地设于安装套的槽孔内，第一夹件的右端与传动螺母固定连接；传动螺母设于安装套内，传动螺母的外壁上弹性设有2个以上的滚珠，滚珠与安装套的内壁弹性可滚动相接；锁紧螺杆与第一夹件和第二夹件的螺杆通过孔相配合将第二夹件的右部与第一夹件的中部相连，顺时针方向旋转锁紧螺杆可使得第二夹件的左部半圆形部位向第一夹件的左部半圆形部位运动，形成抱箍；2套夹持撑缩组件分上下设置，设于上方的夹持撑缩组件由其传动螺母在位于上方的安装套内与第一驱动螺杆正牙螺纹连接；设于下方的夹持撑缩组件由其传动螺母在位于下方的安装套内与第二驱动螺杆反牙螺纹连接。

[0009] 进一步的方案是：上述辅助撑缩组件包括驱动件和2根推杆；上述驱动件由螺母和固定设于螺母外壁上的2块连接耳板构成，2块连接耳板上各设有销孔；推杆的两端设有销孔；驱动件由其螺母与上述驱动组件的传动杆的左中部上的螺纹相配合可活动地设于传动杆上，驱动件的2块连接耳板各与1根推杆的一端销接；2根推杆的另一端各与1个夹持撑缩组件的连接销轴销接。

[0010] 本发明具有积极的效果：(1) 本发明的10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具，其通过本体、驱动组件、夹持撑缩组件和辅助撑缩组件各部分结构以及整体结构的设计，使其能够有效满足现有各种型号、尺寸的中置柜断路器储能弹簧的拆装需要，通用性好，适用性强。(2) 本发明的10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具，其通过夹持撑缩组件的结构设计，

使其在使用时利用类似抱箍结构将待拆装的储能弹簧环抱后用锁紧螺杆锁紧即可方便地将本工具与拆装的储能弹簧牢固连接,通过转动手柄即可将储能弹簧张开或收紧,现场操作方便,安全性好,可靠性高。(3)本发明的10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具,其通过驱动组件与夹持撑缩组件和辅助撑缩组件相互配合的传动机构设计,使其在使用时只需转动手柄,2组夹持撑缩组件与辅助撑缩组件形成两股合力一起促使储能弹簧撑开或收紧,能够快速可靠地将待拆装的储能弹簧撑开或收紧,省时省力,提高拆装工效,缩短停电检修时间。

附图说明

[0011] 图1为本发明的结构示意图;

图2为图1中本体的结构示意图;

图3为图1中驱动组件的结构示意图,图中还显示了其与本体的齿轮箱的安装关系;

图4为图1中夹持撑缩组件的结构示意图,图中还显示了其与本体的安装套的安装关系;

图5为图1中辅助撑缩组件中的驱动件的结构示意图;

图6为本发明用于拆装储能弹簧时的结构示意图。

[0012] 上述附图中的附图标记如下:

本体1,齿轮箱11,轴承安装孔11-1,安装套12,槽孔12-1;

驱动组件2,手柄21,传动杆22,轴承23,第一伞齿轮24,第二伞齿轮25,第三伞齿轮26,第一驱动螺杆27,第二驱动螺杆28;

夹持撑缩组件3,第一夹件31,第二夹件32,连接销轴33,锁紧螺杆34,传动螺母35,滚珠35-1;

辅助撑缩组件4,驱动件41,螺母41-1,连接耳板41-2,推杆42;

储能弹簧100,传动拐臂101,拐臂固定螺母102,弹簧固定轴103。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0014] (实施例1)

本实施例中,在进行方位描述时,以图1所朝向的方向为描述中的前方,以背对图1所朝向的方向为描述中的后方,图1中的上下、左右方向仍为描述中的上下、左右方向。

[0015] 见图1,本实施例的10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具,其主要由本体1、驱动组件2、夹持撑缩组件3和辅助撑缩组件4组成。

[0016] 参见图2,本体1主要由齿轮箱11和安装套12组成。齿轮箱11为由前、后、上、下、左、右各一块板包围而成的中空方形箱体件,齿轮箱11的上板、下板以及左板和右板上各设有1个共4个轴承安装孔11-1。安装套12为上下两端开口的方管件,安装套12的左侧板上设有与安装套12的中空部位相通的槽孔12-1;槽孔12-1在安装套12的左侧板上的起始端为安装套12的一个开口端。安装套12的大小与齿轮箱11相适应,安装套12在齿轮箱11的上板和下板上各固定设置1个,2个安装套12相对于齿轮箱11呈镜像设置。本体1的材质可采用铝合金、不锈钢等金属材料,优选不锈钢。

[0017] 参见图3,驱动组件2包括手柄21、传动杆22、轴承23、第一伞齿轮24、第二伞齿轮25、第三伞齿轮26、第一驱动螺杆27和第二驱动螺杆28。

[0018] 手柄21固定设于传动杆22的右端,传动杆22的中左部外端面上设有螺纹;轴承23设有4个,4个轴承23在齿轮箱11的4个轴承安装孔11-1内各固定设置1个;传动杆22的中右部左右向穿过齿轮箱11且与固定安装在齿轮箱11左板和右板上的2个轴承23内圈过盈配合固定连接,从而使得传动杆22在手柄21的驱动下可依托2个轴承23转动;第一伞齿轮24、第二伞齿轮25和第三伞齿轮26设于齿轮箱11内,第一伞齿轮24与传动杆22固定连接,第一伞齿轮24作为主动轮,第二伞齿轮25和第三伞齿轮26作为从动轮,第一伞齿轮24分别与第二伞齿轮25和第三伞齿轮26传动连接;第一驱动螺杆27设于位于齿轮箱11上方的安装套12内,第一驱动螺杆27的外周设有正牙螺纹;第一驱动螺杆27的下部与设于齿轮箱11上板内的轴承23内圈过盈配合固定连接,第一驱动螺杆27的下端与第二伞齿轮25固定连接,从而在第二伞齿轮25的带动下使得第一驱动螺杆27可依托设于齿轮箱11上板内的轴承23旋转;第二驱动螺杆28设于位于齿轮箱11下方的安装套12内,第二驱动螺杆28的外周设有反牙螺纹;第二驱动螺杆28的上部与设于齿轮箱11下板内的轴承23内圈过盈配合固定连接,第二驱动螺杆28的上端与第三伞齿轮26固定连接,从而在第三伞齿轮26的带动下使得第二驱动螺杆28可依托设于齿轮箱11下板内的轴承23旋转。

[0019] 参见图4,夹持撑缩组件3包括第一夹件31、第二夹件32、连接销轴33、锁紧螺杆34和传动螺母35。

[0020] 第一夹件31由条状板体弯曲而成,第一夹件31的左部呈半圆形,第一夹件31的中部设有螺杆通过孔,第一夹件31的右部可活动地设于安装套12的槽孔12-1内,第一夹件31的右端与传动螺母35固定连接;传动螺母35设于安装套12内,传动螺母35的外壁上弹性设有2个以上的滚珠35-1,滚珠35-1与安装套12的内壁弹性可滚动相接,滚珠35-1对传动螺母35在安装套12内的运动起导向限位作用。第二夹件32由条状板体弯曲而成,第二夹件32的左部呈半圆形,第二夹件32的左部半圆与第一夹件31的左部半圆构成使用时的一个类似抱箍结构,第二夹件32的半圆形部位的右端与第一夹件31半圆形部位的右端处各设有销孔,通过连接销轴33将第二夹件32与第一夹件31销接;第二夹件32的右部设有螺杆通过孔,锁紧螺杆34与第一夹件31和第二夹件32的螺杆通过孔相配合将第二夹件32的右部与第一夹件31的中部相连,顺时针方向旋转锁紧螺杆34可使得第二夹件32的左部半圆形部位向第一夹件31的左部半圆形部位运动,形成抱箍,逆时针方向旋转锁紧螺杆34则可使得第二夹件32的左部半圆形部位向远离第一夹件31的左部半圆形部位方向运动。

[0021] 夹持撑缩组件3分上下设有结构相同的两套,设于上方的夹持撑缩组件3由其传动螺母35在位于上方的安装套12内与第一驱动螺杆27正牙螺纹连接;设于下方的夹持撑缩组件3由其传动螺母35在位于下方的安装套12内与第二驱动螺杆28反牙螺纹连接;从而当顺时针转动手柄21时,可使得位于上方的夹持撑缩组件3向上运动,位于下方的夹持撑缩组件3向下运动,也即2套夹持撑缩组件3以相互远离的方式运动;当逆时针转动手柄21时,则2套夹持撑缩组件3以相互靠近的方式相向运动。

[0022] 仍见图1并参见图4,辅助撑缩组件4包括驱动件41和2根推杆42;参见图4,驱动件41由螺母41-1和固定设于螺母41-1外壁上的2块连接耳板41-2构成,2块连接耳板41-2上各设有销孔;推杆42的两端设有销孔;驱动件41由其螺母41-1与驱动组件2的传动杆22的左中

部上的螺纹相配合,可活动地设于传动杆22上,驱动件41的2块连接耳板41-2各与1根推杆42的一端销接;2根推杆42的另一端各与1个夹持撑缩组件3的连接销轴33销接。当顺时针转动手柄21时,传动杆23传动使得驱动件41在传动杆23上向左运动,驱动件41向左运动使得2根推杆42张开,从而辅助2套夹持撑缩组件3向相互远离的方向运动;当逆时针转动手柄21时,传动杆23传动使得驱动件41在传动杆23上向右运动,驱动件41向右运动使得2根推杆42向互相靠拢方向运动,从而辅助2套夹持撑缩组件3做相向收拢运动。

[0023] 参见图6,下面以帕威尔产10kV中置柜断路器为例,说明本实施例的10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具用于拆装10kV中置柜断路器储能弹簧的方法。

[0024] 帕威尔产10kV中置柜断路器的储能电机、储能机械传动结构等以模块化形式组成,如需更换及解体检修,必须将该模块整体拆除,该模块与断路器机构框架的固定连接螺丝却被储能弹簧阻挡,因此拆除储能弹簧是检修的关键点。储能弹簧100的下端通过拐臂固定螺母102与传动拐臂101固定连接;储能弹簧100的上端与弹簧固定轴103连接。

[0025] 利用本实施例的10kV中置柜断路器储能弹簧拆装工具拆装10kV中置柜断路器储能弹簧的方法步骤如下:

- ①切断断路器电源,将断路器手车航空插头取下;
- ②手动分合闸使断路器机构能量释放,防止机械伤人;
- ③逆时针转动手柄21,通过驱动组件2驱动2组夹持撑缩组件3做相互靠近的收拢运动至设定位置,同时辅助撑缩组件4的驱动件41向右退至设定位置;
- ④逆时针方向旋转上下2组夹持撑缩组件3的锁紧螺杆34,使得第二夹件32的左部半圆形部位相对于第一夹件31的左部半圆形部位张开;
- ⑤将上下2组夹持撑缩组件3的第一夹件31和第二夹件32各自的左部半圆形部位环抱住待拆的储能弹簧100,顺时针方向旋转上下2组夹持撑缩组件3的锁紧螺杆34,使得上下2组夹持撑缩组件3的第一夹件31和第二夹件32各自的左部半圆形部位形成抱箍将待拆的储能弹簧100环抱夹紧;
- ⑥顺时针转动手柄21,通过传动杆22带动第一伞齿轮24运动,第一伞齿轮24带动第二伞齿轮25和第三伞齿轮26运动,使得第一驱动螺杆27和第二驱动螺杆28做旋转运动,通过上下2组夹持撑缩组件3的传动螺母35相应在第一驱动螺杆27和第二驱动螺杆28上运动,使得上下2组夹持撑缩组件3向相互远离的方向运动;同时,传动杆22的顺时针转动带动驱动件41在传动杆23上向左运动使得2根推杆42向上下方向张开,从而辅助2套夹持撑缩组件3向相互远离的方向运动;两股合力一起促使储能弹簧100向上下方向撑开;
- ⑦储能弹簧100撑开的长度可轻松取下位于储能弹簧100下端的转动拐臂101时,拆除拐臂固定螺母102,取下转动拐臂101;
- ⑧将储能弹簧100依托其上端的弹簧固定轴103向左移动,露出用于拆卸电机模块与断路器机构框架之间的固定连接螺丝,此时可进行正常解体检修。

[0026] 复装时,按照与上述拆卸操作相反的步骤进行。

[0027] 以上实施例是对本发明的具体实施方式的说明,而非对本发明的限制,有关技术领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变换和变化而得到相对应的等同的技术方案,因此所有等同的技术方案均应该归入本发明的专利保护范围。

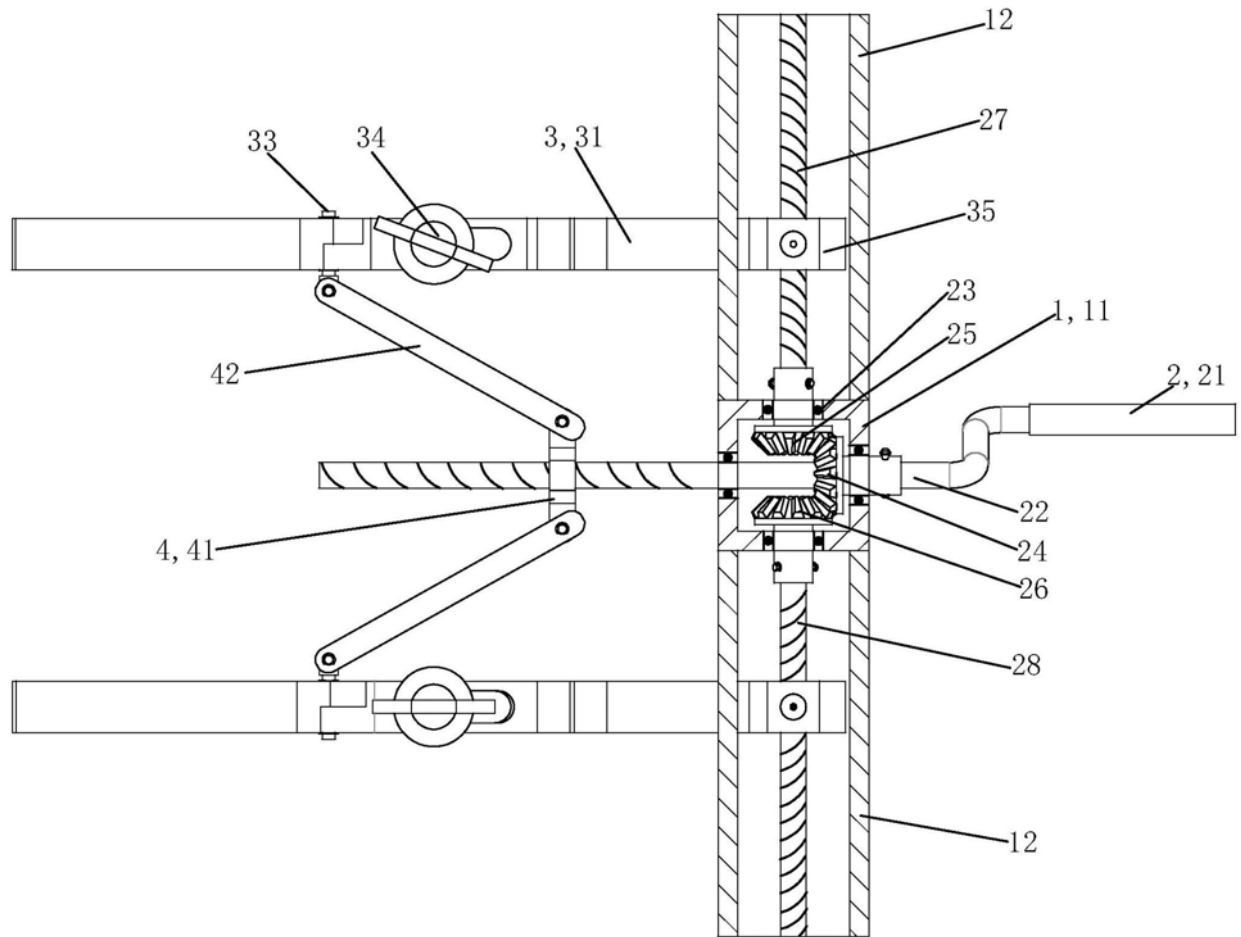


图1

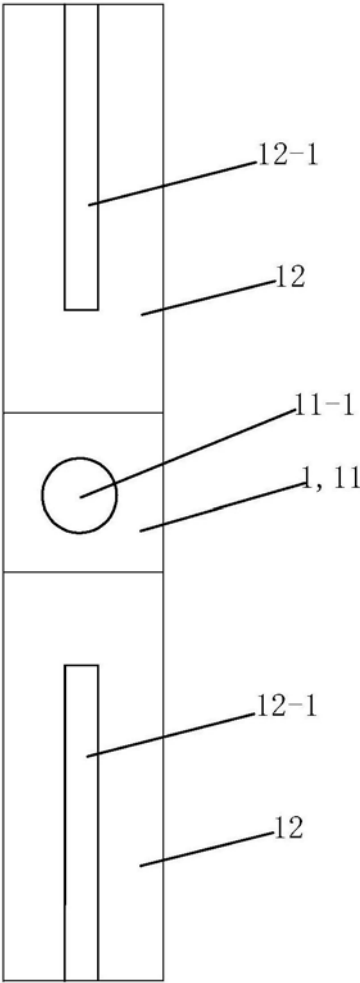


图2

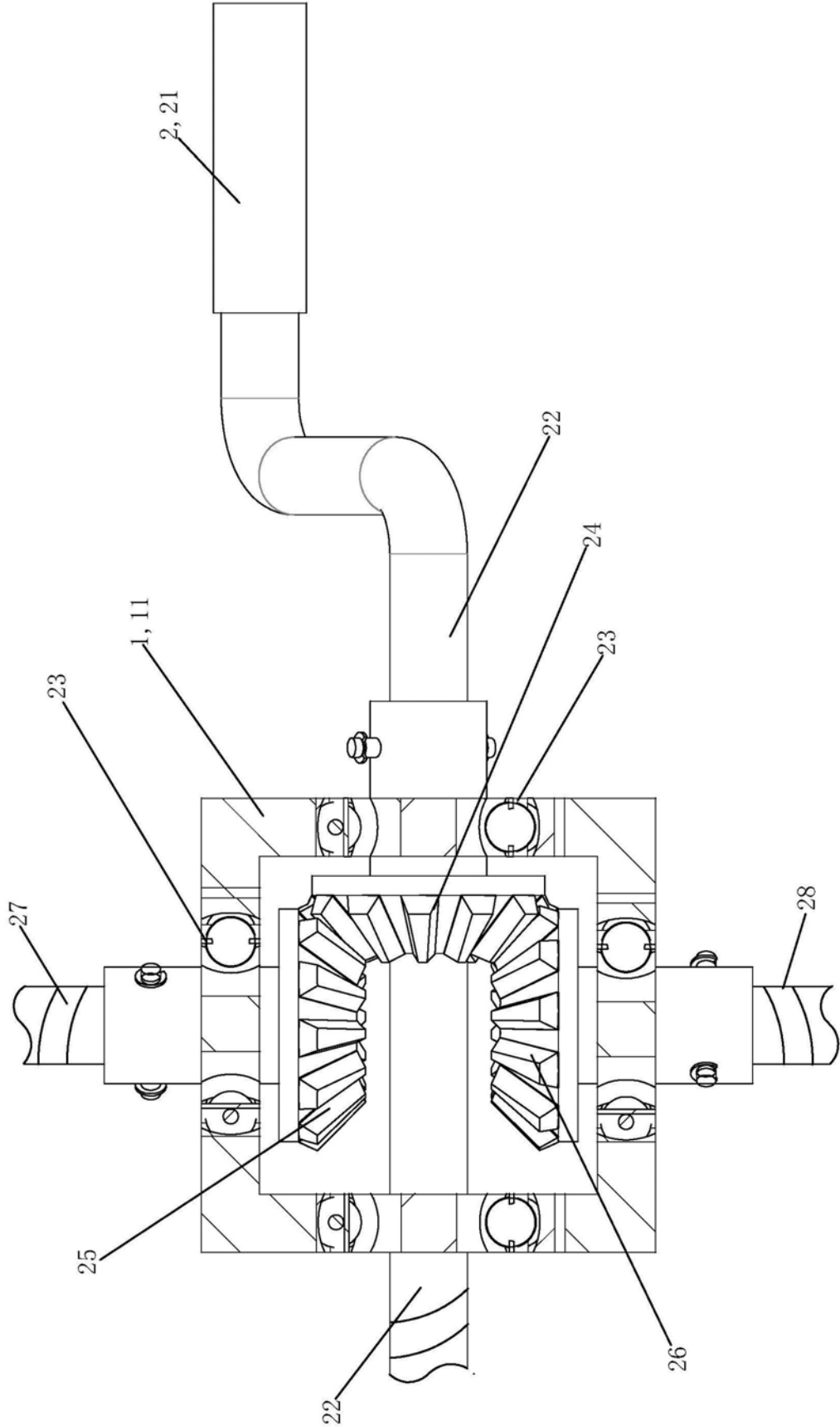


图3

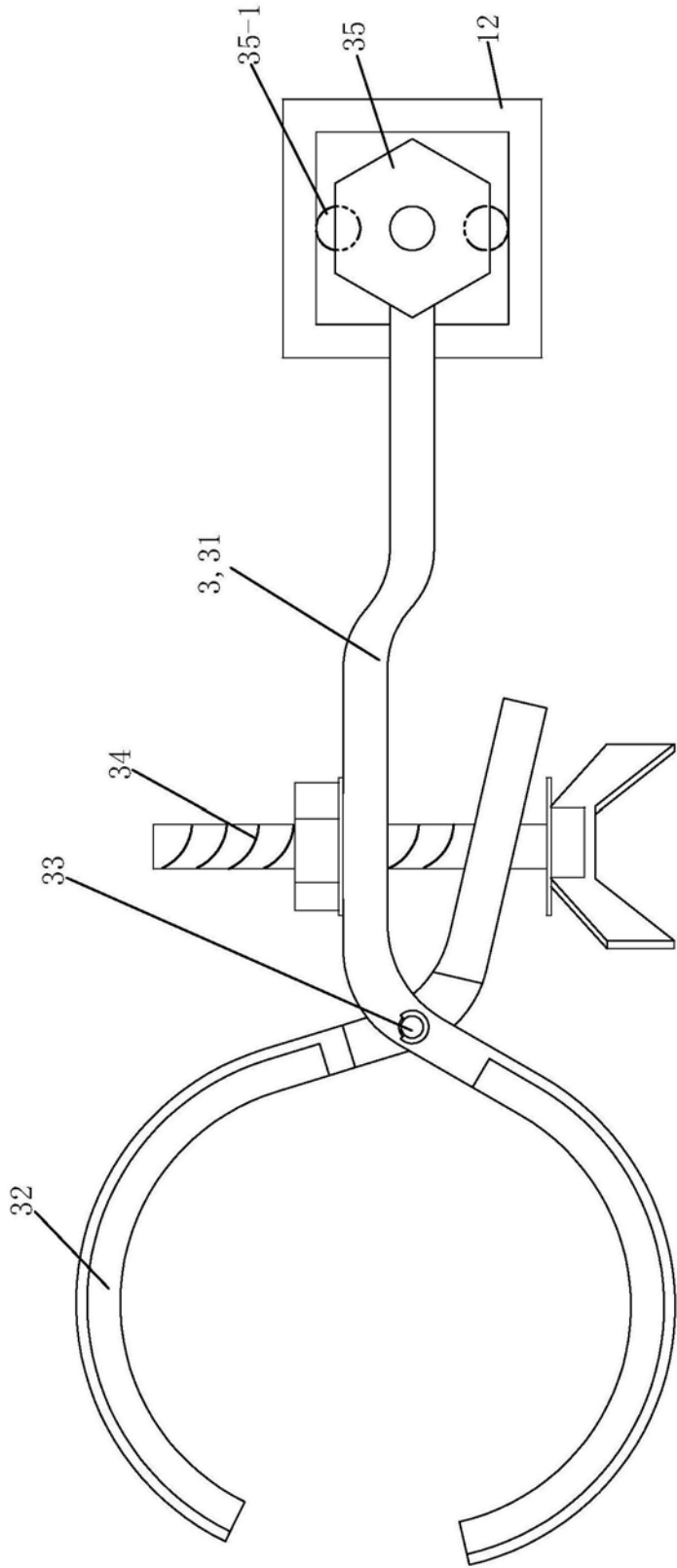


图4

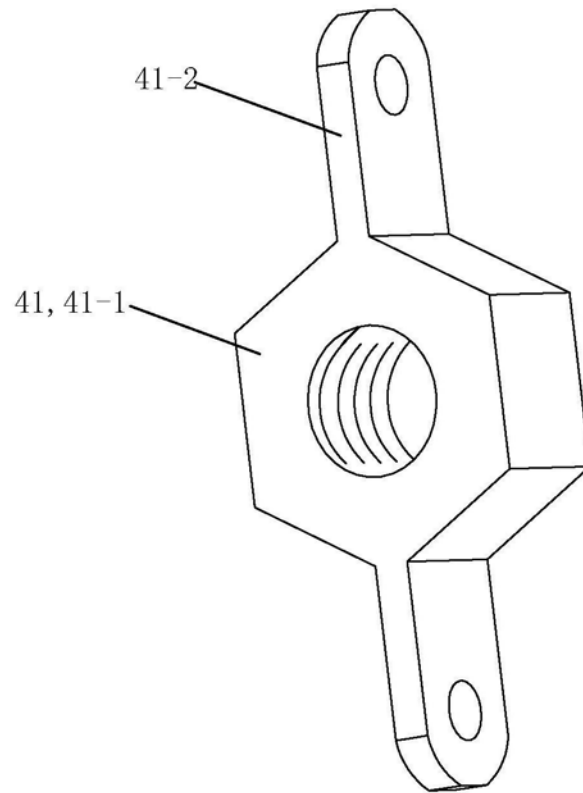


图5

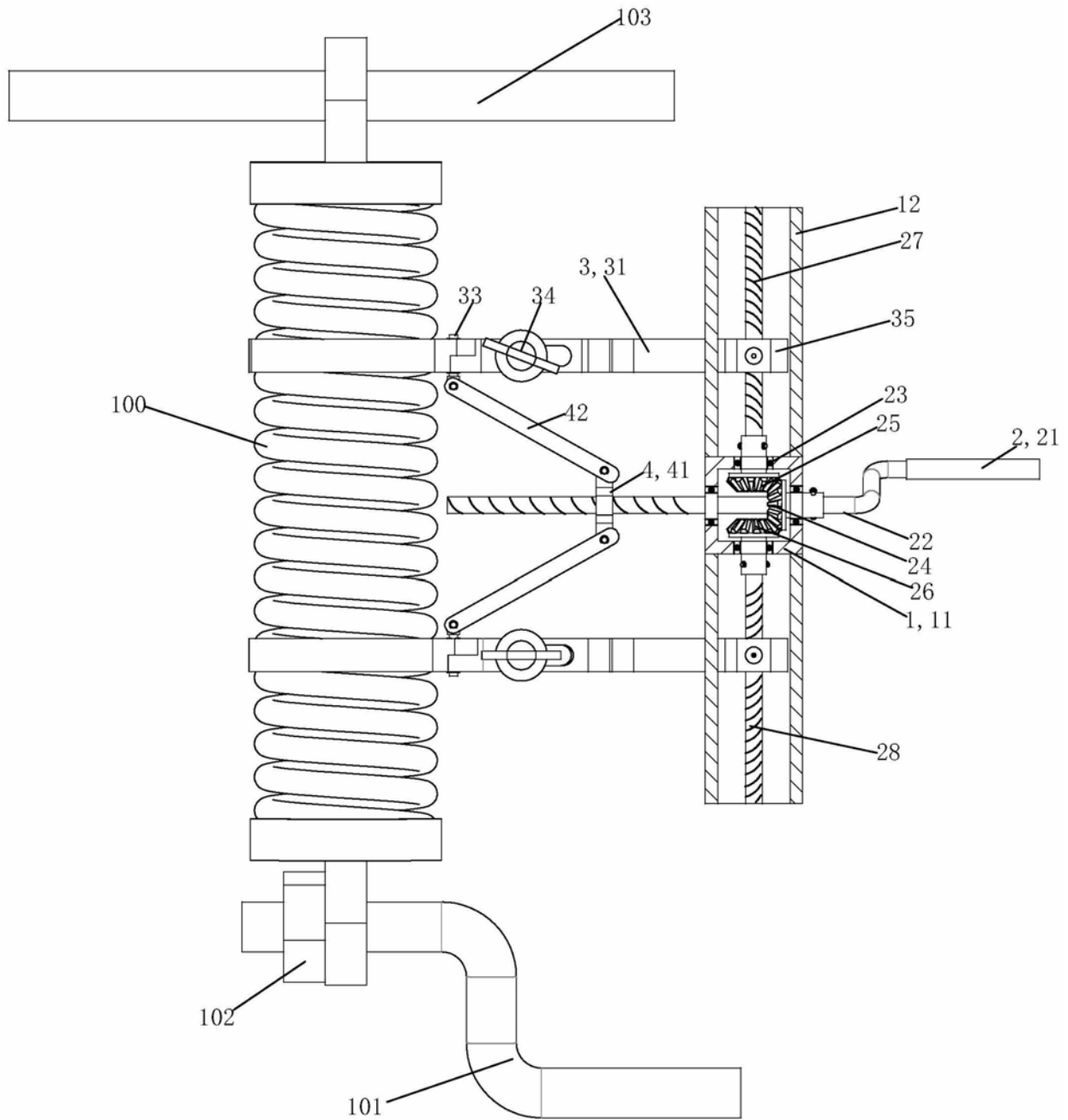


图6