(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109904041 B
(45)授权公告日 2024.11.15

(21)申请号 201910246645.6
(22)申请日 2019.03.29
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109904041 A
(43)申请公布日 2019.06.18
(73)专利权人 北京人民电器厂有限公司
地址 102600 北京市大兴区工业开发区金苑路29号
(72)发明人 陈建刚 李阳 寇籍 邓艺军 南寅 赵志群
(51)Int.Cl.
H01H 71/02(2006.01)
H01H 71/04(2006.01)
H01H 71/40(2006.01)
H01H 71/70(2006.01)
H02H 1/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 209675216 U,2019.11.22
审查员 杨继爽

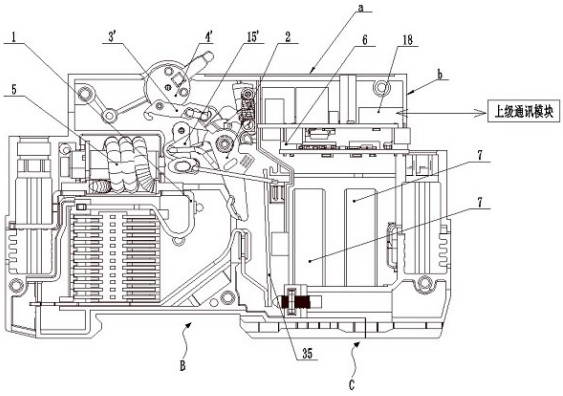
权利要求书2页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称

一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器

(57)摘要

一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其壳体内设有至少三个空腔,在所述至少三个空腔内设有手柄、操作机构、脱扣机构、动触头和静触头、分励脱扣器、磁脱扣器、热过载脱扣器、电子控制单元和无线通讯模块,所述无线通讯模块设于所述电子控制单元上,在设于所述断路器下方的至少一个空腔内设置有至少一个电流感应器,所述电子控制单元中的部分电子线路板组件设于N极动触头的左侧至壳体边缘的区域;其特征在于:所述分励脱扣器设于所述脱扣杆的后部或设于所述磁脱扣器的内部、前部或后部的任一位置。



CN 109904041 B

1.一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器(100),其壳体内设有至少三个空腔A、B、C,在所述至少三个空腔A、B、C内设有手柄(4)、操作机构(3)、脱扣机构(12)、动触头(13)和静触头(9)、分励脱扣器(10)、磁脱扣器(5)、热过载脱扣器(35)、电子控制单元(16)、剩余电流测试装置和无线通讯模块(18),所述无线通讯模块(18)设于所述电子控制单元(16)上,在设于所述断路器(100)下方的至少一个空腔C内设置有至少一个电流感应器(7),所述电子控制单元(16)中的部分电子线路板组件(14)设于N极动触头(13)的左侧至壳体边缘的区域,其特征在于,所述分励脱扣器(10)设于所述脱扣机构的脱扣杆(15)的后部或设于所述磁脱扣器(5)的内部、前部或后部的任一位置,所述电子控制单元还包括第一分电子线路板组件(61)和第二分电子线路板组件(62),所述第二分电子线路板组件(62)与所述断路器(100)的面板a水平设置,所述第一分电子线路板组件(61)设于所述电流感应器(7)的侧部,并可沿所述断路器的长度方向延伸至靠近N极的静触头(9)的周围,剩余电流测试装置包括剩余电流测试机构(21)和剩余电流测试按钮(22),所述剩余电流测试机构(21)与所述剩余电流测试按钮(22)机械连接,所述剩余电流测试按钮(22)与所述电子控制单元(16)电气连接,所述无线通讯模块(18)以无线通讯方式直接或间接地向上级通讯模块发送采集到的信息,并将接收到的所述上级通讯模块发送的信息传送给所述电子控制单元(16),所述上级通讯模块通过所述无线通讯模块(18)对所述电子控制单元(16)内的软件进行远程升级。

2.根据权利要求1所述的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,N极的导体横跨在所述部分电子线路板组件(14)上。

3.根据权利要求1所述的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,所述第一分电子线路板组件(61)上设有至少一个可穿过电源导线的通孔。

4.根据权利要求1所述的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,所述无线通讯模块(18)设于任一电子线路板组件上。

5.根据权利要求1所述的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,所述电流感应器(7)设于所述断路器的下端或N极内。

6.根据权利要求1所述的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,所述无线通讯模块(18)包括蓝牙、NFC、GPRS、WiFi、NB-IoT、或Lora。

7.根据权利要求1所述的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,所述电流感应器(7)为电流互感器、零序互感器或霍尔传感器中的至少一种。

8.根据权利要求1所述的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,还包括电动重合闸机构(17),所述电动重合闸机构(17)包括齿轮传动结构,且所述电动重合闸机构(17)设于N极且沿所述断路器的宽度方向设于所述部分电子线路板组件(14)和静触头(9)之间,且所述静触头(9)的导电部横跨所述齿轮传动结构。

9.根据权利要求7所述的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,所述电流感应器(7)与所述电子控制单元(16)电气连接,所述电流互感器或霍尔传感器将采集到的电流数据传给所述电子控制单元,所述电子控制单元(16)根据所述电流互感器或霍尔传感器采集到的电流值和断路器分合闸状态来判断断路器的状态。

10.根据权利要求9所述的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,所述断路器的状态包括合分闸状态,所述合分闸状态根据检测到的断路器负载端电压

值来进行综合判断,或者结合位置感应器采集的位置信号来进行综合判断。

11.根据权利要求9所述一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,所述零序互感器和所述分励脱扣器(10)分别与所述电子控制单元(16)电气连接,上级通讯模块以有线或无线通讯方式在所述电子控制单元(16)预设剩余电流保护动作电流的整定值、动作时间和开启、关闭剩余电流保护功能。

12.根据权利要求9所述的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,所述电子控制单元(16)根据所述电流互感器或霍尔传感器采集到的电流判断主回路中是否发生过载故障电流,如主回路中发生过载故障电流,所述电子控制单元(16)接通所述分励脱扣器(10)回路,使断路器分闸。

13.根据权利要求1所述一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,所述电子控制单元(16)由外部供电,或者在断路器内部取电。

14.根据权利要求1所述的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,所述电子控制单元(16)设有温度传感元件。

15.根据权利要求1所述的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,所述电子控制单元(16)中设有电压检测元件。

16.根据权利要求1所述的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其特征在于,还包括功能设置按钮(38),所述功能设置按钮(38)与所述电子控制单元(16)机械连接。

一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器

技术领域

[0001] 本发明涉及低压电器领域,更具体地涉及一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器。

背景技术

[0002] 目前,国家电网正在向智能化配电方向快速发展,利用物联网、数字化等技术实现低压配网的智能化,提高低压配网“最后一公里”设备和用电的透明化管理水平,提高供电质量及可靠性,这就要求断路器除了要具有正常的配电保护功能外,同时还要具备“遥信”、“遥测”、“遥调”、“遥控”的“四遥”功能。

[0003] 为了满足国家电网智能化发展的需要、体现人性化和保护电网安全,需要通过断路器对住户内的剩余电流、主回路的电流和断路器的通断状态进行实时监测,并将监测到的数据实时上传,同时电网服务中心会根据监测到的剩余电流值进行选择性的操作:只提醒用户而不进行电路中的剩余电流保护、或通过通讯命令强制切断电路进行剩余电流保护、或达到某设定值时断路器自动进行电路中剩余电流保护;上级通讯模块还需要根据断路器的内部温度和回路电流数据进行分析,确定现场是否存在主回路线路虚接导致断路器内部温度过高进而损坏断路器的故障;上级通讯模块需要能够实时监测断路器回路的电压值、能够对断路器的相关功能进行远程升级、能够实现断路器的远程控制合闸或分闸操作等功能,随着电网智能化的不断发展,功能需求不断增多。

[0004] 与之对应,全国现有的居民用配电箱基本上都只是具备过载保护、短路保护及剩余电流保护传统功能的配电箱,已远远跟不上智能化发展的需求,目前传统功能的配电箱的数量平均每省不低于200万台,全国约有5500万~7000万台的传统居民用配电箱,为能适应智能化的需求,如此庞大数量的配电箱需要在国家电网智能化发展的过程中进行更新换代。

[0005] 传统的小型剩余电流保护断路器,只能满足当剩余电流值达到设定值时自动进行电路中剩余电流保护的部分需求,无法实现供电局的其他操作需求,若要实现剩余电流监测、主回路电流监测、断路器状态监测、断路器内部温度监测、主回路电压监测、线路或设备的过载和短路保护、外部中心控制断路器开启或关闭剩余电流保护等功能以及将断路器监测到的数据实现实时上传及远程升级、断路器的远程合闸或分闸等功能,其中一种常规解决方案是,需要额外增加相关附件的安装,并需要进行外部接线,安装繁琐,占用空间较大,均不能满足供电局智能化发展中的人性化和保护电网安全的需要。

[0006] 另一种常规解决方案是,在现有的二极小型断路器的基础上进行改进设计,将上述的所有功能集成为功能模块,将所述功能模块安装在断路器的内部,需求的功能越多,对应的功能模块越大。由于现有断路器内部结构的限制,此种方案有两种设计思路,设计思路1是沿断路器的宽度方向进行布置,将所需的功能模块布置在断路器操作机构的侧面,此种布局不会额外增加断路器长度方向的尺寸,但会增加断路器的宽度,从而导致在配电箱内宽度方向上需要占用较大的空间,配电箱内部空间利用率较小;设计思路2是沿断路器的长

度方向进行布置,将所需的功能模块布置在断路器操作机构的前方或后方,这样可以不增加断路器的宽度,但是需要增加断路器的长度,由于功能模块较多,若满足所有功能需求会占用非常大的长度空间,一般均会超过110mm,但是一般配电箱要求断路器的长度尺寸要求不要超过110mm。

[0007] 综上所述,以上两种常规的解决方案,均会导致全国范围内现有的居民配电箱无法满足使用,需要重新设计尺寸空间更大的配电箱来满足功能智能化断路器的安装需要。每个配电箱的成本约5000元-8000元,若对现有的居民配电箱进行重新设计,一方面成本较高,经济上带来的损失巨大,每个省约损失100亿~160亿元,全国将损失2800亿~5400亿元;另一方面因为配电箱需要重新设计、制作,相关配电线路也有可能会重新调整,所以完成国家电网配电智能化的时间将会大大延长;此外,由于更换居民配电箱的工作量增加,更换时间较长,给居民的生活会带来较大的不便。

[0008] 因此为了低成本、高效率的完成满足上述国家电网智能化居民配电箱的功能需求,急需一种体积小、功能多、宽度尺寸不超过36mm、长度尺寸不超过110mm的具有多种智能化功能的小型断路器。

发明内容

[0009] 鉴于以上问题,本发明采用了一种独特的技术方案,使断路器既满足了上述的功能需要,也满足了配电箱的空间尺寸要求。

[0010] 本发明主要通过如下技术方案实现:

[0011] 一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,其壳体内设有至少三个空腔,在所述至少三个空腔内设有手柄、操作机构、脱扣机构、动触头和静触头、分励脱扣器、磁脱扣器、热过载脱扣器、电子控制单元和无线通讯模块,所述无线通讯模块设于所述电子控制单元上,在设于所述断路器下方的至少一个空腔内设置有至少一个电流感应器,所述电子控制单元中的部分电子线路板组件设于N极动触头的左侧至壳体边缘的区域,其特征在于,所述分励脱扣器设于所述脱扣杆的后部或设于所述磁脱扣器的内部、前部或后部的任一位置。

[0012] 较佳的,N极的导体横跨在所述部分电子线路板组件上。

[0013] 较佳的,所述分励脱扣器可设于N极或L极脱扣杆的后部。

[0014] 较佳的,所述分励脱扣器可设于L极所述磁脱扣器的内部、前部或后部的任一位置。

[0015] 较佳的,所述电子控制单元还包括第一分电子线路板组件和第二分电子线路板组件,所述第一分电子线路板组件与所述断路器的面板水平设置,所述第二分电子线路板组件设置于所述电流感应器前部或后部或侧部中的至少一种位置。

[0016] 较佳的,所述分电子线路板组件设于所述电流感应器的侧部,并可沿所述断路器的长度方向延伸至靠近N极的静触头的周围。

[0017] 较佳的,所述第二分电子线路板组件上设有至少一个可穿过电源导线的通孔。

[0018] 较佳的,所述无线通讯模块设于任一电子线路板组件上。

[0019] 较佳的,所述电流感应器设于所述断路器的下端或N极内。

[0020] 较佳的,所述无线通信模块包括蓝牙、NFC、GPRS、WiFi、NB-IoT、或Lora。

[0021] 较佳的,所述电流感应器为电流互感器、零序互感器或霍尔传感器中的至少一种。

[0022] 较佳的,还包括电动重合闸机构,所述电动重合闸机构(17)包括齿轮传动结构,且所述电动重合闸机构(17)设于N极且沿所述断路器的宽度方向设于所述部分电子线路板组件(14)和静触头(9)之间,且所述静触头(9)的导电部横跨所述齿轮传动结构。

[0023] 较佳的,所述电流感应器与所述电子控制单元电气连接,所述电流互感器或霍尔传感器将采集到的电流数据传给所述电子控制单元,所述电子控制单元根据所述电流互感器或霍尔传感器采集到的电流值和断路器分合闸状态来判断断路器的状态。

[0024] 较佳的,所述断路器的状态包括合分闸状态,所述合分闸状态可以根据检测到的断路器负载端电压值来进行综合判断,也可以结合位置感应器采集的位置信号来进行综合判断。

[0025] 较佳的,所述通讯模块与所述电子控制单元电气连接,所述通讯模块与上级通讯模块以无线方式通讯。

[0026] 较佳的,所述零序互感器和所述分励脱扣器分别与所述电子控制单元电气连接,上级通讯模块以无线通讯方式在所述电子控制单元预设剩余电流保护动作电流的整定值、动作时间和开启、关闭剩余电流保护功能。

[0027] 较佳的,所述电子控制单元可由外部供电,也可以在断路器内部取电。

[0028] 较佳的,还包括剩余电流测试装置,剩余电流测试装置包括剩余电流测试机构和剩余电流测试按钮,所述剩余电流测试机构与所述剩余电流测试按钮机械连接,所述剩余电流测试按钮与所述电子控制单元电气连接。

[0029] 较佳的,所述电子控制单元设有温度传感元件。

[0030] 较佳的,所述电子控制单元中设有电压检测元件。

[0031] 较佳的,还包括功能设置按钮,所述功能设置按钮与所述电子线路板组件组成的电子控制单元机械连接。

[0032] 较佳的,所述上级通讯模块可通过无线通讯方式对所述电子控制单元进行远程升级。

[0033] 本发明的二极小型断路器,不仅可以实现断路器的基本功能,而且可以实现供电局通过断路器对住户内回路中的剩余电流、主回路的电流和断路器的通断状态、断路器内部的温度进行实时监测、主回路电压的监测,并可将监测到的数据实时上传至上级通讯模块,所述外部中心不仅可以根据剩余电流的大小开启或关闭剩余电流保护等功能,还可以通过无线通信模块对断路器中的电子控制单元进行远程升级,此外,通过内部设置的功能模块还能够实现远程控制断路器的合闸或分闸操作,且有效减小了断路器的安装尺寸,使断路器的宽度尺寸不超过36mm,因此可以无障碍替换现有所有的2P传统小型断路器;长度尺寸不超过110mm,可以满足现有所有居民用配电箱长度方向的尺寸,不用对配电箱的空间尺寸做任何变动即可满足即可满足智能化的功能需要。这样不仅大大降低了国家电网智能化发展的成本,同时也有效推进了智能化发展的进程。

附图说明

[0034] 通过阅读以下参照附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显,其中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的特征。显而易

见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 附图1为本发明的L极的内部结构示意图。

[0036] 附图2为本发明的N极的内部结构示意图。

[0037] 附图3为本发明一实施例的分励脱扣器结构示意图。

[0038] 图4为本发明的另一实施例的分励脱扣器置于磁脱扣器前部时的结构示意图。

[0039] 附图5为本发明的断路器剖视图。

[0040] 附图6为本发明的第二实施例第一脱扣杆取消后的N极结构示意图。

[0041] 附图7为本发明第二实施例N极结构示意图。

[0042] 附图8为本发明第三实施例N极结构示意图。

[0043] 附图9为本发明剩余电流测试机构示意图。

[0044] 附图10为本发明的互相垂直设置的第二线路板组件结构示意图。

[0045] 附图11为本发明的电子控制单元内部取电示意图。

[0046] 附图12为本发明的功能设置按钮结构示意图。

[0047] 附图13为本发明回路电流检测及数据处理逻辑图。

[0048] 附图14为本发明剩余电流检测及数据处理逻辑图。

具体实施方式

[0049] 下面将详细描述本发明的各个方面的特征和示例性实施例。在下面的详细描述中,提出了许多具体细节,以便提供对本发明的全面理解。但是,对于本领域技术人员来说很明显的是,本发明可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本发明的示例来提供对本发明的更好的理解。本发明决不限于下面所提出的任何具体配置和算法,而是在不脱离本发明的精神的前提下覆盖了元素、部件和算法的任何修改、替换和改进。在附图和下面的描述中,没有示出公知的结构和技术,以便避免对本发明造成不必要的模糊。

[0050] 本发明提出了一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器,不仅可以实现断路器的基本功能,而且可以实现供电局通过所述断路器对住户内回路中的剩余电流、主回路的电流和电压、断路器的通断状态、断路器内部温度进行实时监测,并可将监测到的数据实时上传至上级通讯模块,上级通讯模块不仅可以根据剩余电流的大小开启或关闭剩余电流保护等功能,还可以通过通讯模块对断路器中的电子控制单元进行远程升级,且有效减小了断路器的安装尺寸,使断路器的宽度尺寸不超过36mm,因此可以无障碍替换现有的2P传统小型断路器;长度尺寸不超过110mm,可以满足现有所有居民用配电箱长度方向的尺寸,不用对配电箱的空间尺寸做任何变动即可满足智能化的功能需要。这样不仅大大降低了国家电网智能化发展的成本,同时也有效推进了智能化发展的进程。

[0051] 下面结合附图,详细描述根据本发明实施例的一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器。

[0052] 请参考图1至图14所示,一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器100,其壳体包括相对设置的第一空腔A和第二空腔B,所述第一空腔A设于N极内,所述第一空腔A包括第一动触头13、第一静触头9、电子控制单元16、分励脱扣器10、第一手柄4、第一操作机构3、

第一脱扣杆15,所述第一操作机构3与所述第一动触头2相连,操作所述第一手柄4使所述第一手柄4绕其圆心转动,可带动所述第一操作机构3运动,进而所述第一操作机构3带动所述第一动触头13动作,从而实现所述第一动触头13与所述第一静触头9的断开与闭合,所述电子控制单元16包括第一电子线路板组件14。

[0053] 所述第二空腔B设于L极,且与所述第一空腔A相对设置,所述第二空腔B包括第二动触头2、第二静触头1、磁脱扣器5、第二手柄4'、第二操作机构3'和第二脱扣杆15',所述第二动触头2与所述第二静触头1的断开与闭合动作原理与所述第一动触头13和所述第一静触头9相同,在此不再赘述。当所述第一动触头13与所述第一静触头9及所述第二动触头2与所述第二静触头1均闭合时即合闸,主回路通电;所述第一动触头13与所述第一静触头9及所述第二动触头2与所述第二静触头1均断开时即分闸,主回路断电。

[0054] 如图5所示,所述断路器还包括第三腔体C,所述第三腔体C位于所述断路器的下端,且所述第三腔体C可贯穿N极和L极,也可单独设于N极或L极中。在所述第三腔体C内设有至少一个电流感应器7和第二电子线路板组件6,所述电子控制单元16为断路器内部所述电子线路板组件的集合,即所述第二电子线路板组件6属于所述电子控制单元16,所述电流感应器7与所述电子控制单元16电气连接。在一个实施例中,所述电流感应器7为零序互感器,断路器中主回路的L极和N极两条导线均穿过所述零序互感器的孔心,进而可以实现对主回路中剩余电流的实时监测,所述零序互感器可持续将监测到的剩余电流信号发送给所述电子控制单元16。

[0055] 在一较佳实施例中,根据功能需要可以再增设一个电流感应器7。在另一实施例中,所述电流感应器7为电流互感器,所述断路器中主回路的L极或N极其中一条导线穿过所述电流互感器的孔心,进而可以实现对主回路电流的实时监测,所述电流互感器可持续将监测到的主回路电流信号发送给所述电子控制单元16。

[0056] 当然所述电流感应器7也可以为霍尔传感器,用霍尔传感器采集电流值的技术属于领域公知技术,这里不再赘述。

[0057] 当所述电流感应器7为电流互感器或霍尔传感器时,可以实现对主回路电流的实时监测,并可持续将监测到的主回路电流信号发送给所述电子控制单元16,所述电子控制单元16将接收到的电流信号通过设于所述断路器内的通讯模块18传给所述上级通讯模块。

[0058] 所述通讯模块18可以设于所述第一空腔A或所述第二空腔B或所述第三腔体C中的任一个中,并可设于所述电子控制单元16上,所述通讯模块18与所述电子控制单元16电气连接,并可与上级通讯模块以有线或无线方式连接,从而使所述电子控制单元16将接收到的剩余电流信号通过所述通讯模块18传给所述上级通讯模块,所述上级通讯模块根据接收到的剩余电流值信号决定是否开启或关闭剩余电流保护功能,同时将开启或关闭保护剩余电流保护功能的指令通过所述通讯模块18反馈给所述电子控制单元16。

[0059] 如图14所示,当所述电子控制单元16接收到所述上级通讯模块开启剩余电流保护的指令后,且所述电子控制单元16接收到的剩余电流信号达到保护动作整定值时,则接通所述分励脱扣器10。具体地说,当剩余电流信号达到所述电子控制单元16设定的整定值时,所述电子控制单元16可以让所述分励脱扣器10在达到所述电子控制单元16设定的延时时间后再接通。剩余电流保护动作整定值和延时时间可以根据需要设定,所述延时时间可以等于零,也可以不等于零,根据不同的使用环境可以做不同的设置,在此不做限定。

[0060] 当所述电子控制单元16接收到上级通讯模块发出的关闭剩余电流保护的指令后，所述电子控制单元16则不会接通所述分励脱扣器10，此时即使在主回路中有任意大小的剩余电流值，所述分励脱扣器10也不会驱动所述第一动触头13与所述第一静触头9分开或驱动所述第二动触头2与所述第二静触头1分开从而使主回路断电。

[0061] 需要说明的是，如果所述电子控制单元16接收到的剩余电流信号达到了保护动作整定值，但所述上级通讯模块未开启剩余电流保护的指令，此时，所述分励脱扣器10依然不被接通，只有同时满足如下两个条件，所述分励脱扣器10才能被接通：

[0062] 1)、所述电子控制单元16接收到所述上级通讯模块开启剩余电流保护的指令；

[0063] 2)、所述电子控制单元16接收到的剩余电流信号达到保护动作整定值。

[0064] 在一较佳实施例中，如图9所示，所述一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器的还设置有剩余电流测试装置，剩余电流测试装置包括剩余电流测试机构21和剩余电流测试按钮22，所述剩余电流测试机构21可以设置在所述第一空腔A或第二空腔B或第三腔体C中，可根据实际体积或空间进行调整，在此不做限制。所述剩余电流测试机构21包括测试杆和复位弹簧23，所述测试杆可在所述复位弹簧23的作用下直线运动。所述电子控制单元16中设置有剩余电流测试按钮22，所述剩余电流测试机构21与所述剩余电流测试按钮22机械连接，当所述剩余电流测试机构21的被按下时与所述剩余电流测试按钮22接通，从而使电子控制单元16中的剩余电流测试回路接通，此时所述复位弹簧23被压缩，所述电子控制单元16会接通所述分励脱扣器10，所述分励脱扣器10通过所述第一操作机构3使所述第一动触头13和所述第一静触头9分离，完成剩余电流保护的测试功能。当所述剩余电流测试机构21在复位弹簧23的作用下复位时，所述测试杆与所述剩余电流测试按钮22分离，剩余电流测试回路断开。通过所述剩余电流测试机构21，可对所述断路器的安全性能进行检测，即：通过设定一测试电流值，可测试所述断路器在剩余电流出现时是否可以正常脱扣，从而保证产品的良率。

[0065] 如图11所示，所述电子控制单元16通过第一导线27和第二导线28分别与断路器的L极负载端29和N极负载端30电气连接，通过同时采集L极负载端29和N极负载端30的电压信号来判断断路器的合分闸状态，当采集到L极负载端29和N极负载端30之间存在一定的电压值时，则判断断路器处于合闸状态，当采集到L极负载端29和N极负载端30之间无电压时，则判断断路器处于分闸状态。所述电子控制单元16也可以将采集到的L极负载端29和N极负载端30电压信号和断路器状态通过通讯模块18传输给上级通讯模块。

[0066] 此外，所述电子控制单元16可以根据接收到的电流感应器7传来的主回路电流信号和自身采集的负载端29和负载端30之间的电压信号来判断断路器的状态，判断原则如下：

[0067] 1、当接收到的电流信号为小于等于额定工作电流值且负载端存在一定的电压值，则断路器为正常合闸状态；

[0068] 2、当接收到的电流信号为小于等于额定工作电流值且负载端无电压，则断路器为正常分闸状态；

[0069] 3、当接收到的电流信号为大于额定工作电流值且负载端无电压，则断路器为短路故障脱扣分闸。

[0070] 断路器合分闸状态也可结合位置感应器采集的位置信号来进行综合判断，位置感

应器可是霍尔位置传感器、微动开关等。在一优选实施例中，在断路器中设置有微动开关20，与电子控制单元16电气连接。如图8所示，当电动重合闸机构17中的齿轮172位于分闸位置时，齿轮172中的无齿部位与微动开关20分离相对，微动开关20处于断开状态，则电子控制单元16将结合此时微动开关20发出的信号判断断路器处于分闸状态；当电动重合闸机构17中的齿轮172位于合闸位置时，齿轮172中的有齿部位与微动开关20碰撞接触，则微动开关20处于接通状态，则电子控制单元16将结合此时微动开关20发出的信号判断断路器处于合闸状态。

[0071] 当然，也可以将手柄4中设置磁性元件，根据断路器在合闸或分闸位置时发出不同的磁场强度，相应的在电子控制单元16中设置接收磁场强度的霍尔感应器，用来判断断路器的合分闸状态。此外还可以用光耦等手段来实现断路器合闸或分闸状态的监测，这里不再一一列举。

[0072] 现对断路器的两种不同脱扣分闸状态详细说明如下：

[0073] 当断路器为短路故障脱扣分闸时，电子控制单元16在断路器断开的瞬间会记录断路器断开前一时刻电流感应器7传过来的主回路电流值，并启动电流故障分析功能。如图1所示，所述壳体内还包括热过载脱扣器35，所述热过载脱扣器35为即过载长延时脱扣器，所述磁脱扣器5为短路瞬时脱扣器，当然，不同的断路器制作商可以根据实际需求选择实现保护的类型，如过载长延时保护、短路保护或二者具有，在此不做限定。

[0074] 具体的判断过程如下：

[0075] 当主回路中出现过载电流时，断路器中的热过载脱扣器35为双金属片材质，所述热过载脱扣器35会由于通过过载电流而加快发热，当发热量积累到一定程度时，所述热过载脱扣器35通过所述第二操作机构3’使所述第二动触头2和对应的所述第二静触头1分离，使主回路断开，从而对线路或设备起到过载保护的功能，此时电子控制单元16采集到L极和N极负载端无电压，并根据断路器断开前一时刻所述电流感应器7传过来的主回路电流值综合判断为过载故障脱扣分闸。

[0076] 当主回路中出现的过载电流较大时，例如出现短路电流时，则断路器中的磁脱扣器5即短路瞬时脱扣器，会迅速启动，通过第二操作机构3’使所述第二动触头2与所对应的所述第二静触头1分离，使主回路断开，对线路或设备起到短路保护的功能。同理，此时所述电子控制单元16采集到所述L极和N极负载端无电压，并根据断路器断开前一时刻所述电流感应器7传过来的主回路电流值综合判断为短路故障脱扣分闸。文中描述的通过所述第二操作机构3’使所述第二动触头2和所述第一静触头1分离的技术属于断路器领域的公知技术，因此不再详述。

[0077] 当断路器为正常分闸状态时，即人为的操作第二手柄4’使断路器分闸，同理，此时所述电子控制单元16采集到所述L极和N极负载端无电压，并根据断路器断开前一时刻所述电流感应器7传过来的主回路电流值综合判断为手动分闸，然后所述电子控制单元16将判断后的断路器状态通过所述通讯模块18传给所述上级通讯模块。

[0078] 所述电子控制单元16还可以根据接收到的所述电流感应器7发来的主回路电流信号作进一步的线路状态分析，判断原则如下：

[0079] 1、当接收到的电流值为正常工作电流时，则判断线路状态为正常；

[0080] 2、当接收到的电流值为过载电流时，则判断线路状态为过载；

[0081] 3、当接收到的电流值为短路电流时,则判断线路状态为短路。

[0082] 过载电流和短路电流的差别为行业内的公知常识,在此不再赘述。

[0083] 当断路器中没有设置热过载脱扣器35时,若过载电流值的大小及持续时间达到预定值时,所述电子控制单元16则会自动接通所述分励脱扣器10,分励脱扣器10驱动所述第二操作机构3' 使所述第二动触头2与所对应的所述第一静触头1分离,达到保护线路和设备的目的。

[0084] 请参考图11所示,所述电子控制单元16的工作电源可以在断路器内部的电源端取电,所述电子控制单元16通过第三导线24和第四导线25分别与所述第一电源端31和第二电源端32电气连接,这样可以保证在断路器处于分闸状态时,仍有可靠的电源给电子控制单元16供电,使其可以正常工作,进而保证与上级通讯模块不间断的通信。当然,所述电子控制单元16与所述第一电源端31和第二电源端32的连接方式可以采用导线连接,也可以采用弹片接触的方式与电源端电气连接的可靠性,在此不做限定,在本实施例中是通过导线连接的方式。

[0085] 在另一实施例中,如图10所示,也可以在外部配置一个电源模块用来给所述电子控制单元16供电,具体地说,通讯模块18中可设置有与外部电源连接的电源接口33,所述外部电源模块可以通过所述电源接口33与所述电子控制单元16电气连接,实现为电子控制单元16持续供电。

[0086] 所述一种受信息控制的具有L极和N极的二极断路器与上级通讯模块的连接方式包含有线通信和无线通信两种,所述电子控制单元16可以通过所述通讯模块18以有线或无线通信方式与所述上级通讯模块连接,实现相关数据信息的通信传输,同时上级通讯模块可用有线或无线的通信方式对电子控制单元16进行远程升级。所述有线通信方式包括RS485、HPL、Ethernet或LAN,所述无线通信模块包括蓝牙、NFC、GPRS、WiFi、NB-IoT、或Lora。

[0087] 在一较佳实施例中,所述电子控制单元16中还设置有温度传感元件,可以实现断路器内部温度的实时采集,并可将采集到的断路器内部温度数据通过通讯模块18持续地传给上级通讯模块,上级通讯模块可根据断路器的内部温度和回路电流数据进行分析,确定现场是否存在主回路线路虚接导致断路器内部温度过高进而损坏断路器的故障。

[0088] 在一较佳实施例中,所述电子控制单元16中还设置有电压检测元件,可以实现断路器主回路中的实时采集,并可将采集到的断路器主回路的电压数据通过通讯模块18持续地传给上级通讯模块。

[0089] 在一较佳实施例中,如图12所示,断路器中还设置有与壳体配合安装的功能设置按钮38,电子控制单元16中设置有参数调节钮19,参数调节钮19具有一定的弹性,功能设置按钮38与电子控制单元16中的参数调节钮19机械连接,通过按压功能设置按钮18,当按压力消除后,功能设置按钮38可以借助参数调节钮19的弹力复位,可在本地对断路器进行功能参数设定。当然也可以根据需要在壳体和功能设置按钮38之间设置复位弹簧,用来使功能设置按钮19在外界按压力消除后自行复位。

[0090] 下面结合具体实施例对本发明做详细说明,以下实施例中提到的左、右、上、下等位置以图2所示角度为准,文中所提到的某一物体置于另一物体的前部时,即表示某一物体置于另一物体的左侧,当某一物体置于另一物体的后部时,即表示某一物体置于另一物体的右侧。

[0091] 第一实施例：

[0092] 如图2和图10所示，所述分励脱扣器10置于所述第一空腔A内，且与所述电子控制单元16电气连接，所述分励脱扣器10置于所述第一脱扣杆15的左侧，即所述分励脱扣器10置于所述第一脱扣杆15的前部，且与所述第一脱扣杆15大致对应，为了满足断路器所需功能的需求，所述第二电子线路板组件6至少包括两块线路板组件，即第一分电子线路板组件61和第二分电子线路板组件62，并且所述第一分电子线路板组件61和第二分电子线路板组件62互相垂直放置，如图10所示。其中所述第一分电子线路板组件61与断路器面板a和断路器侧面b同时垂直，即所述第一分电子线路板组件61与断路器与底面d平行设置，所述第二分电子线路板组件62与断路器所述面板a平行且与所述第一分电子线路板组件61垂直，即所述第一分电子线路板组件61设于所述第三腔体C中的电流感应器7的顶部，所述第二线路板组件6设于所述电流感应器7的一侧，当然，也可将所述第一分电子线路板组件61设置为与断路器面板a垂直、和断路器侧面b平行，第二分电子线路板组件62与断路器所述面板a平行且与所述第一分电子线路板组件61垂直，可以实现同样的效果。当所述第一分电子线路板组件61与断路器侧面b平行设置时，在所述第一分电子线路板组件61可设有可穿过电源导线穿过的通孔，所述电源导线可依次穿过所述电流感应器7和所述第一分电子线路板组件61。如图2所示，可将所述电流感应器7的左侧定义为前部、右侧定义为后部，与所述底面d平行的两侧定义为所述电流感应器7的侧部，则所述第一分电子线路板组件61可设于所述电流感应器7前部或后部或侧部中的至少一种位置，当所述第一分电子线路板组件61设于所述电流感应器7的侧部时，所述第一分电子线路板组件61可沿所述断路器的长度方向延伸至靠近所述第一静触头9的位置，且与所述第一静触头9之间设有间隙。

[0093] 所述第二电子线路板组件6除包括第一分电子线路板组件61和第二分电子线路板组件62，还可以包括其他的分电子线路板组件，所述其他的分电子线路板组件分别与第一分电子线路板组件61和第二分电子线路板组件62电气连接。

[0094] 小型断路器实现正常配电保护需要长度方向的空间尺寸一般至少在80mm左右，因此电子控制单元16在断路器的长度方向的空间尺寸仅有30mm左右，根据传统小型断路器的高度尺寸，电子控制单元16在断路器高度方向的空间尺寸仅有50mm~60mm，断路器宽度方向的空间尺寸仅有最大33mm(宽度尺寸36mm-2*壁厚尺寸)左右。若在断路器的空间内仅设有第一分电子线路板组件61或第二分电子线路板组件62，则第一分电子线路板组件61或第二分电子线路板组件62的尺寸只有两种规格，最大尺寸为33mm*30mm或60mm*30mm，这两种规格尺寸中的任意一种均无法满足电子控制单元16的功能需要，因此在这个断路器的空间内一般至少要设置两个分电子线路板组件，第一实施例中说明的第一分电子线路板组件61和第二分电子线路板组件62及电流感应器7的布局方案无疑是最佳的布局方案，这样的设计可增大所述第二电子线路板组件6的体积，从而更好满足断路器产品的功能需求。

[0095] 请继续参考图2所示，若所述第二电子线路板组件6设置为相互垂直的第一分电子线路板组件61和第二分电子线路板组件62后仍无法完全满足所述断路器的功能需求，则可以再增设第一电子线路板组件14，所述第一电子线路板组件14设置在所述分励脱扣器10的下方位置，位于N极动触头13的左侧至壳体边缘的区域，且与所述分励脱扣器10对应设置，然后第一电子线路板组件14和第二电子线路板组件6进行电气连接，构成电子控制单元16。此时，N极的导体横跨在所述第一电子线路板组件14上。这样布局设计可以不用额外增加二

极断路器的宽度方向的空间尺寸,同时也充分利用了断路器的内部空间,使断路器的长度尺寸做到了最小化。

[0096] 在所述第一实施例中,为了实现断路器的剩余电流保护功能,在断路器第一空腔A中的第一脱扣杆15的左侧设置了所述分励脱扣器10,当剩余电流值达到上级通讯模块在电子控制单元16中设置的动作条件时,分励脱扣器10被接通动作,必须通过推动第一脱扣杆15才能够使操作机构解锁,因此所述第一脱扣杆15在此种布局情况下无法取消,这样布局设计的断路器的腔体1中就没有空间增设电动操作机构,所以无法实现远程控制断路器合闸或分闸操作。

[0097] 第二实施例:

[0098] 如图6所示,所述分励脱扣器10置于所述第一空腔内A内,并与所述电子控制单元16电气连接,所述分励脱扣器10置于第一脱扣杆15的右侧,此时所述分励脱扣器10可以位于所述第一空腔A内,也可以位于所述第三腔体C内,当所述分励脱扣器10放置在所述第一脱扣杆15的右侧时,所述第一脱扣杆15的左侧区域就可以空出更大的空间,因此可以使第一电子线路板组件14的体积在上述第一实施例的基础上再次增加,如图6中虚线所示范围;所述第二电子线路板组件6的设计方式和摆放位置同实施例一,如图10所示,在此不再赘述。

[0099] 在本实施例中,由于所述分励脱扣器10设置于所述第一脱扣杆15的右侧,因空间结构的限制,此时,所述分励脱扣器10无法与所述第一脱扣杆15联动,从而无法带动所述操作机构3运动,进而无法实现所述第一动触头13与所述第一静触头9的断开或闭合,因此,所述第一脱扣杆15在本实施例中可以取消。

[0100] 为保证所述第一动触头13与所述第一静触头9的正常断开或闭合,在本实施例中,还设有第三脱扣杆15’’,所述第三脱扣杆15’’可与所述分励脱扣器10的动铁芯91相接触或分离,且所述第三脱扣杆15’’可带动所述操作机构3运动,所述第三脱扣杆15’’可位于所述动铁芯91的上方或下方,请参考图6和图3所示,当所述分励脱扣器10被接通时,所述线圈92中会产生电流,进而使所述线圈92周围产生磁场,所述动铁芯91和所述静铁芯94被该磁场磁化,从而在二者之间产生磁吸力,当该磁吸力大于所述弹簧93提供的阻力时,所述动铁芯91向靠近所述静铁芯94的方向移动,当所述动铁芯91的一端穿过所述静铁芯94的过孔后,所述动铁芯91与所述第三脱扣杆15’’接触,并推动所述第三脱扣杆15’’运动,进而所述第三脱扣杆15’’带动所述操作机构3运动,所述操作机构3带动所述第一动触头13转动,使所述第一动触头13与所述第一静触头9分离断开,从而实现主回路的断电,进而实现对主回路的剩余电流保护。

[0101] 第三实施例:

[0102] 如图8所示,为了实现断路器在拥有剩余电流保护功能的前提下,同时具有远程控制断路器合闸或分闸操作的功能,以上述第二实施例为基础进行布局,由于所述分励脱扣器10置于第一脱扣杆15的右侧,因此用于与所述分励脱扣器10配合使用的第一脱扣杆15可以取消,因此所述第一空腔A中的空间就会大大增加,除所述第一电子线路板组件14的体积在所述第一实施例的基础上可增大外,图8所示虚线范围即为所述第一电子线路板组件14,此时,所述第一电子线路板组件14与所述第一空腔A的一侧壁贴齐,还可以将电动重合闸机构17放置在断路器第一空腔A中,如图8所示,所述电动重合闸机构17包括电机171、安装在

所述电机171轴上的蜗杆172和齿轮传动结构,所述齿轮传动结构包括与蜗杆172啮合的第一齿轮173、第二齿轮174、第三齿轮175、第四齿轮176以及与第四齿轮176同轴转动的第五齿轮177,在所述第五齿轮177上设有与第一手柄4的第一齿状结构相配合的第二齿状结构,第一齿状结构可与第二齿状结构相接触或分离,所述电机171与所述电子控制单元16电气连接。当电子控制单元16接收到上级通讯模块以有线或无线的方式下达的合闸或分闸指令信号时,所述电动重合闸机构17中的电机171回路会接通,电机171会通过齿轮等驱使电动重合闸机构17进行动作,实现远程控制断路器合闸或分闸的操作功能。电动重合闸机构17驱使断路器合闸或分闸的过程属于公知技术,这里不再详述,在此种设布置方式中,所述电动重合闸机构17的齿轮传动结构沿所述断路器的宽度方向设于所述第一电子线路板组件14和第一静触头9之间,且所述第一静触头9的导电部横跨所述齿轮传动结构。所述电动重合闸机构17中的齿轮与所述第一电子线路板组件14之间具有一定的间隙,以保证二者的良好装配。

[0103] 为了进一步节省空间,有些技术人员考虑是否可以将第三实施例中的分励脱扣器10去掉,当主回路中的剩余电流值达到上级通讯模块在电子控制单元16中设置的动作条件时,由电子控制单元16接通电机回路,通过电动重合闸机构17使断路器分闸,但是通过理论分析,电动重合闸机构17使断路器分闸的动作时间都会偏长,一般动作完成时间都不会小于500ms,不能够完全满足剩余电流保护的动作时间要求,尤其是当剩余电流保护用于30mA及以下的保护时,要求断路器剩余电流保护动作的最大分断时间不允许超过300ms,因此取消分励脱扣器用电动操作机构执行剩余电流保护动作的方案不可取。

[0104] 第四实施例:

[0105] 通过以上分析可知,剩余电流保护动作的执行机构必须用分励脱扣器10来执行,若同时满足断路器远程控制合闸或分闸操作的功能,可以将第一实施例或第二实施例中第一空腔A中的分励脱扣器10放置在所述第二空腔B中,这样所述第一空腔A中的第一脱扣杆15也可以同时取消,所以第一空腔A中有了较大的空间可以放置电动重合闸机构17,进而使断路器在拥有剩余电流动作保护的同时,还可以实现远程控制断路器合闸或分闸的操作功能。

[0106] 当所述分励脱扣器10设于所述第二空腔B中时,同样的,所述分励脱扣器10可与所述第一脱扣杆15共同设置于同一腔体,此时,所述分励脱扣器10设置于所述第一脱扣杆15的左侧;当所述分励脱扣器10设置于所述第一脱扣杆15的右侧时,此时所述第一脱扣杆15可用所述第三脱扣杆15’’代替,在本实施例中所述分励脱扣器10与所述第一脱扣杆15或所述第三脱扣杆15’’的运动过程与上述第一实施例或第二实施例相同,在此不再赘述。

[0107] 此外,当所述分励脱扣器10设置在所述第二空腔B内时,所述分励脱扣器10可以放置在所述磁脱扣器5的左侧、右侧或者内部,其动作原理基本一致,以所述分励脱扣器10放置在磁脱扣器5的前方为例,其工作原理如下:

[0108] 如图4所示,分励脱扣器10与磁脱扣器5共用一个顶杆53,磁脱扣器5的动铁芯55与分励脱扣器10的静铁芯共用,分励脱扣器10的线圈101绕制在分励脱扣器动铁芯103与动铁芯55的周围,磁脱扣器5的线圈51绕制在磁脱扣器动铁芯55与静铁芯52周围。当分励脱扣器10接通时,分励脱扣器10的线圈101中会流过电流,进而产生磁场,进而将分励脱扣器10的动铁芯103与分励脱扣器的静铁芯55(磁脱扣器的动铁芯)磁化,当分励脱扣器10的动铁芯

103与分励脱扣器的静铁芯55之间磁吸力大于反力弹簧103的弹力时,分励脱扣器10的动铁芯103会向分励脱扣器的静铁芯55(磁脱扣器的动铁芯)运动,进而推动顶杆53向第二脱扣杆15’的方向运动,使所述第二操作机构3’带动所述第二动触头2转动,使所述第二动触头2与所述第二静触头1分离断开,从而实现主回路的断电。当主回路中出现短路电流时,磁脱扣器5的动作原理与分励脱扣器10的动作原理一致,这里不再详述。

[0109] 根据实施例二、三、四可知,由于分励脱扣器10位置的布局,使所述第一空腔内A内所述第一脱扣杆15的左侧区域就可以空出更大的空间,因此可以使第一电子线路板组件14的体积在上述第一实施例的基础上再次增加。更进一步,所述第一电子线路板组件14可以贯穿第一空腔A延伸至第三空腔C,与所述第一分电子线路板组件61合二为一,使所述

[0110] 第一电子线路板组件14和所述第一份电子线路板组件61对断路器内部空间的利用率进一步提高,为断路器宽度尺寸不超过36mm和长度尺寸不超

[0111] 过110mm提供了另一技术手段。

[0112] 根据本发明实施例的受信息控制的二极断路器不仅可以实现断路器的基本功能,而且可以实现以下功能:设备或线路的过载保护和短路保护,对主回路中的剩余电流、主回路的电流和断路器的通断状态、断路器的内部温度进行实时监测,并可将监测到的数据实时上传至上级通讯模块,同时上级通讯模块可以开启或关闭剩余电流保护等功能,而且上级通讯模块可对电子控制单元16进行远程升级,同时有效减小了断路器的安装尺寸。通过一次性安装该具有L极和N极组合的小型断路器即可实现多种功能,因此可以节省空间和成本,且满足了低压配网人性化和保护电网安全的智能化发展需要,不仅大大降低了国家电网智能化发展的成本,同时也有效推进智能化发展的进程。

[0113] 本发明可以以其他的具体形式实现,而不脱离其精神和本质特征。当前的实施例在所有方面都被看作是示例性的而非限定性的,本发明的范围由所附权利要求而非上述描述定义,并且,落入权利要求的含义和等同物的范围内的全部改变从而都被包括在本发明的范围之中。

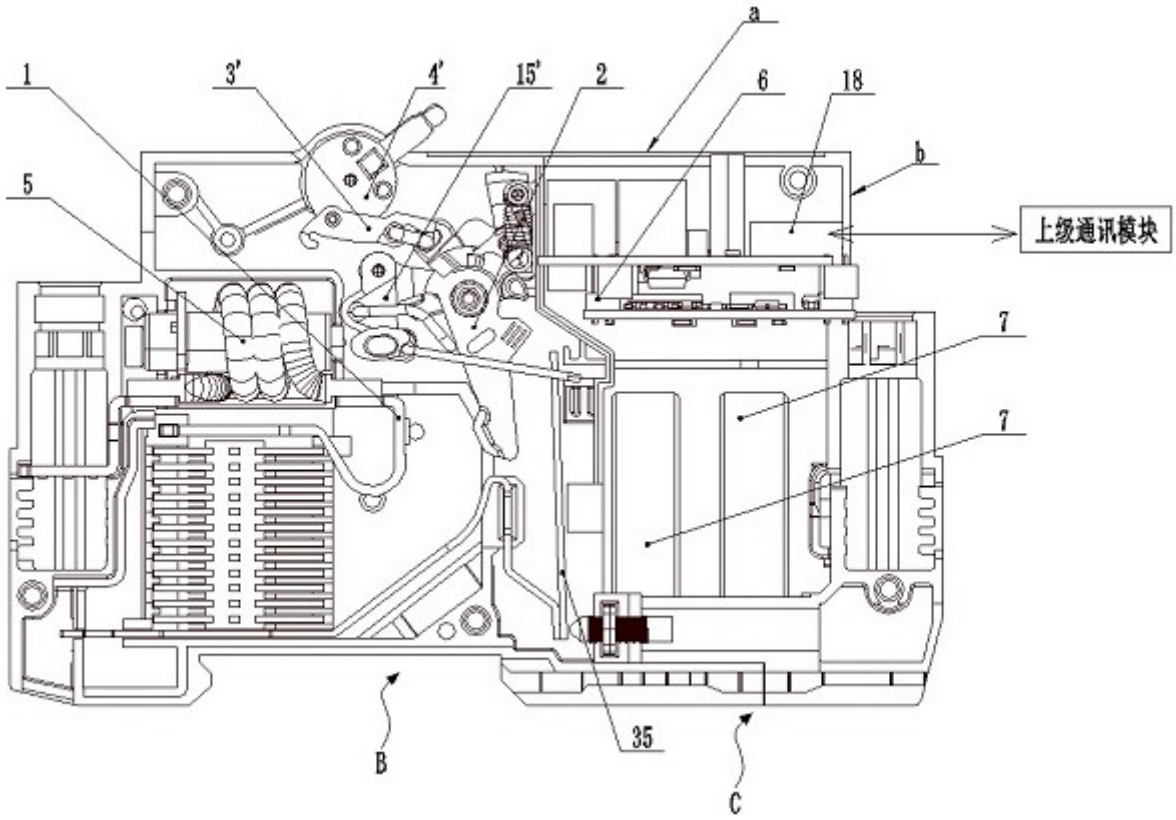


图1

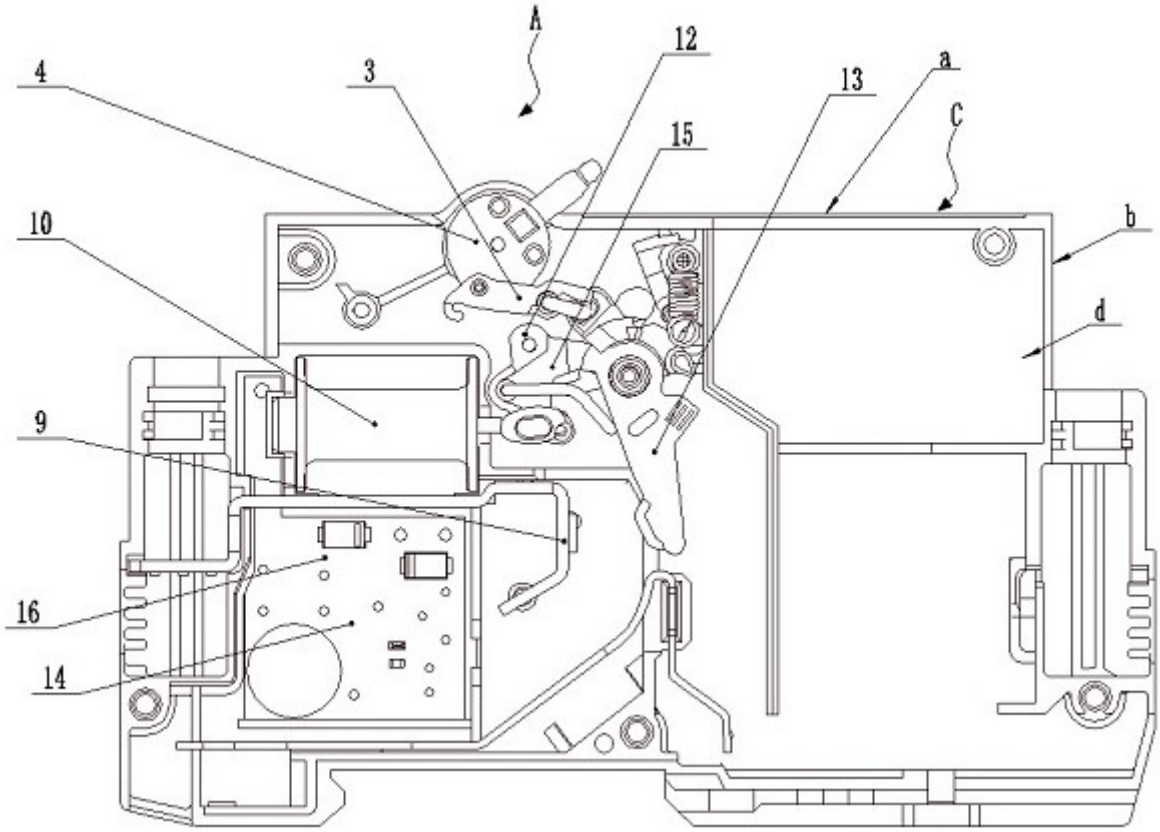


图2

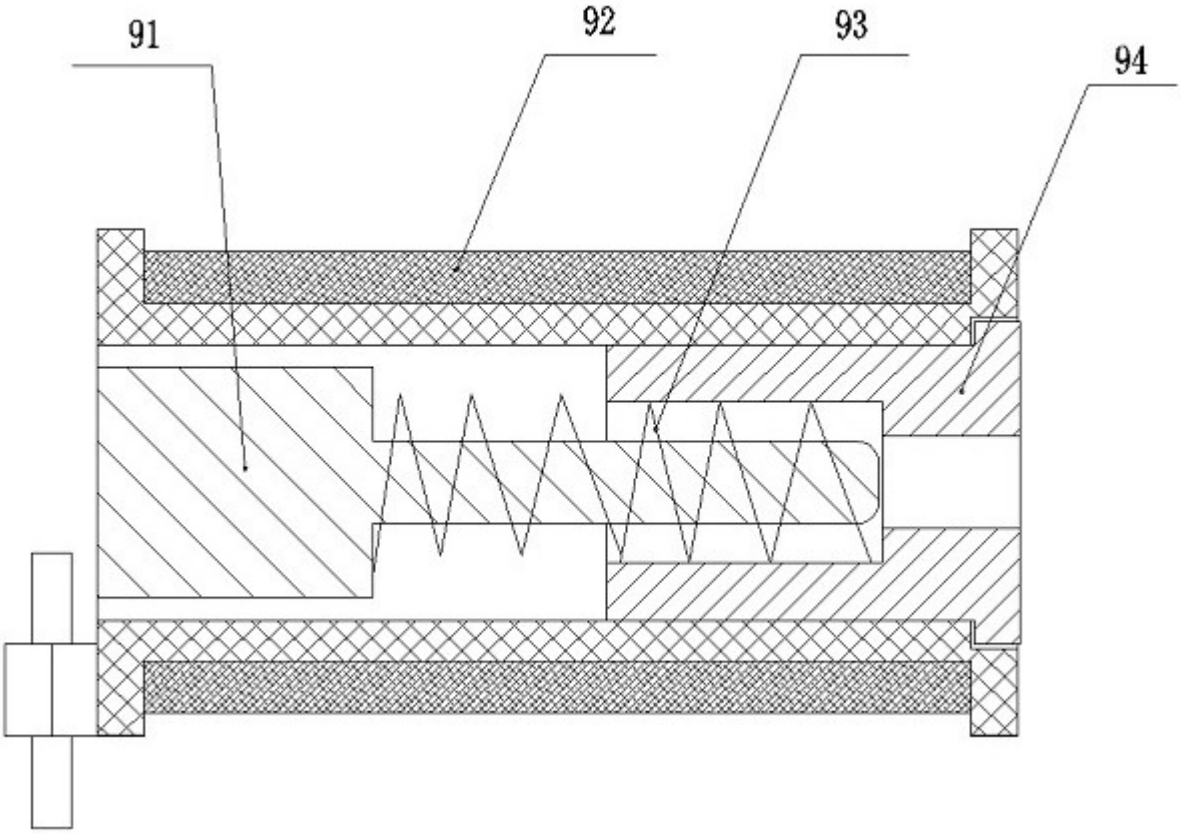


图3

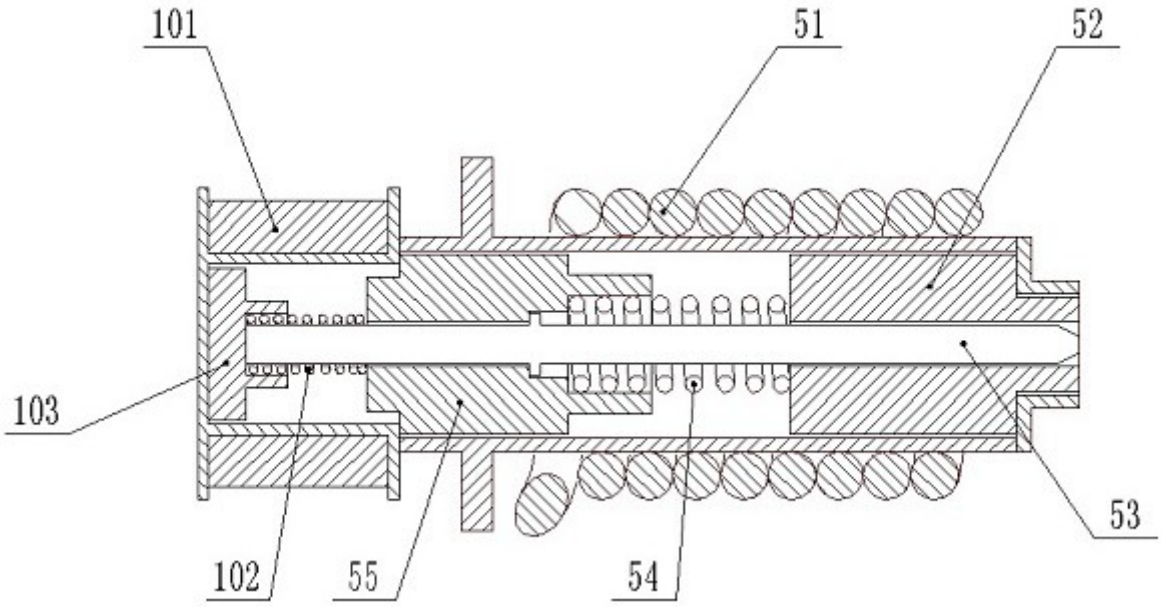


图4

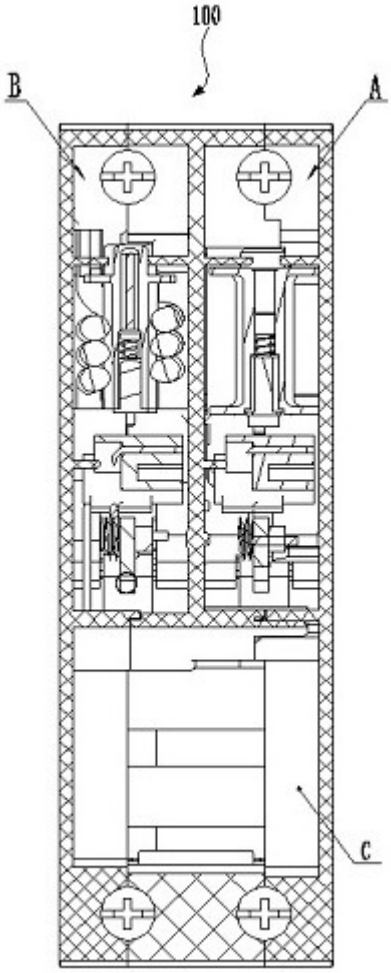


图5

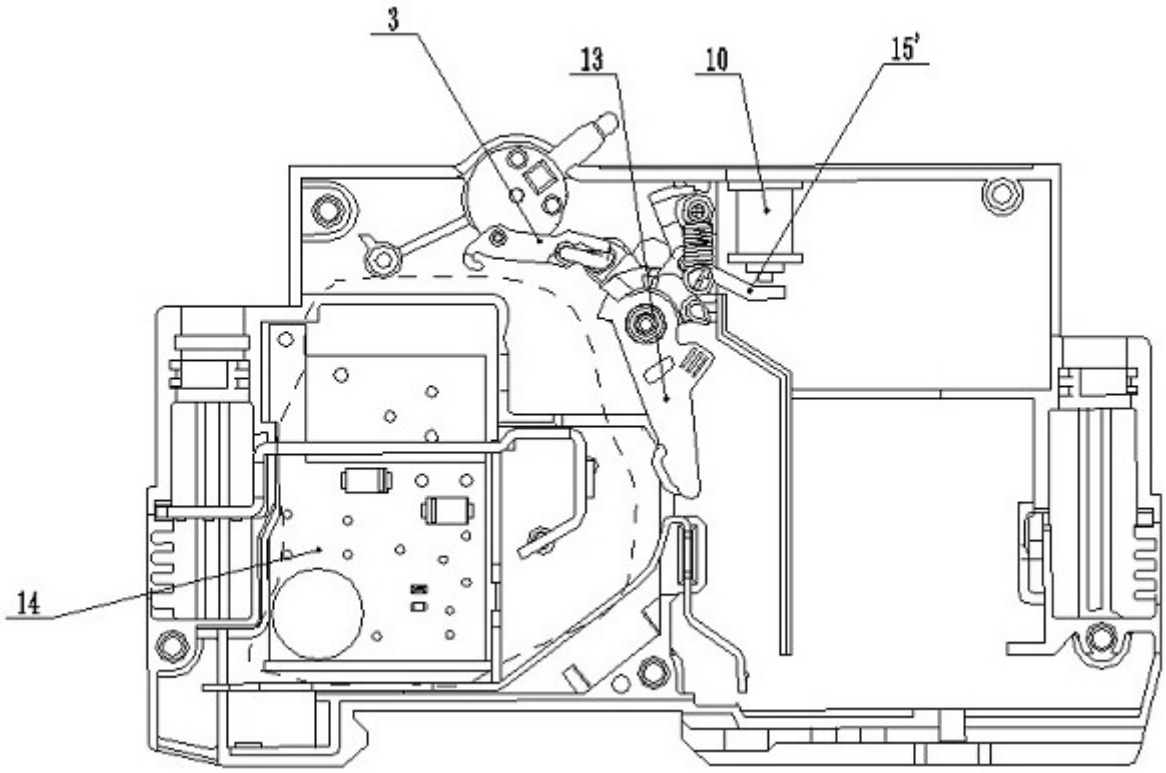


图6

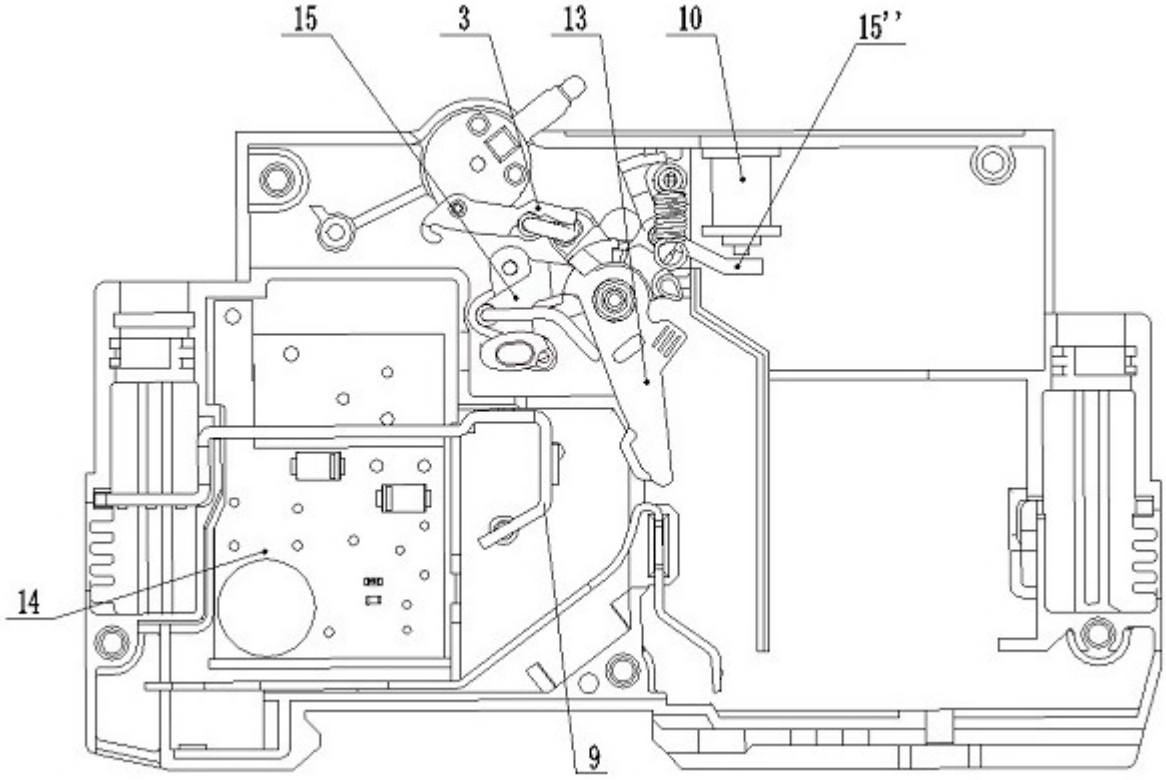


图7

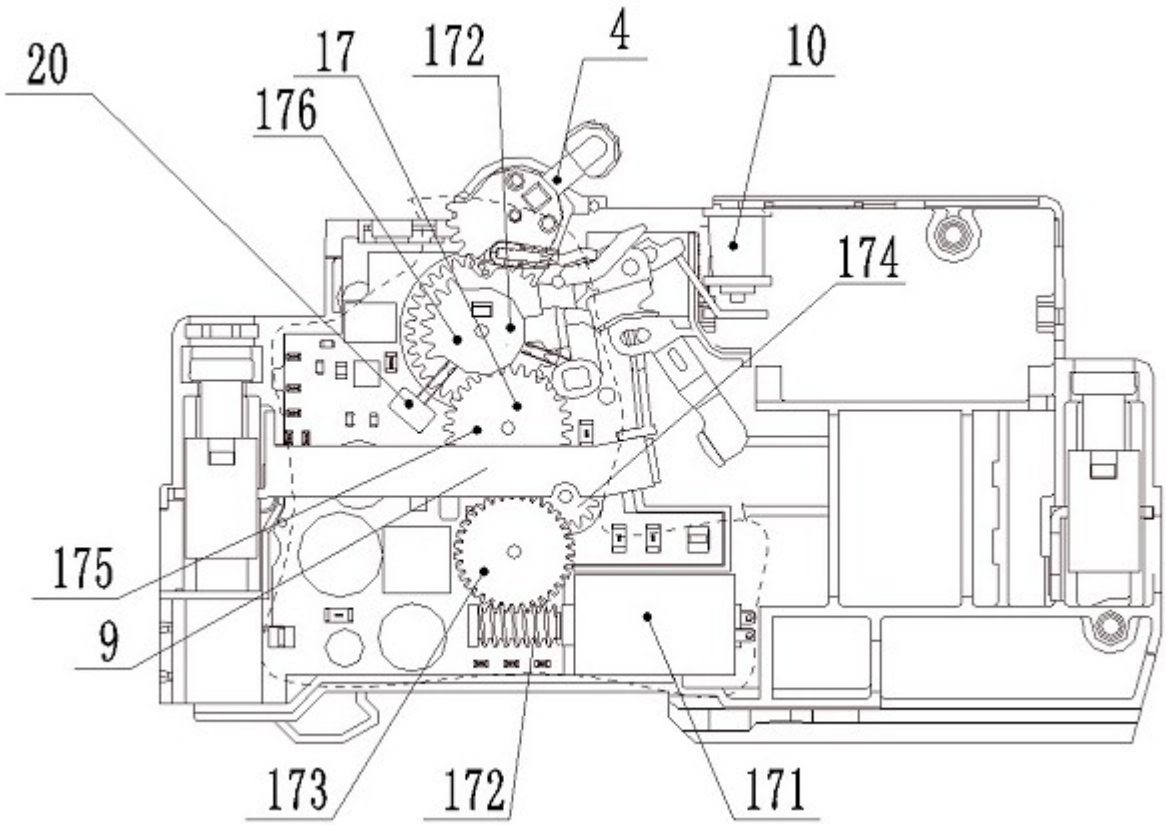


图8

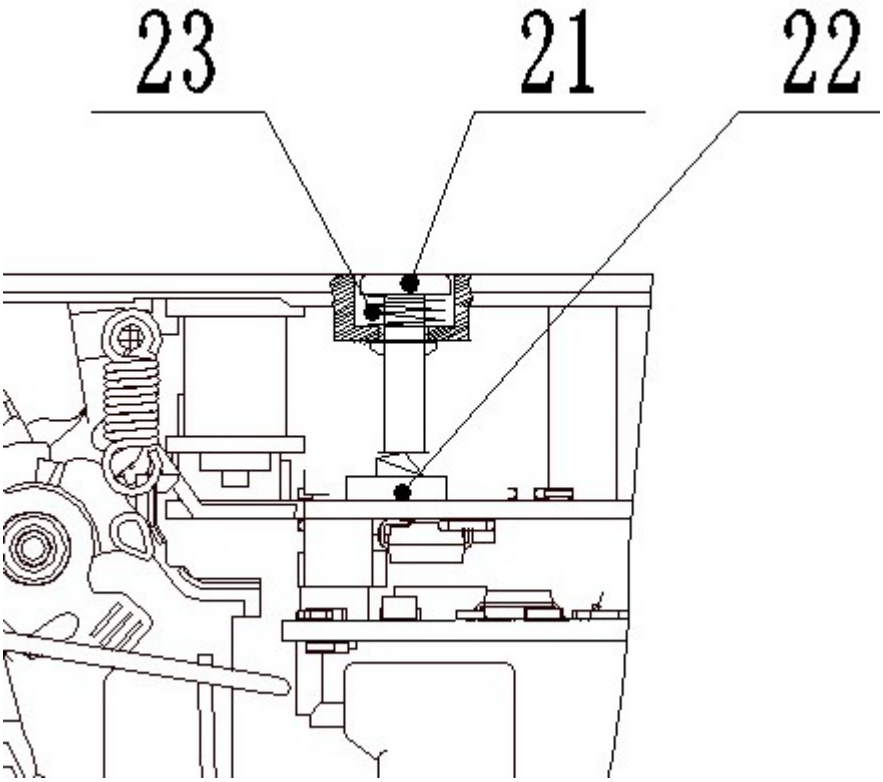


图9

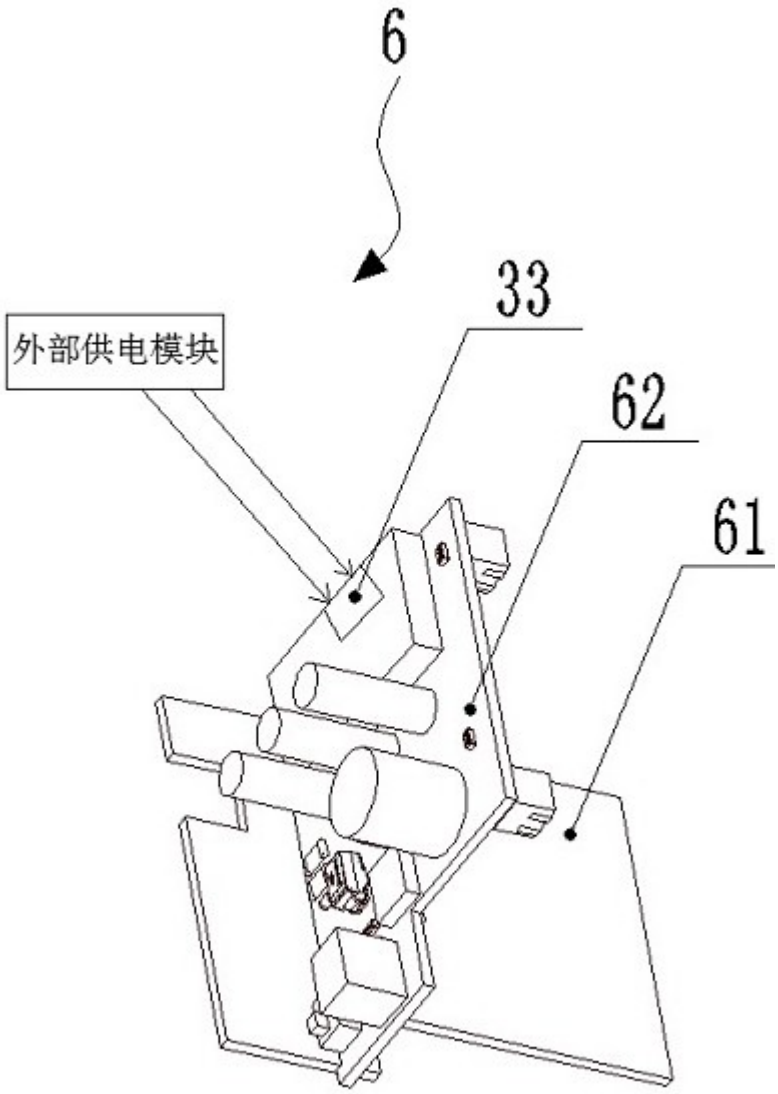


图10

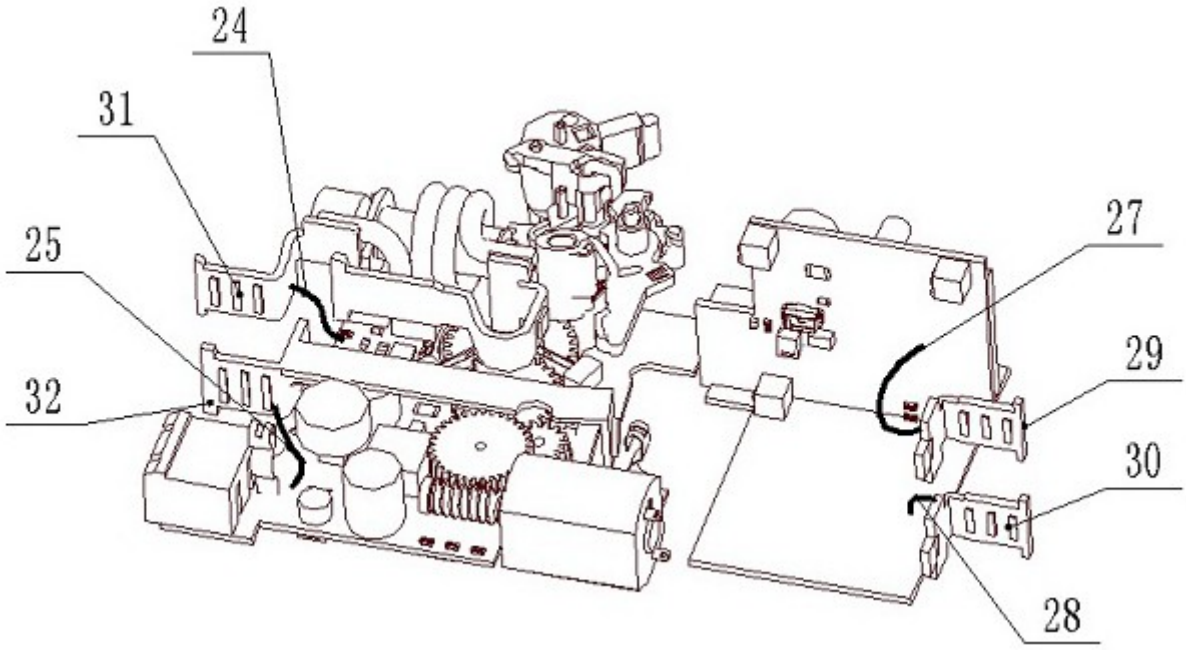


图11

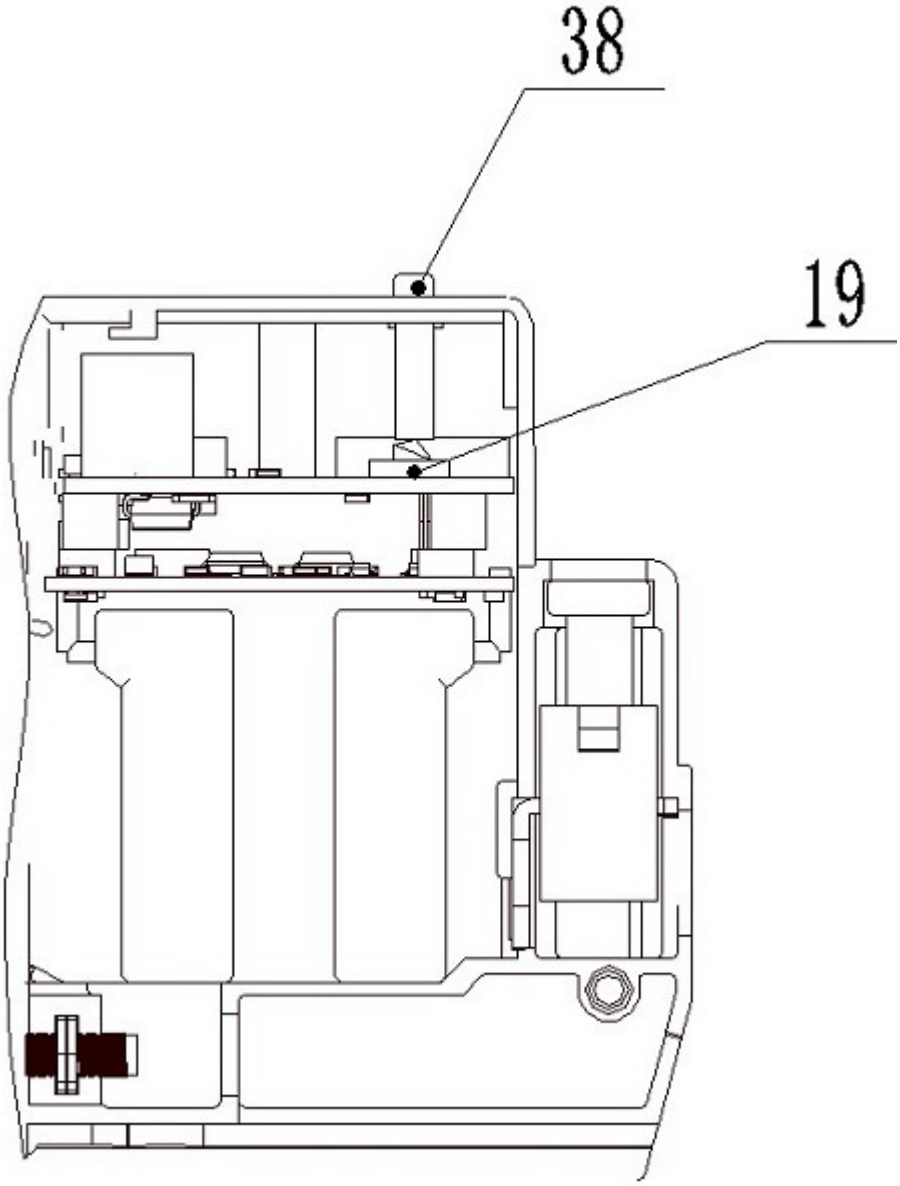


图12

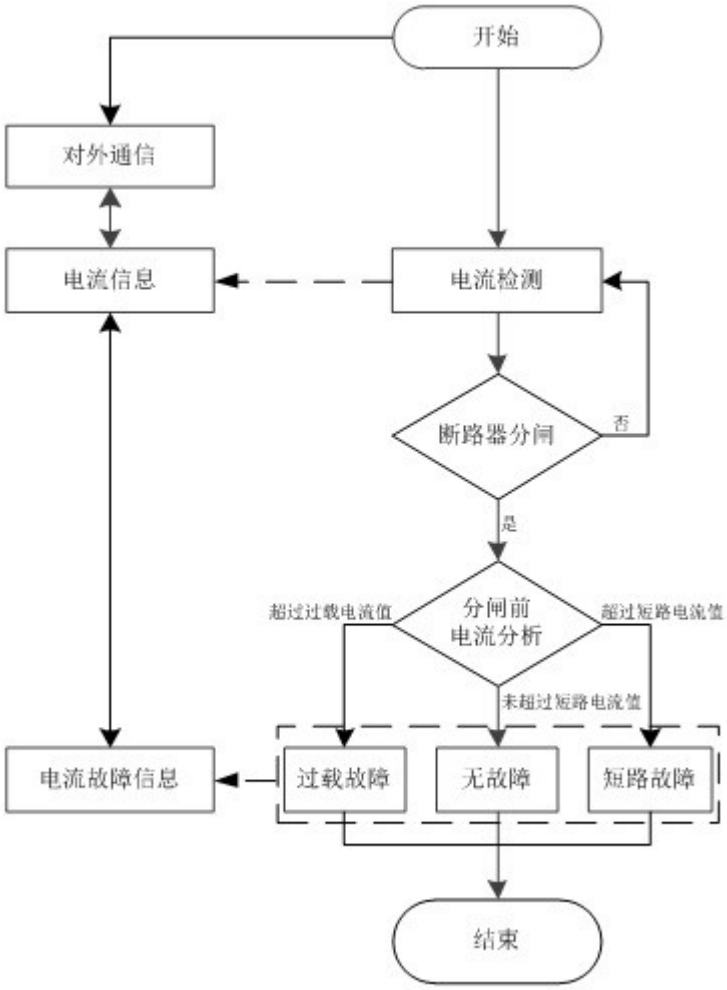

开始
对外通信
电流信息
电流检测
断路器分闸
否
是
分闸前
电流分析
超过过载电流值
超过短路电流值
未超过短路电流值
电流故障信息
过载故障
无故障
短路故障
结束

图13

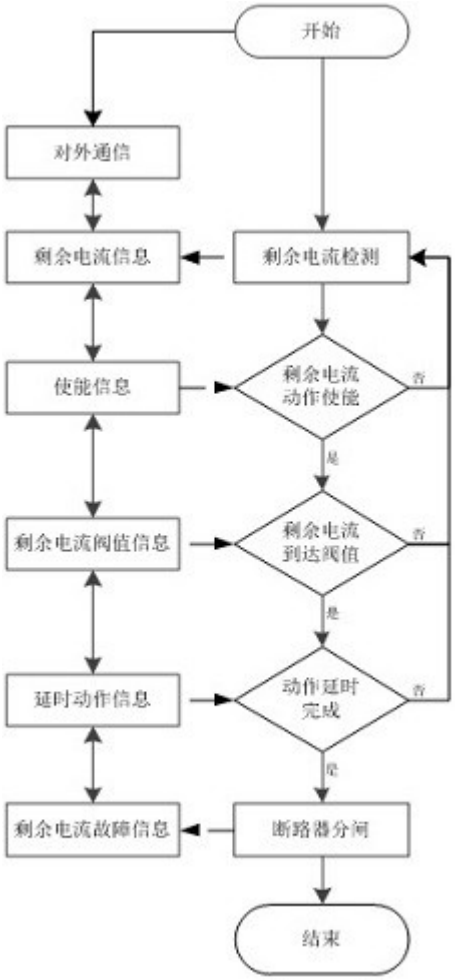

开始
对外通信
剩余电流信息
剩余电流检测
使能信息
剩余电流
动作使能
否
是
剩余电流阀值信息
剩余电流
到达阀值
否
是
延时动作信息
动作延时
完成
否
是
剩余电流故障信息
断路器分闸
结束

图14