(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109510118 B
(45)授权公告日 2023.10.27

(21)申请号 201811497638.5

(22)申请日 2018.12.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109510118 A

(43)申请公布日 2019.03.22

(73)专利权人 国网江苏省电力有限公司常州供电分公司
地址 213000 江苏省常州市局前街27号
专利权人 国网江苏省电力有限公司
国家电网有限公司

(72)发明人 殷洪海 蒋建平 孙镜凯 杨舒 王曙宁 金立我 李泉根

(74)专利代理机构 深圳市君之泉知识产权代理有限公司 44366
专利代理师 吕战竹

(51)Int.Cl.
H02G 1/12(2006.01)

(56)对比文件
CN 209150622 U,2019.07.23
CN 103078276 A,2013.05.01
CN 104253398 A,2014.12.31
CN 105375406 A,2016.03.02
CN 107039927 A,2017.08.11
CN 107534276 A,2018.01.02
CN 107968363 A,2018.04.27
CN 108110685 A,2018.06.01
CN 203787873 U,2014.08.20
CN 207664524 U,2018.07.27
KR 101693146 B1,2017.01.05
US 2006260132 A1,2006.11.23
US 2011219927 A1,2011.09.15
US 2017125987 A1,2017.05.04
US 4345362 A,1982.08.24
李健;李端明;戚晖;陈凡明;赵玉良.高压带电作业机器人自动剥皮器的研制.制造业自动化.2011,(第07期),全文.

审查员 王波

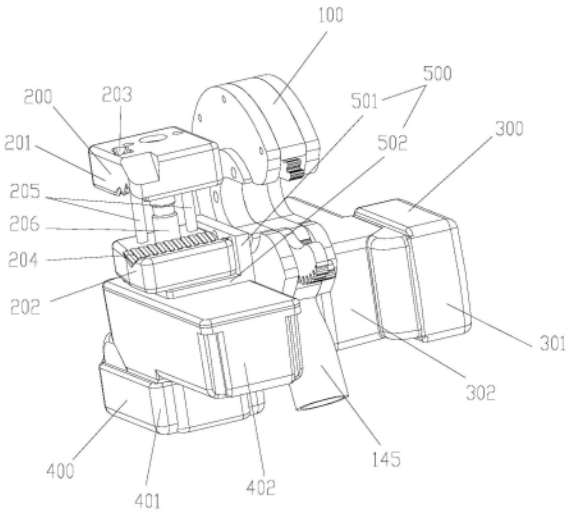
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

一种电缆绝缘层自动剥除装置

(57)摘要

本发明公开了一种电缆绝缘层自动剥除装置,其包括齿轮组件、切割组件和绝缘杆组件、遥控组件、第一驱动组件和第二驱动组件;所述遥控组件用于向所述第一驱动组件、所述第二驱动组件发送控制信号,以便控制所述第一驱动组件和所述第二驱动组件的自动启停;所述第一驱动组件连接至所述齿轮组件,用于驱动所述开合齿轮和所述切割组件旋转;所述第二驱动组件连接至所述切割组件,用于驱动所述切割组件中的切割刀具切入电缆绝缘层。本发明的电缆绝缘层自动剥除装置在工作时,操作者只需要按动遥控组件上的相应的控制按钮,便可自动完成电缆绝缘层的剥除,与现有技术相比,工作效率明显提高、操作者的劳动强度明显下降。



CN 109510118 B

1.一种电缆绝缘层自动剥除装置,包括齿轮组件、切割组件和绝缘杆组件;

所述绝缘杆组件用于连接至所述齿轮组件;

所述齿轮组件包括开合齿轮,用于将电缆纳入所述开合齿轮的内孔中而使所述齿轮组件悬挂在电缆上;

所述切割组件安装至所述齿轮组件,以便在所述开合齿轮的旋转带动下围绕电缆旋转,从而对电缆绝缘层进行切割;

其特征在于:

还包括遥控组件、第一驱动组件和第二驱动组件;

所述遥控组件用于向所述第一驱动组件、所述第二驱动组件发送控制信号,以便控制所述第一驱动组件和所述第二驱动组件的自动启停;

所述第一驱动组件连接至所述齿轮组件,以驱动所述开合齿轮旋转;其中,所述第一驱动组件包括第一控制器、第一储能部件和第一电机,所述第一储能部件与所述第一电机电连接,用于向所述第一电机供能,所述第一控制器用于接收所述遥控组件的控制信号,以便接通或断开所述第一电机的正转回路、反转回路;

所述第二驱动组件连接至所述切割组件,用于驱动所述切割组件中的切割刀具切入电缆绝缘层;其中,所述第二驱动组件包括第二控制器、第二储能部件和第二电机,所述第二储能部件与所述第二电机电连接,用于向所述第二电机供能,所述第二控制器用于接收所述遥控组件的控制信号,以便接通或断开所述第二电机的正转回路、反转回路;

所述切割组件通过转接件安装至所述齿轮组件,其中,所述转接件为横截面呈L形的直角板状构件,包括彼此垂直的第一转接板和第二转接板,所述第一转接板固定在所述齿轮组件的轴向端面上,所述切割组件和所述第二驱动组件分别安装至所述第二转接板;

所述切割组件包括相对安装的第一夹持块和第二夹持块,用于夹持电缆的外表面,所述切割刀具安装在所述第一夹持块或所述第二夹持块上,所述第一夹持块和所述第二夹持块在所述第二电机的驱动下同步地朝向彼此或远离彼此运动;

所述第一夹持块和所述第二夹持块上设有彼此相对的V型槽;

所述切割组件包括平行布置的两根导向柱和布置在两根导向柱之间的左右旋丝杠,两根导向柱均滑动地穿过所述第一夹持块和所述第二夹持块,所述第一夹持块和所述第二夹持块分别与所述左右旋丝杠的右旋螺纹和左旋螺纹配合,所述第二电机驱动所述左右旋丝杠旋转。

2.根据权利要求1所述的电缆绝缘层自动剥除装置,其特征在于,所述齿轮组件包括小齿轮和齿轮箱,所述开合齿轮转动自如地容纳于所述齿轮箱的内腔中,所述小齿轮与所述开合齿轮啮合传动,所述第一电机固定至所述齿轮箱,所述第一电机的电机轴与所述小齿轮传动连接。

3.根据权利要求2所述的电缆绝缘层自动剥除装置,其特征在于,所述第一驱动组件包括第一壳体,所述第一电机和所述第一控制器容纳于所述第一壳体中,所述第一储能部件固定于所述第一壳体的侧面,所述第一壳体固定至所述齿轮箱。

4.根据权利要求2所述的电缆绝缘层自动剥除装置,其特征在于,所述齿轮箱的一侧设有连接套筒,所述绝缘杆组件的一端插接于所述连接套筒中。

5.根据权利要求4所述的电缆绝缘层自动剥除装置,其特征在于,所述齿轮箱具有径向

开口，用于供电缆通过，其中，所述径向开口的朝向与所述连接套筒的轴线方向之间的夹角为60-85°。

6.根据权利要求1所述的电缆绝缘层自动剥除装置，其特征在于，每个V型槽中至少安装有一对滚轮，每对滚轮相对于V型槽的对中面对称布置。

7.根据权利要求1所述的电缆绝缘层自动剥除装置，其特征在于，每个V型槽的槽面设有多个沟槽，各个沟槽的延伸方向与槽面的宽度方向一致。

8.根据权利要求1所述的电缆绝缘层自动剥除装置，其特征在于，所述第二驱动组件包括第二壳体，所述第二电机和所述第二控制器容纳于所述第二壳体中，所述第二储能部件固定于所述第二壳体的侧面，所述第二壳体固定至所述第二转接板。

9.根据权利要求2所述的电缆绝缘层自动剥除装置，其特征在于，所述齿轮箱具有箱体框架构件、第一端板和第二端板，所述第一端板和所述第二端板分别固定至所述箱体框架构件的两侧，以共同限定出所述齿轮箱的内腔，所述开合齿轮通过所述第一端板和所述第二端板支承。

10.根据权利要求9所述的电缆绝缘层自动剥除装置，其特征在于，所述齿轮组件还包括第一C形板构件和第二C形板构件，二者分别固定至所述开合齿轮的两个轴向端面，每个C形板构件的外圆周面与所述开合齿轮同轴，以用作所述开合齿轮的支承轴，每个C形板构件的外圆周面分别与对应的端板的中心孔形成轴孔配合。

11.根据权利要求10所述的电缆绝缘层自动剥除装置，其特征在于，每个C形板构件的轴向外侧端设有径向凸缘，所述径向凸缘抵靠对应的端板的外侧面，以便对所述开合齿轮进行轴向限位。

12.根据权利要求1-11之一所述的电缆绝缘层自动剥除装置，其特征在于，所述遥控组件固定于所述绝缘杆组件上。

一种电缆绝缘层自动剥除装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统检修装备技术领域，具体涉及一种电缆绝缘层自动剥除装置。

背景技术

[0002] 对电力系统配电网10kV电力线路进行带电检修作业时，经常需要剥开电缆的外绝缘层。为将电缆绝缘层剥除，现有技术中已出现了一种电缆绝缘层剥除工具，操作者借助于绝缘操作杆将电缆绝缘层剥除工具挂到电缆上，并摇动手柄，通过齿轮传动驱动切割刀具围绕电缆旋转，从而将电缆绝缘层剥除。然而，这种手动驱动的工具对于操作者而言十分费力，既要通过长长的绝缘杆将剥除工具保持悬挂在电缆上，又要腾出一只手来摇动手柄，操作难度很大。

发明内容

[0003] 基于上述现状，本发明的主要目的在于提供一种用于电缆绝缘层自动剥除装置，能够简化操作者的操作难度，轻松快捷地完成电缆绝缘层的自动剥除。

[0004] 为实现上述目的，本发明采用的技术方案如下：

[0005] 一种电缆绝缘层自动剥除装置，包括齿轮组件、切割组件和绝缘杆组件；

[0006] 所述绝缘杆组件用于连接至所述齿轮组件；

[0007] 所述齿轮组件包括开合齿轮，用于将电缆纳入所述开合齿轮的内孔中而使所述齿轮组件悬挂在电缆上；

[0008] 所述切割组件安装至所述齿轮组件，以便在所述开合齿轮的旋转带动下围绕电缆旋转，从而对电缆绝缘层进行切割；

[0009] 其中，所述电缆绝缘层自动剥除装置还包括遥控组件、第一驱动组件和第二驱动组件；

[0010] 所述遥控组件用于向所述第一驱动组件、所述第二驱动组件发送控制信号，以便控制所述第一驱动组件和所述第二驱动组件的自动启停；

[0011] 所述第一驱动组件连接至所述齿轮组件，以驱动所述开合齿轮旋转；其中，所述第一驱动组件包括第一控制器、第一储能部件和第一电机，所述第一储能部件与所述第一电机电连接，用于向所述第一电机供能，所述第一控制器用于接收所述遥控组件的控制信号，以便接通或断开所述第一电机的正转回路、反转回路；

[0012] 所述第二驱动组件连接至所述切割组件，用于驱动所述切割组件中的切割刀具切入电缆绝缘层；其中，所述第二驱动组件包括第二控制器、第二储能部件和第二电机，所述第二储能部件与所述第二电机电连接，用于向所述第二电机供能，所述第二控制器用于接收所述遥控组件的控制信号，以便接通或断开所述第二电机的正转回路、反转回路。

[0013] 优选地，所述齿轮组件包括小齿轮和齿轮箱，所述开合齿轮转动自如地容纳于所述齿轮箱的内腔中，所述小齿轮与所述开合齿轮啮合传动，所述第一电机固定至所述齿轮

箱，所述第一电机的电机轴与所述小齿轮传动连接。

[0014] 优选地，所述第一驱动组件包括第一壳体，所述第一电机和所述第一控制器容纳于所述第一壳体中，所述第一储能部件固定于所述第一壳体的侧面，所述第一壳体固定至所述齿轮箱。

[0015] 优选地，所述齿轮箱的一侧设有连接套筒，所述绝缘杆组件的一端插接于所述连接套筒中。

[0016] 优选地，所述齿轮箱具有径向开口，用于供电缆通过，其中，所述径向开口的朝向与所述连接套筒的轴线方向之间的夹角为60-85°。

[0017] 优选地，所述切割组件通过转接件安装至所述齿轮组件，其中，所述转接件为横截面呈L形的直角板状构件，包括彼此垂直的第一转接板和第二转接板，所述第一转接板固定在所述齿轮组件的轴向端面上，所述切割组件和所述第二驱动组件分别安装至所述第二转接板。

[0018] 优选地，所述切割组件包括相对安装的第一夹持块和第二夹持块，用于夹持电缆的外表面，所述切割刀具安装在所述第一夹持块或所述第二夹持块上，所述第一夹持块和所述第二夹持块在所述第二电机的驱动下同步地朝向彼此或远离彼此运动。

[0019] 优选地，所述第一夹持块和所述第二夹持块上设有彼此相对的V型槽。

[0020] 优选地，每个V型槽中至少安装有一对滚轮，每对滚轮相对于V型槽的对中面对称布置。

[0021] 优选地，每个V型槽的槽面设有多个沟槽，各个沟槽的延伸方向与槽面的宽度方向一致。

[0022] 优选地，所述切割组件包括平行布置的两根导向柱和布置在两根导向柱之间的左右旋丝杠，两根导向柱均滑动地穿过所述第一夹持块和所述第二夹持块，所述第一夹持块和所述第二夹持块分别与所述左右旋丝杠的右旋螺纹和左旋螺纹配合，所述第二电机驱动所述左右旋丝杠旋转。

[0023] 优选地，所述第二驱动组件包括第二壳体，所述第二电机和所述第二控制器容纳于所述第二壳体中，所述第二储能部件固定于所述第二壳体的侧面，所述第二壳体固定至所述第二转接板。

[0024] 优选地，所述齿轮箱具有箱体框架构件、第一端板和第二端板，所述第一端板和所述第二端板分别固定至所述箱体框架构件的两侧，以共同限定出所述齿轮箱的内腔，所述开合齿轮通过所述第一端板和所述第二端板支承。

[0025] 优选地，所述齿轮组件还包括第一C形板构件和第二C形板构件，二者分别固定至所述开合齿轮的两个轴向端面，每个C形板构件的外圆周面与所述开合齿轮同轴，以用作所述开合齿轮的支承轴，每个C形板构件的外圆周面分别与对应的端板的中心孔形成轴孔配合。

[0026] 优选地，每个C形板构件的轴向外侧端设有径向凸缘，所述径向凸缘抵靠对应的端板的外侧面，以便对所述开合齿轮进行轴向限位。

[0027] 优选地，所述遥控组件固定于所述绝缘杆组件上。

[0028] 本发明的电缆绝缘层自动剥除装置在实际工作时，操作者只需要按动遥控组件上的相应的控制按钮，便可自动完成电缆绝缘层的剥除，与现有技术的手动式剥除工具相比，

工作效率明显提高、操作者的劳动强度明显下降。

附图说明

[0029] 以下将参照附图对根据本发明的用于电缆绝缘层剥除装置的开合齿轮及齿轮组件、以及电缆绝缘层自动剥除装置的优选实施方式进行描述。图中：

[0030] 图1为根据本发明的一种优选实施方式的开合齿轮在一个视角下的外形示意图，其中，齿轮补缺部处于打开状态；

[0031] 图2为图1的开合齿轮在另一个视角下的外形示意图，其中，齿轮补缺部处于闭合状态；

[0032] 图3为图1中的开合齿轮的齿轮主体部的外形示意图；

[0033] 图4为图3的齿轮主体部在另一个视角下的外形示意图；

[0034] 图5为图1中的开合齿轮的齿轮补缺部的外形示意图；

[0035] 图6为图5的齿轮补缺部在另一个视角下的外形示意图；

[0036] 图7为根据本发明的一种优选实施方式的齿轮组件的整体结构示意图，其中，齿轮补缺部处于打开状态；

[0037] 图8为图7的齿轮组件的局部结构示意图，其中，第一端板和第二端板已被拆除，以暴露内部结构，并且其中，齿轮补缺部处于闭合状态；

[0038] 图9为图7的齿轮组件中的第一端板的外形示意图；

[0039] 图10为图7的齿轮组件中的第二端板的外形示意图；

[0040] 图11为图7的齿轮组件中的箱体框架构件的外形示意图；

[0041] 图12为图7的齿轮组件中的一个C形板构件的外形示意图；

[0042] 图13为根据本发明的一种优选实施方式的电缆绝缘层自动剥除装置的整体结构示意图，其中，绝缘杆组件和遥控组件未示出；

[0043] 图14为图13的电缆绝缘层自动剥除装置在另一视角下的结构示意图；

[0044] 图15为图13的电缆绝缘层自动剥除装置的正视图。

具体实施方式

[0045] 本发明的第一方面提供了一种用于电缆绝缘层剥除装置的开合齿轮110，其中，所述电缆绝缘层剥除装置可以是图13-15所示的优选实施方式的自动剥除装置，也可以是其他结构形式的装置，例如现有技术的手动式电缆绝缘层剥除装置等。

[0046] 如图1-2所示，本发明的开合齿轮110包括齿轮主体部111和齿轮补缺部112，齿轮主体部111的具体优选结构示于图3-4中，齿轮补缺部112的具体优选结构示于图5-6中。所述齿轮主体部111上设有自齿轮中心孔113贯通到齿轮外缘的第一径向通槽114，用于供电缆通过，即，电缆可横向地进入齿轮中心孔113中，从而开合齿轮110可以借由该第一径向通槽114而悬挂在电缆上。所述齿轮补缺部112在所述第一径向通槽114的外端口处铰接至所述齿轮主体部111，从而可以闭合或打开该第一径向通槽114的外端口，由于齿轮补缺部112上加工有轮齿，在闭合状态下，所述齿轮补缺部112可以补齐所述齿轮主体部111上所述第一径向通槽114的外端口处缺失的轮齿。

[0047] 如图4所示，所述齿轮主体部111上，在所述第一径向通槽114的外端口的两侧边缘

处，分别设有第一轴向凹陷部115和第二轴向凹陷部116，所述第一轴向凹陷部115和第二轴向凹陷部116例如为将齿轮主体部111的相应部位铣削掉大约一半的厚度而形成。

[0048] 如图1-2所示，所述齿轮补缺部112的第一端部101可枢转地容纳于所述第一轴向凹陷部115中，并通过第一枢轴117与所述齿轮主体部111进行铰接，在所述齿轮补缺部112闭合的状态下，所述齿轮补缺部112的第二端部102容纳于所述第二轴向凹陷部116中，并通过所述第二轴向凹陷部116的侧壁进行限位，而第一端部101同样可通过第一轴向凹陷部115的侧壁进行限位。

[0049] 如图2所示，在所述第一轴向凹陷部115和所述第二轴向凹陷部116的位置处，所述齿轮主体部111上的轮齿和所述齿轮补缺部112上的轮齿在轴向(也即齿轮的齿宽方向)上形成对接，共同拼合成完整的齿宽。

[0050] 如图2和图6所示，所述齿轮补缺部112上的各个轮齿中，除了在所述第一轴向凹陷部115和所述第二轴向凹陷部116的位置处(也即第一端部101上和第二端部102上的)与齿轮主体部111上的轮齿在轴向上进行对接的轮齿外，其余轮齿的齿宽与拼合后的完整齿宽相等，也即，在齿轮补缺部112闭合的状态下，整个开合齿轮110的所有轮齿具有相同的齿宽。

[0051] 本发明的开合齿轮110的上述结构确保了其拼合位置处的轮齿的精度，同时保证了齿轮各处的齿宽的一致性，从而保证了开合齿轮110与相应的小齿轮的啮合精度和可靠性。其中，在齿轮补缺部112与齿轮主体部111的对接位置处，一方面，由于第一轴向凹陷部115的侧壁对齿轮补缺部112的第一端部101的有效限位、以及第二轴向凹陷部116的侧壁对齿轮补缺部112的第二端部102的有效限位，使得开合齿轮110的分度圆(也即啮合时的节圆)不会在该对接位置处发生变形或错位，从而保证了啮合精度和可靠性；另一方面，由于该对接位置处存在轴向上对接的两部分轮齿，该两部分轮齿同时与小齿轮的一个轮齿啮合，即使对接部分的对接精度有所下降，仍然能够保证啮合的平稳性，也即，这部分对接的轮齿起到了良好的过渡作用，使得开合齿轮110的受力更均匀、合理。

[0052] 优选地，如图3-6所示，在所述第一轴向凹陷部115和所述第二轴向凹陷部116中的每一者的位置处，均至少有两个轮齿由所述齿轮主体部111上的轮齿和所述齿轮补缺部112上的轮齿在轴向上拼合形成。例如，在图示的优选实施方式中，在第一轴向凹陷部115的位置处，有三个轮齿与齿轮补缺部112的第一端部101上的同等数量的轮齿相对接，而在第二轴向凹陷部116的位置处，有两个轮齿与齿轮补缺部112的第二端部102上的同等数量的轮齿相对接。上述设置进一步保证了对接的轮齿的过渡作用。

[0053] 优选地，如图5-6所示，所述齿轮补缺部112在齿轮的周向上可以划分为所述第一端部101、所述第二端部102和介于所述第一端部101与所述第二端部102之间的中间部位103，其中所述中间部位103的厚度设置为：靠近径向内侧的区域的厚度小于靠近径向外侧的区域的厚度。其中，靠近径向外侧的区域的厚度与开合齿轮110的整体厚度一致，从而保证了齿轮各处的轮齿宽度的一致性。而靠近径向内侧的区域的减小的厚度则提供了额外的空间，以用于安装扭转弹簧等复位件。例如，所述开合齿轮110还可以包括扭转弹簧(未示出)，所述扭转弹簧的一部分可以安置于所述中间部位103的靠近径向内侧的区域中，以便向所述齿轮补缺部112提供朝向闭合位置偏置的复位力，从而可防止齿轮补缺部112在闭合状态下意外打开。

[0054] 优选地，如图5所示，所述中间部位103的靠近径向内侧的区域的厚度与所述第一端部101的厚度、所述第二端部102的厚度相等，这使得齿轮补缺部112或者其模具的加工容易实现，例如可以从一个端部连续地铣削到另一个端部。

[0055] 如图5-6所示，齿轮补缺部112的第一端部101和第二端部102具有圆弧形的轮廓，同样，如图4所示，齿轮主体部111上的第一轴向凹陷部115和第二轴向凹陷部116的侧壁轮廓也为相适配的圆弧形，从而可以提高限位精度和可靠性，同时又可简化加工过程。

[0056] 在此基础上，本发明还提供了一种用于电缆绝缘层剥除装置的齿轮组件，其中，所述电缆绝缘层剥除装置可以是图13-15所示的优选实施方式的自动剥除装置，也可以是其他结构形式的装置，例如现有技术的手动式电缆绝缘层剥除装置等。

[0057] 如图7-8所示，本发明的齿轮组件包括：

[0058] 本发明前面所提供的开合齿轮110；

[0059] 小齿轮120，与所述开合齿轮110啮合，以驱动所述开合齿轮110旋转；

[0060] 第一C形板构件121和第二C形板构件122，二者分别固定至所述齿轮主体部111的两个轴向端面，二者的优选结构例如如图12所示。其中，每个C形板构件121、122的外圆周面均与所述开合齿轮110同轴，以用作所述开合齿轮110的支承轴；每个C形板构件121、122均具有自其中心孔123贯通到其外圆周面的第二径向通槽124，所述第二径向通槽124与所述第一径向通槽114对齐，从而可供电缆通过并到达中心孔113、123；和

[0061] 齿轮箱130，所述齿轮箱130具有间隔布置的第一端板131和第二端板132，第一端板131和第二端板132的优选结构分别如图9和图10所示，所述开合齿轮110容纳于所述第一端板131和所述第二端板132之间，每个C形板构件121、122的外圆周面分别与对应的端板131、132的中心孔133形成轴孔配合，每个端板131、132均具有与其中心孔133贯通的径向开口134，两个端板131、132的径向开口彼此对正，形成所述齿轮箱130的径向开口，用于供电缆通过。例如，当开合齿轮110的第一径向通槽114对准端板131、132径向开口134时，即图7-8所示的位置，电缆便可经由所述径向开口134和第一径向通槽114进入开口齿轮110的内孔中。

[0062] 本发明的齿轮组件在用于电缆绝缘层剥除装置时，相应的切割组件可以固定至所述开合齿轮110，优选固定至其中的一个C型板构件，从而当开合齿轮110在小齿轮120的啮合传动作用下旋转时，相应的切割组件便会随之一起旋转，而由于电缆位于开合齿轮110的内孔中，因此，开合齿轮110自身便是围绕电缆旋转，切割组件也就是围绕电缆旋转，于是，切割组件上的切割刀具便会将电缆绝缘层切开并剥除。

[0063] 为实现对开合齿轮110的轴向限位，可以在齿轮主体部111的端面上设置限位结构，如凸台结构，用于与齿轮箱130的内壁面(也即相应的端板131、132)的内侧面接触限位。

[0064] 优选地，每个C形板构件121、122的轴向外侧端(也即背离所述开合齿轮110的一端)设有径向凸缘(图中未示出)，所述径向凸缘抵靠对应的端板的外侧面，实现对所述开合齿轮110的轴向限位。这种情况下，开合齿轮110的齿轮主体部111的厚度可以保持恒定，从而可以节约制造成本。

[0065] 优选地，如图9和图10所示，每个端板131、132的径向开口134的宽度在径向向外的方向上逐渐变大，形成一种喇叭形扩展的开口，从而可在将电缆纳入开合齿轮110的内孔中的过程中，对电缆进行导向。由于采用本发明的齿轮组件的电缆绝缘层剥除装置在具体工

作时需要操作者手持绝缘杆组件的下端将整个装置举高，以便将架空电缆纳入开合齿轮110的内孔中，这种抬头举高的操作难度较大，该喇叭形扩展的开口将大大提高工作效率。

[0066] 优选地，如图9和图10所示，每个端板131、132的径向开口134的边缘的轮廓为凸曲线形，从而可以为电缆提供更大的引导空间，进一步降低操作难度。

[0067] 优选地，如图7-8所示，所述齿轮箱130还具有箱体框架构件140，其具体的优选结构可参见图11。其中，在图示的优选实施方式中，所述第一端板131和所述第二端板132分别固定至所述箱体框架构件140的两侧，以共同限定出所述齿轮箱130的内腔。在未示出的另一替代实施方式中，箱体框架构件140可以与所述第一端板131和所述第二端板132中的任一者一体成型。如图11所示，所述箱体框架构件140具有彼此相通的第一内孔141和第二内孔142，分别用于容纳所述小齿轮120和所述开合齿轮110。所述箱体框架构件140同样具有与所述第二内孔142贯通的径向开口143，用于供电缆通过。也即，两个端板131、132的径向开口134和箱体框架构件140的径向开口共同构成齿轮箱130的径向开口。当开合齿轮110的第一径向通槽114转动到朝向所述齿轮箱130的径向开口时，电缆便可经由所述齿轮箱130的径向开口和所述第一径向通槽114进入所述开合齿轮110的内孔中，从而将齿轮组件悬挂在电缆上，也就可以将整个电缆绝缘层剥除装置悬挂在电缆上。

[0068] 优选地，如图8和图11所示，所述箱体框架构件140的径向开口143的下边缘处，设置有向下倾斜的支承部144，用于支承处于打开状态的齿轮补缺部112，如图7所示。支承部144能够保证齿轮补缺部112打开适当的角度，从而在齿轮主体部111的转动过程中，齿轮补缺部112在所述支承部144的承托下，能够容易地朝向闭合状态枢转。

[0069] 优选地，如图7所示，所述箱体框架构件140的径向开口143的下边缘低于每个端板131、132的径向开口134的下边缘，使得所述支承部144隐藏于所述第一端板131和所述第二端板132之间，这使得当开合齿轮110的第一径向通槽114转动到朝向所述齿轮箱130的径向开口时，处于打开状态的齿轮补缺部112仍然部分地位于所述第一端板131和所述第二端板132之间，不会影响电缆的进出。

[0070] 本发明的第三方面还提供了一种电缆绝缘层自动剥除装置，用于将架空电缆上的绝缘层的一部分进行剥除。如图13-14所示，所述电缆绝缘层自动剥除装置包括齿轮组件100、切割组件200和绝缘杆组件(未示出)。

[0071] 其中，所述齿轮组件100可以是本发明前面所提供的齿轮组件，也可以现有技术中同类设备中所采用的齿轮组件。在以下的具体描述中，齿轮组件100为本发明前面所提供的齿轮组件，也即，所述齿轮组件100包括本发明前面所提供的开合齿轮110，用于将电缆纳入所述开合齿轮110的内孔中而使所述齿轮组件100悬挂在电缆上。

[0072] 所述绝缘杆组件用于连接至所述齿轮组件100，以便供操作者将齿轮组件100举高，从而接合相应的架空电缆。

[0073] 所述切割组件200安装至所述齿轮组件100，以便在所述开合齿轮110的旋转带动下围绕电缆旋转，从而对电缆绝缘层进行切割；

[0074] 特别地，如图13-14所示，本发明的电缆绝缘层自动剥除装置还包括遥控组件(未示出)、第一驱动组件300和第二驱动组件400；

[0075] 所述遥控组件用于向所述第一驱动组件300、所述第二驱动组件400发送控制信号，以便控制所述第一驱动组件300和所述第二驱动组件400的自动启停；所述遥控组件以

无线连接方式发送相应的控制信号。

[0076] 所述第一驱动组件300连接至所述齿轮组件100，以驱动所述开合齿轮110旋转；其中，所述第一驱动组件300包括第一控制器(未示出)、第一储能部件301和第一电机(未示出)，所述第一储能部件301与所述第一电机电连接，用于向所述第一电机供能，所述第一控制器用于接收所述遥控组件的控制信号，以便接通或断开所述第一电机的正转回路、反转回路，从而使所述第一电机正转或反转。

[0077] 所述第二驱动组件400连接至所述切割组件200，用于驱动所述切割组件200中的切割刀具(未示出)切入电缆绝缘层；其中，所述第二驱动组件400包括第二控制器(未示出)、第二储能部件401和第二电机，所述第二储能部件401与所述第二电机电连接，用于向所述第二电机供能，所述第二控制器用于接收所述遥控组件的控制信号，以便接通或断开所述第二电机的正转回路、反转回路，从而使所述第二电机正转或反转。

[0078] 其中，所述第一储能部件301和所述第二储能部件302例如为电池包，可以包括任何类型的充电或非充电电池，优选为锂离子电池。

[0079] 本发明的电缆绝缘层自动剥除装置在工作时，操作者只需要按动遥控组件上的控制按钮，例如第一电机正转按钮、第一电机反转按钮、第二电机正转按钮、或者第二电机反转按钮，便可自动实现切割组件200围绕电缆的正转(如为了剥除电缆绝缘层)、反转(如为了将开合齿轮110的第一径向通槽114调整到朝向齿轮箱130的径向开口的位置以便使装置能从电缆上退下)，或者自动实现切割组件200上的切割刀具的切入、退刀等，从而能够自动地完成电缆绝缘层的剥除。相比于现有技术的手动式电缆绝缘层剥除装置，能够明显提高工作效率，减轻操作者的劳动强度。

[0080] 特别地，本发明的电缆绝缘层自动剥除装置能够在任何时候都轻松地实现切割刀具的退刀，从而在出现意外状况导致切割刀具卡死时，都能方便地通过遥控组件控制第二电机反转而使切割刀具从绝缘层中退出(与作业结束后的正常退刀无异)，继而就可以重新进行切割，或者从电缆上取下该自动剥除装置。相比之下，现有技术的手动式电缆绝缘层剥除装置在操纵切割刀具的切入、退刀时，需要操作者用另一根长长的绝缘杆拧动切割组件200上相应的旋钮而实现，而要完成该拧动操作，则必须是该旋钮朝向下方才行。然而，切割刀具卡死的情况可能发生在任何时候，因而该切割组件200上的相应的旋钮也可能朝向任何方向，例如倾斜向下、水平、倾斜向上、竖直向上等等，除了竖直向下以外的这些情况下，地面上的操作者都无法用绝缘杆进行拧动操作，只能采用专用设备将专人举升到电缆的高度上，从而近距离地手动拧动旋钮，使切割刀具退出，整个过程非常费时费力，需要调度专用设备，非常容易导致工期延误，且对于操作者的危险性较高。

[0081] 优选地，如前所述，所述齿轮组件100包括小齿轮120和齿轮箱130，所述开合齿轮110转动自如地容纳于所述齿轮箱130的内腔中，所述小齿轮120与所述开合齿轮110啮合传动，所述第一电机则固定至所述齿轮箱130，所述第一电机的电机轴与所述小齿轮120传动连接，例如，所述第一电机的电机轴可以直接插入小齿轮120的中心孔中，也可以经由其他传动机构(如齿轮传动机构或同步带机构)与小齿轮120的轴传动连接。于是，第一电机的正转或反转便可以方便地带动开合齿轮110正转或反转。

[0082] 优选地，如图13-14所示，所述第一驱动组件300包括第一壳体302，所述第一电机和所述第一控制器容纳于所述第一壳体302中，所述第一储能部件301固定于所述第一壳体

302的侧面，例如通过接线端子直接与第一电机电连接，所述第一壳体302固定至所述齿轮箱130。第一壳体302能够有效保护第一电机和第一控制器，同时方便第一储能部件301的安装固定。

[0083] 优选地，如图13-14所示，所述齿轮箱130的一侧(在具体工作时为下侧)设有连接套筒145，所述绝缘杆组件的一端插接于所述连接套筒145中。如图11所示，所述连接套筒145设置在箱体框架构件140上，并且优选设置在靠近第一内孔141的位置处，并且所述连接套筒145的轴线优选与所述第二内孔142的轴线正交，也即与所述开合齿轮110的轴线正交。

[0084] 本发明的电缆绝缘层自动剥除装置在工作时，连接套筒145的自由端指向下方，小齿轮120也位于开合齿轮110的下方，如图8所示。由于第一驱动组件300与小齿轮120直接相连，因此第一驱动组件300整体位于开合齿轮110的中心孔113的下方，也就是位于架空电缆的下方，这种结构有利于保持电缆绝缘层自动剥除装置悬挂在电缆上的稳定性，从而可方便操作者的操作，降低其劳动强度。

[0085] 优选地，所述齿轮箱130径向开口的朝向与所述连接套筒145的轴线方向之间的夹角为60-85°，优选为70-75°，如图15所示。这使得：在正常使用状态下，齿轮箱130的径向开口略向下倾斜，从而能够比较可靠地悬挂在电缆上，不易脱落，方便操作者的操作，同时又不会增大操作结束后从电缆上取下该装置时的难度。

[0086] 优选地，如图13所示，所述切割组件200通过转接件500安装至所述齿轮组件100，其中，所述转接件500为横截面呈L形的直角板状构件，包括彼此垂直的第一转接板501和第二转接板502，所述第一转接板501固定在所述齿轮组件100的轴向端面上，例如固定至第一C形板构件121上，所述切割组件200和所述第二驱动组件400分别安装至所述第二转接板502，并且优选分别位于第二转接板502的两侧。转接件500使切割组件200和第二驱动组件400均与齿轮箱130保持了合理的间距，避免了碰触或干涉，同时还简化了二者的安装。

[0087] 优选地，所述切割组件200包括相对安装的第一夹持块201和第二夹持块202，用于夹持电缆的外表面，所述切割刀具(未示出)安装在所述第一夹持块201或所述第二夹持块202上。作为优选示例，如图13所示，第一夹持块201上设置有刀具安装槽203，所述切割刀具安装于所述刀具安装槽203中，刀尖突出于所述第一夹持块201的夹持面。

[0088] 在一种优选实施方式中，所述第一夹持块201和所述第二夹持块202在所述第二电机的驱动下同步地朝向彼此或远离彼此运动，当二者朝向彼此运动时，所述第一夹持块201和所述第二夹持块202逐渐夹紧电缆的外表面，并在夹紧过程中使切割刀具切入电缆绝缘层中。在另一种替代实施方式中，也可以是仅所述第一夹持块201和所述第二夹持块202中的一者在所述第二电机的驱动下朝向另一者或远离另一者运动，而另一者相对于所述转接件500则是固定不动的。

[0089] 优选地，如图13所示，所述第一夹持块201和所述第二夹持块202上设有彼此相对的V型槽204，用于对电缆外表面进行限位，以防止在切割过程中电缆从切割组件200中偏离出来。

[0090] 优选地，如图13-14所示，每个V型槽204的槽面均设有多个沟槽，这些沟槽优选均匀布置，各个沟槽的延伸方向与所述槽面的宽度方向一致，这种结构使得两个V型槽204夹紧电缆外表面时，仅相邻沟槽间的凸起部分接触电缆外表面，从而大大减小了槽面与电缆外表面之间的接触面积，从而可减小二者之间的摩擦，使切割组件200的旋转顺畅。

[0091] 优选地，在未示出的一种优选实施方式中，每个V型槽204中至少安装有一对滚轮，每对滚轮相对于V型槽204的对中面对称布置。滚轮可以代替V型槽204的槽面接触电缆外表面，从而在切割组件200围绕电缆旋转时，使切割组件200与电缆外表面之间形成滚动摩擦，使切割组件200的旋转更顺畅。

[0092] 优选地，如图13所示，所述切割组件200包括平行布置的两根导向柱205和布置在两根导向柱205之间的左右旋丝杠206，两根导向柱205均滑动地穿过所述第一夹持块201和所述第二夹持块202，以便为所述第一夹持块201和所述第二夹持块202提供滑动导向。所述第一夹持块201和所述第二夹持块202分别与所述左右旋丝杠206的右旋螺纹和左旋螺纹配合，所述第二电机驱动所述左右旋丝杠206旋转。这样，当第二电机旋转时，便可通过左右旋丝杠206同时驱动所述第一夹持块201和所述第二夹持块202沿相反的方向同步运动，即，朝向彼此或远离彼此运动。

[0093] 优选地，所述第二驱动组件400包括第二壳体402，所述第二电机和所述第二控制器容纳于所述第二壳体402中，所述第二储能部件401固定于所述第二壳体402的侧面，例如通过接线端子直接与第二电机电连接，所述第二壳体402固定至所述第二转接板502。第二壳体402能够有效保护第二电机和第二控制器，同时方便第二储能部件401的安装固定。

[0094] 优选地，本发明的电缆绝缘层剥除装置中，所述遥控组件固定于所述绝缘杆组件上，例如固定在靠近下端(即手持端)的预定尺寸范围内，从而便于操作者在手握绝缘杆组件并举高作业的同时进行遥控操作。作为示例，遥控组件上例如设置有正转、反转、切入、退出等按键，分别用于控制第一电机正转(目的是使切割组件200跟随正转以剥除电缆绝缘层)、第一电机反转(目的是使开合齿轮反向旋转到第一径向通槽114对准齿轮箱130的径向开口的位置，以便使电缆从中退出)、第二电机正转(目的是使切割组件200夹紧电缆从而使切割刀具切入绝缘层中)、第二电机反转(目的是使切割组件松开对电缆的夹持从而使切割刀具从电缆绝缘层中退出)等。操作者只需要在手握绝缘杆组件的同时，按动相应的按钮，即可方便快捷地完成电缆绝缘层的剥除。

[0095] 本领域的技术人员能够理解的是，在不冲突的前提下，上述各优选方案可以自由地组合、叠加。

[0096] 应当理解，上述的实施方式仅是示例性的，而非限制性的，在不偏离本发明的基本原理的情况下，本领域的技术人员可以针对上述细节做出的各种明显的或等同的修改或替换，都将包含于本发明的权利要求范围内。

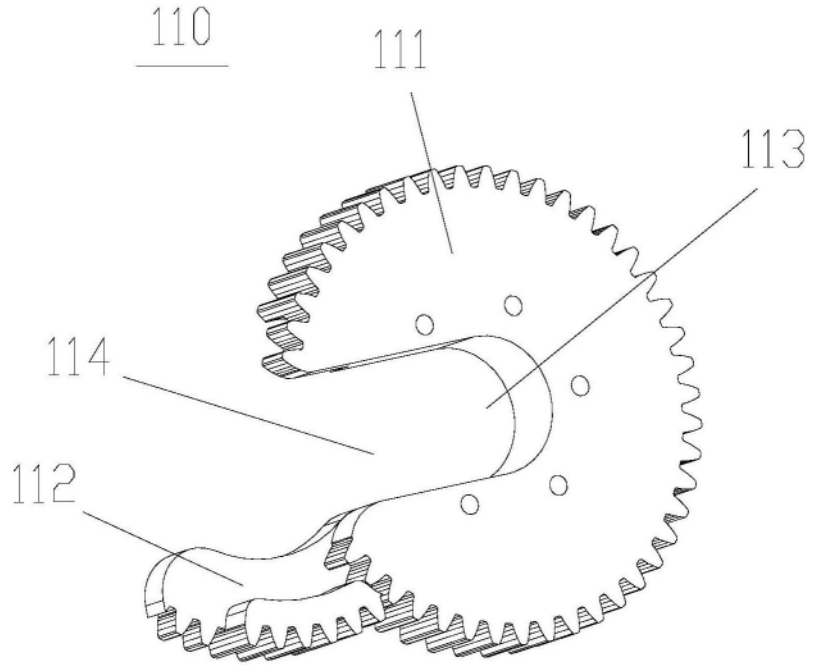


图1

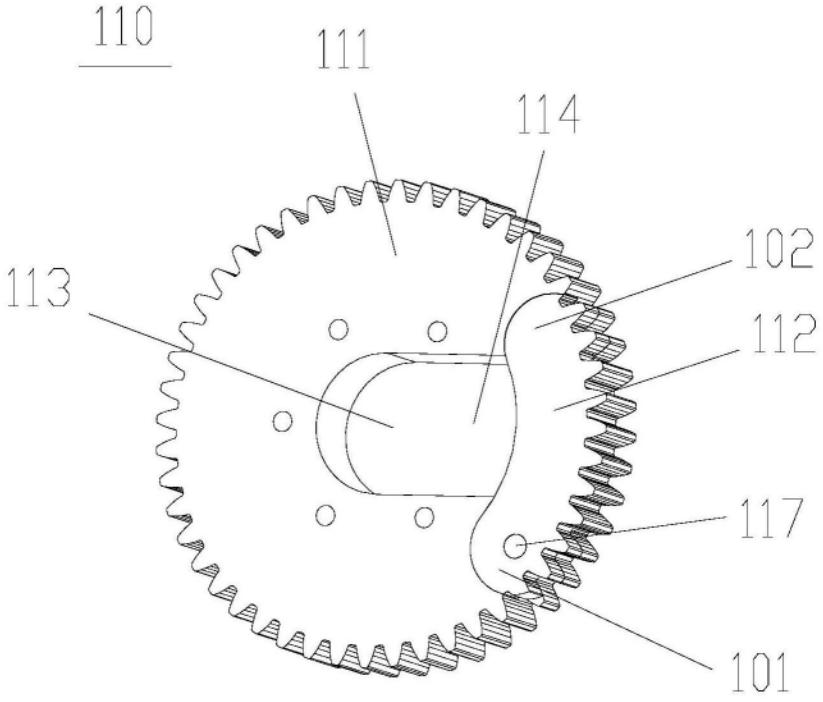


图2

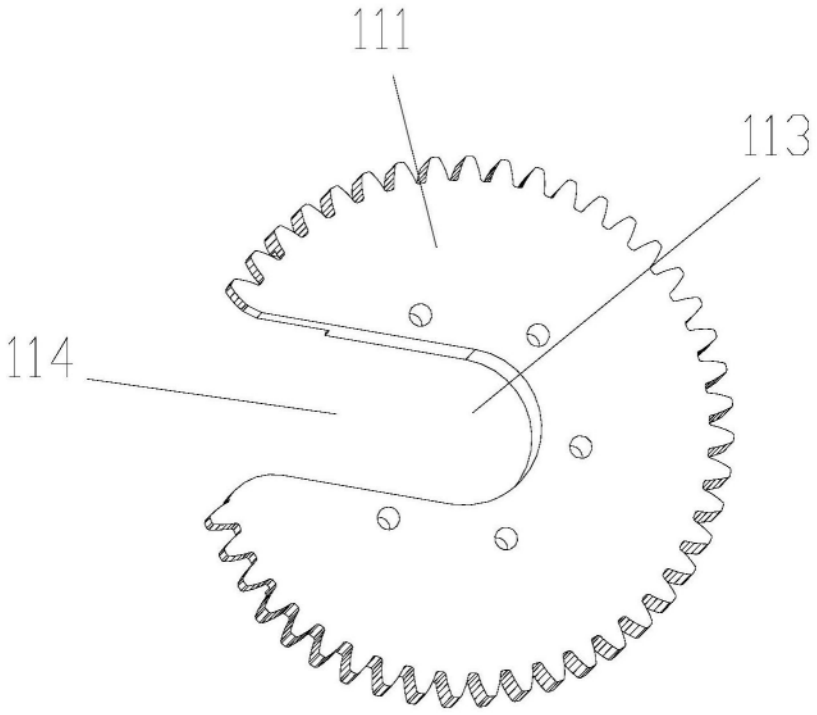


图3

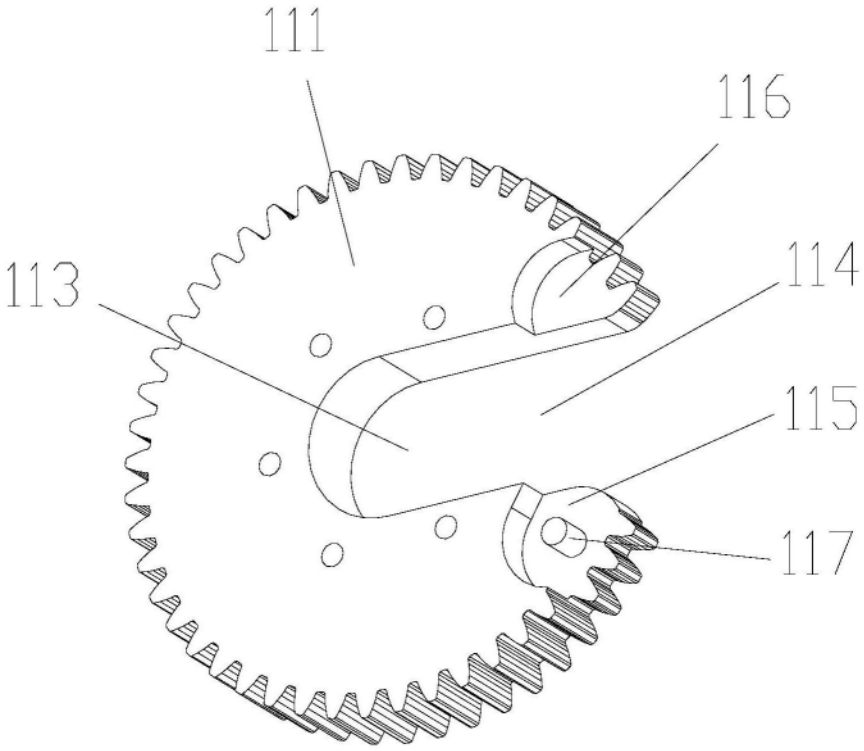


图4

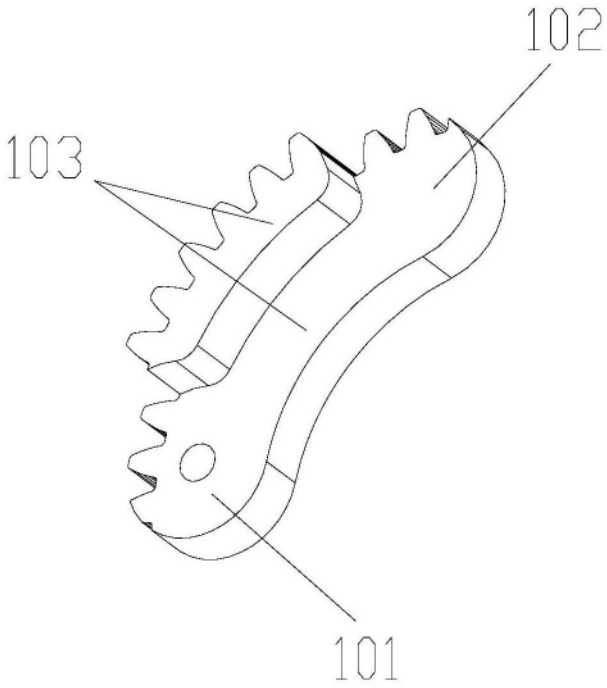


图5

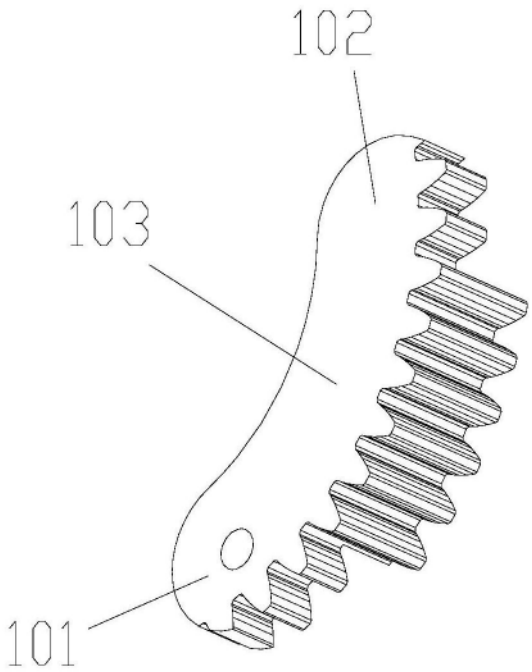


图6

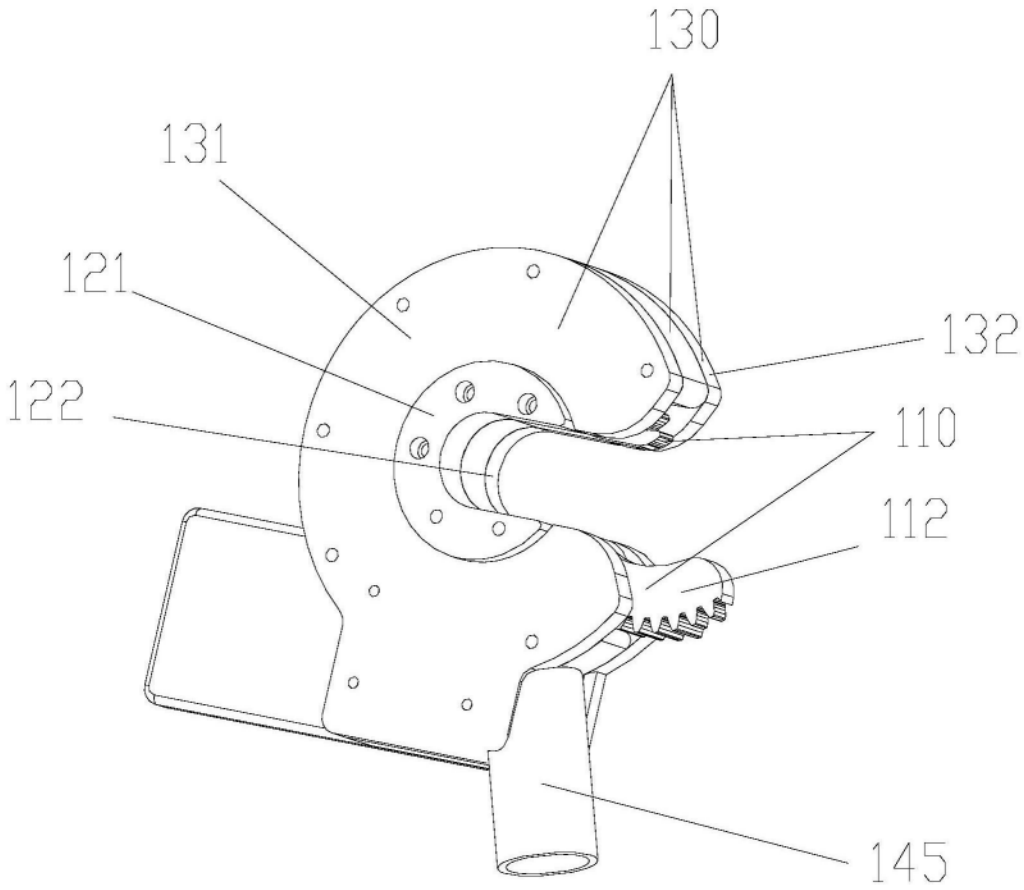


图7

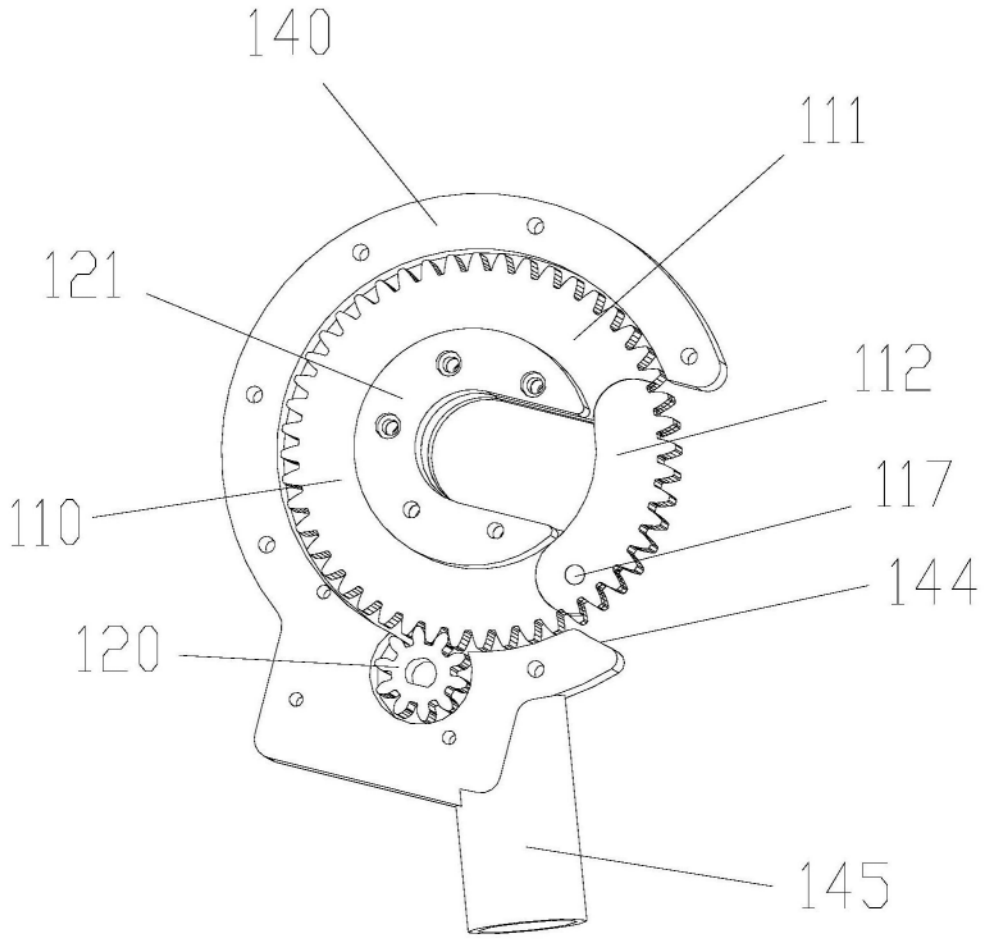


图8

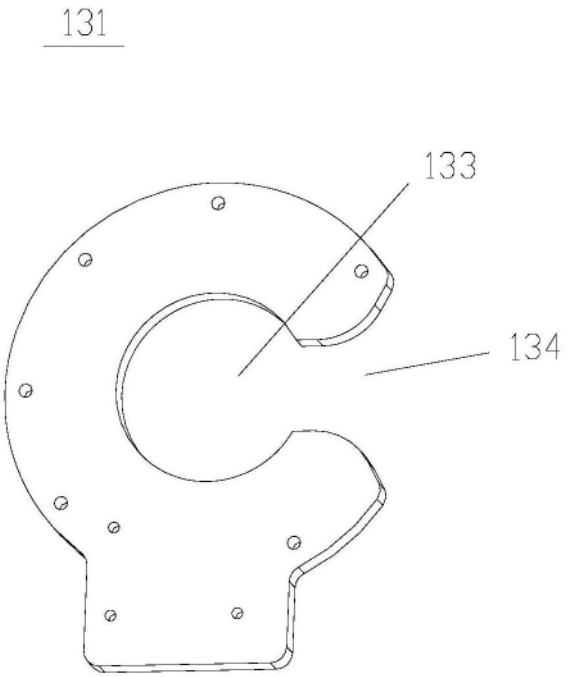


图9

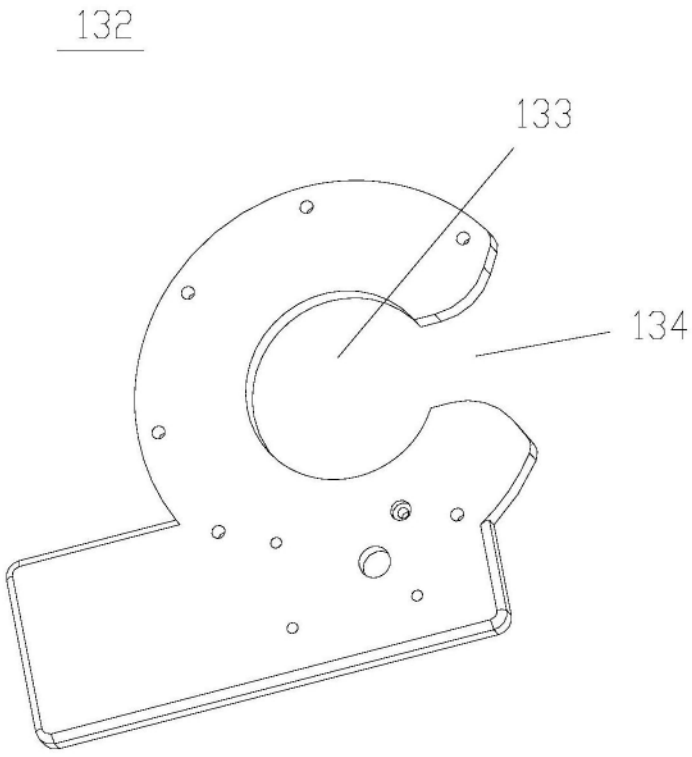


图10

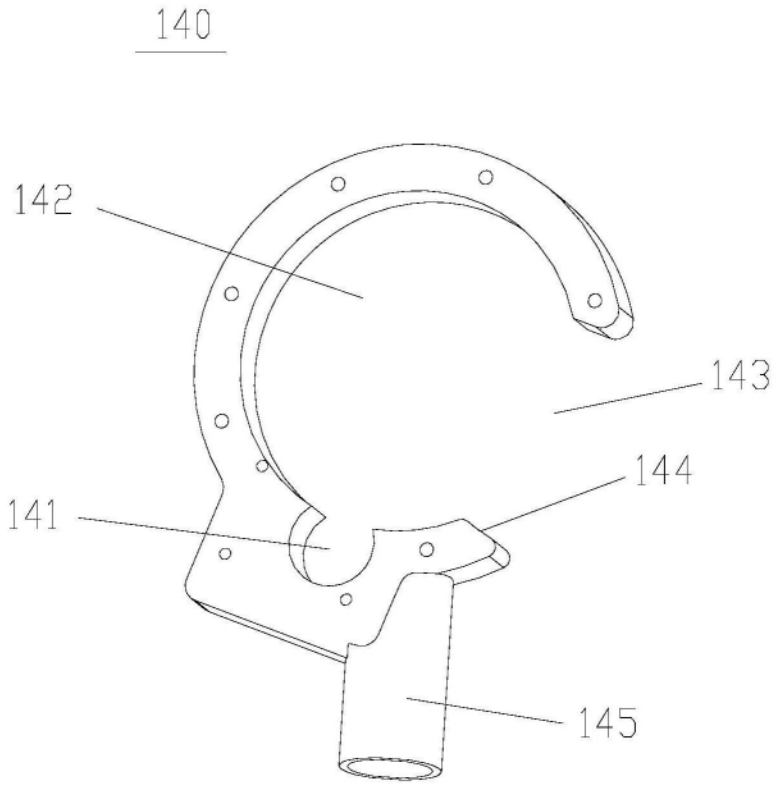


图11

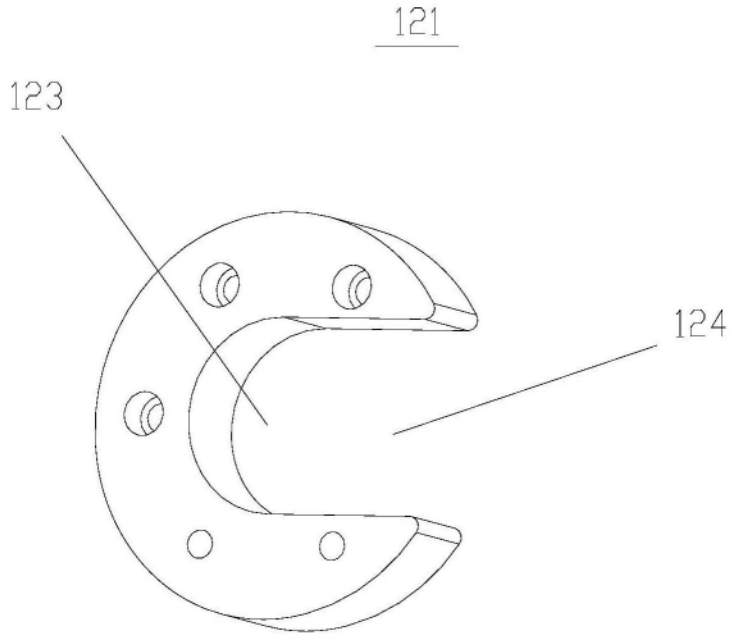


图12

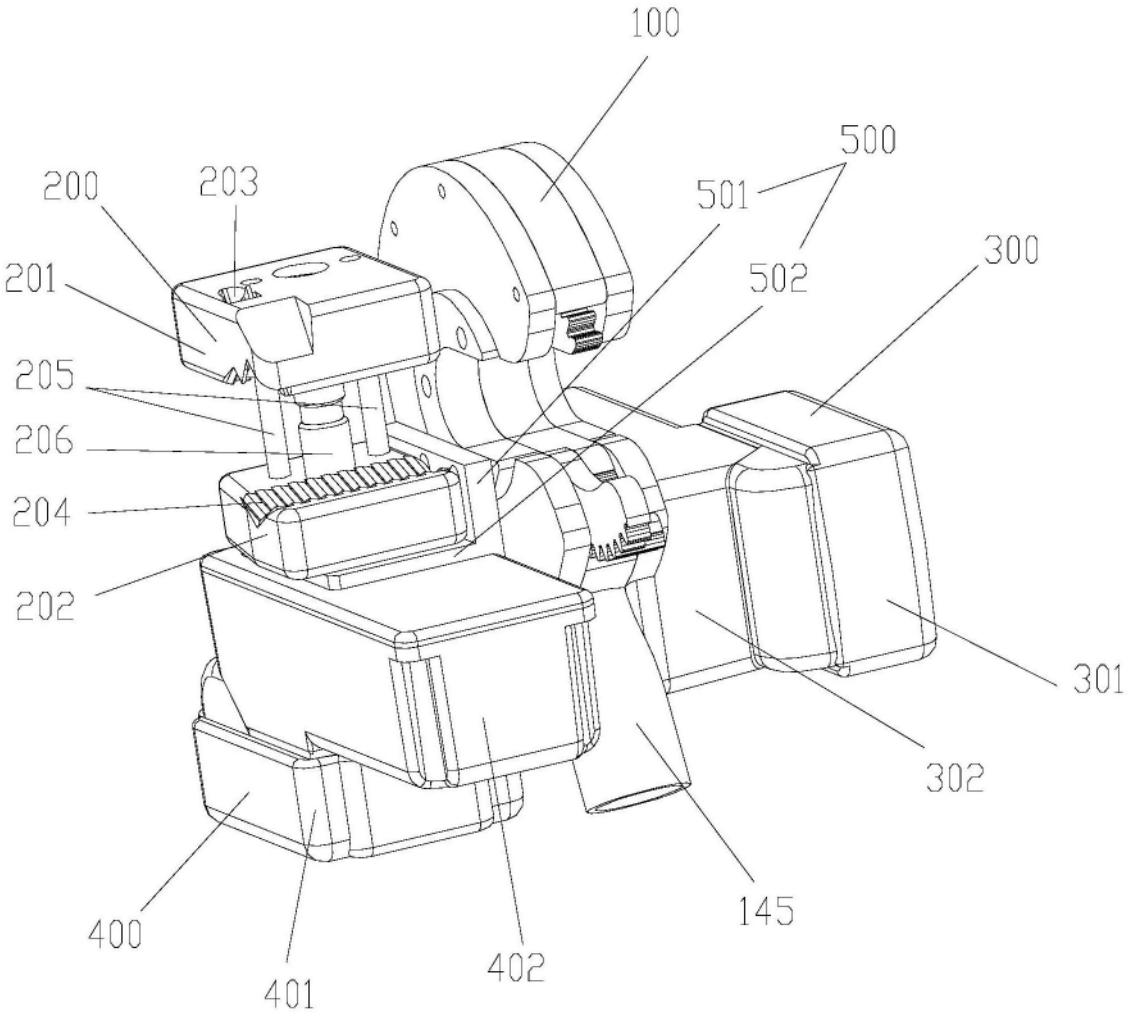

100
500
501
502
200
203
201
300
205
206
204
202
301
302
145
400
401
402

图13

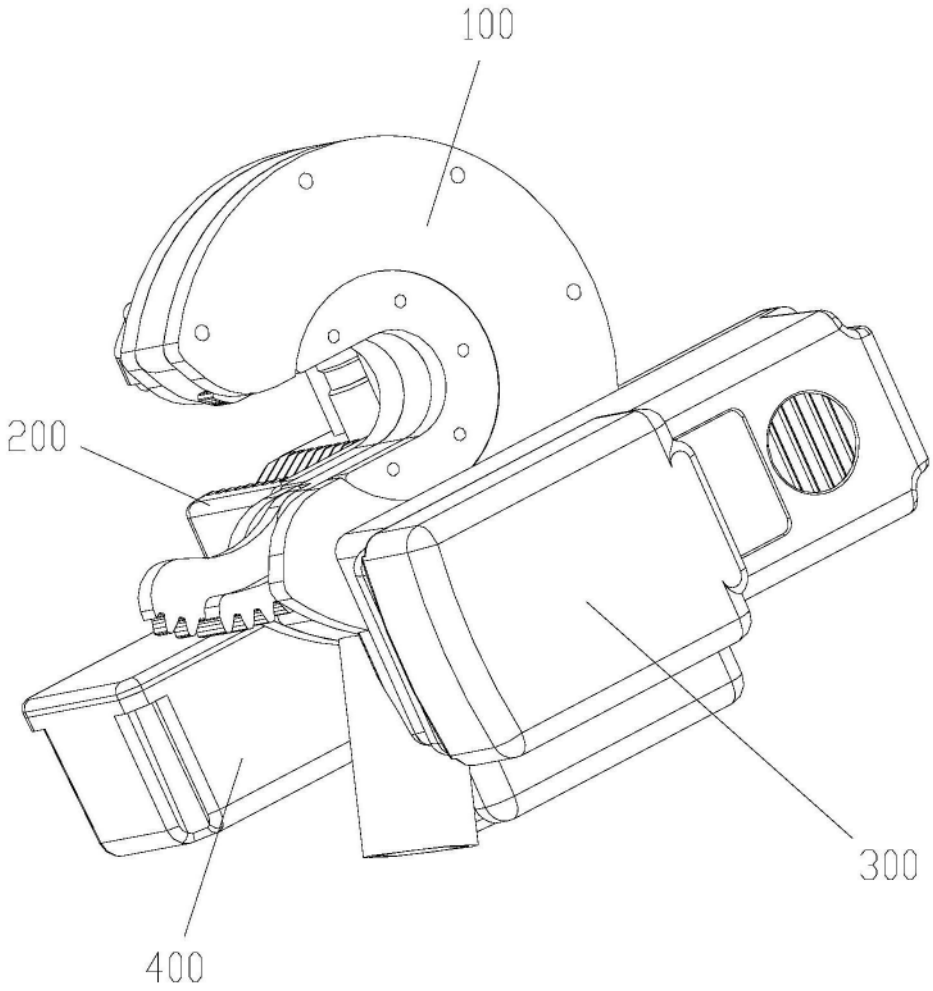


图14

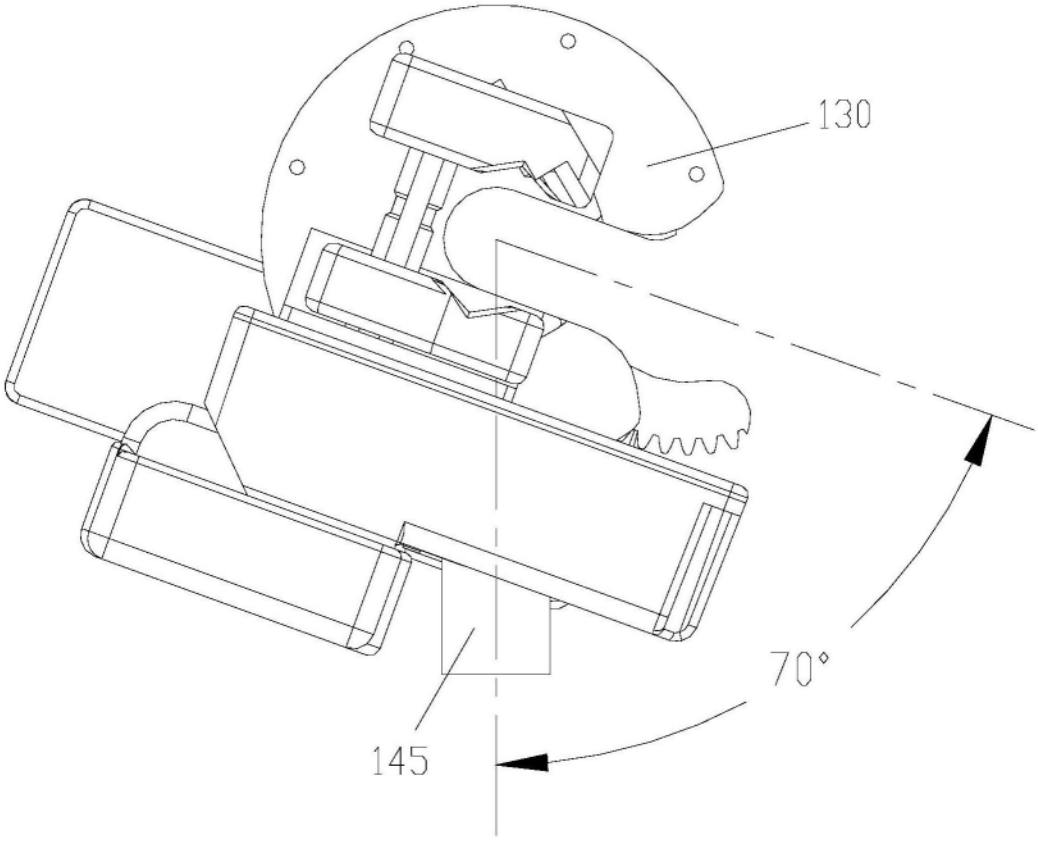


图15