



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113539758 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 22

(21) 申请号 202010306968.2

H01H 71/44 (2006.01)

(22) 申请日 2020.04.17

H01H 71/52 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01H 71/04 (2006.01)

申请公布号 CN 113539758 A

H01H 71/70 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.10.22

(56) 对比文件

(73) 专利权人 浙江正泰电器股份有限公司

CN 107749382 A, 2018.03.02

地址 325603 浙江省乐清市北白象镇正泰
工业园区正泰路1号

CN 109286171 A, 2019.01.29

CN 110473746 A, 2019.11.19

CN 207303009 U, 2018.05.01

(72) 发明人 蒲韬 应威 卢科军 杨文勇
张威

审查员 刘彩凤

(74) 专利代理机构 北京卓言知识产权代理事务
所(普通合伙) 11365

专利代理师 王弗智 龚清媛

(51) Int. Cl.

H01H 71/10 (2006.01)

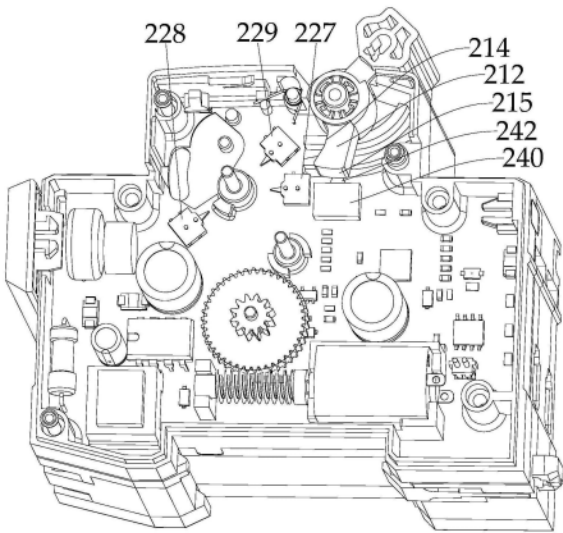
权利要求书2页 说明书10页 附图13页

(54) 发明名称

断路器的自动合闸模块

(57) 摘要

一种断路器的自动合闸模块,其包括辅助壳体以及分别安装在辅助壳体内的辅助手柄、控制板和驱动机构,辅助手柄用于与断路器单元的操作手柄联动连接,在辅助壳体内设有与辅助手柄配合的分闸状态监测机构,所述的控制板上设有控制单元,分闸状态监测机构和驱动机构分别与控制板的控制单元连接,断路器单元跳闸时通过操作手柄带动辅助手柄触发分闸状态监测机构,控制单元在收到分闸状态监测机构传送的断路器分闸信号后,控制驱动机构推动辅助手柄带动操作手柄使断路器单元合闸,在线路的暂时性故障解除后自动合闸断路器单元,及时恢复电力系统供电,保证电力系统供电的可靠性。



1. 一种断路器的自动合闸模块,其特征在于:包括辅助壳体以及分别安装在辅助壳体内部的辅助手柄(210)、控制板(220)和驱动机构,辅助手柄(210)用于与断路器单元(100)的操作手柄(110)联动连接,在辅助壳体内设有与辅助手柄(210)配合的分闸状态监测机构(240),所述的控制板(220)上设有控制单元,分闸状态监测机构(240)和驱动机构分别与控制板(220)的控制单元连接,断路器单元(100)跳闸时通过操作手柄(110)带动辅助手柄(210)触发分闸状态监测机构(240),控制单元在收到分闸状态监测机构(240)传送的断路器分闸信号后,控制驱动机构推动辅助手柄(210)带动操作手柄(110)使断路器单元(100)合闸;

还包括取电机构(500)和用于遮挡取电机构(500)的罩壳(550),所述自动合闸模块拼装在断路器单元(100)一侧,所述取电机构(500)包括与断路器单元(100)的接线机构(700)电连接的取电片(510)、与控制板(220)电连接的送电机构和连接在取电片(510)与送电机构之间的连接机构,所述接线机构(700)包括接线座(720)和接线螺钉(710),所述取电片(510)成U型结构,U型结构的取电片(510)套在接线螺钉(710)的螺杆(711)两侧后,旋拧接线螺钉(710)的螺帽(712)将取电片(510)压紧在接线座(720)上。

2. 根据权利要求1所述的断路器的自动合闸模块,其特征在于:所述的自动合闸模块还设有模式转换机构,所述模式转换机构与控制板(220)的控制单元连接,用于设置自动合闸模块为手动模式或者自动模式,如果模式转换机构被设置为手动模式,则控制单元不会自动控制驱动机构使断路器单元(100)合闸;如果模式转换机构被设置为自动模式,则分闸状态监测机构(240)检测到断路器处于分闸状态,在延时一定延时时间 t_1 后,控制单元自动控制驱动机构推动辅助手柄(210)带动操作手柄(110)使断路器单元(100)合闸。

3. 根据权利要求2所述的断路器的自动合闸模块,其特征在于:所述的自动合闸模块的模式转换机构为自动模式下,还设有自锁状态,所述的控制单元在一定故障监测时间 t_2 内,通过分闸状态监测机构(240)检测到断路器 m 次从合闸状态转换到分闸状态则进入自锁状态,不再自动使断路器单元(100)合闸,所述的 m 大于1。

4. 根据权利要求3所述的断路器的自动合闸模块,其特征在于:当自动合闸模块进入自锁状态后,控制单元通过分闸状态监测机构(240)监测到断路器从分闸状态转换到合闸状态,且合闸状态至少持续一定自锁恢复时间 t_3 后,自动合闸模块解除自锁状态。

5. 根据权利要求3所述的断路器的自动合闸模块,其特征在于:所述控制单元每次通过分闸状态监测机构(240)检测到断路器从合闸状态转换到分闸状态后,存储每次的分闸时间记录;

控制单元获取模式转换机构的状态,如果为手动模式则不自动执行合闸操作;

如果为自动模式,则读取最近 m 条的分闸时间记录,将最近第一条分闸时间与最近第 m 条的分闸的时间差与故障监测时间 t_2 比较,如果分闸时间差大于等于故障监测时间 t_2 ,则控制单元等待延时时间 t_1 后,自动控制驱动机构推动辅助手柄(210)带动操作手柄(110)使断路器单元(100)合闸,如果分闸时间差小于故障监测时间 t_2 ,则进入自锁状态,不再自动使断路器单元(100)合闸。

6. 根据权利要求1所述的断路器的自动合闸模块,其特征在于:所述辅助手柄(210)包括枢转部(211)以及分别设置在枢转部(211)两端的驱动部(212)和联动部(213),联动部(213)经过联动件(211)与断路器单元(100)的操作手柄(110)连接,驱动部(212)的顶端与

枢转部(211)连接,驱动部(212)的底端与分闸状态监测机构(240)配合,驱动部(212)的侧面与驱动机构配合。

7. 根据权利要求6所述的断路器的自动合闸模块,其特征在于:所述分闸状态监测机构(240)为安装在控制板(220)上的微动开关,微动开关的顶端设有伸到驱动部(212)转动路径上的拨杆(242);或者,所述分闸状态监测机构(240)包括与控制板(220)垂直连接的线路板(241),以及安装在线路板(241)侧面上的微动开关,线路板(241)与驱动部(212)底端的端面相对设置,微动开关设置在线路板(241)与驱动部(212)底端的端面之间。

8. 根据权利要求1所述的断路器的自动合闸模块,其特征在于:所述驱动机构包括与控制板(220)的控制单元连接的电动机(221),与电动机(221)连接的螺杆(222)、与螺杆(222)啮合的第一齿轮(223)、与第一齿轮(223)啮合的第二齿轮(224)、与第二齿轮(224)啮合的第三齿轮(225)和与第三齿轮(225)偏心处铰接的连杆(226),通过连杆(226)推动辅助手柄(210)带动操作手柄(110)使断路器单元(100)合闸。

9. 根据权利要求8所述的断路器的自动合闸模块,其特征在于:所述第三齿轮(225)的四周设有分别与第三齿轮(225)配合的初始位检测机构(227)和合闸位检测机构(228),初始位检测机构(227)和合闸位检测机构(228)分别与控制板(220)的控制单元连接,第三齿轮(225)的侧面设有分别与初始位检测机构(227)和合闸位检测机构(228)配合的驱动凸台(2280),初始位检测机构(227)和合闸位检测机构(228)分别伸到驱动凸台(2280)的旋转路径上配合。

10. 根据权利要求9所述的断路器的自动合闸模块,其特征在于:辅助模块(200)内还设有与断路器单元(100)连接的脱扣件,以及与脱扣件配合的脱扣检测机构(229),在第三齿轮(225)上设有与脱扣件配合的脱扣凸台(2290),驱动第三齿轮(225)反向转动推动脱扣件,使脱扣件带动断路器单元(100)跳闸;所述初始位检测机构(227)、合闸位检测机构(228)和脱扣检测机构(229)分别为微动开关,合闸位检测机构(228)和分闸状态监测机构(240)相对设置在初始位检测机构(227)的两侧,脱扣检测机构(229)设置在初始位检测机构(227)的上方;所述初始位检测机构(227)、合闸位检测机构(228)和脱扣检测机构(229)设置在控制板(220)一侧的侧面,分闸状态监测机构(240)设置在控制板(220)另一侧的侧面;所述接线座(720)包括接线板(722)和可移动的接线框(721),接线板(722)的一端插入到接线框(721)内用于固定导线,接线板(722)另一端位于接线框(721)外用于固定取电片(510),接线螺钉(710)穿过位于接线框(721)外侧的接线板(722)后与接线框(721)螺纹连接,旋转接线螺钉(710)能够带动接线板(722)与接线框(721)相互靠近移动,使接线框(721)和接线螺钉(710)分别将导线和取电片(510)压紧在接线板(722)的两端。

断路器的自动合闸模块

技术领域

[0001] 本发明涉及低压电器领域,特别是涉及一种断路器的自动合闸模块。

背景技术

[0002] 断路器是电器工业的重要组成部分,当电路工作正常时,断路器可以闭合和断开电路,当电路出现故障时,断路器又可以自动将电路切断,避免因为电路故障危及工作人员的安全和设备的正常运行。根据我国电网智能化的需求,在一些工作场合需要断路器具有远程操控功能,因此具备自动合闸功能的小型断路器或漏电断路器(RCBO、RCCB)应运而生,将电操模块与断路器单元组合使用,在线路故障排除后可以通过电操模块驱动断路器重合闸等远程操控功能。

[0003] 虽然现有的辅助模块可以远程合闸断路器,但是需要在线路故障解除后通过人工操作合闸,无法自动合闸断路器,雷击和风害等线路故障在大多数情况下都是暂时性的,断路器跳闸后线路的绝缘性能(绝缘子和空气间隙)能快速得到恢复,如果在线路恢复后不能自动合闸断路器,则需要人工操作下远程进行合闸,会导致电力系统供电的可靠性受到影响。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种结构简单、可靠性高的断路器的自动合闸模块。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0006] 一种断路器的自动合闸模块,其包括辅助壳体以及分别安装在辅助壳体内部的辅助手柄、控制板和驱动机构,辅助手柄用于与断路器单元的操作手柄联动连接,在辅助壳体内设有与辅助手柄配合的分闸状态监测机构,所述的控制板上设有控制单元,分闸状态监测机构和驱动机构分别与控制板的控制单元连接,断路器单元跳闸时通过操作手柄带动辅助手柄触发分闸状态监测机构,控制单元在收到分闸状态监测机构传送的断路器分闸信号后,控制驱动机构推动辅助手柄带动操作手柄使断路器单元合闸。

[0007] 优选的,所述的自动合闸模块还设有模式转换机构,所述模式转换机构与控制板的控制单元连接,用于设置自动合闸模块为手动模式或者自动模式,如果模式转换机构被设置为手动模式,则控制单元不会自动控制驱动机构使断路器单元合闸;如果模式转换机构被设置为自动模式,则分闸状态监测机构检测到断路器处于分闸状态,在延时一定延长时间 t_1 后,控制单元自动控制驱动机构推动辅助手柄带动操作手柄使断路器单元合闸。

[0008] 优选的,所述的自动合闸模块的模式转换机构为自动模式下,还设有自锁状态,所述的控制单元在一定故障监测时间 t_2 内,通过分闸状态监测机构检测到断路器 m 次从合闸状态转换到分闸状态则进入自锁状态,不再自动使断路器单元合闸,所述的 m 大于1。

[0009] 优选的,当自动合闸模块进入自锁状态后,控制单元通过分闸状态监测机构监测到断路器从分闸状态转换到合闸状态,且合闸状态至少持续一定自锁恢复时间 t_3 后,自动

合闸模块解除自锁状态。

[0010] 优选的,所述控制单元每次通过分闸状态监测机构检测到断路器从合闸状态转换到分闸状态后,存储每次的分闸时间记录;

[0011] 控制单元获取模式转换机构的状态,如果为手动模式则不自动执行合闸操作;

[0012] 如果为自动模式,则读取最近 m 条的分闸时间记录,将最近第一条分闸时间与最近第 m 条的分闸的时间差与故障监测时间 t_2 比较,如果分闸时间差大于等于故障监测时间 t_2 ,则控制单元等待延时时间 t_1 后,自动控制驱动机构推动辅助手柄带动操作手柄使断路器单元合闸,如果分闸时间差小于故障监测时间 t_2 ,则进入自锁状态,不再自动使断路器单元合闸。

[0013] 优选的,所述辅助手柄包括枢转部以及分别设置在枢转部两端的驱动部和联动部,联动部经过联动件与断路器单元的操作手柄连接,驱动部的顶端与枢转部连接,驱动部的底端与分闸状态监测机构配合,驱动部的侧面与驱动机构配合。

[0014] 优选的,所述分闸状态监测机构为安装在控制板上的微动开关,微动开关的顶端设有伸到驱动部转动路径上的拨杆;或者,所述分闸状态监测机构包括与控制板垂直连接的线路板,以及安装在线路板侧面上的微动开关,线路板与驱动部底端的端面相对设置,微动开关设置在线路板与驱动部底端的端面之间。

[0015] 优选的,所述驱动机构包括与控制板的控制单元连接的电动机,与电动机连接的螺杆、与螺杆啮合的第一齿轮、与第一齿轮啮合的第二齿轮、与第二齿轮啮合的第三齿轮和与第三齿轮偏心处铰接的连杆,通过连杆推动辅助手柄带动操作手柄使断路器单元合闸。

[0016] 优选的,所述第三齿轮的四周设有分别与第三齿轮配合的初始位检测机构和合闸位检测机构,初始位检测机构和合闸位检测机构分别与控制板的控制单元连接,第三齿轮的侧面设有分别与初始位检测机构和合闸位检测机构配合的驱动凸台,初始位检测机构和合闸位检测机构分别伸到驱动凸台的旋转路径上配合。

[0017] 优选的,所述辅助模块内还设有与断路器单元连接的脱扣件,以及与脱扣件配合的脱扣检测机构,在第三齿轮上设有与脱扣件配合的脱扣凸台,驱动第三齿轮反向转动推动脱扣件,使脱扣件带动断路器单元跳闸。

[0018] 优选的,所述初始位检测机构、合闸位检测机构和脱扣检测机构分别为微动开关,合闸位检测机构和分闸状态监测机构相对设置在初始位检测机构的两侧,脱扣检测机构设置初始位检测机构的上方;所述初始位检测机构、合闸位检测机构和脱扣检测机构设置控制板一侧的侧面,分闸状态监测机构设置控制板另一侧的侧面。

[0019] 本发明的断路器的自动合闸模块,在自动合闸模块内设置分闸状态监测机构,分闸状态监测机构与辅助手柄的分闸位置或合闸位置对应,通过分闸状态监测机构检测断路器单元是否处于分闸状态,当检测到断路器单元处于分闸状态后,控制驱动机构能够稍微延时后使断路器单元自动再次合闸,使得在线路的暂时性故障解除后自动合闸断路器单元,及时恢复电力系统供电,保证电力系统供电的可靠性。

附图说明

[0020] 图1是本发明实施例断路器的结构示意图;

[0021] 图2是本发明实施例取电机构的分解图;

- [0022] 图3是本发明取电机构的实施例一；
- [0023] 图4是本发明取电机构的实施例二；
- [0024] 图5是本发明实施例取电机构与接线机构的配合示意图；
- [0025] 图6是本发明实施例取电机构与接线机构的另一配合示意图；
- [0026] 图7是本发明实施例罩壳的结构示意图；
- [0027] 图8是本发明实施例罩壳与第二壳体的配合示意图；
- [0028] 图9是本发明实施例锁紧机构装配后的结构示意图；
- [0029] 图10是本发明实施例锁紧机构的装配示意图；
- [0030] 图11是本发明实施例第二壳体的结构示意图；
- [0031] 图12是本发明实施例锁紧机构结构示意图；
- [0032] 图13是本发明实施例锁紧机构与第一壳体和第二壳体的配合示意图；
- [0033] 图14是本发明实施例锁紧机构与第二壳体的配合示意图；
- [0034] 图15是本发明实施例电操模块的结构示意图；
- [0035] 图16是本发明实施例自动合闸模块的辅助手柄的动作过程；
- [0036] 图17是本发明实施例自动合闸模块在隐藏控制板后的结构示意图；
- [0037] 图18是本发明实施例控制板的结构示意图。

具体实施方式

[0038] 以下结合附图1至18给出的实施例,进一步说明本发明的断路器的自动合闸模块的具体实施方式。本发明的断路器的自动合闸模块不限于以下实施例的描述。

[0039] 如图1-2所示,本发明的断路器包括断路器单元100以及设置在断路器单元100一侧的辅助模块200,断路器单元100包括第一壳体300以及设置在第一壳体300内的接线机构700,接线机构700包括接线座720以及与接线座720螺纹连接的接线螺钉710,辅助模块200包括第二壳体400以及分别设置在第二壳体400内的控制板220和执行机构,第一壳体300与第二壳体400之间通过连接结构固定,在第一壳体300和第二壳体400的一端设有取电机构500,辅助模块200的控制板220通过取电机构500从断路器单元100的接线机构700取电。

[0040] 如图5-6所示,所述取电机构500包括与断路器单元100的接线机构700电连接的取电片510、与辅助模块200的控制板220电连接的送电机构和连接在取电片510与送电机构之间的连接机构,所述取电片510成U型结构,U型结构的取电片510套在接线螺钉710的螺杆711两侧后,旋拧接线螺钉710的螺帽712将取电片510压紧在接线座720上。

[0041] 本发明的断路器的取电结构,通过U型结构的取电片510套在接线螺钉710的螺杆711的两侧,不仅能够避免在旋拧接线螺钉710时带动取电片510扭转,保证取电片510与接线机构700可靠连接,而且U型结构的取电片510与接线机构700接触面积更大,接触电阻也更小。

[0042] 进一步,还包括用于遮挡取电机构500的罩壳550,罩壳550的一端设有与第一壳体300连接的第一安装卡扣551,罩壳550的另一端设有与第二壳体400连接的第二安装卡扣552,第二壳体400上设有与送电机构对应的送电孔560,送电孔560的一侧用于避让送电机构,送电孔560的另一侧与第二安装卡扣552限位配合。

[0043] 如图12-14所示,本发明的断路器的连接结构用于连接断路器单元100的第一壳体

300与辅助模块200的第二壳体400之间,连接结构包括锁紧机构600(图10),锁紧机构600包括与第一壳体300配合的扣板620、与第二壳体400配合的第一锁紧卡扣610和连接在第一锁紧卡扣610与扣板620之间的连接板630,在第二壳体400和第一壳体300上分别设有第一锁紧孔410和插孔310,锁紧机构600的第一锁紧卡扣610能够插入到第一锁紧孔410中与第二壳体400固定,扣板620能够插入到插孔310内将第一壳体300压紧在第二壳体400上。

[0044] 本发明的断路器的连接结构,锁紧机构600通过第一锁紧卡扣610插入到第一锁紧孔410中与第二壳体400固定,扣板620插入到插孔310内将第一壳体300压紧在第二壳体400上,能够避免第一壳体300或第二壳体400通过过多的卡扣结构直接连接,不仅连接可靠、装卸方便,而且通用性高,能够适用于不同尺寸的断路器壳体。

[0045] 图1-8示出了本发明断路器的取电结构的优选实施例,本实施例的断路器单元100为漏电保护断路器,辅助模块200为用于驱动断路器单元100合闸的电操模块。本发明断路器的取电结构包括用于从断路器单元100的接线机构700中取电并为辅助模块200供电的取电机构500,取电机构500包括与断路器单元100的接线机构700电连接的取电片510、与辅助模块200的控制板220电连接的送电机构和连接在取电片510与送电机构之间的连接机构。

[0046] 如图5-6所示,两个接线机构700的结构基本相同,所述接线机构700包括接线座720和接线螺钉710,接线座720包括接线板722和可移动的接线框721,接线板722的一端插入到接线框721内用于固定导线,接线板722另一端位于接线框721外用于固定取电片510,接线螺钉710穿过位于接线框721外侧的接线板722后与接线框721螺纹连接,旋转接线螺钉710能够带动接线板722与接线框721相互靠近移动,使接线框721和接线螺钉710分别将导线和取电片510压紧在接线板722的两端。

[0047] 具体的,所述接线板722成U型结构,接线板722包括相对设置的上接线部7221和下接线部7222以及连接在上接线部7221与下接线部7222一端之间的侧接线部7223,下接线部7222插入到接线框721的内侧并与接线框721底侧的侧壁相对设置,接线框721靠近接线螺钉710移动时,带动接线框721底侧的侧壁将导线压紧在下接线部7222的底侧固定,上接线部7221位于接线框721的上方,接线螺钉710的螺杆711穿过上接线部7221与接线框721顶侧的侧壁螺纹连接,且接线螺钉710的螺帽712位于上接线部7221远离接线框721的一侧,接线螺钉710靠近接线框721移动时,带动螺帽712将取电片510压紧在上接线部7221的顶侧固定。无论导线531粗细,或者无导线531情况下,扭紧后,螺帽712始终能够与取电片510紧密接触。

[0048] 如图2-3示出本取电机构500的实施例一,本实施例的连接机构为与取电片510连接的线路板530,送电机构为设置在线路板530上的插针(图中未示出)或与线路板530焊接的导线(图中未示出),在线路板530上设有用于安装插针或用于焊接导线531的连接孔531,插针和导线531的一端先穿过连接孔531后再焊接到线路板530上,送电机构为导线531时,导线531的另一端与辅助模块200的控制板220焊接,送电机构为插针时,在控制板220上设置与插针配合的插插座。本实施例优选采用插针的方式,取电机构500一次性插装实现与接线机构700以及辅助模块200的线路板的连接。

[0049] 进一步,所述取电片510包括两个并列设置的取电臂511,以及连接在两个取电臂511一端之间的连接臂512,连接臂512在相对于两个取电臂511的另一侧设有两个固定臂513,线路板530上设有两个分别与固定臂513对应的固定孔5130,两个固定臂513穿过固定

孔5130(图8)后与线路板530焊接。取电片510通过两个固定臂513分别与线路板530焊接,不仅具有连接方便和连接可靠的特点,而且防止取电片510出现断裂的问题,减少返厂维修的出现。

[0050] 如图4-5示出本取电机构500的实施例二,本实施例的送电机构为插接头520,连接机构为连接在插接头520与取电片510之间的导线531,在辅助模块200的控制板220上设有与插接头520配合的插座540,辅助模块200的第二壳体400上设有用于避让插接头520的送电孔560。当然,插接头520也可以直接通过导线与断路器单元100的接线机构700连接,都属于本发明的保护范围。

[0051] 如图7-8示出罩壳550的优选实施例,所述罩壳550一端的顶角设有与第一壳体300连接的第一安装卡扣551,第一壳体300上设有与第二安装卡扣551连接的第一安装卡槽555(图2),罩壳550的另一端设有与第二壳体400连接的第二安装卡扣552,罩壳550对应在第二安装卡扣552与送电机构之间设有挡板554,第二壳体400上设有与送电机构对应的送电孔560,挡板554能够穿过送电孔560插入到第二壳体400内。通过第二壳体400通过送电孔560内设置的第二安装凸台553不仅能够更可靠地通过第二安装卡扣552与罩壳550固定,而且挡板554插入送电孔560还可以起到防尘和绝缘的作用。

[0052] 进一步,所述第一安装卡扣551成U字形结构,第一安装卡扣551包括两个相对设置的支撑件810,两个支撑件810的一端分别与罩壳550连接,两个支撑件810的另一端在相互远离的侧面分别设有成倒勾结构的卡爪820,送电孔560的一侧用于避让送电机构,第二壳体400的内壁对应在送电孔560的另一侧设有两个卡合凸台830,两个卡合凸台830相对设置在送电孔560的两侧,第一安装卡扣551的两个支撑件810能够从两个卡合凸台830之间穿过,使两个支撑件810外侧的卡爪820分别卡在卡合凸台830内侧的端面上。U字形结构的第一安装卡扣551不仅连接后更可靠,而且安装和拆卸时两侧受力均匀,不容易出现断裂,具有使用寿命长的特点。

[0053] 图9-14示出了本发明断路器的连接结构的优选实施例,本发明的断路器的连接结构用于连接断路器单元100的第一壳体300与辅助模块200的第二壳体400之间。

[0054] 如图10-11所示,本发明断路器的连接结构包括连接在第一壳体300与第二壳体400一端之间的锁紧机构600、连接在第一壳体300与第二壳体400另一端之间的第二锁紧卡扣640,以及连接在第一壳体300与第二壳体400底部之间的第三锁紧卡扣650;

[0055] 第二壳体400和第一壳体300上设有分别与锁紧机构600两端配合的第一锁紧孔410和插孔310,所述的第二锁紧卡扣640和第三锁紧卡扣650分别设置在第二壳体400上,在第一壳体300上设有分别与第二锁紧卡扣640和第三锁紧卡扣650对应的第二锁紧孔320和第三锁紧孔330,第二锁紧卡扣640和第三锁紧卡扣650能够分别卡入第二锁紧孔320和第三锁紧孔330;

[0056] 第一壳体300上的插孔310、第二锁紧孔320和第三锁紧孔330的连线成三角形,第二壳体400上的第一锁紧孔410、第二锁紧卡扣640和第三锁紧卡扣650的连线也成三角形,即锁紧机构600、第二锁紧卡扣640和第三锁紧卡扣650的连线成三角形。

[0057] 本发明断路器的连接结构,通过成三角形结构分布的锁紧机构600、第二锁紧卡扣640和第三锁紧卡扣650,不仅连接固定的效果更可靠,而且装配时可以先装配第二锁紧卡扣640和第三锁紧卡扣650,然后再装配锁紧机构600,拆卸时也可以先拆下锁紧机构600,具

有装配和拆卸难度低的特点。

[0058] 进一步,所述的连接在第一壳体300与第二壳体400底部之间的第三锁紧卡扣650,设置在第二壳体400底部靠近第三锁紧卡扣640的一端,且第三锁紧卡扣650的厚度沿靠近第三锁紧卡扣640的方向逐渐减少,在第三锁紧卡扣650的顶侧形成倾斜设置的卡扣面651。倾斜设置的卡扣面651具有装配导向的作用,防止第二壳体400装配前的方向错误,不仅可以优化装配工艺,便于安装,还可以防止第一壳体300的配合损坏。优选的,所述卡扣面651的中部向顶侧弯曲成倒角结构,可以便于第三锁紧卡扣640与第一壳体300连接,进一步降低装配的难度。

[0059] 进一步,所述辅助模块200还包括与断路器单元100的操作手柄110连接的辅助手柄210,辅助手柄210靠近操作手柄110的一端设有成U型结构的联动件211,联动件211能够套在操作手柄110上限位配合;辅助手柄210的端面对应在联动件211的内侧设有联动轴213,操作手柄110设有与联动轴213配合的联动槽214,联动轴213能够插入到联动槽214内限位。

[0060] 优选的,所述联动轴213的截面为十字形结构,在联动轴213的周向上分别设有限位槽215,操作手柄110的联动槽214内设有与限位槽215限位配合的限位筋。

[0061] 如图7、12所示,所述第一锁紧卡扣610和第一安装卡扣551的结构相同,第一锁紧卡扣610和第一安装卡扣551均成U字形结构。

[0062] 第一锁紧卡扣610包括两个相对设置的支撑件810,两个支撑件810的一端分别与连接板630连接,两个支撑件810的另一端在相互远离的侧面分别设有成倒勾结构的卡爪820,第二壳体400的内壁对应在第一锁紧孔410的两侧分别设有卡合凸台830,第一锁紧卡扣610的两个支撑件810能够从两个卡合凸台830之间穿过,使两个支撑件810外侧的卡爪820分别卡在卡合凸台830内侧的端面上。U字形结构的第一锁紧卡扣610不仅连接后更可靠,而且安装和拆卸时两侧受力均匀,不容易出现断裂,具有使用寿命长的特点。

[0063] 所述断路器单元100包括层叠设置的热磁保护极120和漏电保护极130,热磁保护极120和漏电保护极130的两端分别设有接线机构500,漏电保护极130包括零序电流互感器,以及穿过零序电流互感器的漏电保护主回路导线,漏电保护主回路导线的两端分别通过接线机构500接入线路,热磁保护极120包括相对设置在第一壳体300中的动触头和静触头、与动触头连接的操作机构、与操作机构连接的手柄110,以及与操作机构配合的双金属片和磁通变换器,静触头和动触头分别通过第一壳体300两端的接线机构700接入线路;

[0064] 操作机构包括搭扣配合的锁扣和跳扣,锁扣和跳扣搭扣时,转动操作手柄能够通过操作机构带动动触头与静触头接触并导通线路,实现合闸和分闸,同时为操作机构储能并保持平衡,双金属片、磁通变换器和零序电流互感器分别在线路出现过载、短路和和漏电故障时驱动锁扣与跳扣解扣,操作机构失去平衡后释能并带动静触头与动触头分开,实现跳闸以保护线路,当短路或过载故障消失后,需要操作手柄110带动锁扣与跳扣重新再扣实现重合闸,否则操作手柄110无法驱动操作机构合闸,操作机构也无法回复至储能下的平衡状态,下次线路故障时才可以有效保护;

[0065] 所述辅助模块200包括控制板220、执行机构和与断路器单元100连接的辅助手柄210,控制板220能够在远程控制下驱动执行机构动作,执行机构带动辅助手柄210动作,辅助手柄210带动断路器单元100的操作手柄130合闸,使锁扣与跳扣再扣,可以避免人工到现

场手工合闸。可以理解的是,所述断路器单元100可以包括多个分别接入不同相线的热磁保护极120,断路器单元100也可以仅具有过载、短路和和漏电保护中的任一保护功能,或其中两个保护功能。此外,断路器单元100的重合闸和再扣是同一个动作过程,而且重合闸和再扣时操作手柄110的转动方向相同,区别在于重合闸和再扣时操作手柄110转动的角度可能会稍大一点,使跳扣能够转动到锁扣的上方,便于松开操作手柄110时跳扣能够搭接在锁扣上,所以电操模块除了重合闸功能外,也可以起到合闸的作用,都属于本发明的保护范围。

[0066] 如图15-16所述,本发明的断路器的自动合闸模块,自动合闸模块拼装在断路器单元100一侧,自动合闸模块包括辅助壳体以及分别安装在辅助壳体内部的辅助手柄210、控制板220和驱动机构,辅助手柄210用于与断路器单元100的操作手柄110联动连接,在辅助壳体内设有与辅助手柄210配合的分闸状态监测机构240,分闸状态监测机构240和驱动机构分别与控制板220连接,断路器单元100跳闸时通过操作手柄110带动辅助手柄210触发分闸状态监测机构240,控制单元在收到分闸状态监测机构240传送的断路器分闸信号后,控制驱动机构推动辅助手柄210带动操作手柄110使断路器单元100合闸。

[0067] 本发明的断路器的自动合闸模块,在自动合闸模块内设置分闸状态监测机构240,分闸状态监测机构240与辅助手柄210的分闸位置或合闸位置对应,通过分闸状态监测机构240检测断路器单元100是否处于分闸状态,当检测到断路器单元100处于分闸状态后,控制驱动机构能够稍微延时后使断路器单元100自动再次合闸,使得在线路的暂时性故障解除后自动合闸断路器单元100,及时恢复电力系统供电,保证电力系统供电的可靠性。

[0068] 本实施例的自动合闸模块无需改造现有的断路器单元,通过辅助模板本身改造就能够获得断路器单元100的动静触头的分合闸状态,所述的分闸状态监测机构240包括与控制单元连接的微动开关,微动开关与辅助手柄210的分闸位置或合闸位置对应,辅助手柄210与断路器单元100的操作手柄110联动,实现同步合闸与分闸,断路器分闸时辅助手柄210随操作手柄110转动到分闸位置,断路器合闸时辅助手柄210随操作手柄110转动到合闸位置。

[0069] 以微动开关与辅助手柄210的分闸位置对应为例,辅助手柄210转动到分闸位置时触发微动开关表示分闸状态,辅助手柄210转动到合闸位置时微动开关未触发表示合闸状态,该微动开关无论触发与否,其状态均会反馈至控制板220的控制单元,从而判定断路器分合闸状态,即所述分闸状态监测机构240能检测断路器的分闸状态和合闸状态。显然,也可以以微动开关未触发表示分闸状态,触发表示合闸状态。微动开关也可以与辅助手柄210的合闸位置对应。

[0070] 一种实施例为,所述的控制板220上设有控制单元,所述的控制单元为控制电路,通过硬件的控制电路与分闸状态监测机构240的微动开关连接,检测断路器单元100的分合闸状态,当断路器单元100处于分闸状态时,驱动驱动机构使断路器合闸。另一种实施例为,所述的控制单元为微控制器MCU,微控制器MCU与分闸状态监测机构240连接,微控制器MCU为单片机或者ARM芯片等微控制器芯片,通过软硬件结合的方式检测断路器单元100的分合闸状态,当断路器单元100处于分闸状态时,驱动驱动机构使断路器合闸。

[0071] 进一步,所述的自动合闸模块还设有模式转换机构,所述模式转换机构与控制板220的控制单元连接,用于设置自动合闸模块为手动模式或者自动模式。所述模式转换机构包括与控制板220的控制单元连接的开关,所述开关可以为微动开关、拨码开关、电子开关

或者机械开关等,例如开关触发表示为自动模式,非触发表示手动模式。如果模式转换机构被设置为手动模式,则自动合闸模块不会自动进行合闸,无论分闸状态监测机构240是否检测到断路器处于分闸状态,控制单元都不会自动控制驱动机构推动辅助手柄210带动操作手柄110使断路器单元100合闸;如果模式转换机构被设置为自动模式,则分闸状态监测机构240检测到断路器处于分闸状态后,在延时一定延时时间 t_1 后,控制单元自动控制驱动机构推动辅助手柄210带动操作手柄110使断路器单元100合闸。

[0072] 这使得本发明的自动合闸模块和断路器单元100拼接而成的断路器,能够应用于要求提供稳定供电的一些场合。例如应用于ETC收费的门架系统,只有ETC门架系统提供稳定的供电,才能使不停车收费系统业务持续在线。当断路器单元100出现故障跳闸处于分闸状态后,大多数情况下,线路故障(如雷击、风害等)是暂时性的,断路器跳闸后线路的绝缘性能(绝缘子和空气间隙)能得到恢复,等待一定延时时间 t_1 , t_1 通常大于2秒,例如10秒后再次重合能成功,这就提高了电力系统供电的可靠性。

[0073] 进一步,为了提高自动合闸模块自动驱动断路器合闸的安全性,避免存在永久性或者需要人为解决的故障,在自动合闸模块自动驱动断路器合闸后又很快又检测到断路器处于分闸状态,重复一定次数 m , m 大于1,例如4次或6次,则自动合闸模块进入自锁状态,不再自动合闸,需人工解除隐患后手动合闸。所述的控制单元在一定故障监测时间 t_2 内,例如60s内,通过分闸状态监测机构240检测到断路器 m 次从合闸状态转换到分闸状态则进入自锁状态,不再自动使断路器单元100合闸, m 大于1。当自动合闸模块进入自锁状态后,控制单元通过分闸状态监测机构240监测到断路器从分闸状态转换到合闸状态,且合闸状态至少持续一定自锁恢复时间 t_3 后,例如持续60s,则自动合闸模块解除自锁状态,恢复对断路器单元100的自动合闸。 m 次、延时时间 t_1 、故障监测时间 t_2 和自锁恢复时间 t_3 预先设置,且可以根据需要进行调整,故障监测时间 t_2 和自锁恢复时间 t_3 可以相同也可以不同。

[0074] 具体的一种实施方式为,控制单元每次通过分闸状态监测机构240检测到断路器从合闸状态转换到分闸状态后,存储每次的分闸时间记录。

[0075] 控制单元获取模式转换机构的状态,如果为手动模式则不自动执行合闸操作;如果为自动模式,则读取最近 m 条的分闸时间记录,将最近第一条分闸时间与最近第 m 条的分闸的时间差与故障监测时间 t_2 比较,如果分闸时间差大于等于故障监测时间 t_2 ,则控制单元等待延时时间 t_1 后,自动控制驱动机构推动辅助手柄210带动操作手柄110使断路器单元100合闸;如果分闸时间差小于故障监测时间 t_2 ,则进入自锁状态。

[0076] 如果分闸时间记录少于 m 条,则控制单元自动控制驱动机构使断路器单元100合闸。

[0077] 当控制单元通过分闸状态监测机构240监测到断路器从分闸状态转换到合闸状态,判断自动合闸模块是否属于自锁状态,如果自动合闸模块为自锁状态,则开始监测持续时间,在自锁恢复时间 t_3 内断路器没有从合闸状态转换为分闸状态,则自动合闸模块解除自锁状态。

[0078] 本发明的断路器的自动合闸模块的工作过程为:

[0079] 1、手动模式(自动合闸模块拨至手动状态):漏电、过载、短路等故障分闸后,断路器单元100不能自动合闸。

[0080] 2、自动模式(自动合闸模块拨至自动状态,连续合闸4次):

[0081] (0) 第一次入网使用,驱动机构驱动断路器单元100合闸;

[0082] 1因漏电、过载、短路等故障分闸,分闸状态监测机构240检测到断路器单元100第一次分闸,;

[0083] (2) 延时10秒后断路器单元100第一次自动重合闸;如故障状态未消除,在故障信号的作用下,分闸状态监测机构240检测到断路器单元100第二次分闸;

[0084] (3) 延时10秒后断路器单元100第二次自动重合闸;如故障状态未消除,在故障信号的作用下,分闸状态监测机构240检测到断路器单元100第三次分闸;

[0085] (4) 延时10秒后断路器单元100第三次自动重合闸;如故障状态未消除,在故障信号的作用下,分闸状态监测机构240检测到断路器单元100第四次分闸;

[0086] (5) 第四次分闸后,自动合闸模块进入锁定状态,不能自动重合闸,需通过手动合闸方式对闭锁状态进行解锁;或在10min内出现三次故障分闸,自动合闸模块也进入锁定状态。

[0087] 3、发生停电:

[0088] 1合闸状态下停电,来电后依旧保持合闸;

[0089] (2) 分闸状态下停电:

[0090] a、2分钟内来电,保持原状态(正常分闸、锁定分闸);

[0091] 如果2分钟内能够来电,通常为电路中其它部分出现故障导致的,其它部分的故障排除后,则自动合闸模块恢复原来的工作状态;

[0092] b、大于2分钟来电,来电后均进行合闸。

[0093] 如果2分钟内不能来电,通常为供电设施的问题,确保电路供电正常以后,自动合闸模块再进行合闸动作,能够避免因为电路中其它部分出现故障导致的误动作。

[0094] 断路器的驱动部分供电是采集的主线路信号,主线路断电即产品判定为停电,可以通过断电前存储的时间和来电后的时间差计算断点的时间,或者在断电过程中可以通过电池为控制单元供电,对断电的时间进行统计。

[0095] 即分闸状态下发生停电,当大于停电时间阈值 t_4 则来电后自动合闸,如果小于等于停电时间阈值 t_4 则保持分闸状态, t_4 可以设置为2分钟或其它时间。

[0096] 进一步,所述辅助手柄210包括枢转部211以及分别设置在枢转部211两端的驱动部212和联动部213,联动部213经过联动件211与断路器单元100的操作手柄110连接,驱动部212的顶端与枢转部211连接,驱动部212的底端与分闸状态监测机构240配合,驱动部212的侧面与驱动机构配合。

[0097] 进一步,所述驱动部212的侧面设有成弧面结构的驱动凹槽214,驱动机构伸到驱动凹槽214的内侧配合,驱动部212底端的端面设有成弧面结构的触发凸台215,成弧面结构的触发凸台215与分闸状态监测机构240配合更顺滑,不会出现卡滞等问题。

[0098] 如图16-17所示,作为分闸状态监测机构240的一种实施方式,所述分闸状态监测机构240为安装在控制板220上的微动开关,微动开关与控制单元电连接,微动开关的侧面与控制板220连接,微动开关的顶端设有伸到驱动部212转动路径上的拨杆242。本实施方式的分闸状态监测机构240具有结构简单、装配方便和成本低的特点。

[0099] 如图18所示,作为分闸状态监测机构240的另一种实施方式,所述分闸状态监测机构240包括与控制板220垂直连接的线路板241,以及安装在线路板241侧面上的微动开关,

线路板241插装在控制板220上,微动开关通过线路板241与控制板220的控制单元电连接,线路板241与驱动部212底端的端面相对设置,微动开关设置在线路板241与驱动部212底端的端面之间,微动开关一侧的侧面与控制板220连接,微动开关相对的另一侧侧面与驱动部212底端的端面配合。本实施方式的分闸状态监测机构240具有配合可靠的特点。

[0100] 进一步,所述驱动机构包括与控制板220的控制单元连接的电动机221,与电动机221连接的螺杆222、与螺杆222啮合的第一齿轮223、与第一齿轮223啮合的第二齿轮224、与第二齿轮224啮合的第三齿轮225和与第三齿轮225偏心处铰接的连杆226,需要驱动断路器单元100合闸时,电动机221带动螺杆222转动,依次驱动第一齿轮223、第二齿轮224和第三齿轮225转动,通过第三齿轮225带动连杆226推动辅助手柄210带动操作手柄110使断路器单元100合闸。

[0101] 进一步,所述第三齿轮225的四周设有分别与第三齿轮225配合的初始位检测机构227和合闸位检测机构228,初始位检测机构227和合闸位检测机构228分别与控制板220的控制单元连接,第三齿轮225的侧面设有分别与初始位检测机构227和合闸位检测机构228配合的驱动凸台2280,初始位检测机构227和合闸位检测机构228分别伸到驱动凸台2280的旋转路径上配合,初始位检测机构227和合闸位检测机构228能够分别检测第三齿轮225的初始操作位置和合闸操作位置并反馈给控制单元。

[0102] 当断路器单元100分闸时,电动机221开始启动,第三齿轮225由初始位检测机构227的位置(此时初始位检测机构227为闭合状态)向合闸位检测机构228方向转动,通过第三齿轮225带动连杆226推动辅助手柄210带动操作手柄110使断路器单元100合闸,当检测到合闸位检测机构228为闭合状态,同时检测到分闸状态监测机构240为断开状态时,产品合闸成功,电机回转到初始位S2位置,S2微动开关导通,电机停止转动。第三齿轮225转动到合闸操作位置时触发合闸位检测机构228,说明合闸动作已经进行完毕,但断路器单元100是否完成合闸通过分闸状态监测机构240是否触发进行判断。

[0103] 进一步,所述初始位检测机构227和合闸位检测机构228为微动开关。

[0104] 进一步,所述辅助模块200内还设有与断路器单元100连接的脱扣件,以及与脱扣件配合的脱扣检测机构229,在第三齿轮225上设有与脱扣件配合的脱扣凸台2290。需要远程操作断路器单元100跳闸时,驱动第三齿轮225反向转动推动脱扣件,使脱扣件带动断路器单元100跳闸,脱扣件带动断路器单元100跳闸时触发脱扣检测机构229,反馈给控制单元表示跳闸动作完成并关闭电动机221。

[0105] 进一步,所述初始位检测机构227、合闸位检测机构228和脱扣检测机构229分别为微动开关,合闸位检测机构228和分闸状态监测机构240相对设置在初始位检测机构227的两侧,脱扣检测机构229设置在初始位检测机构227的上方。

[0106] 进一步,所述初始位检测机构227、合闸位检测机构228和脱扣检测机构229设置在控制板220一侧的侧面,分闸状态监测机构240设置在控制板220另一侧的侧面。

[0107] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

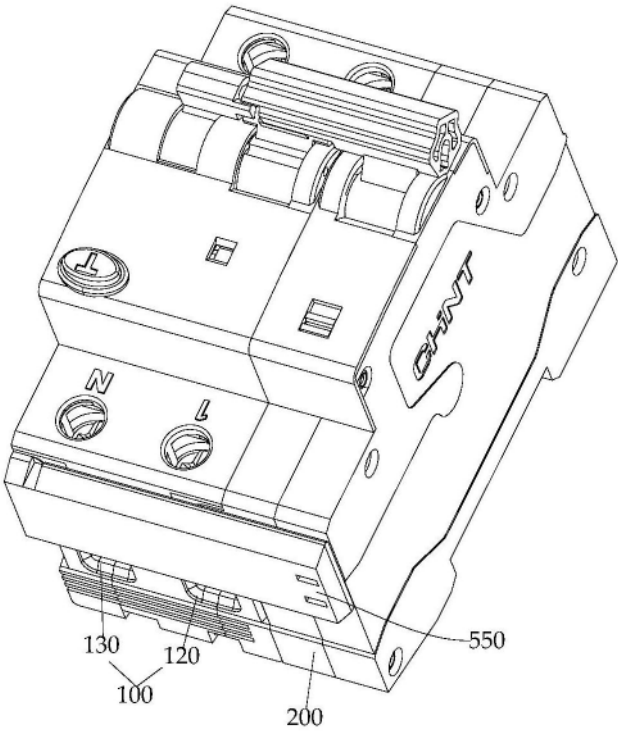


图1

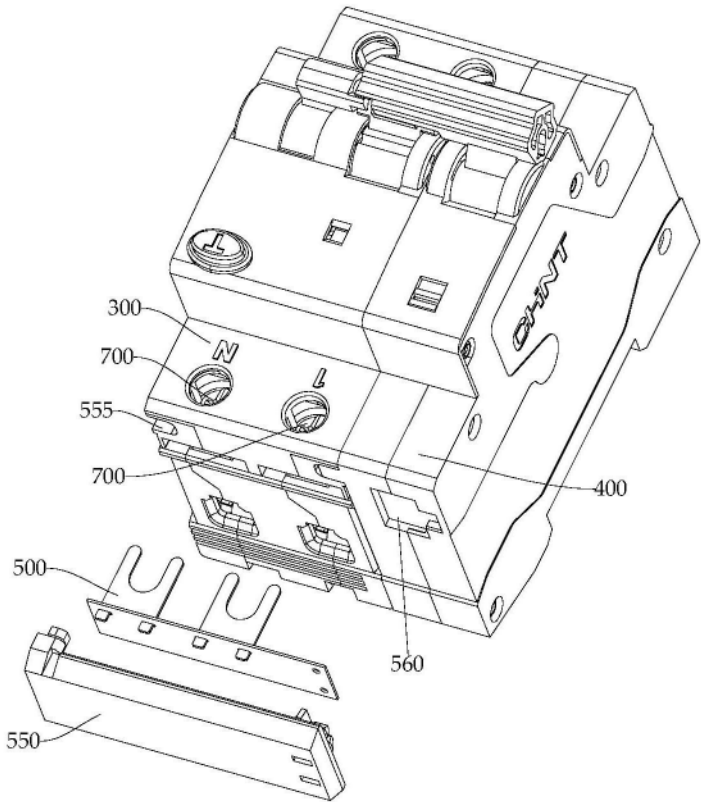


图2

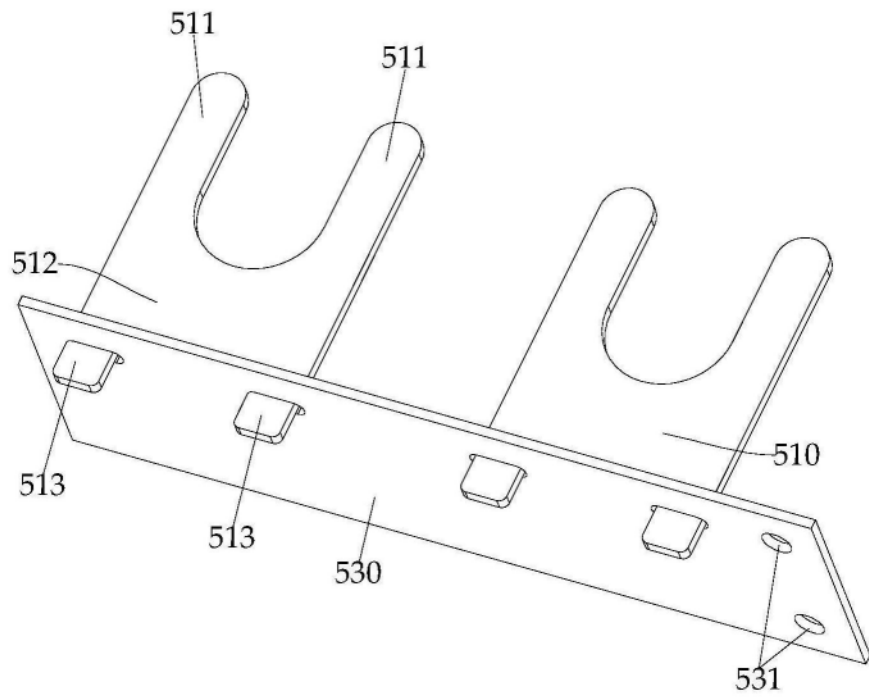


图3

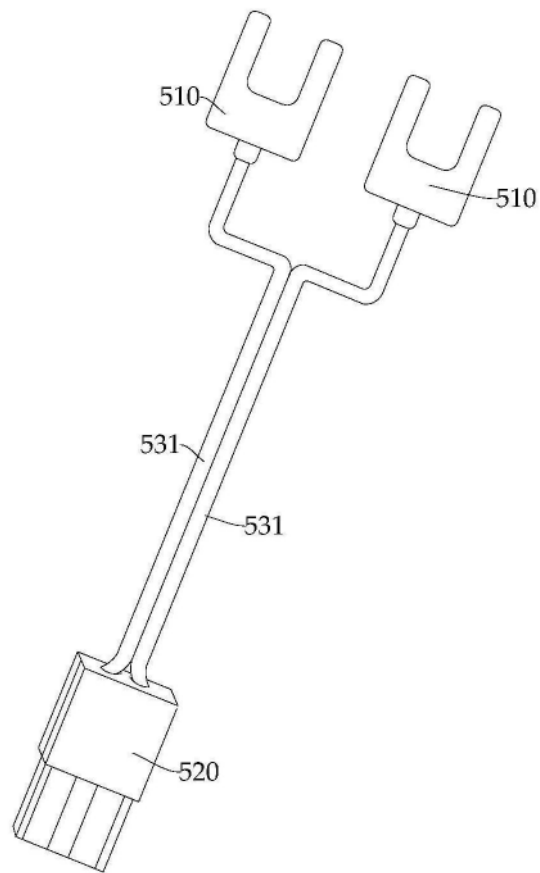


图4

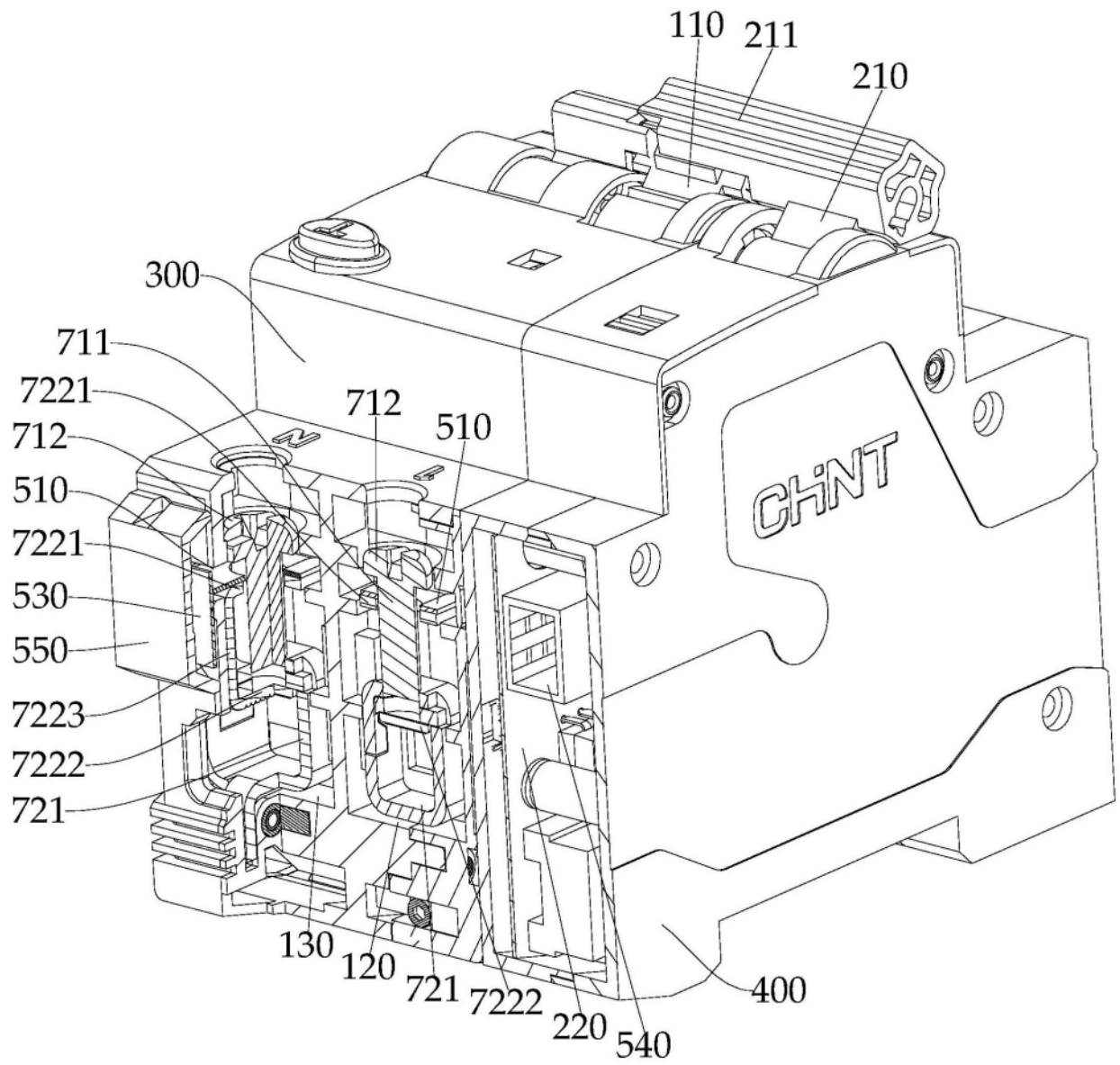


图5

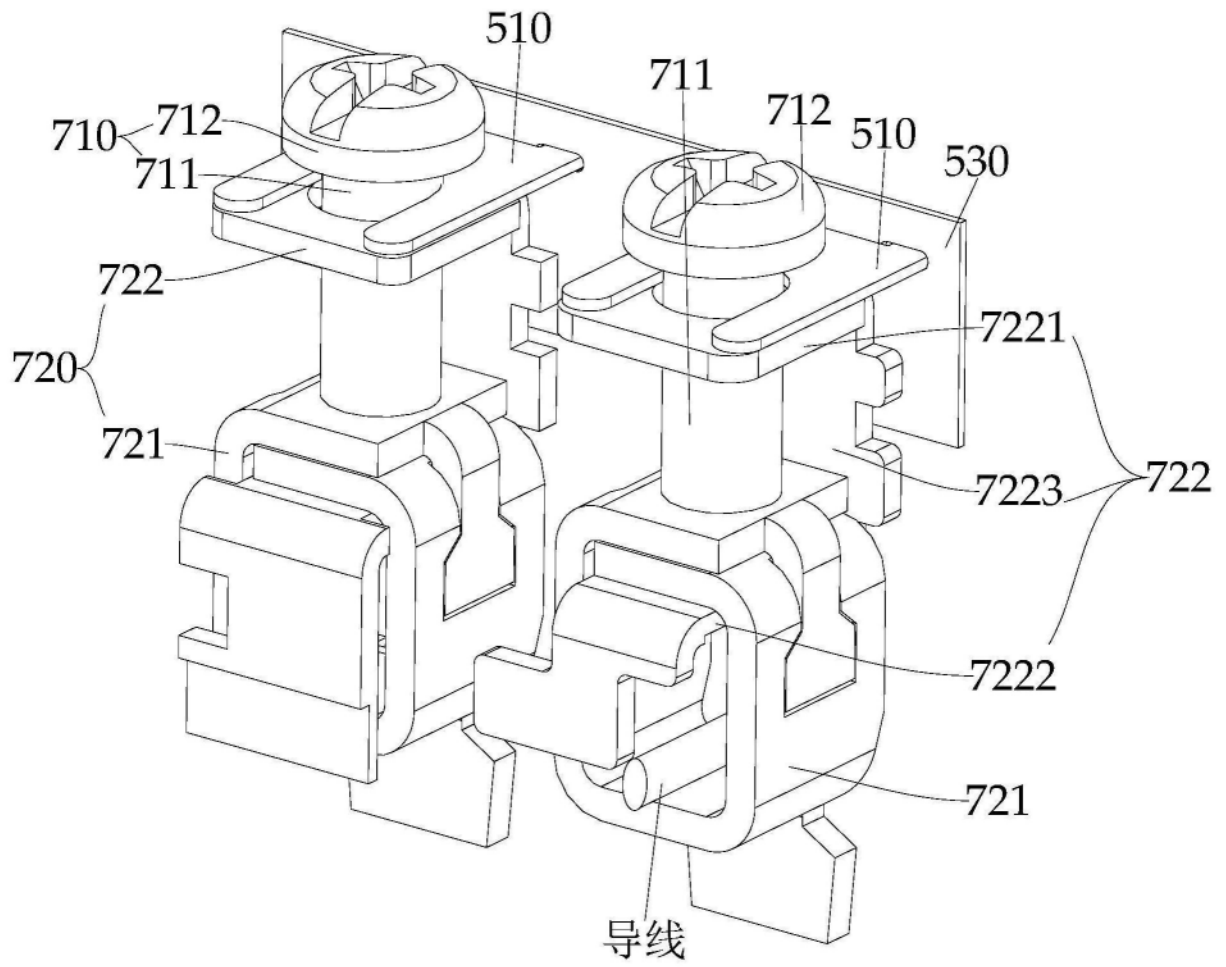


图6

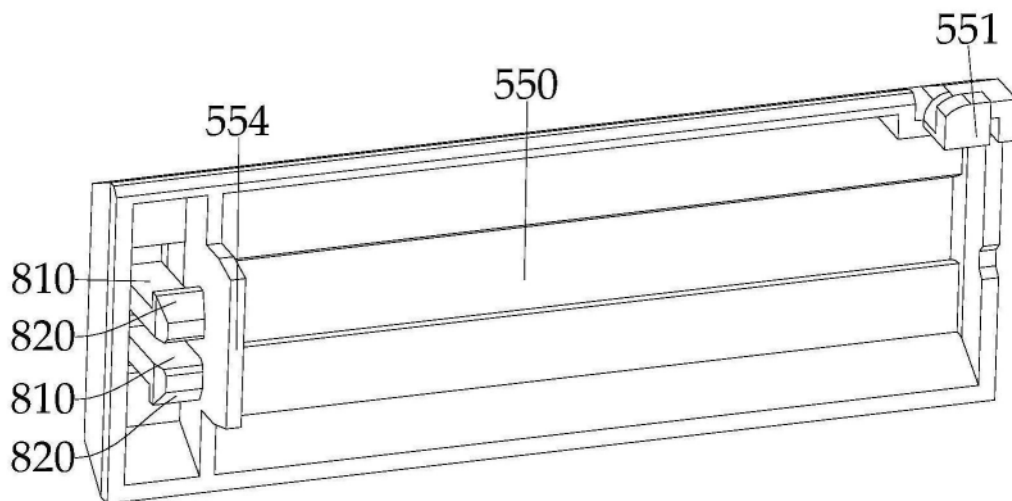


图7

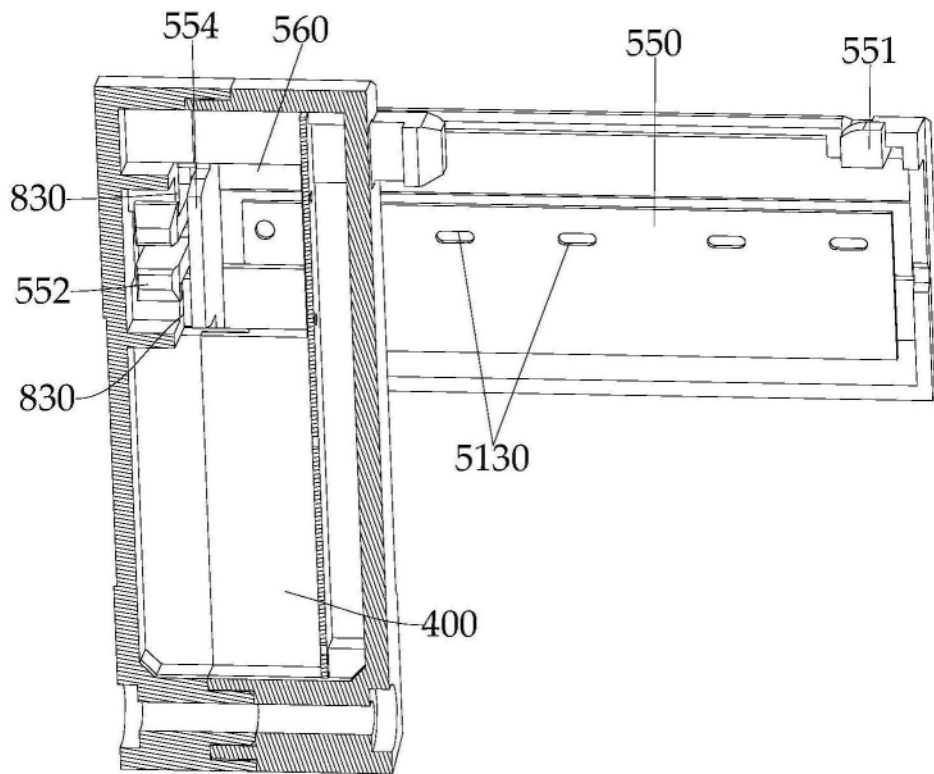


图8

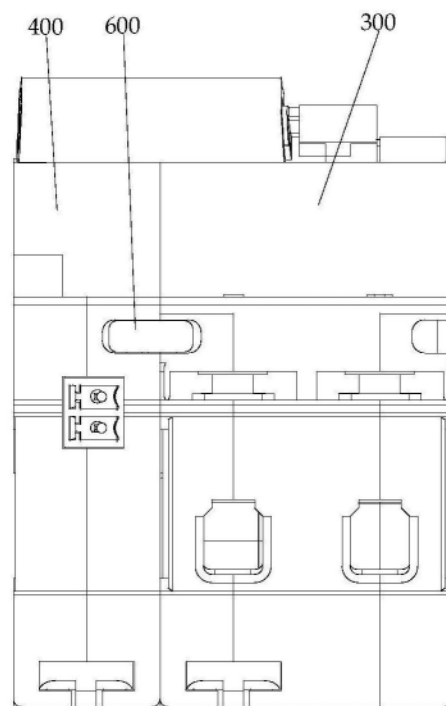


图9

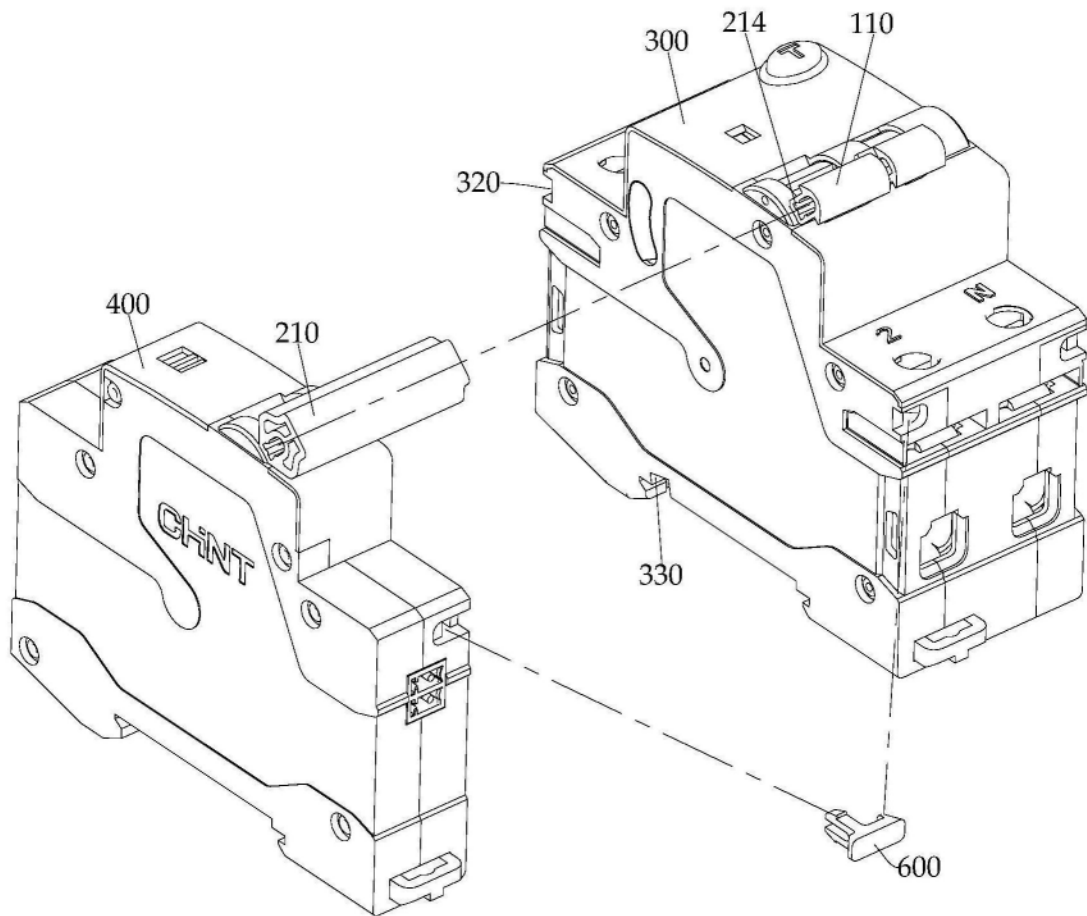


图10

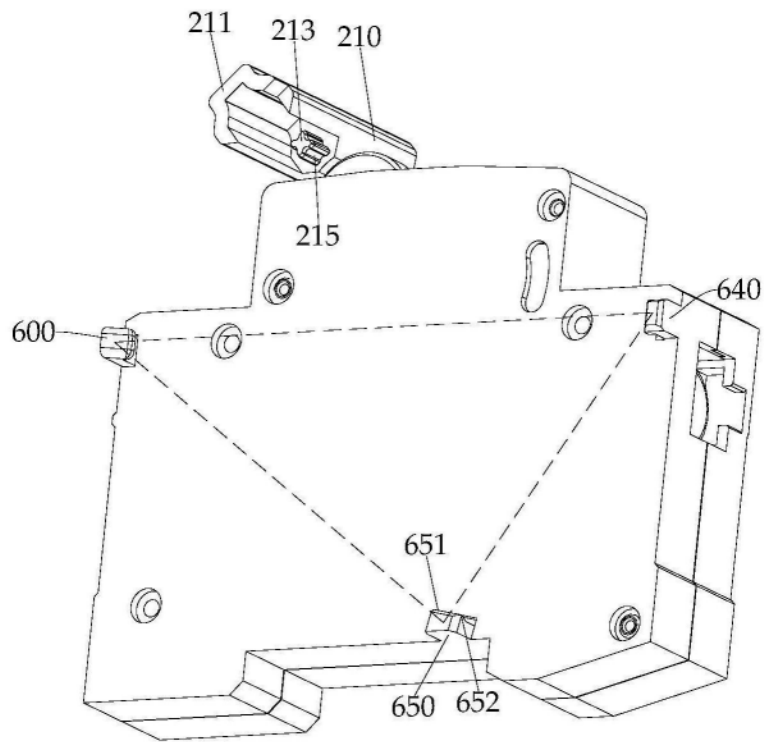


图11

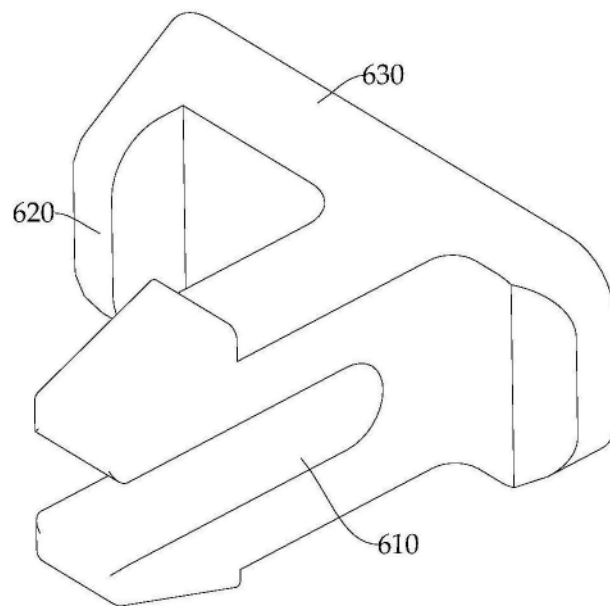


图12

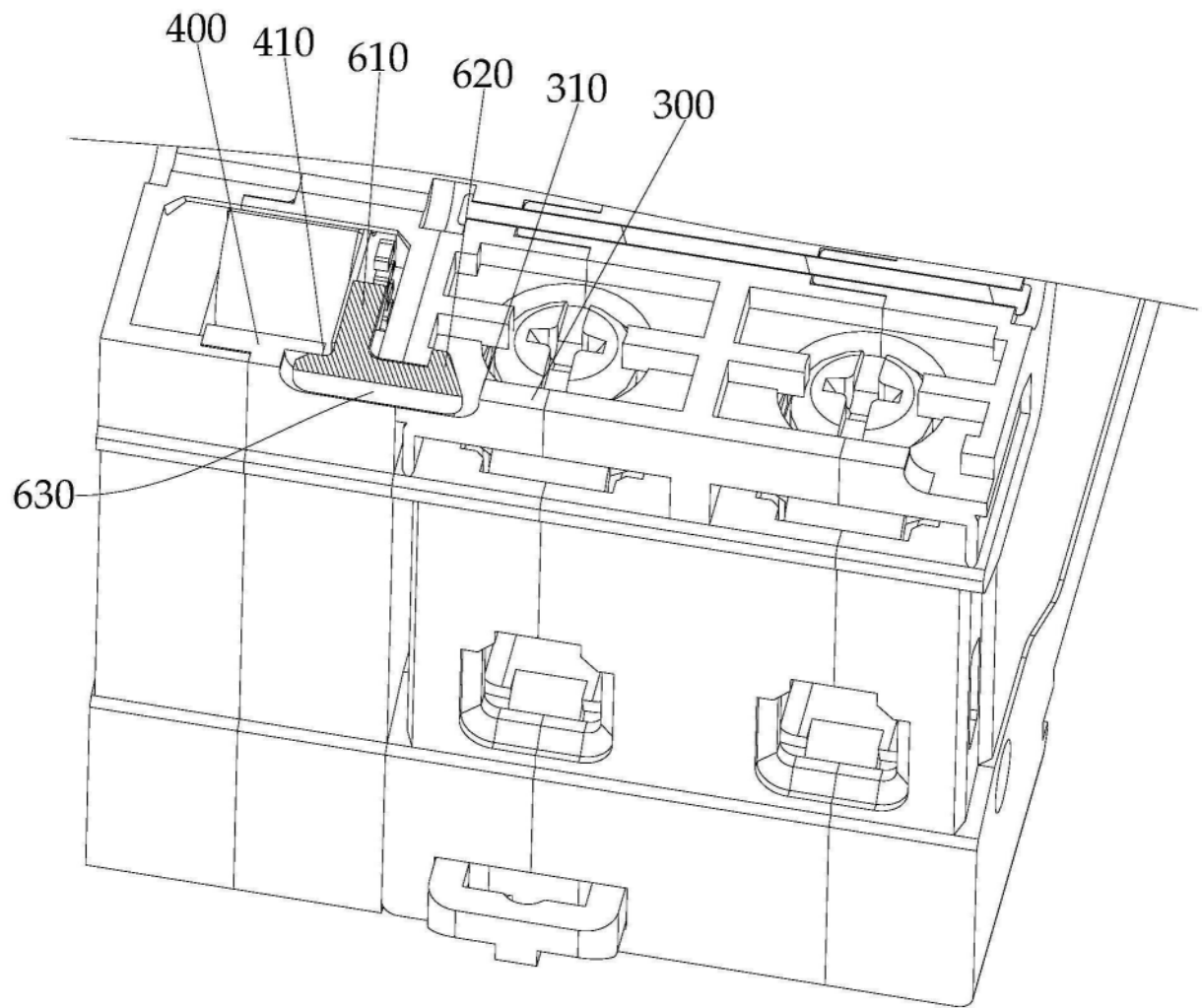


图13

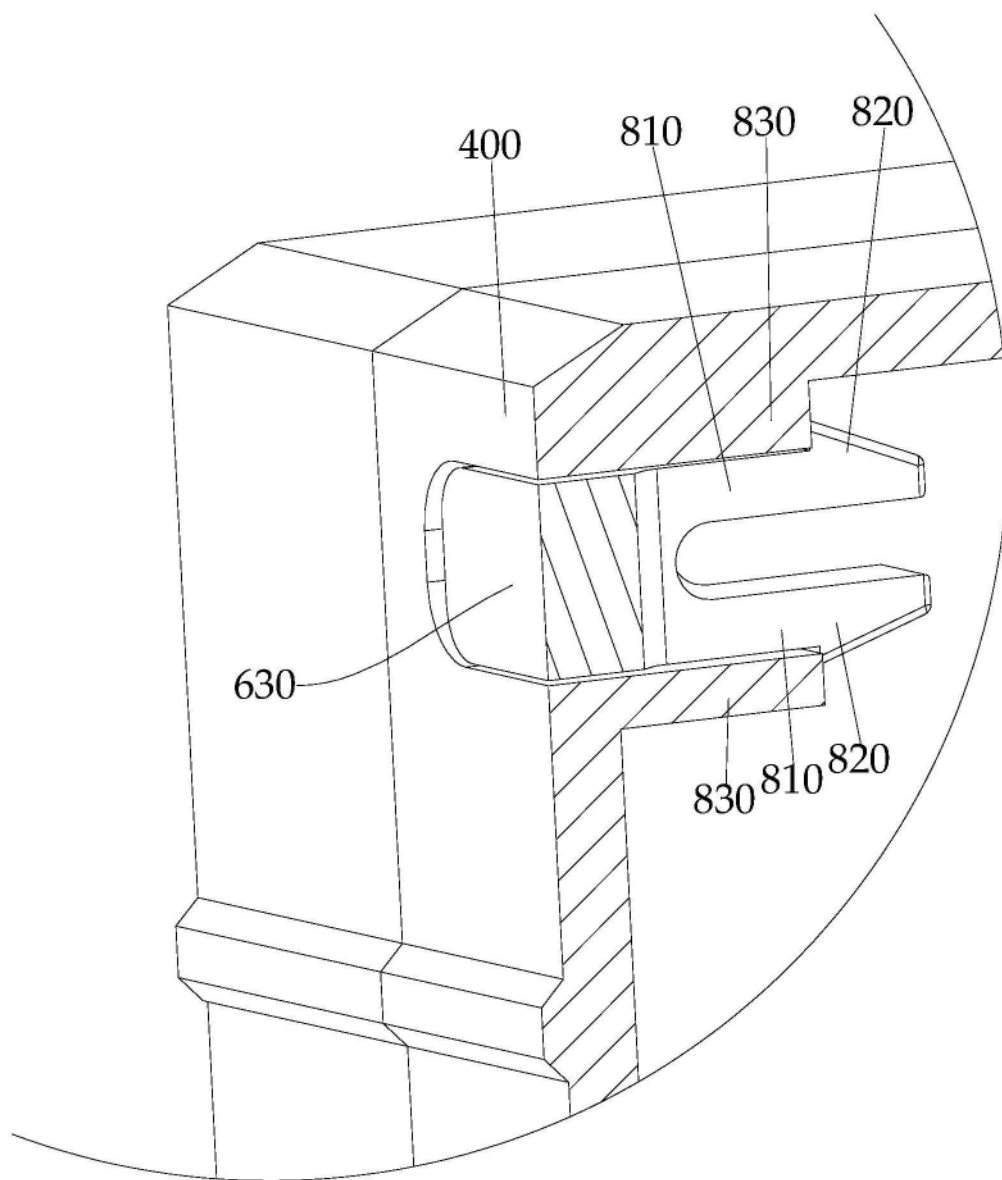


图14

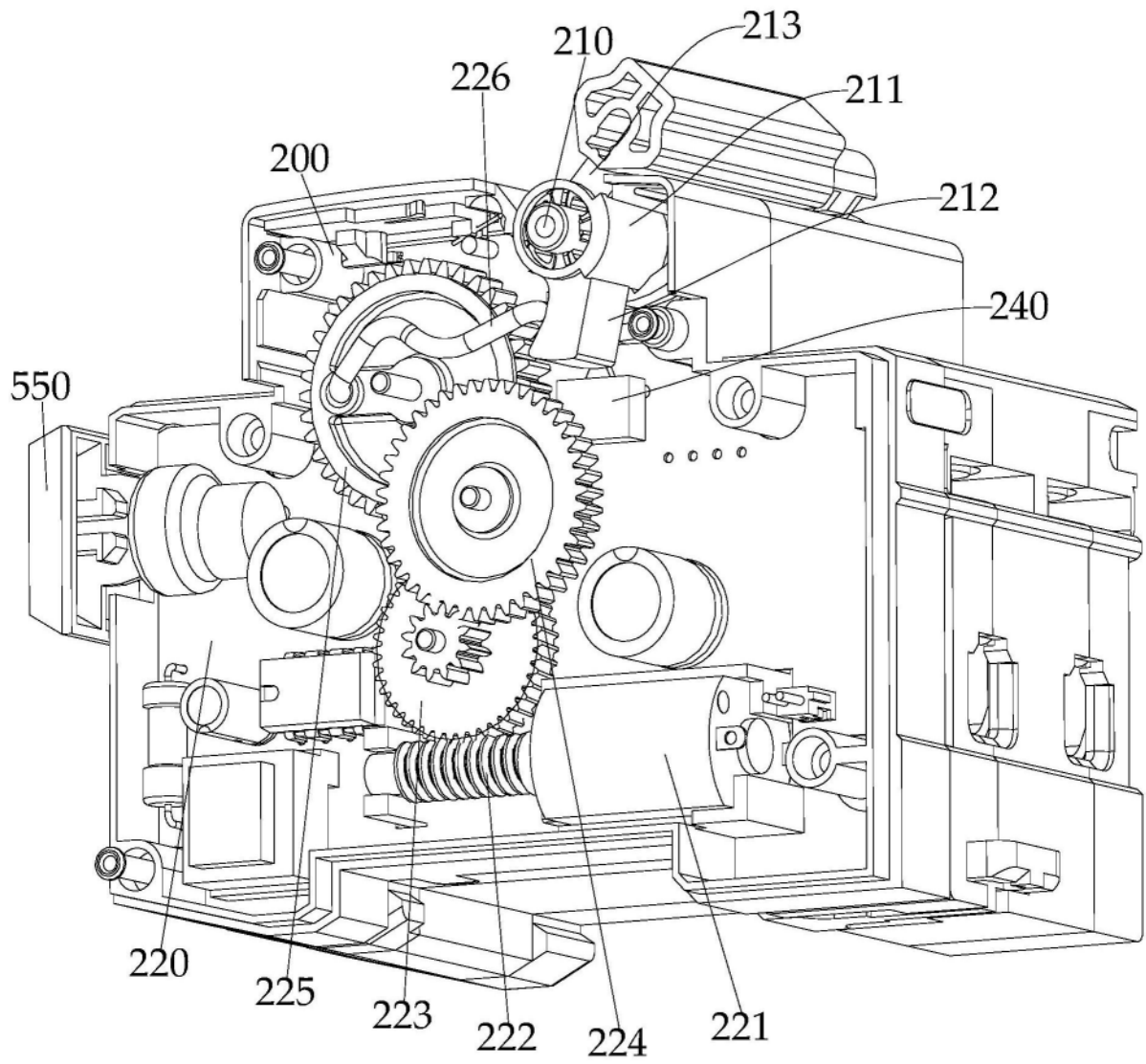


图15

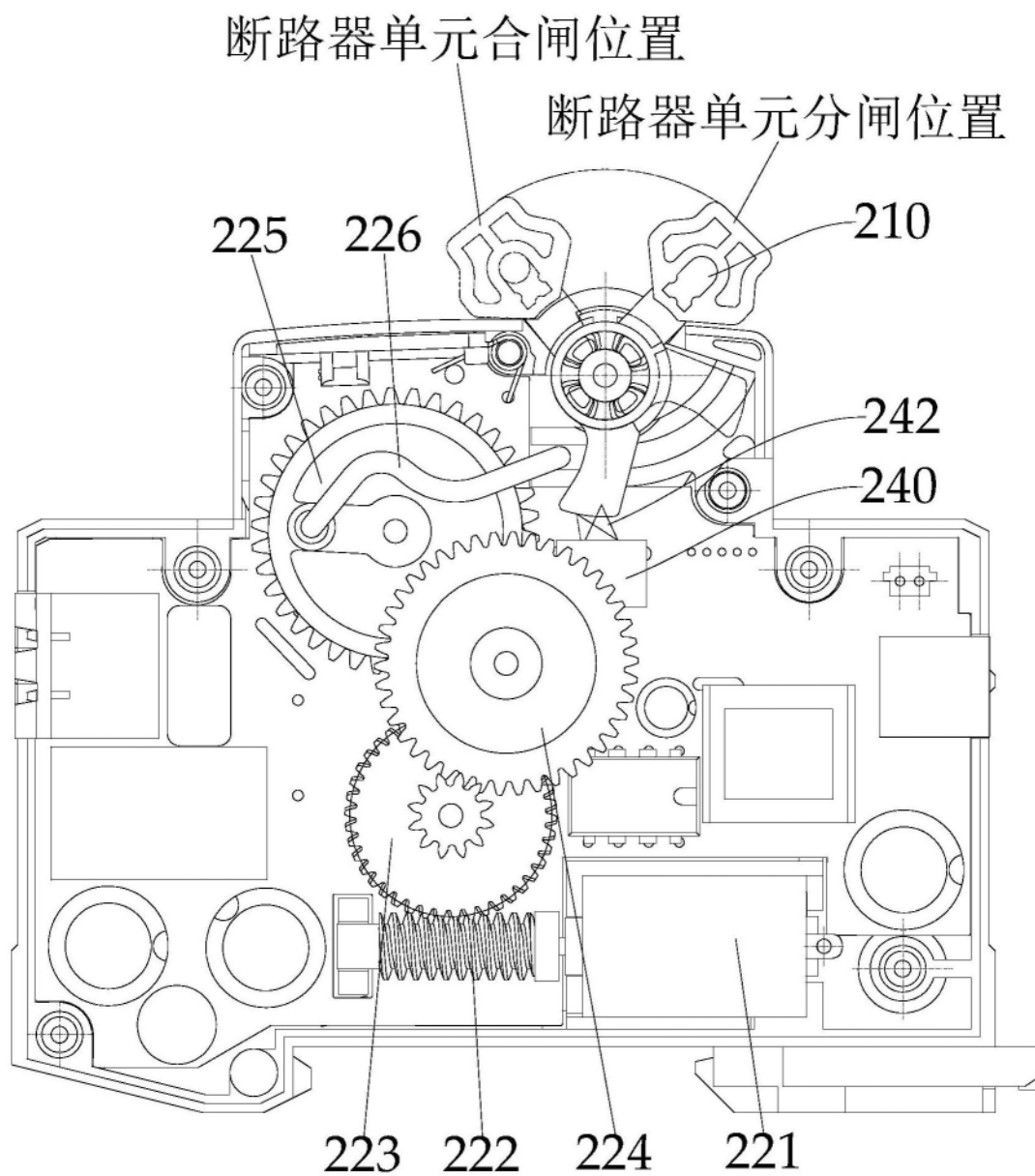


图16

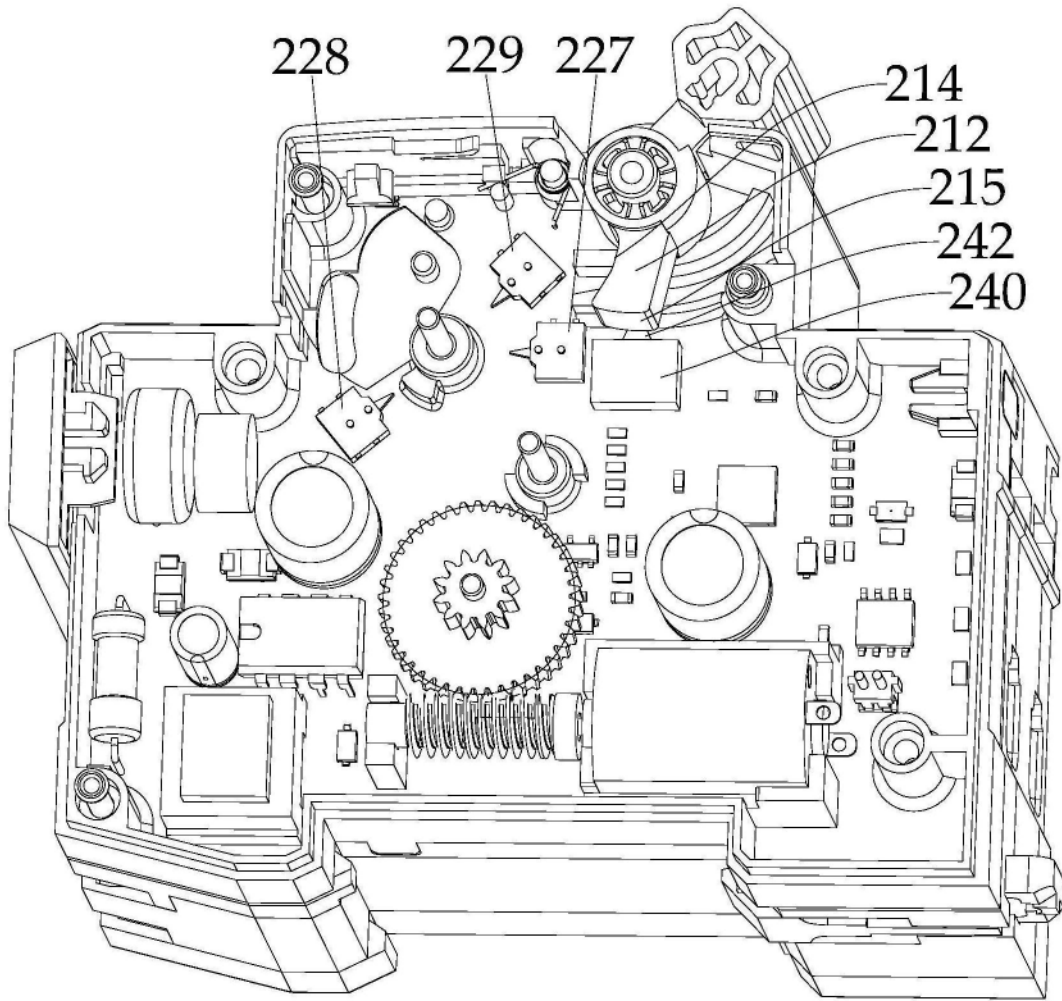


图17

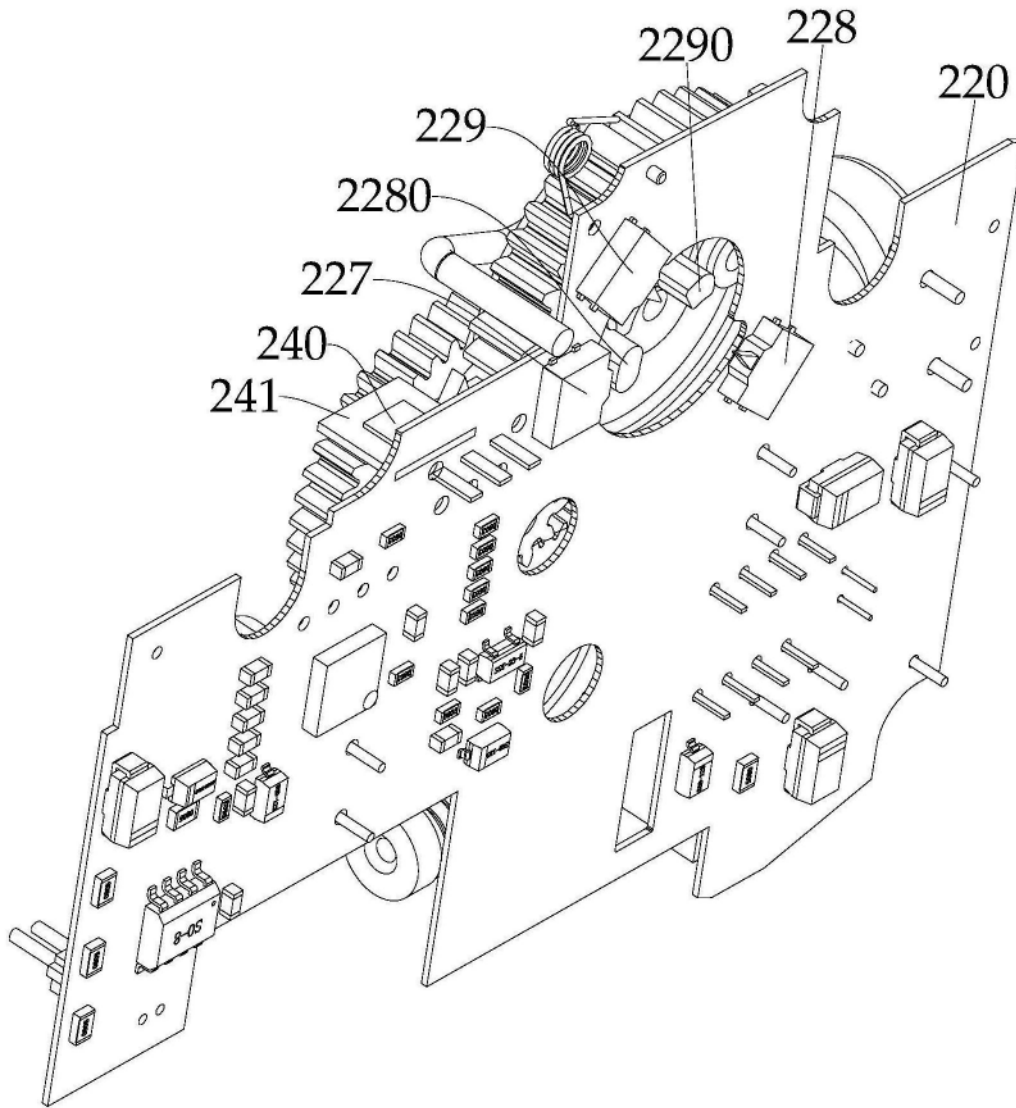


图18