



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104835674 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201510215166. X

(22) 申请日 2015. 04. 30

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 平高集团有限公司

国网上海市电力公司

(72) 发明人 袁端磊 朱志豪 马明乐 李小军

蒋成博 潘明 张明礼

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司

公司 41119

代理人 胡伟华

(51) Int. Cl.

H01H 33/36(2006. 01)

H01H 33/42(2006. 01)

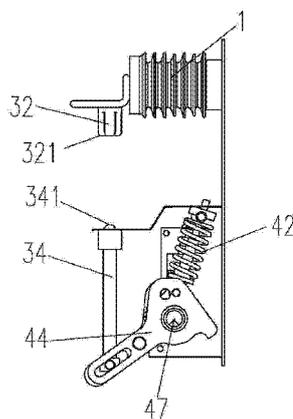
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种操动机构及使用该操动机构的直动式接地开关

(57) 摘要

本发明公开了一种操动机构及使用该操动机构的直动式接地开关。操动机构的拐臂上连接有弹性件, 这样在开合闸过程中, 随着拐臂带动动触头相对于静触头上下动作, 弹性件会向拐臂施加相应的扭矩, 以使弹性件施加在拐臂上的扭矩和主轴施加在拐臂上的驱动力结合, 结合后的合力通过拐臂牵引动触头进行相应的分合闸动作, 从而在单纯的主轴驱动拐臂的基础上, 增加了弹性件施加在拐臂上的弹性力, 减少了拐臂推拉动触头动作过程中所需的操动力, 使得直动式接地开关的分闸和 / 或合闸动作省时省力。



1. 操动机构,包括绕水平延伸的轴线转动装配在机架上的主轴、止旋装配在主轴上的拐臂及沿悬伸方向导向移动装配在拐臂悬伸端上的导向件,拐臂通过导向件与动触头铰接,拐臂、动触头在机架上形成通过拐臂的俯仰摆动牵引动触头上下移动的偏置滑块导杆机构,其特征在于,拐臂上连接有用于在合闸过程中向拐臂施加向上顶推动触头的扭矩、和/或在分闸过程中向拐臂施加向下牵引动触头的扭矩的弹性件。

2. 根据权利要求1所述的操动机构,其特征在于,弹性件为连接在拐臂和机架之间的圆柱螺旋弹簧,圆柱螺旋弹簧的一端通过第一弹簧座铰接在拐臂上、另一端通过第二弹簧座铰接在机架上,第一弹簧座的铰点和主轴的轴心间隔设置。

3. 根据权利要求2所述的操动机构,其特征在于,定义在拐臂带动动触头上摆至合闸到位时主轴的轴心和第一弹簧座的铰点之间的连线为合闸位连线,在拐臂带动动触头下摆至分闸到位时主轴的轴心和第一弹簧座的铰点之间的连线为分闸位连线,第二弹簧座的铰点处于合闸位连线和分闸位连线之间。

4. 根据权利要求3所述的操动机构,其特征在于,第二弹簧座的铰点到分闸位连线的距离小于到合闸位连线的距离。

5. 根据权利要求3所述的操动机构,其特征在于,第一弹簧座的铰点偏置于导向件在拐臂上直线移动方向的一侧。

6. 根据权利要求1至5中任意一项所述的操动机构,其特征在于,主轴设有手动操作结构及电动传动机构,电动传动机构包括连接在主轴上的传动件及传动连接在传动件和电机之间的双向超越离合器。

7. 直动式接地开关,包括机架及其上装配的操动机构,操动机构包括绕水平延伸的轴线转动装配在机架上的主轴、止旋装配在主轴上的拐臂及沿悬伸方向导向移动装配在拐臂悬伸端上的导向件,拐臂通过导向件与动触头铰接,拐臂、动触头在机架上形成通过拐臂的俯仰摆动牵引动触头上下移动的偏置滑块导杆机构,其特征在于,拐臂上连接有用于在合闸过程中向拐臂施加向上顶推动触头的扭矩、和/或在分闸过程中向拐臂施加向下牵引动触头的扭矩的弹性件。

8. 根据权利要求7所述的直动式接地开关,其特征在于,弹性件为连接在拐臂和机架之间的圆柱螺旋弹簧,圆柱螺旋弹簧的一端通过第一弹簧座铰接在拐臂上、另一端通过第二弹簧座铰接在机架上,第一弹簧座的铰点和主轴的轴心间隔设置。

9. 根据权利要求8所述的直动式接地开关,其特征在于,定义在拐臂带动动触头上摆至合闸到位时主轴的轴心和第一弹簧座的铰点之间的连线为合闸位连线,在拐臂带动动触头下摆至分闸到位时主轴的轴心和第一弹簧座的铰点之间的连线为分闸位连线,第二弹簧座的铰点处于合闸位连线和分闸位连线之间。

10. 根据权利要求7至9中任意一项所述的直动式接地开关,其特征在于,主轴设有手动操作结构及电动传动机构,电动传动机构包括连接在主轴上的传动件及传动连接在传动件和电机之间的双向超越离合器。

## 一种操动机构及使用该操动机构的直动式接地开关

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种操动机构及使用该操动机构的直动式接地开关。

### 背景技术

[0002] 目前,随着电网系统对设备安全性要求的提高,市场上越来越多的用户要求开关柜内接地开关具备较强的关合短路电流的能力,而现有市场上具备短路关合能力且以空气作为绝缘介质的接地开关动触头基本上都是旋转刀片式,或者在这种基本模式上进行局部改进,此类接地开关如中国专利号 200810162375.2 公开的“户内高压电动接地开关”,该接地开关对现存最常见的旋转刀片式接地开关增加了电动机构,并对安全性进行了改进,但没脱离旋转刀片式接地开关的基本框架。刀片式接地开关由于触头形状的原因,电场极不均匀,在分闸状态经常存在局部放电现象,降低了整体的安全可靠。而在关合短路电流过程中,由于电场不均会导致触头间过早的预击穿,燃弧时间长,产生的能量较大,加上旋转式动触头与静触头的接触是由点接触过渡到线接触,导致触头烧蚀不均匀,上述几个因素导致现有旋转刀片式接地开关短路关合能力较差,往往出现试验失败爆炸的情况。

[0003] 中国专利文献 201320825258.6 公开了一种固体绝缘直动接地开关,包括接地开关静触头、接地开关动触头、壳体、固体绝缘筒,接地开关静触头固定于固体绝缘筒内腔体,接地开关静触头带有弧触头,具备接地短路电流关合能力;固体绝缘筒置于壳体,接地开关动触头也置于壳体内,且接地开关动触头伸入固体绝缘筒内,以与接地开关静触头实现断开或闭合;所述壳体为固体绝缘材料或金属材料。当操作本发明所述固体绝缘直动式接地开关进行合闸时,旋转操作手柄,通过安装在壳体内的连杆机构带动接地开关动触头沿固体绝缘筒底部的导向环向上移动至固体绝缘筒内的空腔中,当棒状或管状的接地开关动触头插入接地开关静触头的梅花开口端,电流回路中的短路电流瞬时闭合产生能量巨大的电弧,该短路电流电弧所产生的气流通过内部气体通道排至壳体中的内部空腔中,然后由安装在固壳体上的压力释放装置排至外界大气中,从而完成该接地开关静触头与接地开关动触头相互闭合后,电气回路通过接地开关动触头接地的功能。但在该直动接地开关的开合闸过程中,动触头的上下直线运动完全依靠人力施加在操作手柄的操动力实现,这样不但会加长直动接地开关开合闸过程所需的时间,使得直动接地开关的开合闸操作缓慢,而且会增大操作人员的体力消耗,使得直动接地开关的开合闸操作费力。另外,在该直动接地开关合闸后,受接地开关动触头自身重力的影响,接地开关动触头有下落的趋势,趋势接地动触头下端连接的拐臂随之下落,这样将导致接地开关动触头和接地开关静触头脱开,自动分闸,即该直动接地开关在合闸后需继续施加保持力才能保持合闸状态,否则将在接地开关动触头自重的作用下自动分闸,使得整个直动接地开关不能维持合闸状态,无法保证直动接地开关的正常使用。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种减少动触头动作所需的操动力的直动式接地开关的操

动机构,同时本发明还提供了一种使用该操动机构的直动式接地开关。

[0005] 为了实现以上目的,本发明中操动机构的技术方案如下:

操动机构,包括绕水平延伸的轴线转动装配在机架上的主轴、止旋装配在主轴上的拐臂及沿悬伸方向导向移动装配在拐臂悬伸端上的导向件,拐臂通过导向件与动触头铰接,拐臂、动触头在机架上形成通过拐臂的俯仰摆动牵引动触头上下移动的偏置滑块导杆机构,拐臂上连接有用于在合闸过程中向拐臂施加向上顶推动触头的扭矩、和/或在分闸过程中向拐臂施加向下牵引动触头的扭矩的弹性件。

[0006] 弹性件为连接在拐臂和机架之间的圆柱螺旋弹簧,圆柱螺旋弹簧的一端通过第一弹簧座铰接在拐臂上、另一端通过第二弹簧座铰接在机架上,第一弹簧座的铰点和主轴的轴心间隔设置。

[0007] 定义在拐臂带动动触头上摆至合闸到位时主轴的轴心和第一弹簧座的铰点之间的连线为合闸位连线,在拐臂带动动触头下摆至分闸到位时主轴的轴心和第一弹簧座的铰点之间的连线为分闸位连线,第二弹簧座的铰点处于合闸位连线和分闸位连线之间。

[0008] 第二弹簧座的铰点到分闸位连线的距离小于到合闸位连线的距离。

[0009] 第一弹簧座的铰点偏置于导向件在拐臂上直线移动方向的一侧。

[0010] 主轴设有手动操作结构及电动传动机构,电动传动机构包括连接在主轴上的传动件及传动连接在传动件和电机之间的双向超越离合器。

[0011] 本发明中直动式接地开关的技术方案如下:

直动式接地开关,包括机架及其上装配的操动机构,操动机构包括绕水平延伸的轴线转动装配在机架上的主轴、止旋装配在主轴上的拐臂及沿悬伸方向导向移动装配在拐臂悬伸端上的导向件,拐臂通过导向件与动触头铰接,拐臂、动触头在机架上形成通过拐臂的俯仰摆动牵引动触头上下移动的偏置滑块导杆机构,拐臂上连接有用于在合闸过程中向拐臂施加向上顶推动触头的扭矩、和/或在分闸过程中向拐臂施加向下牵引动触头的扭矩的弹性件。

[0012] 弹性件为连接在拐臂和机架之间的圆柱螺旋弹簧,圆柱螺旋弹簧的一端通过第一弹簧座铰接在拐臂上、另一端通过第二弹簧座铰接在机架上,第一弹簧座的铰点和主轴的轴心间隔设置。

[0013] 定义在拐臂带动动触头上摆至合闸到位时主轴的轴心和第一弹簧座的铰点之间的连线为合闸位连线,在拐臂带动动触头下摆至分闸到位时主轴的轴心和第一弹簧座的铰点之间的连线为分闸位连线,第二弹簧座的铰点处于合闸位连线和分闸位连线之间。

[0014] 主轴设有手动操作结构及电动传动机构,电动传动机构包括连接在主轴上的传动件及传动连接在传动件和电机之间的双向超越离合器。

[0015] 本发明中拐臂上连接有弹性件,这样在开合闸过程中,随着拐臂带动动触头相对于静触头上下动作,弹性件会向拐臂施加相应的扭矩,以使弹性件施加在拐臂上的扭矩和主轴施加在拐臂上的驱动力结合,结合后的合力通过拐臂牵引动触头进行相应的分合闸动作,从而在单纯的主轴驱动拐臂的基础上,增加了弹性件施加在拐臂上的弹性力,减少了拐臂推拉动触头动作过程中所需的操动力,使得直动式接地开关的分闸和/或合闸动作省时省力。

[0016] 进一步的,弹性件为连接在拐臂和机架之间的圆柱螺旋弹簧,圆柱螺旋弹簧的一

端通过第一弹簧座铰接在拐臂上、另一端通过第二弹簧座铰接在机架上,第一弹簧座的铰点和主轴的轴心间隔设置,第二弹簧座的铰点处于合闸位连线和分闸位连线之间。在合闸和分闸过程中,开始阶段,主轴施加在拐臂上的操动扭矩和弹性件施加在拐臂上的弹性扭矩是反向的,直至主轴的轴心、第一弹簧座的铰点和第二弹簧座的铰点处于同一直线时,弹性件将处于死点位置,将不再向拐臂施加扭矩,而继续旋转主轴的话,弹性件施加在拐臂上的弹性扭矩将与主轴施加在拐臂上的操动扭矩同向,以通过弹性件内弹性势能的释放,带动拐臂快速转动,这就使得无论在合闸过程中,还是在分闸过程中,弹性件均能够加快相应动触头的动力,同时减少主轴施加在拐臂上的操动力,从而进一步使得直动式接地开关的分、合闸动作省时省力。

### 附图说明

- [0017] 图 1 是本发明的直动式接地开关的实施例在分闸状态下的立体结构示意图;  
图 2 是图 1 中直动式接地开关在去除上面板后的立体结构示意图;  
图 3 是图 1 的右视图;  
图 4 是本发明中直动式接地开关在合闸状态下的主视图;  
图 5 是本发明中直动式接地开关中拐臂和弹簧的相对位置示意图。

### 具体实施方式

[0018] 本发明中直动式接地开关的实施例:如图 1 至图 5 所示,该直动式接地开关是一种 12kV-40.5kV 配电成套开关设备领域中采用的高短路关合能力的直动式电动接地开关,主要由支柱绝缘子 1、机架 2、触头组件 3、操动机构 4、电动机构 5 几部分组成。触头组件 3 中静触头通过支柱绝缘子 1 固定在机架 2 的顶部,触头组件 3 中动触头通过操动机构 4 装配在机架 2 的底部,动触头在操动机构 4 的驱动下可沿竖直方向直线往复移动,电动机构 5 传动连接在操动机构 4 的动力输入端上、以向操动机构 4 施加驱动其动作的驱动力。

[0019] 该直动式接地开关是三相开关,各相的触头组件 3 中动触头和静触头为三相分离式,每相的结构基本相同,下面以单相为例进行描述。机架 2 主要由后面板 21、上面板 22、侧板 23 和底板 24 组成,该机架 2 使得整个直动式接地开关的外形美观,并起到保护操作人员安全及固定和安装其他元器件等作用。支柱绝缘子 1 的内部安装有带电显示装置,一端固定安装在后面板 21 的顶部、另一端支撑固连静触头的静端连接刀体,起支撑静触头、对地绝缘和带电显示的作用。触头组件 3 主要由连接导体 31、静触头 32、导向套 33 和动触头 34 组成,动触头 34 在导向套 33 的限制下沿竖向直线上下往复运动,通过与静触头 32 的接通和分离实现直动式接地开关的分、合闸。操动机构 4 主要由第二弹簧座 41、弹簧 42、第一弹簧座 43、拐臂 44、导向滑块 45、接地轴 46 和主轴 47 组成,操动机构 4 的作用是将电机操动力和人力的输入传递到弹簧 42 和动触头 34 上,实现动触头 34 的分、合闸动作,接地轴 46 为接地导体、通过软线等电连接方式将三相动触头 34 可靠接地。电动机构 5 由电机 51、一级小齿轮 52、一级大齿轮 53、双向超越离合器 54、二级小齿轮 55 和二级大齿轮 56 组成,二级大齿轮 56 固定在主轴 47 上,电机 51 的输入扭矩通过两级齿轮传动的减速传递到主轴 47 上;双向超越离合器 54 的作用是使得电机 51 双向的输入都能带动主轴 47 进行转动,而主轴 47 作为主动轴时,双向超越离合器 54 使主轴 47 和单级的传动分离,主轴 47 不能带动电

机 51 运动,实现电动和手动操作的可靠分离,并且避免了直动式接地开关快速合闸时反向带动电机 51,由于双向超越离合器 54 为市场标准产品,相比现有的专门设计的离合器,本实施例中电动机构 5 的传动结构简单、零部件数量少、运行可靠性高。

[0020] 主轴 47 绕左右延伸的轴线转动装配在机架 2 上,拐臂 44 的后端固定在主轴 47 上,以使拐臂 44 通过主轴 47 绕左右延伸的轴线俯仰摆动装配在机架 2 上,且拐臂 44 的前端悬伸在主轴 47 之前,拐臂 44 的悬伸端开设有沿悬伸方向延伸的导向槽,导向槽内沿悬伸方向导向滑动装配导向滑块 45,导向滑块 45 的左右两侧分别设有圆柱状的销轴,以使该导向滑块 45 即可在导向槽内沿拐臂 44 悬伸方向导向移动、又可绕左右延伸的轴线转动,而动触头 34 又固定在导向滑块 45 的顶部,动触头 34 的顶部通过导向套 33 沿上下方向导向滑动穿装在机架 2 的上面板 22 上,从而使得动触头 34、拐臂 44 在机架 2 上形成通过拐臂 44 的俯仰摆动牵引动触头 34 上下移动的单偏置滑块导杆机构。弹簧 42 的上端通过第二弹簧座 41 铰接在机架 2 上,第二弹簧座 41 通过第二铰点 411 绕左右延伸的轴线转动装配在机架 2 上;弹簧 42 的下端通过第一弹簧座 43 铰接在拐臂 44 的后端,第一弹簧座 43 在拐臂 44 后端的第一铰点 431 偏置于拐臂 44 悬伸方向的上方。拐臂 44 上摆仰起到极限位时,动触头 34 也在拐臂 44 的顶推下合闸到位,定义此时主轴 47 的轴心 471 和第一铰点 431 的连线为合闸位连线 61;拐臂 44 下摆俯下到极限位时,动触头 34 也在拐臂 44 的牵引下分闸到位,定义此时主轴 47 的轴心 471 和第二铰点 411 的连线为分闸位连线 62。第二铰点 411 处于合闸位连线 61 和分闸位连线 62 之间,且第二铰点 411 到分闸位连线 62 的距离小于合闸位连线 61 的距离。

[0021] 第一弹簧座 43 为 T 型座体,其中第一弹簧座 43 的两翼销轴分别转动装配在机架 2 的侧板 23 及两侧板 23 之间的立板上、腹部立杆穿装在弹簧 42 中间,且腹部立杆沿弹簧 42 伸缩方向导向移动穿装在第二弹簧座 41 中。

[0022] 连接导体 31 下端面安装有静触头 32,静触头 32 为圆筒瓣状,内部留有供动触头 34 插入的孔。分闸位置时,由于静触头 32 为圆筒状且下端倒有较大圆角,动触头 34 上端为球头以及上面板 22 的上板面为平面,使得静触头 32 与动触头 34、上面板 22 之间形成的接地断口电场较现有接地开关更加均匀,降低产生局部放电的可能性,增加接地开关的安全性。本实施例中直动式接地开关的合闸过程为:在电机 51 或人力驱动下,主轴 47 顺时针转动,带动固定在主轴 47 上的拐臂 44 顺时针转动,同时通过销轴压缩弹簧 42,当弹簧 42 过死点后,弹簧 42 的弹性势能得到释放,带动拐臂 44 快速转动;在拐臂 44 与动触头 34 连接的底部有一长形销孔状的导向槽,导向滑块 45 上端与动触头 34 固定连接、下端可以在导向槽内滑动,动触头 34 上端套在固定在机架 2 上的导向套 33 内,该结构使得拐臂 44 的转动可以转化为动触头 34 的直线移动,驱动动触头 34 快速直线向上运动完成合闸,并在弹簧 42 的弹性势能释放过程中,电机 51 在程序的控制下断电,同时在双向超越离合器 54 的保护下,主轴 47 的快速转动不会传递到电机 51 能。合闸过程中,由于静触头 32 和动触头 34 的端面均为圆角曲面,使得接地断口的电场均匀,同时静触头 32 的下端圆角处 321 和动触头 34 的上端圆角处 341 采用抗电弧烧蚀的铜钨合金,电场均匀使得直动式接地开关在关合短路电流时预击穿时刻的动触头 34 和静触头 32 之间的距离更小,降低燃弧试件,减小电弧能量的损害,采用铜钨合金增加了触头的抗烧蚀能力,加上直线运动过程中动触头 34 和静触头 32 的面对面的相对运动方式,电弧在触头表面的烧蚀更加均匀,上述技术手段使得本

实施例中直动式接地开关具有较强的关合短路电流的能力。分闸过程中与合闸过程相反,不再赘述。同时由于本实施例中直动式接地开关的整体布局紧凑,宽度较小,特别适用于侧装式开关柜,或者应用于其他开关柜中的细长空间内。

[0023] 在其他实施例中,动、静触头上端也可以采用其它抗电弧烧蚀的材料,在没有短路关合能力要求的接地开关上,动、静触头也可以整体采用普通的导电材料。

[0024] 在上述实施例中,弹簧为圆柱螺旋弹簧,在其他实施例中,该弹簧也可以是塔簧、扭簧等,塔簧与圆柱螺旋弹簧的安装位置一致,且弹簧下端的第一铰点也可以处于拐臂的悬伸方向上;而弹簧为扭簧时,扭簧只能单向压动拐臂,即扭簧只能在分闸和合闸中一个过程提供助力、在另一过程施加阻力,且此时扭簧将可以直接装配在主轴上,即在主轴和拐臂之间安装以施加相应扭矩。

[0025] 本发明中操动机构的实施例:本实施例中操动机构的结构与上述实施例中操动机构的结构相同,因此不再赘述。

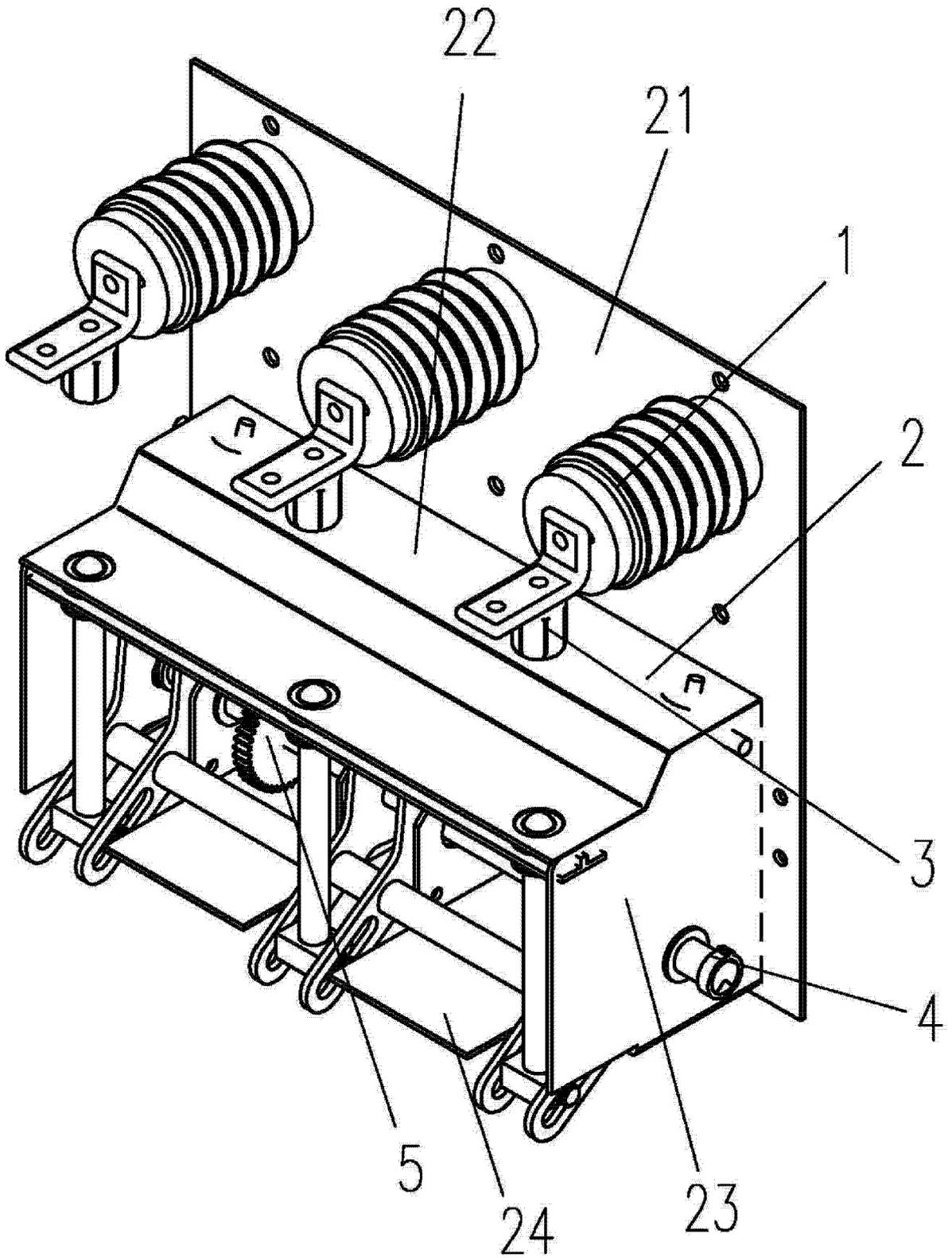


图 1

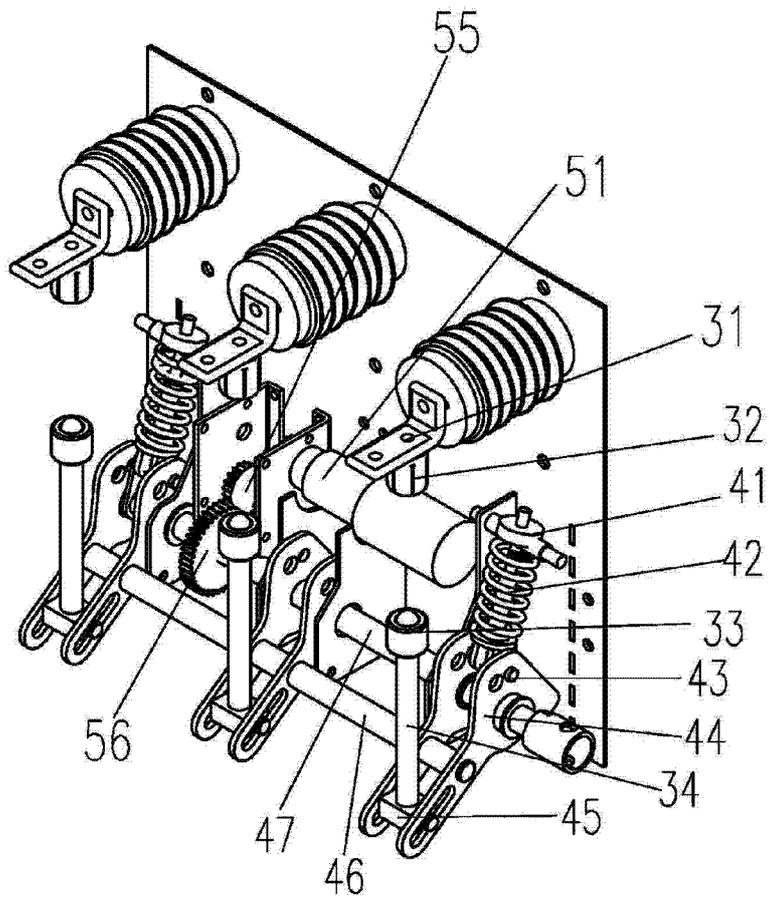


图 2

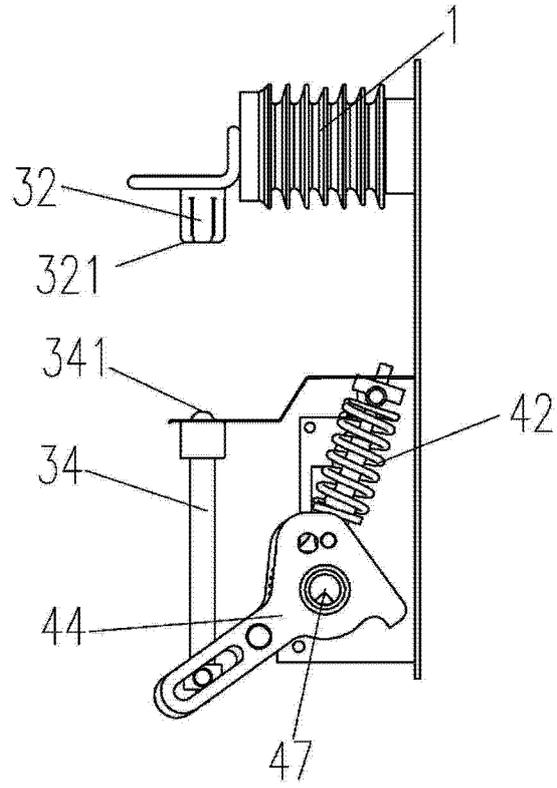


图 3

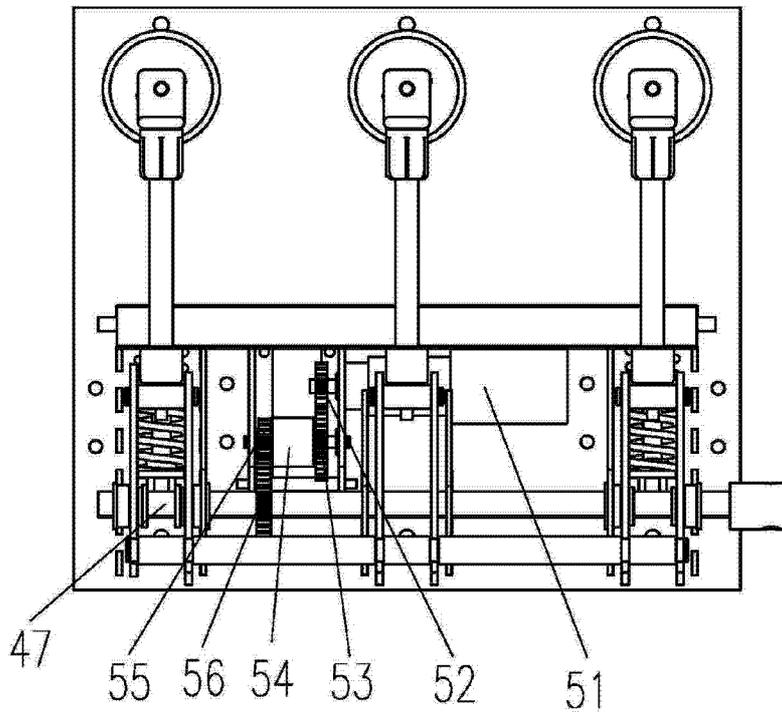


图 4

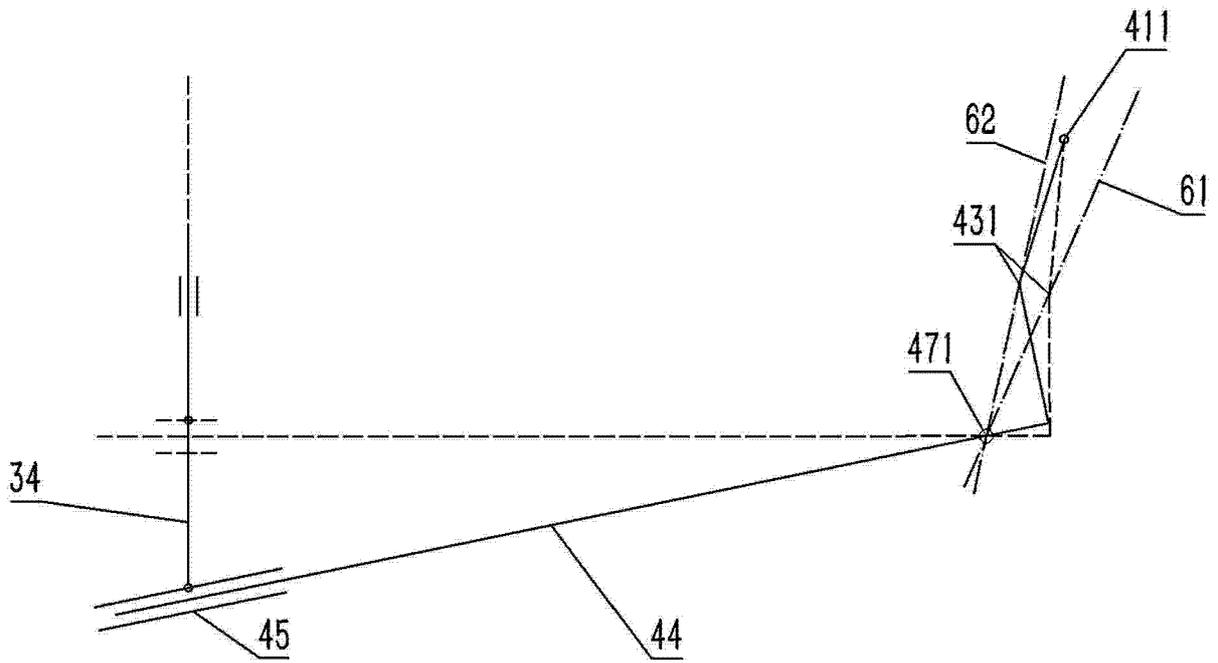


图 5