(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216928449 U
(45)授权公告日 2022.07.08

(21)申请号 202123286051.X

(22)申请日 2021.12.24

(73)专利权人 上海京硅智能技术有限公司
地址 200131 上海市浦东新区自由贸易试验区纳贤路800号1幢B座9楼908-3室

(72)发明人 张进 朱华 袁高普

(74)专利代理机构 杭州伟知新盛专利代理事务所(特殊普通合伙) 33275
专利代理师 冯仪红

(51)Int.Cl.
H01H 71/12(2006.01)
H01H 71/24(2006.01)

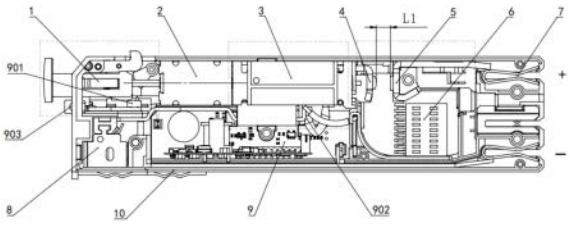
权利要求书1页 说明书8页 附图11页

(54)实用新型名称

一种直动式断路器

(57)摘要

本实用新型公开一种直动式断路器，包括动触头及静触头，断路器设置有可进行横向移动的传动轴和可进行横向移动和竖向移动的脱扣轴，脱扣轴位于传动轴和动触头支持件之间，传动轴配置有储能机构及保持机构；合闸时，储能机构释能，通过驱动传动轴、脱扣轴及动触头支持件朝合闸方向移动，并在合闸时由保持机构提供合闸保持力；分闸时，通过使动触头支持件、脱扣轴及传动轴朝分闸方向复位，并在分闸时由保持机构提供分闸保持力，并对储能机构储能；过载或短路时，通过驱动脱扣轴竖向移动，使脱扣轴与传动轴和动触头支持件脱离而进行脱扣分闸保护。本实用新型可提高产品分合闸响应速度及可靠性。



CN 216928449 U

1.一种直动式断路器，包括动触头及静触头，其特征在于，断路器设置有可进行横向移动的传动轴和可进行横向移动和竖向移动的脱扣轴，脱扣轴位于传动轴和动触头支持件之间，传动轴配置有储能机构及保持机构；合闸时，储能机构释能，通过驱动传动轴、脱扣轴及动触头支持件朝合闸方向移动，并在合闸时由保持机构提供合闸保持力；分闸时，通过使动触头支持件、脱扣轴及传动轴朝分闸方向复位，并在分闸时由保持机构提供分闸保持力，并对储能机构储能；过载或短路时，通过驱动脱扣轴竖向移动，使脱扣轴与传动轴和动触头支持件脱离而进行脱扣分闸保护。

2.如权利要求1所述的直动式断路器，其特征在于，保持机构配置于双向磁保持装置，双向磁保持装置包括磁轭、磁钢、动铁芯、左侧静铁芯、右侧静铁芯，磁钢固定装于磁轭内部，动铁芯装于传动轴并容纳于磁轭内，传动轴可横向活动地装于磁轭，左侧静铁芯及右侧静铁芯分别固定于磁轭两侧，磁轭、磁钢及右侧静铁芯构成合闸磁路以便在合闸时提供合闸磁保持力，磁轭、磁钢及左侧静铁芯构成分闸磁路以便在分闸时提供分闸磁保持力；储能机构可着力于动铁芯以加快合闸。

3.如权利要求2所述的直动式断路器，其特征在于，储能机构包括储能弹簧，储能弹簧套装于传动轴并位于动铁芯与左侧静铁芯之间。

4.如权利要求3所述的直动式断路器，其特征在于，动铁芯设置有储能弹簧腔，储能弹簧可装入储能弹簧腔内进行定位。

5.如权利要求2所述的直动式断路器，其特征在于，脱扣轴配置于瞬动保护单元，瞬动保护单元设置有脱扣滑板，脱扣滑板设置有横向的滑板中孔，脱扣轴装于脱扣滑板中孔内，以便脱扣轴可在脱扣滑板上横向运动及随脱扣滑板竖向运动。

6.如权利要求5所述的直动式断路器，其特征在于，脱扣滑板配置有U形磁轭和衔铁，衔铁装于U形磁轭内，且衔铁和U形磁轭之间穿设脱扣铜排，脱扣滑板与衔铁联接，且脱扣滑板复位弹簧分别着力于脱扣滑板与U形磁轭。

7.如权利要求6所述的直动式断路器，其特征在于，脱扣滑板底部设置有扣槽，衔铁置于扣槽内来与脱扣滑板扣合。

8.如权利要求6所述的直动式断路器，其特征在于，脱扣滑板开设有弹簧定位孔，滑板复位弹簧可装入弹簧定位孔进行定位。

9.如权利要求1所述的直动式断路器，其特征在于，动触头支持件设置有支持件顶杆，脱扣轴通过与支持件顶杆接触或脱离，来实现手动或电动合闸、分闸或脱扣分闸。

10.如权利要求1-9任一项所述的直动式断路器，其特征在于，动触头支持件配置有动触头弹簧和复位反力弹簧，以便在合闸时提供合闸压力和在分闸时提供分闸回复力。

一种直动式断路器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电气设备技术领域，尤其涉及断路器产品，具体来说是一种直动式断路器。

背景技术

[0002] 断路器是电气设备中的常用器件，其除了起控制作用外，还具有一定的保护功能，被广泛应用于低压配电系统的各级进出线、各种机械设备的电源控制和用电终端的控制和保护。典型的断路器按安装方式分为插入式、固定式和抽屉式，其中以插入式断路器使用最为广泛。传统的插入式带自动分合闸功能的断路器多采用电动机+齿轮减速结构，通过电子控制板控制来实现电动操作，其中分合闸操作机构传动至触头系统之间采用四连杆机构，属于传统机械式断路器+电机减速机构的技术方案，其整体结构较为复杂，成本较高，响应速度不够快，且分合闸完成后有时不能有效地进行保持，导致产品可靠性不够高。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术存在的不足，本实用新型目的在于提供一种直动式断路器，可以提高产品响应速度及可靠性。

[0004] 为解决以上技术问题，本实用新型提供的技术方案是：一种直动式断路器，包括动触头及静触头，断路器设置有可进行横向移动的传动轴和可进行横向移动和竖向移动的脱扣轴，脱扣轴位于传动轴和动触头支持件之间，传动轴配置有储能机构及保持机构；合闸时，储能机构释能，通过驱动传动轴、脱扣轴及动触头支持件朝合闸方向移动，并在合闸时由保持机构提供合闸保持力；分闸时，通过使动触头支持件、脱扣轴及传动轴朝分闸方向复位，并在分闸时由保持机构提供分闸保持力，并对储能机构储能；过载或短路时，通过驱动脱扣轴竖向移动，使脱扣轴与传动轴和动触头支持件脱离而进行脱扣分闸保护。

[0005] 进一步地，保持机构配置于双向磁保持装置，双向磁保持装置包括磁轭、磁钢、动铁芯、左侧静铁芯、右侧静铁芯，磁钢固定装于磁轭内部，动铁芯装于传动轴并容纳于磁轭内，传动轴可横向活动地装于磁轭，左侧静铁芯及右侧静铁芯分别固定于磁轭两侧，磁轭、磁钢及右侧静铁芯构成合闸磁路以便在合闸时提供合闸磁保持力，磁轭、磁钢及左侧静铁芯构成分闸磁路以便在分闸时提供分闸磁保持力；储能机构可着力于动铁芯以加快合闸。

[0006] 进一步地，储能机构包括储能弹簧，储能弹簧套装于传动轴并位于动铁芯与左侧静铁芯之间。

[0007] 进一步地，动铁芯设置有储能弹簧腔，储能弹簧可装入储能弹簧腔内进行定位。

[0008] 进一步地，脱扣轴配置于瞬动保护单元，瞬动保护单元设置有脱扣滑板，脱扣滑板设置有横向的滑板中孔，脱扣轴装于脱扣滑板中孔内，以便脱扣轴可在脱扣滑板上横向运动及随脱扣滑板竖向运动。

[0009] 进一步地，脱扣滑板配置有U形磁轭和衔铁，衔铁装于U形磁轭内，且衔铁和U形磁轭之间穿设脱扣铜排，脱扣滑板与衔铁联接，且脱扣滑板复位弹簧分别着力于脱扣滑板与U

形磁轭。

[0010] 进一步地，脱扣滑板底部设置有扣槽，衔铁置于扣槽内来与脱扣滑板扣合。

[0011] 进一步地，脱扣滑板开设有弹簧定位孔，滑板复位弹簧可装入弹簧定位孔进行定位。

[0012] 进一步地，动触头支持件设置有支持件顶杆，脱扣轴通过与支持件顶杆接触或脱离，来实现手动或电动合闸、分闸或脱扣分闸。

[0013] 进一步地，动触头支持件配置有动触头弹簧和复位反力弹簧，以便在合闸时提供合闸压力和在分闸时提供分闸回复力。

[0014] 与现有技术相比，本实用新型提供一种直动式断路器，其通过操作传动轴、脱扣轴来实现合闸、分闸及脱扣分闸保护。一方面，采用双向磁保持装置来直动式操作以完成断路器的合闸和分闸，而合闸或分闸后操作机构及动静触头系统的稳定由双向磁保持装置来实现保持，此外机构还通过配置储能弹簧来加快合闸速度，不仅响应快，且可靠性也更高；另一方面，通过瞬动保护单元来实现过载或短路脱扣保护，具体是采用滑板脱扣装置来实现电路过载或短路瞬动保护功能，以提高产品可靠性。这样，本实用新型产品的响应速度较快，并具有结构简单、动作可靠的特点。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型断路器剖视示意图；

[0016] 图2为本实用新型断路器控制电路示意图；

[0017] 图3为本实用新型断路器控制信号及状态波形图；

[0018] 图4为本实用新型断路器传动轴受力示意图；

[0019] 图5为本实用新型断路器分闸状态剖视示意图；

[0020] 图6为本实用新型断路器合闸状态剖视示意图；

[0021] 图7为本实用新型断路器操作机构示意图一；

[0022] 图8为本实用新型断路器操作机构示意图二；

[0023] 图9为本实用新型断路器操作机构中脱扣滑板及脱扣轴装配示意图；

[0024] 图10为本实用新型断路器双向磁保持装置示意图；

[0025] 图11为本实用新型断路器双向磁保持装置合闸状态W-W剖视示意图一；

[0026] 图12为本实用新型断路器双向磁保持装置分闸状态W-W剖视示意图二；

[0027] 图13为本实用新型断路器瞬动保护单元、动触头系统、静触头及分流检测系统结构局部示意图；

[0028] 图14为本实用新型断路器脱扣第一阶段状态剖视示意图；

[0029] 图15为本实用新型断路器脱扣第二阶段状态剖视示意图；

[0030] 图16为本实用新型断路器脱扣第三阶段状态剖视示意图；

[0031] 图17为本实用新型断路器瞬动保护初始状态示意图；

[0032] 图18为本实用新型断路器瞬动保护瞬动保护第一阶段状态示意图；

[0033] 图19为本实用新型断路器瞬动保护第二阶段状态示意图；

[0034] 图20为本实用新型断路器瞬动保护第三阶段状态示意图；

[0035] 图21为本实用新型断路器瞬动保护单元动作结束状态示意图；

[0036] 图22为本实用新型断路器触头位置检测及状态指示装配图；

[0037] 图23为本实用新型断路器紧急脱扣结构初始状态示意图；

[0038] 图24为本实用新型断路器脱扣按钮按下状态示意图；

[0039] 图25为本实用新型断路器锁定解锁件按下状态示意图；

[0040] 图26为本实用新型断路器操作手柄拉出状态示意图。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图与具体实施例来对本实用新型进一步详细说明，但不应该将此理解为本实用新型的保护范围仅限于下述实施例的方案。

[0042] 需注意的是，以下实施例中涉及方位(如前、后、左、右、上、下等)仅是相对于附图中位置而言，其目的是为了描述及理解方便，而不是限制为产品在物理空间的真实位置。

[0043] 参见图1-图26所示，示出本实用新型断路器总体、机构及零部件结构，具体说明如下。

[0044] 一、总体方案

[0045] 参见图1，为本实用新型断路器的总体结构。如图1所示，本实用新型断路器由手动操作单元1、电动操作单元2、瞬动保护单元3、动触头系统4、静触头系统5(含分流检测系统)、灭弧系统6、进线端(主回路及控制信号接线)7、出线端(用户主回路快速接线)8、电子控制及人机交互单元9及外壳10等构成，其中：手动操作单元1包括操作手柄101、联动件102、锁定解锁件103、中间传动件104、脱扣按钮105、复位弹簧106、脱扣按钮107、凸轮传动件等部件(如图23-图26所示)，可以进行手动分合闸及紧急脱扣；电动操作单元2具体为一双向磁保持装置，此外还配置瞬动保护单元3、动触头系统4、静触头系统5及分流检测系统等，可以快速地进行分合闸；其中的动触头系统4、静触头系统5及分流检测系统、灭弧系统6组成触头及灭弧单元；进线端7用于主回路及控制信号接线，出线端8用于用户主回路快速接线；电子控制及人机交互单元9检测当前断路器状态(通过机构动作监测901机构、触头位置监测902检测机构)及接收控制信号(远程控制为主动控制，过载保护为被动控制)，当电子控制单元9收到合闸指令，即触发双向磁保持装置合闸动作；当电子控制单元9收到分闸或脱扣分闸指令，即触发双向磁保持装置分闸动作，其中断路器的状态由断路器状态指示机构903(如LED灯)进行指示。

[0046] 以下进一步对各分系统、机构及重要零部件进行描述。

[0047] 二、控制系统

[0048] 参见图2-图4，示出本实用新型断路器电子控制电路结构、控制方式及过程。该断路器包括双向磁保持装置和瞬动保护单元3，其中双向磁保持装置用于驱动断路器的动触头和静触头分闸或合闸，并在分闸或合闸时提供相应的磁保持力，瞬动保护单元3用于在断路器故障时使动触头和静触头脱扣而分闸，断路器控制系统可以自动检测断路器状态以及接收外部控制信号，以便根据断路器状态或外部控制信号来触发双向磁保持装置动作而进行合闸或分闸，或在断路器过载或短路故障时触发瞬动保护单元3动作来使动触头403和静触头501快速脱扣进行保护。

[0049] 此外，断路器控制系统设置电子控制及人机交互单元9，该电子控制及人机交互单元设置有断路器机构动作监测机构901、触头位置监测机构902及断路器状态指示机构903，

以便更有效地监测断路器运行过程及状态。

[0050] 如图2所示，断路器控制系统优选地设置有MCU，MCU连接双向磁保持装置的驱动电路DRV-Wa和DRV-Wb和瞬动保护单元3的驱动电路，用以输出MCU控制信号至双向磁保持装置的线圈Wa、Wb以及瞬动保护单元3的控制部件，来驱动双向磁保持装置和瞬动保护单元3动作。此外，断路器控制系统配置有硬件保护电路(haedware protection)，硬件保护电路与MCU连接，硬件保护电路和MCU分别接入若干传感器(如温敏传感器Rt等)，来获取断路器运行状态检测信号如电压采集信号Ve、Vin，电流采集信号I_s、温度采集信号Tam、T1、T2等)，以便MCU来控制双向磁保持装置和瞬动保护单元动作。这样通过设置MCU之后，断路器响应快，精度高，有效地提高了控制性能。

[0051] 如图3所示，本实用新型中断路器驱动信号为PWM(脉冲宽度调制信号)，对应输出方波电流信号(current)，开关状态(open和close)的近似为方波。如图4所示，在操作过程中，因为存在储能弹簧，合闸时使得传动轴203的正向力大于反向力，有利于快速合闸。

[0052] 在本实用新型中，MCU以状态机方式来控制断路器的电子固态开关器件(输入Input、输出Output电压为48V)动作，其中断路器状态包括自检、休眠、待机、全合、全关及保护状态，MCU控制断路器在各状态之间切换，其中断路器状态可以LED显示。

[0053] 在本实用新型中，MCU设置辅助电源(aux power)以保证可靠供电，且MCU接有多种通信接口(如RS485等)以接收或输出相应信号(如使能信号RS485/EN、驱动信号RS485/DRV等)，以定时监测断路器控制信号和检测信号以及刷新断路器运行状态，并本地存储或上传相应数据。断路器控制系统在断路器机械开关断点Ke和电子固态开关器件之间的采样电阻Is之前串接限流电感Lsc，以对电子固态开关器件进行保护。

[0054] 三、双向磁保持执行机构

[0055] 参见图5-图9所示，本实用新型断路器涉及合闸、分闸及脱扣分闸等状态，相应的操作机构由手动操作单元1、电动操作单元2、瞬动保护单元3、动触头系统4、静触头系统5及分流检测系统等构成，其中操作机构中的传动轴203、脱扣轴302及动触头支持件401为重要执行部件，以下对进行说明。

[0056] 如图7-图9所示，本实用新型中的断路器设置有可手动或电动操作以进行横向移动的传动轴203和可手动或电动操作以进行横向移动和竖向移动的脱扣轴302，脱扣轴302位于传动轴203和动触头支持件401之间，传动轴203配置有储能机构及保持机构；合闸时，储能机构释能，通过驱动传动轴203、脱扣轴302及动触头支持件401朝合闸方向移动来使动触头和静触头结合而合闸，并在合闸时由保持机构提供合闸保持力；分闸时，通过使动触头支持件401、脱扣轴302及传动轴203朝分闸方向复位，并在分闸时由保持机构提供分闸保持力，并对储能机构储能；过载或短路时，通过驱动脱扣轴302竖向移动，使脱扣轴302与传动轴203和动触头支持件401脱离而进行脱扣分闸保护(如图4-图6所示)。其中的动触头支持件401配置有动触头弹簧和复位反力弹簧，以便在合闸时提供合闸压力和在分闸时提供分闸回复力。

[0057] 本实用新型中，为保证断路器合闸与分合闸稳定可靠，设置有相应的保持机构。优选地，保持机构为双向保持执行机构，具体为一种双向磁保持装置，可以快速可靠地进行分合闸，并在分合闸完成时提供磁保持力以确保断路器状态稳定。

[0058] 参见图10-图12，双向磁保持装置包括磁轭201、202、传动轴203、磁钢204、动铁芯

206、左侧静铁芯及右侧静铁芯205，磁钢204固定装于磁轭201、202内部，动铁芯206装于传动轴203并容纳于磁轭201、202围成的腔内，传动轴203活动装于磁轭201、202，左侧静铁芯及右侧静铁芯205分别固定于磁轭201、202两侧，其中磁轭、磁钢及左侧静铁芯构成分闸磁路C1，磁轭、磁钢及右侧静铁芯构成合闸磁路C2，分闸磁路C1在分闸完成时为传动轴203提供分闸磁保持力，合闸磁路C2在合闸完成时为传动轴203提供合闸磁保持力。

[0059] 如图10-图12所示，在该双向磁保持装置中设置相应的储能机构，其具体包括储能弹簧207，储能弹簧207套装于传动轴203并位于动铁芯206与左侧静铁芯205之间，在分闸时储能，合闸时释能以加快合闸速度。此处，动铁芯206设置有储能弹簧腔，储能弹簧207可装入储能弹簧腔内进行定位，以保持储能弹簧207的稳定性。

[0060] 三、触头系统

[0061] 本实用新型断路器的动触头和静触头可以通过双向磁保持装置来进行分闸、合闸，还可在过载或短路故障是通过瞬动保护单元来进行脱扣分闸保护，具体如下所述。

[0062] 参见图13，本实用新型为一种具有双向磁保持功能的断路器，其操作机构配置双向磁保持装置、瞬动保护单元3、动触头系统4、静触头系统5及分流检测系统等，可以快速地进行分闸、合闸及脱扣分闸，其中该断路器既可手动操作，也可电动操作，具体如下所述。

[0063] 参见图14-图16，分被示出断路器双向磁保持装置合闸状态，分闸状态及分闸完成状态。同时参见图17-图21所示，示出断路器分合闸及脱扣保护过程，具体如下所述。

[0064] 其中，为方便起见，以下定义向右为合闸方向，向左为分闸方向，以下详细进行说明。

[0065] (一)手动操作

[0066] 如图14-图21所示，并请同时参见图23-图26，手动推操作手柄101，进而推动联动件102一同向前移动，联动件102带动双向磁保持装置的传动轴203一同向前移动，进而推动脱扣轴302和动触头系统4向前移动，实现动触头系统4和静触头系统5的触头闭合并保持，即断路器接通；手动拉操作手柄101，进而拉动联动件102一同向后移动，联动件102带动双向磁保持装置的传动轴203一同向后移动，动触头系统4在触头弹簧402和反力弹簧405作用下向后移动，实现动触头系统4和静触头系统5的分离并保持，即断路器断开。

[0067] 闭合时由双向磁保持装置的磁钢204和由磁轭201、202和静铁芯205(右侧)组成的合闸磁路(右侧)提供磁保持力，由动触头系统4中的触头弹簧402提供触头压力，确保可靠接通；当断开时双向磁保持装置的合闸磁路因手动拉开向后移动产生气隙L2，进一步地，触头弹簧402和反力弹簧405提供反力，让动静触头快速分离，同时脱扣轴302在动触头支持件401的顶杆401a作用下向后移动，双向磁保持装置的磁钢204和由磁轭201、202和静铁芯205(左侧)组成的分闸磁路(左侧)提供磁保持力，确保可靠断开，此时动静触头间隙为L1。

[0068] (二)电动操作

[0069] 电动操作除分合闸之外，还包括过载或短路保护动作。具体包括：电子控制及人机交互单元9由进线端7取电、检测当前断路器状态(通过机构动作监测901、触头位置监测902检测)及接收控制信号(远程控制为主动控制，过载保护为被动控制)，当电子控制单元9收到合闸指令，即触发双向磁保持装置合闸动作，即动铁芯206与传动轴203向前移动实现合闸；当电子控制单元9收到分闸或脱扣分闸指令，即触发双向磁保持装置分闸动作，即动铁芯206与传动轴203向后移动实现分闸。分合闸时，其逻辑关系与手动操作相同，不再赘述。

[0070] 值得注意的是，此处手动操作及电动操作分合闸时，默认断路器及配电线路处于非故障状态，此时瞬动脱扣单元3在弹簧304作用下，确保脱扣轴302在双向磁保持装置的传动轴203及动触头支持件401的顶杆401a之间进行传动。如瞬动保护单元3动作，其过载或短路保护动作与电动操作分闸的逻辑相同。

[0071] (三)瞬动保护脱扣操作

[0072] 本实用新型设置瞬动保护单元3，其具有脱扣轴302，脱扣轴302可手动或电动操作以进行横向移动和竖向移动，该脱扣轴位302于传动轴203和动触头支持件401之间，当过载或短路时，通过驱动脱扣轴302竖向移动，使脱扣轴302与传动轴203和动触头支持件401脱离而进行脱扣分闸保护。

[0073] 该瞬动保护单元3为脱扣轴302配置脱扣衔铁组件301，以驱动脱扣轴302竖向移动。脱扣衔铁组件301包括衔铁301a和脱扣滑板301b，脱扣滑板301b设置有横向的滑板中孔301b-1，脱扣轴302装于脱扣滑板中孔301b-1内，以便脱扣轴302可在脱扣滑板301b上横向运动及随脱扣滑板竖向运动。

[0074] 其中，该瞬动保护单元3设置有U形磁轭305和衔铁301a，其中脱扣滑板衔铁301a底部设置有滑板扣槽301b-3，衔铁滑板置于扣槽301b-3内来与脱扣滑板301b扣合。这样，使得衔铁301a装于U形磁轭内，且衔铁301a和U形磁轭305之间穿设脱扣铜排303来取电，而脱扣滑板301b与衔铁联接301a，且脱扣滑板复位弹簧304分别着力于脱扣滑板301b与U形磁轭305，使得脱扣滑板301b可以复位。此处，脱扣滑板301b开设有弹簧定位孔301b-2，滑板复位弹簧304可装入弹簧定位孔301b-2进行定位，以便滑板复位弹簧304伸缩时保持稳定。

[0075] 在本实用新型中，脱扣轴302与动触头支持件401接触，而不是直接接触动触头403。此时，进一步在动触头支持件401设置有支持件顶杆401a，脱扣轴302通过与支持件顶杆401a接触或脱离，来实现手动或电动合闸、分闸或脱扣分闸。

[0076] 可以理解的是，瞬动保护单元3需要取电，这是通过铜排303来实现的。此时，在铜排303和动触头403之间设置软联线404，其两端分别与铜排303和动触头403联接，以便适用动触头403活动的需要。

[0077] 参见图17-图21，本实用新型瞬动保护脱扣操作包括3个阶段，其中图17、图21分别为初始及动作完成时的状态，图18示出脱扣第一阶段状态，图19示出脱扣第二阶段状态，图示20出脱扣第三阶段状态；当用电系统线路出现短路故障，线路出现短路电流，即线路中电流极大，此时静触头系统5及分流检测系统监测到该故障电流，会触发双向磁保持装置脱扣分闸动作；同时，因为瞬动保护单元3所设的脱扣组件301上的衔铁301a与U型磁轭305中间穿设铜排303，当短路大电流流过，U型磁轭305与衔铁301a之间会产生磁场，由此衔铁301a带动脱扣滑板301b及脱扣轴302一同向下快速移动；因脱扣轴302设置在脱扣滑板301b的滑板中孔间，当脱扣轴302被抽出，传动轴203、脱扣轴302、动触头支持件401(动触头支持件顶杆401a)、触头弹簧402、动触头403、静触头系统501的静态保持被打破，动触头403及动触头支持件401在触头弹簧402和动复位反力弹簧405的作用下，快速向后移动，实现断路器脱扣分闸；进一步地，双向磁保持装置完成分闸动作。此后，衔铁301a及脱扣滑板301b在脱扣滑板复位弹簧304作用下，回到初始位置，进而将脱扣轴302也推至初始位置。

[0078] 五、触头系统电流电压检测机构、触头位置检测及指示结构

[0079] 参见图22，本实用新型包括触头位置检测和系统状态指示，其为一种带电流检测

功能的触头系统。一般地，现有技术的电流检测一般采用分流器螺钉紧固或者焊接在主回路中间。与此不同，本实用新型采用触头系统与分流器整合的方案，以便减少回路内阻，降低产品运行功耗。

[0080] 参见图22，具体包括分流器502，其为平板折弯型，一端设有静触头501，以便与动触头403接触、分离来实现主电路的接通和分断，分流器502另一端则焊有进线端接线夹503，用于与系统电路可靠连接，可插拔功能实现易维护。此处，分流器502分为分流器主体502b和分流器引出线502a，设置在分流器主体502b一侧，用于电子控制单元取电及电流测量。

[0081] 六、紧急脱扣机构

[0082] 本实用新型电动操作单元具有双向磁保持执行机构，其结构如前所示。该机构既可手动，也可电动，具体请同时参见前文所述的手动操作及电动操作部分的说明，以下主要描述紧急脱扣机构。

[0083] 参见图23-图26，示出手动操作单元的结构及方式，其中图23为手动紧急脱扣结构初始状态，图24为手动脱扣按钮按下状态时的脱扣按钮操作示意图，图25为锁定解锁件按下状态时锁定解锁件操作示意图，图26为操作手柄拉出状态时操作手柄操作示意图。

[0084] 如前所述，本实用新型断路器具有一种带脱扣功能的触头系统结构，其设置有瞬动保护单元3，可以通过紧急脱扣机构手动操作来进行脱扣分闸保护。

[0085] 如图23-图26所示，手动操作单元1包括操作手柄101、联动件102、锁定解锁件103、中间传动件104、脱扣按钮复位弹簧105、脱扣按钮106、凸轮传动件107、脱扣衔铁组件301等部件，具体操作方式如下所述。

[0086] 合闸状态下，按下脱扣按钮106，推动凸轮传动件107顺时针转动，凸轮压动脱扣滑板组件301向下移动，产品脱扣分闸，同时脱扣按钮106触发电子控制单元9电动操作，双向磁保持装置动作至分闸状态。释放脱扣按钮106后，脱扣滑板组件301在脱扣滑板复位弹簧304作用下，回到初始位置，同时脱扣按钮106在按钮复位弹簧105作用下回到初始状态。

[0087] 另外，合闸状态下，产品装入配电柜时也会先行脱扣分闸，以保证产品安全。具体过程为，配电柜机框(图未示出)压动锁定解锁件103逆时针转动，进而压动中间传动件104顺时针转动，进而推动脱扣按钮106向左移动，推动凸轮传动件107顺时针转动，凸轮压动脱扣滑板组件301向下移动，产品脱扣分闸，同时脱扣按钮106触发电子控制单元9电动操作，双向磁保持装置动作至分闸状态。释放脱扣按钮106后，脱扣滑板组件301在脱扣滑板复位弹簧304作用下，回到初始位置。同时，脱扣按钮106在按钮复位弹簧105作用下回到初始状态，锁定解锁件103进入机框后弹起，且不被压住，断路器回到初始状态。

[0088] 拉动操作手柄101，带动联动件102向右移动，断路器分闸(具体过程见前述手动操作部分)；继续拉动操作手柄101，带动锁定解锁件103逆时针转动，进而压动中间传动件104顺时针转动，进而推动脱扣按钮106向左移动，推动凸轮传动件107顺时针转动，凸轮压动脱扣滑板组件301向下移动，产品脱扣分闸，放开操作手柄101后，脱扣滑板组件301在脱扣滑板复位弹簧304作用下，回到初始位置。同时，脱扣按钮106在按钮复位弹簧105作用下回到初始状态，锁定解锁件103复位，且不被压住，操作手柄在手柄复位弹簧作用下回到初始位置，断路器回到初始状态。

[0089] 本实施例虽然以较佳公开如上，但其并不是用来限定本实施例，任何本领域技术

人员在不脱离本实施例的精神和范围内，都可以做出可能的变动和修改，因此本实施例的保护范围应当以本实施例权利要求所界定的范围为准。

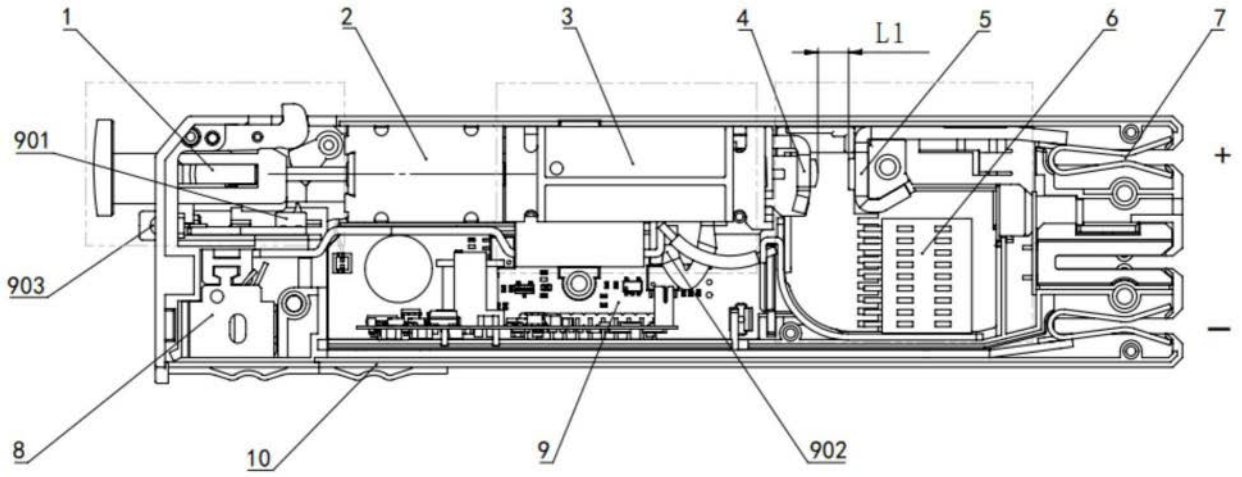

1
2
3
4
L1
5
6
7
901
903
8
10
9
902
+
−

图1

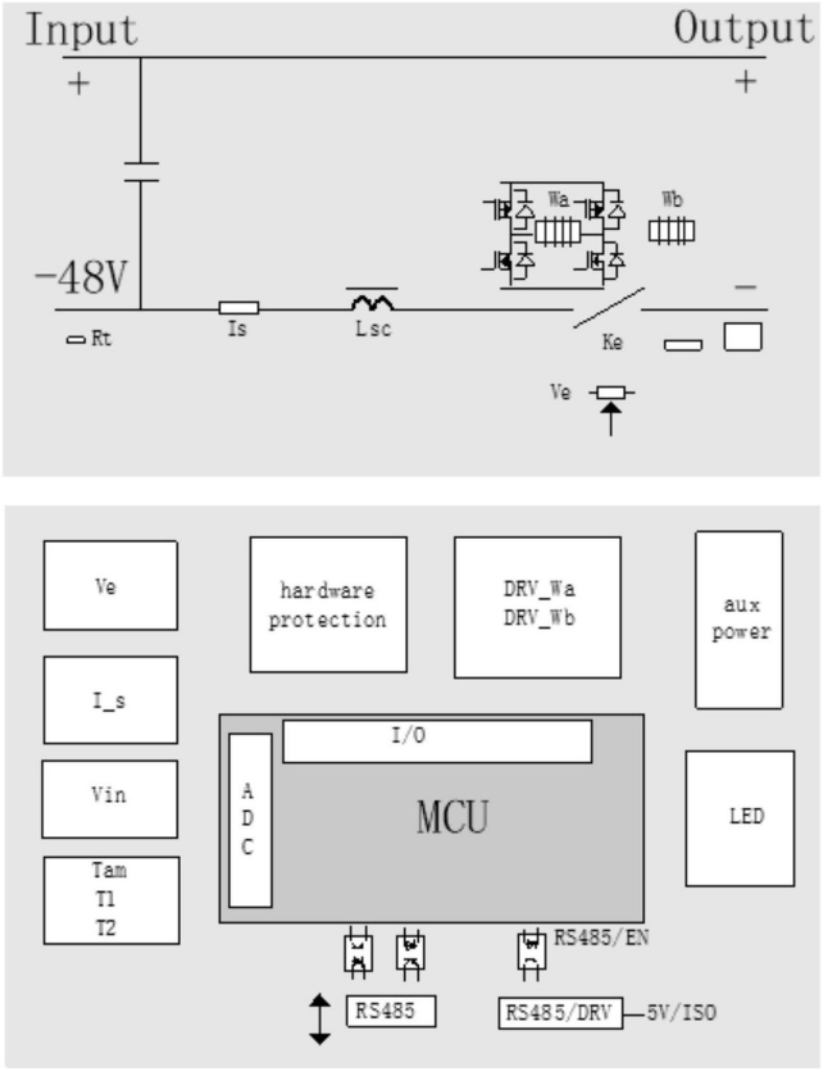

Input
Output
+
+
−48V
Wa
Wb
−
Rt
Is
Lsc
Ke
Ve
Ve
I_s
Vin
Tam
T1
T2
hardware protection
DRV_Wa
DRV_Wb
aux power
I/O
ADC
MCU
LED
RS485/EN
RS485
RS485/DRV
5V/ISO

图2

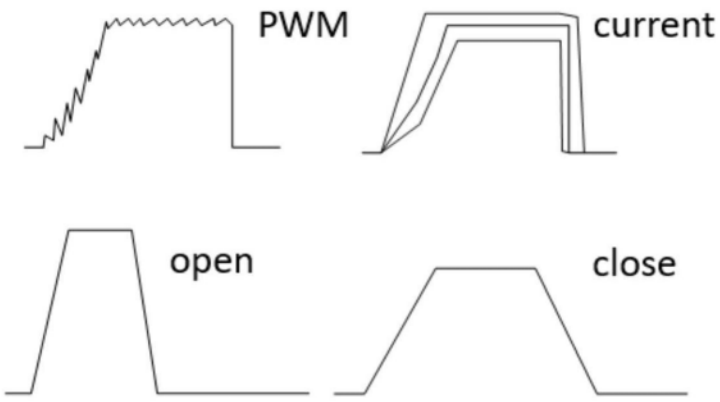

PWM
current
open
close

图3

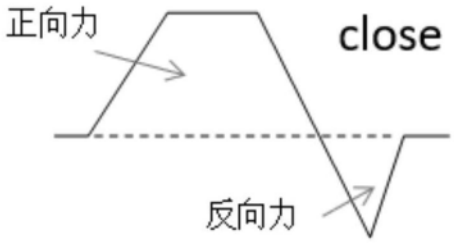

正向力
close
反向力

图4

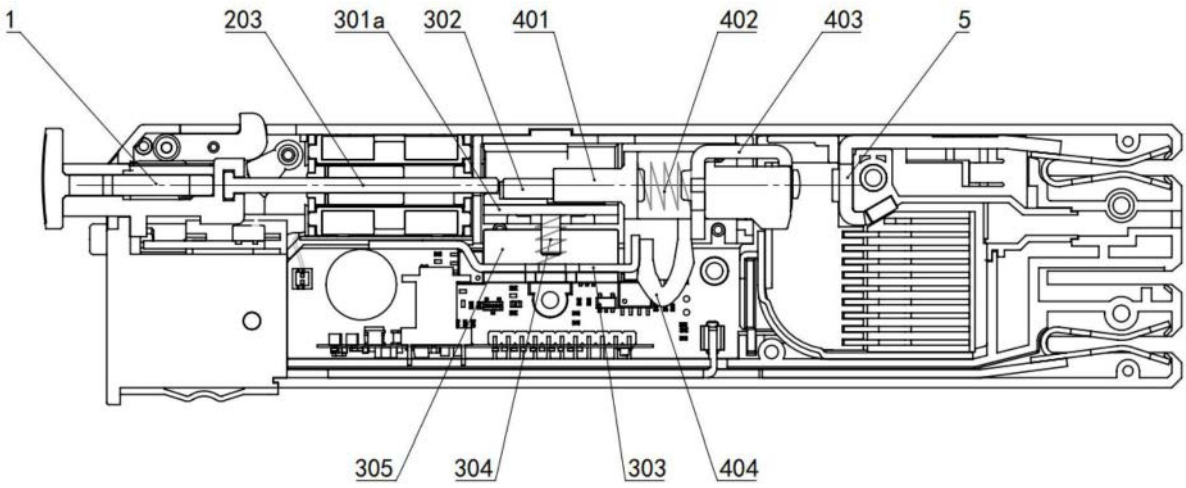

1
203
301a
302
401
402
403
5
305
304
303
404

图5

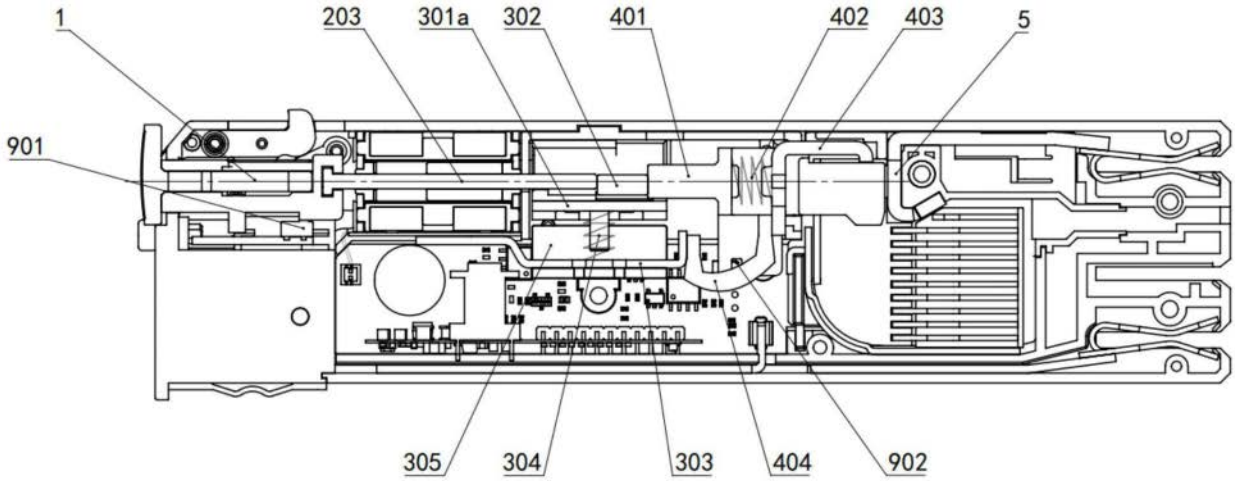


图6

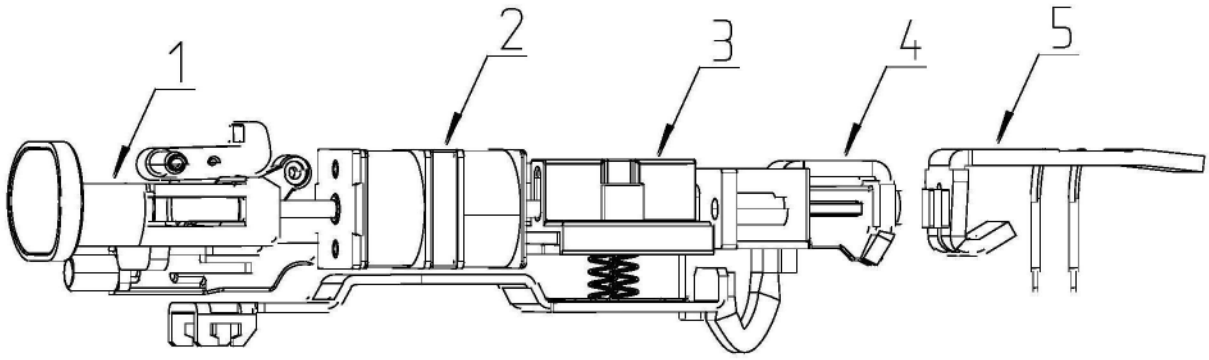


图7

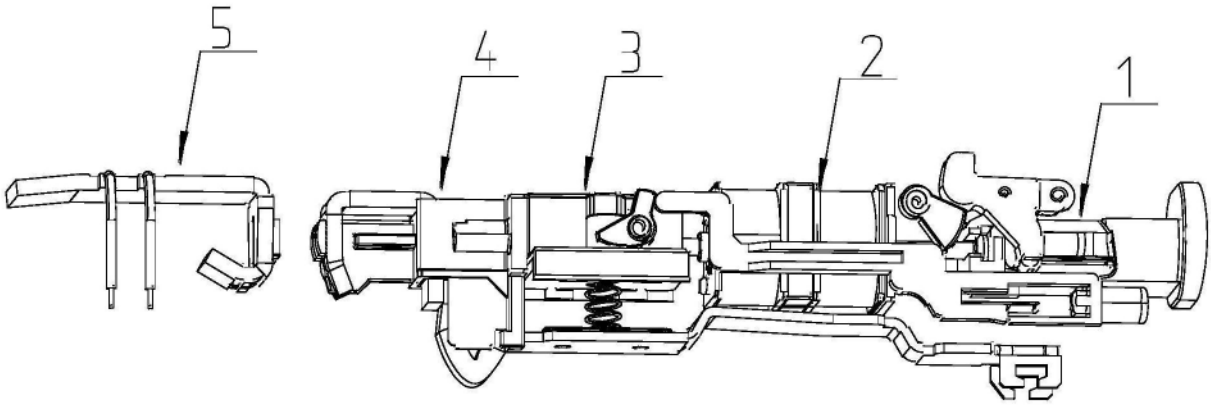


图8

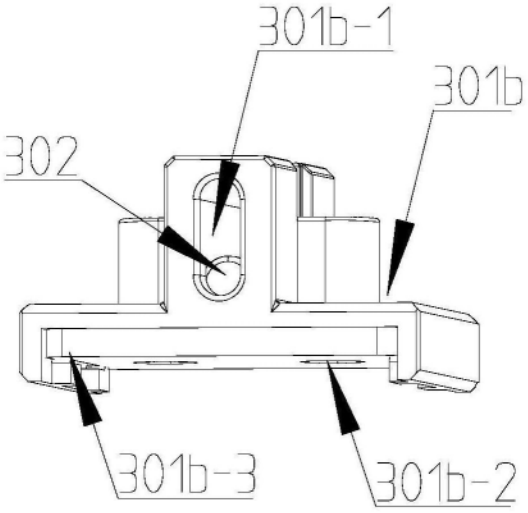


图9

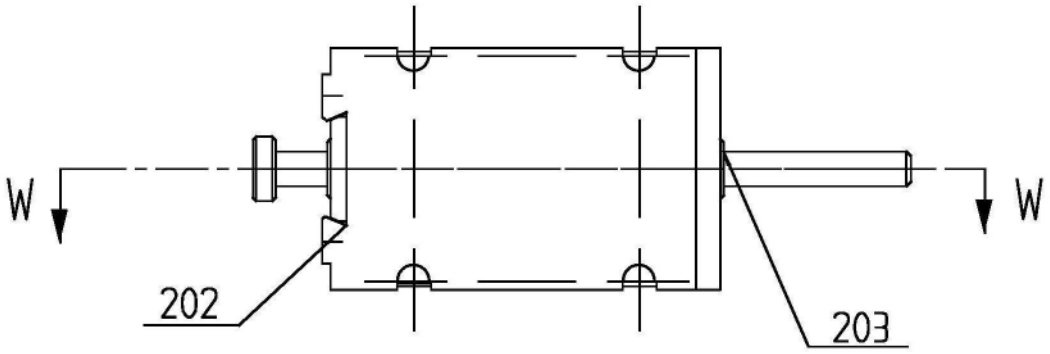


图10

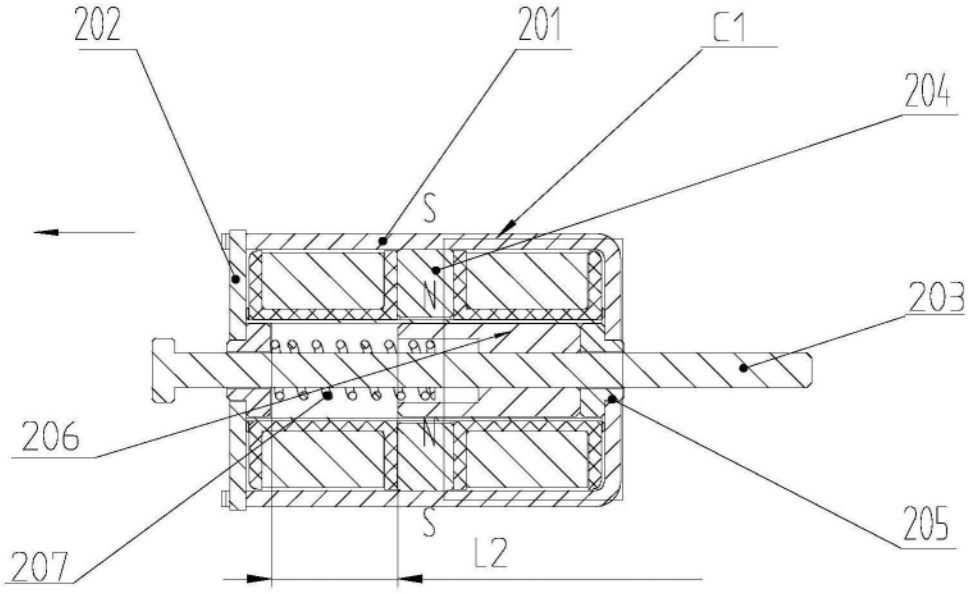

202
201
C1
204
S
N
203
206
N
205
S
207
L2

图11

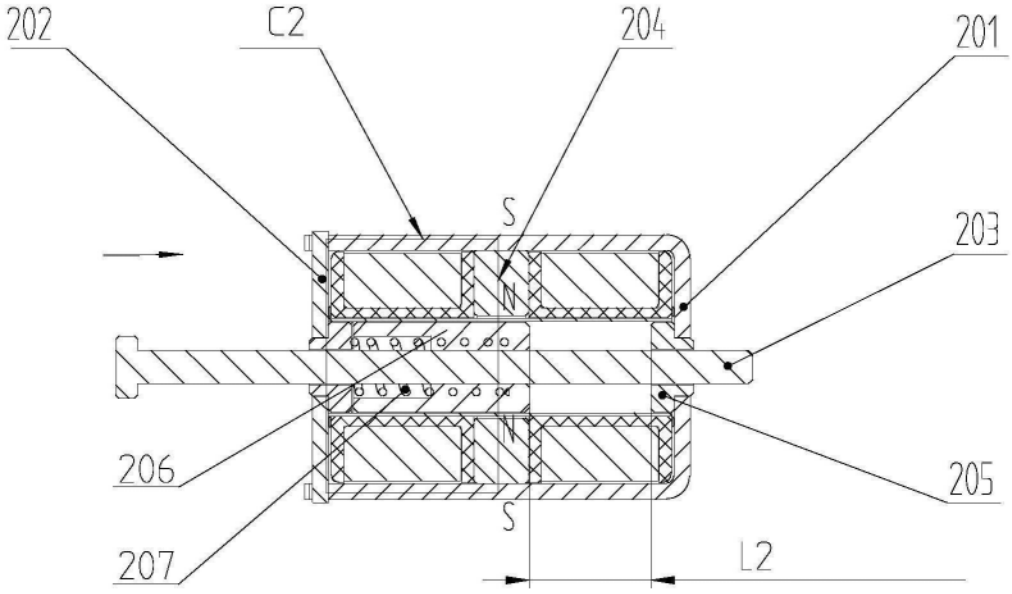

202
C2
204
201
S
203
N
N
206
205
S
207
L2

图12

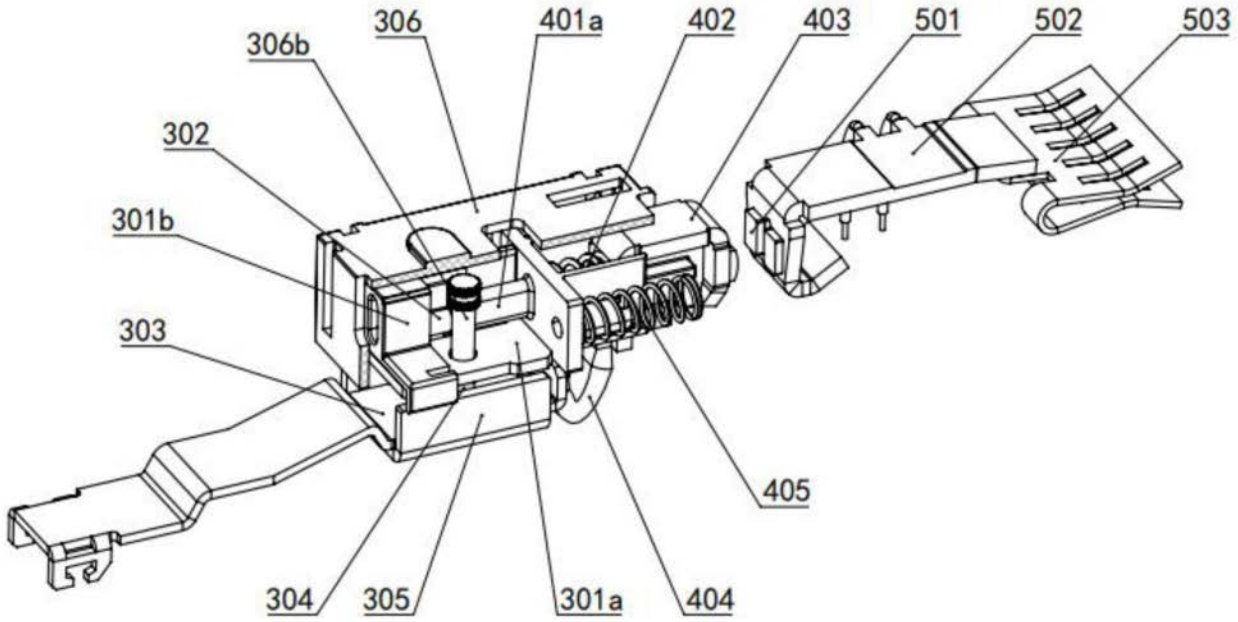

306
401a
402
403
501
502
503
306b
302
301b
303
405
304
305
301a
404

图13

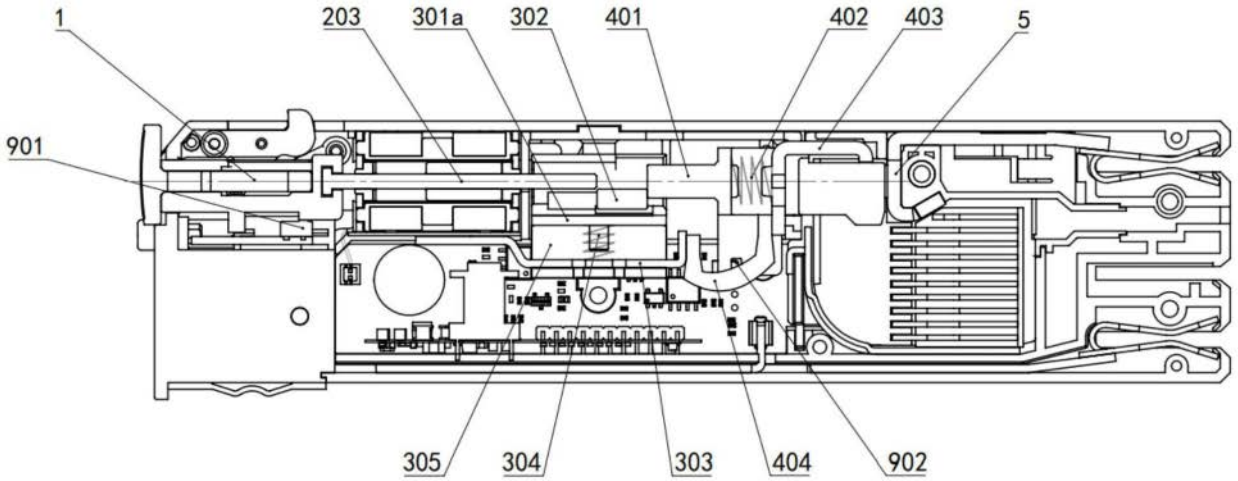

1
203
301a
302
401
402
403
5
901
305
304
303
404
902

图14

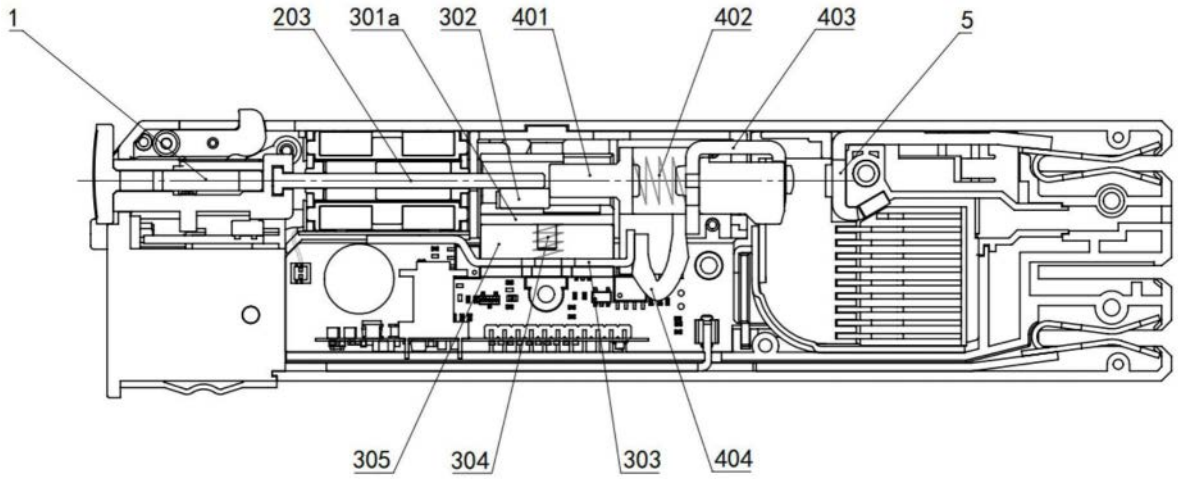

1
203
301a
302
401
402
403
5
305
304
303
404

图15

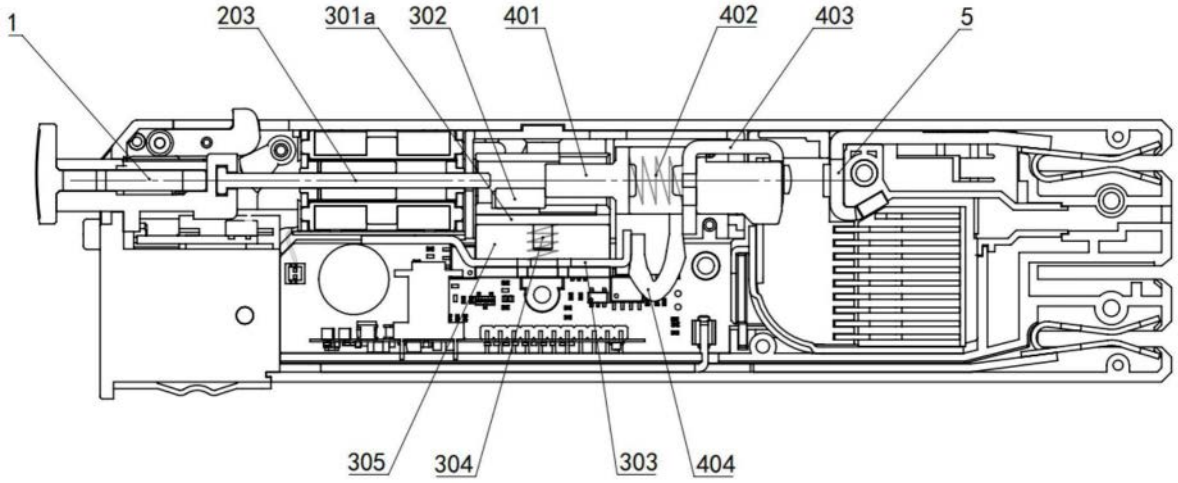

1
203
301a
302
401
402
403
5
305
304
303
404

图16

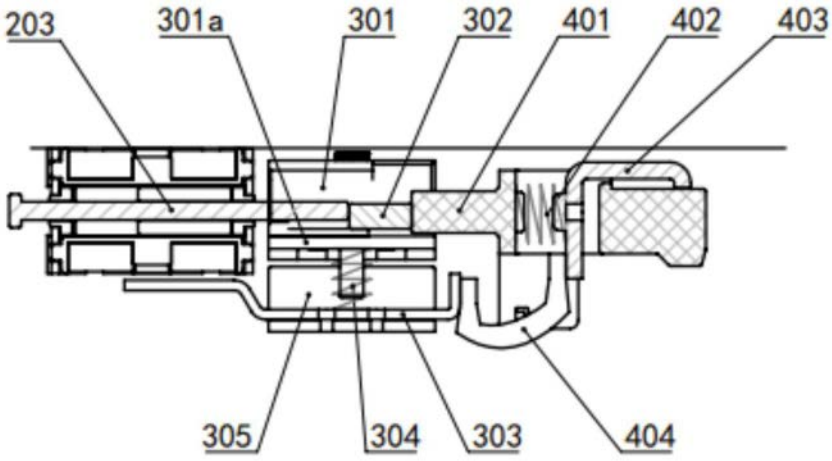

203
301a
301
302
401
402
403
305
304
303
404

图17

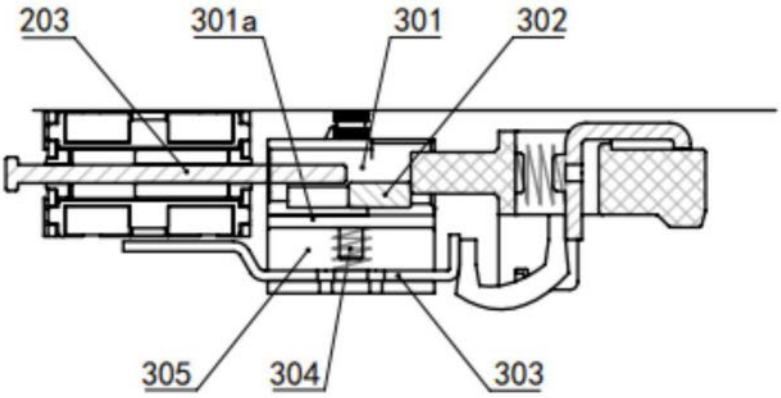

203
301a
301
302
305
304
303

图18

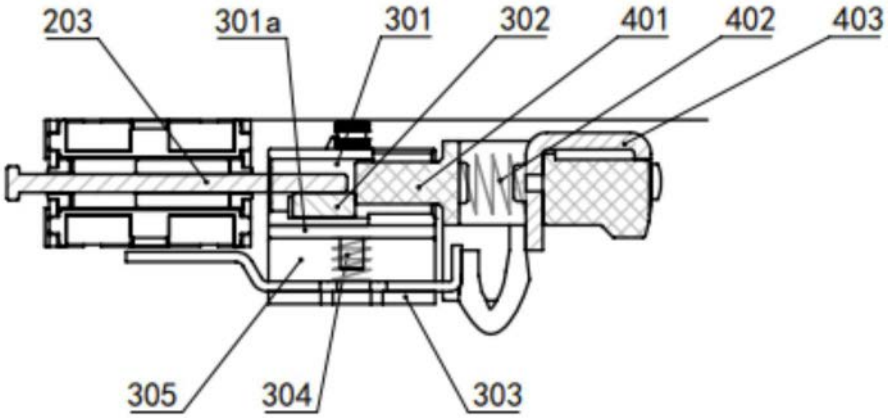

203
301a
301
302
401
402
403
305
304
303

图19

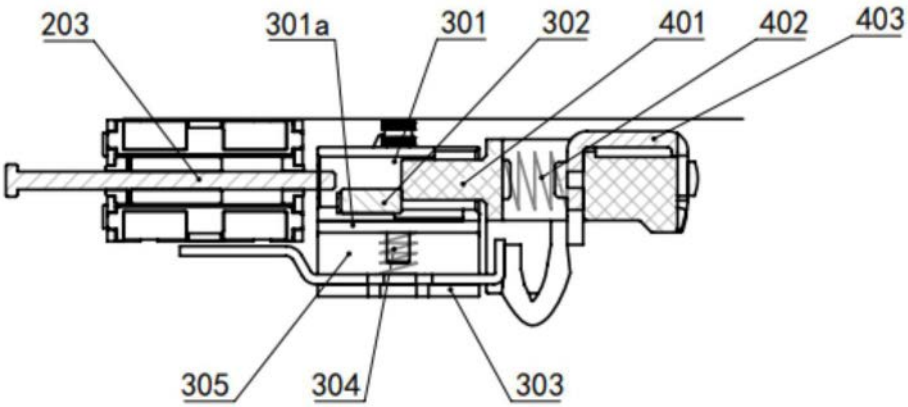

203
301a
301
302
401
402
403
305
304
303

图20

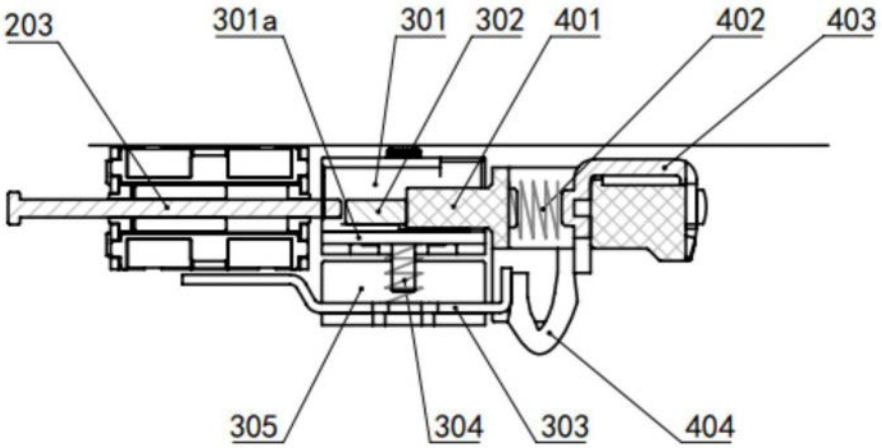

203
301a
301
302
401
402
403
305
304
303
404

图21

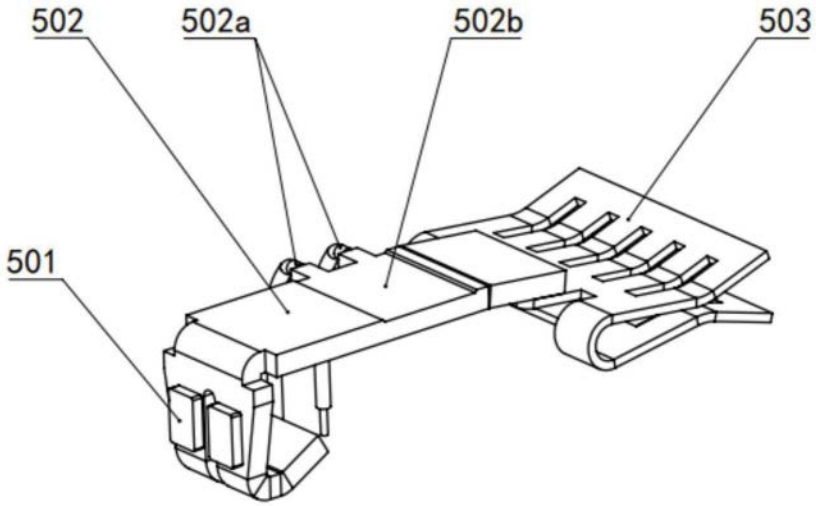

502
502a
502b
503
501

图22

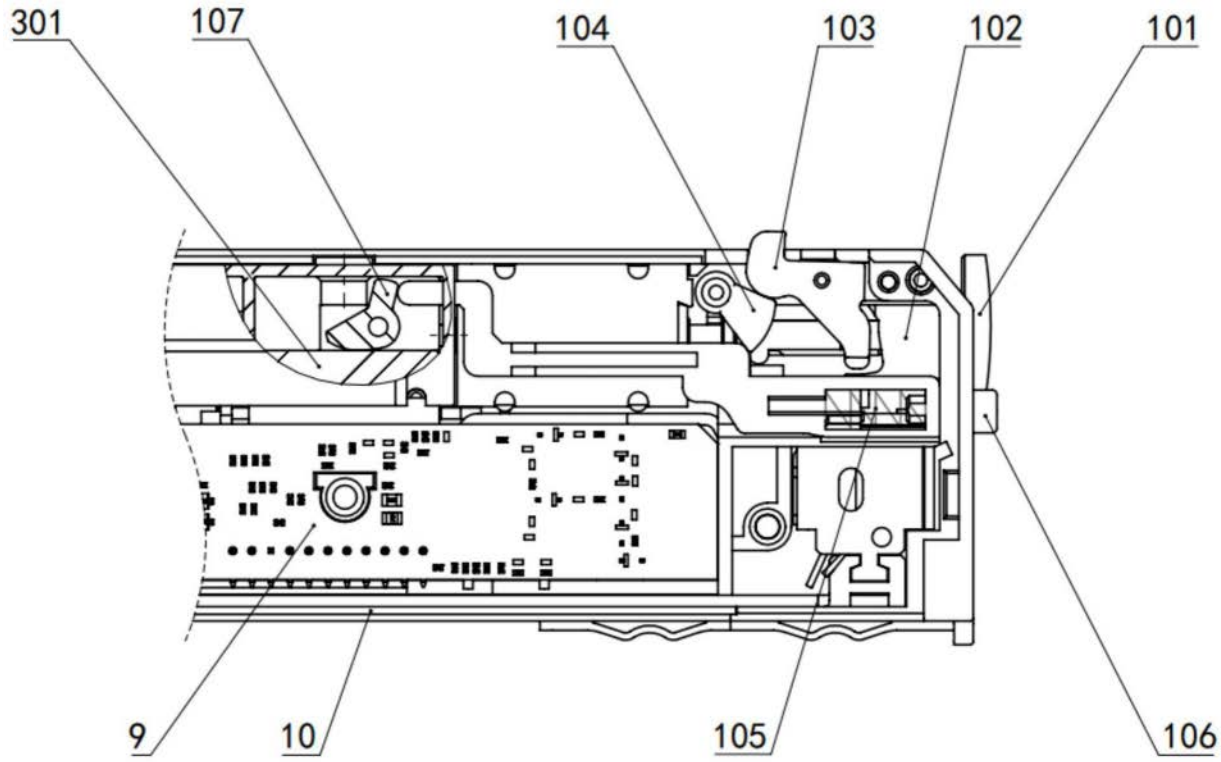

301
107
104
103
102
101
9
10
105
106

图23

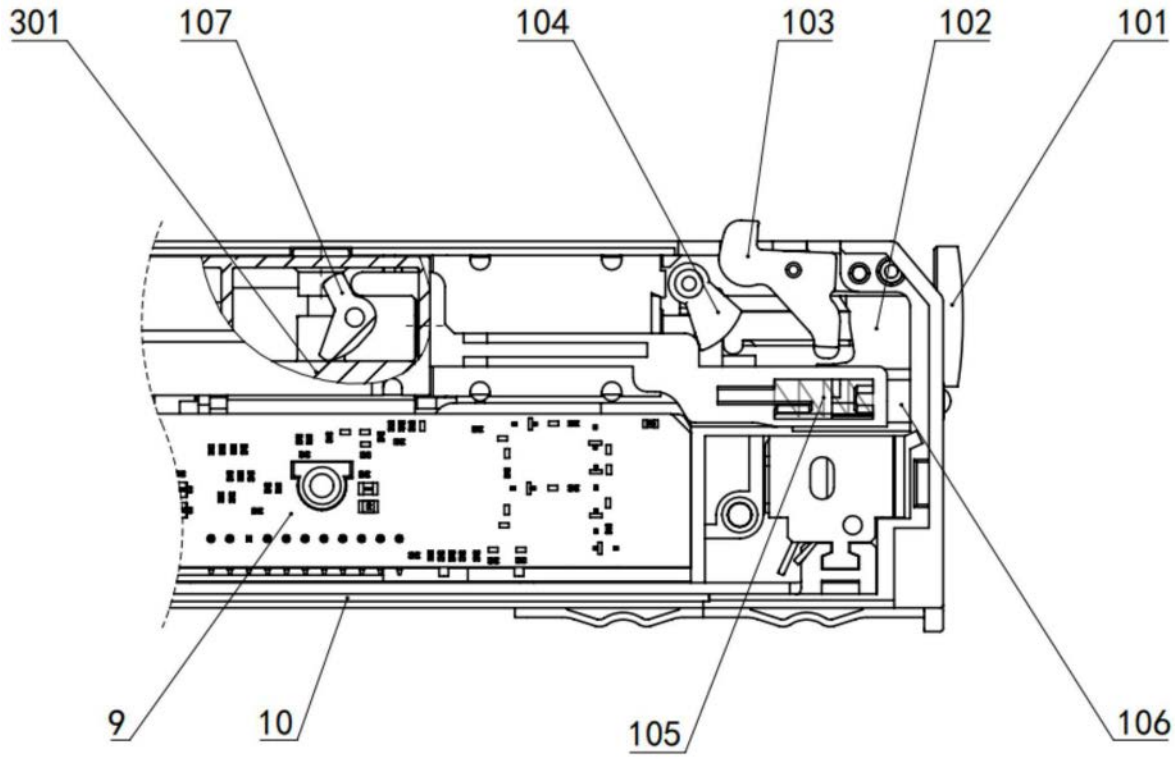

301
107
104
103
102
101
9
10
105
106

图24

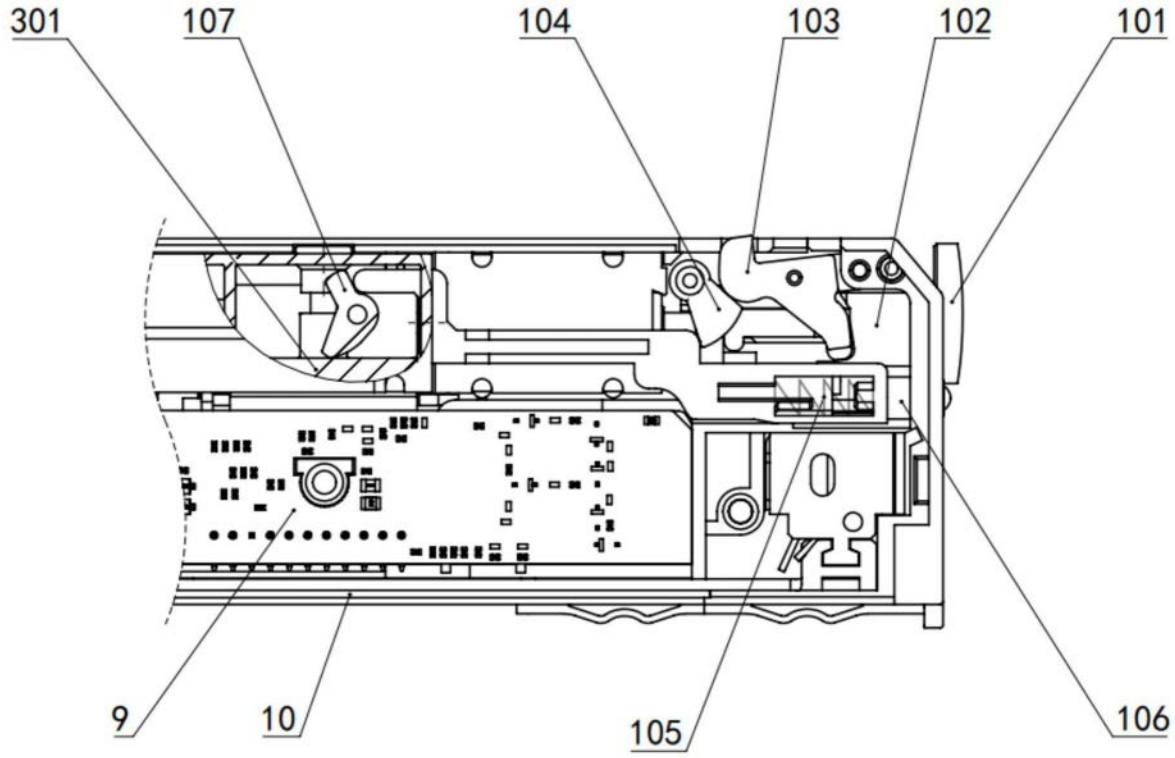

301
107
104
103
102
101
9
10
105
106

图25

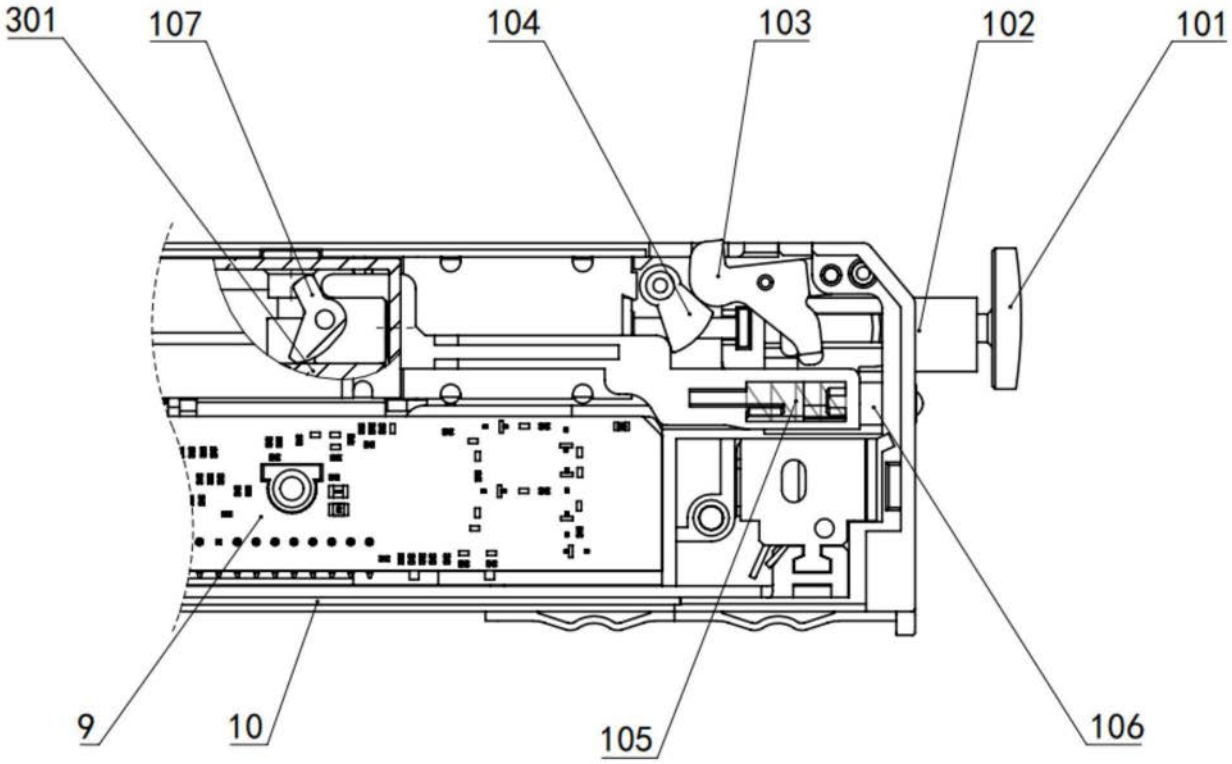

301
107
104
103
102
101
9
10
105
106

图26