

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2021年2月18日 (18.02.2021)



(10) 国际公布号  
**WO 2021/027909 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H01H 71/08* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/109086
- (22) 国际申请日: 2020年8月14日 (14.08.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201910755935.3 2019年8月15日 (15.08.2019) CN  
201910755902.9 2019年8月15日 (15.08.2019) CN
- (71) 申请人: 上海量乘机电科技有限公司 (SHANGHAI LEADING CONNECTION MECHATRONICS TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国上海市虹口区柳营路125号501室-8A102, Shanghai 200083 (CN)。江苏洛凯机电股份有限公司 (JIANGSU LUOKAI MECHANICAL AND ELECTRICAL CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省常州市武进区洛阳镇永安里路101号, Jiangsu 213104 (CN)。
- (72) 发明人: 施政 (SHI, Zheng); 中国上海市虹口区柳营路125号501室-8A102, Shanghai 200083 (CN)。
- (74) 代理人: 上海专利商标事务所有限公司 (SHANGHAI PATENT & TRADEMARK LAW OFFICE, LLC); 中国上海市桂平路435号, Shanghai 200233 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) Title: ELECTRIC SWITCHING APPARATUS

(54) 发明名称: 电开关装置

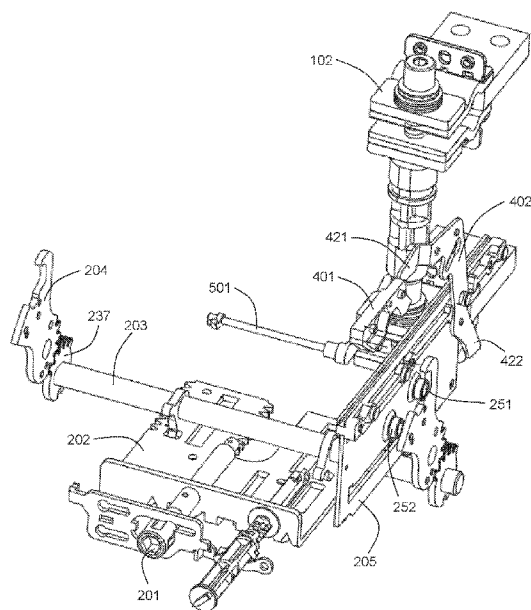


图 5

(57) Abstract: Disclosed in the present invention is an electric switching apparatus, comprising a drawer apparatus, an electric connection apparatus, a driving mechanism, and a locking mechanism. The driving mechanism drives a breaker body to move; the relative positions of the breaker body and the drawer apparatus comprise: a separate position, a trial position, a connected but not clamped position, and a connected and clamped position. A busbar of the breaker body at the separate position is separated from the electric connection apparatus, and the breaker body cannot be switched on. The busbar of the breaker body at the trial position is separated from the electric connection apparatus, and the breaker body can be switched on. The busbar of the breaker body at the connected but not clamped position is in touch with the electric connection apparatus, the electric connection apparatus does not clamp the busbar, and the breaker body cannot be switched on. The busbar of the breaker body at the connected and clamped position is in touch with the electric connection apparatus, the electric connection apparatus clamps the busbar, and the breaker body can be switched on.

WO 2021/027909 A1

NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

**(57) 摘要:** 本发明揭示了一种电开关装置, 包括: 抽屉装置、电连接装置、驱动机构和锁紧机构。驱动机构驱动断路器本体移动, 断路器本体与抽屉装置的相对位置包括: 分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置。在分离位置断路器本体的母排与电连接装置分离, 断路器本体不能合闸。在试验位置断路器本体的母排与电连接装置分离, 断路器本体能合闸。在连接未夹紧位置断路器本体的母排与电连接装置接触, 电连接装置未夹紧母排, 断路器本体不能合闸。在连接夹紧位置断路器本体的母排与电连接装置接触, 电连接装置夹紧母排, 断路器本体能合闸。

## 电开关装置

### 技术领域

本发明涉及电器装置领域，更具体地说，涉及抽出式结构的电开关装置。

### 背景技术

电开关装置通常具有抽出式结构，常用的电开关装置包括：万能式断路器、塑壳断路器、带抽屉装置的自动转换开关、中压断路器、中压开关柜等。抽出式结构的装置包括本体和抽屉装置。本体上使用桥型触头作为本体母排，抽屉装置上设置触桥用于与本体母排实现电连接。抽屉装置上的触桥与外接的进出线端连接。当把本体推进抽屉装置时，本体母排与触桥接触形成导电通路，本体与外接的进出线端连通。当把本体拉出抽屉装置时，本体母排与触桥脱离，切断导电通路，实现隔离，以便于测试或者维修。本体母排与触桥就构成了抽出式结构的电器装置的电连接装置。在部分的产品中，也会把桥型触头设置在抽出式装置上而把触桥设置在本体上，但这种配置中依旧是由母排与触桥就构成了抽出式结构的电器装置的电连接装置，就基本原理上与前述的结构相同。

在本申请的申请人已经提交的公布号为 CN111403939A、CN111403938A 的专利申请，以及公告号为 CN211017487U、CN211045800U 的专利中，介绍了现有技术中使用的电连接装置存在的缺陷，并且提出了一种新型结构的电连接装置。该新型结构的电连接装置将插入退出过程与夹紧过程分开，降低的操作难度，同时也确保的夹紧力和电连接的接触面积，有效提升的电连接的电气性能。

由于该新型的电连接装置的结构与传统的电连接装置显著不同，使用该新型的电连接装置的电开关装置需要配套与之相应的驱动操作机构。

### 发明内容

根据本发明的一实施例，提出一种电开关装置，包括：抽屉装置、电连接装置、驱动机构和锁紧机构。断路器本体进入或者退出抽屉装置。电连接装置安装在抽屉装置上，电连接装置具有夹紧机构，电连接装置连通断路器本体的母排和外部电路。驱动机构驱动断路器本体移动，使得断路器本体的母排进入电连接装置区域或者离开。锁紧机构驱动电连接装置的夹紧机构，

使得电连接装置夹紧或者放松断路器本体的母排。驱动机构驱动断路器本体移动，断路器本体与抽屉装置的相对位置包括：分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置。在分离位置断路器本体的母排与电连接装置分离，断路器本体不能合闸。在试验位置断路器本体的母排与电连接装置分离，断路器本体能合闸。在连接未夹紧位置断路器本体的母排与电连接装置接触，电连接装置未夹紧母排，断路器本体不能合闸。在连接夹紧位置断路器本体的母排与电连接装置接触，电连接装置夹紧母排，断路器本体能合闸。

在一个实施例中，驱动机构安装在抽屉装置上，驱动机构包括：驱动轴、滑动板、主轴和托板。驱动轴的一端连接手柄，转动手柄带动驱动轴转动。滑动板安装在驱动轴上，驱动轴的转动转化为滑动板的滑动，驱动轴驱动滑动板移动，滑动板朝向抽屉装置的内侧或者外侧移动，带动断路器本体进入或者退出抽屉装置。主轴安装在抽屉装置上，主轴与滑动板配合，滑动板移动到分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置，主轴相应地转动到分离角度、试验角度、连接未夹紧角度和连接夹紧角度。托板安装在抽屉装置上，托板带动断路器本体移动，托板与主轴配合，主轴转动到分离角度、试验角度、连接未夹紧角度和连接夹紧角度，托板将断路器本体带动到分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置。

在一个实施例中，滑动板上具有第一驱动槽、第二驱动槽、解锁槽和联锁槽。主轴上安装有第一悬臂和第二悬臂，第一悬臂具有分叉的第一驱动杆和联锁杆，第二悬臂具有分叉的第二驱动杆和解锁杆。其中第一驱动槽和联锁槽与第一悬臂上的第一驱动杆和联锁杆形成驱动耦合，第二驱动槽和解锁槽与第二悬臂上的第二驱动杆和解锁杆形成驱动耦合。

在一个实施例中，断路器本体进入抽屉装置，依次经过分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置；

在分离位置，主轴位于分离角度，第一驱动杆位于第一驱动槽中，第二驱动杆位于第二驱动槽中，解锁杆与解锁槽不作用，联锁杆与联锁槽不作用；

从分离位置移动到试验位置，滑动板朝向抽屉装置的内侧移动，第一驱动槽的外侧端推动第一驱动杆，第二驱动槽的外侧端推动第二驱动杆，使得主轴转动到试验角度，解锁杆与解锁槽不作用，联锁杆与联锁槽不作用；

从试验位置移动到连接未夹紧位置，滑动板朝向抽屉装置的内侧移动，第一驱动槽的外侧端推动第一驱动杆直至第一驱动杆脱离第一驱动槽，第二

驱动槽的外侧端推动第二驱动杆直至第二驱动杆脱出第二驱动槽，使得主轴转动到连接未夹紧角度，解锁杆进入解锁槽但解锁杆与解锁槽不作用，联锁杆与联锁槽不作用；

从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置，滑动板朝向抽屉装置的内侧移动，解锁槽的外侧端推动解锁杆使得主轴转动到连接夹紧角度，联锁杆进入到联锁槽但联锁杆与联锁槽不作用。

在一个实施例中，断路器本体退出抽屉装置，依次经过连接夹紧位置、连接未夹紧位置、试验位置和分离位置；

在连接夹紧位置，主轴位于连接夹紧角度，联锁杆位于联锁槽中，解锁杆位于解锁槽中，第一驱动杆与第一驱动槽不作用，第二驱动杆与第二驱动槽不作用；

从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，滑动板朝向抽屉装置的外侧移动，联锁槽的内侧端推动联锁杆直至联锁杆脱出联锁槽，使得主轴转动到连接未夹紧角度，解锁杆位于解锁槽中但解锁杆与解锁槽不作用，第一驱动杆与第一驱动槽不作用，第二驱动杆与第二驱动槽不作用；

从连接未夹紧位置到试验位置，滑动板朝向抽屉装置的外侧移动，解锁槽的内侧端推动解锁杆，使得主轴从连接未夹紧角度向试验角度转动，第一驱动杆进入到第一驱动槽中，第二驱动杆进入到第二驱动槽中，解锁槽的内侧端推动解锁杆直至解锁杆脱出解锁槽，第一驱动槽的内侧端继续推动第一驱动杆，第二驱动槽的内侧端继续推动第二驱动杆，使得主轴转动到试验角度；

从试验位置到分离位置，滑动板朝向抽屉装置的外侧移动，第一驱动槽的内侧端推动第一驱动杆，第二驱动槽的内侧端推动第二驱动杆，使得主轴转动到分离角度，第一驱动杆保持在第一驱动槽中，第二驱动杆保持在第二驱动槽中。

在一个实施例中，主轴的两端安装有传动齿轮，托板的底部呈圆形且具有传动齿，传动齿与传动齿轮咬合，主轴转动带动托板转动。托板的内侧壁向顶部延伸形成联锁板，托板的顶部的内侧端形成驱动凹槽，托板的顶部的外侧端形成连接面，托板的外侧壁的顶部呈凸角，形成退出驱动部。

在一个实施例中，还包括一侧面滑板，侧面滑板上具有进入轴销和退出轴销，断路器本体安装在侧面滑板上，进入轴销位于内侧，退出轴销位于外

侧，断路器本体进入抽屉装置，依次经过分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置；

在分离位置，主轴位于分离角度，托板也位于分离角度，侧面滑板的进入轴销位于驱动凹槽中，断路器本体位于分离位置；

从分离位置移动到试验位置，主轴从分离角度转动到试验角度，带动托板也从分离角度转动到试验角度，驱动凹槽的外侧端推动侧面滑板的进入轴销，带动断路器本体从分离位置移动到试验位置；

从试验位置移动到连接未夹紧位置，主轴从试验角度转动到连接未夹紧角度，带动托板也从试验角度转动到连接未夹紧角度，驱动凹槽的外侧端推动侧面滑板的进入轴销直至进入轴销从驱动凹槽脱出并停留在托板的连接面上，带动断路器本体从试验位置移动到连接未夹紧位置；

从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置，主轴从连接未夹紧角度转动到连接夹紧角度，带动托板也从连接未夹紧角度转动到连接夹紧角度，进入轴销在托板的连接面上滑移，托板与进入轴销不作用，断路器本体不移动。

在一个实施例中，断路器本体退出抽屉装置，依次经过连接夹紧位置、连接未夹紧位置、试验位置和分离位置；

在连接夹紧位置，主轴位于连接夹紧角度，托板位于连接夹紧角度，侧面滑板的进入轴销位于托板的连接面上，侧面滑板的退出轴销与托板不接触；

从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，主轴从连接夹紧角度转动到连接未夹紧角度，带动托板也从连接夹紧角度转动到连接未夹紧角度，进入轴销在托板的连接面上滑移，托板与进入轴销以及退出轴销均不作用，断路器本体不移动；

从连接未夹紧位置到试验位置，主轴从连接未夹紧角度转动到试验角度，带动托板也从连接未夹紧角度转动到试验角度，托板的退出驱动部推动退出轴销，使得断路器本体向外侧移动，进入轴销从托板的连接面进入到驱动凹槽中，退出轴销与托板分离，驱动凹槽的内侧端推动进入轴销，使得断路器本体继续向外侧移动至试验位置；

从试验位置到分离位置，主轴从试验角度转动到分离角度，带动托板也从试验角度转动到分离角度，驱动凹槽的内侧端推动进入轴销，使得断路器本体向外侧移动至分离位置。

在一个实施例中，该电开关装置还包括联锁机构，联锁机构与断路器本

体的脱扣杆配合，允许或者阻止断路器本体合闸，联锁机构安装在抽屉装置上，联锁机构包括：抽屉联锁件、抽屉推杆和联锁板。抽屉联锁件安装在抽屉装置上，抽屉联锁件靠近抽屉装置的外侧，抽屉联锁件的外侧端和内侧端形成凸出的联锁部，抽屉联锁件的中间形成凹进的释放部。抽屉推杆安装在抽屉装置上，抽屉推杆位于抽屉联锁件的内侧，抽屉推杆的中部通过转轴转动连接到抽屉装置，抽屉推杆的顶部是水平向的联锁杆，抽屉推杆的底部是倾斜向的触发杆，抽屉推杆具有联锁位置和释放位置，在联锁位置联锁杆向下方压下，在释放位置联锁杆向上方抬起，抽屉推杆具有推杆弹簧，推杆弹簧的弹簧力使得抽屉推杆朝向释放位置转动。联锁板由托板的内侧壁向顶部延伸形成。

在一个实施例中，断路器本体上具有脱扣杆，脱扣杆被锁定，断路器本体不能合闸，脱扣杆被释放，断路器本体能合闸，断路器本体进入抽屉装置，依次经过分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置；

在分离位置，抽屉联锁件的外侧端的联锁部锁定脱扣杆，断路器本体不能合闸；

从分离位置移动到试验位置，断路器本体向内侧移动，脱扣杆进入到抽屉联锁件中间的凹进的释放部，脱扣杆被释放，断路器本体能合闸；

从试验位置移动到连接未夹紧位置，断路器本体向内侧移动，脱扣杆从抽屉联锁件的释放部脱出，被抽屉联锁件内侧端的联锁部锁定，断路器本体不能合闸，断路器本体继续向内侧移动，联锁板随托板转动并与抽屉推杆的触发杆接触，抽屉推杆从释放位置转动到联锁位置，脱扣杆与抽屉联锁件分离但脱扣杆继续被抽屉推杆的联锁杆锁定，断路器本体不能合闸；

从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置，断路器本体不移动，联锁板随托板转动并与抽屉推杆的触发杆分离，抽屉推杆在推杆弹簧的作用下从联锁位置转动到释放位置，抽屉推杆的联锁杆释放脱扣杆，断路器本体能合闸。

在一个实施例中，断路器本体退出抽屉装置，依次经过连接夹紧位置、连接未夹紧位置、试验位置和分离位置；

在连接夹紧位置，抽屉推杆在推杆弹簧的作用下位于释放位置，脱扣杆被释放，断路器本体能合闸；

从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，断路器本体不移动，联锁板随托板转动并与抽屉推杆的触发杆接触，抽屉推杆在联锁板的作用下从释放位

置转动到联锁位置，抽屉推杆的联锁杆锁定脱扣杆，断路器本体不能合闸；

从连接未夹紧位置到试验位置，断路器本体向外侧移动，脱扣杆与抽屉推杆的联锁杆分离但继续被抽屉联锁件内侧端的联锁部锁定，断路器本体不能合闸，断路器本体移动到试验位置，脱扣杆进入抽屉联锁件中间的凹进的释放部，脱扣杆被释放，断路器本体能合闸；

从试验位置到分离位置，断路器本体向外侧移动，脱扣杆从抽屉联锁件的释放部脱出，被抽屉联锁件外侧端的联锁部锁定，断路器本体不能合闸。

在一个实施例中，驱动机构驱动锁紧机构使得锁紧机构驱动电连接装置的夹紧机构，电连接装置夹紧或者放松断路器本体的母排，锁紧机构安装在抽屉装置上，锁紧机构包括：锁紧齿轮、锁紧传动轴和锁紧齿条。锁紧齿轮安装在抽屉装置上，锁紧齿轮能转动。锁紧传动轴连接锁紧齿轮和电连接装置的夹紧机构，锁紧齿轮转动，通过锁紧传动轴带动夹紧机构夹紧或者放松断路器本体的母排。锁紧齿条形成在滑动板上，锁紧齿条从滑动板的内侧端开始朝向外侧延伸。其中，滑动板向内侧移动，锁紧齿条与锁紧齿轮接触并咬合，带动锁紧齿轮按夹紧方向转动，夹紧机构夹紧断路器本体的母排。滑动板向外侧移动，带动锁紧齿轮按放松方向转动，夹紧机构放松断路器本体的母排，滑动板继续向外侧移动，锁紧齿条与锁紧齿轮脱离。

在一个实施例中，断路器本体进入抽屉装置，依次经过分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置；

在分离位置和试验位置，锁紧齿轮与锁紧齿条脱离；

从试验位置移动到连接未夹紧位置，滑动板和断路器本体向内侧移动，断路器本体的母排逐步进入电连接装置中，锁紧齿条与锁紧齿轮接触并咬合，带动锁紧齿轮按夹紧方向转动，夹紧机构逐步夹紧；

从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置，断路器本体不移动，断路器本体的母排完全进入电连接装置中，滑动板继续向内侧移动，锁紧齿条与锁紧齿轮咬合，带动锁紧齿轮继续按夹紧方向转动，夹紧机构夹紧断路器本体的母排。

在一个实施例中，断路器本体退出抽屉装置，依次经过连接夹紧位置、连接未夹紧位置、试验位置和分离位置；

从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，断路器本体不移动，滑动板向外侧移动，锁紧齿条与锁紧齿轮咬合，带动锁紧齿轮按放松方向转动，夹紧

机构放松断路器本体的母排；

从连接未夹紧位置到试验位置，滑动板和断路器本体向外侧移动，断路器本体的母排逐步退出电连接装置，锁紧齿条与锁紧齿轮咬合，带动锁紧齿轮继续按放松方向转动，夹紧机构继续放松，滑动板和断路器本体向外侧移动到试验位置，断路器本体的母排与电连接装置分离，锁紧齿条与锁紧齿轮脱离；

从试验位置到分离位置，锁紧齿轮与锁紧齿条脱离。

在一个实施例中，断路器本体进入抽屉装置，依次经过分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置；

在分离位置和试验位置，锁紧齿轮与锁紧齿条脱离；

从试验位置移动到连接未夹紧位置，滑动板和断路器本体向内侧移动，断路器本体的母排逐步进入电连接装置中，锁紧齿条与锁紧齿轮脱离；

从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置，断路器本体不移动，断路器本体的母排完全进入电连接装置中，滑动板继续向内侧移动，锁紧齿条与锁紧齿轮接触并咬合，带动锁紧齿轮按夹紧方向转动，夹紧机构夹紧断路器本体的母排。

在一个实施例中，断路器本体退出抽屉装置，依次经过连接夹紧位置、连接未夹紧位置、试验位置和分离位置；

从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，断路器本体不移动，滑动板向外侧移动，锁紧齿条与锁紧齿轮咬合，带动锁紧齿轮按放松方向转动，夹紧机构放松断路器本体的母排，滑动板向外侧移动到连接未夹紧位置，锁紧齿条与锁紧齿轮脱离；

从连接未夹紧位置到试验位置，滑动板和断路器本体向外侧移动，断路器本体的母排逐步退出电连接装置，锁紧齿条与锁紧齿轮脱离；

从试验位置到分离位置，锁紧齿轮与锁紧齿条脱离。

本发明的电开关装置具有新结构的电连接装置，该电连接装置可以根据需要配置大的夹紧力来夹紧本体母排，使得电器装置的整体接触电阻大幅度减小，尤其在长期的使用中大幅度降低功耗，大大节约使用成本，电器装置的额定电流越高，这种优势则更加显著。另一方面，接触电阻的减小，使得产品的温升降低，电器装置的发热减小，不需要考虑大的散热空间，有利于减小产品的尺寸，提高长期使用的可靠性。本发明的电开关装置提供与该电

连接装置配套的抽屉装置、驱动机构、锁紧机构和联锁机构，结合该电连接装置的特点，本发明的电开关装置具有分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置四个工作位置，确保电开关装置的可操作性和安全性。另一方面，断路器本体母排进入电连接装置以及两者之间的电接触夹紧分成连接未夹紧和连接夹紧两个过程，断路器本体运动的操作力和电连接装置夹紧力相互不受影响，大大减小了断路器本体进入抽屉装置整个过程的操作力，两种力之间不需要进行相互妥协。

#### 附图说明

本发明上述的以及其他的特征、性质和优势将通过下面结合附图和实施例的描述而变的更加明显，在附图中相同的附图标记始终表示相同的特征，其中：

图 1a 和图 1b 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的结构图，其中图 1a 揭示了断路器本体尚未进入抽屉装置的状态，图 1b 揭示了断路器本体进入抽屉装置后的状态。

图 2a、图 2b、图 2c 和图 2d 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置中驱动机构的结构图。

图 3 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置中锁紧机构的结构图。

图 4 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置中联锁机构的抽屉联锁件的结构图。

图 5 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的整体结构图。

图 6 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置在分离位置的侧面结构图。

图 7a 和图 7b 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的驱动机构在分离位置的结构图。

图 8 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置在试验位置的侧面结构图。

图 9a 和图 9b 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的驱动机构在试验位置的结构图。

图 10 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置在连接未夹紧位置的侧面结构图。

图 11a 和图 11b 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的驱动机构在连接未夹紧位置的结构图。

图 12 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置在连接夹紧位置的侧面结构图。

图 13a 和图 13b 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的驱动机构在连接夹紧位置的结构图。

图 14a、图 14b、图 14c 和图 14d 揭示了在不同的位置下滑动板和主轴的配合关系。

### 具体实施方式

本发明揭示了一种电开关装置，图 1a 和图 1b 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的结构图。该电开关装置包括：抽屉装置 101、电连接装置 102、驱动机构 103、锁紧机构 104 和联锁机构。断路器本体 105 进入或者退出抽屉装置 101。电连接装置 102 安装在抽屉装置 101 上，电连接装置 102 具有夹紧机构，电连接装置 102 连通断路器本体 105 的母排 151 和外部电路。驱动机构 103 安装在抽屉装置 101 上，驱动机构 103 驱动断路器本体 105 移动，使得断路器本体的母排 151 进入电连接装置 102 所在的区域或者离开。锁紧机构 104 安装在抽屉装置 101 上，锁紧机构 104 驱动电连接装置 102 的夹紧机构，使得电连接装置 102 夹紧或者放松断路器本体的母排 151。联锁机构安装在抽屉装置上，联锁机构在图 1a 和图 1b 中未展示，在后续的附图中会进行展示。联锁机构与断路器本体的脱扣杆配合，允许或者阻止断路器本体合闸。与现有技术的电开关装置相比较，本发明的电开关装置使用了不同结构的电连接装置 102，关于电连接装置 102 的具体结构，本申请的申请人已经提交了公布号为 CN111403939A、CN111403938A 的专利申请，以及公告号为 CN211017487U、CN211045800U 的专利，上述专利申请及专利在本申请中被引用，关于电连接装置 102 的具体结构可参考上述专利申请，本申请不再重复描述。由于电连接装置的结构和工作过程与现有技术不同，与之相应的，本发明的电开关装置的驱动机构、锁紧机构和联锁机构也与做出改变，以适应电连接装置的结构变化。从整体的角度，本发明的电开关装置与现有技术的电开关装置的最大区别在于：本发明的电开关装置具有四个位置：分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置。而现有技术

的电开关装置，由于断路器本体的母排插入电连接装置的过程中，母排到位和夹紧是同步完成，因此仅有三个位置：分离位置、试验位置和连接位置。现有技术中，断路器本体进入连接位置，母排插入电连接装置并且被夹紧。而本发明的电开关装置中，母排进入电连接装置和被夹紧是分开进行，因此连接状态下有两个位置：连接未夹紧位置和连接夹紧位置。虽然本发明的电开关装置具有四个位置，但依旧需要满足断路器本体与抽屉装置连接过程中的基本原则，即通过限制断路器本体的合闸功能来确保安全性：驱动机构驱动断路器本体移动，断路器本体与抽屉装置的相对位置包括：

分离位置，在分离位置断路器本体的母排与电连接装置分离，断路器本体不能合闸；

试验位置，在试验位置断路器本体的母排与电连接装置分离，断路器本体能合闸；

连接未夹紧位置，在连接未夹紧位置断路器本体的母排与电连接装置接触，电连接装置未夹紧母排，断路器本体不能合闸；

连接夹紧位置，在连接夹紧位置断路器本体的母排与电连接装置接触，电连接装置夹紧母排，断路器本体能合闸。

图 1a 和图 1b 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的结构图，其中图 1a 揭示了断路器本体尚未进入抽屉装置的状态，图 1b 揭示了断路器本体进入抽屉装置后的状态。

下面先分别介绍本发明的电开关装置中驱动机构、锁紧机构和联锁机构的结构。

图 2a、图 2b、图 2c 和图 2d 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置中驱动机构的结构图。其中图 2a 揭示了滑动板的结构，图 2b 揭示了主轴的结构，图 2c 揭示了托板的结构，图 2d 揭示了组装后的驱动机构的结构。在一个实施例中，该驱动机构包括：驱动轴 201、滑动板 202、主轴 203 和托板 204。驱动轴 201 的一端连接手柄（图中未示出手柄），转动手柄带动驱动轴 201 转动。滑动板 202 安装在驱动轴 201 上，驱动轴 201 的转动转化为滑动板 202 的滑动。通过摇动手柄带动驱动轴 210 转动而驱动滑动板 202 移动，滑动板 202 朝向抽屉装置 101 的内侧或者外侧移动，带动断路器本体 105 进入或者退出抽屉装置 101。驱动轴与滑动板的连接方式为常规的手柄摇杆结构，该种连接方式是本领域中常用的，此处不再详细描述。另外，为了

描述的清楚和统一，本发明中对方向进行如下的定义：抽屉装置与断路器本体远离的方向为“外侧”，抽屉装置与断路器本体接近的方向为“内侧”。向内侧移动表示朝向抽屉装置内部移动，向外侧移动表示朝向抽屉装置开口的方向移动，内侧端表示靠近内侧的一端，外侧端表示靠近外侧的一端。主轴 203 安装在抽屉装置 101 上，主轴 203 能转动并且与滑动板 202 配合。滑动板 202 移动到分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置，主轴 203 相应地转动到分离角度、试验角度、连接未夹紧角度和连接夹紧角度。托板 204 安装在抽屉装置 101 上，托板 204 能转动。断路器本体 105 架设在托板 204 上，托板 204 与主轴 203 配合。主轴 203 转动到分离角度、试验角度、连接未夹紧角度和连接夹紧角度，托板 204 相应地转动到分离角度、试验角度、连接未夹紧角度和连接夹紧角度，并且将断路器本体 105 带动到分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置。

结合图 2a、图 2b 和图 2d 所示，滑动板 202 上具有第一驱动槽 221、第二驱动槽 222、解锁槽 223 和联锁槽 224。主轴 203 上安装有第一悬臂 231 和第二悬臂 232。第一悬臂 231 具有分叉的第一驱动杆 233 和联锁杆 234，第二悬臂 232 具有分叉的第二驱动杆 235 和解锁杆 236。如图所示，第一驱动槽 221 和联锁槽 224 沿一直线排列，并且第一驱动槽 221 和联锁槽 224 与第一悬臂上的第一驱动杆 233 和联锁杆 234 形成驱动耦合。第一驱动杆 233 和联锁杆 234 从第一悬臂 231 的张开角度与第一驱动槽 221 和联锁槽 224 的间隔相匹配。在动作时，第一驱动杆 233 与第一驱动槽 221 配合，联锁杆 234 与联锁槽 224 配合。第二驱动槽 222 和解锁槽 223 也是沿一直线排列，并且第二驱动槽 222 和解锁槽 223 与第二悬臂上的第二驱动杆 235 和解锁杆 236 形成驱动耦合。第二驱动杆 235 和解锁杆 236 从第二悬臂 232 的张开角度与第二驱动槽 222 和解锁槽 223 的间隔相匹配。在动作时，第二驱动杆 235 与第二驱动槽 222 配合，解锁杆 236 与解锁槽 223 配合。在图示的实施例中，滑动板 202 上还具有导向槽 225，导向槽 225 在滑动板移动时进行导向，滑动板 202 沿着导向槽 225 移动。

结合图 2b、图 2c 和图 2d 所示，主轴 203 的两端安装有传动齿轮 237。托板 204 的底部呈圆形且具有传动齿 241，传动齿 241 与传动齿轮 237 咬合，主轴 203 转动带动托板 204 转动。由于主轴 203 和托板 204 是通过齿轮咬合的方式传动，因此主轴 203 和托板 204 的转动方向是相反的。参考图 2c 所

示，托板 204 的内侧壁向顶部延伸形成联锁板 242，托板的顶部的内侧端形成驱动凹槽 243，托板的顶部的外侧端形成连接面 244，托板的外侧壁的顶部呈凸角，形成退出驱动部 245。

图 3 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置中锁紧机构的结构图。驱动机构驱动锁紧机构使得锁紧机构驱动电连接装置的夹紧机构，电连接装置夹紧或者放松断路器本体的母排。参考图 3 所示，锁紧机构包括：锁紧齿轮 301、锁紧传动轴 302 和锁紧齿条 303。锁紧齿轮 301 安装在抽屉装置上，锁紧齿轮 301 能转动。锁紧传动轴 302 连接锁紧齿轮 301 和电连接装置 102 的夹紧机构。在图示的实施例中，锁紧传动轴 302 与锁紧齿轮 301 同轴，锁紧传动轴 302 和锁紧齿轮 301 同步转动。锁紧齿轮 301 转动，锁紧传动轴 302 跟随锁紧齿轮 301 转动，锁紧传动轴 302 连接到电连接装置的夹紧机构，锁紧传动轴 302 带动夹紧机构夹紧或者放松断路器本体的母排。电连接装置的夹紧机构夹紧或者放松断路器母排的结构在诸如 CN111403939A、CN111403938A、CN211017487U、CN211045800U 的专利申请及专利中描述。锁紧齿条 303 形成在滑动板 202 上，锁紧齿条 303 从滑动板 202 的内侧端开始朝向外侧延伸。滑动板 202 向内侧移动，锁紧齿条 303 与锁紧齿轮 301 接触并咬合，带动锁紧齿轮按夹紧方向转动，通过锁紧传动轴 302 带动夹紧机构夹紧断路器本体的母排。滑动板 202 向外侧移动，带动锁紧齿轮 301 按放松方向转动，通过锁紧传动轴 302 带动夹紧机构放松断路器本体的母排。滑动板 202 继续向外侧移动，由于锁紧齿轮 301 的位置是固定的，在滑动板 202 向外侧移动足够的距离之后，锁紧齿条 303 与锁紧齿轮 301 脱离，锁紧齿轮 301 不再转动，电连接装置的夹紧机构也就不再动作。在一个实施例中，也可以将锁紧齿条和锁紧齿轮配置成始终咬合的形式，与之相对应的，电连接装置具有足够大的夹紧行程，以满足在分离位置和试验位置下，母排尚未插入电连接装置时，电连接装置空转的需求。具体而言，滑动板 202 向外侧移动到位后，锁紧齿条 303 与锁紧齿轮 301 可以仍然处于接触咬合状态，在该实施例中，需要电连接装置 102 的夹紧行程足够大，在分离位置和试验位置滑动板的移动过程中，电连接装置 102 空转夹紧但是依旧有足够的空间间距，使得断路器本体母排 151 进入电连接装置 102 的过程中不受到夹紧力。该种实施例的优点是，锁紧齿条 303 与锁紧齿轮 301 保持咬合而使得整个系统一直处于耦合状态，避免了因零部件之间的装配间隙而影响重新咬合。该种实

施例具有更加稳定的工作性能。

联锁机构包括：抽屉联锁件 401、抽屉推杆 402 和联锁板 242。图 4 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置中联锁机构的抽屉联锁件的结构图。抽屉联锁件 401 安装在抽屉装置上，抽屉联锁件 401 的安装位置靠近抽屉装置 101 的外侧。参考图 4 所示，抽屉联锁件 401 的外侧端和内侧端分别形成凸出的联锁部 411 和 412，抽屉联锁件的中间形成凹进的释放部 413。抽屉推杆 402 可以参考图 5，图 5 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的整体结构图。抽屉推杆 402 安装在抽屉装置上，抽屉推杆 402 位于抽屉联锁件 401 的内侧，抽屉推杆 402 的中部通过转轴转动连接到抽屉装置。抽屉推杆的顶部是水平向的联锁杆 421，抽屉推杆的底部是倾斜向的触发杆 422，抽屉推杆具有联锁位置和释放位置。在联锁位置联锁杆 421 向下方压下，在释放位置联锁杆 421 向上方抬起，抽屉推杆具有推杆弹簧（图中未示出），推杆弹簧的弹簧力使得抽屉推杆朝向释放位置转动。联锁板 242 由托板 204 的内侧壁向顶部延伸形成，联锁板 242 可参考图 2c 所示。

图 5 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的整体结构图。图 5 去除了抽屉装置和断路器本体，更加清晰地展示了电连接装置 102、驱动机构、锁紧机构和连锁机构的结构。由于角度的关系，在图 5 中锁紧机构中的锁紧齿轮和锁紧传动轴没有被示出，但位于滑动板内侧端的锁紧齿条清晰可见。图 5 中可见装配完成的驱动轴 201、滑动板 202、主轴 203 和托板 204。在图 5 所示的实施例中，驱动机构还包括侧面滑板 205，侧面滑板 205 上具有进入轴销 251 和退出轴销 252，断路器本体安装在侧面滑板 205 上。侧面滑板 205 的进入轴销 251 和退出轴销 252 与托板 204 配合，带动断路器本体进入或者退出抽屉装置。图 5 中展示了抽屉联锁件 401 和抽屉推杆 402 位置，抽屉联锁件 401 和抽屉推杆 402 与断路器本体上的脱扣杆 501 配合，脱扣杆 501 决定断路器本体是否可以合闸。脱扣杆 501 被锁定，断路器本体不能合闸，脱扣杆 501 被释放，断路器本体能合闸。

下面分别介绍断路器本体与抽屉装置在四个相对位置的状态。在断路器本体进入抽屉装置的过程中，会依次经过分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置。

首先是分离位置。在分离位置的要求是断路器本体的母排与电连接装置分离，并且断路器本体不能合闸。图 6 揭示了根据本发明的一实施例的电开

关装置在分离位置的侧面结构图。图 7a 和图 7b 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的驱动机构在分离位置的结构图。如图 7a 和 7b 所示，在分离位置，主轴 203 位于分离角度，第一驱动杆 233 位于第一驱动槽 221 中，第二驱动杆 235 位于第二驱动槽 222 中。解锁杆 236 与解锁槽 223 互相分离不作用，联锁杆 234 与联锁槽 224 也互相分离不作用。结合图 6、图 7a 和图 7b，在分离位置，主轴 203 位于分离角度，托板 204 也位于分离角度。侧面滑板 205 的进入轴销 251 位于托板 204 的驱动凹槽 243 中。放置在侧面滑板上的断路器本体位于分离位置。在分离位置，抽屉联锁件 401 的外侧端的联锁部 411 压住并锁定脱扣杆 501，使得断路器本体不能合闸。在分离位置，锁紧齿轮与锁紧齿条脱离，因此锁紧机构不会动作。如前面所介绍的，在电连接装置具有足够大的夹紧行程的情况下，在一些实施例中，也可以将锁紧齿条和锁紧齿轮配置成始终咬合的形式。

然后是试验位置。在试验位置的要求是断路器本体的母排与电连接装置分离，但断路器本体能合闸。试验位置主要是测试电开关装置对于断路器本体的操作功能，试验合闸和分闸的操作，因此需要断路器本体在试验位置能够进行合闸和分闸操作。但试验位置仅是对于断路器本体的操作功能的试验，断路器本体尚未接入到主回路中，所以断路器本体的母排与电连接装置还是分离的。图 8 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置在试验位置的侧面结构图。图 9a 和图 9b 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的驱动机构在试验位置的结构图。如图 9a 和 9b 所示，从分离位置移动到试验位置的过程中，滑动板 202 在驱动轴 201 的作用下沿着导向槽 225 朝向抽屉装置的内侧移动，第一驱动槽 221 的外侧端推动第一驱动杆 233，第二驱动槽 222 的外侧端推动第二驱动杆 235。由于第一悬臂 231 和第二悬臂 232 是固定在主轴上，第一驱动杆和第二驱动杆在第一驱动槽和第二驱动槽的推动下移动，带动第一悬臂和第二悬臂移动，带动主轴 203 转动，使得主轴 203 从分离角度转动到试验角度。在这个过程中解锁杆与解锁槽不作用，联锁杆与联锁槽也不作用。结合图 8、图 9a 和图 9b，从分离位置移动到试验位置，主轴 203 从分离角度转动到试验角度，通过传动齿轮 237 与主轴咬合的托板 204 也被带动而从分离角度转动到试验角度。需要说明的是，因为托板 204 与主轴 203 是通过齿轮咬合，因此托板与主轴的转动方向是相反的，主轴顺时针转动时，托板逆时针转动。主轴逆时针转动时，托板顺指针转动。托板的驱动凹槽 243

的外侧端推动侧面滑板 205 的进入轴销 251。托板从分离角度转动到试验角度，通过侧面滑板 205 带动断路器本体从分离位置移动到试验位置。在从分离位置移动到试验位置的过程中，断路器本体向内侧移动，脱扣杆 501 也向内侧移动而进入到抽屉联锁件 401 中间的凹进的释放部 413。释放部 413 是向内凹进，因此脱扣杆 501 被释放，断路器本体能进行合闸操作，满足试验位置的要求。在试验位置，锁紧齿轮与锁紧齿条依旧是脱离的，因此锁紧机构不会动作。如前面所介绍的，在电连接装置具有足够大的夹紧行程的情况下，在一些实施例中，也可以将锁紧齿条和锁紧齿轮配置成始终咬合的形式。

接下来是连接未夹紧位置。在连接未夹紧位置的要求是断路器本体的母排与电连接装置接触，电连接装置未夹紧母排，断路器本体不能合闸。从试验位置进入到连接未夹紧位置，断路器本体的母排开始进入电连接装置的区域。但是在母排完全插入电连接装置并且被夹紧之前，主回路需要保持断开的状态，因此在此过程中断路器本体不能合闸。图 10 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置在连接未夹紧位置的侧面结构图。图 11a 和图 11b 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的驱动机构在连接未夹紧位置的结构图。如图 11a 和 11b 所示，从试验位置移动到连接未夹紧位置的过程中，滑动板 202 在驱动轴 201 的作用下沿着导向槽 225 继续朝向抽屉装置的内侧移动。第一驱动槽 221 的外侧端推动第一驱动杆 233 直至第一驱动杆 233 脱出第一驱动槽 221（参考图 11b）。第二驱动槽 222 的外侧端推动第二驱动杆 235 直至第二驱动杆 235 脱出第二驱动槽 222（参考图 11b）。这时主轴 203 转动到连接未夹紧角度。处于连接未夹紧角度的主轴的第一驱动杆和第二驱动杆已经从第一驱动槽和第二驱动槽中脱出。联锁杆 234 尚未进入到联锁槽 224 中。而解锁杆 236 虽然进入到了解锁槽 223 中，但解锁槽 223 是一个比较长的槽，因此解锁杆 236 与解锁槽 223 在这个位置不作用。于是，在到达连接未夹紧位置后，滑动板与主轴之间暂时不互相作用。结合图 10、图 11a 和图 11b，从试验位置移动到连接未夹紧位置，主轴 203 从试验角度转动到连接未夹紧角度，通过传动齿轮 237 与主轴咬合的托板 204 也被带动而从试验角度转动到连接未夹紧角度。在这个过程中，驱动凹槽 243 的外侧端推动侧面滑板 205 的进入轴销 251，通过侧面滑板 205 带动断路器本体从试验位置移动到连接未夹紧位置。当主轴和托板都转动到连接未夹紧角度，侧面滑板和断路器本体也抵达连接未夹紧位置后，进入轴销 251 从驱动凹槽 243 中

脱出并停留在托板 204 的连接面 244 上。连接面 244 是一个连续的弧面，因此当进入轴销 251 位于在连接面 244 上时，托板 204 的继续转动就不会再推动连接轴销 251，也就是说，托板 204 继续转动，侧面滑板和断路器本体的位置不再移动。从试验位置移动到连接未夹紧位置的过程中，断路器本体向内侧移动，脱扣杆 501 从抽屉联锁件 401 的释放部 413 脱出，重新被抽屉联锁件内侧端的联锁部 412 压住并锁定，使得断路器本体不能合闸。断路器本体继续向内侧移动，托板 204 上的联锁板 242 随托板转动并与抽屉推杆 402 的触发杆 422 接触。在联锁板 242 的作用下，抽屉推杆 402 克服推杆弹簧的弹簧力，从释放位置转动到联锁位置，抽屉推杆 402 的联锁杆 421 向下压。脱扣杆 501 跟随断路器本体向内侧移动并与抽屉联锁件 401 分离后，脱扣杆 501 继续被抽屉推杆 402 的联锁杆 421 压下并锁定，断路器本体依旧维持不能合闸的状态。在从试验位置移动到连接未夹紧位置的过程中，锁紧机构有两种实现模式：第一种模式下，从试验位置移动到连接未夹紧位置的过程中，滑动板 202 和断路器本体向内侧移动，断路器本体的母排逐步进入电连接装置 102 中，锁紧齿条 303 与锁紧齿轮 301 咬合，随着滑动板的移动，锁紧齿条同步带动锁紧齿轮按夹紧方向转动，电连接装置 102 的夹紧机构开始逐步夹紧断路器本体的母排。在第一种模式中，锁紧齿条 303 的长度较长，从滑动板的内侧端延伸比较长的距离，当滑动板过了试验位置之后，锁紧齿条就开始与锁紧齿轮咬合，断路器本体的母排进入电连接装置和电连接装置夹紧母排的动作同步进行。第二种模式下，从试验位置移动到连接未夹紧位置，滑动板和断路器本体向内侧移动，断路器本体的母排逐步进入电连接装置中，但锁紧齿条与锁紧齿轮依旧保持脱离。在第二种模式中，锁紧齿条 303 的长度较短，从滑动板的内侧端延伸比较短的距离，在滑动板抵达连接未夹紧位置之前，锁紧齿条与锁紧齿轮始终是分离的，断路器本体的母排进入电连接装置和电连接装置夹紧母排的动作是分开进行。如前面所介绍的，在电连接装置具有足够大的夹紧行程的情况下，在一些实施例中，也可以将锁紧齿条和锁紧齿轮配置成始终咬合的形式。

最后是连接夹紧位置。在连接夹紧位置的要求是断路器本体的母排与电连接装置接触，电连接装置夹紧母排，断路器本体能合闸。连接夹紧位置就是正常使用的位置，断路器本体的母排与电连接装置充分接触并且被夹紧，断路器本体接入到主回路中并正常工作，因此在连接夹紧位置断路器本体要

能够合闸。图 12 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置在连接夹紧位置的侧面结构图。图 13a 和图 13b 揭示了根据本发明的一实施例的电开关装置的驱动机构在连接夹紧位置的结构图。如图 13a 和 13b 所示，从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置，滑动板 202 在驱动轴 201 的作用下沿着导向槽 225 继续朝向抽屉装置的内侧移动。此时解锁杆 236 位于解锁槽 223 中，由于解锁槽 223 是一个比较长的槽，在解锁槽 223 的外侧端接触到解锁杆 236 之前，滑动板 202 与主轴 203 之间并无相互作用，此时滑动板继续向内侧移动的主要作用是使得设置在滑动板内侧端的锁紧齿条 303 带动锁紧齿轮转动，使得电连接装置夹紧断路器本体的母排。在锁紧到位后，滑动板 202 移动到了连接夹紧位置，这时解锁槽 223 的外侧端接触并且推动解锁杆 236 使得主轴 203 转动到连接夹紧角度。于此同时，在主轴转动到连接夹紧角度时，联锁杆 234 进入到联锁槽 224 中，但联锁杆 234 与联锁槽 224 并不作用。联锁杆 234 进入到联锁槽 224 中是为了断路器本体退出时，可以利用联锁杆 234 和联锁槽 224 来使得断路器本体重新被锁定不能合闸。结合图 12、图 13a 和图 13b，从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置后，主轴 203 从连接未夹紧角度转动到连接夹紧角度，通过传动齿轮 237 与主轴咬合的托板 204 也被带动而从连接未夹紧角度转动到连接夹紧角度。在这个过程中，侧面滑板 205 的进入轴销 251 在托板 204 的连接面 244 上滑移，托板 204 与进入轴销 251 之间不作用，因此侧面滑板和断路器本体的位置都不移动。从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置的过程中，托板 204 从连接未夹紧角度转动到连接夹紧角度，虽然与侧面滑板不再作用，但联锁板 242 随托板 204 转动并与抽屉推杆 402 的触发杆 422 分离。这时抽屉推杆 402 在推杆弹簧的作用下重新从联锁位置转动到释放位置，抽屉推杆 402 的联锁杆 421 释放脱扣杆 501，断路器本体能合闸。对于锁紧机构来说，无论是使用前述的哪一种模式（锁紧齿条长或者锁紧齿条短），在从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置的过程中，锁紧齿条都会与锁紧齿轮咬合。在这个过程中，断路器本体不移动，断路器本体的母排完全进入电连接装置中，滑动板 202 继续向内侧移动，锁紧齿条 303 与锁紧齿轮咬合，带动锁紧齿轮继续按夹紧方向转动，夹紧机构夹紧断路器本体的母排。

图 14a、图 14b、图 14c 和图 14d 揭示了在不同的位置下滑动板和主轴的配合关系。进一步展示了滑动板 202 上的第一驱动槽 221、第二驱动槽 222、

解锁槽 223 和联锁槽 224 与主轴的第一悬臂 231、第二悬臂 232 上的第一驱动杆 233、联锁杆 234、第二驱动杆 235 和解锁杆 236 在断路器本体推进过程中的配合过程。在分离位置，参考图 14a 所示，主轴位于分离角度，第一驱动杆位于第一驱动槽中（由于角度关系第一驱动杆和第一驱动槽在图 14a 中被遮挡），第二驱动杆 235 位于第二驱动槽 222 中，解锁杆 236 与解锁槽 223 分离并且不作用，联锁杆 234 与联锁槽 224 分离并且不作用。从分离位置移动到试验位置，参考图 14b 所示，滑动板 202 朝向抽屉装置的内侧移动，图 14a、图 14b、图 14c 和图 14d 中箭头所指的方向为滑动板 202 的移动方向。第一驱动槽的外侧端推动第一驱动杆（由于角度关系第一驱动杆和第一驱动槽在图 14b 中被遮挡），第二驱动槽 222 的外侧端推动第二驱动杆 235，使得主轴转动到试验角度，解锁杆 236 与解锁槽 223 不作用，联锁杆 234 与联锁槽 224 也不作用。从试验位置移动到连接未夹紧位置，参考图 14c 所示，滑动板 202 继续朝向抽屉装置的内侧移动，第一驱动槽的外侧端推动第一驱动杆直至第一驱动杆脱离第一驱动槽（由于角度关系第一驱动杆和第一驱动槽在图 14c 中被遮挡），第二驱动槽 222 的外侧端推动第二驱动杆 235 直至第二驱动杆脱离第二驱动槽。使得主轴转动到连接未夹紧角度。此时解锁杆 236 进入解锁槽 223，但解锁槽 223 是一个比较长的槽，所以解锁杆 236 与解锁槽 223 不作用，联锁杆 234 还没有进入联锁槽 224 所以联锁杆 234 与联锁槽 224 也不作用。从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置，参考图 14d 所示，滑动板 202 继续朝向抽屉装置的内侧移动，解锁槽 223 的外侧端接触解锁杆 236 并且推动解锁杆 236 使得主轴转动到连接夹紧角度。主轴转动到连接夹紧角度时，联锁杆 234 进入到联锁槽 224 但联锁杆 234 与联锁槽 224 并不作用。联锁杆 234 进入到联锁槽 224 是为了在退出的时候联锁槽 224 的内侧端可以作用于联锁杆 234 使得断路器本体的脱扣杆被锁定而不能合闸。

断路器本体退出抽屉装置的过程和上述的过程正好相反，依次经过连接夹紧位置、连接未夹紧位置、试验位置和分离位置。

在连接夹紧位置，参考图 12、图 13a 和图 13b。主轴 203 位于连接夹紧角度，联锁杆 234 位于联锁槽 224 中，解锁杆 236 位于解锁槽 223 中，第一驱动杆与第一驱动槽不作用，第二驱动杆与第二驱动槽不作用。在连接夹紧位置，主轴 203 位于连接夹紧角度，托板 204 同样位于连接夹紧角度，侧面滑板 205 的进入轴销 251 位于托板 204 的连接面 244 上，侧面滑板 205 的退

出轴销 252 与托板 204 也不接触。在连接夹紧位置，联锁板 242 与抽屉推杆 402 的触发杆 422 分离，抽屉推杆 402 在推杆弹簧的作用下位于释放位置，联锁杆 421 向上抬起，脱扣杆 501 被释放，断路器本体能合闸。

从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，参考图 10、图 11a 和图 11b。滑动板 202 在驱动轴 201 的作用下沿导向槽 225 朝向抽屉装置的外侧移动，联锁槽 224 的内侧端推动联锁杆 234 直至联锁杆 234 脱出联锁槽 224，使得主轴 203 转动到连接未夹紧角度。在主轴转动到连接未夹紧角度之前，解锁杆 236 仅是位于解锁槽 223 中但解锁杆 236 与解锁槽 223 不作用。第一驱动杆与第一驱动槽不作用，第二驱动杆与第二驱动槽不作用。从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，主轴 203 从连接夹紧角度转动到连接未夹紧角度，通过传动齿轮 237 与主轴咬合的托板 204 也被带动而从连接夹紧角度转动到连接未夹紧角度。进入轴销 251 在托板 204 的连接面 244 上滑移，退出轴销 252 与托板 204 还没有接触，托板 204 与进入轴销 251 以及退出轴销 252 均不作用，侧面滑板 205 和断路器本体都不移动。从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，侧面滑板和断路器本体虽然不移动，但联锁板 242 随托板 204 转动并与抽屉推杆 402 的触发杆 422 接触，抽屉推杆 402 在联锁板 242 的作用下克服推杆弹簧的弹簧力，从释放位置转动到联锁位置，抽屉推杆 402 的联锁杆 421 压下并锁定脱扣杆 501，断路器本体不能合闸。从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，侧面滑板和断路器本体不移动，滑动板向外侧移动，锁紧齿条 303 与锁紧齿轮咬合，锁紧齿条 303 带动锁紧齿轮按放松方向转动，使得夹紧机构放松断路器本体的母排。在使用较短的锁紧齿条的模式下（对应前述的第二种模式），在抵达连接未夹紧位置时，锁紧齿条与锁紧齿轮脱离，电连接装置放松母排和断路器本体的母排退出电连接装置的动作是分开进行的。在使用较长的锁紧齿条的模式下（对应前述的第一种模式），在抵达连接未夹紧位置时，锁紧齿条与锁紧齿轮依旧咬合尚未脱离，电连接装置放松母排和断路器本体的母排退出电连接装置的动作是同步进行的。如前面所介绍的，在电连接装置具有足够大的夹紧行程的情况下，在一些实施例中，也可以将锁紧齿条和锁紧齿轮配置成始终咬合的形式。如果是始终咬合的形式，那么锁紧齿条与锁紧齿轮并不脱离。

从连接未夹紧位置到试验位置，参考图 8、图 9a 和图 9b。滑动板 202 在驱动轴 201 的作用下沿导向槽 225 朝向抽屉装置的外侧移动，解锁槽 223

的内侧端推动解锁杆 236,使得主轴 203 从连接未夹紧角度向试验角度转动。在此过程中,第一驱动杆 233 进入到第一驱动槽 221 中,第二驱动杆 235 进入到第二驱动槽 222 中。解锁槽 223 的内侧端持续推动解锁杆 236 直至解锁杆 236 脱出解锁槽 233,然后,第一驱动槽 221 的内侧端继续推动第一驱动杆 233,第二驱动槽 222 的内侧端继续推动第二驱动杆 235,使得主轴 203 持续转动直到转动到试验角度。从连接未夹紧位置到试验位置,主轴 203 从连接未夹紧角度转动到试验角度,通过传动齿轮 237 与主轴咬合的托板 204 也被带动而从连接未夹紧角度转动到试验角度。托板 204 的退出驱动部 245 接触并推动退出轴销 252,使得侧面滑板 205 带动断路器本体向外侧移动,同时进入轴销 251 从托板的连接面进入到驱动凹槽 243 中。托板 204 继续转动,退出轴销 252 与托板的退出驱动部 245 分离,接下来由托板的驱动凹槽 243 的内侧端推动进入轴销 251,使得侧面滑板 205 带动断路器本体继续向外侧移动至试验位置。在另一个实施例中,也可以始终由退出驱动部 245 一直推动退出轴销 252 直至试验位置,而进入轴销 251 并不参与退出的过程。从连接未夹紧位置到试验位置的过程中,断路器本体向外侧移动,脱扣杆 501 与抽屉推杆 402 的联锁杆 421 分离但继续被抽屉联锁件 401 内侧端的联锁部 413 压下并锁定,断路器本体不能合闸。断路器本体移动到试验位置,脱扣杆 501 进入抽屉联锁件 401 中间的凹进的释放部 413,脱扣杆 501 被释放,断路器本体能合闸。从连接未夹紧位置到试验位置,滑动板和断路器本体向外侧移动,断路器本体的母排逐步退出电连接装置。在使用较长的锁紧齿条的模式下(对应前述的第一种模式),锁紧齿条与锁紧齿轮依旧咬合,带动锁紧齿轮继续按放松方向转动,夹紧机构继续放松,滑动板和断路器本体向外侧移动到试验位置,断路器本体的母排与电连接装置分离,锁紧齿条与锁紧齿轮脱离。在使用较短的锁紧齿条的模式下(对应前述的第二种模式),锁紧齿条与锁紧齿轮在连接未夹紧位置就已经脱离,从连接未夹紧位置到试验位置,滑动板和断路器本体向外侧移动,断路器本体的母排逐步退出电连接装置。如前面所介绍的,在电连接装置具有足够大的夹紧行程的情况下,在一些实施例中,也可以将锁紧齿条和锁紧齿轮配置成始终咬合的形式。如果是始终咬合的形式,那么锁紧齿条与锁紧齿轮并不脱离。

从试验位置到分离位置,参考图 6、图 7a 和图 7b。滑动板 202 在驱动轴 201 的作用下沿导向槽 225 朝向抽屉装置的外侧移动,第一驱动槽 221 的

内侧端推动第一驱动杆 233, 第二驱动槽 222 的内侧端推动第二驱动杆 235, 使得主轴转动到分离角度, 第一驱动杆 233 保持在第一驱动槽 221 中, 第二驱动杆 235 保持在第二驱动槽 222 中, 为下一次的进入过程做好准备。从试验位置到分离位置, 主轴从试验角度转动到分离角度, 通过传动齿轮 237 与主轴咬合的托板 204 也被带动而从试验角度转动到分离角度, 驱动凹槽 243 的内侧端推动进入轴销 251, 使得侧面滑板 205 和断路器本体向外侧移动至分离位置。在另一个实施例中, 也可以始终由退出驱动部 245 一直推动退出轴销 252 直至分离位置, 而进入轴销 251 并不参与退出的过程。从试验位置到分离位置, 断路器本体向外侧移动, 脱扣杆 501 从抽屉联锁件 401 的释放部 413 脱出, 被抽屉联锁件外侧端的联锁部 411 锁定, 断路器本体不能合闸。从试验位置到分离位置, 锁紧齿轮与锁紧齿条脱离, 锁紧机构不动作。如前面所介绍的, 在电连接装置具有足够大的夹紧行程的情况下, 在一些实施例中, 也可以将锁紧齿条和锁紧齿轮配置成始终咬合的形式。如果是始终咬合的形式, 那么锁紧齿条与锁紧齿轮并不脱离。

本发明的电开关装置具有新结构的电连接装置, 该电连接装置可以根据需要配置大的夹紧力来夹紧本体母排, 使得电器装置的整体接触电阻大幅度减小, 尤其在长期的使用中大幅度降低功耗, 大大节约使用成本, 电器装置的额定电流越高, 这种优势则更加显著。另一方面, 接触电阻的减小, 使得产品的温升降低, 电器装置的发热减小, 不需要考虑大的散热空间, 有利于减小产品的尺寸, 提高长期使用的可靠性。本发明的电开关装置提供与该电连接装置配套的抽屉装置、驱动机构、锁紧机构和联锁机构, 结合该电连接装置的特点, 本发明的电开关装置具有分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置四个工作位置, 确保电开关装置的可操作性和安全性。另一方面, 断路器本体母排进入电连接装置以及两者之间的电接触夹紧分成连接未夹紧和连接夹紧两个过程, 断路器本体运动的操作力和电连接装置夹紧力相互不受影响, 大大减小了断路器本体进入抽屉装置整个过程的操作力, 两种力之间不需要进行相互妥协。

上述实施例是提供给熟悉本领域内的人员来实现或使用本发明的, 熟悉本领域的人员可在不脱离本发明的发明思想的情况下, 对上述实施例做出种种修改或变化, 因而本发明的保护范围并不被上述实施例所限, 而应该是符合权利要求书提到的创新性特征的最大范围。

## 权利要求书

1. 一种电开关装置，其特征在于，包括：

抽屉装置，断路器本体进入或者退出抽屉装置；

电连接装置，电连接装置安装在抽屉装置上，电连接装置具有夹紧机构，电连接装置连通断路器本体的母排和外部电路；

驱动机构，驱动机构驱动断路器本体移动，使得断路器本体的母排进入电连接装置区域或者离开；

锁紧机构，锁紧机构驱动电连接装置的夹紧机构，使得电连接装置夹紧或者放松断路器本体的母排；

其中，驱动机构驱动断路器本体移动，断路器本体与抽屉装置的相对位置包括：

分离位置，在分离位置断路器本体的母排与电连接装置分离，断路器本体不能合闸；

试验位置，在试验位置断路器本体的母排与电连接装置分离，断路器本体能合闸；

连接未夹紧位置，在连接未夹紧位置断路器本体的母排与电连接装置接触，电连接装置未夹紧母排，断路器本体不能合闸；

连接夹紧位置，在连接夹紧位置断路器本体的母排与电连接装置接触，电连接装置夹紧母排，断路器本体能合闸。

2. 如权利要求 1 所述的电开关装置，其特征在于，驱动机构安装在抽屉装置上，所述驱动机构包括：

驱动轴，驱动轴的一端连接手柄，转动手柄带动驱动轴转动；

滑动板，滑动板安装在驱动轴上，驱动轴的转动转化为滑动板的滑动，驱动轴驱动滑动板移动，滑动板朝向抽屉装置的内侧或者外侧移动，带动断路器本体进入或者退出抽屉装置；

主轴，主轴安装在抽屉装置上，主轴与滑动板配合，滑动板移动到分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置，主轴相应地转动到分离角度、试验角度、连接未夹紧角度和连接夹紧角度；

托板，托板安装在抽屉装置上，托板带动断路器本体移动，托板与主轴

配合，主轴转动到分离角度、试验角度、连接未夹紧角度和连接夹紧角度，托板将断路器本体带动到分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置。

3. 如权利要求 2 所述的电开关装置，其特征在于，其特征在于，所述滑动板上具有第一驱动槽、第二驱动槽、解锁槽和联锁槽；

所述主轴上安装有第一悬臂和第二悬臂，第一悬臂具有分叉的第一驱动杆和联锁杆，第二悬臂具有分叉的第二驱动杆和解锁杆；

其中第一驱动槽和联锁槽与第一悬臂上的第一驱动杆和联锁杆形成驱动耦合，第二驱动槽和解锁槽与第二悬臂上的第二驱动杆和解锁杆形成驱动耦合。

4. 如权利要求 3 所述的电开关装置，其特征在于，断路器本体进入抽屉装置，依次经过分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置；

在分离位置，主轴位于分离角度，第一驱动杆位于第一驱动槽中，第二驱动杆位于第二驱动槽中，解锁杆与解锁槽不作用，联锁杆与联锁槽不作用；

从分离位置移动到试验位置，滑动板朝向抽屉装置的内侧移动，第一驱动槽的外侧端推动第一驱动杆，第二驱动槽的外侧端推动第二驱动杆，使得主轴转动到试验角度，解锁杆与解锁槽不作用，联锁杆与联锁槽不作用；

从试验位置移动到连接未夹紧位置，滑动板朝向抽屉装置的内侧移动，第一驱动槽的外侧端推动第一驱动杆直至第一驱动杆脱出第一驱动槽，第二驱动槽的外侧端推动第二驱动杆直至第二驱动杆脱出第二驱动槽，使得主轴转动到连接未夹紧角度，解锁杆进入解锁槽但解锁杆与解锁槽不作用，联锁杆与联锁槽不作用；

从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置，滑动板朝向抽屉装置的内侧移动，解锁槽的外侧端推动解锁杆使得主轴转动到连接夹紧角度，联锁杆进入到联锁槽但联锁杆与联锁槽不作用。

5. 如权利要求 4 所述的电开关装置，其特征在于，断路器本体退出抽屉装置，依次经过连接夹紧位置、连接未夹紧位置、试验位置和分离位置；

在连接夹紧位置，主轴位于连接夹紧角度，联锁杆位于联锁槽中，解锁

杆位于解锁槽中，第一驱动杆与第一驱动槽不作用，第二驱动杆与第二驱动槽不作用；

从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，滑动板朝向抽屉装置的外侧移动，解锁槽的内侧端推动解锁杆直至解锁杆脱出解锁槽，使得主轴转动到连接未夹紧角度，解锁杆位于解锁槽中但解锁杆与解锁槽不作用，第一驱动杆与第一驱动槽不作用，第二驱动杆与第二驱动槽不作用；

从连接未夹紧位置到试验位置，滑动板朝向抽屉装置的外侧移动，解锁槽的内侧端推动解锁杆，使得主轴从连接未夹紧角度向试验角度转动，第一驱动杆进入到第一驱动槽中，第二驱动杆进入到第二驱动槽中，解锁槽的内侧端推动解锁杆直至解锁杆脱出解锁槽，第一驱动槽的内侧端继续推动第一驱动杆，第二驱动槽的内侧端继续推动第二驱动杆，使得主轴转动到试验角度；

从试验位置到分离位置，滑动板朝向抽屉装置的外侧移动，第一驱动槽的内侧端推动第一驱动杆，第二驱动槽的内侧端推动第二驱动杆，使得主轴转动到分离角度，第一驱动杆保持在第一驱动槽中，第二驱动杆保持在第二驱动槽中。

6. 如权利要求 2 所述的电开关装置，其特征在于，其特征在于，所述主轴的两端安装有传动齿轮，托板的底部呈圆形且具有传动齿，传动齿与传动齿轮咬合，主轴转动带动托板转动；

托板的内侧壁向顶部延伸形成解锁板，托板的顶部的内侧端形成驱动凹槽，托板的顶部的外侧端形成连接面，托板的外侧壁的顶部呈凸角，形成退出驱动部。

7. 如权利要求 5 所述的电开关装置，其特征在于，还包括一侧面滑板，侧面滑板上具有进入轴销和退出轴销，断路器本体安装在侧面滑板上，进入轴销位于内侧，退出轴销位于外侧，断路器本体进入抽屉装置，依次经过分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置；

在分离位置，主轴位于分离角度，托板也位于分离角度，侧面滑板的进入轴销位于驱动凹槽中，断路器本体位于分离位置；

从分离位置移动到试验位置，主轴从分离角度转动到试验角度，带动托

板也从分离角度转动到试验角度，驱动凹槽的外侧端推动侧面滑板的进入轴销，带动断路器本体从分离位置移动到试验位置；

从试验位置移动到连接未夹紧位置，主轴从试验角度转动到连接未夹紧角度，带动托板也从试验角度转动到连接未夹紧角度，驱动凹槽的外侧端推动侧面滑板的进入轴销直至进入轴销从驱动凹槽脱出并停留在托板的连接面上，带动断路器本体从试验位置移动到连接未夹紧位置；

从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置，主轴从连接未夹紧角度转动到连接夹紧角度，带动托板也从连接未夹紧角度转动到连接夹紧角度，进入轴销在托板的连接面上滑移，托板与进入轴销不作用，断路器本体不移动。

8. 如权利要求 7 所述的电开关装置，其特征在于，断路器本体退出抽屉装置，依次经过连接夹紧位置、连接未夹紧位置、试验位置和分离位置；

在连接夹紧位置，主轴位于连接夹紧角度，托板位于连接夹紧角度，侧面滑板的进入轴销位于托板的连接面上，侧面滑板的退出轴销与托板不接触；

从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，主轴从连接夹紧角度转动到连接未夹紧角度，带动托板也从连接夹紧角度转动到连接未夹紧角度，进入轴销在托板的连接面上滑移，托板与进入轴销以及退出轴销均不作用，断路器本体不移动；

从连接未夹紧位置到试验位置，主轴从连接未夹紧角度转动到试验角度，带动托板也从连接未夹紧角度转动到试验角度，托板的退出驱动部推动退出轴销，使得断路器本体向外侧移动，进入轴销从托板的连接面进入到驱动凹槽中，退出轴销与托板分离，驱动凹槽的内侧端推动进入轴销，使得断路器本体继续向外侧移动至试验位置；

从试验位置到分离位置，主轴从试验角度转动到分离角度，带动托板也从试验角度转动到分离角度，驱动凹槽的内侧端推动进入轴销，使得断路器本体向外侧移动至分离位置。

9. 如权利要求 2 所述的电开关装置，其特征在于，还包括联锁机构，联锁机构与断路器本体的脱扣杆配合，允许或者阻止断路器本体合闸，联锁机构安装在抽屉装置上，所述联锁机构包括：

抽屉联锁件，抽屉联锁件安装在抽屉装置上，抽屉联锁件靠近抽屉装置

的外侧，抽屉联锁件的外侧端和内侧端形成凸出的联锁部，抽屉联锁件的中间形成凹进的释放部；

抽屉推杆，抽屉推杆安装在抽屉装置上，抽屉推杆位于抽屉联锁件的内侧，抽屉推杆的中部通过转轴转动连接到抽屉装置，抽屉推杆的顶部是水平方向的联锁杆，抽屉推杆的底部是倾斜向的触发杆，抽屉推杆具有联锁位置和释放位置，在联锁位置联锁杆向下方压下，在释放位置联锁杆向上方抬起，抽屉推杆具有推杆弹簧，推杆弹簧的弹簧力使得抽屉推杆朝向释放位置转动；

联锁板，联锁板由托板的内侧壁向顶部延伸形成。

10. 如权利要求 9 所述的电开关装置，其特征在于，断路器本体上具有脱扣杆，脱扣杆被锁定，断路器本体不能合闸，脱扣杆被释放，断路器本体能合闸，断路器本体进入抽屉装置，依次经过分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置；

在分离位置，抽屉联锁件的外侧端的联锁部锁定脱扣杆，断路器本体不能合闸；

从分离位置移动到试验位置，断路器本体向内侧移动，脱扣杆进入到抽屉联锁件中间的凹进的释放部，脱扣杆被释放，断路器本体能合闸；

从试验位置移动到连接未夹紧位置，断路器本体向内侧移动，脱扣杆从抽屉联锁件的释放部脱出，被抽屉联锁件内侧端的联锁部锁定，断路器本体不能合闸，断路器本体继续向内侧移动，联锁板随托板转动并与抽屉推杆的触发杆接触，抽屉推杆从释放位置转动到联锁位置，脱扣杆与抽屉联锁件分离但脱扣杆继续被抽屉推杆的联锁杆锁定，断路器本体不能合闸；

从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置，断路器本体不移动，联锁板随托板转动并与抽屉推杆的触发杆分离，抽屉推杆在推杆弹簧的作用下从联锁位置转动到释放位置，抽屉推杆的联锁杆释放脱扣杆，断路器本体能合闸。

11. 如权利要求 10 所述的电开关装置，其特征在于，断路器本体退出抽屉装置，依次经过连接夹紧位置、连接未夹紧位置、试验位置和分离位置；

在连接夹紧位置，抽屉推杆在推杆弹簧的作用下位于释放位置，脱扣杆被释放，断路器本体能合闸；

从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，断路器本体不移动，联锁板随

托板转动并与抽屉推杆的触发杆接触，抽屉推杆在联锁板的作用下从释放位置转动到联锁位置，抽屉推杆的联锁杆锁定脱扣杆，断路器本体不能合闸；

从连接未夹紧位置到试验位置，断路器本体向外侧移动，脱扣杆与抽屉推杆的联锁杆分离但继续被抽屉联锁件内侧端的联锁部锁定，断路器本体不能合闸，断路器本体移动到试验位置，脱扣杆进入抽屉联锁件中间的凹进的释放部，脱扣杆被释放，断路器本体能合闸；

从试验位置到分离位置，断路器本体向外侧移动，脱扣杆从抽屉联锁件的释放部脱出，被抽屉联锁件外侧端的联锁部锁定，断路器本体不能合闸。

12. 如权利要求 2 所述的电开关装置，其特征在于，驱动机构驱动锁紧机构使得锁紧机构驱动电连接装置的夹紧机构，电连接装置夹紧或者放松断路器本体的母排，锁紧机构安装在抽屉装置上，所述锁紧机构包括：

锁紧齿轮，锁紧齿轮安装在抽屉装置上，锁紧齿轮能转动；

锁紧传动轴，锁紧传动轴连接锁紧齿轮和电连接装置的夹紧机构，锁紧齿轮转动，通过锁紧传动轴带动夹紧机构夹紧或者放松断路器本体的母排；

锁紧齿条，锁紧齿条形成在滑动板上，锁紧齿条从滑动板的内侧端开始朝向外侧延伸；

其中，滑动板向内侧移动，锁紧齿条与锁紧齿轮接触并咬合，带动锁紧齿轮按夹紧方向转动，夹紧机构夹紧断路器本体的母排；

滑动板向外侧移动，带动锁紧齿轮按放松方向转动，夹紧机构放松断路器本体的母排，滑动板继续向外侧移动，锁紧齿条与锁紧齿轮脱离。

13. 如权利要求 12 所述的电开关装置，其特征在于，断路器本体进入抽屉装置，依次经过分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置；

在分离位置和试验位置，锁紧齿轮与锁紧齿条脱离；

从试验位置移动到连接未夹紧位置，滑动板和断路器本体向内侧移动，断路器本体的母排逐步进入电连接装置中，锁紧齿条与锁紧齿轮接触并咬合，带动锁紧齿轮按夹紧方向转动，夹紧机构逐步夹紧；

从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置，断路器本体不移动，断路器本体的母排完全进入电连接装置中，滑动板继续向内侧移动，锁紧齿条与锁紧齿轮咬合，带动锁紧齿轮继续按夹紧方向转动，夹紧机构夹紧断路器本体的

母排。

14. 如权利要求 13 所述的电开关装置，其特征在于，断路器本体退出抽屉装置，依次经过连接夹紧位置、连接未夹紧位置、试验位置和分离位置；

从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，断路器本体不移动，滑动板向外侧移动，锁紧齿条与锁紧齿轮咬合，带动锁紧齿轮按放松方向转动，夹紧机构放松断路器本体的母排；

从连接未夹紧位置到试验位置，滑动板和断路器本体向外侧移动，断路器本体的母排逐步退出电连接装置，锁紧齿条与锁紧齿轮咬合，带动锁紧齿轮继续按放松方向转动，夹紧机构继续放松，滑动板和断路器本体向外侧移动到试验位置，断路器本体的母排与电连接装置分离，锁紧齿条与锁紧齿轮脱离；

从试验位置到分离位置，锁紧齿轮与锁紧齿条脱离。

15. 如权利要求 12 所述的电开关装置，其特征在于，断路器本体进入抽屉装置，依次经过分离位置、试验位置、连接未夹紧位置和连接夹紧位置；

在分离位置和试验位置，锁紧齿轮与锁紧齿条脱离；

从试验位置移动到连接未夹紧位置，滑动板和断路器本体向内侧移动，断路器本体的母排逐步进入电连接装置中，锁紧齿条与锁紧齿轮脱离；

从连接未夹紧位置移动到连接夹紧位置，断路器本体不移动，断路器本体的母排完全进入电连接装置中，滑动板继续向内侧移动，锁紧齿条与锁紧齿轮接触并咬合，带动锁紧齿轮按夹紧方向转动，夹紧机构夹紧断路器本体的母排。

16. 如权利要求 15 所述的电开关装置，其特征在于，断路器本体退出抽屉装置，依次经过连接夹紧位置、连接未夹紧位置、试验位置和分离位置；

从连接夹紧位置移动到连接未夹紧位置，断路器本体不移动，滑动板向外侧移动，锁紧齿条与锁紧齿轮咬合，带动锁紧齿轮按放松方向转动，夹紧机构放松断路器本体的母排，滑动板向外侧移动到连接未夹紧位置，锁紧齿条与锁紧齿轮脱离；

从连接未夹紧位置到试验位置，滑动板和断路器本体向外侧移动，断路

器本体的母排逐步退出电连接装置，锁紧齿条与锁紧齿轮脱离；  
从试验位置到分离位置，锁紧齿轮与锁紧齿条脱离。

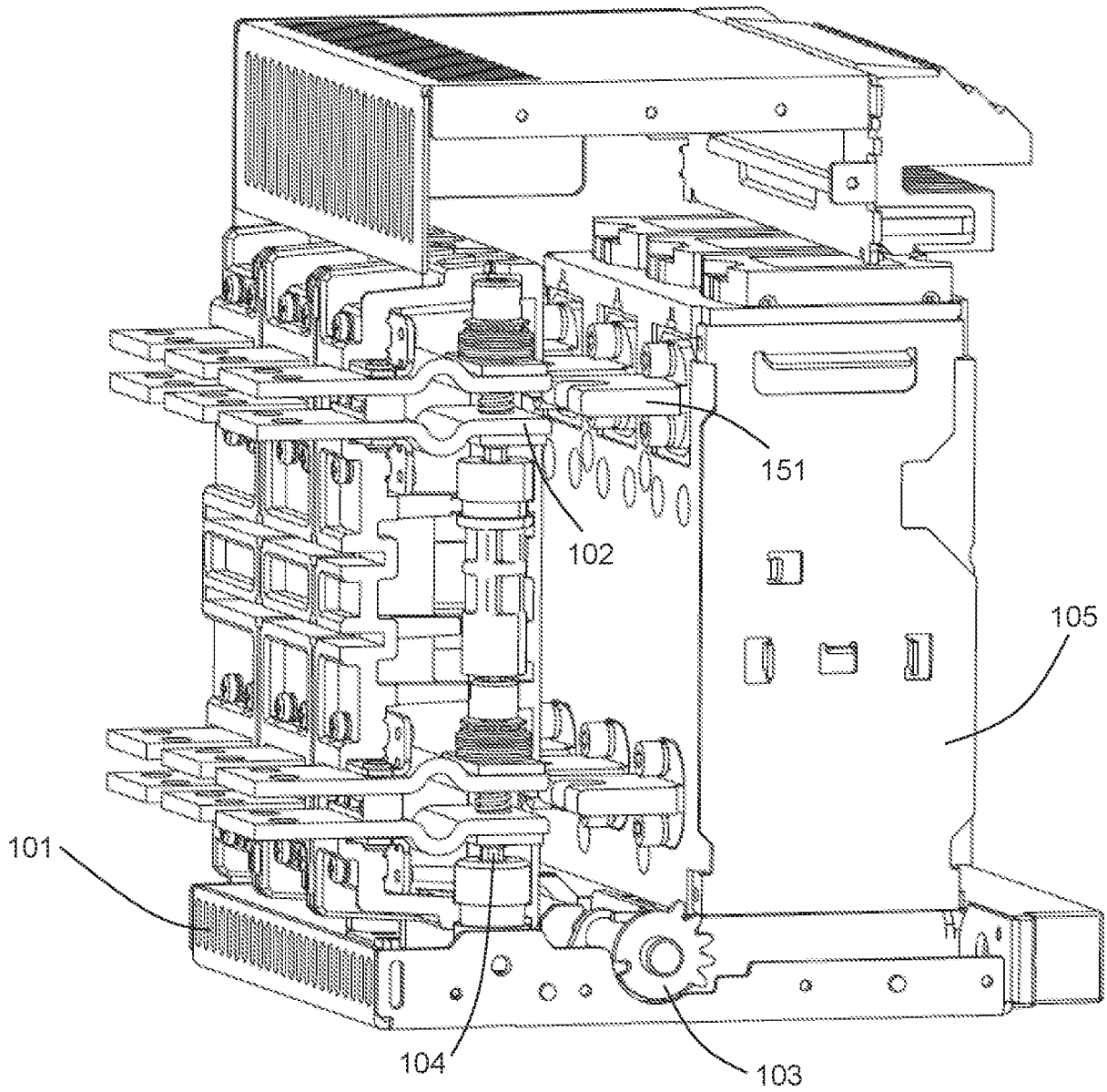


图 1a

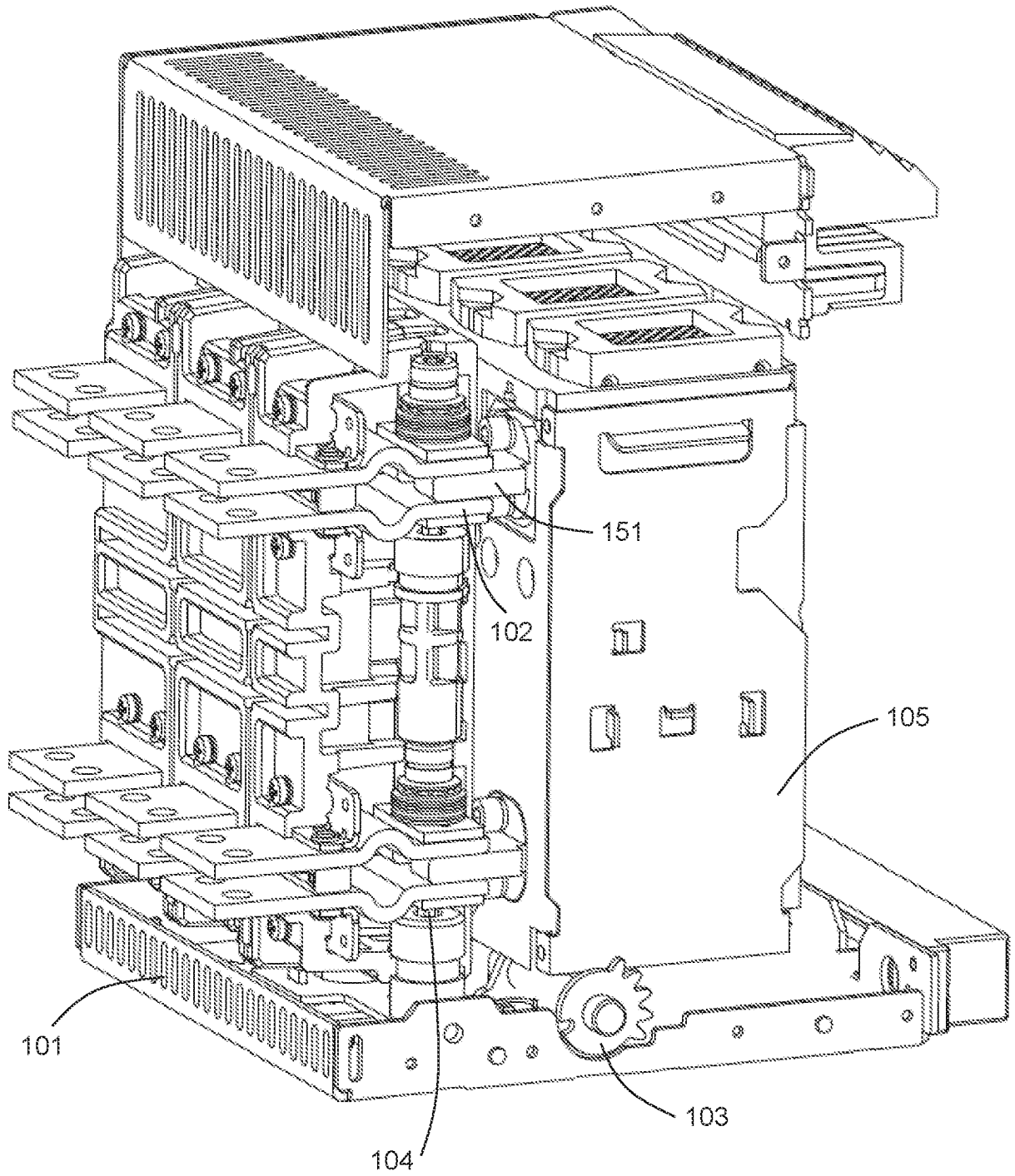


图 1b

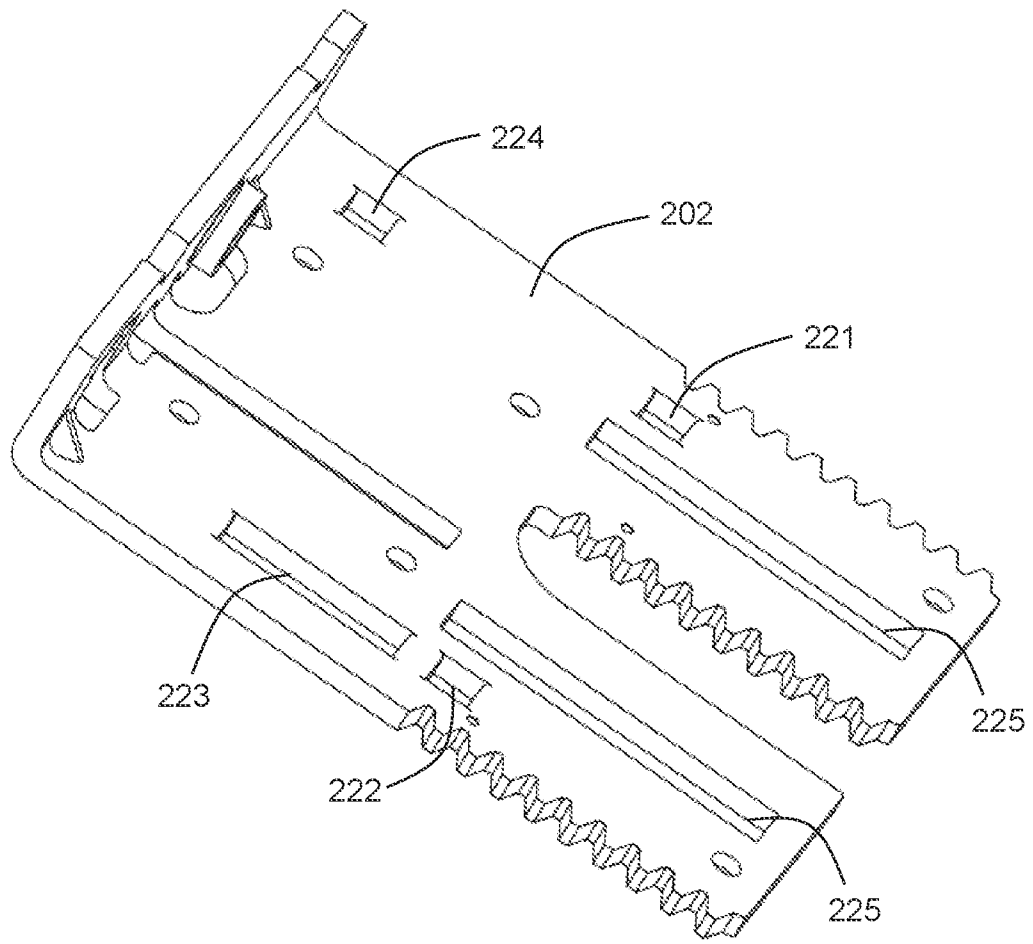


图 2a

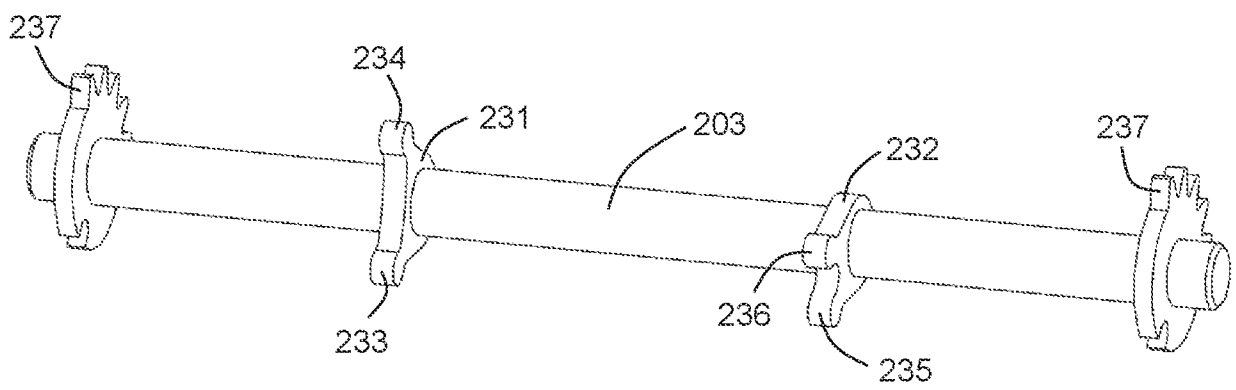


图 2b

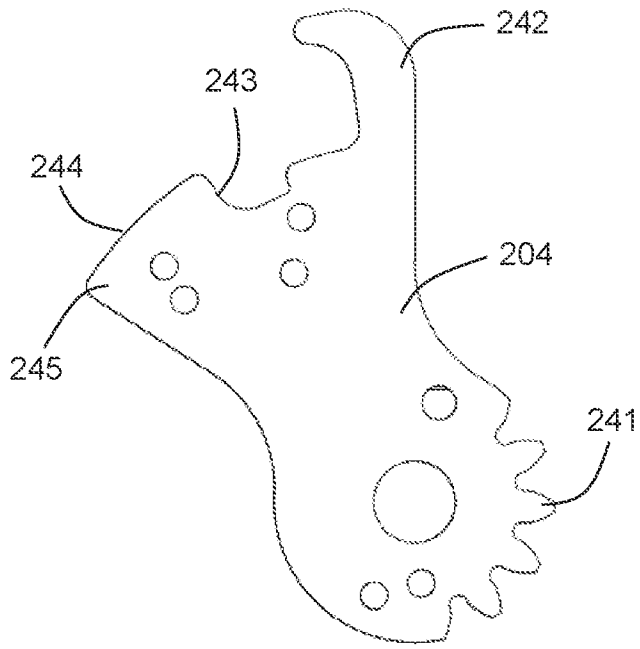


图 2c

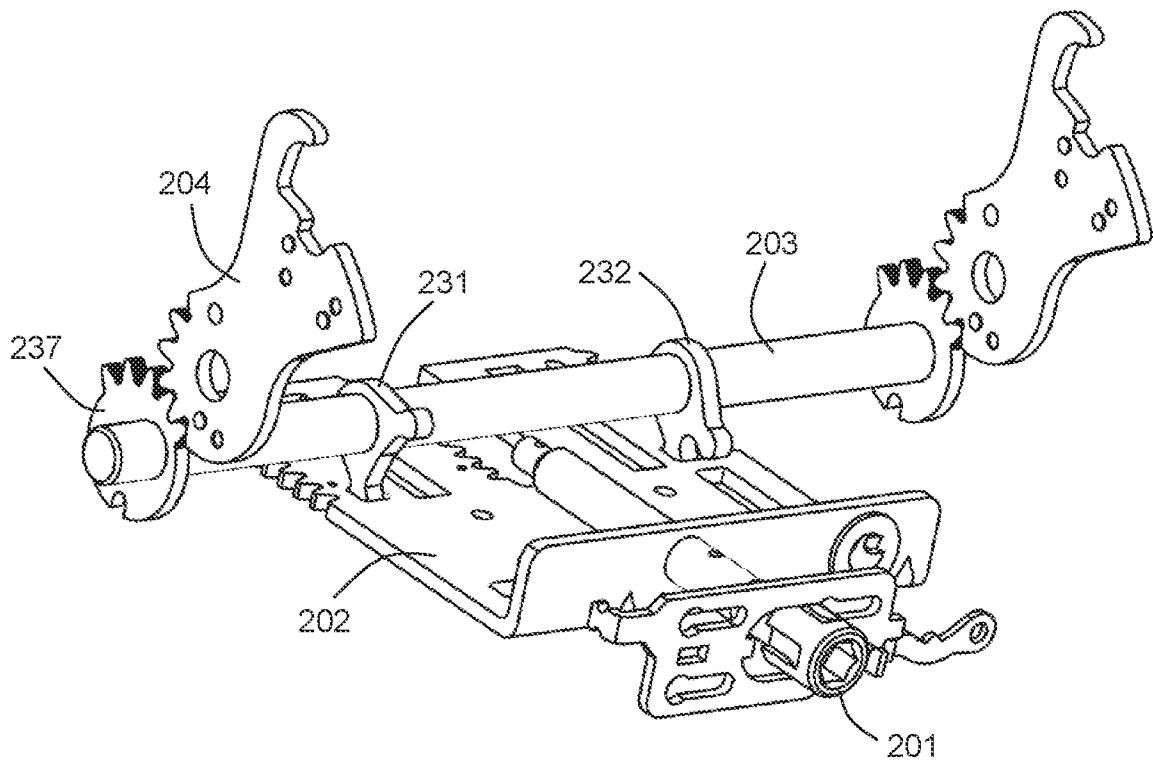


图 2d

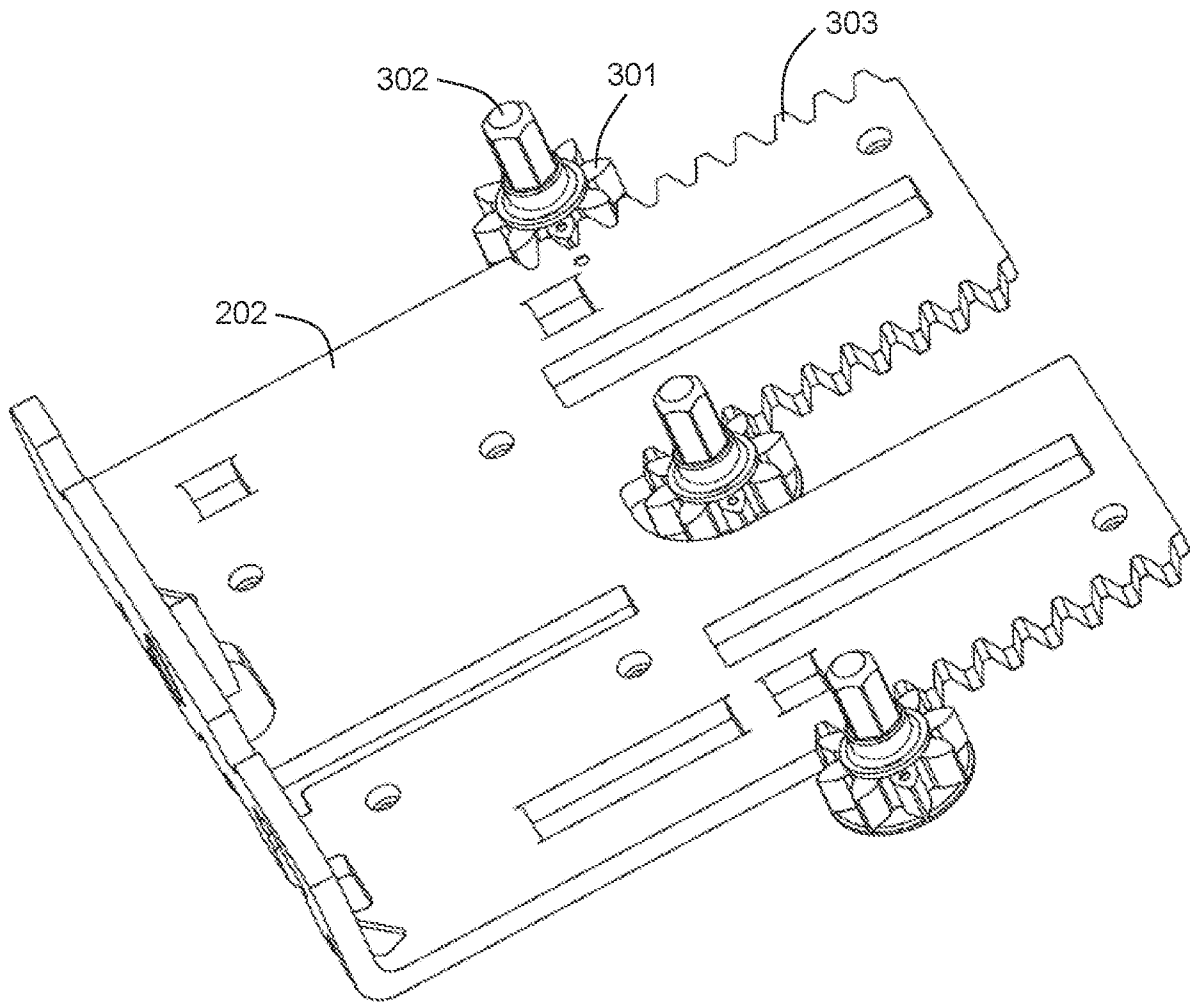


图 3

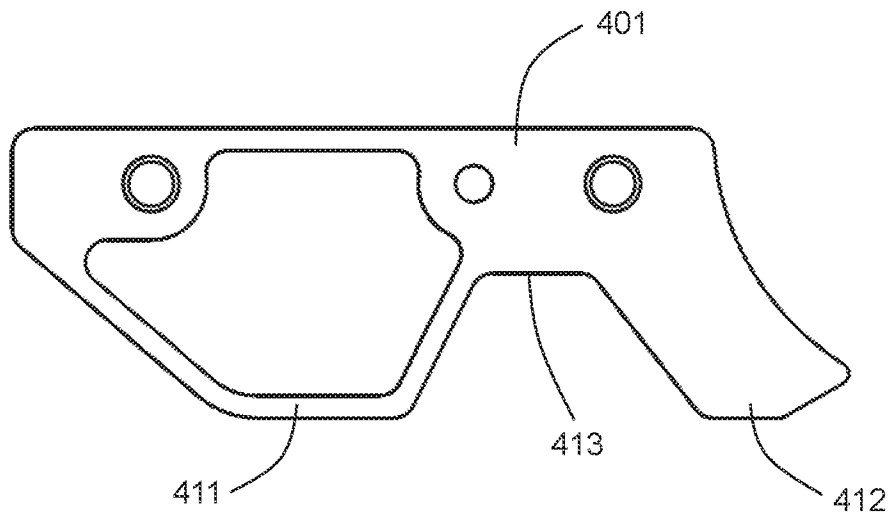


图 4

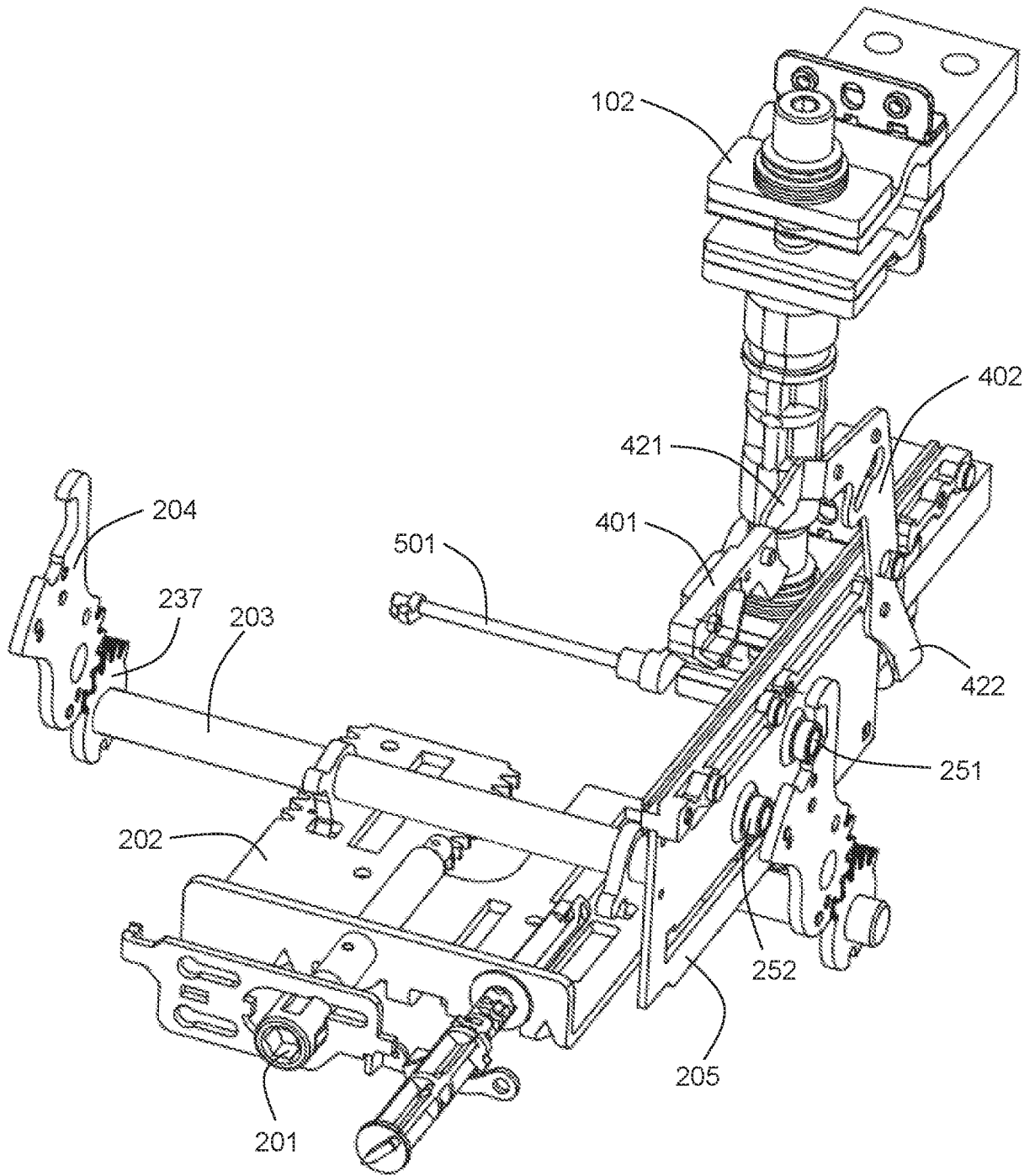


图 5

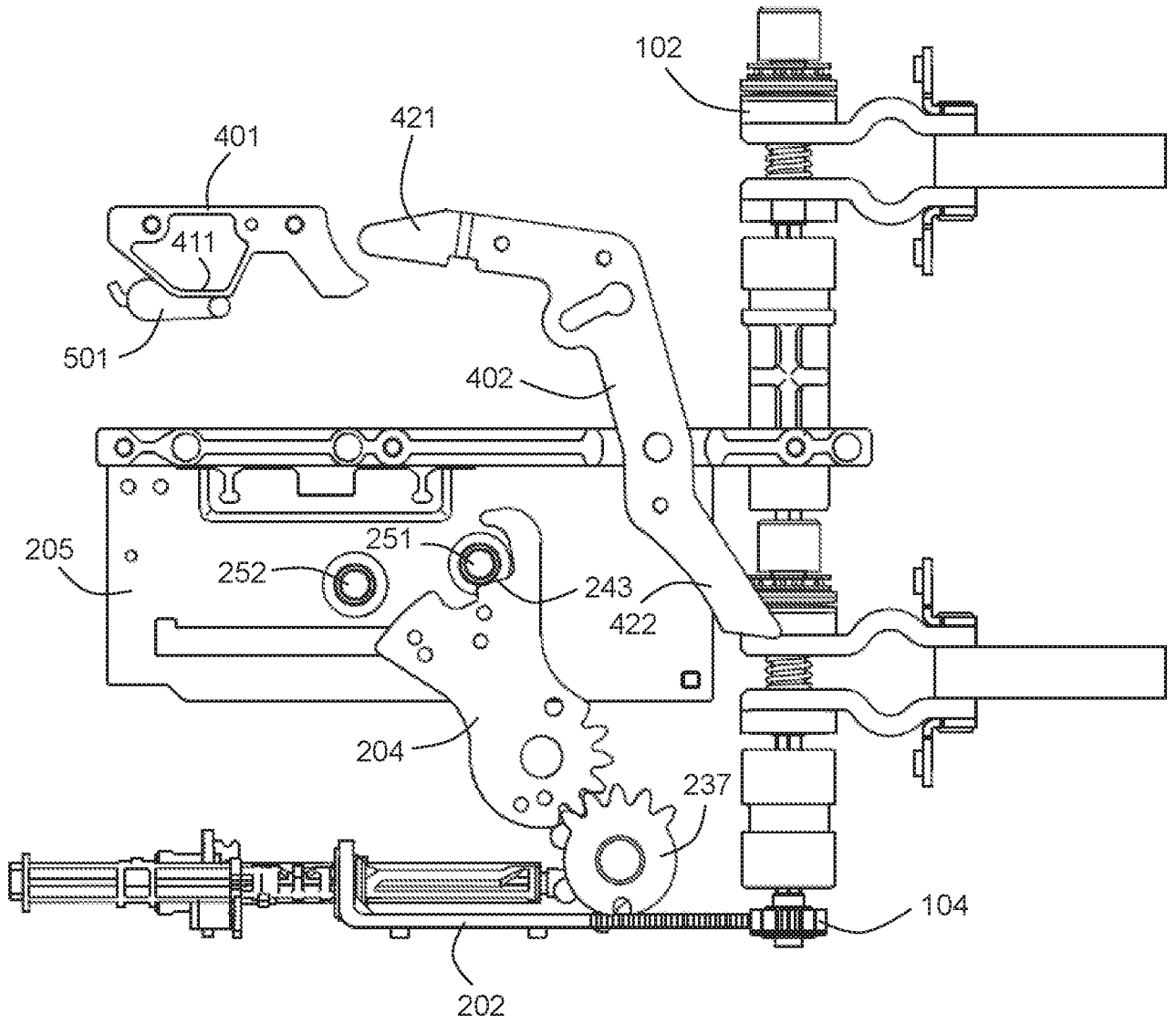


图 6

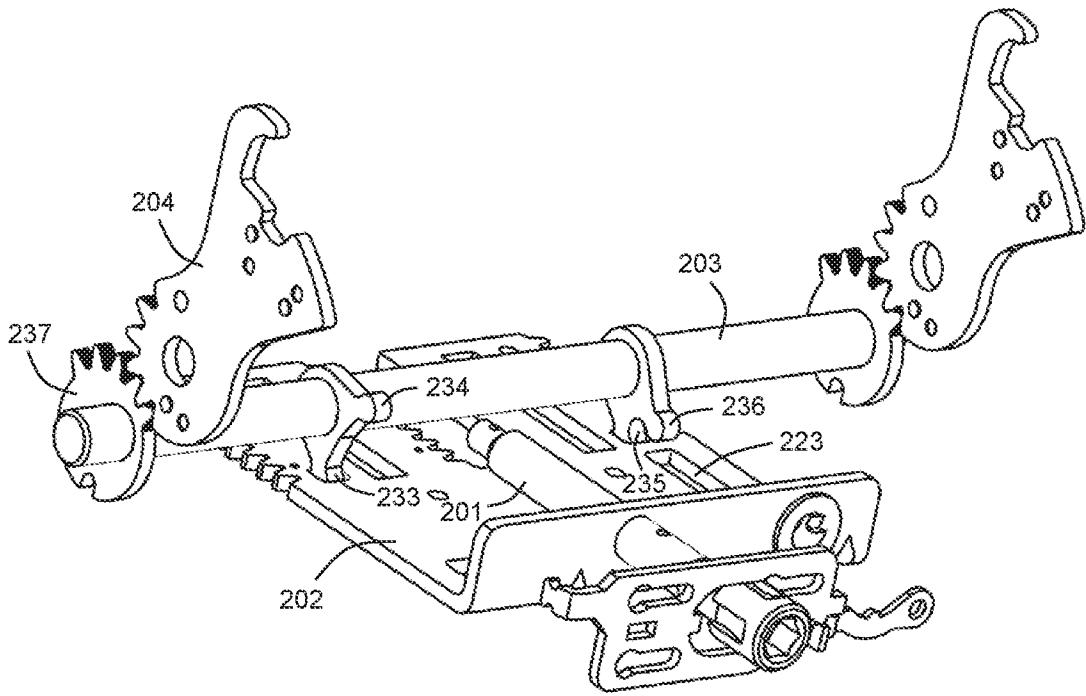


图 7a

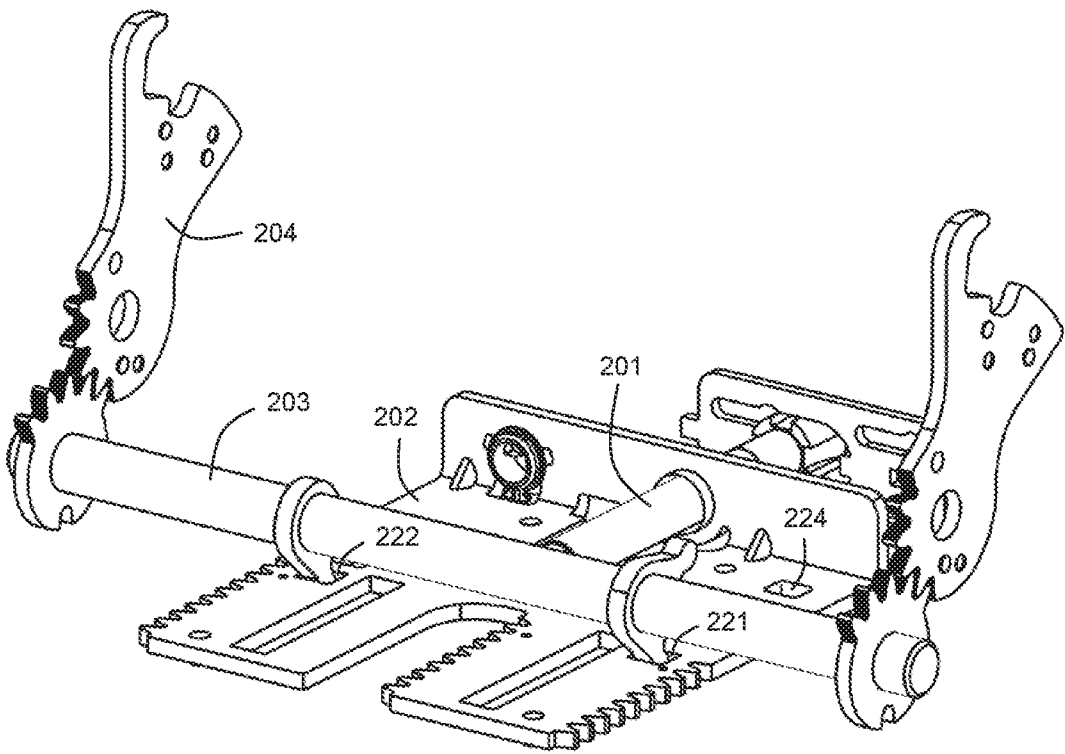


图 7b

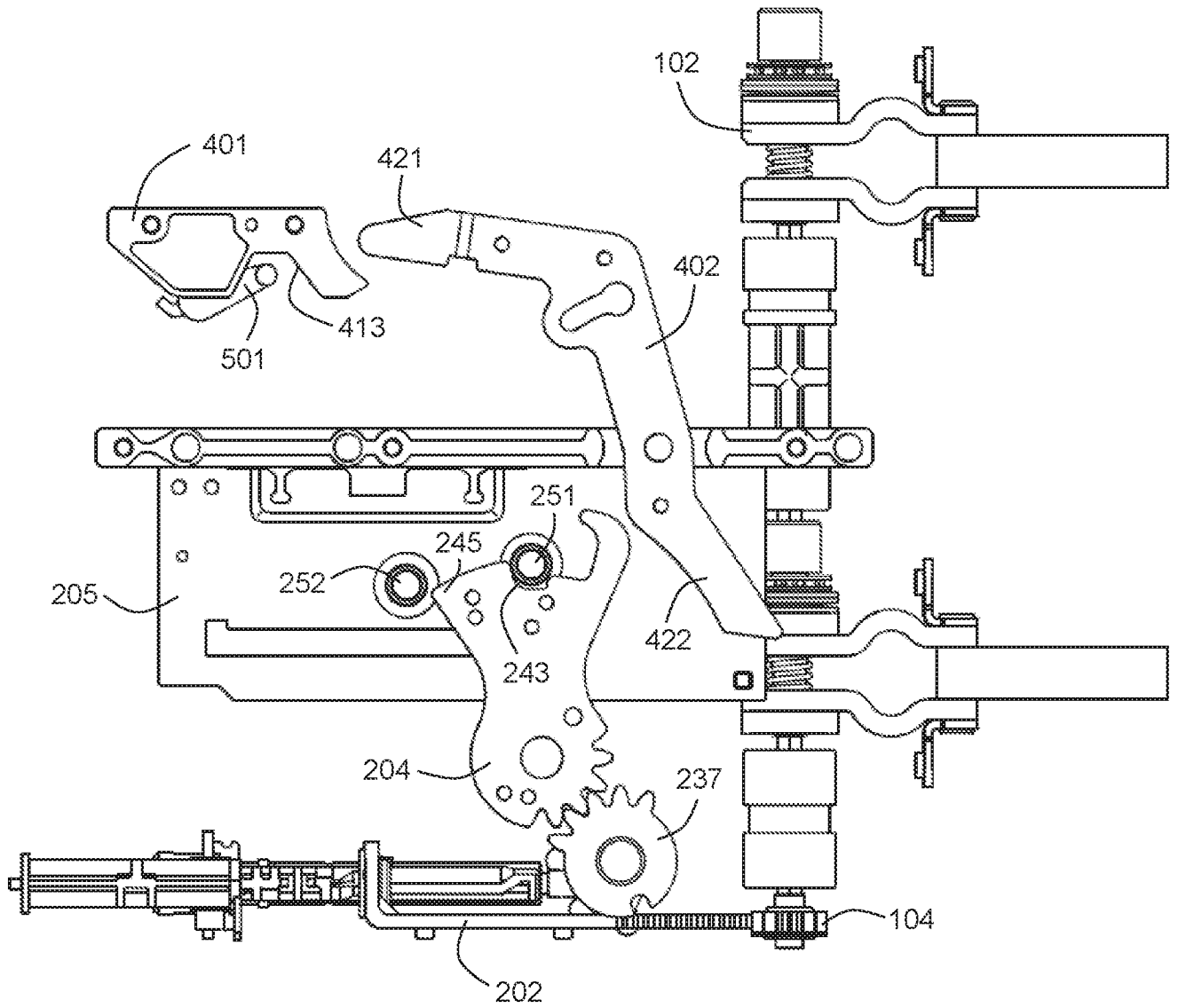


图 8

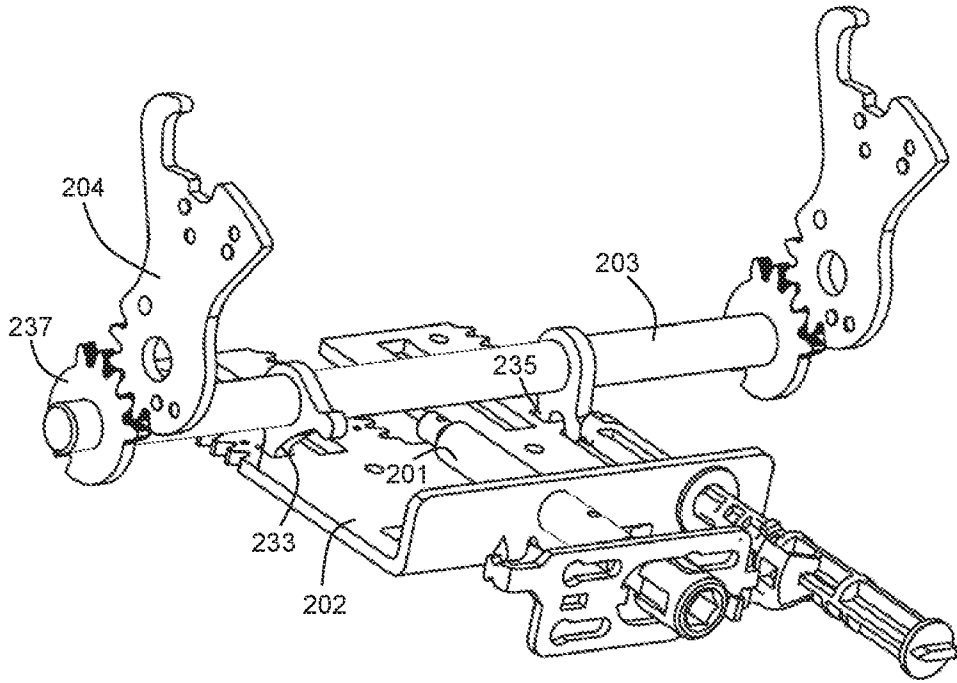


图 9a

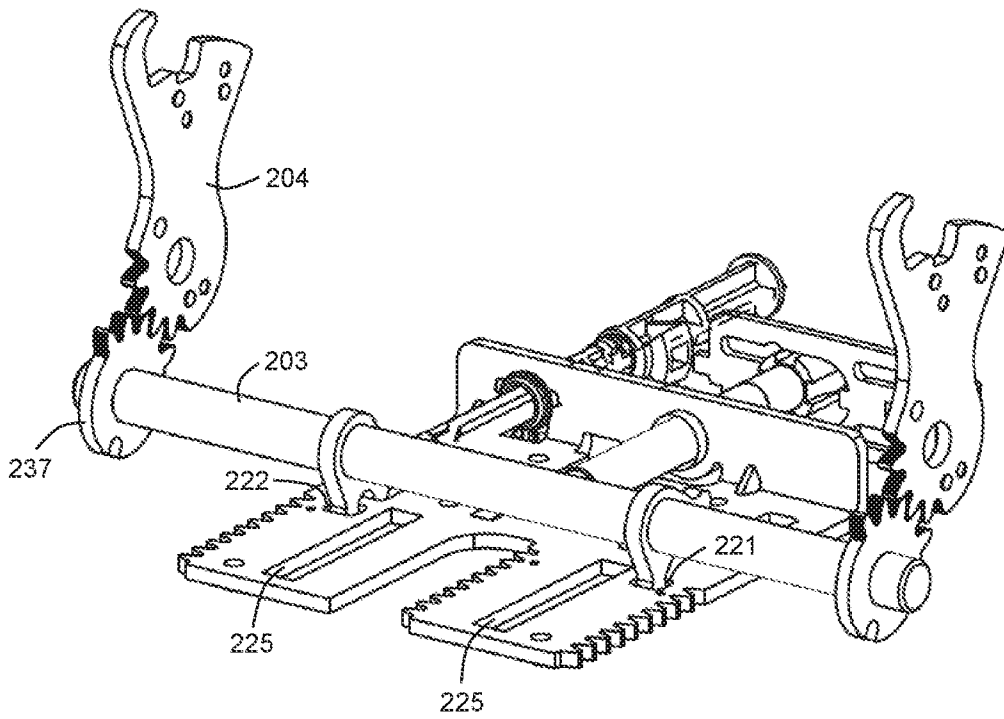


图 9b

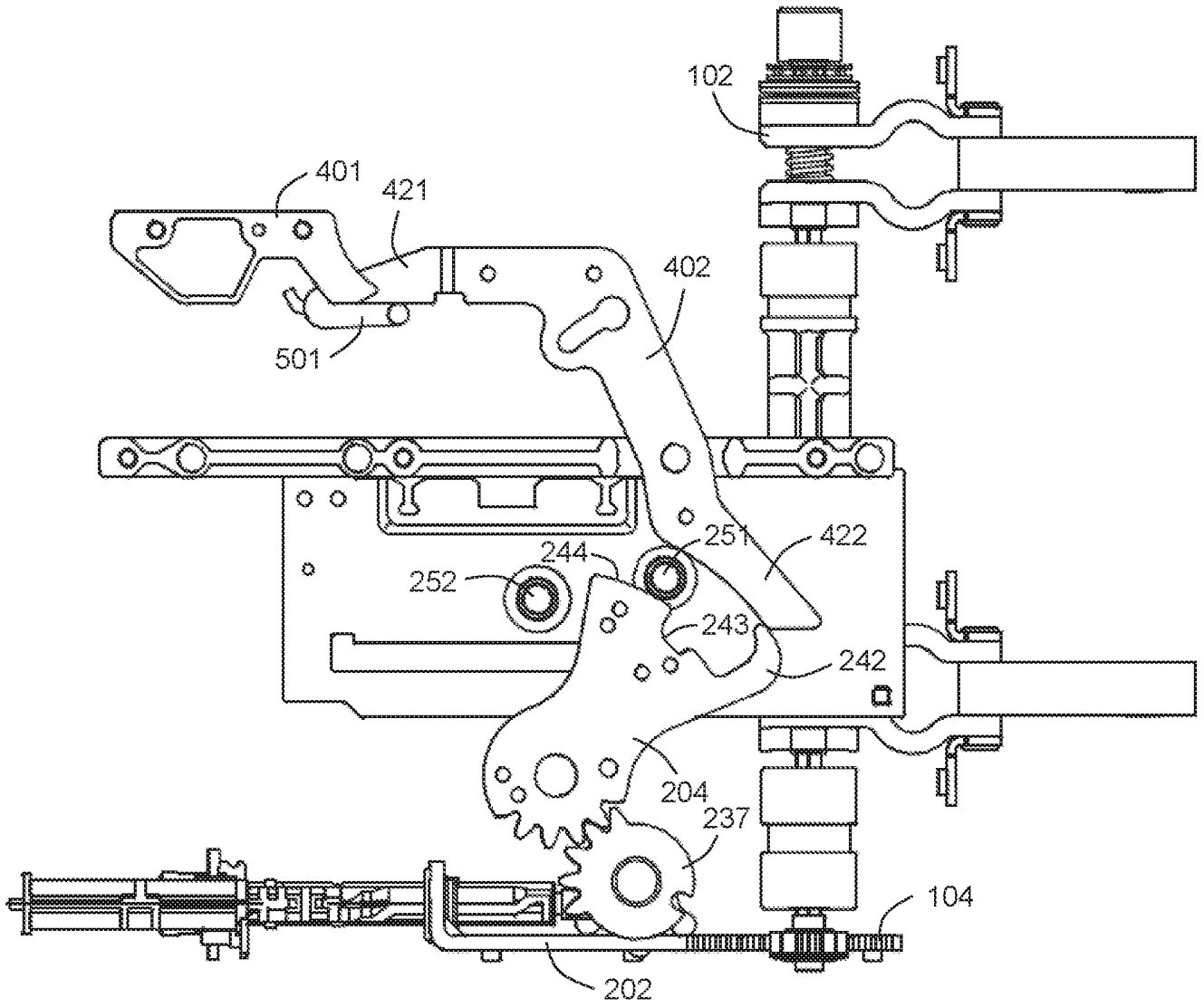


图 10

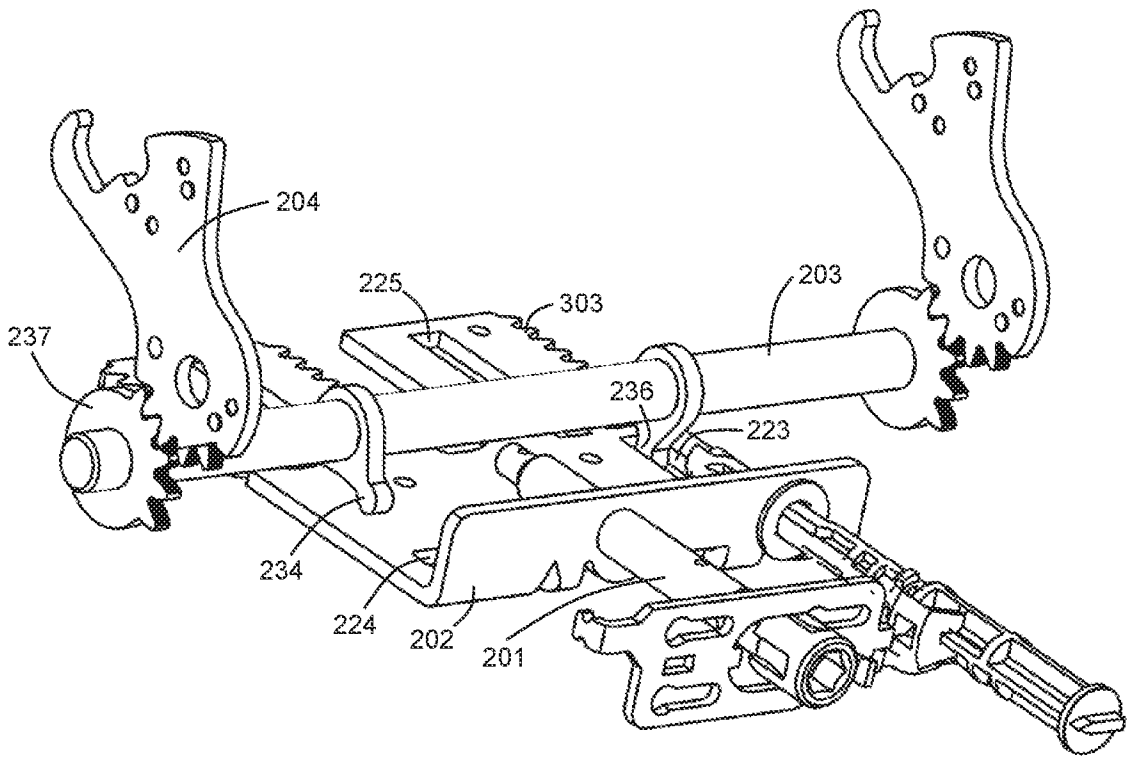


图 11a

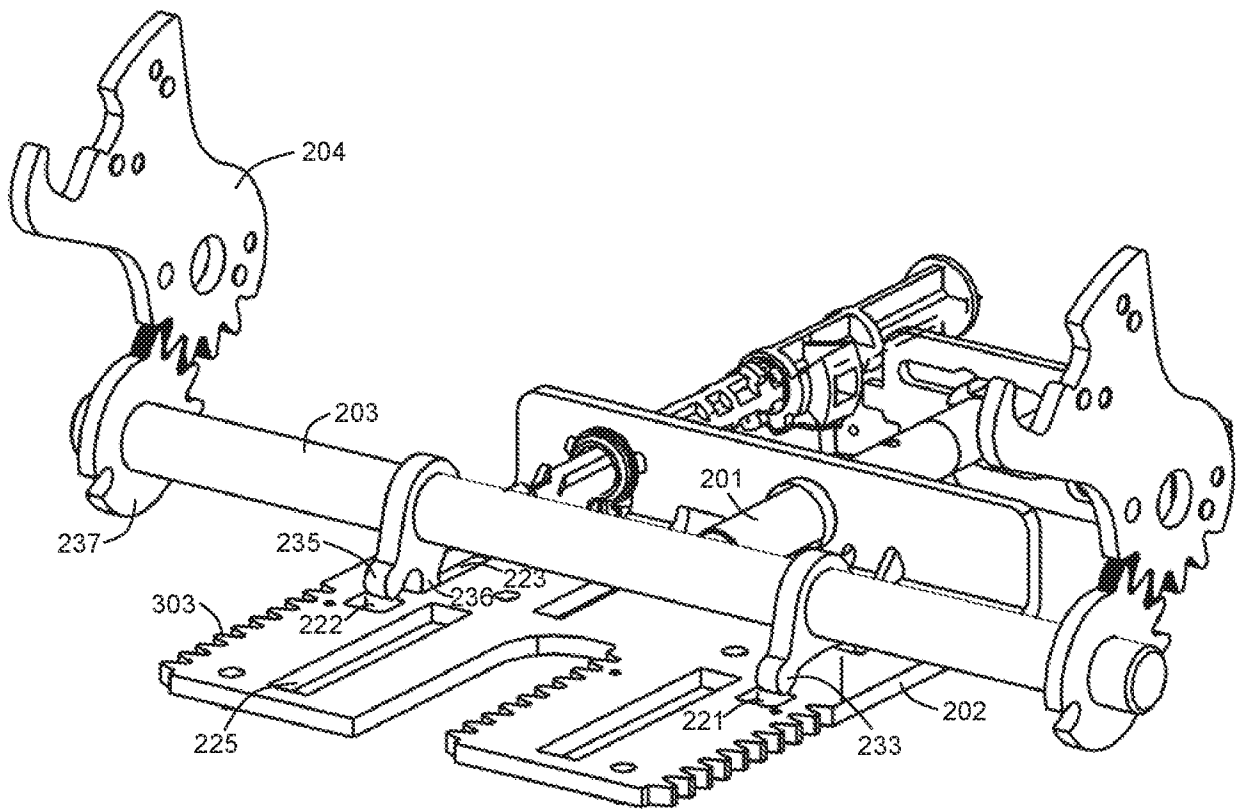


图 11b

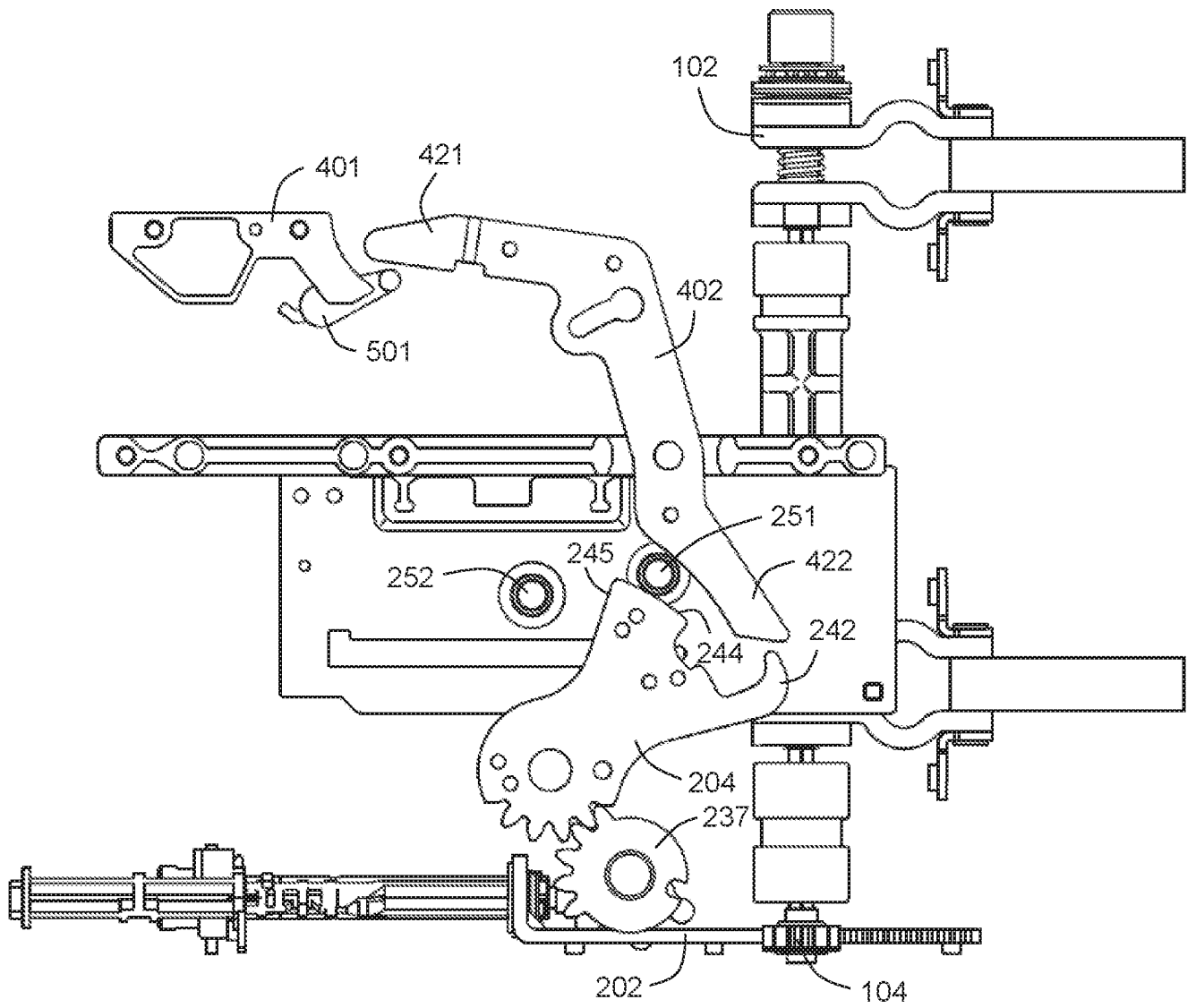


图 12

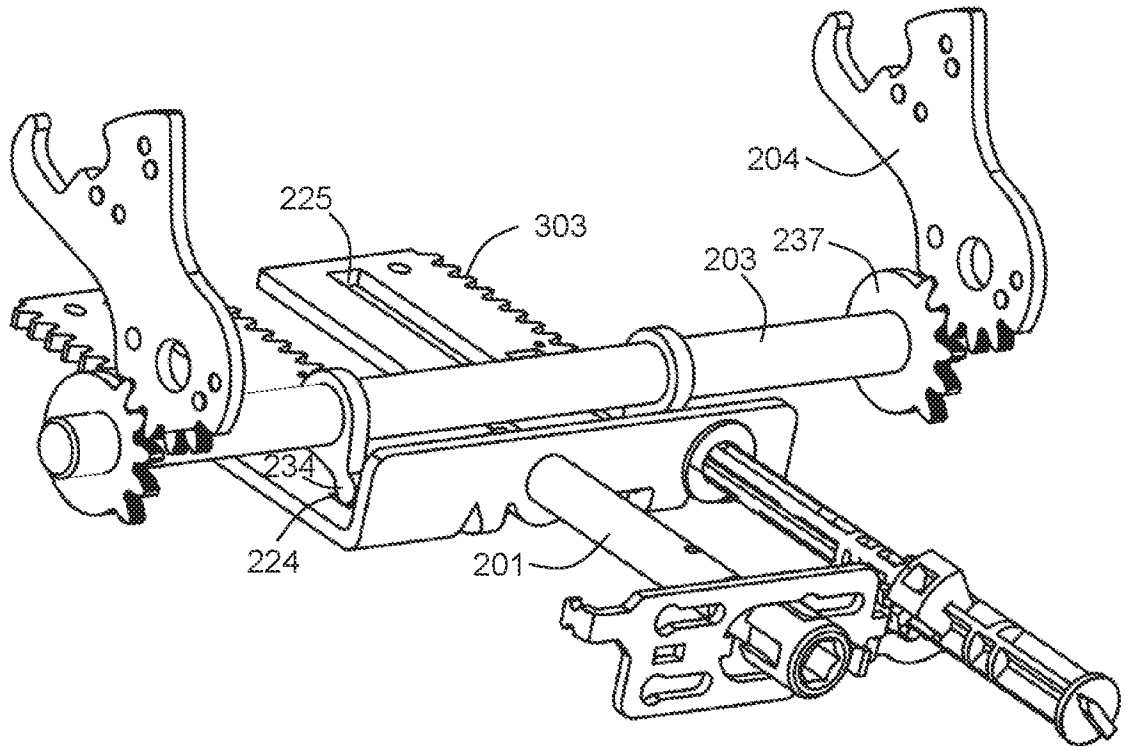


图 13a

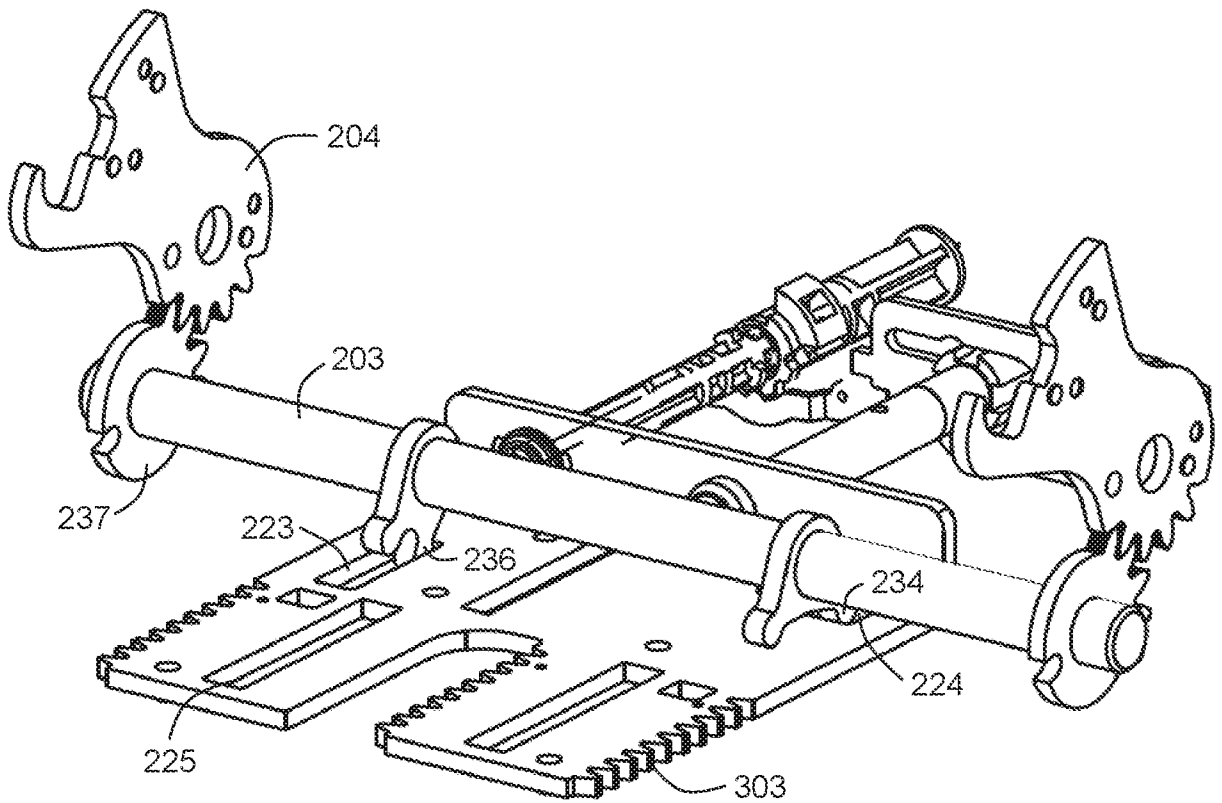


图 13b

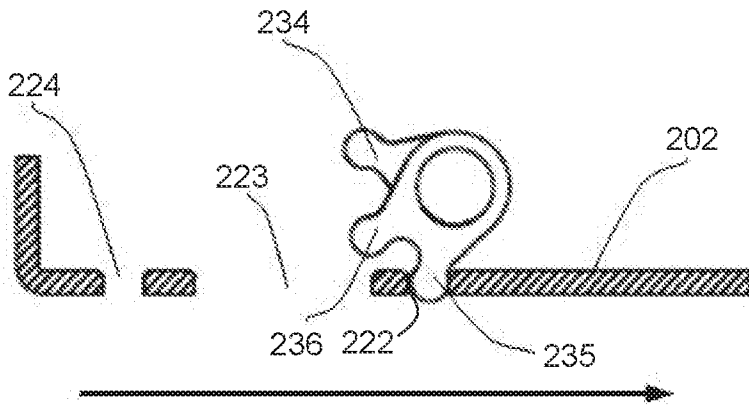


图 14a

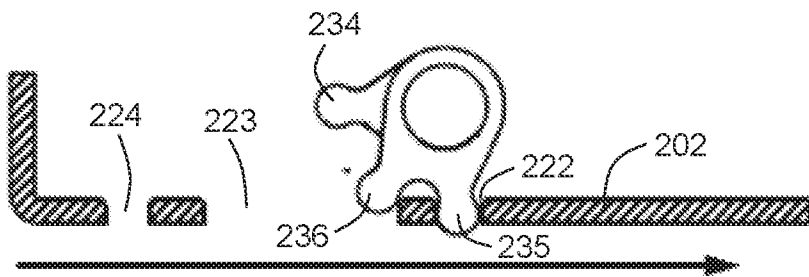


图 14b

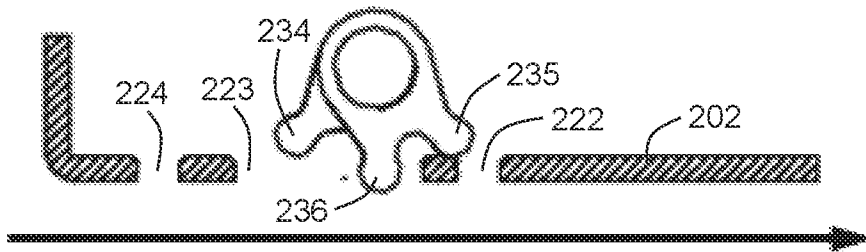


图 14c

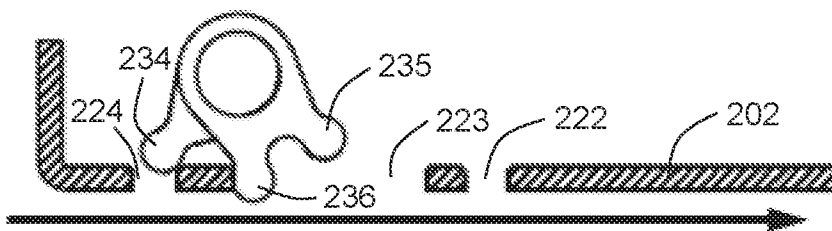


图 14d

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/109086

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H01H 71/08(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H01H; H02B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNABS, SIPOABS, DWPI, CNTXT, CNKI: 抽屉, 断路器, 开关, 母排, 母线, 夹紧, 锁紧, 位置, 合闸, draw, drawer, drawable, breaker, switch, bus, busbar, lock+, position, location		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 203445559 U (SHANGHAI LIANGXIN ELECTRICAL CO., LTD.) 19 February 2014 (2014-02-19) description paragraphs 0022-0026, figures 1-6	1-16
A	CN 1734868 A (MO, Yaohuan) 15 February 2006 (2006-02-15) entire document	1-16
A	CN 202332754 U (HANGZHOU ZHIJIANG SWITCHGEAR STOCK CO., LTD.) 11 July 2012 (2012-07-11) entire document	1-16
A	KR 20100101989 A (LS IND. SYSTEMS CO., LTD.) 20 September 2010 (2010-09-20) entire document	1-16
A	US 9843170 B2 (SCHNEIDER ELECTRIC USA INC.) 12 December 2017 (2017-12-12) entire document	1-16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
11 November 2020		19 November 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/CN2020/109086</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 203445559 U	19 February 2014	None	
CN 1734868 A	15 February 2006	CN 100477427 C	08 April 2009
CN 202332754 U	11 July 2012	None	
KR 20100101989 A	20 September 2010	KR 101127404 B1	23 March 2012
US 9843170 B2	12 December 2017	US 2017170638 A1	15 June 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/109086

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H01H 71/08 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01H; H02B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS, SIPOABS, DWPI, CNTXT, CNKI: 抽屉, 断路器, 开关, 母排, 母线, 夹紧, 锁紧, 位置, 合闸, draw, drawer, drawable, breaker, switch, bus, busbar, lock+, position, location</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 203445559 U (上海良信电器股份有限公司) 2014年 2月 19日 (2014 - 02 - 19) 说明书第0022-0026段, 附图1-6</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1734868 A (莫耀焕) 2006年 2月 15日 (2006 - 02 - 15) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 202332754 U (杭州之江开关股份有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20100101989 A (LS IND SYSTEMS CO LTD) 2010年 9月 20日 (2010 - 09 - 20) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 9843170 B2 (SCHNEIDER ELECTRIC USA INC) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 203445559 U (上海良信电器股份有限公司) 2014年 2月 19日 (2014 - 02 - 19) 说明书第0022-0026段, 附图1-6	1-16	A	CN 1734868 A (莫耀焕) 2006年 2月 15日 (2006 - 02 - 15) 全文	1-16	A	CN 202332754 U (杭州之江开关股份有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-16	A	KR 20100101989 A (LS IND SYSTEMS CO LTD) 2010年 9月 20日 (2010 - 09 - 20) 全文	1-16	A	US 9843170 B2 (SCHNEIDER ELECTRIC USA INC) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 全文	1-16
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 203445559 U (上海良信电器股份有限公司) 2014年 2月 19日 (2014 - 02 - 19) 说明书第0022-0026段, 附图1-6	1-16																		
A	CN 1734868 A (莫耀焕) 2006年 2月 15日 (2006 - 02 - 15) 全文	1-16																		
A	CN 202332754 U (杭州之江开关股份有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-16																		
A	KR 20100101989 A (LS IND SYSTEMS CO LTD) 2010年 9月 20日 (2010 - 09 - 20) 全文	1-16																		
A	US 9843170 B2 (SCHNEIDER ELECTRIC USA INC) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 全文	1-16																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 11月 11日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 11月 19日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>彭慧</p> <p>电话号码 62412316</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/109086

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	203445559	U	2014年 2月 19日	无			
CN	1734868	A	2006年 2月 15日	CN	100477427	C	2009年 4月 8日
CN	202332754	U	2012年 7月 11日	无			
KR	20100101989	A	2010年 9月 20日	KR	101127404	B1	2012年 3月 23日
US	9843170	B2	2017年 12月 12日	US	2017170638	A1	2017年 6月 15日