



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103515161 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201310437684. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 09. 24

H01H 71/10(2006. 01)

(71) 申请人 许继集团有限公司

地址 461000 河南省许昌市许继大道 1298 号

申请人 许继电气股份有限公司  
珠海许继电气有限公司  
国家电网公司

(72) 发明人 方春阳 袁平定 张娜 钱远驰  
钟子华 董千里 郭炎杰 严华  
刘乙力 王伟

(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 韩天宝

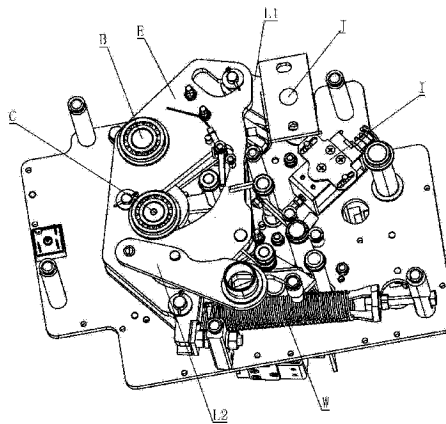
权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(54) 发明名称

一种弹簧操动机构

(57) 摘要

本发明公开了一种弹簧操动机构,该弹簧操动机构中输出轴有两个以上,各个输出轴上分别对应的止旋装配有输出拐臂,各个输出拐臂的自由端分别对应的连接在输出凸轮(E)上开设的滑槽上,各个输出拐臂分别通过对应滑槽与输出凸轮(E)形成摆动导杆机构。从而通过一个输出凸轮驱动两个以上的输出轴动作,而各个输出轴会带动各自对应的隔离开关或断路器设备分合动作。同时,输出凸轮上的滑槽使得输出轴上偏心止旋装配的输出拐臂与输出凸轮形成摆杆导向机构,各个摆杆导向机构会保证输出凸轮向输出拐臂上可靠的传递扭矩,以通过巧妙的连杆传动机构来实现可靠的传动效果,提高弹簧操动机构的性能稳定性和使用寿命。



1. 一种弹簧操动机构,包括机架及其上装配的合闸单元、分闸单元、输出组件,所述输出组件包括输出凸轮(E)及其上传动连接的输出轴,所述合闸单元包括用于驱动输出凸轮(E)正向转动以使输出轴输出合闸动作的储能组件及其上传动连接的储能保持组件,所述分闸单元包括用于驱动输出凸轮(E)反向转动以使输出轴输出分闸动作的分闸弹簧(W)及传动连接在输出凸轮(E)上的合闸保持组件,其特征在于,所述输出轴有两个以上,各个输出轴上分别对应的止旋装配有输出拐臂,各个输出拐臂的自由端分别对应的连接在输出凸轮(E)上开设的滑槽上,各个输出拐臂分别通过对应滑槽与输出凸轮(E)形成摆动导杆机构。

2. 根据权利要求1所述的弹簧操动机构,其特征在于,所述各个滑槽中至少两个为用于先后向对应输出拐臂施加扭矩而带动对应输出拐臂转动的延时滑槽,各个延时滑槽中一个为用于在合闸时先向对应输出拐臂施加扭矩而后相对运动、在分闸时先相对运动而施加扭矩的合闸优先滑槽,另一个为用于在分闸时先向对应输出拐臂施加扭矩而后相对运动、在合闸时先相对运动而施加扭矩的分闸优先滑槽,所述分、合闸优先滑槽分别为沿与对应的输出拐臂运动轨迹相应的曲线延伸的V型和Z型滑槽。

3. 根据权利要求1所述的弹簧操动机构,其特征在于,所述储能组件包括与输出凸轮(E)传动连接的合闸凸轮、合闸凸轮上止旋连接的储能主轴、储能主轴上止旋装配的储能凸轮、储能凸轮和机架之间连接的储能弹簧、储能主轴上转动套装的从动齿轮、与从动齿轮啮合传动连接的主动齿轮,储能主轴上还止旋装配有与从动齿轮通过保护棘爪传动连接的棘凸轮,主动齿轮上传动连接有手动储能机构和/或储能电机。

4. 根据权利要求3所述的弹簧操动机构,其特征在于,所述输出凸轮(E)转动装配在主动齿轮的转轴上,所述的各个滑槽中至少两个均处于输出凸轮(E)的自由端的相对两侧位置处。

5. 根据权利要求3所述的弹簧操动机构,其特征在于,所述主动齿轮上传动连接有手动储能机构和储能电机,所述储能电机包括与主动齿轮传动连接的电机轴,所述手动储能机构包括通过单向轴承传动连接在电机轴上的手动储能轴,手动储能轴上装配有用于向手动储能轴施加向单向轴承的反向转动的扭矩的手动储能扭簧。

6. 根据权利要求4所述的弹簧操动机构,其特征在于,所述手动储能机构处于机架的右上侧;手动储能轴的外周上止旋装配有向外悬伸的手动储能摆杆,所述手动储能扭簧的两端分别限位装配在手动储能摆杆的悬伸端和机架上。

7. 根据权利要求1至6中任意一项所述的弹簧操动机构,其特征在于,所述合闸保持组件包括用于与输出凸轮(E)锁扣连接的分闸攀子及其上顶压连接的分闸摆臂,所述储能保持组件包括用于与储能组件锁扣连接的合闸攀子及其上顶压连接的合闸摆臂,所述分闸摆臂和/或合闸摆臂上传动连接有用于驱动其转动的手动操作摆臂和/或电动推杆。

8. 根据权利要求7所述的弹簧操动机构,其特征在于,所述分闸摆臂和/或合闸摆臂上传动连接有用于驱动其转动的手动操作摆臂,所述手动操作摆臂和储能组件处于机架的相对两侧。

9. 根据权利要求1至6中任意一项所述的弹簧操动机构,其特征在于,所述的各个输出轴中一个上止旋装配有分合指示体,所述储能主轴上传动连接有储能指示体,所述分合指示体和储能指示体分别处于机架的相对两侧。

## 一种弹簧操动机构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种弹簧操动机构。

### 背景技术

[0002] 目前,在真空断路器和隔离开关的分、合闸动作的联动控制上常常使用电磁机构,但电磁结构的合闸电压为 AC220V,合闸功率太大,对电源质量要求非常高,不能与后备电源系统配合,而且电磁机构的线圈、铁芯等加工的公差累积会导致其磁场不稳定,以致真空断路器和隔离开关的分、合闸动作的可靠性产生严重影响。

[0003] 在申请号为 201210141851.9 的中国专利说明书中所公开了一种断路器弹簧操动机构,其包括机架及其内装配的合闸单元、分闸单元、输出组件。其中,合闸单元包括安装架上装配的储能电机及手动储能机构、与储能电机和手动储能机构传动连接的凸轮组件及储能保持组件,在储能电机或手动储能机构的驱动作用下,凸轮轴组件中的储能主轴带动固定在储能主轴端部的储能拐臂拉伸储能弹簧储能,而储能保持组件包括脱扣轴、驱动脱扣轴转动的合闸电磁铁、合闸储能完成后与脱扣轴限位配合的合闸挚子,在合闸储能结束后,合闸挚子紧扣在脱扣轴上,且合闸挚子限制储能主轴上储能凸轮转动,储能弹簧处于过死点位置;当需要进行合闸操作时,合闸电磁铁推动脱扣轴转动一定角度,合闸挚子瞬时脱扣,合闸挚子不再对合闸凸轮限位,储能弹簧释放能量,储能弹簧通过储能拐臂驱动储能主轴转动,合闸凸轮驱动输出组件中输出轴转动实现合闸。分闸单元包括设置在安装架上的用于驱动输出轴分闸输出的分闸保持组件及合闸保持组件,该分闸保持组件包括解锁轴、驱动解锁轴转动的分闸电磁铁、与解锁轴限位配合的分闸挚子,合闸保持组件包括偏心固定在输出轴上的保持滚轮和转动装配在安装架上的保持拐臂及安装在保持拐臂上的保持挚子,在需要分闸时,通过分闸电磁铁驱动解锁轴转动一定角度,分闸挚子瞬时脱扣,输出轴将在分闸弹簧的作用下转动,实现分闸操作。

[0004] 上述弹簧操动结构中合闸单元和分闸单元驱动同一输出组件中的输出轴转动,而实现分、合闸动作,即上述弹簧操动机构只能输出一个扭矩,这样,该弹簧操动机构只能用来控制断路器的开合动作,而不能将开合动作传递到与断路器联动的隔离开关上,使得隔离开关和断路器开合动作的联动效果受到影响,仍然存在使用可靠性低的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种用于控制两个以上断路器和 / 或隔离开关设备联动的弹簧操动机构。

[0006] 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:

一种弹簧操动机构,包括机架及其上装配的合闸单元、分闸单元、输出组件,所述输出组件包括输出凸轮及其上传动连接的输出轴,所述合闸单元包括用于驱动输出凸轮正向转动以使输出轴输出合闸动作的储能组件及其上传动连接的储能保持组件,所述分闸单元包括用于驱动输出凸轮反向转动以使输出轴输出分闸动作的分闸弹簧及传动连接在输出凸

轮上的合闸保持组件,其特征在于,所述输出轴有两个以上,各个输出轴上分别对应的止旋装配有输出拐臂,各个输出拐臂的自由端分别对应的连接在输出凸轮上开设的滑槽上,各个输出拐臂分别通过对应滑槽与输出凸轮形成摆动导杆机构。

[0007] 所述各个滑槽中至少两个为用于先后向对应输出拐臂施加扭矩而带动对应输出拐臂转动的延时滑槽,各个延时滑槽中一个为用于在合闸时先向对应输出拐臂施加扭矩而后相对运动、在分闸时先相对运动而施加扭矩的合闸优先滑槽,另一个为用于在分闸时先向对应输出拐臂施加扭矩而后相对运动、在合闸时先相对运动而施加扭矩的分闸优先滑槽,所述分、合闸优先滑槽分别为沿与对应的输出拐臂运动轨迹相应的曲线延伸的V型和Z型滑槽。

[0008] 所述储能组件包括与输出凸轮传动连接的合闸凸轮、合闸凸轮上止旋连接的储能主轴、储能主轴上止旋装配的储能凸轮、储能凸轮和机架之间连接的储能弹簧、储能主轴上转动套装的从动齿轮、与从动齿轮啮合传动连接的主动齿轮,储能主轴上还止旋装配有与从动齿轮通过保护棘爪传动连接的棘凸轮,主动齿轮上传动连接有手动储能机构和/或储能电机。

[0009] 所述输出凸轮转动装配在主动齿轮的转轴上,所述的各个滑槽中至少两个均处于输出凸轮的自由端的相对两侧位置处。

[0010] 所述主动齿轮上传动连接有手动储能机构和储能电机,所述储能电机包括与主动齿轮传动连接的电机轴,所述手动储能机构包括通过单向轴承传动连接在电机轴上的手动储能轴,手动储能轴上装配有用于向手动储能轴施加向单向轴承的反向转动的扭矩的手动储能扭簧。

[0011] 所述手动储能机构处于机架的右上侧;手动储能轴的外周上止旋装配有向外悬伸的手动储能摆杆,所述手动储能扭簧的两端分别限位装配在手动储能摆杆的悬伸端和机架上。

[0012] 所述合闸保持组件包括用于与输出凸轮锁扣连接的分闸掣子及其上顶压连接的分闸摆臂,所述储能保持组件包括用于与储能组件锁扣连接的合闸掣子及其上顶压连接的合闸摆臂,所述分闸摆臂和/或合闸摆臂上传动连接有用于驱动其转动的手动操作摆臂和/或电动推杆。

[0013] 所述分闸摆臂和/或合闸摆臂上传动连接有用于驱动其转动的手动操作摆臂,所述手动操作摆臂和储能组件处于机架的相对两侧。

[0014] 所述的各个输出轴中一个上止旋装配有分合指示体,所述储能主轴上传动连接有储能指示体,所述分合指示体和储能指示体分别处于机架的相对两侧。

[0015] 本发明通过一个输出凸轮向两个以上输出拐臂施加扭矩,以带动对应的输出轴动作,即通过一个输出凸轮驱动两个以上的输出轴动作,而各个输出轴会带动各自对应的隔离开关或断路器设备分合动作。同时,输出凸轮上的滑槽使得输出轴上偏心止旋装配的输出拐臂与输出凸轮形成摆杆导向机构,各个摆杆导向机构会保证输出凸轮向输出拐臂上可靠的传递扭矩,以通过巧妙的连杆传动机构来实现可靠的传动效果,提高弹簧操动机构的性能稳定性和使用寿命。

[0016] 进一步的,各个滑槽中至少两个为延时滑槽,以保证对应的输出拐臂先后动作,这样,在两个以上断路器和/或隔离开关设备需要先后联动时,该弹簧操动机构会通过滑槽

形状的巧妙设计来达到实现两个以上断路器和 / 或隔离开关设备先后动作的效果,以便于两个以上断路器和 / 或隔离开关设备联动中的灭弧等操作。

### 附图说明

[0017] 图 1 是本发明的实施例在去除前夹板后合闸状态下的结构示意图;

图 2 是本发明的实施例在去除后夹板后合闸状态下的结构示意图;

图 3 是本发明的实施例在去除后夹板后分闸状态下的结构示意图;

图 4 是本发明的实施例去除前夹板后在储能到位时的结构示意图;

图 5 是本发明的实施例中手动储能机构的结构示意图;

图 6 是本发明的实施例中储能主轴、合闸凸轮、棘凸轮和从动齿轮之间的连接结构示意图;

图 7 是本发明的实施例的立体结构示意图;

图 8 是本发明的实施例在另一角度下的立体结构示意图;

图 9 是本发明的一种实施例中储能释放拐臂与储能保持销的相对位置结构示意图;

图 10 是本发明的实施例中输出凸轮和安装板之间各个零部件之间的连接结构示意图。

### 具体实施方式

[0018] 本发明的弹簧操动机构的实施例:如图 1 至图 10 所示,该弹簧操动机构包括前夹板、安装板和后夹板依次固连固连而成的机架及其上装配的分闸单元、合闸单元、输出组件,其中,输出组件包括转动装配在机架左上侧的开关隔离轴 J4、开关隔离轴 J4 的前端偏心止旋装配的负荷拐臂 L1、转动装配在机架左下侧的真空泡轴、真空泡轴的前端偏心止旋装配的真空泡拐臂 L2,负荷拐臂 L1 和真空泡拐臂 L2 的悬伸端上均装配有导向滚子,且负荷拐臂 L1 和真空泡拐臂 L2 上的导向滚子分别导向装配输出凸轮 E 的上下两端开设的上、下滑槽内,输出凸轮 E 是片状的板体,输出凸轮 E 通过转轴转动装配在安装板和后夹板之间,以使上滑槽为在合闸时先向隔离拐臂施加扭矩而后相对运动、在分闸时先相对运动而施加扭矩的合闸优先滑槽,下滑槽为在分闸时先向真空泡拐臂 L2 施加扭矩而后相对运动、在合闸时先相对运动而施加扭矩的分闸优先滑槽,且上滑槽为 V 型的异型槽,下滑槽为 Z 型的异型槽,即分、合闸优先滑槽的轨迹为沿与对应的输出拐臂运动轨迹相应的曲线延伸的异型槽。

[0019] 分闸单元包括安装在安装板的后侧面上分闸弹簧 W 及用于驱动输出凸轮 E 分闸输出的合闸保持组件,分闸弹簧 W 的左端铰接在安装板的后侧面上、右端铰接在输出凸轮 E 的左下侧上;合闸保持组件包括用于与输出凸轮 E 锁扣连接的分闸掣子 G、与分闸掣子 G 顶推配合的分闸摆臂 N1、与分闸摆臂 N1 止旋配合的解锁轴 N、安装板的前侧面上与分闸摆臂 N1 相对分布的分闸电磁铁 H,解锁轴 N 铰接在安装板上。

[0020] 合闸单元包括安装在机架上的储能电机 A 及手动储能机构、与储能电机 A 的电机轴传动连接的储能凸轮组件及储能保持组件。储能凸轮组件包括转动装配在机架上的储能主轴 C、偏心止旋装配在储能主轴 C 前端的储能凸轮 M、偏心止旋装配在储能主轴 C 后端的合闸凸轮 C6、偏心止旋一体设置在储能凸轮 M 中部的棘凸轮 C3、转动装配在储能主轴 C 外

周上的从动齿轮 C4,从动齿轮 C4 处于棘凸轮 C3 的前端,从动齿轮 C4 的后端面上装配有与棘凸轮 C3 配合的保护棘爪 C2;棘凸轮 C3 的后端面上固定有储能保持销 C5;储能主轴 C 的后端通过轴承转动装配在后夹板上,而合闸凸轮 C6 传动连接在输出凸轮 E 上凸设的挡销上,以通过合闸凸轮 C6 的偏心转动来推动输出凸轮 E 绕转轴偏心转动;储能凸轮 M 上通过弹簧座 D1 铰接有储能弹簧 D,储能弹簧 D 的远离储能凸轮 M 的一端铰接在安装板的后侧面上。储能保持组件包括后夹板上固定的储能解除拐臂 T4、安装板的后侧面上转动装配的脱扣轴 P、脱扣轴 P 上止旋装配的合闸摆臂 P2、安装板的后侧面上与合闸摆臂 P2 相对设置的合闸电磁铁 I、安装板的后侧面上铰接的合闸挚子 T2,储能解除拐臂 T4 能够在储能到位后顶压保护棘爪 C2,以使保护棘爪 C2 从棘凸轮 C3 上脱开,实现棘凸轮 C3 和从动齿轮的脱离,实现从动齿轮的空转;合闸挚子 T2 与储能保持销 C5 挡止以实现储能保持,而脱扣轴 P 上止旋配合的拐臂顶压在合闸挚子 T2 上以保持合闸挚子 T2 对储能保持销 C5 的压紧状态。

[0021] 从动齿轮 C4 上啮合传动连接有转动装配在机架上的主动齿轮 B4,主动齿轮 B4 上传动连接有手动储能机构和储能电机 A。储能电机 A 采用永磁单向直流电机,由永磁单向直流电机带动主动齿轮 B4 转动,进而带动与之啮合的从动齿轮 C4 转动传递扭矩;手动操作方式下,它由手动储能操作轴组件顺时针转动,通过其内部装配的单向轴承 K1 带动电机轴 A1 旋转,进而带动主动齿轮 B4 转动,再带动与之啮合的从动齿轮 C4 转动。永磁直流单向低功耗电机的操作电压直流低压 24V (DC24V),转速为 13R/min,单向输出力矩,在储能负载过程中,最大负载电流为 4.2—4.4A,超过 3.2A 为 2.5s,功率小于等于 80W,易于实现控制器控制。手动储能机构处于机架的右上侧,手动储能机构包括通过单向轴承 K1 传动连接在储能电机 A 的电机轴 A1 上的手动储能轴 K4,手动储能轴 K4 上装配有用于向手动储能轴 K4 施加向单向轴承 K1 的反向转动的扭矩的手动储能扭簧 K2;手动储能轴 K4 的外周上止旋装配有向外悬伸的手动储能摆杆 K5,手动储能扭簧 K2 的两端分别限位装配在手动储能摆杆 K5 的悬伸端和机架上。手动储能时,通过手动储能轴 K4 顺时针转动,由其大端部内置单向轴承 K1 带动电机轴 A1 转动,电机轴 A1 再带动小齿轮轴传递扭矩,手动储能轴 K4 顺时针旋转时,其上的手动储能摆杆 K5 在两根限位杆之间从左限位杆向右限位杆摆动,并由手动储能摆杆 K5 带动手动储能扭簧 K2 预紧,并由两根限位杆 K3 限位,回位过程中,由手动储能扭簧 K2 释放自身的预紧力,带动手动储能摆杆 K5 逆时针复位,电机轴 A1 在单向轴承 K1 作用下,保持不转动。

[0022] 在机架的左下侧转动装配有分合操作轴,以通过手动旋拧来实现分合闸动作。在解锁轴 N 上止旋装配有分闸挡轴,分闸挡轴 R1 上偏心止旋装配有分闸挡板 N2,分闸挡板 N2 通过分闸连杆传动连接在分合操作轴上。在脱扣轴 P 上止旋装配有合闸挡轴,合闸挡轴上偏心止旋装配有合闸挡板 P3,合闸挡板 P3 也通过合闸连杆传动连接在分合操作轴上。顺时针转动手动操作杆时合闸,分合操作轴上的复位杆 R2 推动合闸连杆 P2,再推动合闸挡板 P3,使脱扣轴 P 脱扣,实现合闸动作;逆时针转动分合操作轴时,分合操作轴上的档轴会通过分闸连杆推动分闸挡板 N2,使解锁轴 N 脱扣,实现分闸动作。

[0023] 手动储能机构布局在机架的右上侧,方便操作;在开关隔离轴 J4 上止旋装配有分合指示体,以使操动机构的分合指示被布局于机架的左上方,位置醒目,便于观察;分合操作轴布局于机架的左下侧,与手动储能机构距离最远,增大安全距离;在安装板的右下侧铰接有储能指示体 S1,储能指示体 S1 的上端挡止在弹簧座 D1 上,以使机构储能指示与分合指

示距离最远,便于观察区分。整体布局紧凑、美观大方。

[0024] 本实施例中弹簧操动机构的工作原理如下:

在电机轴 A1 带动下,由主动齿轮 B4 带动储能主轴 C 上的从动齿轮 C4 进行储能,在储能棘爪 B3 的作用下,实现传动和保持;同时从动齿轮 C4 与其上装配的保护棘爪 C2 一起转动,同时带动棘凸轮 C3 转动,进而使储能主轴 C 转动,储能主轴 C 通过其前端的储能凸轮 M,带动储能弹簧缓缓拉长而储能。储能结束时,从动齿轮 C4 上装配的保护棘爪 C2 在储能解除轴的作用下,脱离棘凸轮 C3,储能主轴 C 开始空转,保护机构在储能到位的情况下而空转远动,保护机构。储能弹簧储能到位同时,储能凸轮 M 压下行程开关 T7,切断储能电机 A 电源,电机停止转动。弹簧座 D1 随着储能主轴 C 逆时针旋转,而推动储能指示体 S1 顺时针转动,在行程开关 T7 被压下时,储能指示体 S1 指示到位。

[0025] 机构在储能到位的同时,反馈给开关,开关再发出信号指令,合闸电磁铁 I 的顶杆推动脱扣轴 P 上的合闸摆臂 P2 而带动脱扣轴 P 转动,脱扣轴 P 的悬臂带动合闸挚子 T2 旋转一定角度,解除合闸连锁保护,使得合闸挚子 T2 脱离棘凸轮 C3 的储能保持销 C5,在储能弹簧的拉力下,储能主轴 C 上的合闸凸轮 C6 压动输出凸轮 E 转动,输出凸轮 E 上端带动负荷拐臂 L1 拉动开关隔离轴 J4 转动,其前端连接的分合指示体也一同转动,实现合闸指示,开关隔离轴 J4 先接通带电,而输出凸轮 E 的另一端带动真空泡拐臂 L2 拉动真空泡轴转动,真空泡轴紧随开关隔离轴 J4 后接通带电,输出凸轮 E 在以主动齿轮 B4 轴为转轴转动,实现机构合闸。分闸弹簧 W 在机构合闸过程中被拉长,为分闸储存能量。分合指示体在合闸到位时指示到合闸状态。

[0026] 机构在接到开关分闸信号时,分闸电磁铁 H 的顶杆推动解锁轴 N 上的分闸摆臂 N1 转动,分闸挚子 G 转动解除合闸保持,在分闸弹簧 W 作用力下,输出凸轮 E 复位,此时输出凸轮 E 下端带动真空泡拐臂 L2 拉动真空泡轴转动,真空泡轴转动断电,输出凸轮 E 的上端开关隔离轴 J4 紧随真空泡轴断电,实现机构分闸,机构处于初始分闸未储能状态。

[0027] 在上述实施例中,输出凸轮转动装配在传动轴上,即输出凸轮和主动齿轮公用一个转轴,以提高整个弹簧操动机构布局的紧密型,减少弹簧操动机构所占用的空间,在其他实施例中,输出凸轮和主动齿轮也可以分别通过相对独立设置的转轴转动装配在机架上。

[0028] 在上述实施例中,输出轴有两个,在其他实施例中,输出轴也可以有两个以上。

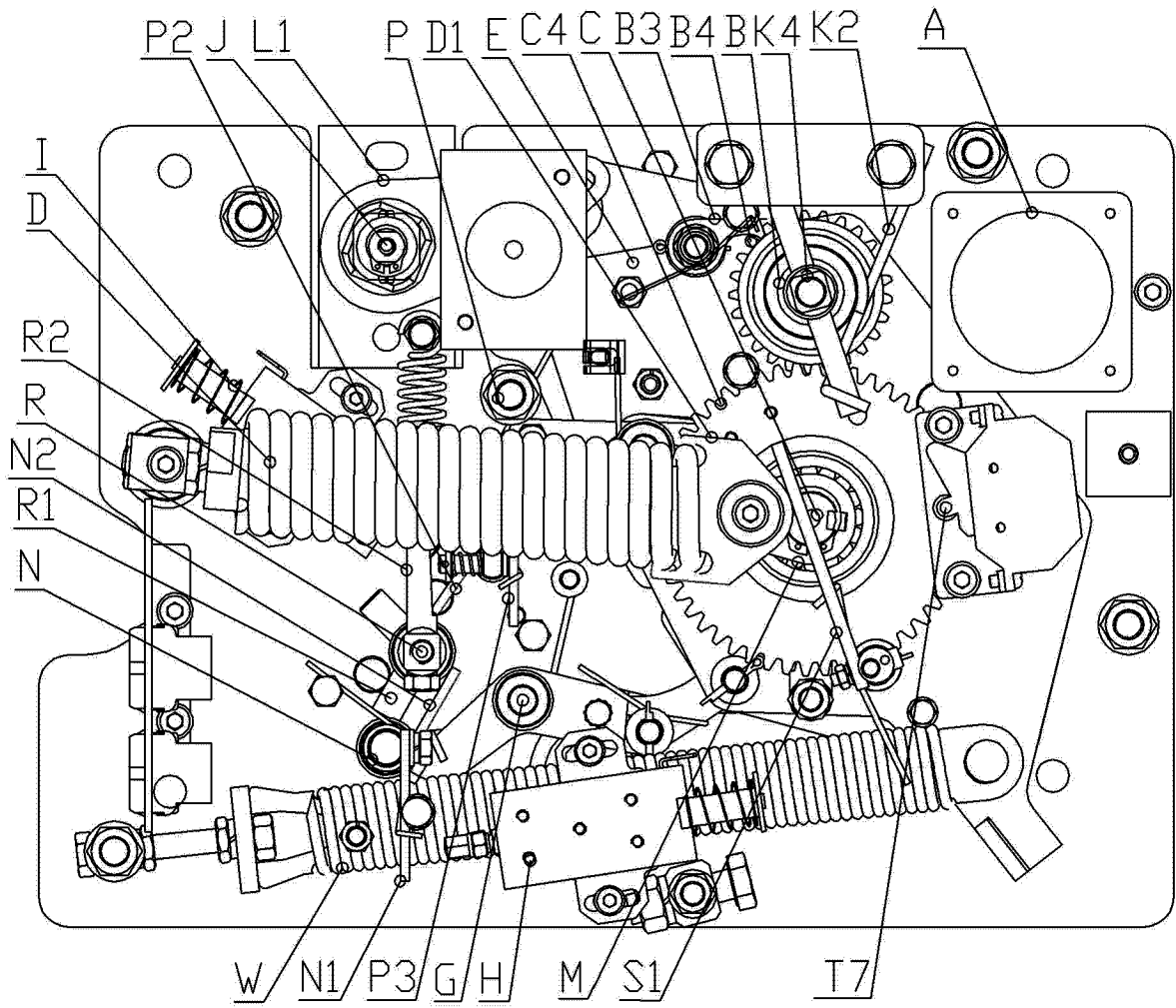


图 1



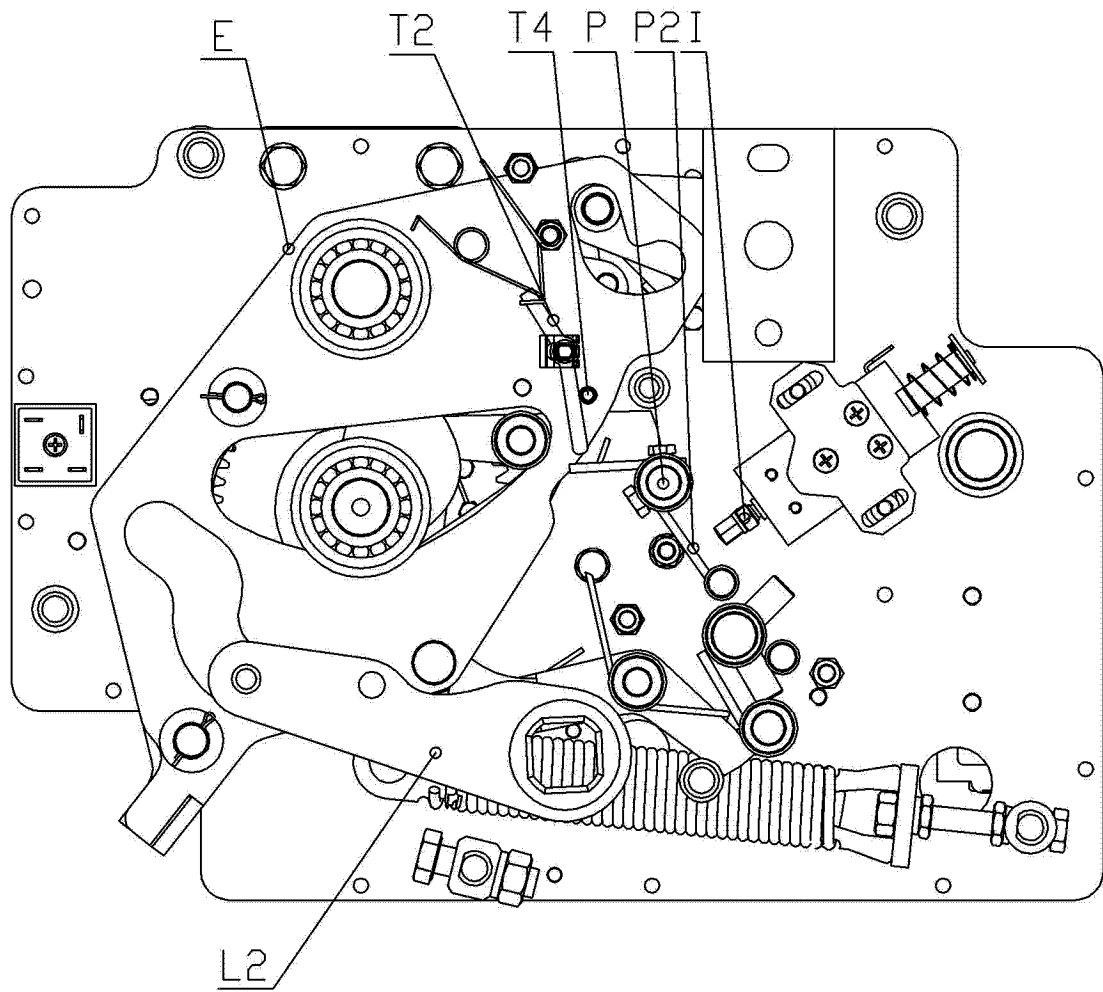


图 2

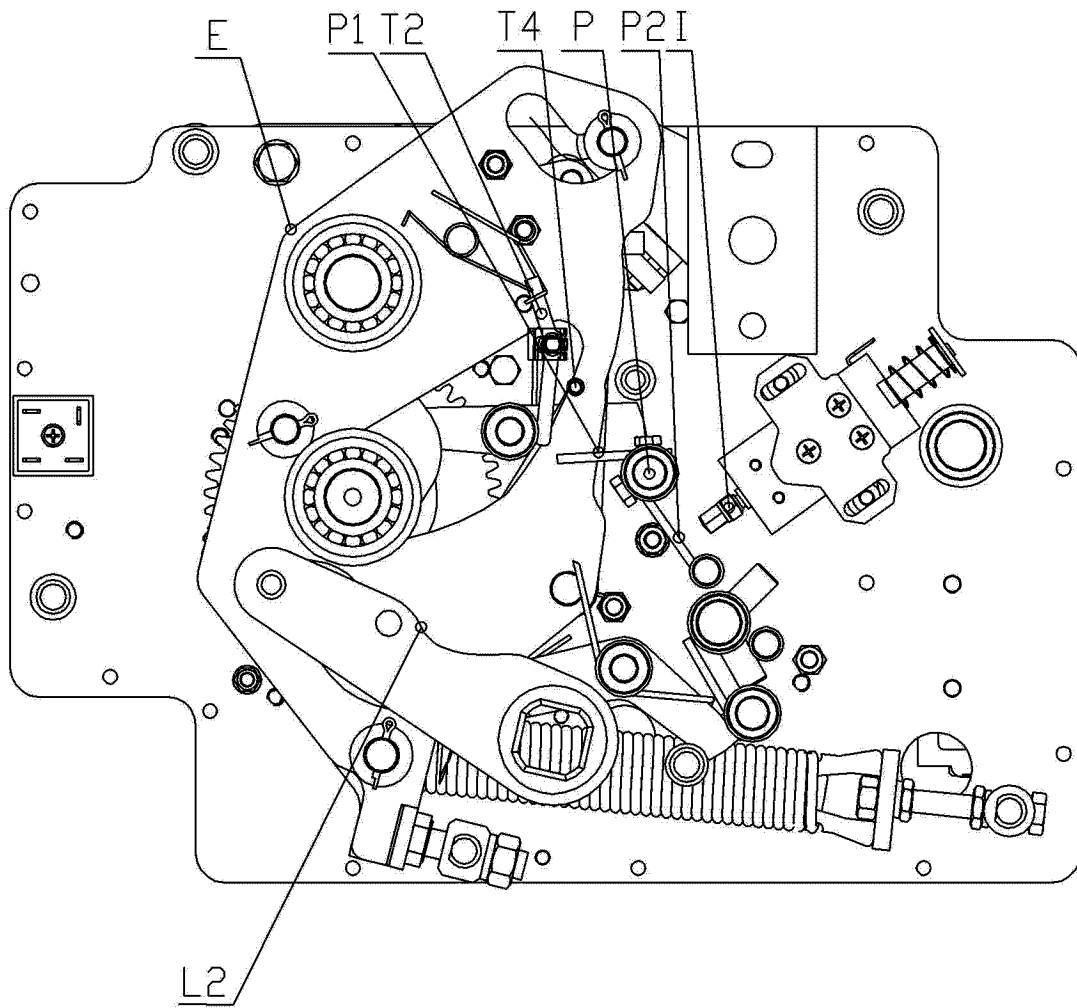


图 3

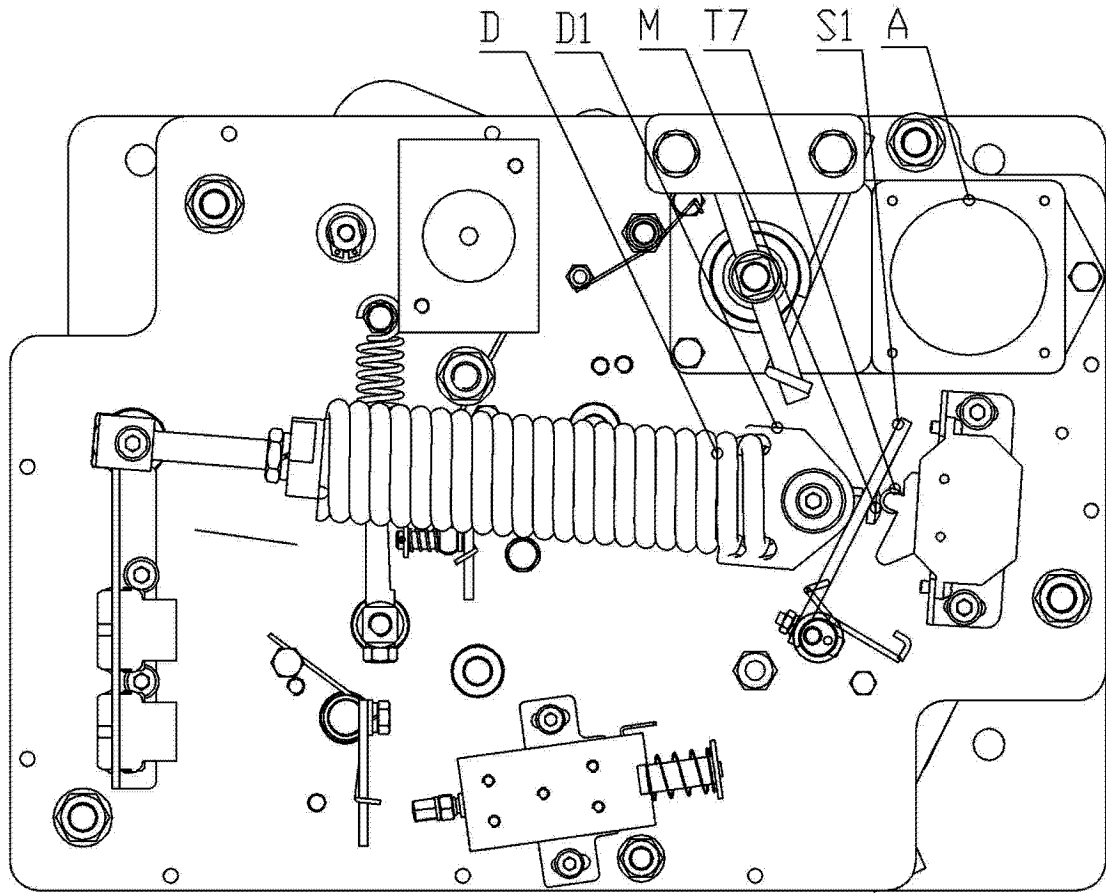


图 4

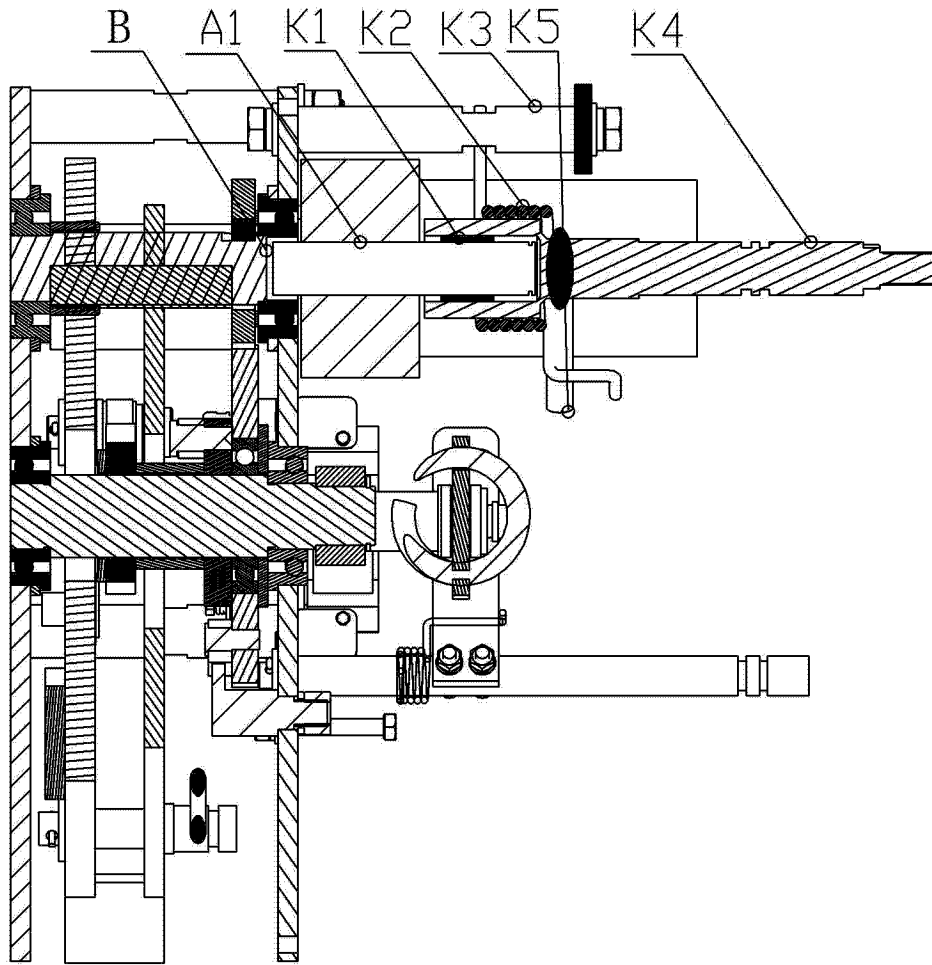


图 5

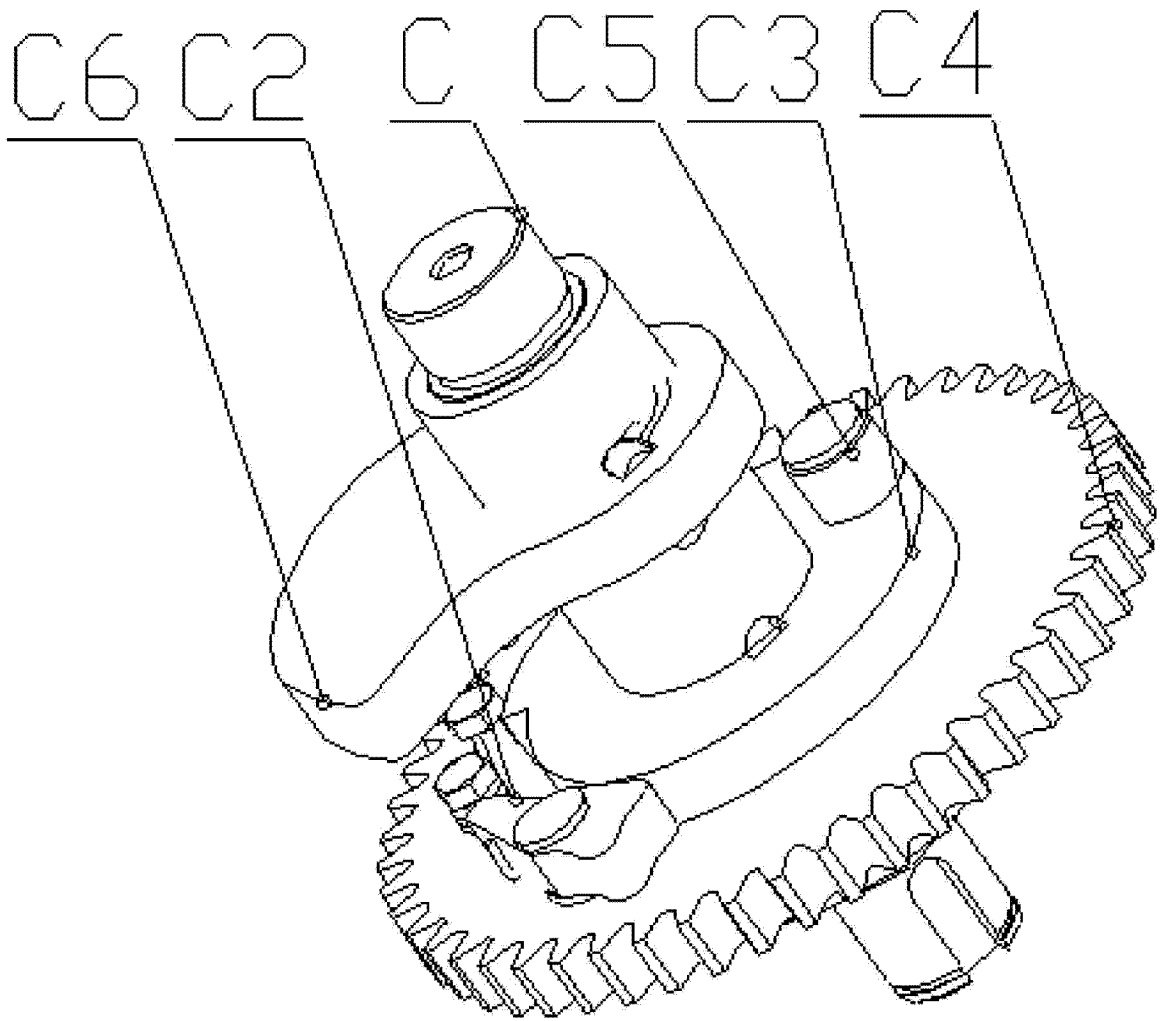


图 6

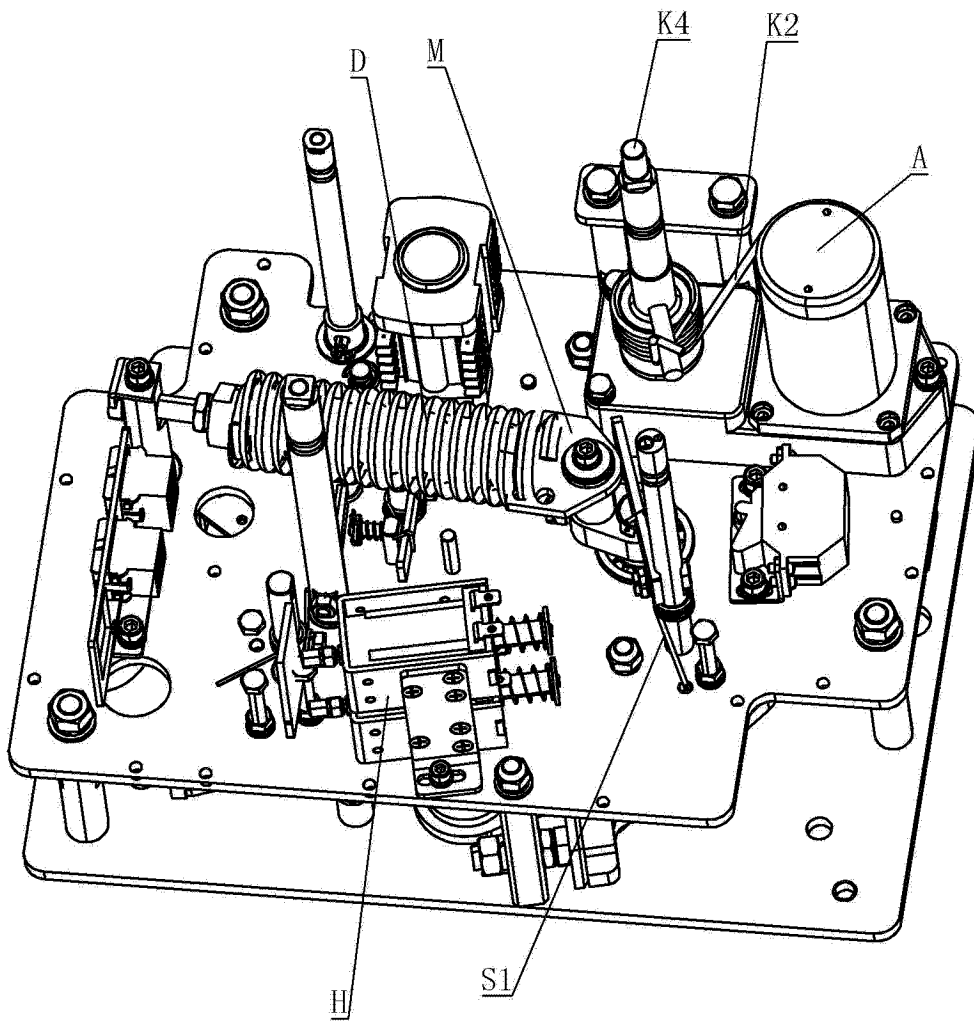


图 7

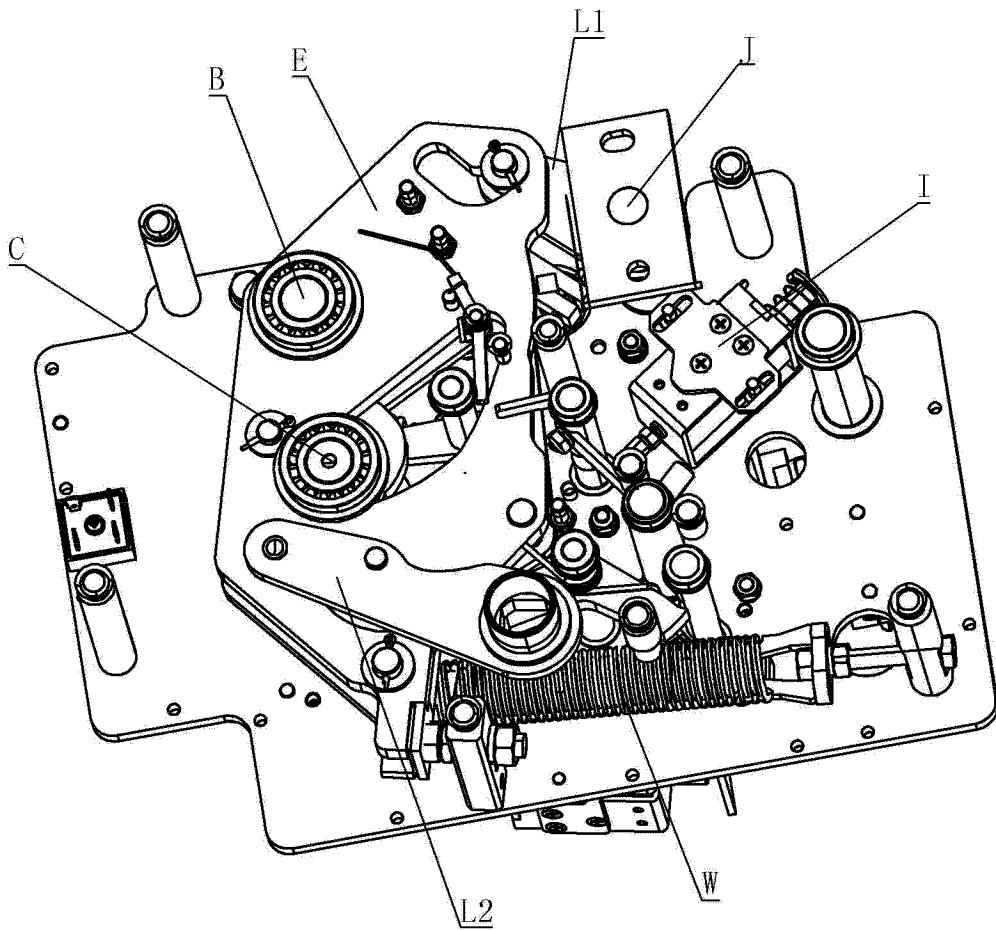


图 8

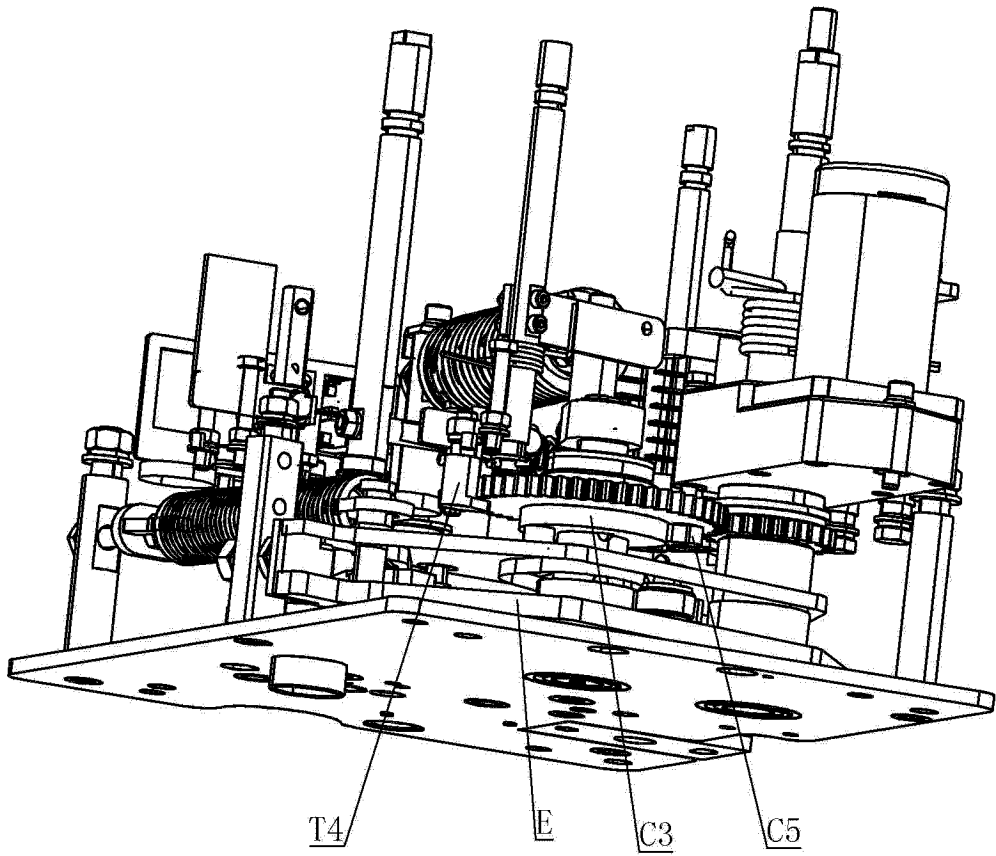


图 9



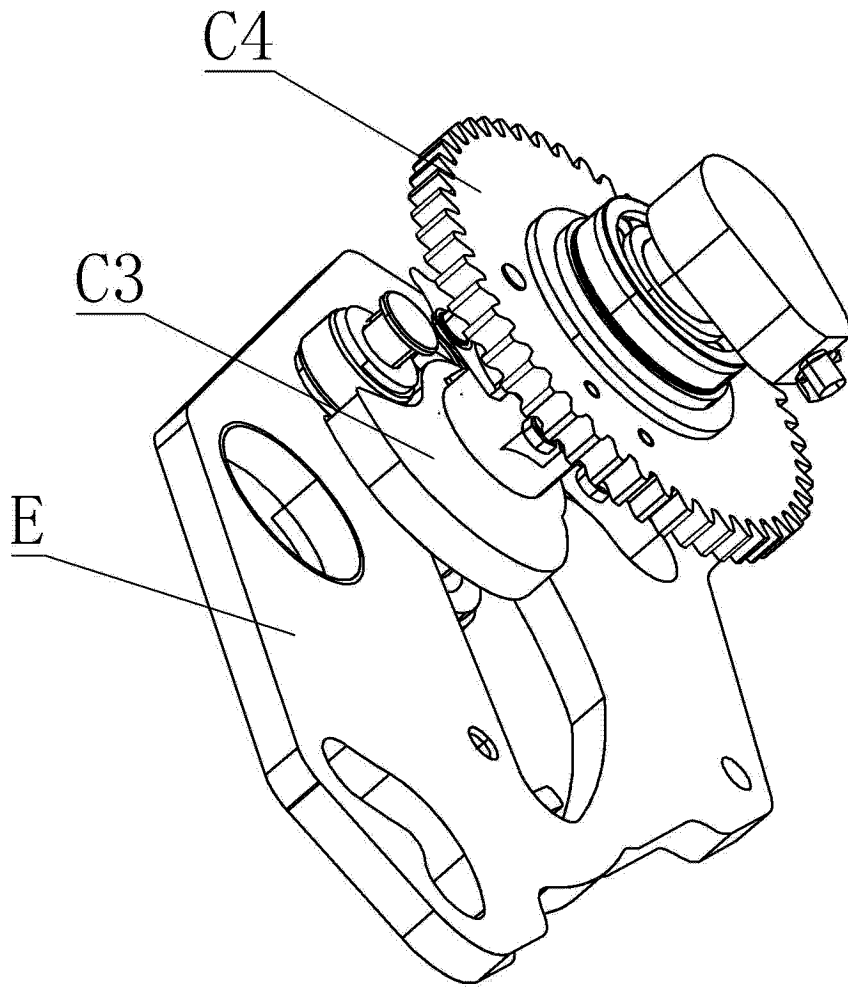


图 10