



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104217890 B

(45)授权公告日 2017.06.09

(21)申请号 201410227322.X

(22)申请日 2014.05.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104217890 A

(43)申请公布日 2014.12.17

(66)本国优先权数据
201310212474.8 2013.05.31 CN

(73)专利权人 国家电网公司
地址 100031 北京市西城区西长安街86号
专利权人 平高集团有限公司
国网上海市电力公司

(72)发明人 闫广超 马明乐 袁端磊 王海燕
赵子雷 李禹生 朱苛娄 何周
杨芳

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 陈浩

(51)Int.Cl.
H01H 33/666(2006.01)
H01H 3/30(2006.01)

(56)对比文件
CN 101315849 A,2008.12.03,
CN 201622972 U,2010.11.03,
CN 102543501 A,2012.07.04,
CN 202585162 U,2012.12.05,
CN 103050334 A,2013.04.17,
JP 5197031 B2,2013.05.15,

审查员 桑静静

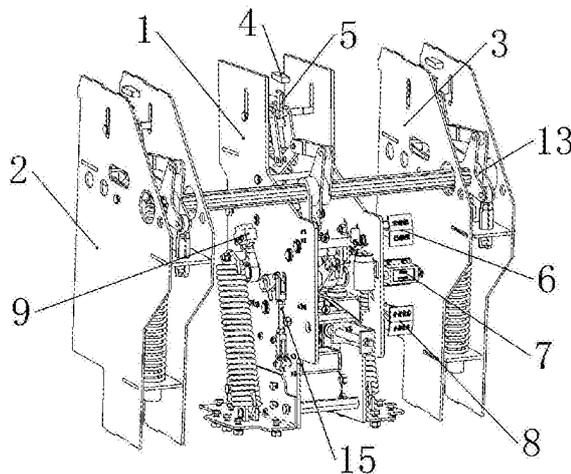
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54)发明名称

一种弹簧操动机构及一种高压真空断路器

(57)摘要

本发明公开了一种弹簧操动机构及一种高压真空断路器,该弹簧操动机构包括机架,机架上设置有储能轴及驱动储能轴转动的第一驱动单元,储能轴与机架间设置有合闸弹簧,机架上还设置有通过传动机构与储能轴传动连接的传动主轴,所述传动主轴位于所述储能轴、第一驱动单元和合闸弹簧的上方,所述传动主轴上具有三个分别用于与各相真空灭弧室的动触头传动连接的传动输出端。本发明的弹簧操动机构将传动主轴设置在上方,并靠近断路器本体的三相灭弧室,弹簧储能自下而上传递给传动主轴,传动主轴通过三个传动输出端直接驱动灭弧室动触头,缩短了传动路径,简化了传动过程,整体性能得到了提高。



1. 一种弹簧操动机构,包括机架,机架上设置有储能轴及驱动储能轴转动的第一驱动单元,储能轴与机架间设置有合闸弹簧,机架上还设置有通过传动机构与储能轴传动连接的传动主轴,其特征在于:所述传动主轴位于所述储能轴、第一驱动单元和合闸弹簧的上方,所述传动主轴上具有三个分别用于与各相真空灭弧室的动触头传动连接的传动输出端,所述传动机构包括与所述储能轴、传动主轴平行设置的过渡轴,传动机构还包括三角形的过渡板,过渡板具有第一角、第二角和第三角,过渡板的第一角固定于所述过渡轴上,过渡板的第二角上铰接有连杆,所述传动主轴上固设有与所述连杆铰接相连的传动拐臂,储能轴上固设有用于与过渡板的第三角顶推配合以驱动过渡板绕过渡轴的轴线转动的凸轮。

2. 根据权利要求1所述的弹簧操动机构,其特征在于:所述传动主轴与机架之间设置有分闸弹簧,所述弹簧操动机构还包括分闸锁扣与脱扣机构,分闸锁扣与脱扣机构包括分闸半轴、驱动所述分闸半轴转动的第二驱动单元及固设于所述过渡轴上的合闸保持臂,分闸半轴与所述过渡轴平行设置,分闸锁扣与脱扣机构还包括与分闸半轴平行设置的分闸掣子轴及固定设置于分闸掣子轴上的分闸掣子拐臂,分闸掣子拐臂上铰接有用于在分闸弹簧储能结束时与合闸保持臂限位配合以防止过渡轴反转的分闸掣子,分闸掣子拐臂与分闸掣子之间设置有分闸第一扭簧,分闸掣子轴与机架间设置有分闸第二扭簧,分闸半轴上设置有与所述分闸掣子拐臂相对应的凹槽,分闸半轴上于所述凹槽的相背侧设置有用于与所述分闸掣子拐臂限位配合以防止分闸掣子轴转动进而防止分闸掣子与合闸保持臂脱开的限位周面。

3. 根据权利要求1所述的弹簧操动机构,其特征在于:所述机架包括夹板式主框架和分别设置于夹板式主框架左右两侧的左夹板式副框架和右夹板式副框架,传动主轴的两端分别转动装配于左、右夹板式副框架上,所述传动主轴上的三个传动输出端上分别连接有左端部传动拐臂、中部传动拐臂和右端部传动拐臂,左端部传动拐臂设置于左夹板式副框架内,中部传动拐臂设置于夹板式主框架内,右端部传动拐臂设置于右夹板式副框架内,左、右夹板式副框架的内部分别设置有与左、右端部传动拐臂连接的分闸弹簧,储能轴转动设置于所述夹板式主框架上,合闸弹簧有两个,两个合闸弹簧分别设置于夹板式主框架的外部左右两侧。

4. 根据权利要求1~3任意一项所述的弹簧操动机构,其特征在于:所述弹簧操动机构包括合闸锁扣与脱扣机构,合闸锁扣与脱扣机构包括与储能轴平行设置的合闸半轴、固设于合闸半轴上的合闸掣子及驱动合闸半轴转动的第三驱动单元,储能轴上装配有储能盘和传动轮,储能盘上设置有导向方向沿径向延伸的导向结构,所述导向结构上导向移动装配有驱动滑块,储能盘上设置有限制驱动滑块径向移动极限的滑块限位结构,驱动滑块与储能盘之间设置有迫使驱动滑块朝储能盘外侧移动的预压弹簧,传动轮上设置有与所述驱动滑块传动配合以带动储能盘转动的柱销,储能盘上设置有储能保持销,所述合闸掣子与机架之间设置有合闸扭簧,合闸半轴在往复摆动过程中具有使合闸掣子与储能保持销限位配合以防止储能盘反转的合闸保持位和使合闸掣子与储能保持销脱离以使合闸弹簧带动储能轴反转的合闸释放位。

5. 一种高压真空断路器,包括具有三相真空灭弧室的断路器本体和弹簧操动机构,该弹簧操动机构包括机架,断路器本体设置于机架的上端,机架上设置有储能轴及驱动储能

轴转动的第一驱动单元,储能轴与机架间设置有合闸弹簧,机架上还设置有通过传动机构与储能轴传动连接的传动主轴,其特征在于:所述传动主轴位于所述储能轴、第一驱动单元和合闸弹簧的上方,所述传动主轴上具有三个分别用于与各相真空灭弧室的动触头传动连接的传动输出端,所述传动机构包括与所述储能轴、传动主轴平行设置的过渡轴,传动机构还包括三角形的过渡板,过渡板具有第一角、第二角和第三角,过渡板的第一角固定于所述过渡轴上,过渡板的第二角上铰接有连杆,所述传动主轴上固设有与所述连杆铰接相连的传动拐臂,储能轴上固设有用于与过渡板的第三角顶推配合以驱动过渡板绕过渡轴的轴线转动的凸轮。

6. 根据权利要求5所述的高压真空断路器,其特征在于:所述传动主轴与机架之间设置有分闸弹簧,所述弹簧操动机构还包括分闸锁扣与脱扣机构,分闸锁扣与脱扣机构包括分闸半轴、驱动所述分闸半轴转动的第二驱动单元及固设于所述过渡轴上的合闸保持臂,分闸半轴与所述过渡轴平行设置,分闸锁扣与脱扣机构还包括与分闸半轴平行设置的分闸掣子轴及固定设置于分闸掣子轴上的分闸掣子拐臂,分闸掣子拐臂上铰接有用于在分闸弹簧储能结束时与合闸保持臂限位配合以防止过渡轴反转的分闸掣子,分闸掣子拐臂与分闸掣子之间设置有分闸第一扭簧,分闸掣子轴与机架间设置有分闸第二扭簧,分闸半轴上设置有与所述分闸掣子拐臂相对应的凹槽,分闸半轴上于所述凹槽的相背侧设置有用于与所述分闸掣子拐臂限位配合以防止分闸掣子轴转动进而防止分闸掣子与合闸保持臂脱开的限位周面。

7. 根据权利要求5所述的高压真空断路器,其特征在于:所述机架包括夹板式主框架和分别设置于夹板式主框架左右两侧的左夹板式副框架和右夹板式副框架,传动主轴的两端分别转动装配于左、右夹板式副框架上,所述传动主轴上的三个传动输出端上分别连接有左端部传动拐臂、中部传动拐臂和右端部传动拐臂,左端部传动拐臂设置于左夹板式副框架内,中部传动拐臂设置于夹板式主框架内,右端部传动拐臂设置于右夹板式副框架内,左、右夹板式副框架的内部分别设置有与左、右端部传动拐臂连接的分闸弹簧,储能轴转动设置于所述夹板式主框架上,合闸弹簧有两个,两个合闸弹簧分别设置于夹板式主框架的外部左右两侧。

8. 根据权利要求5~7任意一项所述的高压真空断路器,其特征在于:所述弹簧操动机构包括合闸锁扣与脱扣机构,合闸锁扣与脱扣机构包括与储能轴平行设置的合闸半轴、固设于合闸半轴上的合闸掣子及驱动合闸半轴转动的第三驱动单元,储能轴上装配有储能盘和传动轮,储能盘上设置有导向方向沿径向延伸的导向结构,所述导向结构上导向移动装配有驱动滑块,储能盘上设置有限制驱动滑块径向移动极限的滑块限位结构,驱动滑块与储能盘之间设置有迫使驱动滑块朝储能盘外侧移动的预压弹簧,传动轮上设置有与所述驱动滑块传动配合以带动储能盘转动的柱销,储能盘上设置有储能保持销,所述合闸掣子与机架之间设置有合闸扭簧,合闸半轴在往复摆动过程中具有使合闸掣子与储能保持销限位配合以防止储能盘反转的合闸保持位和使合闸掣子与储能保持销脱离以使合闸弹簧带动储能轴反转的合闸释放位。

一种弹簧操动机构及一种高压真空断路器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种弹簧操动机构,配套使用于40.5kV户内高压真空断路器及相同形式和操作功的高压断路器,本发明还涉及一种使用该弹簧操动机构的高压真空断路器。

背景技术

[0002] 在户内高压真空断路器用操动机构中,较为常见的仍为弹簧操动机构。弹簧操动机构是以弹簧作为动力元件对断路器进行分闸及合闸操作的操动机构,它可以很好地达到断路器所需的动力配合特性,而且工作可靠,可视性强,多用于中小型断路器,是发展的方向。

[0003] 弹簧操动机构主要包括储能机构、合闸锁扣与脱扣机构、分闸锁扣与脱扣机构以及传动机构,储能机构由储能驱动部分和合闸弹簧构成,储能驱动部分采用电动或者手动方式对合闸弹簧进行储能,然后通过传动机构将动力和运动传递给灭弧室动触头,传动机构一般包括传动主轴、分闸弹簧、传动输入端和传动输出端,传动输入端是将合闸能量从储能轴传递到传动主轴的机构,经常采用凸轮拐臂机构、四连杆机构、凸轮连杆机构或复合双四连杆机构等,传动输出端是将传动主轴的动作传递到灭弧室动触头的机构,通常是连杆机构,在传动主轴进行合闸动作的同时,也会对分闸弹簧进行储能,为分闸动作做准备;合闸锁扣与脱扣机构是执行合闸控制的机构,它负责控制合闸弹簧能量的保持与释放,分闸锁扣与脱扣机构是执行分闸控制的机构,它负责控制分闸弹簧能量的保持与释放。

[0004] 上述机构复杂多变,导致目前市场上的弹簧操动机构多种多样,申请号为201110396678.2的中国发明专利申请公开了一种断路器弹簧操动机构,该断路器弹簧操动机构包括夹板式主框架,夹板式主框架上设置有储能机构、合闸锁扣与脱扣机构、分闸锁扣与脱扣机构以及传动主轴,储能机构包括储能轴,储能轴的两端通过分别通过拐臂连接有合闸弹簧,储能机构还包括与储能轴传动连接以驱动储能轴带动合闸弹簧储能的储能轴驱动单元,主传动轴位于储能轴的下方且通过传动机构与储能轴传动连接,传动主轴上设置有一个用于向各真空灭弧室传动的输出拐臂,传动主轴上还传动连接有分闸弹簧。另外,该断路器弹簧操动机构还具有储能状态指示牌、分合闸状态指示牌以及计数器等辅助设施。该断路器弹簧操动机构在使用时,驱动单元驱动储能轴正转,储能轴通过拐臂带着合闸弹簧储能,在合闸弹簧储能结束后,合闸锁扣与脱扣机构对储能轴限位,防止储能轴反转,这样合闸弹簧就一直保持于储能状态,在需要断路器合闸时,合闸锁扣与脱扣机构解除对储能轴的限位,合闸弹簧带着储能轴反转,储能轴的动力传递给传动主轴,传动主轴带着各真空灭弧室实现合闸,同时传动连接于传动主轴上的分闸弹簧也开始储能,当真空灭弧室合闸完成时,分闸弹簧储能结束,此时分闸锁扣与脱扣机构对传动主轴限位,防止传动主轴反转,这样分闸弹簧就一直保持于储能状态,在需要断路器分闸时,分闸锁扣与脱扣机构解除对传动主轴的限位,分闸弹簧带着传动主轴反转,传动主轴带着各真空灭弧室的动触头运动从而实现分闸。

[0005] 该断路器弹簧操动机构结构比较紧凑,但它的传动主轴设置于储能轴和合闸弹簧

的下方,传动主轴上只设置有一个输出拐臂,由于断路器本体的真空灭弧室体积较大,并且有三个,为了避免与弹簧操动机构产生干涉,断路器本体需要设置在弹簧操动机构侧方或上方,故传动主轴上的输出拐臂还需要通过一个较为复杂的传动连杆机构连接到三个灭弧室动触头上,这样导致机构存在动作传递路线长、刚性差、能量损失大、动作响应时间长等缺陷,影响弹簧操动机构的整体性能。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种弹簧操动机构,旨在解决现有的弹簧操动机构动作传递路线长的问题。同时本发明的目的还在于提供一种使用该弹簧操动机构的高压真空断路器。

[0007] 为了实现以上目的,本发明的弹簧操动机构的技术方案如下:

[0008] 一种弹簧操动机构,包括机架,机架上设置有储能轴及驱动储能轴转动的第一驱动单元,储能轴与机架间设置有合闸弹簧,机架上还设置有通过传动机构与储能轴传动连接的传动主轴,所述传动主轴位于所述储能轴、第一驱动单元和合闸弹簧的上方,所述传动主轴上具有三个分别用于与各相真空灭弧室的动触头传动连接的传动输出端。

[0009] 所述传动机构包括与所述储能轴、传动主轴平行设置的过渡轴,传动机构还包括三角形的过渡板,过渡板具有第一角、第二角和第三角,过渡板的第一角固定于所述过渡轴上,过渡板的第二角上铰接有连杆,所述传动主轴上固设有与所述连杆铰接相连的传动拐臂,储能轴上固设有用于与过渡板的第三角顶推配合以驱动过渡板绕过渡轴的轴线转动的凸轮。

[0010] 所述传动主轴与机架之间设置有分闸弹簧,所述弹簧操动机构还包括分闸锁扣与脱扣机构,分闸锁扣与脱扣机构包括分闸半轴、驱动所述分闸半轴转动的第二驱动单元及固设于所述过渡轴上的合闸保持臂,分闸半轴与所述过渡轴平行设置,分闸锁扣与脱扣机构还包括与分闸半轴平行设置的分闸掣子轴及固定设置于分闸掣子轴上的分闸掣子拐臂,分闸掣子拐臂上铰接有用于在分闸弹簧储能结束时与合闸保持臂限位配合以防止过渡轴反转的分闸掣子,分闸掣子拐臂与分闸掣子之间设置有分闸第一扭簧,分闸掣子轴与机架间设置有分闸第二扭簧,分闸半轴上设置有与所述分闸掣子拐臂相对应的凹槽,分闸半轴上于所述凹槽的相背侧设置有用于与所述分闸掣子拐臂限位配合以防止分闸掣子轴转动进而防止分闸掣子与合闸保持臂脱开的限位周面。

[0011] 所述机架包括夹板式主框架和分别设置于夹板式主框架左右两侧的左夹板式副框架和右夹板式副框架,传动主轴的两端分别转动装配于左、右夹板式副框架上,所述传动轴上的三个传动输出端上分别连接有左端部传动拐臂、中部传动拐臂和右端部传动拐臂,左端部传动拐臂设置于左夹板式副框架内,中部传动拐臂设置于夹板式主框架内,右端部传动拐臂设置于右夹板式副框架内,左、右夹板式副框架的内部分别设置有与左、右端部传动拐臂连接的分闸弹簧,储能轴转动设置于所述夹板式主框架上,合闸弹簧有两个,两个合闸弹簧分别设置于夹板式主框架的外部左右两侧。

[0012] 所述弹簧操动机构包括合闸锁扣与脱扣机构,合闸锁扣与脱扣机构包括与储能轴平行设置的合闸半轴、固设于合闸半轴上的合闸掣子及驱动合闸半轴转动的第三驱动单元,储能轴上装配有储能盘和传动轮,储能盘上设置有导向方向沿径向延伸的导向结构,所

述导向结构上导向移动装配有驱动滑块,储能盘上设置有限制驱动滑块径向移动极限的滑块限位结构,驱动滑块与储能盘之间设置有迫使驱动滑块朝储能盘外侧移动的预压弹簧,传动轮上设置有与所述驱动滑块传动配合以带动储能盘转动的柱销,储能盘上设置有储能保持销,所述合闸掣子与机架之间设置有合闸扭簧,合闸半轴在往复摆动过程中具有使合闸掣子与储能保持销限位配合以防止储能盘反转的合闸保持位和使合闸掣子与储能保持销脱离以使合闸弹簧带动储能轴反转的合闸释放位。

[0013] 本发明的高压真空断路器的技术方案如下:

[0014] 一种高压真空断路器,包括具有三相真空灭弧室的断路器本体和弹簧操动机构,该弹簧操动机构包括机架,断路器本体设置于机架的上端,机架上设置有储能轴及驱动储能轴转动的第一驱动单元,储能轴与机架间设置有合闸弹簧,机架上还设置有通过传动机构与储能轴传动连接的传动主轴,所述传动主轴位于所述储能轴、第一驱动单元和合闸弹簧的上方,所述传动主轴上具有三个分别用于与各相真空灭弧室的动触头传动连接的传动输出端。

[0015] 所述传动机构包括与所述储能轴、传动主轴平行设置的过渡轴,传动机构还包括三角形的过渡板,过渡板具有第一角、第二角和第三角,过渡板的第一角固定于所述过渡轴上,过渡板的第二角上铰接有连杆,所述传动主轴上固设有与所述连杆铰接相连的传动拐臂,储能轴上固设有用于与过渡板的第三角顶推配合以驱动过渡板绕过渡轴的轴线转动的凸轮。

[0016] 所述传动主轴与机架之间设置有分闸弹簧,所述弹簧操动机构还包括分闸锁扣与脱扣机构,分闸锁扣与脱扣机构包括分闸半轴、驱动所述分闸半轴转动的第二驱动单元及固设于所述过渡轴上的合闸保持臂,分闸半轴与所述过渡轴平行设置,分闸锁扣与脱扣机构还包括与分闸半轴平行设置的分闸掣子轴及固定设置于分闸掣子轴上的分闸掣子拐臂,分闸掣子拐臂上铰接有用于在分闸弹簧储能结束时与合闸保持臂限位配合以防止过渡轴反转的分闸掣子,分闸掣子拐臂与分闸掣子之间设置有分闸第一扭簧,分闸掣子轴与机架间设置有分闸第二扭簧,分闸半轴上设置有与所述分闸掣子拐臂相对应的凹槽,分闸半轴上于所述凹槽的相背侧设置有用于与所述分闸掣子拐臂限位配合以防止分闸掣子轴转动进而防止分闸掣子与合闸保持臂脱开的限位周面。

[0017] 所述机架包括夹板式主框架和分别设置于夹板式主框架左右两侧的左夹板式副框架和右夹板式副框架,传动主轴的两端分别转动装配于左、右夹板式副框架上,所述传动轴上的三个传动输出端上分别连接有左端部传动拐臂、中部传动拐臂和右端部传动拐臂,左端部传动拐臂设置于左夹板式副框架内,中部传动拐臂设置于夹板式主框架内,右端部传动拐臂设置于右夹板式副框架内,左、右夹板式副框架的内部分别设置有与左、右端部传动拐臂连接的分闸弹簧,储能轴转动设置于所述夹板式主框架上,合闸弹簧有两个,两个合闸弹簧分别设置于夹板式主框架的外部左右两侧。

[0018] 所述弹簧操动机构包括合闸锁扣与脱扣机构,合闸锁扣与脱扣机构包括与储能轴平行设置的合闸半轴、固设于合闸半轴上的合闸掣子及驱动合闸半轴转动的第三驱动单元,储能轴上装配有储能盘和传动轮,储能盘上设置有导向方向沿径向延伸的导向结构,所述导向结构上导向移动装配有驱动滑块,储能盘上设置有限制驱动滑块径向移动极限的滑块限位结构,驱动滑块与储能盘之间设置有迫使驱动滑块朝储能盘外侧移动的预压弹

簧,传动轮上设置有与所述驱动滑块传动配合以带动储能盘转动的柱销,储能盘上设置有储能保持销,所述合闸掣子与机架之间设置有合闸扭簧,合闸半轴在往复摆动过程中具有使合闸掣子与储能保持销限位配合以防止储能盘反转的合闸保持位和使合闸掣子与储能保持销脱离以使合闸弹簧带动储能轴反转的合闸释放位。

[0019] 本发明的弹簧操动机构将传动主轴设置在上方,比较接近断路器本体的三相真空灭弧室,弹簧储能自下而上传递给传动主轴,传动主轴通过三个传动输出端直接驱动对应真空灭弧室的动触头,缩短了传动路径,简化了传动过程,整体性能得到了提高。

[0020] 进一步地,通过设置过渡轴以及三角板形式的过渡板,使传动主轴的位置可以更靠近上方的灭弧室,也使位于传动主轴下方的各机构更好布置,同时这种传动机构结构简单,刚性好,有利于提高动力的传输效率。

[0021] 进一步地,分闸锁扣与脱扣机构通过对过渡轴进行锁扣与脱扣控制,可以使布局更紧凑;将分闸弹簧设置在传动主轴两端,将传动输入端设置在传动主轴中间,可以使传动主轴的受力更合理。

附图说明

[0022] 图1是本发明的高压真空断路器从侧前方投影的立体图;

[0023] 图2是本发明的高压真空断路器从前方投影的正视图;

[0024] 图3是图2的A-A剖视图;

[0025] 图4是本发明的储能机构从侧前方投影的立体图;

[0026] 图5是本发明的储能机构从侧后方投影的立体图;

[0027] 图6是图5中M部分的局部放大图;

[0028] 图7是本发明的储能盘组件的结构示意图;

[0029] 图8是本发明的合闸锁扣与脱扣机构从侧后方投影的立体图;

[0030] 图9是本发明的传动机构从侧前方投影的立体图;

[0031] 图10是本发明的分闸锁扣与脱扣机构从侧前方投影的立体图;

[0032] 图11是图10中分闸掣子轴的结构示意图;

[0033] 图12是图10中分闸半轴的机构示意图。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式作进一步详细的描述。

[0035] 本发明的高压真空断路器的实施例:

[0036] 如图1至图12所示,本发明的高压真空断路器包括断路器本体(断路器本体采用的是ZN85-40.5高压真空断路器,由于该断路器本体为现有技术,故这里不再详细描述,图中仅显示其静触头4、动触头5以及超程弹簧)和弹簧操动机构,该弹簧操动机构包括夹板式主框架1、左夹板式副框架2、右夹板式副框架3、储能机构10、合闸锁扣与脱扣机构11、分闸锁扣与脱扣机构12以及传动主轴机构13,传动主轴机构13包括轴线沿左右方向延伸的传动主轴13-1,传动主轴13-1上具有三个分别用于与各相真空灭弧室的动触头传动连接的传动输出端,储能机构10包括与传动轴平行设置的储能轴10-7及驱动储能轴转动的第一驱动单元,储能轴的两端于夹板式主框架的左右两侧分别设置有合闸弹簧,第一驱动单元安装于

夹板式主框架1内部下方,合闸锁扣与脱扣机构11安装于夹板式主框架1内部并位于储能机构10的储能轴10-7下方,分闸锁扣与脱扣机构12安装于夹板式主框架1内部并位于传动主轴机构13的过渡轴13-2右上方(图3视角),传动主轴机构13位于储能机构10上方,传动主轴机构13的传动主轴13-1的两端通过滚动轴承与左夹板式副框架2和右夹板式副框架3转动装配,传动主轴机构13的传动输入端位于夹板式主框架1内部,传动输出端有三个,分别与断路器本体三相真空灭弧室内的动触头5相连,传动主轴机构13的两根分闸弹簧13-5分别设置在左夹板式副框架2和右夹板式副框架3内部。在夹板式主框架1上还设有储能指示牌6、计数器7、分合闸指示牌8、行程开关9以及辅助开关机构15。本实施例中各轴在转动时使对应弹簧储能的转动方向为正向。

[0037] 该高压真空断路器的工作过程简单介绍如下:储能轴对合闸弹簧10-5进行拉伸储能后被合闸锁扣与脱扣机构11锁定,当进行合闸操作时,合闸锁扣与脱扣机构11解除对储能机构10的锁定,合闸弹簧10-5释放能量,通过传动主轴13的转动使动触头5向上运动并与静触头4接触(断路器本体的超程弹簧14始终处于压缩状态,用于提供动触头5和静触头4之间的接触压力),同时分闸弹簧13-5被压缩储能而传动主轴机构13被分闸锁扣与脱扣机构12锁定,当进行分闸操作时,分闸锁扣与脱扣机构12解除对传动主轴机构13的锁定,分闸弹簧13-5释放能量使传动主轴机构13反向转动,动触头5向下运动与静触头4分离。

[0038] 下面对各主要机构进行详细说明。

[0039] 储能机构10:如图4和图5所示,储能机构10包括第一驱动单元,第一驱动单元包括电动组件10-1、手动组件10-2、小链轮轴组件10-3、大链轮10-4、合闸弹簧10-5、储能盘组件10-6、储能轴10-7以及凸轮10-8,电动组件10-1用螺栓固定安装在夹板式主框架1左侧夹板上,储能轴与传动主轴平行设置,储能轴通过传动机构与传动主轴传动连接,手动组件10-2用螺栓固定安装于夹板式主框架1右侧夹板上,小链轮轴组件10-3左端部与电动组件10-1传动连接,小链轮轴组件10-3右端部与手动组件10-2传动连接,储能轴10-7通过滚动轴承转动装配在夹板式主框架1上,凸轮10-8键连接在储能轴10-7上,大链轮10-4套装在储能轴10-7上并位于凸轮10-8右侧,储能盘组件10-6键连接在储能轴10-7上并位于大链轮10-4右侧,合闸弹簧10-5一端与储能轴10-7的拐臂铰接,另一端与夹板式主框架1底部的挂板铰接,两个合闸弹簧10-5位于夹板式主框架1的夹板外侧,在储能轴10-7上还设置有拨片6-1,该拨片6-1用于拨动储能指示牌6使之指示出当时的储能状态;如图6和图7所示,储能盘组件10-6包括驱动滑块10-6-1、储能保持销10-6-2以及储能盘10-6-3,储能盘10-6-3键连接在储能轴10-7上,驱动滑块导向移动装配在储能盘上设置的导向结构上,导向结构的导向方向沿储能盘的径向延伸,储能盘上设置有限制驱动滑块径向移动极限的滑块限位结构,驱动滑块与储能盘之间设置有迫使驱动滑块朝储能盘外侧移动的预压弹簧。驱动滑块10-6-1沿储能盘10-6-3径向与之导向移动装配,并通过预压弹簧(图上未示出)保持伸出状态,储能保持销10-6-2固定连接在储能盘10-6-3上。

[0040] 电动组件10-1包括电机与齿轮组,电动储能时驱动小链轮轴组件10-3顺时针转动即正向转动(从图4方向看),小链轮轴组件10-3通过链条带动大链轮10-4顺时针转动,大链轮10-4与储能轴10-7之间的单向轴承使储能轴10-7不能随着转动,但大链轮10-4上设有柱销,该柱销拨动驱动滑块10-6-1,通过储能盘10-6-3带动储能轴10-7正向转动,储能轴10-7两端的拐臂向上拉动合闸弹簧10-5,当储能轴10-7的拐臂越过最高点刚开始向下运动时,

储能保持销10-6-2顶在合闸锁扣与脱扣机构11中的合闸掣子11-1上,储能轴10-7不能反转而使合闸弹簧保持储能状态;与此同时,驱动滑块10-6-1被设置在夹板式主框架1上的挡销压入储能盘10-6-3中,与大链轮10-4分离,储能轴10-7的拐臂碰触行程开关9,使电动组件10-1的电机停转,拨片6-1拨动储能指示牌6,使之指示储能状态。手动组件10-2包括摇杆和蜗轮蜗杆机构,手动储能时将摇杆连上手柄,通过蜗轮蜗杆机构带动小链轮轴组件10-3转动,以下过程与电动储能过程相同。小链轮轴组件10-3两端设置单向轴承,可以使电动组件10-1和手动组件10-2互不干涉。

[0041] 合闸锁扣与脱扣机构11:如图8所示,合闸锁扣与脱扣机构11包括合闸掣子11-1、与储能轴平行设置的合闸半轴11-2、合闸推板11-3、合闸电磁铁11-4以及合闸推杆11-5,合闸半轴11-2通过轴套转动装配在夹板式主框架1上,合闸掣子11-1固定安装在合闸半轴11-2的右端,合闸掣子与夹板式主框架1之间设置有合闸扭簧,夹板式主框架1上设置有限制合闸掣子11-1和合闸半轴11-2的上下摆动极限的上限位柱销和下限位柱销,合闸推板11-3固定安装在合闸半轴11-2的左端,合闸电磁铁11-4固定安装在夹板式主框架1的左侧夹板上,合闸推杆11-5通过其支架固定在夹板式主框架1的左侧夹板上;合闸弹簧未储能时,受合闸扭簧作用,合闸掣子11-1被上限位柱销限位于上摆动极限,在合闸弹簧储能过程中,储能保持销逆时针转动(图8视角),储能保持销逐渐压迫合闸掣子11-1向下摆动,储能完成后,合闸弹簧10-5保持在拉伸状态,储能保持销转动至合闸掣子的另一侧,在合闸弹簧作用力下,储能保持销具有顺时针运动趋势,但是由于合闸掣子的挡止作用,储能轴不能反转,合闸弹簧保持于储能状态,储能保持销10-6-2有向脱扣方向(图8中顺时针方向)运动的趋势。电动合闸时,合闸电磁铁11-4动作,推动合闸推板11-3使合闸半轴11-2和合闸掣子顺时针转动,储能保持销10-6-2与合闸掣子11-1脱离,合闸弹簧10-5释放能量,拉动储能轴10-7顺时针转动,凸轮10-8对传动主轴机构13输出动力,通过传动主轴机构13完成合闸动作;手动合闸时,通过合闸推杆11-5推动合闸推板11-3,以下过程与电动合闸过程相同,合闸电磁铁属于用于驱动合闸半轴转动的第二驱动单元的一部分。

[0042] 合闸动作后由于储能轴10-7的拐臂与行程开关9脱离,电动组件10-1的电机开始工作,储能机构10再次完成储能,并被合闸锁扣与脱扣机构11锁定至储能状态。

[0043] 传动主轴机构13:如图9所示,传动主轴机构13包括传动主轴13-1、过渡轴13-2、合闸保持臂13-3、过渡板13-4、分闸弹簧13-5、输入端连杆13-6、具有两个支臂的中部传动拐臂13-7、具有三个支臂的端部传动拐臂13-8、输出端连杆机构13-9以及油缓冲器13-10,端部传动拐臂包括左右布置的左端部传动拐臂和右端部传动拐臂,传动主轴13-1为花键轴,其两端通过滚动轴承与左夹板式副框架2和右夹板式副框架3转动装配,中部传动拐臂13-7套装在传动主轴13-1的中部,过渡轴13-2通过滚动轴承与夹板式主框架1转动装配,合闸保持臂13-3用于和分闸锁扣与脱扣机构12配合控制过渡轴13-2的转动(由于合闸保持臂13-3套装固定在过渡轴13-2上,故这里将之划归到传动主轴机构13),过渡板13-4为三角形,过渡板具有第一角、第二角和第三角,其中第一角与过渡轴13-2固定连接,第二通过输入端连杆13-6与中部传动拐臂13-7的下方支臂传动连接,第三角具有与凸轮10-8配合的滚轮,用于接收凸轮10-8传递过来的动力并减小摩擦力,中部传动拐臂13-7的上方支臂通过输出端连杆机构13-9与断路器本体中间的动触头5传动连接,端部传动拐臂13-8、分闸弹簧13-5和油缓冲器13-10均各有两个(由于左右结构相同,图9为了方便仅显示右侧结构),端部传动

拐臂13-8套装在传动主轴13-1的端部,端部传动拐臂13-8的上方支臂通过输出端连杆机构13-9与断路器本体两侧的动触头5传动连接,端部传动拐臂13-8的另外两个支臂分别压在分闸弹簧13-5和油缓冲器13-10上,分闸弹簧13-5始终处于被压缩状态,使传动主轴13-1始终有向分闸方向转动的趋势。过渡轴、过渡板、输入端连杆构成了用于储能轴与传动主轴之间传动的传动机构。

[0044] 图9所示的传动主轴机构13处于分闸状态,在上述合闸锁扣与脱扣机构11进行合闸操作时,凸轮10-8推动过渡板13-4顺时针运动(图9中),过渡板13-4通过输入端连杆13-6带动传动主轴13-1逆时针转动,传动主轴逆时针转动时分闸弹簧储能,因此传动主轴的逆时针运动方向为传动主轴的正向,传动主轴13-1通过输出端连杆机构13-9使动触头5向上运动并与静触头4接触,完成合闸动作;与此同时,端部传动拐臂13-8进一步压缩分闸弹簧13-5,并与油缓冲器13-10分离,合闸保持臂13-3被分闸锁扣与脱扣机构12锁定,使传动主轴机构13各构件保持合闸状态,传动主轴不能反转。如果分闸锁扣与脱扣机构12解除对合闸保持臂13-3的锁定,分闸弹簧13-5将释放能量,通过端部传动拐臂13-8推动传动主轴13-1顺时针转动,动触头5将向下运动并与灭弧室静触头分离,传动主轴机构13各构件也将恢复到图9所示的分闸状态。在分闸过程中,油缓冲器13-10对端部传动拐臂13-8的撞击进行缓冲。

[0045] 分闸锁扣与脱扣机构12:如图10至图12所示,分闸锁扣与脱扣机构12包括分闸掣子12-1、分闸掣子轴12-2、分闸掣子拐臂12-3、分闸半轴12-4、分闸推杆12-5以及分闸电磁铁12-6,分闸掣子12-1铰接在分闸掣子拐臂12-3上并采用分闸第一扭簧保持压紧状态,分闸掣子轴与机架间设置有分闸第二扭簧,分闸掣子拐臂12-3与分闸掣子轴12-2固定连接,分闸掣子轴12-2通过轴套与夹板式主框架1转动装配,分闸半轴12-4通过轴套与夹板式主框架1转动装配,分闸推杆12-5通过其支架固定在夹板式主框架1的左侧夹板上,分闸电磁铁12-6固定安装在夹板式主框架1的右侧夹板上。

[0046] 图10所示分闸锁扣与脱扣机构12处于分闸状态,在上述合闸过程中,过渡轴13-2带动合闸保持臂13-3顺时针转动(图10中),合闸完成后合闸保持臂13-3顶在分闸掣子12-1的下端面上,而分闸掣子拐臂12-3被分闸半轴12-4阻挡不能顺时针转动,合闸保持臂13-3被锁定;电动分闸时,分闸电磁铁12-6推动分闸半轴12-4顺时针转动,使分闸半轴12-4上的凹槽对准分闸掣子拐臂12-3,从而解除对分闸掣子拐臂12-3的阻挡,分闸掣子12-1解除对合闸保持臂13-3的锁定,传动主轴机构13在分闸弹簧13-5的作用下恢复到分闸状态,完成分闸操作,手动分闸时,通过分闸推杆12-5推动分闸半轴12-4顺时针转动,以下过程与电动分闸过程相同,分闸电磁铁属于用于驱动分闸半轴转动的第三驱动单元的一部分。

[0047] 通过上述技术方案,本发明的弹簧操动机构将弹簧储能自下而上传递,缩短了传动路径,简化了传动过程,其操作功比其它用于40.5kV断路器的弹簧操动机构小100J至150J。同时,本发明的弹簧操动机构布局合理、结构简单紧凑、动作过程各构件受力合理,故可靠性高,而且大多数构件为弹簧操动机构领域的通用构件,生产制造成本低。

[0048] 在其它实施例中,所述过渡轴并非必要,所述凸轮可以直接驱动传动主轴上的拐臂使之转动,所述合闸保持臂可以直接设置在传动主轴上。

[0049] 在其它实施例中,所述分闸弹簧也可以使用拉伸弹簧,该拉伸弹簧下端铰接在传动主轴的端部传动拐臂上,上端挂接在夹板式副框架上。

[0050] 在它实施例中,所述合闸弹簧可以挂置在储能轴上方,储能轴的端部拐臂向下拉动合闸弹簧进行储能。

[0051] 在其它实施例中,所述中部传动拐臂的上方支臂和下方支臂可以分开为两个单独的输出传动臂和输入传动臂。

[0052] 在其它实施例中,大链轮还可以被齿轮或其它形式的传动轮代替;

[0053] 在其它实施例中:分闸锁扣与脱扣机构、合闸锁扣与脱扣机构还可以采用结构相同的锁扣与脱扣机构或者现有技术中的其它结构形式的锁扣与脱扣机构;

[0054] 在其它实施例中,所述端部传动拐臂的三个支臂也可以在传动主轴上各自独立设置。

[0055] 本发明的弹簧操动机构的实施例:

[0056] 如图1至图12所示,本发明的弹簧操动机构与上述高压真空断路器中的弹簧操动机构结构相同,故这里不再赘述。

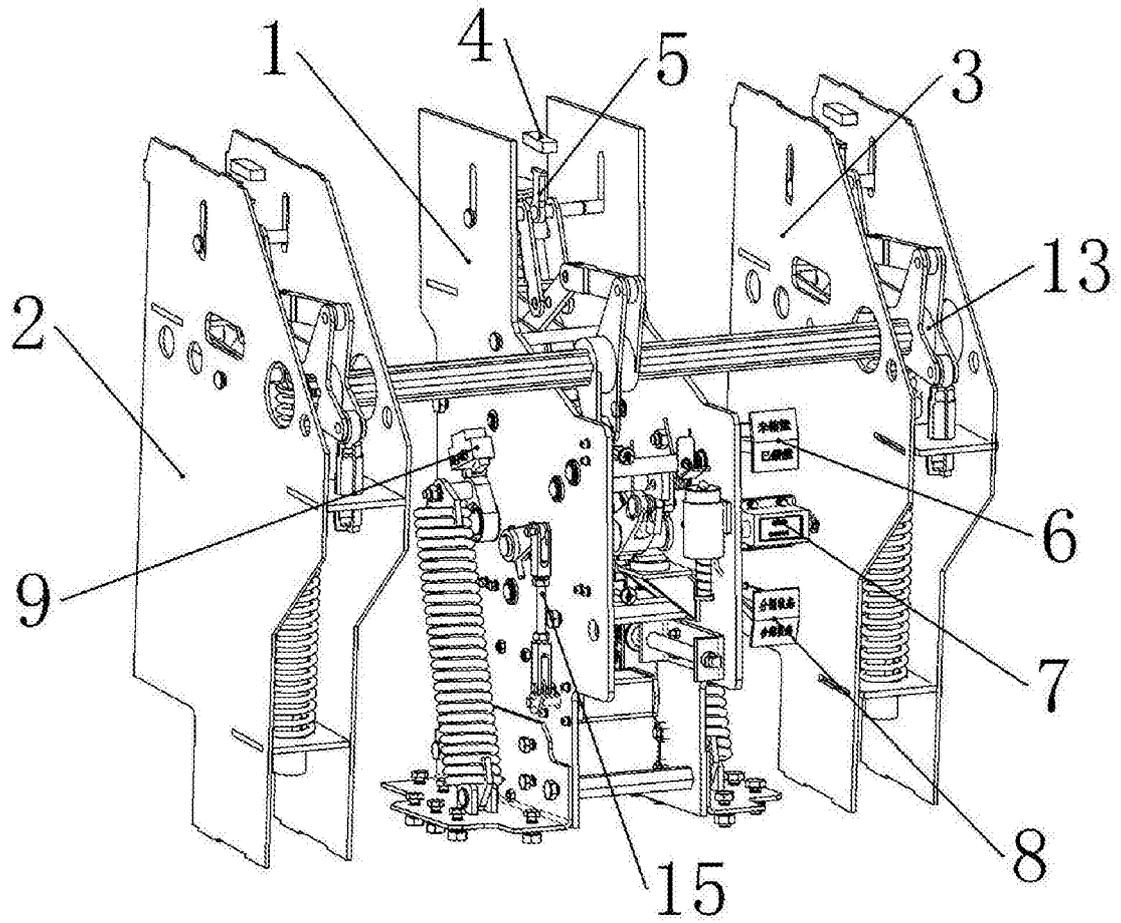


图1

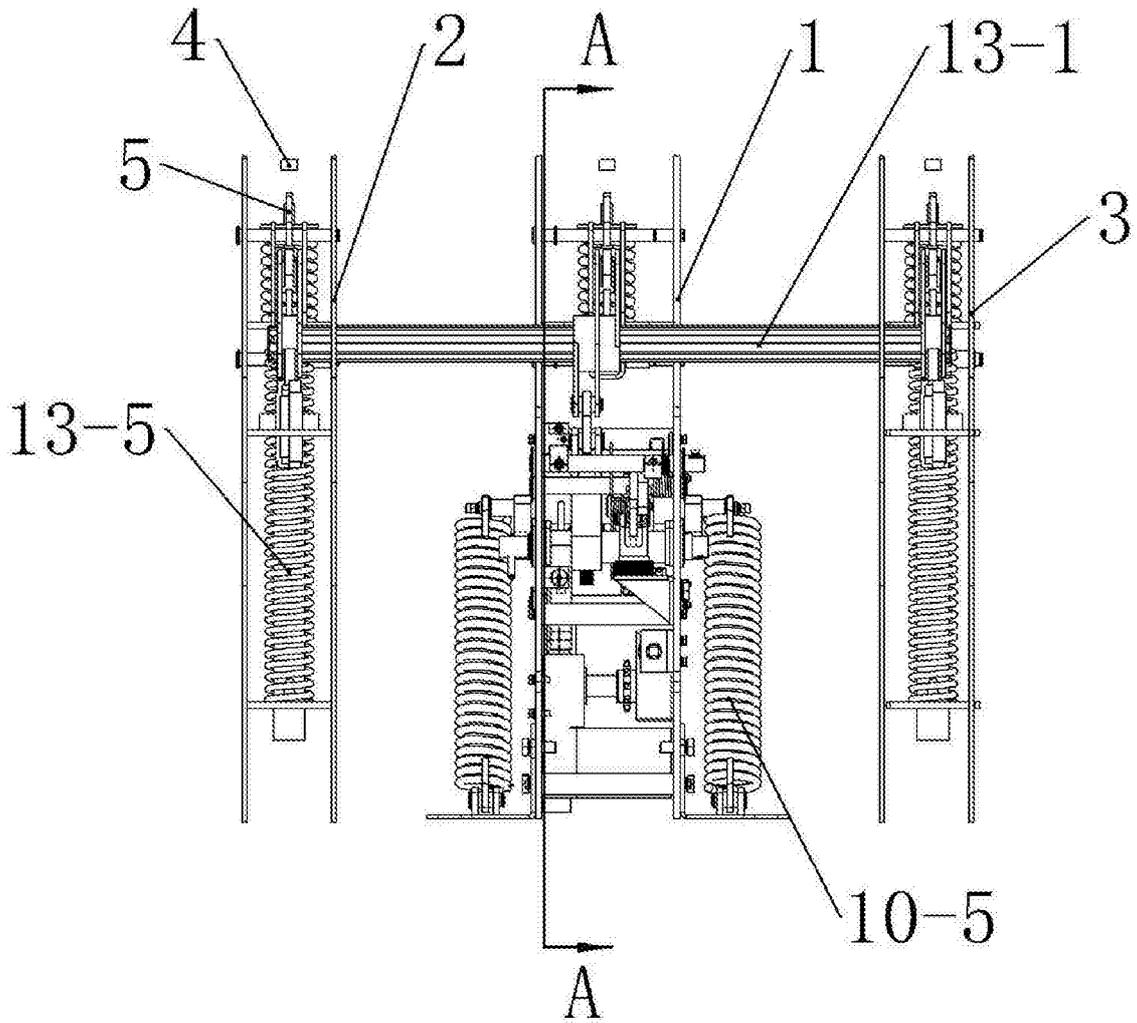


图2

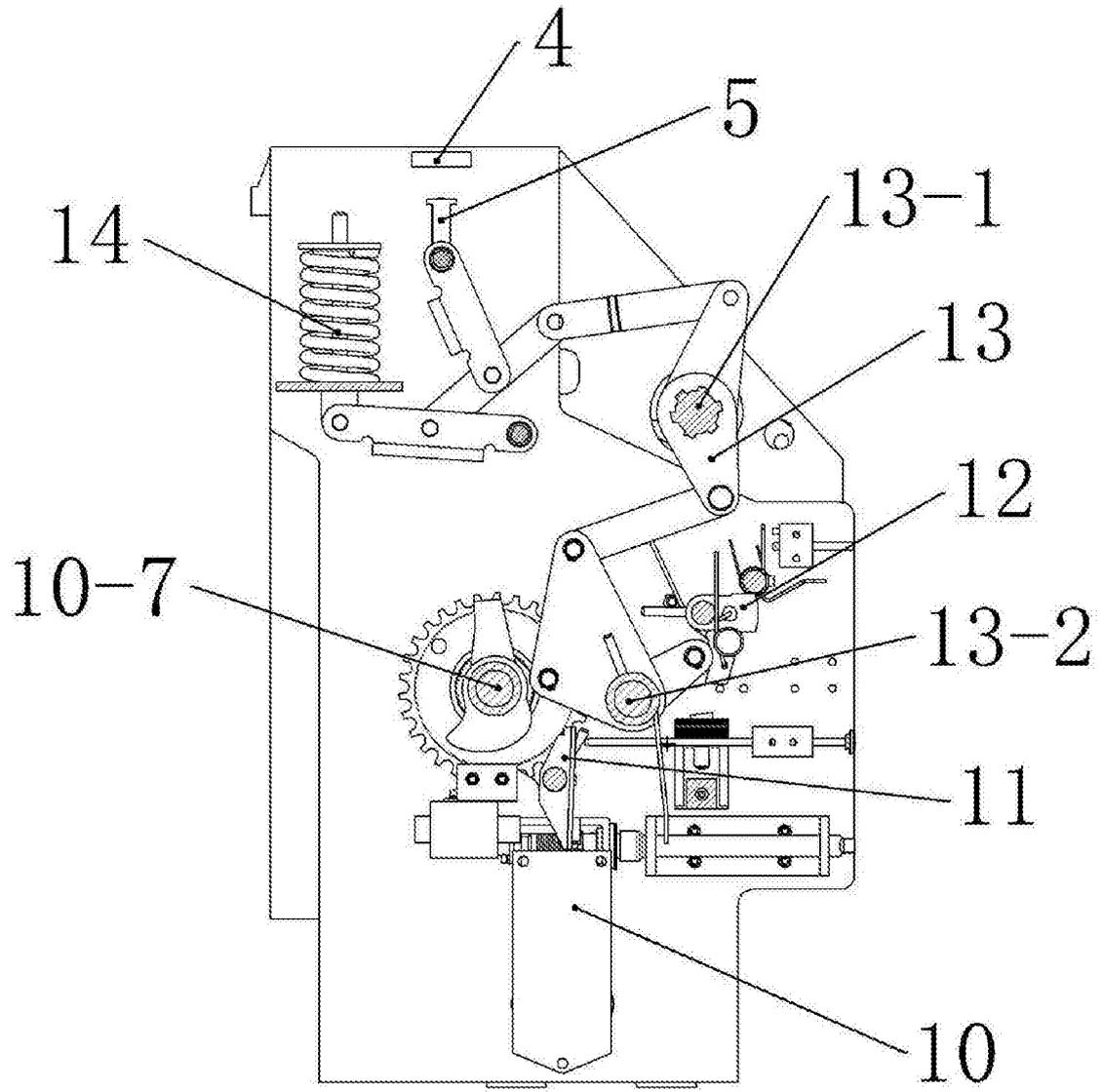


图3

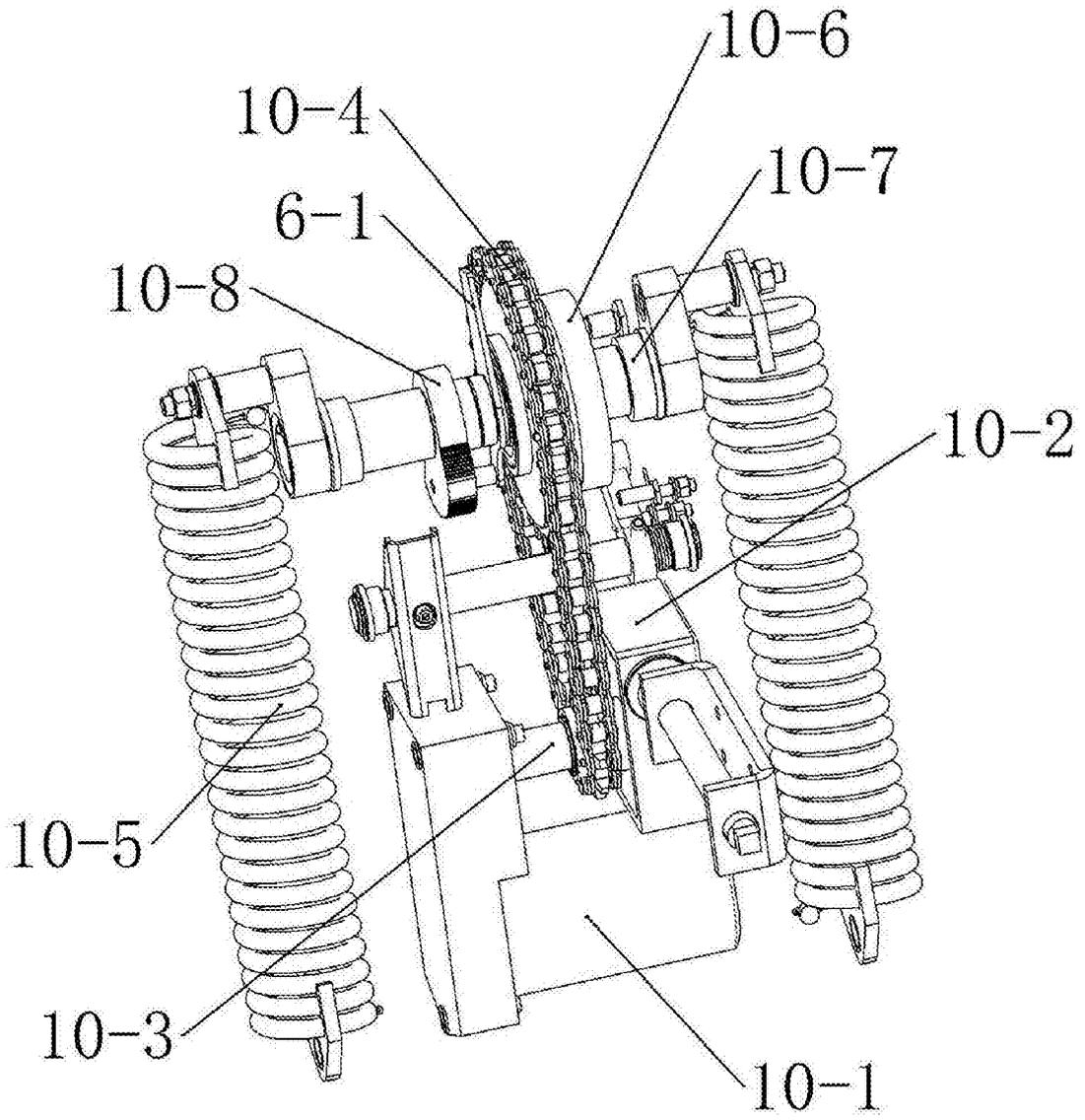


图4

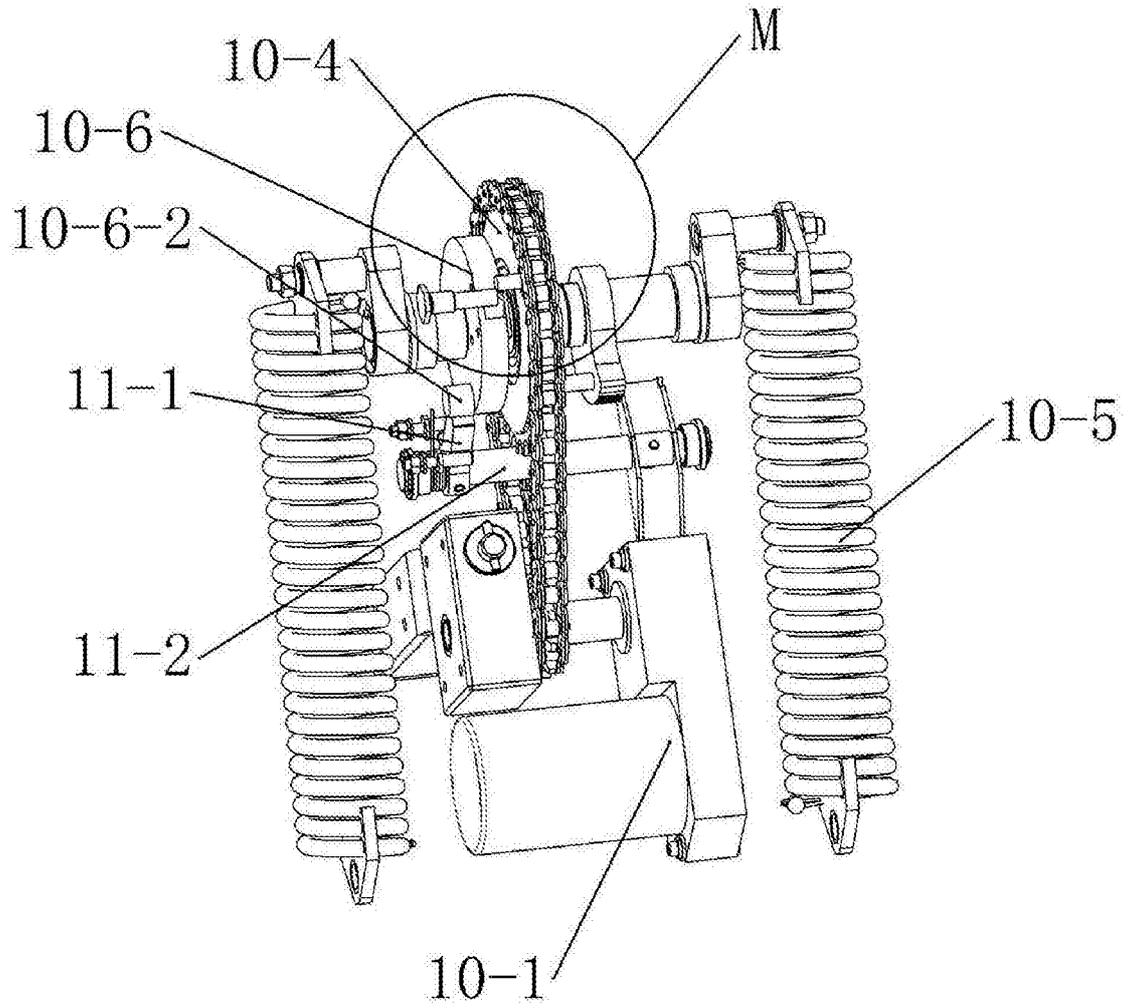


图5

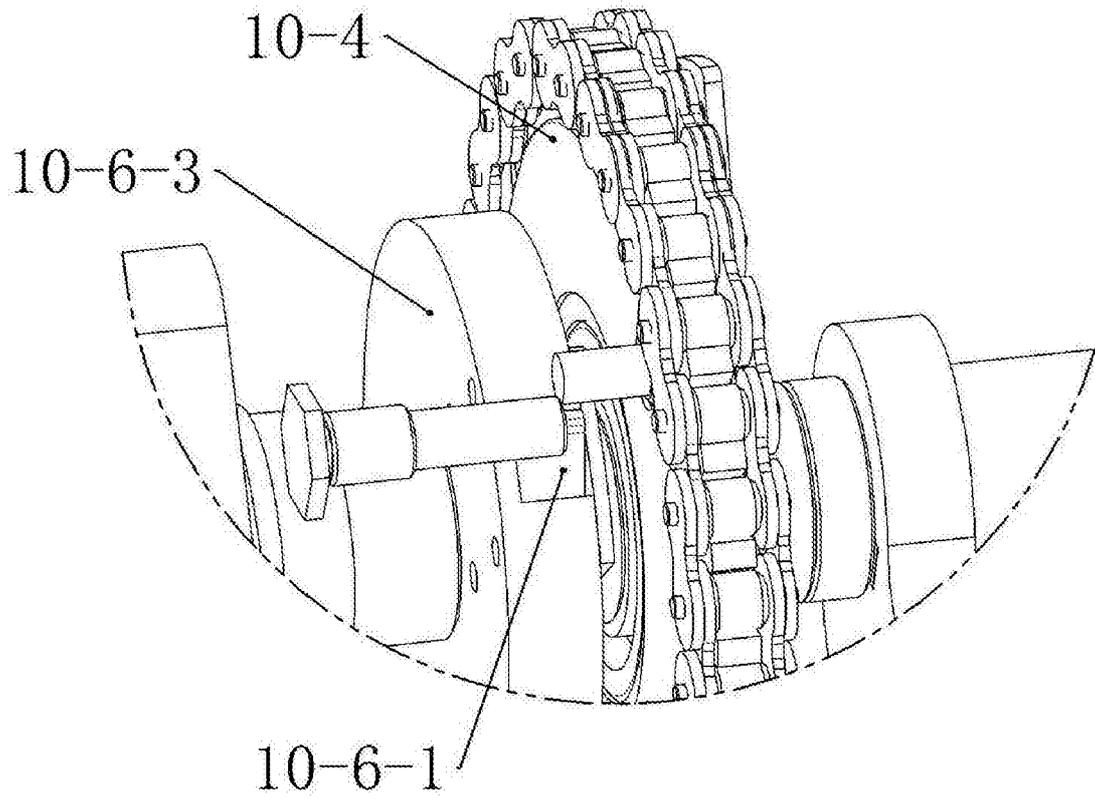


图6

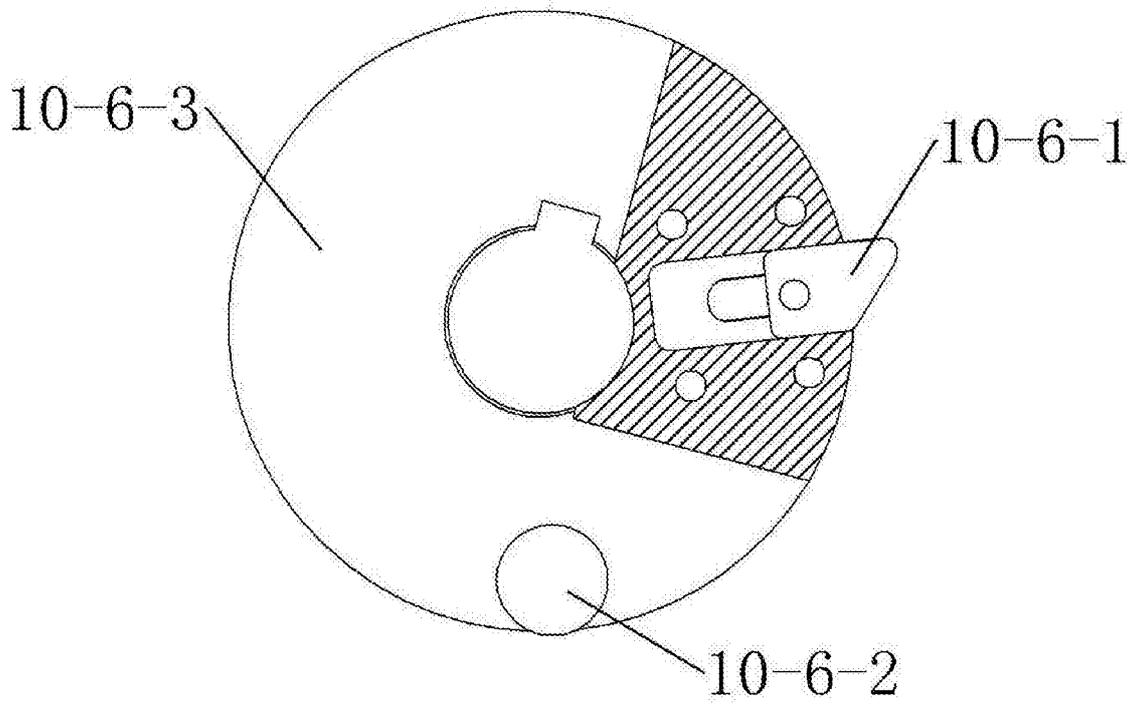


图7

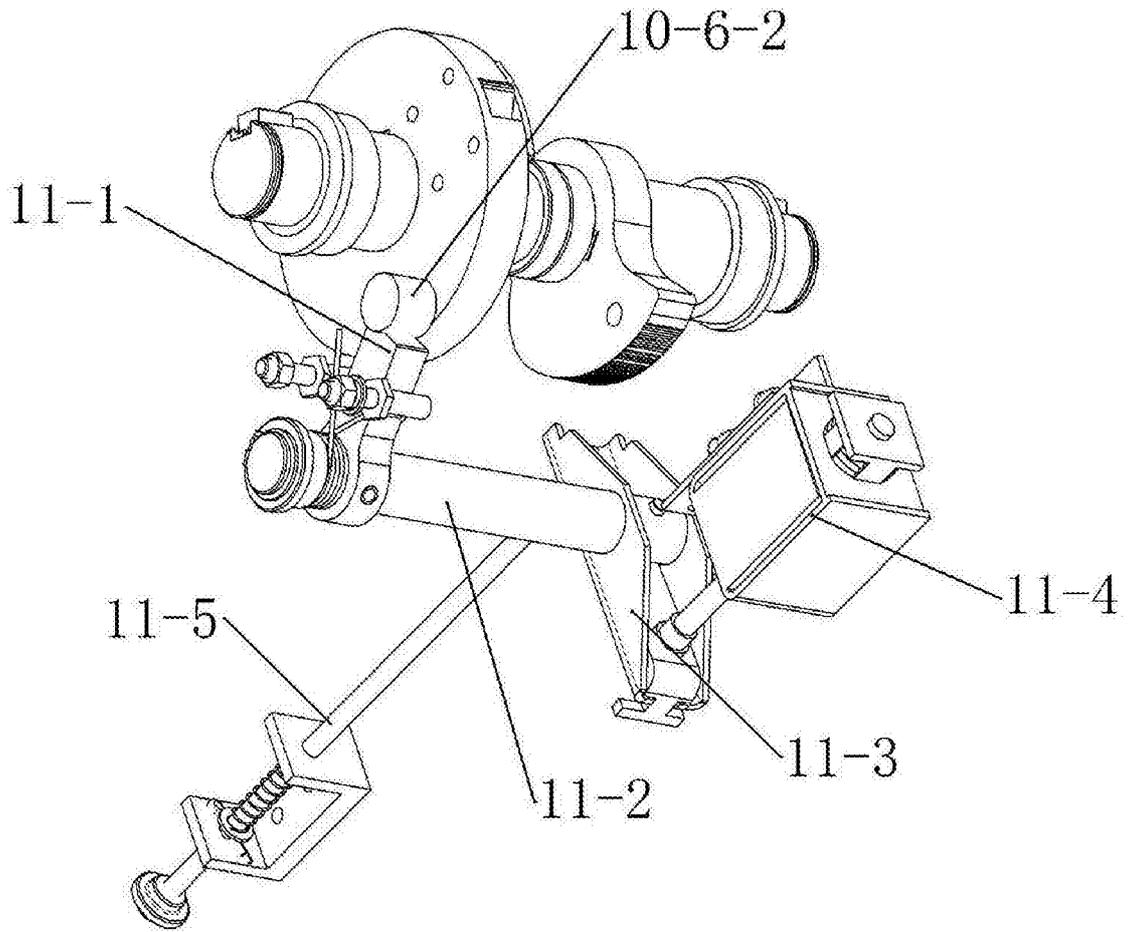


图8

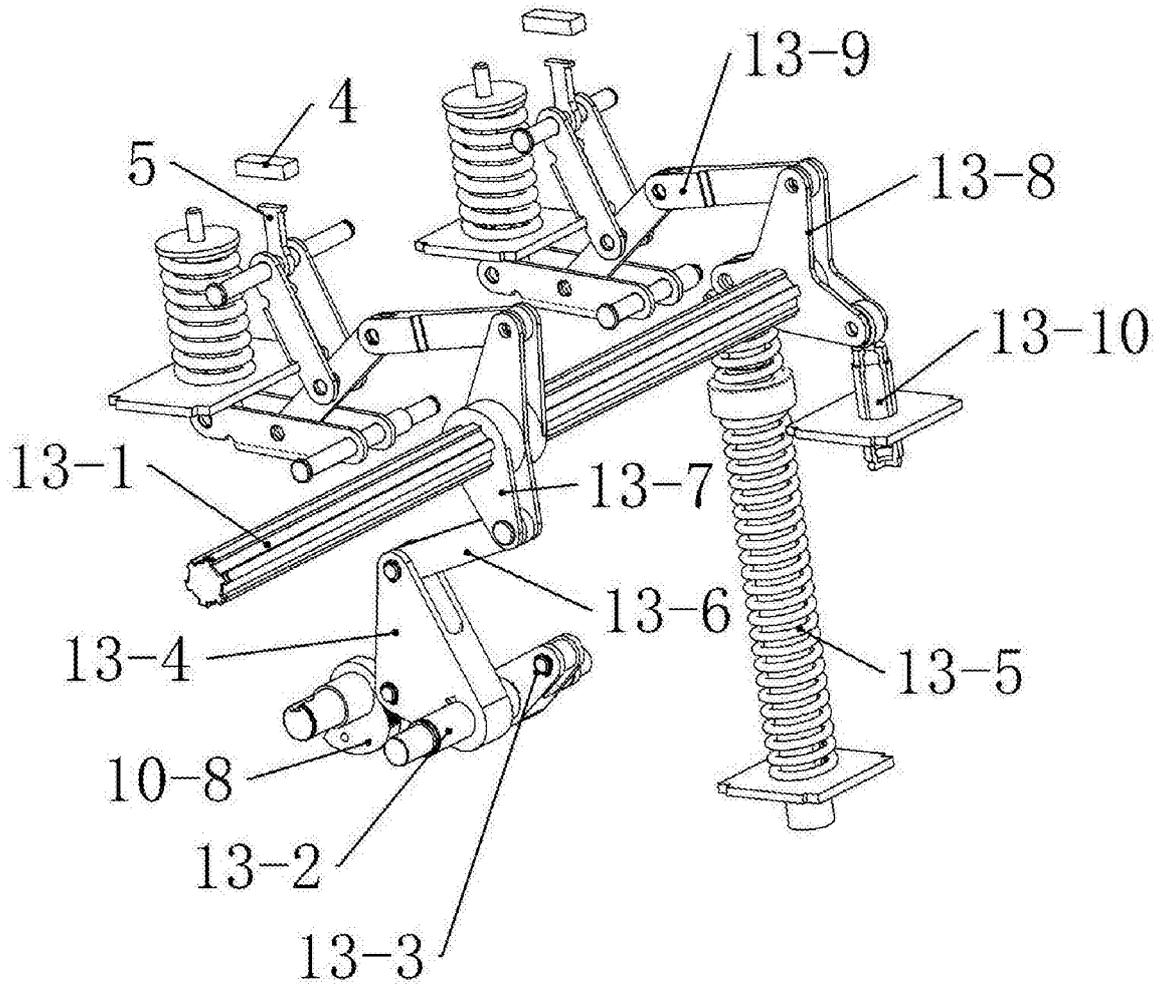


图9

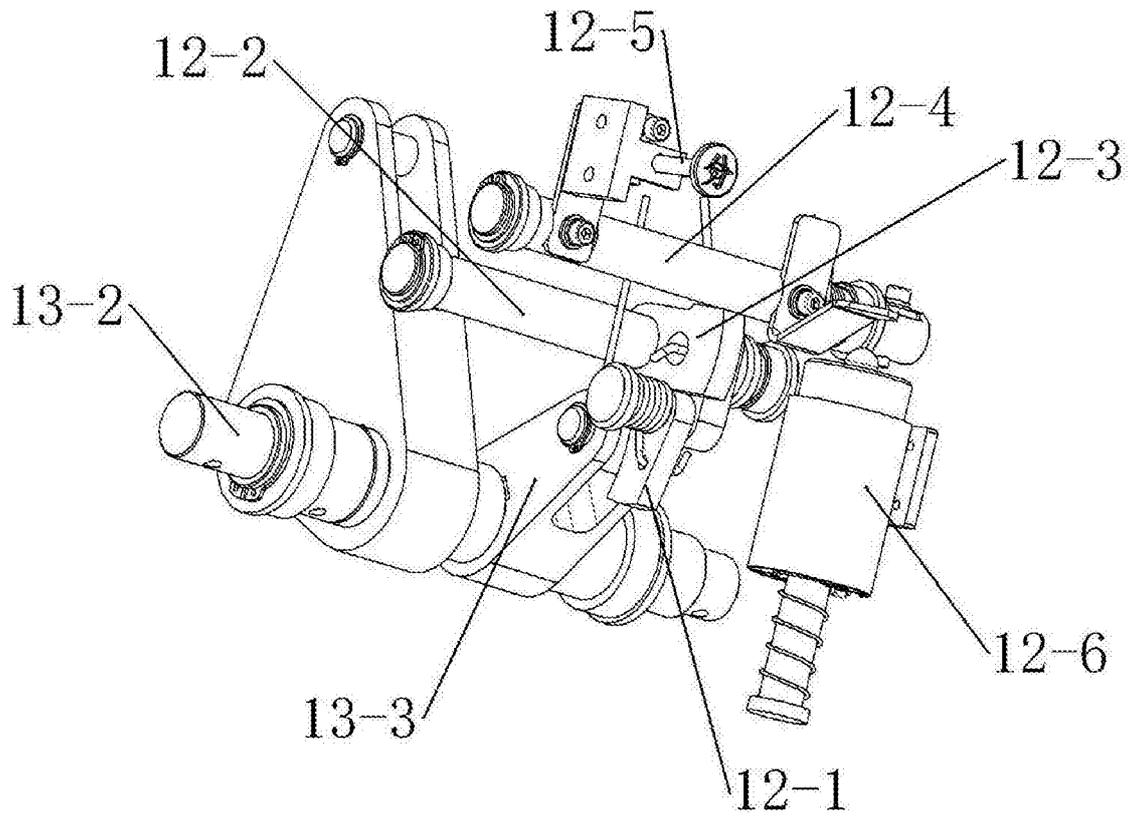


图10

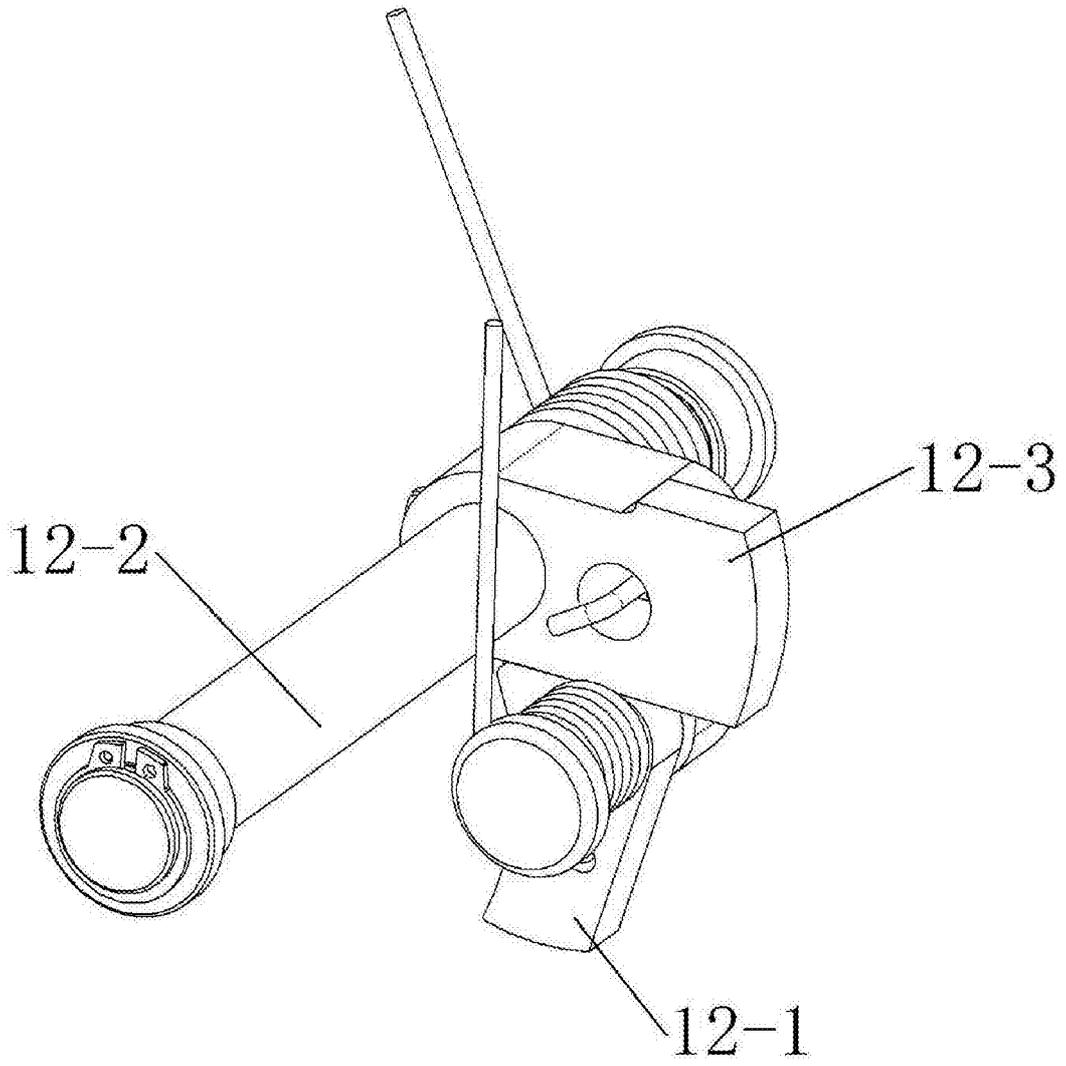


图11

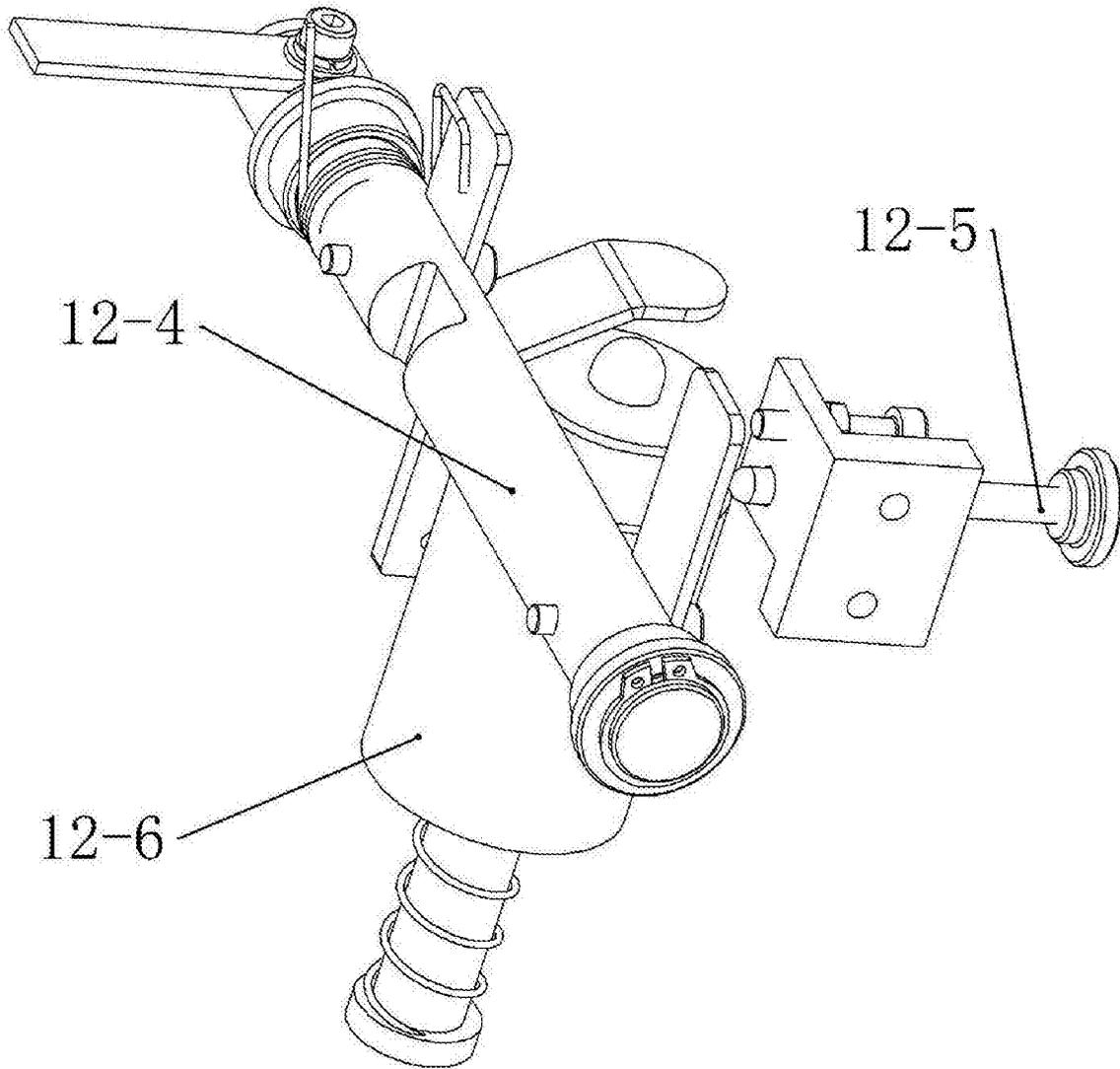


图12