



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111326366 A

(43)申请公布日 2020.06.23

(21)申请号 202010232855.2

(22)申请日 2020.03.28

(71)申请人 天津市华明合兴机电设备有限公司

地址 300000 天津市东丽区华明街津汉高速公路交口

(72)发明人 姜和发 姜森 吴新红 王铎

(74)专利代理机构 厦门律嘉知识产权代理事务所(普通合伙) 35225

代理人 张辉 温洁

(51)Int.Cl.

H01H 33/02(2006.01)

H01H 33/42(2006.01)

H01H 33/46(2006.01)

H01H 33/53(2006.01)

H01H 9/16(2006.01)

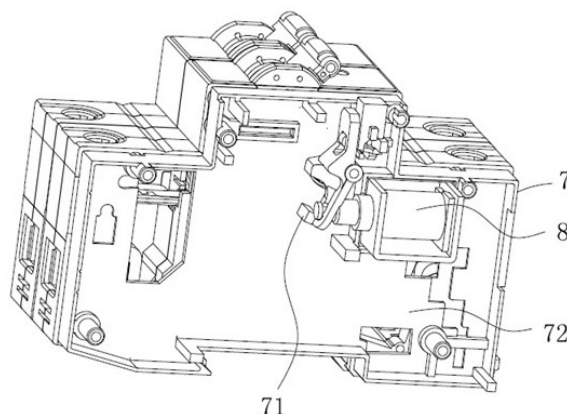
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

带双重脱扣器的故障电弧保护断路器及其脱扣方法

(57)摘要

本发明公开了带双重脱扣器的故障电弧保护断路器,包括并列设置的一个N极断路器单元、若干个L极断路器单元、及若干电流互感器,N极断路器单元内安装有自由脱扣机构,还包括:第一脱扣器,设于N极断路器单元内,控制自由脱扣机构脱扣分闸;连杆,固设于自由脱扣机构上;附加模块单元,与N极断路器单元并列设置,附加模块单元内设置有带控制电路的线路板;附加模块单元的壳体上设有供连杆穿过的通孔;第二脱扣器,设于附加模块单元内,通过作用于连杆控制自由脱扣机构脱扣分闸;第一脱扣器与第二脱扣器与控制电路电连接。本发明还公开了采用上述断路器的脱扣方法。本发明实现了保护动作时双重的主动式脱扣,提高了可靠性和安全性。



1. 带双重脱扣器的故障电弧保护断路器,包括并列设置的一个N极断路器单元、若干个L极断路器单元、及穿设于N极断路器单元与L极断路器单元上的若干电流互感器,所述的N极断路器单元内安装有自由脱扣机构,其特征在于,还包括:

第一脱扣器,设于N极断路器单元内,控制自由脱扣机构脱扣分闸;

连杆,固设于自由脱扣机构上;

附加模块单元,与N极断路器单元并列设置,附加模块单元内设置有带控制电路的线路板;附加模块单元的壳体上设有供连杆穿过的通孔;

第二脱扣器,设于附加模块单元内,通过作用于连杆控制自由脱扣机构脱扣分闸;

所述的第一脱扣器与第二脱扣器与控制电路电连接。

2. 如权利要求1所述的带双重脱扣器的故障电弧保护断路器,其特征在于:所述的第一脱扣器包括推动式电磁铁及安装在推动式电磁铁轴端的推杆,所述的推杆推出与自由脱扣机构接触。

3. 如权利要求1所述的带双重脱扣器的故障电弧保护断路器,其特征在于:所述的第二脱扣器包括推动式电磁铁、推杆、第一传动件及复位扭簧,所述的推杆安装在推动式电磁铁轴端,所述的第一传动件铰接安装于附加模块单元的壳体上,第一传动件一端位于推杆前方与推杆接触连接,一端旋转作用于连杆上,所述的复位扭簧套设于第一传动件上。

4. 如权利要求2或3所述的带双重脱扣器的故障电弧保护断路器,其特征在于:所述的推动式电磁铁包括第一线圈骨架、安装在第一线圈骨架内的第一动铁芯及第一静铁芯;第一静铁芯固定在第一线圈骨架端部,推杆一端位于第一线圈骨架内与第一动铁芯接触,另一端穿过第一静铁芯伸出第一线圈骨架外。

5. 如权利要求1所述的带双重脱扣器的故障电弧保护断路器,其特征在于:所述的第二脱扣器包括拉动式电磁铁及第二传动件,所述的拉动式电磁铁包括第二线圈骨架、安装在第二线圈骨架内的第二动铁芯、第二静铁芯及用于驱动第二动铁芯复位的弹簧,第二静铁芯固定在第二线圈骨架端部,所述的第二传动件铰接安装于附加模块单元的壳体上,第二传动件一端与第二动铁芯连接,一端旋转作用于连杆上。

6. 如权利要求5所述的带双重脱扣器的故障电弧保护断路器,其特征在于:所述的第二传动件与第二动铁芯连接端设置有连接槽,连接槽下部为一插入部,连接槽的宽度小于插入部的宽度,所述的第二动铁芯端部设有挡块,所述的挡块从插入部插入并卡固于连接槽内。

7. 如权利要求3或5或6所述的带双重脱扣器的故障电弧保护断路器,其特征在于:所述的第二脱扣器还包括指示按钮及按钮弹簧,

所述的第一传动件或第二传动件向上延伸设置有一锁扣部,所述的锁扣部上设置有卡槽,所述的指示按钮底端通过按钮弹簧连接于附加模块单元的壳体上,指示按钮的侧端设置有凸台,所述的凸台滑入卡槽内或从卡槽内脱出,所述的传动件或第二传动件作用于连杆处设置有一挡墙凸台。

8. 如权利要求5所述的带双重脱扣器的故障电弧保护断路器,其特征在于:所述的附加模块单元的壳体上还设置有用限于第二传动件旋转角度的限位块。

9. 一种故障电弧保护断路器的脱扣方法,其特征在于:采用上述权利要求1~8任一项所述的带双重脱扣器的故障电弧保护断路器,按如下过程进行脱扣:

电流互感器检测到线路的电信号传送至控制电路；

控制电路判断后发出脱扣命令至第一脱扣器或第二脱扣器进行脱扣，当其中一个脱扣器出现脱扣故障，则控制电路发出脱扣命令至另一个脱扣器进行脱扣；或者控制电路同时发出脱扣命令给第一脱扣器和第二脱扣器进行脱扣。

10. 如权利要求9所述的故障电弧保护断路器的脱扣方法，其特征在于：所述的电流互感器包括用于低频断检测的第一互感器及用于高频段检测的第二互感器，

所述的第一互感器检测到电信号，传送至控制电路，控制电路判断是否需要脱扣并发出脱扣指令；所述的第二互感器检测到电信号，传送至控制电路，控制电路判断是否需要脱扣并发出脱扣指令；控制电路发出脱扣命令给第一脱扣器进行脱扣，若第一脱扣器出现脱扣故障，则控制电路发出脱扣命令至第二脱扣器进行脱扣。

带双重脱扣器的故障电弧保护断路器及其脱扣方法

技术领域

[0001] 本发明涉及低压配电用的小型断路器上拓展故障电弧保护断路器,尤其是脱扣的更可靠、更安全的带双重脱扣器的故障电弧保护断路器及其脱扣方法。

背景技术

[0002] 故障电弧断路器(Arc Fault Circuit Interrupters,简称AFCI)技术是一项最新的电路保护技术,主要作用是防止由故障电弧引起的火灾。在配电线路终端安装故障电弧断路器(AFCI)是及时发现电弧并切断电路,有效减小电弧造成损失的措施,预防电气线路中接触不良、绝缘不良等故障电弧引起的火灾隐患,有着十分重要的意义。另外,家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器(简称RCBO),家用和类似用途的不带过电流保护的剩余电流动作断路器(简称RCCB)主要适用于需要接地故障电流保护功能的应用场合。现有的AFCI、RCBO、RCCB,由于涉及到人身安全,产品或其说明书都会要求“每月按一次”或“test monthly”,即需要定期按下试验按钮使得产品脱扣分闸,以检查RCBO或RCCB的控制电路、脱扣机构是否处于正常工作。而实际使用中很多用户没办法做到每月去按检查。现有AFCI、RCBO、RCCB等产品,一般是在现有的小型断路器基础上增加附加功能模块来实现其功能,设置有且只有一个脱扣器。较为常见的故障为脱扣器机械故障或者脱扣器线圈烧毁时,产品无法脱扣分闸将会导致严重的后果。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供带双重脱扣器的故障电弧保护断路器及其脱扣方法,实现了保护动作时双重的主动式脱扣,提高了可靠性和安全性。为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

带双重脱扣器的故障电弧保护断路器,包括并列设置的一个N极断路器单元、若干个L极断路器单元、及穿设于N极断路器单元与L极断路器单元上的若干电流互感器,所述的N极断路器单元内安装有自由脱扣机构,其特征在于,还包括:第一脱扣器,设于N极断路器单元内,控制自由脱扣机构脱扣分闸;连杆,固设于自由脱扣机构上;附加模块单元,与N极断路器单元并列设置,附加模块单元内设置有带控制电路的线路板;附加模块单元的壳体上设有供连杆穿过的通孔;第二脱扣器,设于附加模块单元内,通过作用于连杆控制自由脱扣机构脱扣分闸;所述的第一脱扣器与第二脱扣器与控制电路电连接。

[0004] 其中,所述的第一脱扣器包括推动式电磁铁及安装在推动式电磁铁轴端的推杆,所述的推杆推出与自由脱扣机构接触。

[0005] 一实施方式中,所述的第二脱扣器包括推动式电磁铁、推杆、第一传动件及复位扭簧,所述的推杆安装在推动式电磁铁轴端,所述的第一传动件铰接安装于附加模块单元的壳体上,第一传动件一端位于推杆前方与推杆接触连接,一端旋转作用于连杆上,所述的复位扭簧套设于第一传动件上。

[0006] 其中,所述的推动式电磁铁包括第一线圈骨架、安装在第一线圈骨架内的第一动

铁芯、第一静铁芯及用于驱动第一动铁芯及推杆复位的复位扭簧；第一静铁芯固定在第一线圈骨架端部，推杆一端位于第一线圈骨架内与第一动铁芯接触，另一端穿过第一静铁芯伸出第一线圈骨架外。

[0007] 另一实施方式中，所述的第二脱扣器包括拉动式电磁铁及第二传动件，所述的拉动式电磁铁包括第二线圈骨架、安装在第二线圈骨架内的第二动铁芯、第二静铁芯及用于驱动第二动铁芯复位的弹簧，第二静铁芯固定在第二线圈骨架端部，所述的第二传动件铰接安装于附加模块单元的壳体上，第二传动件一端与第二动铁芯连接，一端旋转作用于连杆上。

[0008] 优选地，所述的第二传动件与第二动铁芯连接端设置有连接槽，连接槽下部为一插入部，连接槽的宽度小于插入部的宽度，所述的第二动铁芯端部设有挡块，所述的挡块从插入部插入并卡固于连接槽内。

[0009] 进一步地，所述的第二脱扣器还包括指示按钮及按钮弹簧，所述的第一传动件或第二传动件向上延伸设置有一锁扣部，所述的锁扣部上设置有卡槽，所述的指示按钮底端通过按钮弹簧连接于附加模块单元的壳体上，指示按钮的侧端设置有凸台，所述的凸台滑入卡槽内或从卡槽内脱出。

[0010] 优选地，所述的第一传动件或第二传动件作用于连杆处设置有一挡墙凸台。

[0011] 优选地，所述的附加模块单元的壳体上还设置有用于限位第二传动件旋转角度的限位块。

[0012] 本发明还公开了一种故障电弧保护断路器的脱扣方法，采用上述带双重脱扣器的故障电弧保护断路器，按如下过程进行脱扣：电流互感器检测到线路的电信号传送至控制电路；控制电路判断后发出脱扣命令至第一脱扣器或第二脱扣器进行脱扣，当其中一个脱扣器出现脱扣故障，则控制电路发出脱扣命令至另一个脱扣器进行脱扣；或者控制电路同时发出脱扣命令给第一脱扣器和第二脱扣器进行脱扣。

[0013] 所述的电流互感器可以为单个互感器或者若干个互感器；优选地，电流互感器可以包括用于低频段检测的第一互感器及用于高频段检测的第二互感器，所述的第一互感器检测到电信号，传送至控制电路；所述的第二互感器检测到电信号，传送至控制电路，控制电路判断是否需要脱扣并发出脱扣指令；控制电路发出脱扣命令给第一脱扣器进行脱扣，若第一脱扣器出现脱扣故障，则控制电路发出脱扣命令至第二脱扣器进行脱扣。

[0014] 由于采用了上述结构，本发明具有如下有益效果：

1、本发明除了断路器本身的短路电流脱扣机构外，还设置了双重可控的脱扣器，第一脱扣器和第二脱扣器互相配合，互为补充，实现了可靠的保护功能，提高了断路器的安全性和稳定性。

[0015] 2、本发明可适用于低电压下的脱扣动作，适用的电压范围为12V~440V。

[0016] 3、本发明第二脱扣器可采用推动式电磁铁或拉动式电磁铁，采用拉动式电磁铁时，第二传动件直接与动铁芯连接，连接可靠，稳定性好。

[0017] 4、第二脱扣器还包括指示按钮及按钮弹簧，当第二脱扣器脱扣时，指示按钮在按钮弹簧的反力作用下向上运动，伸出壳体表面起脱扣告警指示的作用。

附图说明

- [0018] 图1是本发明N极断路器单元内的结构示意图。
- [0019] 图2是实施例一的附加模块单元内的结构示意图。
- [0020] 图3是图2的主视示意图。
- [0021] 图4是图2中隐去断路器单元及附加模块单元的壳体部分后的局部结构示意图。
- [0022] 图5是本发明实施例一中第二脱扣器的结构示意图。
- [0023] 图6是图5的分解示意图。
- [0024] 图7是实施例一中第二脱扣器与连杆作用的状态示意图。
- [0025] 图8为实施例一中拉动式电磁铁与指示按钮卡接的剖视示意图。
- [0026] 图9为实施例一中拉动式电磁铁与指示按钮脱开的剖视示意图。
- [0027] 图10是实施例二的附加模块单元内的结构示意图。
- [0028] 图11是图10的主视剖视示意图。
- [0029] 主要符号说明：

1:N极断路器单元,2:L极断路器单元,3:电流互感器,4:自由脱扣机构,5:第一脱扣器,6:连杆,7:附加模块单元,71:限位块,72:线路板,8:第二脱扣器,9:推动式电磁铁,91:第一线圈骨架,92:第一动铁芯,93:第一静铁芯,94:复位扭簧,10:推杆,11:拉动式电磁铁,111:第二线圈骨架,112:第二动铁芯,113:第二静铁芯,114:弹簧,115:挡块,12:第二传动件,121:连接槽,122:插入部,123:锁扣部,124:卡槽,125:挡墙凸台,13:指示按钮,131:凸台,14:按钮弹簧,15:第一传动件。

具体实施方式

[0030] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细的描述。

[0031] 实施例一

如图1~图9示,本实施例公开了带双重脱扣器的故障电弧保护断路器,包括并列设置的一个N极断路器单元1、若干个L极断路器单元2(图中示意出一个L极断路器单元)、及穿设于N极断路器单元1与L极断路器单元2上的若干电流互感器3。本实施例的电流互感器3为设于出线端的零序电流互感器。N极断路器单元1内安装有自由脱扣机构4。本发明断路器还包括:第一脱扣器5,连杆6,附加模块单元7及第二脱扣器8。

[0032] 如图1所示,第一脱扣器5设于N极断路器单元1内,控制自由脱扣机构4脱扣分闸。第一脱扣器5包括推动式电磁铁9及安装在推动式电磁铁9轴端的推杆10,推杆10推出与自由脱扣机构4接触。推动式电磁铁9包括第一线圈骨架91、安装在第一线圈骨架91内的第一动铁芯92、第一静铁芯93及用于驱动第一动铁芯92及推杆10复位的复位扭簧94。

[0033] 连杆6,固设于自由脱扣机构4上。

[0034] 如图2所示,附加模块单元7,与N极断路器单元1并列设置,附加模块单元7内设置有带控制电路的线路板72,控制电路与第一脱扣器5与第二脱扣器8电连接。附加模块单元7的壳体上设有供连杆6穿过的通孔。连杆6穿过通孔伸至附加模块单元7的壳体内。第二脱扣器8,设于附加模块单元7内,通过作用于连杆6控制自由脱扣机构4脱扣分闸。

[0035] 结合图3-8所示,第二脱扣器8包括拉动式电磁铁11、第二传动件12、指示按钮13及

按钮弹簧14。拉动式电磁铁11包括第二线圈骨架111、安装在第二线圈骨架111内的第二动铁芯112、第二静铁芯113及用于驱动第二动铁芯112复位的弹簧114,第二静铁芯113固定在第二线圈骨架111端部。第二传动件12铰接安装于附加模块单元7的壳体上,铰接处如图6中A处所示。第二传动件12一端与第二动铁芯112连接,一端旋转作用于连杆6上。

[0036] 结合图6所示,第二传动件12与第二动铁芯112连接端设置有连接槽121,连接槽121下部为一插入部122,连接槽121的宽度小于插入部122的宽度,第二动铁芯112端部设有挡块115,挡块115从插入部122插入并卡固于连接槽121内。第二传动件12向上延伸设置有一锁扣部123,锁扣部123上设置有卡槽124,指示按钮13底端通过按钮弹簧14连接于附加模块单元7的壳体上,指示按钮13的侧端设置有凸台131,凸台131安装于卡槽124内或从卡槽124脱出。第二传动件12作用于连杆6处设置有挡墙凸台125。

[0037] 如图8、9示,附加模块单元7的壳体上还设置有用于限位第二传动件12旋转角度的限位块71。

[0038] 本发明还公开了上述带双重脱扣器的故障电弧保护断路器的脱扣方法,按如下过程进行脱扣:

(1) 电流互感器3检测到线路电信号并传送至控制电路。

[0039] (2) 控制电路判断后发出脱扣命令至第一脱扣器5的推动式电磁铁9,第一脱扣器5的推动式电磁铁9通电,第一动铁芯92运动带动推杆10向外伸出与自由脱扣机构4接触,自由脱扣机构4脱扣分闸。

[0040] 若第一脱扣器5出现脱扣故障,则控制电路发出脱扣命令至第二脱扣器8进行脱扣,进行步骤(3),否则不进行步骤(3)。

[0041] (3) 如图8示,初始时拉动式电磁铁11与指示按钮13卡接。控制电路发出控制命令至第二脱扣器8的拉动式电磁铁11,拉动式电磁铁11通电,第二动铁芯112沿弹簧114的反力向右运动,带动第二传动件12逆时针转动,第二传动件12的挡墙凸台125作用于连杆6,从而使自由脱扣机构4脱扣分闸。此时第二传动件12的卡槽124从指示按钮13的凸台131的抵靠面脱出,指示按钮13在按钮弹簧14的反力作用下向上运动,明显高出壳体表面,起到脱扣告警指示的作用,如图9所示。

[0042] (4) 指示按钮13如图9示高出壳体表面后,凸台131抵靠在第二传动件12上,第二传动件12不能复位,使第二传动件12的挡墙凸台125触碰到连杆6,使得断路器的自由脱扣机构4处于脱扣状态,此时断路器不能再扣合闸,断路器手动合闸会滑扣。

[0043] 需手动下压指示按钮13(克服按钮弹簧的反力作用)向下运动,第二动铁芯112在弹簧114的反力作用下向左运动,带动第二传动件12顺时针方向转动,转动至附加模块单元7的限位块71处停止转动,第二传动件12的卡槽124与指示按钮13的凸台131卡接,回到复位状态,此时解除断路器的再扣限制,第二传动件12的挡墙凸台125离开连杆6一定距离,使得断路器的自由脱扣机构4处于再扣状态,此时断路器能进行手动合闸。

[0044] 实施例二

如图10~图11示,本实施例公开了带双重脱扣器的故障电弧保护断路器,包括并列设置的一个N极断路器单元1、一个L极断路器单元2、及穿设于N极断路器单元1与L极断路器单元2上的若干电流互感器3。本实施例的电流互感器3包括设于进线端的故障电弧检测的第二互感器,以及设于出线端的用于电流测量保护的第一互感器。N极断路器单元1内安装有

自由脱扣机构4。本实施例的断路器还包括：第一脱扣器5，连杆6，附加模块单元7及第二脱扣器8。其中第一脱扣器5、连杆6及附加模块单元7与实施例一相同。

[0045] 本实施例的第二脱扣器8包括推动式电磁铁9、推杆10、第一传动件15及复位扭簧94。推杆10安装在推动式电磁铁9轴端，第一传动件15铰接安装于附加模块单元7的壳体上，铰接处如图9中A处所示。第一传动件15一端位于推杆10前方与推杆10接触连接，一端旋转作用于连杆6上。复位扭簧94套设于第一传动件15上。

[0046] 推动式电磁铁9包括第一线圈骨架91、安装在第一线圈骨架91内的第一动铁芯92、第一静铁芯93。第一静铁芯93固定在线圈骨架91端部，推杆10一端位于第一线圈骨架91内与第一动铁芯92接触，另一端穿过第一静铁芯93伸出第一线圈骨架91外。复位扭簧94用于驱动第一动铁芯92、推杆10及第一传动件15复位。

[0047] 本发明还公开了上述带双重脱扣器的故障电弧保护断路器的脱扣方法，按如下过程进行脱扣：

(1) 第一互感器检测到电信号，传送至控制电路，控制电路判断是否需要脱扣并发出脱扣指令。或者第二互感器检测到电信号传送至控制电路，控制电路判断是否需要脱扣并发出脱扣指令。

[0048] (2) 控制电路发出脱扣指令至第一脱扣器5的推动式电磁铁9，第一脱扣器5的推动式电磁铁9通电，第一动铁芯92运动带动推杆10向外伸出与自由脱扣机构4接触，自由脱扣机构4脱扣分闸。

[0049] 若第一脱扣器5出现脱扣故障，则控制电路发出控制命令至第二脱扣器8进行脱扣，进行步骤(3)，否则不进行步骤(3)。

[0050] (3) 控制电路发出脱扣指令至第二脱扣器8的推动式电磁铁9，第二脱扣器8的推动式电磁铁9通电，第一动铁芯92运动带动推杆10向外伸出与第一传动件15接触，第一传动件15接触连杆6进而带动自由脱扣机构4脱扣分闸。同时第一传动件15的卡槽124从指示按钮13的凸台131的抵靠面脱出，指示按钮13在按钮弹簧14的反力作用下向上运动，明显高出壳体表面，起到脱扣告警指示的作用。

[0051] (4) 指示按钮13高出壳体表面后，凸台131抵靠在第一传动件15上，第一传动件15不能复位，此时断路器不能再扣合闸。需手动下压指示按钮13(克服按钮弹簧14的反力作用)向下运动，复位扭簧94复位，第一传动件15顺时针方向转动，第一传动件15的卡槽124与指示按钮13的凸台131卡接，回到复位状态，此时解除断路器的再扣限制。

[0052] 综上，本发明带双重脱扣器的故障电弧保护断路器实现了保护动作时双重的主动式脱扣，提高了可靠性和安全性，具有实用性。同样，本发明技术方案也适用于同类型的其它断路器产品，如剩余电流动作断路器。

[0053] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

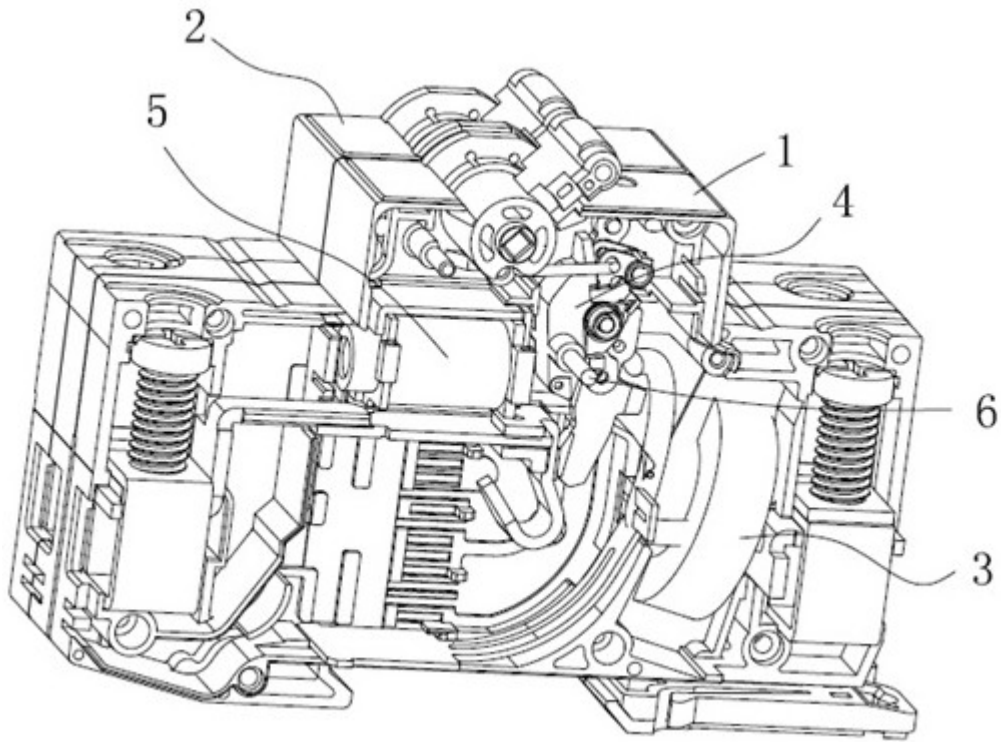


图1

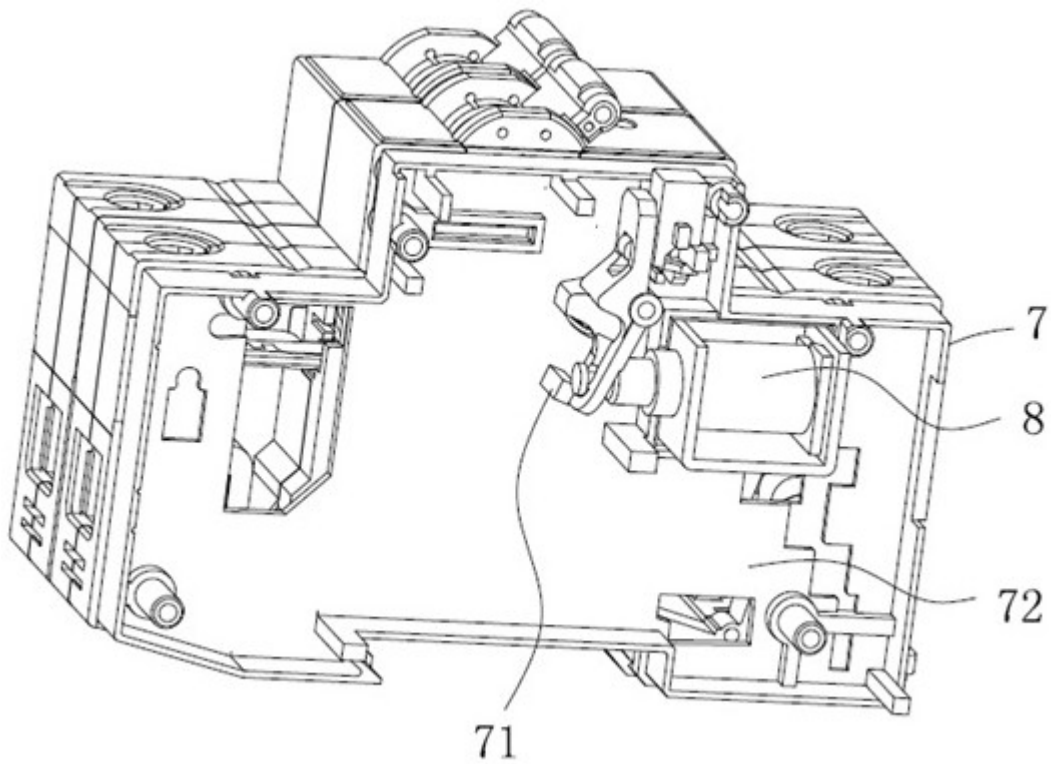


图2

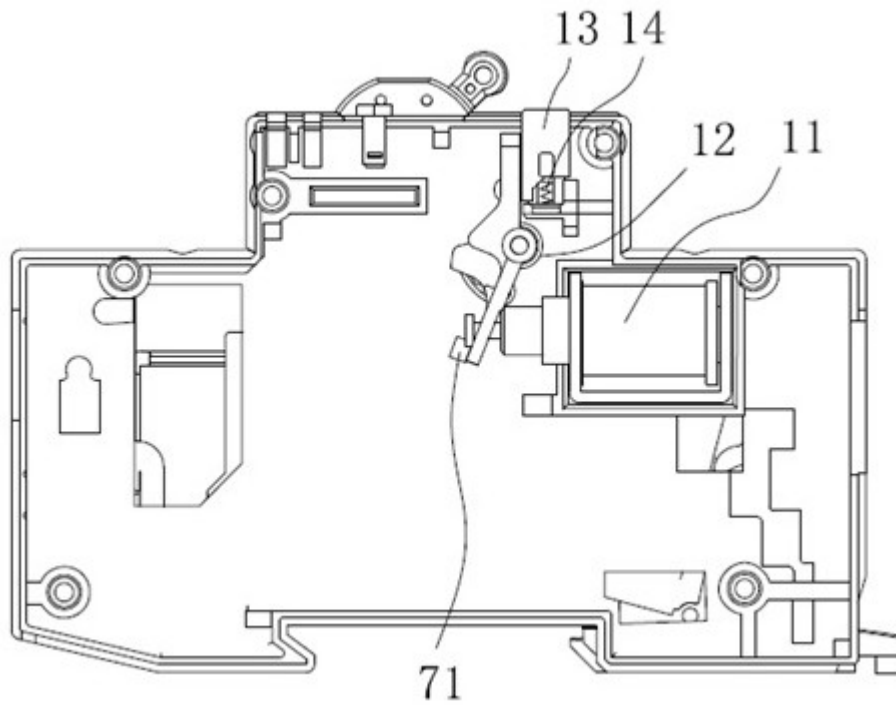


图3

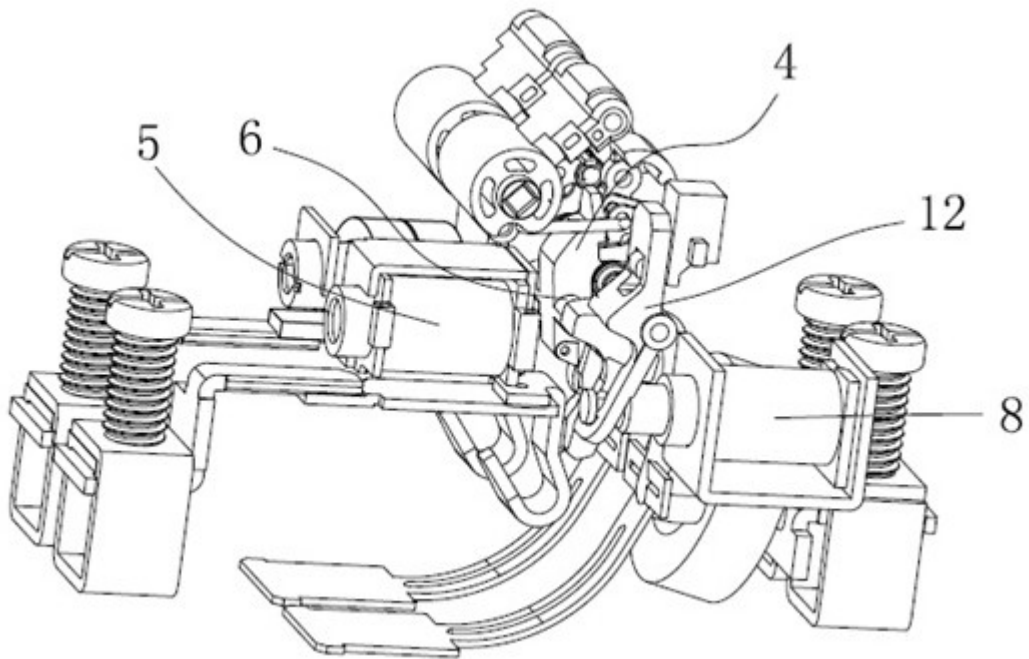


图4

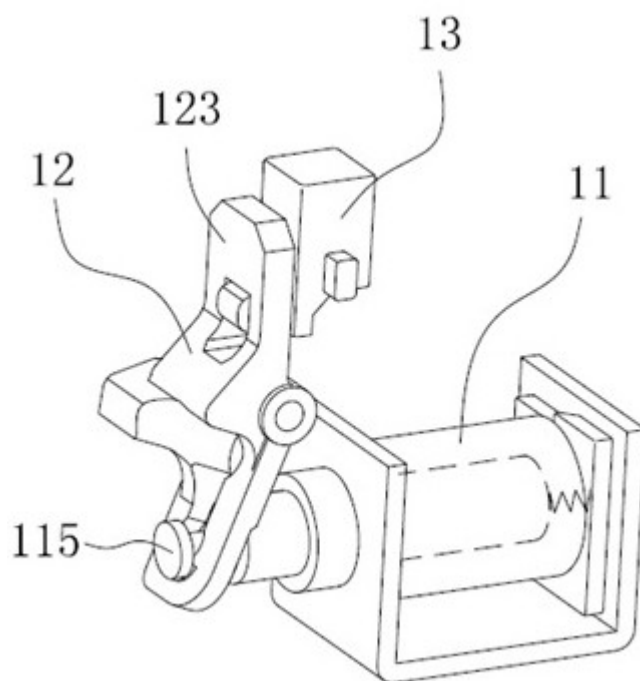


图5

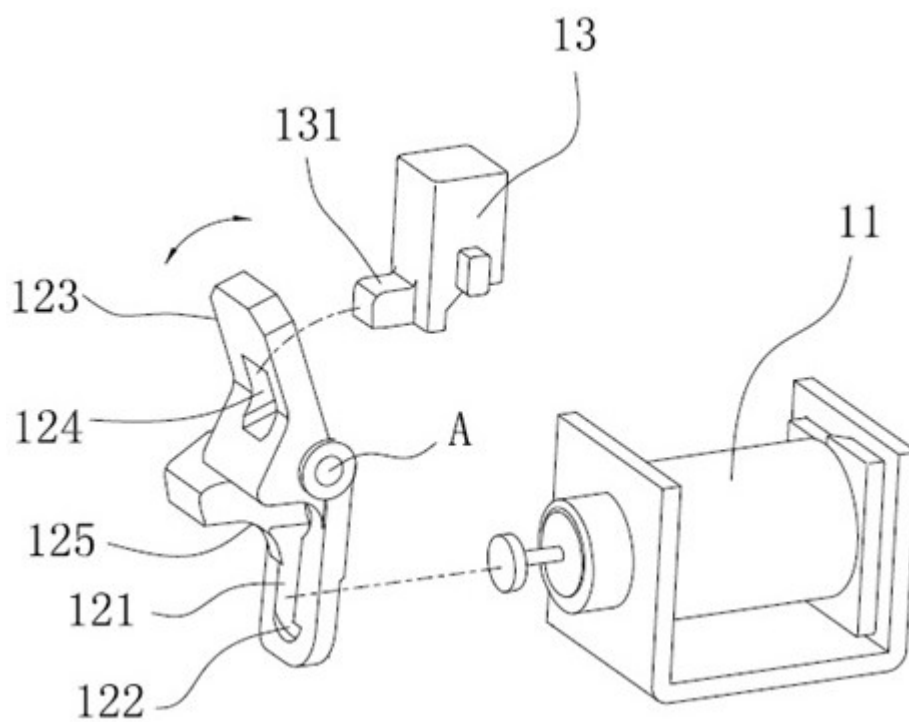


图6

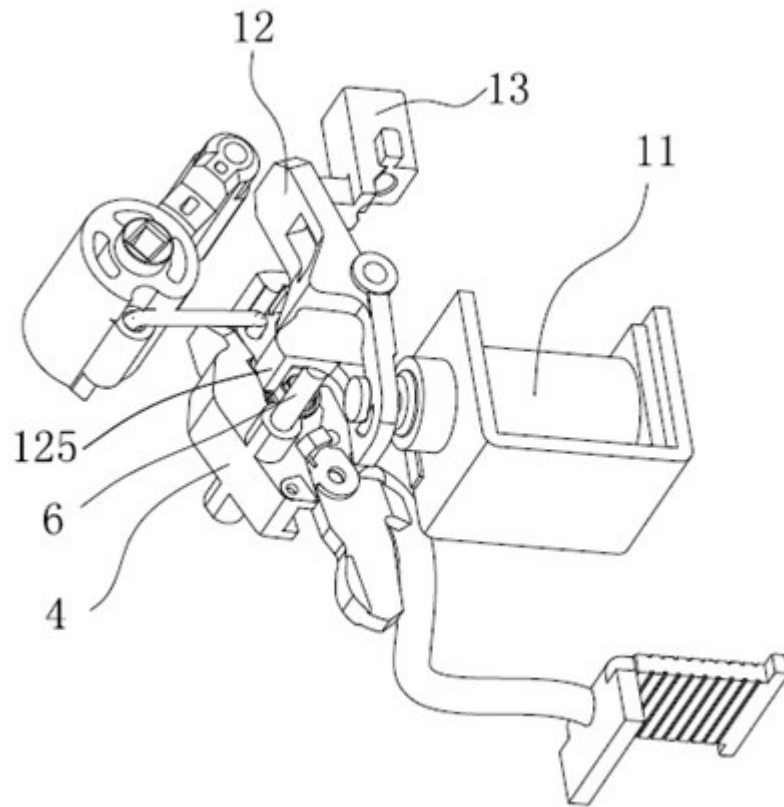


图7

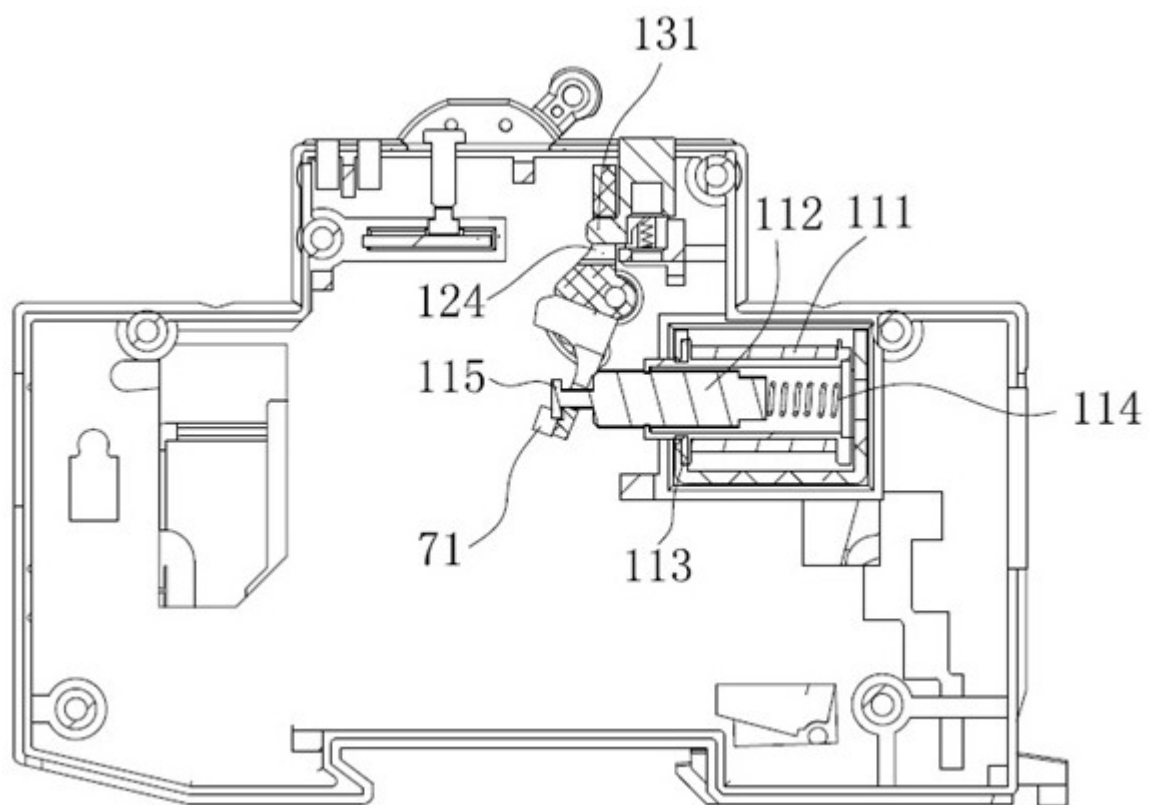


图8

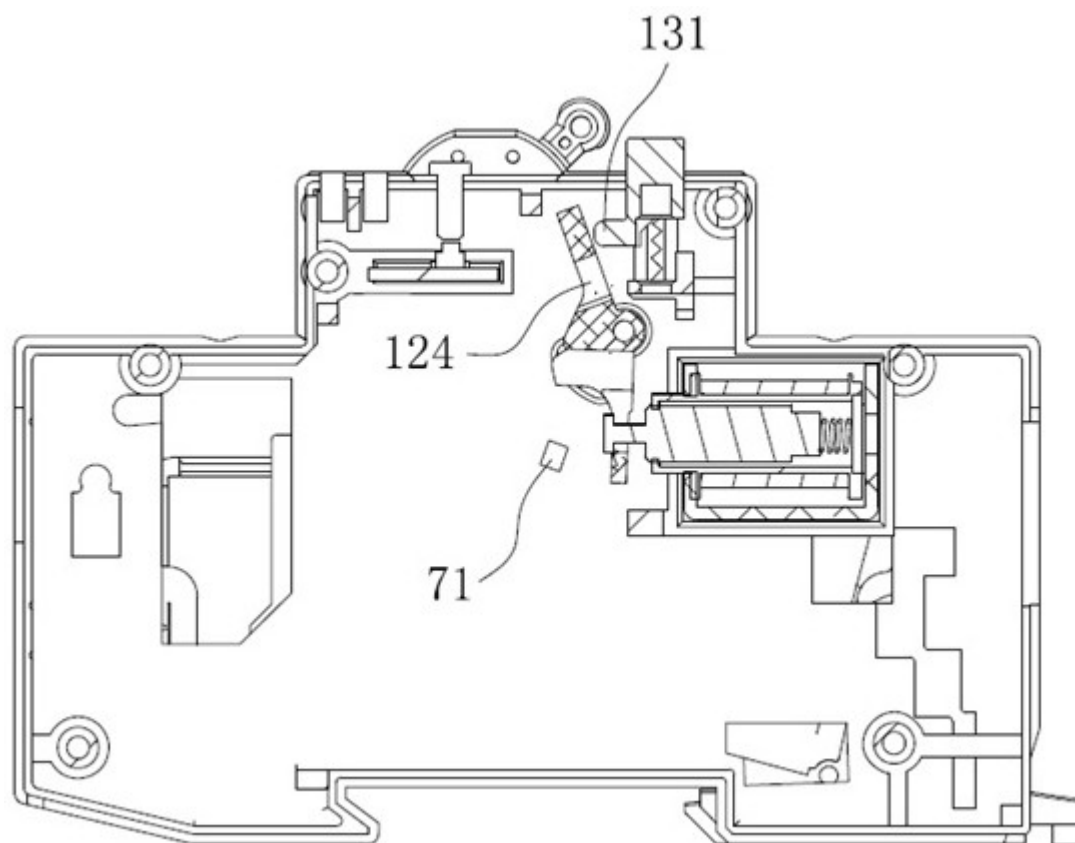


图9

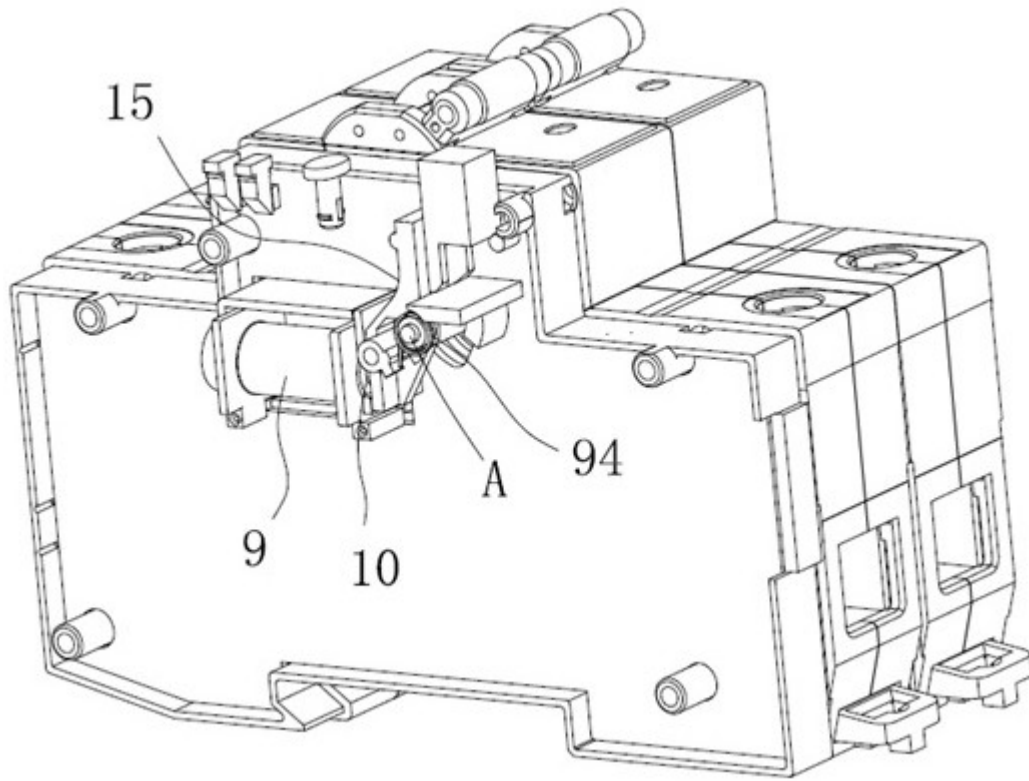


图10

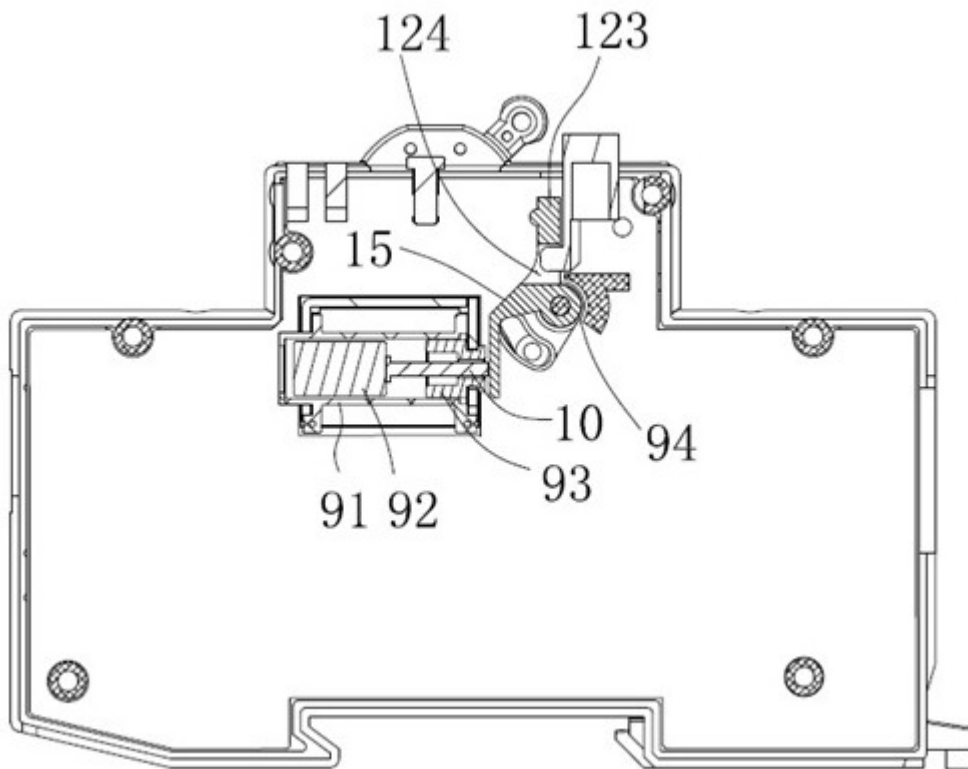


图11