(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110635392 A
(43)申请公布日 2019.12.31

(21)申请号 201910978152.1

(22)申请日 2019.10.15

(71)申请人 国网湖南省电力有限公司
地址 410004 湖南省长沙市天心区新韶东路398号
申请人 国网湖南省电力有限公司输电检修分公司
国网湖南省电力有限公司检修公司
国家电网有限公司

(72)发明人 邹德华 刘兰兰 彭晓丽 杨嘉妮 肖荣贵 顾苏 欧跃雄 谭鹏飞 牛捷 刘定国 梅文建 陈虎 王梯清 龙洋 章健军 陈俊 黄勇

(74)专利代理机构 长沙永星专利商标事务所（普通合伙）43001
代理人 邓淑红

(51)Int.Cl.
H02G 1/02(2006.01)
H02G 1/04(2006.01)
H02G 1/14(2006.01)
H02G 1/12(2006.01)
H02G 1/00(2006.01)

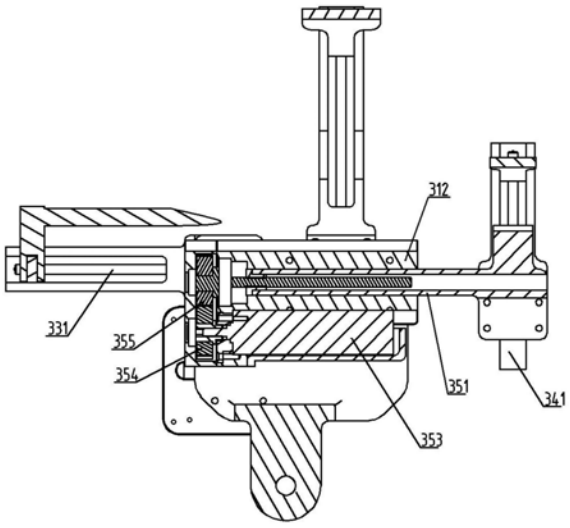
权利要求书3页 说明书8页 附图14页

(54)发明名称

一种基于远端作业的配网带电断、接引流线方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于远端作业的配网带电断、接引流线方法，采用多根可伸缩的绝缘操作杆分别连接夹持工具、导线剥皮工具、C型线夹安装工具、自动拧螺母工具和剪线工具；导线剥皮工具包括导线夹紧装置和切削驱动装置，C型线夹安装工具包括线夹夹紧装置和其左右两侧的引流线夹紧装置、C型线夹引流线夹位撑杆装置。接引流线时，通过夹持工具夹住导线，再通过导线剥皮工具将导线指定位置剥皮，剥皮后通过夹持工具分别夹持清扫工具和涂导电脂工具对导线进行处理，再通过C型线夹安装工具将C型线夹安装于导线上并同时夹紧导线和引流线，再通过夹持工具安装绝缘护套。断引流线时，通过夹持工具夹住引流线，通过剪线工具将引流线剪断收回。



CN 110635392 A

1.一种基于远端作业的配网带电断、接引流线方法，采用多根可伸缩的绝缘操作杆，分别连接夹持工具、导线剥皮工具、C型线夹安装工具、自动拧螺母工具和剪线工具；

导线剥皮工具包括导线夹紧装置和切削驱动装置，导线夹紧装置包括一对导线夹块和实现两导线夹块开合的夹紧驱动装置，切削刀片安装于其中一个导线夹块上；

C型线夹安装工具包括线夹夹紧装置和其左右两侧的引流线夹紧装置、C型线夹引流线夹位撑杆装置；

接引流线作业包括以下步骤：

(1)作业人员手持绝缘操作杆，通过夹持工具夹住待剥皮位置近处的导线；

(2)作业人员手持绝缘操作杆，通过导线剥皮工具的导线夹紧装置夹紧导线，然后通过该工具的切削驱动装置使整个导线夹紧装置绕绝缘导线作圆周运动切削绝缘层；

(3)作业人员将导线剥皮工具收回，同时使夹持工具离开导线；

(4)作业人员手持绝缘操作杆，通过夹持工具夹持清扫工具将剥皮后的裸导线清扫干净后收回，将清扫工具取下；

(5)作业人员手持绝缘操作杆，通过夹持工具夹持涂导电脂工具给清扫干净的导线涂上导电脂后收回，将涂导电脂工具取下；

(6)将C型线夹固定夹块和活动夹块之间的连接螺栓拧松；

(7)通过C型线夹安装工具的线夹夹紧装置将固定夹块夹紧，通过引流线夹紧装置将引流线夹紧，注意使引流线的剥皮端头向线夹夹紧装置侧伸出；

(8)作业人员手持绝缘操作杆将C型线夹安装工具送至处理好的裸导线处，将C型线夹固定夹块的上端挂于导线上；

(9)C型线夹安装工具的C型线夹引流线夹位撑杆装置的撑杆向C型线夹移动，并插入C型线夹底部的引流线夹位孔中；

(10)C型线夹安装工具的引流线横移装置向线夹夹紧装置移动，使引流线的额剥皮端头插入C型线夹的引流线夹位孔中，同时使C型线夹引流线夹位撑杆装置的撑杆后退回到初始位置；

(11)作业人员手持绝缘操作杆，通过自动拧螺母工具将C型线夹固定夹块和活动夹块之间连接螺栓上的螺母拧紧，使C型线夹同时将裸导线和引流端剥皮端头夹紧；

(12)作业人员将C型线夹安装工具收回，接引流线操作完成；

断引流线时，一个作业人员手持绝缘操作杆，通过夹持工具夹住引流线，另一个作业人员手持绝缘操作杆，通过剪线工具将引流线剪断，最后作业人员收回夹持工具，将剪断的引流线收回。

2.如权利要求1所述的方法，其特征在于：所述夹持工具包括依次连接的电机、丝杆螺母机构、曲柄滑块机构和绝缘夹持手指，电机驱动丝杆旋转，丝杆上的螺母带动滑块移动，曲柄将绝缘夹持手指往外推打开或者往内拉合拢。

3.如权利要求1所述的方法，其特征在于：所述导线剥皮工具包括导线夹紧装置和切削驱动装置；导线夹紧装置包括一对导线夹块及使导线夹块开合的夹紧驱动装置，夹紧驱动装置固定于安装架上，其中一导线夹块上固定有朝向夹槽的切削刀片；切削驱动装置包括回转电机及其驱动的传动机构，传动机构的输出端连接于安装架上，通过安装架带动导线夹紧装置绕待剥皮导线作圆周运动；安装架包括安装盒和垂直连接于安装盒一侧的L型安

装板，使安装架形成U型结构；夹紧驱动装置包括夹紧电机和正反丝丝杆及连接于其两端段的螺母，夹紧电机的输出轴端固定于所述安装盒上，输出轴连接有位于安装盒中的输出齿轮，正反丝丝杆的一端连接有与输出齿轮啮合的传动齿轮，正反丝丝杆的两端分别固定于安装盒和L型安装板上，L型安装板上对应所述正反丝丝杆的中间位置处有导线穿过槽，L型安装板的外侧对应导线穿过槽处有相应的凸台，导线夹块的夹槽槽面有导向螺纹，两导线夹块以夹槽相对分别与所述螺母连接固定；安装盒和L型安装板与安装盒的平行边之间连接有穿过两导线夹块的导向杆。

4.如权利要求1中所述的方法，其特征在于：所述其中一个导线夹块的夹槽壁有垂直于夹槽的安装孔，安装孔处连接有切削刀片安装座，切削刀片固定其前端，切削刀片安装座包括刀片固定头和连接于其外端的螺杆，螺杆的外端段为伸出于导线夹块外的光杆段，光杆段通过轴承和端盖与导线夹块连接固定，刀片固定头和螺杆的螺纹段位于安装孔中。

5.如权利要求1中所述的方法，其特征在于：所述传动机构包括蜗轮蜗杆机构、圆柱齿轮和C型圆柱齿轮，蜗杆的一端与所述回转电机的输出轴连接，圆柱齿轮与蜗轮共轴装配，圆柱齿轮与C型圆柱齿轮啮合，C型圆柱齿轮轮毂的一端与所述凸台连为一体，且该端轮毂的外围环套有连接座，回转电机通过安装座固定于连接座上，圆柱齿轮的轮轴固定于连接座和安装座上，安装座上有操作杆连接头；C型齿轮轮毂的一端与所述凸环连为一体、轮体开口处铰接闭合卡舌。

6.如权利要求1中所述的方法，其特征在于：所述C型线夹安装工具包括固定架及连接于其上的线夹夹紧装置、线夹引流线夹位撑杆装置、引流线夹紧装置和引流线横移装置；引流线夹紧装置固定于引流线横移装置上，线夹引流线夹位撑杆装置和引流线横移装置分置于线夹夹紧装置的左右两侧。

7.如权利要求1中所述的方法，其特征在于：所述固定架包括一对竖向侧板和两竖向侧板之间顶部的线夹支撑块，线夹支撑块的顶面为下凹的圆弧形，固定架的底部有操作杆连接头，线夹支撑块的顶面为下凹的圆弧形。

8.如权利要求1中所述的方法，其特征在于：所述线夹夹紧装置包括线夹夹紧电机、竖向丝杆螺母机构、竖向导向臂和线夹固定爪，线夹夹紧电机的输出轴通过联轴器与竖向丝杆的下端连接，线夹固定爪为上凹的圆弧形，固定于竖向丝杆上的螺母上，竖向丝杆从竖向导向臂上的竖向槽中穿过，线夹固定爪可沿竖向导向臂滑动，线夹夹紧电机通过安装座连接于固定架的侧板上，竖向导向臂的下端固定于安装座上；所述引流线夹紧装置包括引流线夹紧电机、竖向丝杆螺母机构、竖向导向臂和引流线固定爪，引流线夹紧电机的输出轴通过联轴器与竖向丝杆的下端连接，引流线固定爪为上凹的圆弧形，固定于竖向丝杆上的螺母上，竖向丝杆从竖向导向臂上的竖向槽中穿过，引流线固定爪可沿竖向导向臂滑动。

9.如权利要求1中所述的方法，其特征在于：所述线夹引流线夹位撑杆装置包括撑杆横移电机、水平丝杆螺母机构、水平导轨和撑杆，驱动电机通过安装座连接于固定架的侧板上，水平导轨的一端连接于安装座上，水平丝杆的一端与驱动电机的输出轴通过联轴器连接，水平丝杆位于水平导轨长度方向的安装槽中，撑杆平行位于所述线夹支撑块的上方，撑杆的外端通过连接块与水平丝杆上的螺母连接；所述引流线横移装置包括横移电机、水平丝杆螺母机构、引流线支撑块，横移电机水平布置，其输出轴连接有输出齿轮，水平丝杆平行布置于横移电机的上方，水平丝杆的一端连接有与输出齿轮啮合的传动齿轮，输出齿轮

和传动齿轮的轮轴均固定于所述线夹支撑块上，引流线支撑块连接于水平丝杆上的螺母上，线夹支撑块上有沿水平丝杆和引流线安装槽，引流线支撑块的外端伸出于线夹支撑块外；横移电机通过下托座连接于线夹支撑块的底部；所述引流线夹紧装置的引流线夹紧电机通过安装座固定于引流线横移装置的引流线支撑块上。

10.如权利要求1中所述的方法，其特征在于：所述剪线工具包括安装架、丝杆驱动装置、正反丝丝杆螺母机构、剪线夹头和导轨滑块机构，导轨滑块机构的导轨固定于安装架的长度方向中心面上，正反丝丝杆的两端段螺纹上分别连接有螺母，导轨上有两滑块，正反丝丝杆平行布置于导轨的上方，两端分别通过轴承固定于安装架上，剪线夹头的两臂体下端分别与螺母连接且同时与导轨上的滑块连接，丝杆驱动装置包括驱动电机、同步带轮和同步带，两个同步带轮分别连接于驱动电机的输出轴和正反丝丝杆的一端，同步带连接于两同步带轮之间实现传动。

一种基于远端作业的配网带电断、接引流线方法

技术领域

[0001] 本发明属于输电线路作业领域，具体为一种基于远端作业的配网带电断、接引流线方法。

背景技术

[0002] 随着人民生产生活对电力依赖程度越来越大，电力持续供给的重要性越来越凸显，配网线路直接与广大用户相连，其持续供电直接关系到人民美好生活的质量，关乎“人民电业为人民”国网企业宗旨的践行。本世纪以来，配网带电作业为保障电力的持续供给，提高供电可靠性，提升电力企业的优质服务水平，对企业的提质增效发挥了重要作用。随着电力体制改革的深入，配网带电作业向农网延伸将是今后带电作业发展的必然趋势。

[0003] 带电断、接引线作为典型的配网带电作业项目，在带电作业中频繁开展，目前配网带电作业主要包括斗臂车绝缘手套法和操作杆作业法，常用的作业方式是手套法直接作业，这种作业方式人员需直接和带电体接触，安全风险较大、作业人员容错率低；而操作杆作业法对人员的技能水平要求较高，且劳动强度较大。另外对于绝缘导线的带电断、接引线就必须先将其外表的绝缘层剥除，才能在剥除绝缘层的导线上安装搭火线夹，在搭火线夹上连接引流线。而目前的线夹安装工具均存在结构复杂，作业性能不高，容易导致作业过程中出现故障的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种降低作业劳动强度，作业过程不易出现故障的配网带电远端作业断、接引流线的方法。

[0005] 本发明提供的这种基于远端作业的配网带电断、接引流线方法，采用多根可伸缩的绝缘操作杆，分别连接夹持工具、导线剥皮工具、C型线夹安装工具、自动拧螺母工具和剪线工具；导线剥皮工具包括导线夹紧装置和切削驱动装置，导线夹紧装置包括一对导线夹块和实现两导线夹块开合的夹紧驱动装置，切削刀片安装于其中一个导线夹块上；C型线夹安装工具包括线夹夹紧装置和其左右两侧的引流线夹紧装置、C型线夹引流线夹位撑杆装置；接引流线作业包括以下步骤：

[0006] (1)作业人员手持绝缘操作杆，通过夹持工具夹住待剥皮位置近处的导线；

[0007] (2)作业人员手持绝缘操作杆，通过导线剥皮工具的导线夹紧装置夹紧导线，然后通过该工具的切削驱动装置使整个导线夹紧装置绕绝缘导线作圆周运动切削绝缘层；

[0008] (3)作业人员将导线剥皮工具收回，同时使夹持工具离开导线；

[0009] (4)作业人员手持绝缘操作杆，通过夹持工具夹持清扫工具将剥皮后的裸导线清扫干净后收回，将清扫工具取下；

[0010] (5)作业人员手持绝缘操作杆，通过夹持工具夹持涂导电脂工具给清扫干净的导线涂上导电脂后收回，将涂导电脂工具取下；

[0011] (6)将C型线夹固定夹块和活动夹块之间的连接螺栓拧松；

[0012] (7)通过C型线夹安装工具的线夹夹紧装置将固定夹块夹紧，通过引流线夹紧装置将引流线夹紧，注意使引流线的剥皮端头向线夹夹紧装置侧伸出；

[0013] (8)作业人员手持绝缘操作杆将C型线夹安装工具送至处理好的裸导线处，将C型线夹固定夹块的上端挂于导线上；

[0014] (9)C型线夹安装工具的C型线夹引流线夹位撑杆装置的撑杆向C型线夹移动，并插入C型线夹底部的引流线夹位孔中；

[0015] (10)C型线夹安装工具的引流线横移装置向线夹夹紧装置移动，使引流线的额剥皮端头插入C型线夹的引流线夹位孔中，同时使C型线夹引流线夹位撑杆装置的撑杆后退回到初始位置；

[0016] (11)作业人员手持绝缘操作杆，通过自动拧螺母工具将C型线夹固定夹块和活动夹块之间连接螺栓上的螺母拧紧，使C型线夹同时将裸导线和引流端剥皮端头夹紧；

[0017] (12)作业人员将C型线夹安装工具收回，接引流线操作完成；

[0018] 断引流线时，一个作业人员手持绝缘操作杆，通过夹持工具夹住引流线，另一个作业人员手持绝缘操作杆，通过剪线工具将引流线剪断，最后作业人员收回夹持工具，将剪断的引流线收回。

[0019] 上述技术方案的一种实施方式中，所述夹持工具包括依次连接的电机、丝杆螺母机构、曲柄滑块机构和绝缘夹持手指，电机驱动丝杆旋转，丝杆上的螺母带动滑块移动，曲柄将绝缘夹持手指往外推打开或者往内拉合拢。

[0020] 上述技术方案的一种实施方式中，所述导线剥皮工具包括导线夹紧装置和切削驱动装置；导线夹紧装置包括一对导线夹块及使导线夹块开合的夹紧驱动装置，夹紧驱动装置固定于安装架上，其中一导线夹块上固定有朝向夹槽的切削刀片；切削驱动装置包括回转电机及其驱动的传动机构，传动机构的输出端连接于安装架上，通过安装架带动导线夹紧装置绕待剥皮导线作圆周运动；安装架包括安装盒和垂直连接于安装盒一侧的L型安装板，使安装架形成U型结构；夹紧驱动装置包括夹紧电机和正反丝丝杆及连接于其两端段的螺母，夹紧电机的输出轴端固定于所述安装盒上，输出轴连接有位于安装盒中的输出齿轮，正反丝丝杆的一端连接有与输出齿轮啮合的传动齿轮，正反丝丝杆的两端分别固定于安装盒和L型安装板上，L型安装板上对应所述正反丝丝杆的中间位置处有导线穿过槽，L型安装板的外侧对应导线穿过槽处有相应的凸台，导线夹块的夹槽槽面有导向螺纹，两导线夹块以夹槽相对分别与所述螺母连接固定；安装盒和L型安装板与安装盒的平行边之间连接有穿过两导线夹块的导向杆。

[0021] 上述技术方案的一种实施方式中，所述其中一个导线夹块的夹槽壁有垂直于夹槽的安装孔，安装孔处连接有切削刀片安装座，切削刀片固定其前端，切削刀片安装座包括刀片固定头和连接于其外端的螺杆，螺杆的外端段为伸出于导线夹块外的光杆段，光杆段通过轴承和端盖与导线夹块连接固定，刀片固定头和螺杆的螺纹段位于安装孔中。

[0022] 上述技术方案的一种实施方式中，所述传动机构包括蜗轮蜗杆机构、圆柱齿轮和C型圆柱齿轮，蜗杆的一端与所述回转电机的输出轴连接，圆柱齿轮与蜗轮共轴装配，圆柱齿轮与C型圆柱齿轮啮合，C型圆柱齿轮轮毂的一端与所述凸台连为一体，且该端轮毂的外围环套有连接座，回转电机通过安装座固定于连接座上，圆柱齿轮的轮轴固定于连接座和安装座上，安装座上有操作杆连接头；C型齿轮轮毂的一端与所述凸环连为一体、轮体开口处

铰接闭合卡舌。

[0023] 上述技术方案的一种实施方式中，所述C型线夹安装工具包括固定架及连接于其上的线夹夹紧装置、线夹引流线夹位撑杆装置、引流线夹紧装置和引流线横移装置；引流线夹紧装置固定于引流线横移装置上，线夹引流线夹位撑杆装置和引流线横移装置分置于线夹夹紧装置的左右两侧。

[0024] 上述技术方案的一种实施方式中，所述固定架包括一对竖向侧板和两竖向侧板之间顶部的线夹支撑块，线夹支撑块的顶面为下凹的圆弧形，固定架的底部有操作杆连接头，线夹支撑块的顶面为下凹的圆弧形。

[0025] 上述技术方案的一种实施方式中，所述线夹夹紧装置包括线夹夹紧电机、竖向丝杆螺母机构、竖向导向臂和线夹固定爪，线夹夹紧电机的输出轴通过联轴器与竖向丝杆的下端连接，线夹固定爪为上凹的圆弧形，固定于竖向丝杆上的螺母上，竖向丝杆从竖向导向臂上的竖向槽中穿过，线夹固定爪可沿竖向导向臂滑动，线夹夹紧电机通过安装座连接于固定架的侧板上，竖向导向臂的下端固定于安装座上；所述引流线夹紧装置包括引流线夹紧电机、竖向丝杆螺母机构、竖向导向臂和引流线固定爪，引流线夹紧电机的输出轴通过联轴器与竖向丝杆的下端连接，引流线固定爪为上凹的圆弧形，固定于竖向丝杆上的螺母上，竖向丝杆从竖向导向臂上的竖向槽中穿过，引流线固定爪可沿竖向导向臂滑动。

[0026] 上述技术方案的一种实施方式中，所述线夹引流线夹位撑杆装置包括撑杆横移电机、水平丝杆螺母机构、水平导轨和撑杆，驱动电机通过安装座连接于固定架的侧板上，水平导轨的一端连接于安装座上，水平丝杆的一端与驱动电机的输出轴通过联轴器连接，水平丝杆位于水平导轨长度方向的安装槽中，撑杆平行位于所述线夹支撑块的上方，撑杆的外端通过连接块与水平丝杆上的螺母连接；所述引流线横移装置包括横移电机、水平丝杆螺母机构、引流线支撑块，横移电机水平布置，其输出轴连接有输出齿轮，水平丝杆平行布置于横移电机的上方，水平丝杆的一端连接有与输出齿轮啮合的传动齿轮，输出齿轮和传动齿轮的轮轴均固定于所述线夹支撑块上，引流线支撑块连接于水平丝杆上的螺母上，线夹支撑块上有沿水平丝杆和引流线安装槽，引流线支撑块的外端伸出于线夹支撑块外；横移电机通过下托座连接于线夹支撑块的底部；所述引流线夹紧装置的引流线夹紧电机通过安装座固定于引流线横移装置的引流线支撑块上。

[0027] 上述技术方案的一种实施方式中，所述剪线工具包括安装架、丝杆驱动装置、正反丝丝杆螺母机构、剪线夹头和导轨滑块机构，导轨滑块机构的导轨固定于安装架的长度方向中心面上，正反丝丝杆的两端段螺纹上分别连接有螺母，导轨上有两滑块，正反丝丝杆平行布置于导轨的上方，两端分别通过轴承固定于安装架上，剪线夹头的两臂体下端分别与螺母连接且同时与导轨上的滑块连接，丝杆驱动装置包括驱动电机、同步带轮和同步带，两个同步带轮分别连接于驱动电机的输出轴和正反丝丝杆的一端，同步带连接于两同步带轮之间实现传动。

[0028] 本发明设计结构优化、作业性能好的作业工具夹持工具、导线剥皮工具和 C型线夹安装工具及剪线器，将各作业工具分别连接于与可伸缩的绝缘操作杆末端，作业人员手持绝缘操作杆远端操作，通过作业工具自动在配网架空导线上进行断接引流线操作，大大提高降低劳动强度和作业安装保障。导线剥皮工具包括导线夹紧装置和切削驱动装置，先通过导线夹紧装置将导线夹紧，然后通过切削驱动装置使整个导线夹紧装置绕绝缘导线旋

转，使导线夹紧装置上的切削刀片稳定的切削绝缘层，这样导线剥皮工具的结构不仅优化，作业性能也得到提升。具体原理如下：导线夹紧装置的夹紧电机工作使正反丝丝杆旋转，其两端段的螺母分别带着导线夹块相背运动打开，使两导线夹紧块位于绝缘导线的两侧，然后夹紧电机反向工作使两导线夹块相向运动合拢将绝缘导线夹紧。此时，绝缘导线也位于C型圆柱齿轮的中心孔中。然后切削驱动装置的回转电机工作使蜗杆旋转，蜗杆旋转通过蜗轮使圆柱齿轮旋转，圆柱齿轮使C型圆柱齿轮旋转，而C型圆柱齿轮的轮毂一端与导线夹紧装置安装架的L型安装板连接为一体，所以C型圆柱齿轮带着整个导线夹紧装置绕绝缘导线转动，导线夹块上的切削刀片绕绝缘导线旋转切削绝缘层，在两导线夹紧块形成的导向螺纹槽和切削刀片切削力的作用下，导线夹紧装置沿绝缘导线边切削边轴向移动。本发明的C型线夹安装工具在线夹夹紧装置的左右两侧分别设置引流线夹紧装置和线夹引流线夹位撑杆装置，通过线夹夹紧装置夹紧预先拧松了连接螺栓的C型线夹的固定夹块后，通过引流线夹紧引流线的搭火端，使引流线的剥皮端头向线夹夹紧装置侧伸出。将本工具整体提升至剥皮导线位置后，使导线从C型线夹上方斜口进入C型线夹内部。使线夹引流线夹位撑杆装置的撑杆横移进入C型线夹的底部的引流线夹位孔中，然后使引流线横移装置将引流线送至C型线夹底部的引流线孔位。同时使撑杆退回初始位置。通过自动拧螺母设备将C型线夹固定夹块和活动夹块之间的连接螺栓上的螺母拧紧，使C型线夹同时将导线和引流线夹紧。最后线夹夹紧装置松开C型线夹的固定夹块退出。由于本C型线夹安装工具的上述结构优化，所以C型线夹的整个安装过程自动流畅，性能稳定，从而大大提高整个配网导电断、接引流线的性能，可避免出现操作故障。

附图说明

[0029] 图1为本发明一个实施例夹持工具的结构示意图。

[0030] 图2为夹持工具去掉外壳后的结构示意图。

[0031] 图3为本实施例的导线剥皮工具的主视结构示意图。

[0032] 图4为图3的俯视示意图。

[0033] 图5为图3的左视示意图。

[0034] 图6为图5中的Ⅰ-Ⅰ示意图。

[0035] 图7为图5中的Ⅱ-Ⅱ示意图。

[0036] 图8为导线剥皮工具的一个轴侧结构示意图。

[0037] 图9为本实施例的C型线夹安装工具的主视结构示意图。

[0038] 图10为图9的俯视示意图。

[0039] 图11为图9的左视示意图。

[0040] 图12为图11中的Ⅲ-Ⅲ示意图。

[0041] 图13为C型线夹安装工具的一个轴侧结构示意图。

[0042] 图14为C型线夹安装工具的另一个轴侧结构示意图。

[0043] 图15为本实施例剪线工具的一个轴侧结构示意图。

具体实施方式

[0044] 本实施例公开的这种基于远端作业的配网带电断、接引流线方法，采用五根可伸

缩的绝缘操作杆，分别连接夹持工具1、导线剥皮工具2、C型线夹安装工具3、自动拧螺母工具和剪线工具4。

[0045] 如图1、图2所示，本实施例的夹持工具1包括伺服电机SFDJ、丝杆螺母机构11、曲柄滑块机构12、绝缘夹持手指13和外壳14。伺服电机SFDJ的输出轴通过联轴器与丝杆螺母机构11的丝杆连接，曲柄滑块机构12的滑块与丝杆螺母机构11的螺母连接，曲柄滑块机构12的曲柄与绝缘夹持手指13铰接。电机、联轴器、丝杆螺母机构和曲柄滑块机构位于外壳14中，外壳14的一端与绝缘夹持手指13铰接，另一端与抓取机械臂末端的连接头连接。伺服电机SFDJ可正反转。

[0046] 夹持工具1的工作原理如下：电机输出轴的旋转运动通过联轴器传递给丝杆，丝杆的旋转运动使其上的螺母带着滑块沿丝杆移动，滑块的移动使曲柄将绝缘夹持手指往外推打开或者往内拉合拢。夹持工具进行夹持动作前，先打开，然后合拢进行夹持动作。

[0047] 如图3至图8所示，本实施例的导线剥皮工具2包括导线夹紧装置21和切削驱动装置22。

[0048] 导线夹紧装置21包括一对导线夹块211、夹紧电机212、正反丝丝杆213 及连接于其两端段的螺母，夹紧电机212的输出轴端固定于安装盒214上，输出轴连接有位于安装盒214中的输出齿轮215，正反丝丝213的一端连接有与输出齿轮215啮合的传动齿轮216。

[0049] 安装盒214的下侧垂直连接由L型安装板217，使安装盒214和L型安装板217形成U型结构的安装架。

[0050] 正反丝丝杆13的两端分别固定于安装盒214和L型安装板217上。

[0051] 导线夹块211的夹槽槽面有导向螺纹，两导线夹块211以夹槽相对分别与正反丝丝杆213两端段上的螺母连接固定。L型安装板217上对应正反丝丝杆 213的中间位置处有导线穿过槽，L型安装板217的外侧对应导线穿过槽处有相应的凸台2171。安装盒214和L型安装板217与安装盒的平行边之间连接有穿过两导线夹块211的导向杆218。

[0052] 结合图1和图6可以看出，上侧的导线夹块211的夹槽左侧连接有切削刀片安装座，切削刀片固定该安装座的前端，朝向夹槽，切削刀片安装座包括刀片固定头和连接于其外端的螺杆219，螺杆的外端段为伸出于导线夹块211外的光杆段，光杆段通过轴承和端盖与导线夹块211连接固定，刀片固定头和螺杆的螺纹段位于导线夹块211上与夹槽垂直的安装孔中。通过旋转螺杆即可调节切削刀片的切削力。上侧的导线夹块211的右端连接有绝缘层屑导向斗 2110。

[0053] 切削驱动装置22包括回转电机221及其输出轴连接的传动机构，传动机构包括蜗轮蜗杆机构、圆柱齿轮222和C型圆柱齿轮223，蜗杆的一端与回转电机221的输出轴连接，圆柱齿轮222与蜗轮共轴装配，圆柱齿轮222与C型圆柱齿轮223啮合，C型圆柱齿轮轮毂的一端与凸台2171连为一体，该端轮毂的外围环套有连接座LJZ。回转电机221通过安装座AZZ固定于连接座上，圆柱齿轮222的轮轴固定于连接座和安装座上，安装座上有操作杆连接头LJT，当然操作杆连接头的固定位置可以根据实际情况选择在连接座或者安装座上，以便于操作杆连接及更利于作业时的受力性能。

[0054] C型齿轮轮毂的一端与凸台2171连为一体、轮体开口处铰接闭合卡舌 KS，闭合卡舌预先打开，在夹紧导线后通过操作杆操作使其闭合。

[0055] 夹紧电机212和回转电机221均采用伺服电机。

[0056] 本导线剥皮工具的工作原理如下：

[0057] 首先通过导线夹紧装置将绝缘导线夹紧，再通过切削驱动装置使导线夹紧装置绕绝缘导线作圆周运动，从而使切削刀片将绝缘导线表面的绝缘层环切。

[0058] 具体来说：

[0059] 导线夹紧装置的夹紧电机工作使正反丝丝杆旋转，其两端段的螺母分别带着导线夹块相背运动打开，使两导线夹紧块位于绝缘导线的两侧，然后夹紧电机反向工作使两导线夹块相向运动合拢将绝缘导线夹紧。此时，绝缘导线也位于C型圆柱齿轮的中心孔中。然后切削驱动装置的回转电机工作使蜗杆旋转，蜗杆旋转通过蜗轮使圆柱齿轮旋转，圆柱齿轮使C型圆柱齿轮旋转，而C型圆柱齿轮的轮毂一端与导线夹紧装置安装架的L型安装板连接为一体，所以C型圆柱齿轮带着整个导线夹紧装置绕绝缘导线转动，导线夹块上的切削刀片绕绝缘导线旋转切削绝缘层，在两导线夹紧块形成的导向螺纹槽和切削刀片切削力的作用下，导线夹紧装置沿绝缘导线边切削边轴向移动。

[0060] 如图9至图14所示，本实施例的C型线夹安装工具3包括固定架31、线夹夹紧装置32、线夹引流线夹位撑杆装置33、引流线夹紧装置34和引流线横移装置35。

[0061] 固定架31包括一对竖向侧板311和两竖向侧板之间的线夹支撑块312、操作杆连接头313，线夹支撑块312的顶面为下凹的圆弧形。当然操作杆连接头的具体固定位置可根据实际情形选定别的位置，以便于操作杆连接及更利于作业时的受力性能。

[0062] 线夹夹紧装置32包括线夹夹紧电机321、竖向丝杆螺母机构SGJG、竖向导向臂DXB和线夹固定爪322，线夹夹紧电机321的输出轴通过联轴器与竖向丝杆的下端连接，线夹固定爪322为上凹的圆弧形，固定于竖向丝杆上的螺母上，竖向丝杆从竖向导向臂DXB的竖向槽中穿过，线夹固定爪22的沿竖向导向臂滑动。线夹夹紧电机321通过安装座AZZ连接于固定架31的竖向侧板 311上，竖向导向臂DXB的下端固定于安装座AZZ上。

[0063] 线夹引流线夹位撑杆装置33包括撑杆横移电机334、水平丝杆螺母机构 331、水平导轨332和撑杆333，撑杆横移电机334通过安装座AZZ连接于固定架31的竖向侧板311上，水平导轨332的一端连接于安装座AZZ上，水平丝杆的一端与驱动电机的输出轴通过联轴器连接，水平丝杆位于水平导轨332 长度方向的安装槽中，撑杆333平行位于线夹支撑块312的上方，撑杆333的外端通过连接块与水平丝杆上的螺母连接。

[0064] 引流线夹紧装置34包括引流线夹紧电机341、竖向丝杆螺母机构SGJG、竖向导向臂DXB和引流线固定爪342，引流线夹紧电机341的输出轴通过联轴器与竖向丝杆的下端连接，引流线固定爪342为上凹的圆弧形，固定于竖向丝杆上的螺母上，竖向丝杆从竖向导向臂DXB上的竖向槽中穿过，引流线固定爪342可沿竖向导向臂滑动。

[0065] 引流线横移装置35包括横移电机353、水平丝杆螺母机构、引流线支撑块 351，驱动电机水平布置，其输出轴连接有输出齿轮354，水平丝杆平行布置于驱动电机的上方，水平丝杆的一端连接有与输出齿轮啮合的传动齿轮355，输出齿轮和传动齿轮的轮轴均固定于线夹支撑块312上，引流线支撑块连接于水平丝杆上的螺母上，线夹支撑块上有沿水平丝杆和引流线安装槽，引流线支撑块351的外端伸出于线夹支撑块312外；驱动电机通过下托座352连接于线夹支撑块312的底部。

[0066] 引流线夹紧装置34的引流线夹紧电机341通过安装座AZZ固定于引流线横移装置35的引流线支撑块351上。

[0067] 本工具的所有的电机均采用伺服电机。

[0068] 本工具安装C型线夹的原理如下：

[0069] 先将松开螺栓后的C型线夹的固定夹块置于线夹支撑块上，启动线夹夹紧电机，使线夹固定爪向下移动夹紧C型线夹，再将剥皮后的引流线送至引流固支撑块上，引流线夹紧电机，使引流线固定爪向下移动夹紧引流线，将本工具整体提升至剥皮导线位置，使导线从C型线夹上方斜口进入C型线夹内部。启动撑杆横移电机使撑杆横移并进入C型线夹的底部的引流线夹位孔中，启动横移电机，将引流线送至C型线夹底部的引流线孔位。同时使撑杆横移电机反转，使引流线撑杆退回初始位置。接下来通过自动拧螺母设备将C型线夹固定夹块和活动夹块之间的连接螺栓上的螺母拧紧，使C型线夹同时将导线和引流线夹紧。最后线夹夹紧装置松开C型线夹的固定夹块退出。

[0070] 本实施例的自动拧螺母工具可外购，如带套筒的电动扳手等。

[0071] 如图15所示，本实施例的剪线工具4包括安装架41、丝杆驱动装置、正反丝丝杆螺母机构42、剪线夹头43和导轨滑块机构44。导轨滑块机构44的导轨固定于安装架41的长度方向中心面上，正反丝丝杆的两端段螺纹上分别连接有螺母，导轨上有两滑块，正反丝丝杆平行布置于导轨的上方，两端分别通过轴承固定于安装架上。剪线夹头43的两臂体下端分别与螺母连接且同时与导轨上的滑块连接，丝杆驱动装置包括伺服电机SFDJ、同步带轮45和同步带46，两个同步带轮分别连接于驱动电机的输出轴和正反丝丝杆的一端，同步带连接于两同步带轮之间实现传动。伺服电机可正反转。安装架的另一端有绝缘操作杆连接头。

[0072] 剪线工具的工作原理如下：丝杆驱动装置工作，使正反丝丝杆上的两螺母相对或者相背移动，从而使剪线夹头的两臂体下端合拢或者打开，两臂体打开下端打开时，剪线夹头上的刀片合拢将引流线剪断。

[0073] 本实施例利用上述工具进行配网导电接引流线的步骤如下：

[0074] (1)作业人员手持绝缘操作杆，通过夹持工具夹住待剥皮位置近处的导线；

[0075] (2)作业人员手持绝缘操作杆，通过导线剥皮工具的导线夹紧装置夹紧导线，然后通过该工具的切削驱动装置使整个导线夹紧装置绕绝缘导线作圆周运动切削绝缘层；

[0076] (3)作业人员将导线剥皮工具收回，同时使夹持工具离开导线；

[0077] (4)作业人员手持绝缘操作杆，通过夹持工具夹持清扫工具将剥皮后的裸导线清扫干净后收回，将清扫工具取下；

[0078] (5)作业人员手持绝缘操作杆，通过夹持工具夹持涂导电脂工具给清扫干净的导线涂上导电脂后收回，将涂导电脂工具取下；

[0079] (6)将C型线夹固定夹块和活动夹块之间的连接螺栓拧松；

[0080] (7)通过C型线夹安装工具的线夹夹紧装置将固定夹块夹紧，通过引流线夹紧装置将引流线夹紧，注意使引流线的剥皮端头向线夹夹紧装置侧伸出；

[0081] (8)作业人员手持绝缘操作杆将C型线夹安装工具送至处理好的裸导线处，将C型线夹固定夹块的上端挂于导线上；

[0082] (9)C型线夹安装工具的C型线夹引流线夹位撑杆装置的撑杆向C型线夹移动，并插入C型线夹底部的引流线夹位孔中；

[0083] (10)C型线夹安装工具的引流线横移装置向线夹夹紧装置移动，使引流线的额剥皮端头插入C型线夹的引流线夹位孔中，同时使C型线夹引流线夹位撑杆装置的撑杆后退回

到初始位置；

[0084] (11)作业人员手持绝缘操作杆，通过自动拧螺母工具将C型线夹固定夹块和活动夹块之间连接螺栓上的螺母拧紧，使C型线夹同时将裸导线和引流端剥皮端头夹紧；

[0085] (12)作业人员将C型线夹安装工具收回，接引流线操作完成。

[0086] 断引流线时，一个作业人员手持绝缘操作杆，通过夹持工具夹住引流线，另一个作业人员手持绝缘操作杆，通过剪线工具将引流线剪断，最后作业人员收回夹持工具，将剪断的引流线收回。

[0087] 本实施例的可伸缩绝缘操作杆的长度相对架空导线的高度不够时，可通过升降式作业车将作业人员升至一定的高度。

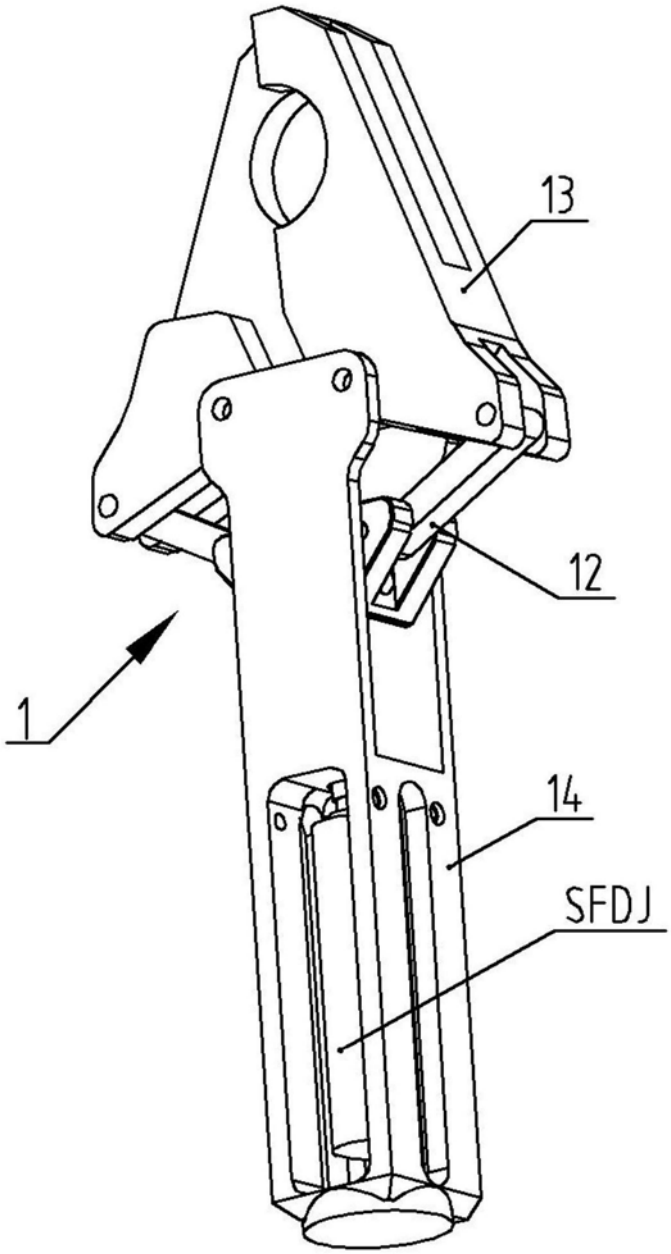


图1

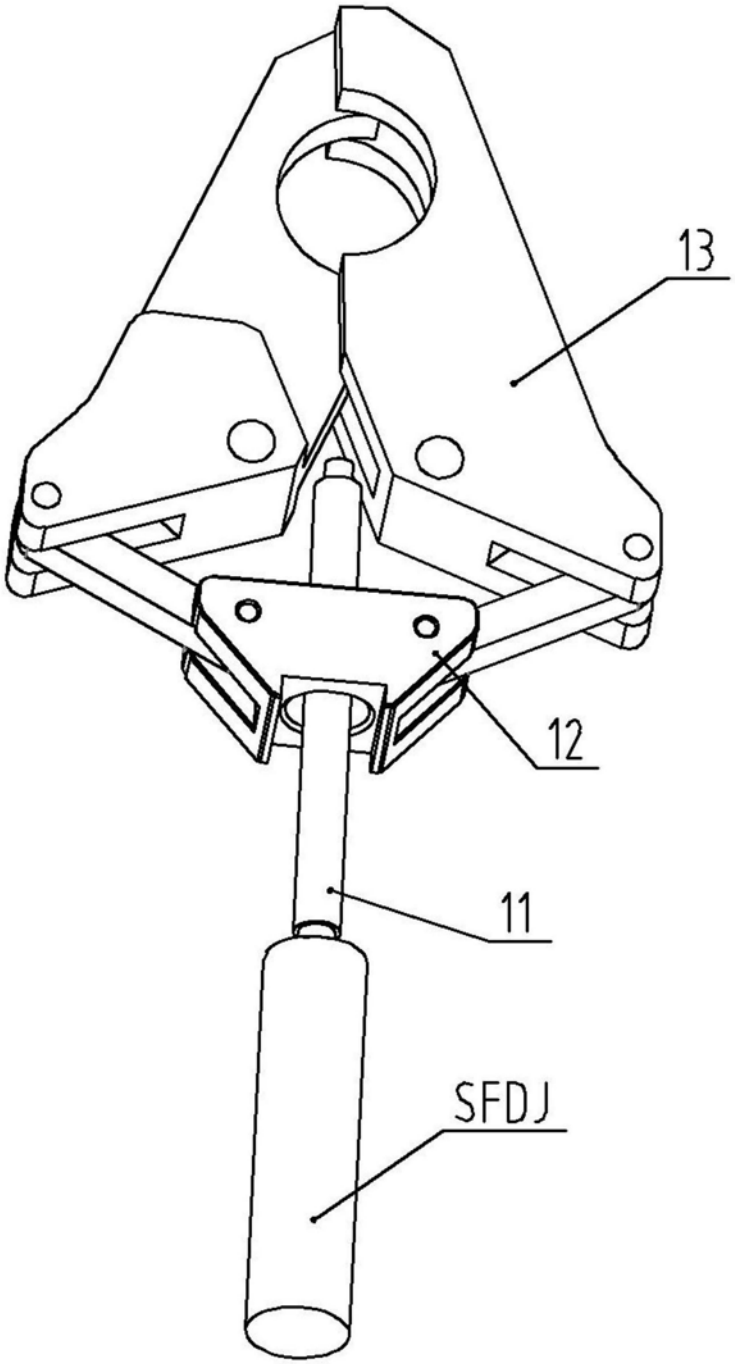


图2

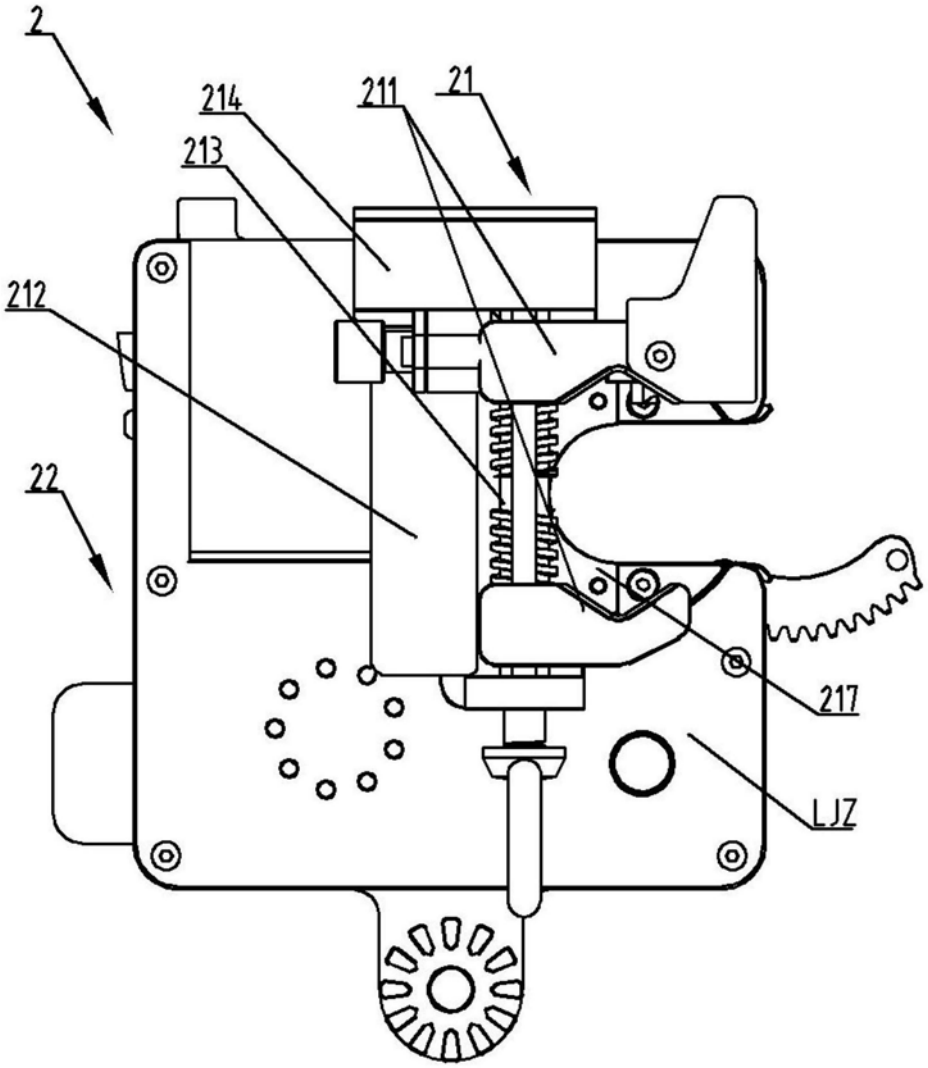


图3

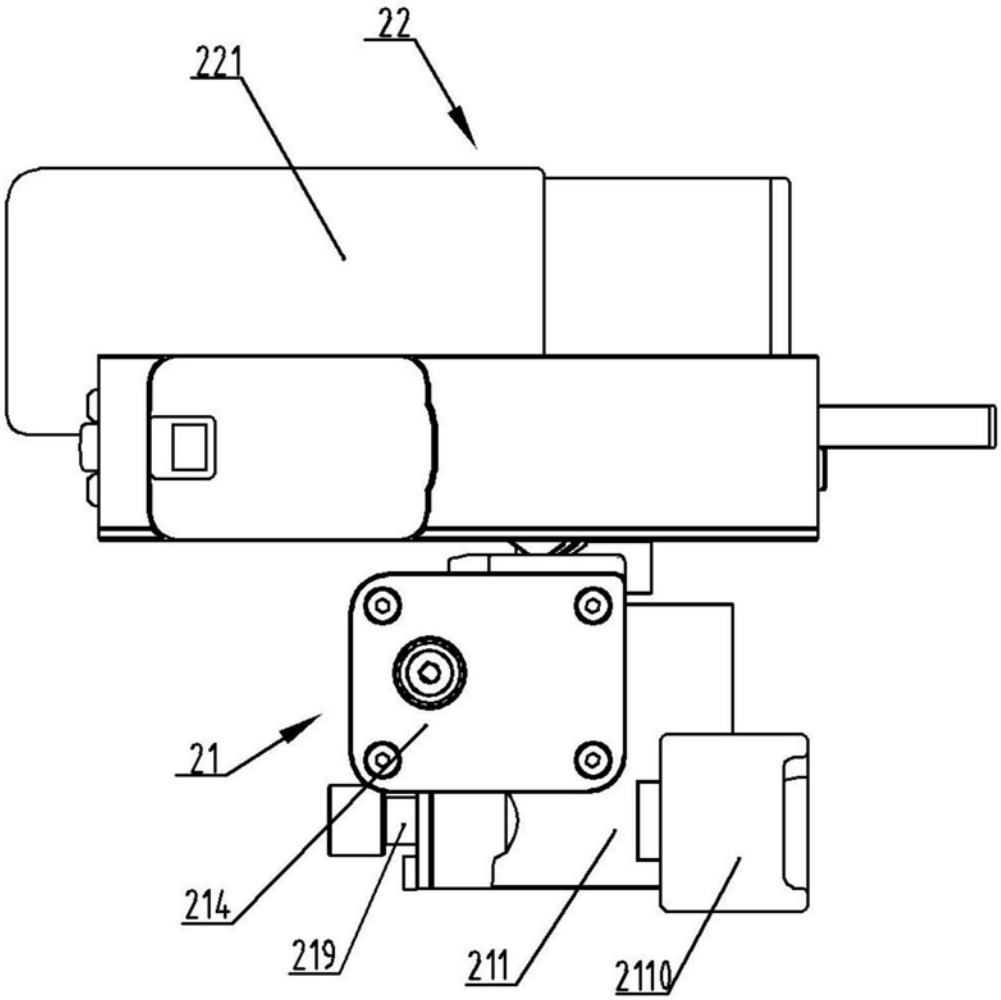


图4

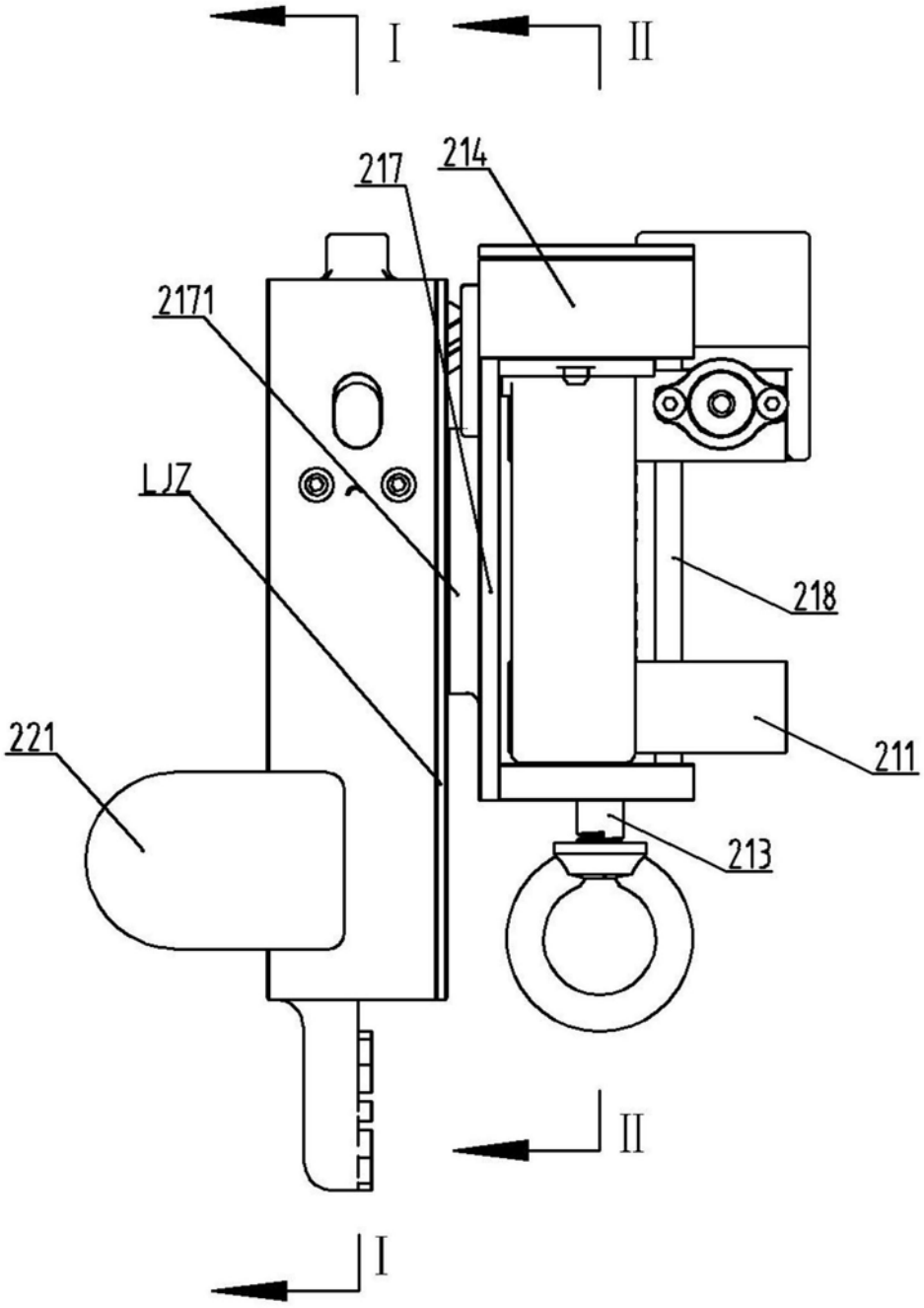


图5

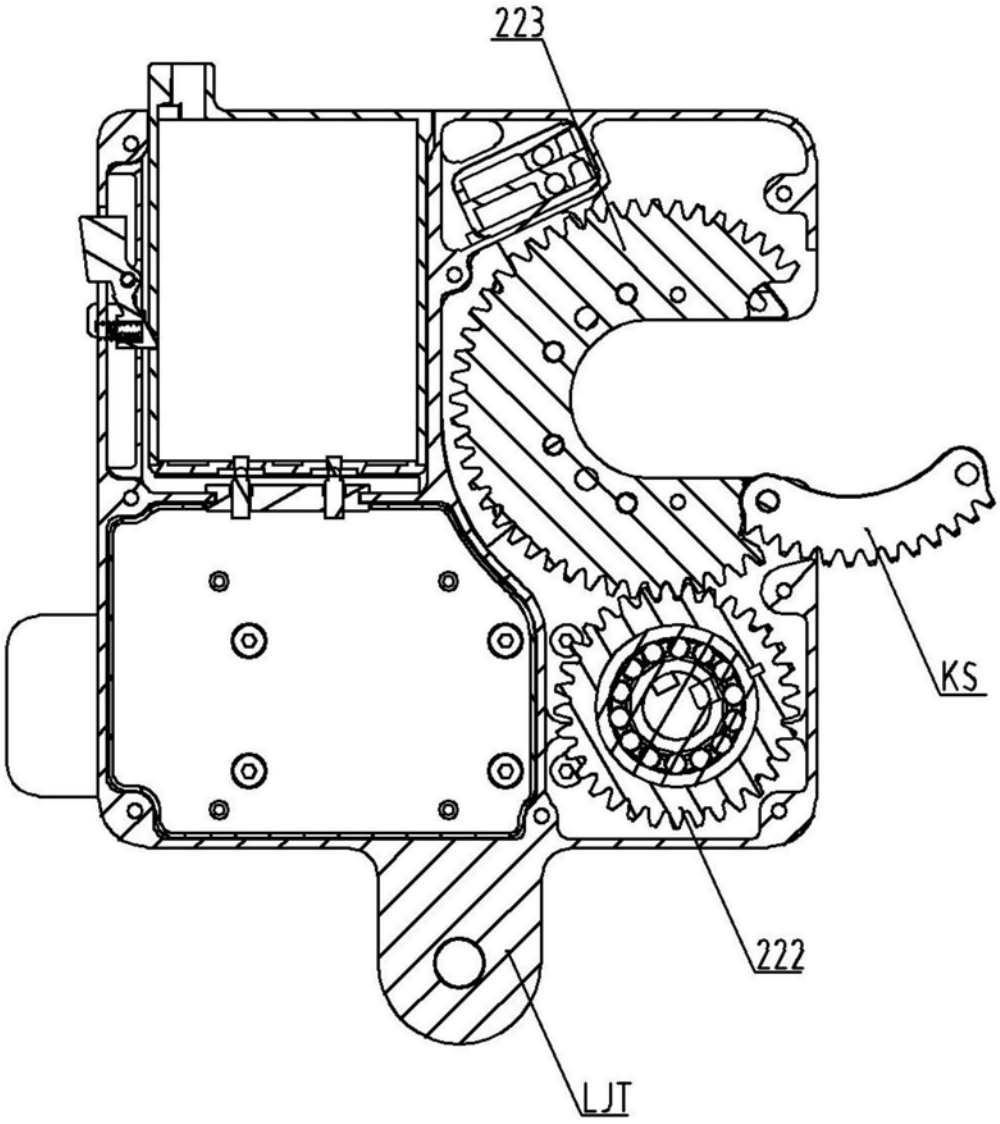


图6

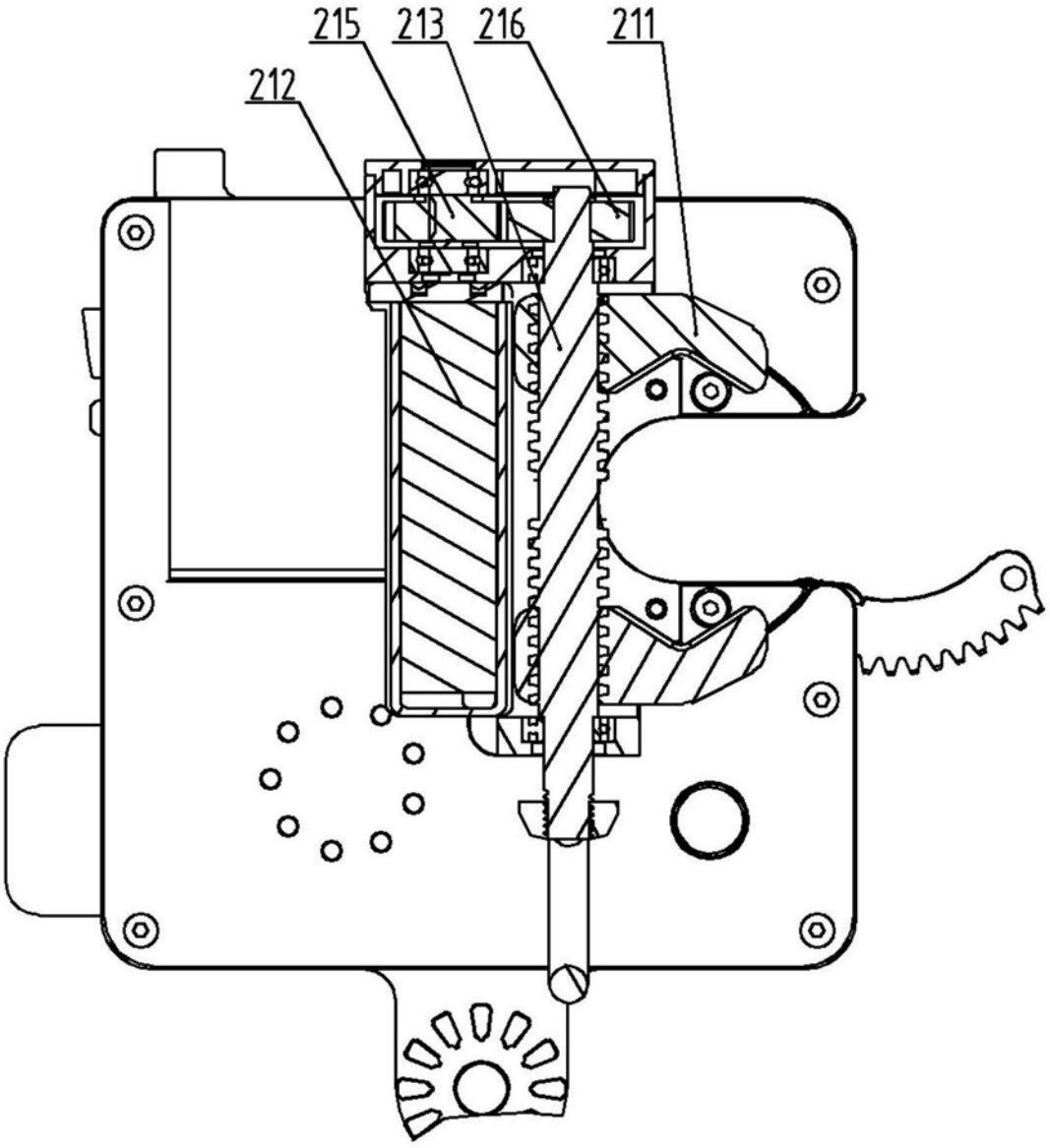


图7

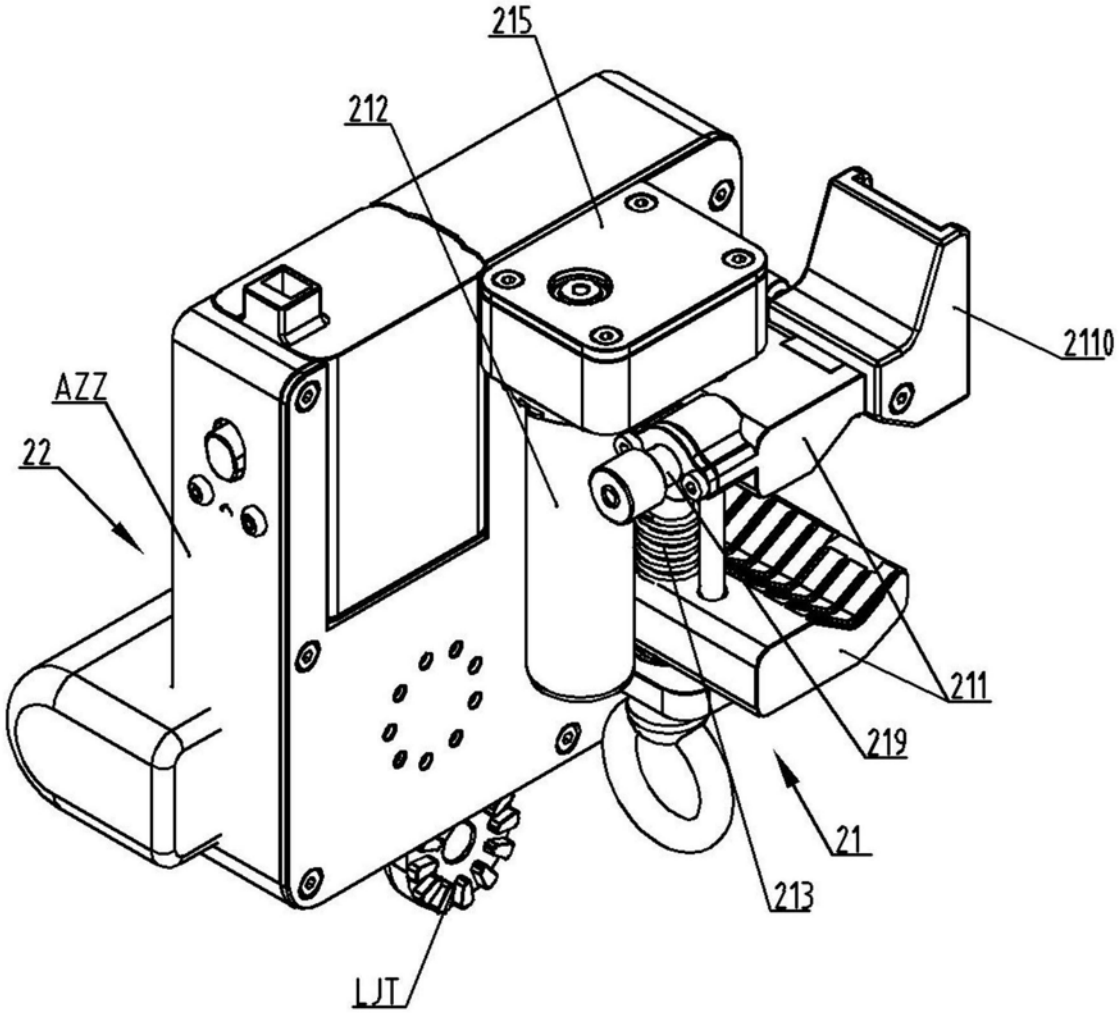


图8

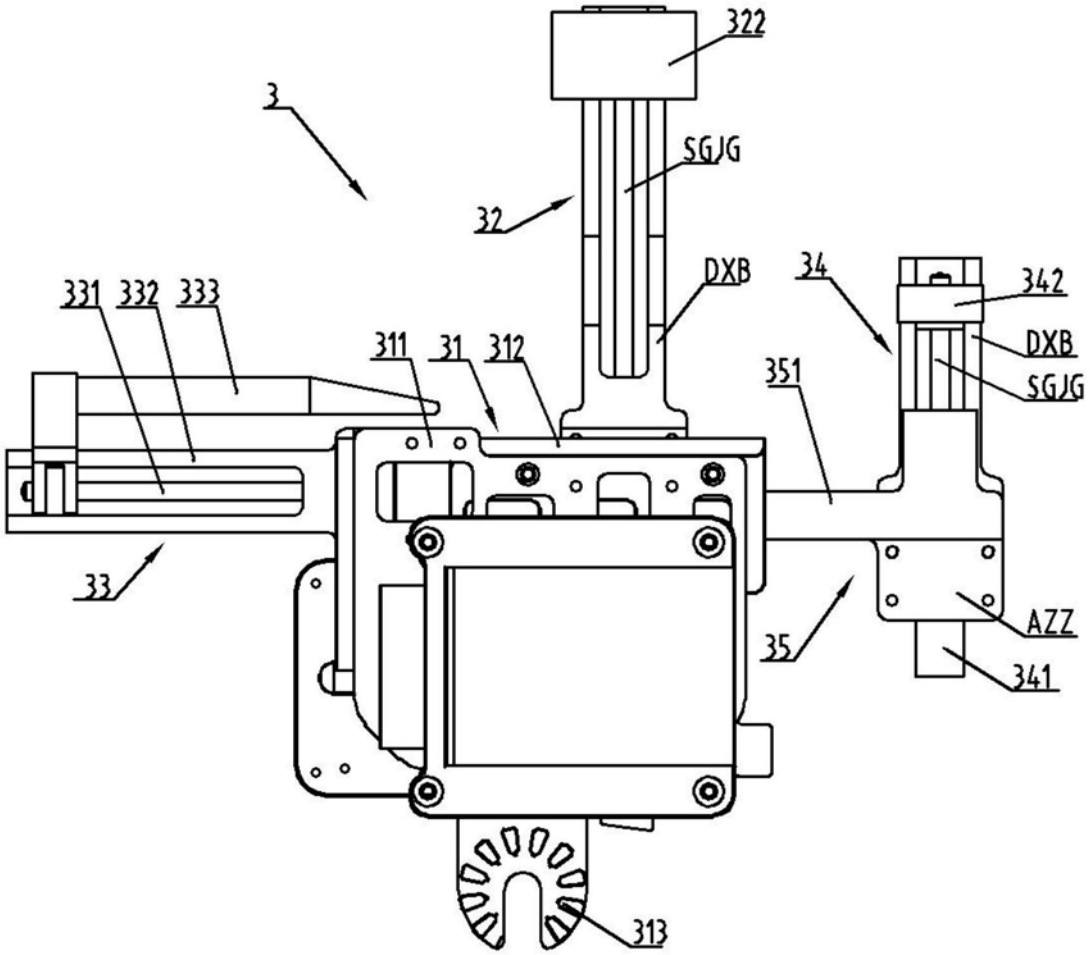

322
3
SGJG
32
DXB
34
342
331
332
333
311
31
312
DXB
SGJG
351
33
AZZ
35
341
313

图9

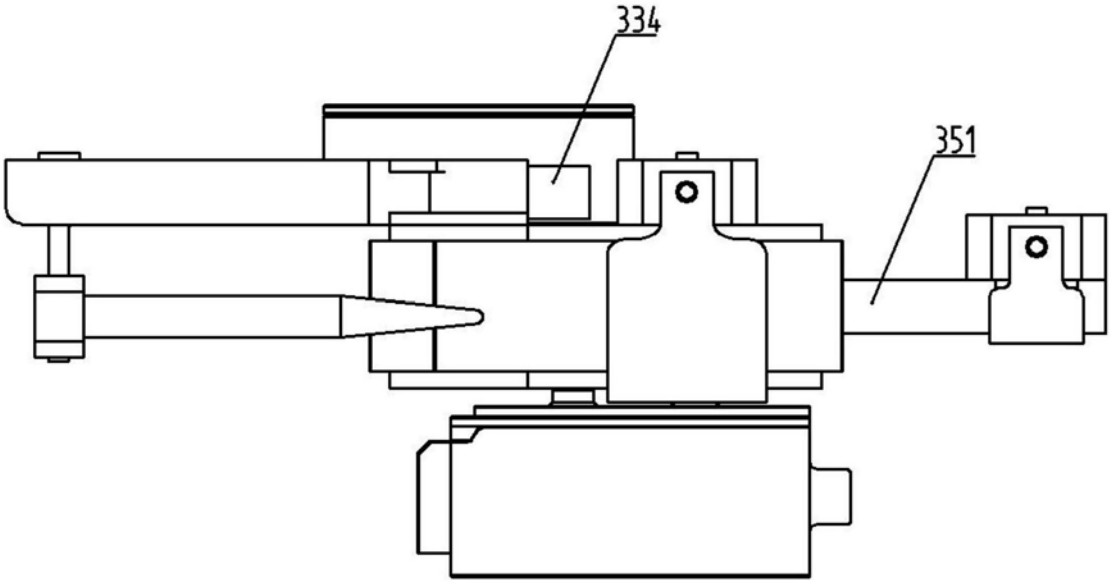

334
351

图10

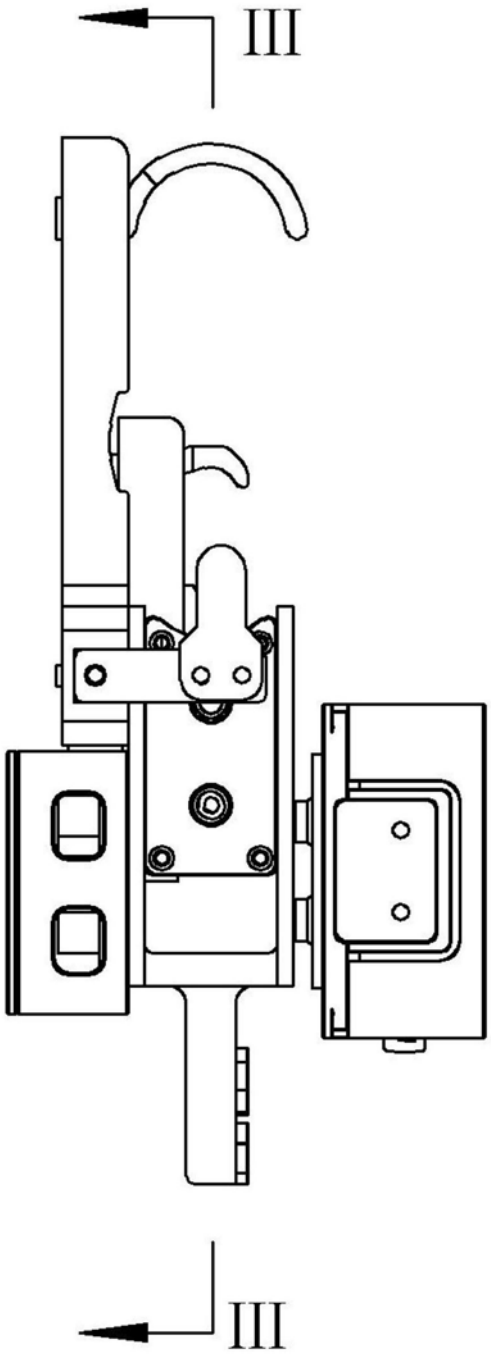


图11

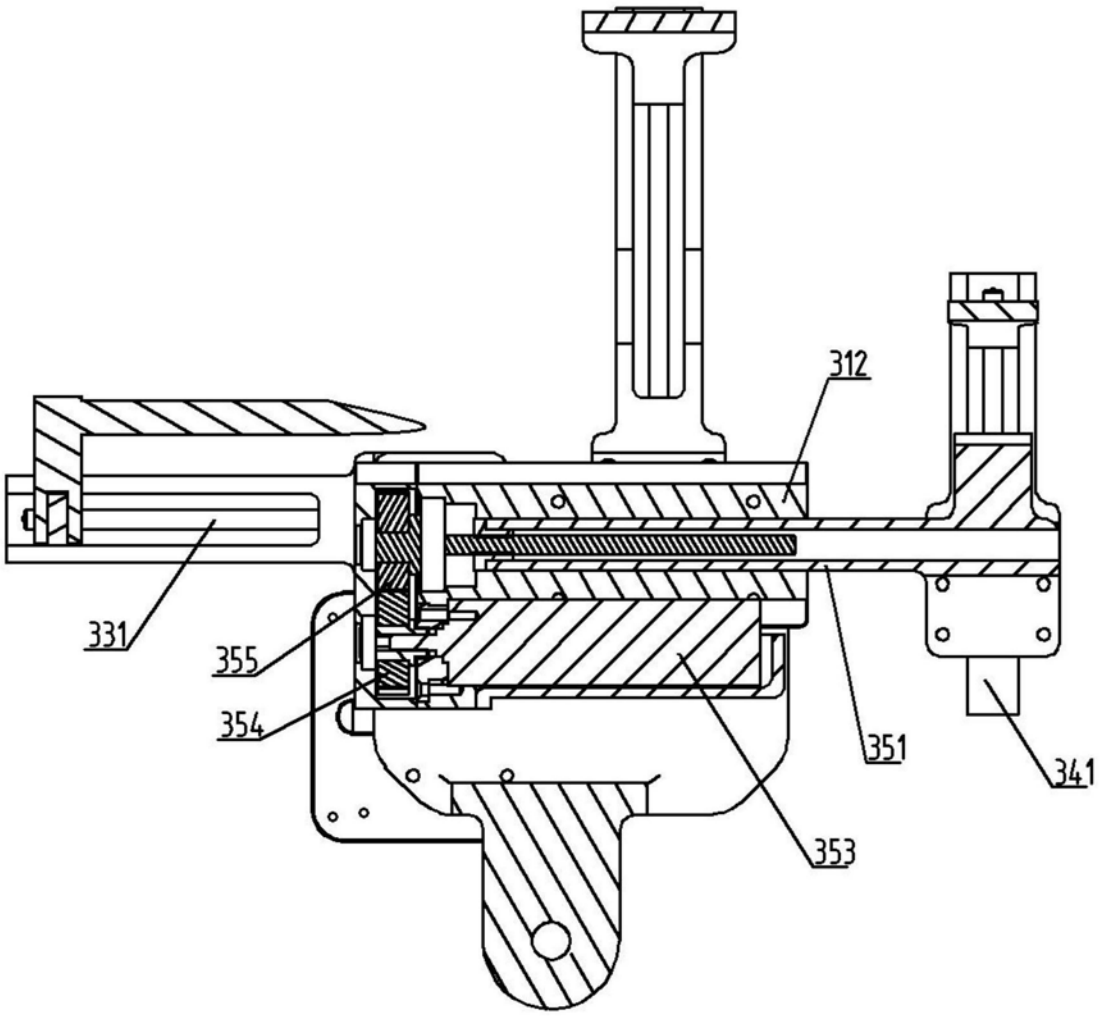


图12

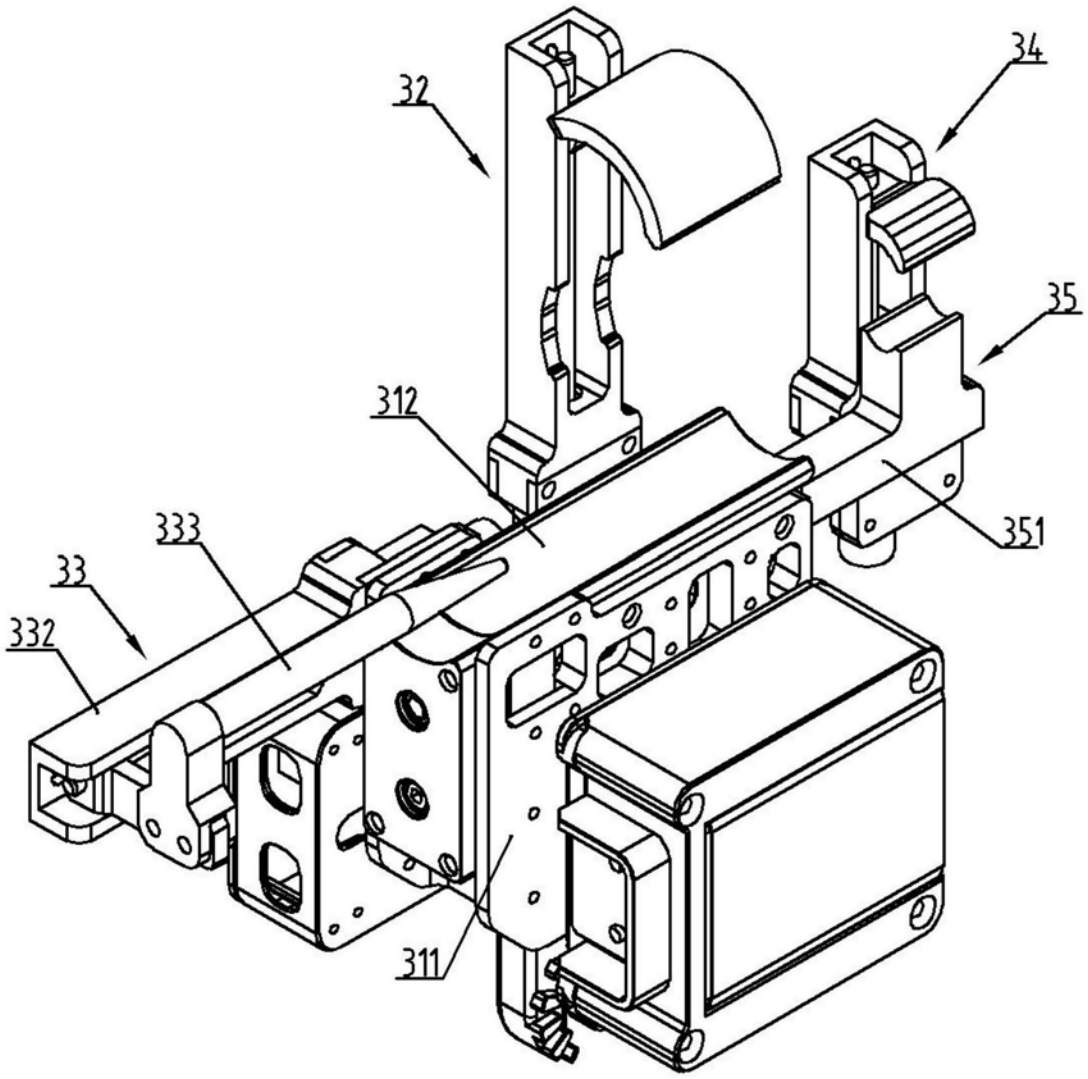


图13

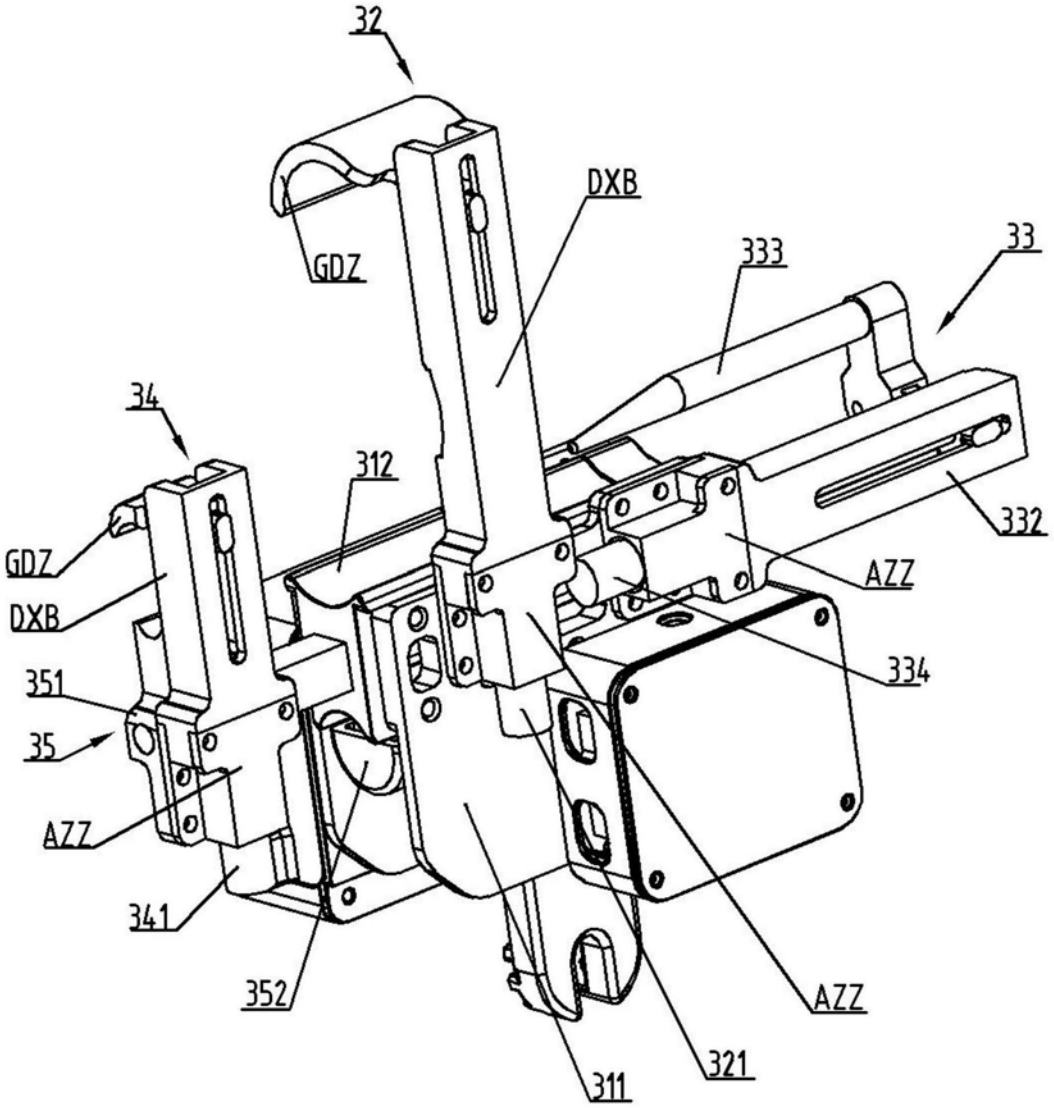

32
DXB
GDZ
333
33
34
312
332
GDZ
AZZ
DXB
334
351
35
AZZ
341
352
AZZ
321
311

图14

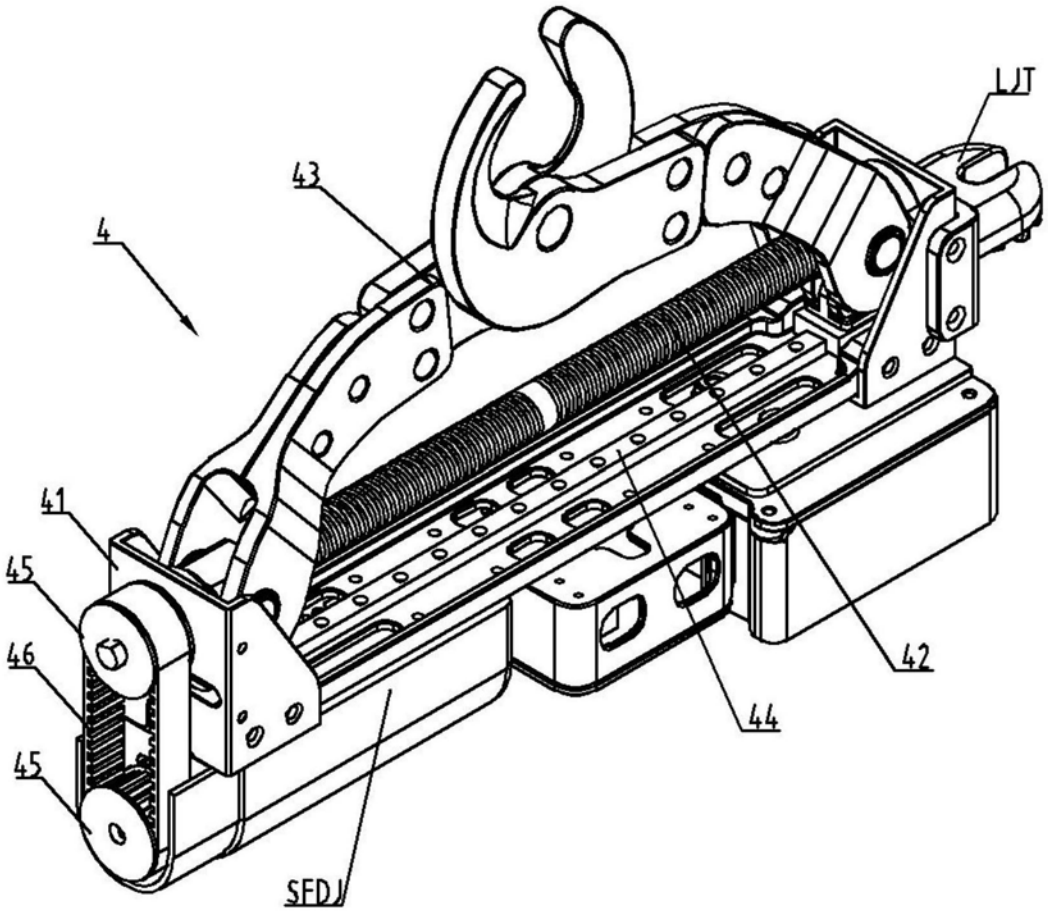


图15