



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108281329 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 05

(21) 申请号 201810263149.7

CN 202434448 U, 2012.09.12

(22) 申请日 2018.03.28

CN 205122502 U, 2016.03.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 205877358 U, 2017.01.11

申请公布号 CN 108281329 A

CN 206877940 U, 2018.01.12

CN 208271812 U, 2018.12.21

(43) 申请公布日 2018.07.13

审查员 杜霞

(73) 专利权人 温州华嘉电器有限公司

地址 325604 浙江省乐清市柳市镇梅林花园7号

(72) 发明人 周义才 黄光发 胡伟 周燕飞

(51) Int. Cl.

H01H 71/02 (2006.01)

H01H 71/24 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106158527 A, 2016.11.23

CN 201112303 Y, 2008.09.10

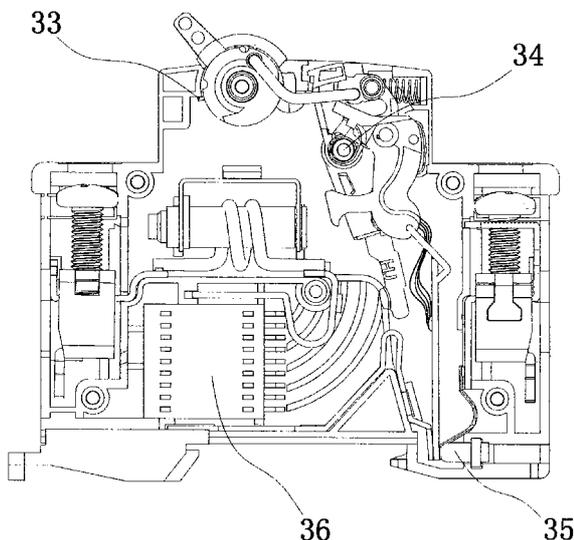
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

一种电气终端使用的小型断路器

(57) 摘要

本发明公开了一种电气终端使用的小型断路器,包括壳体、所述壳体的底座、盖合于所述壳体的上盖和枢接于所述壳体的手柄,所述壳体的内部设有电磁脱扣机构、动触头机构、热元机构和灭弧室。本发明的动触头机构采用整体模块,只有动触头座、锁扣和跳扣3个塑料件以及动触头、动触头弹簧与脱扣连杆、反力弹簧组成,从而使得本发明装配简单、制造成本低、额定短路分断能力强;并且,动铁芯设有沿外壁面环绕设置的凹槽,使得动铁芯重量减少的同时降低了动铁芯与线圈骨架内壁的摩擦力,从而实现在外电路短路时动铁芯在电磁力作用下能够快速运动撞击锁扣而断开电路,进一步提高本发明的额定短路分断能力。



1. 一种电气终端使用的小型断路器,包括壳体、所述壳体的底座、盖合于所述壳体的上盖和枢接于所述壳体的手柄,其特征在于,所述壳体的内部设有电磁脱扣机构和动触头机构;

所述电磁脱扣机构包括线圈骨架、绕设于所述线圈骨架上的线圈和静触头,所述静触头设有触点;所述线圈的一端与所述静触头接触;所述线圈骨架的内部设有脱扣顶杆和可活动的动铁芯,所述脱扣顶杆固定连接于所述动铁芯,所述动铁芯设有沿外壁面环绕设置的凹槽;

所述动触头机构包括动触头座、跳扣、锁扣、动触头和脱扣连杆;所述动触头座通过转轴可转动地连接于所述壳体;所述跳扣可转动地连接于所述动触头,所述锁扣、动触头分别固定连接于所述动触头座;所述脱扣连杆的一端固定连接于所述锁扣;所述动触头与所述静触头接触;当外线发生短路时,所述动铁芯在电磁力的作用下快速运动,带动所述脱扣顶杆撞击所述锁扣,所述动触头座以所述转轴为支点转动,所述动触头与所述静触头由接触状态变为非接触状态,实现外电路的断开;

还包括热元机构和灭弧室;

所述热元机构包括接线座、接线螺钉、动接线片、静接线片、双金属片和引弧片,所述接线螺钉螺纹连接于所述接线座,所述动接线片与所述静接线片分别电气连接于所述接线座,所述动触头通过第一软连接与所述双金属片连接,所述静接线片通过第二软连接与所述双金属片连接;所述引弧片的一端电气连接于所述双金属片;所述脱扣连杆远离所述锁扣的一端与所述双金属片接触;

所述灭弧室设于所述热元机构的下方,内部固定设有多个金属栅片;

所述动触头靠近所述双金属片的一侧设有凸起,所述凸起上设有焊接部,所述第一软连接焊接于所述焊接部;

所述动触头机构还包括反力弹簧、跳扣复位弹簧和动触头扭簧,所述跳扣复位弹簧的一端固定连接于所述动触头座,另一端卡接于所述锁扣;所述动触头扭簧的一端固定连接于所述动触头座,另一端卡接于所述动触头;所述动触头座远离所述锁扣的一侧设有安装座,所述反力弹簧的一端设于所述安装座中,另一端紧靠于所述壳体;

所述手柄设有压缩弹簧,所述压缩弹簧的一端紧靠于所述手柄,另一端紧靠于所述壳体;

所述壳体的内部还设有调节螺杆,所述调节螺杆设于所述电磁脱扣机构的下方,用于调节所述电磁脱扣机构的位置。

2. 根据权利要求1所述的电气终端使用的小型断路器,其特征在于,所述动触头设有转轴孔,所述动触头通过所述转轴孔可转动地连接于所述动触头座。

3. 根据权利要求1所述的电气终端使用的小型断路器,其特征在于,所述电磁脱扣机构还包括接线螺钉、磁轭、接线座、静接线片,所述接线螺钉螺纹连接于所述接线座;所述磁轭固定连接于所述线圈骨架;所述静接线片电气连接于所述接线座,用于与接入所述接线座的导线电连接;所述线圈的一端与所述静接线片接触;

所述线圈骨架的内部还设有铁芯弹簧、静铁芯,所述静铁芯设于所述线圈骨架远离所述动铁芯的一端,所述脱扣顶杆穿入于所述静铁芯后与所述动铁芯固定连接;所述铁芯弹簧套设于所述脱扣顶杆上,其一端紧靠于所述动铁芯,另一端紧靠于所述静铁芯。

4. 根据权利要求1所述的电气终端使用的小型断路器,其特征在于,所述壳体的底部固定设有安装卡扣。

5. 根据权利要求1所述的电气终端使用的小型断路器,其特征在于,所述动铁芯的直径 $\leq 5\text{mm}$ 。

## 一种电气终端使用的小型断路器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电气设备领域,具体是涉及一种电气终端使用的小型断路器。

### 背景技术

[0002] 小型断路器,也称为微型断路器,是电气终端配电装置领域使用最广泛的一种终端保护电器,用于电路短路、过载等保护。

[0003] 目前市场的小型断路器的动触头机构基本上都是5个塑料件组成,存在制造成本高、装配麻烦、额定短路分断能力弱等缺陷。并且在开盖电校或检查时动触头机构上的塑件零部件易掉,影响操作人员的工作效率。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种电气终端使用的小型断路器,所述小型断路器的动触头机构采用整体模块,只有动触头座、锁扣和跳扣3个塑料件和动触头、动触头弹簧与脱扣连杆、反力弹簧组成,从而使得本发明装配简单、制造成本低、额定短路分断能力强。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种电气终端使用的小型断路器,包括壳体、所述壳体的底座、盖合于所述壳体的上盖和枢接于所述壳体的手柄,所述壳体的内部设有电磁脱扣机构和动触头机构;

[0007] 所述电磁脱扣机构包括线圈骨架、绕设于所述线圈骨架上的线圈和静触头,所述静触头设有触点;所述线圈的一端与所述静触头接触;所述线圈骨架的内部设有脱扣顶杆和可活动的动铁芯,所述脱扣顶杆固定连接于所述动铁芯,所述动铁芯设有沿外壁面环绕设置的凹槽;

[0008] 所述动触头机构包括动触头座、跳扣、锁扣、动触头和脱扣连杆;所述动触头座通过转轴可转动地连接于所述壳体;所述跳扣可转动地连接于所述动触头,所述锁扣、动触头分别固定连接于所述动触头座;所述脱扣连杆的一端固定连接于所述锁扣;所述动触头与所述静触头接触;当外线发生短路时,所述动铁芯在电磁力的作用下快速运动,带动所述脱扣顶杆撞击所述锁扣,所述动触头座以所述转轴为支点转动,所述动触头与所述静触头由接触状态变为非接触状态,实现外电路的断开。

[0009] 优选的,所述动触头设有转轴孔,所述动触头通过所述转轴孔可转动地连接于所述动触头座;所述动触头靠近所述双金属片的一侧设有凸起,所述凸起上设有焊接部。

[0010] 优选的,所述电磁脱扣机构还包括接线螺钉、磁轭、接线座、静接线片,所述接线螺钉螺纹连接于所述接线座;所述磁轭固定连接于所述线圈骨架;所述静接线片电气连接于所述接线座,用于与接入所述接线座的导线电连接;所述线圈的一端与所述静接线片接触;

[0011] 所述线圈骨架的内部还设有铁芯弹簧、静铁芯,所述静铁芯设于所述线圈骨架远离所述动铁芯的一端,所述脱扣顶杆穿入于所述静铁芯后与所述动铁芯固定连接;所述铁芯弹簧套设于所述脱扣顶杆上,其一端紧靠于所述动铁芯,另一端紧靠于所述静铁芯。

[0012] 优选的,所述动触头机构还包括反力弹簧、跳扣复位弹簧和动触头扭簧,所述跳扣

复位弹簧的一端固定连接于所述动触头座,另一端卡接于所述锁扣;所述动触头扭簧的一端固定连接于所述动触头座,另一端卡接于所述动触头;所述动触头座远离所述锁扣的一侧设有安装座,所述反力弹簧的一端设于所述安装座中,另一端紧靠于所述壳体。

[0013] 优选的,所述壳体的内部还包括热元机构和灭弧室;

[0014] 所述热元机构包括接线座、接线螺钉、动接线片、静接线片、双金属片和引弧片,所述接线螺钉螺纹连接于所述接线座,所述动接线片与所述静接线片分别电气连接于所述接线座,所述动触头通过第一软连接与所述双金属片连接,所述静接线片通过所述第二软连接与所述双金属片连接;所述引弧片的一端电气连接于所述双金属片;所述脱扣连杆远离所述锁扣的一端与所述双金属片接触;

[0015] 所述灭弧室设于所述热元机构的下方,内部固定设有多个金属栅片。

[0016] 优选的,所述手柄设有压缩弹簧,所述压缩弹簧的一端紧靠于所述手柄,另一端紧靠于所述壳体。

[0017] 优选的,所述壳体的内部还设有调节螺杆,所述调节螺杆设于所述电磁脱扣机构的下方,用于调节所述电磁脱扣机构的位置。

[0018] 优选的,所述壳体的底部固定设有安装卡扣。

[0019] 优选的,所述动铁芯的直径 $\leq 5\text{mm}$ 。

[0020] 本发明的有益效果在于:

[0021] 1、本发明的动触头机构采用整体模块,只有动触头座、锁扣和跳扣3个塑料件以及动触头、动触头弹簧与脱扣连杆、反力弹簧组成,从而使得本发明装配简单、制造成本低、额定短路分断能力强;

[0022] 2、动铁芯设有沿外壁面环绕设置的凹槽,使得动铁芯重量减少的同时降低了动铁芯与线圈骨架内壁的摩擦力,从而实现在外电路短路时动铁芯在电磁力作用下能够快速运动撞击锁扣而断开电路,进一步提高额定短路分断能力;

[0023] 3、特殊的软连接焊接位置相应的增加了动触头导电的长度,再进一步提高额定短路分断能力。

## 附图说明

[0024] 图1为本发明的外形构造图;

[0025] 图2为本发明电磁脱扣机构的结构示意图;

[0026] 图3为本发明线圈骨架内部的结构示意图;

[0027] 图4为本发明动铁芯的结构示意图;

[0028] 图5为本发明动触头机构的结构示意图;

[0029] 图6为图5的后视结构示意图;

[0030] 图7为本发明动触头的结构示意图;

[0031] 图8为导电回路结构示意图;

[0032] 图9为同一平面内两平行导体的结构示意图;

[0033] 图10为同一平面内两垂直导体的结构示意图;

[0034] 图11为单相电路结构示意图;

[0035] 图12为短路电流熄灭过程图;

- [0036] 图13为本发明引弧片的结构示意图；  
 [0037] 图14为本发明热元机构的结构示意图；  
 [0038] 图15为本发明的内部结构示意图。

### 具体实施方式

[0039] 以下将结合附图对本发明作进一步的描述,需要说明的是,本实施例以本技术方案为前提,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围并不限于本实施例。

[0040] 如图1~6所示,一种电气终端使用的小型断路器,包括壳体3、所述壳体3的底座、盖合于所述壳体3的上盖2和枢接于所述壳体3的手柄1,所述壳体3的内部设有电磁脱扣机构和动触头机构;

[0041] 所述电磁脱扣机构包括线圈骨架6、绕设于所述线圈骨架6上的线圈8和静触头9,所述静触头9设有触点10;所述线圈8的一端与所述静触头9接触;所述线圈骨架6的内部设有脱扣顶杆15和可活动的动铁芯13,所述脱扣顶杆15固定连接于所述动铁芯13,所述动铁芯13设有沿外壁面环绕设置的凹槽131;

[0042] 所述动触头机构包括动触头座17、跳扣18、锁扣20、动触头22和脱扣连杆21;所述动触头座17通过转轴34可转动地连接于所述壳体3;所述跳扣18可转动地连接于所述动触头22,所述锁扣20、动触头22分别固定连接于所述动触头座17;所述脱扣连杆21的一端固定连接于所述锁扣20;所述动触头22与所述静触头9接触;当外线发生短路时,所述动铁芯13在电磁力的作用下快速运动,带动所述脱扣顶杆15撞击所述锁扣20,所述动触头座17以所述转轴34为支点转动,所述动触头22与所述静触头9由接触状态变为非接触状态,实现外电路的断开。

[0043] 如图7所示,需要说明的是,所述动触头22设有转轴孔221,所述动触头22通过所述转轴孔221可转动地连接于所述动触头座17;所述动触头22靠近所述双金属片的一侧设有凸起,所述凸起上设有焊接部222,所述第一软连接焊接于所述焊接部222,而市场上产品的焊接位置都设置在图中223的位置,而本发明通过将第一软连接焊接在所述焊接部222,这样相应增加所述动触头22导电长度,原因如下:

[0044] 如图8所示,根据比奥-沙瓦定律计算回路电动力:

[0045] 当载有电流 $I_1$ 的导体 $L_1$ 处于磁场中时,在 $dx$ 一小段导体上所受的电动力为:

$$[0046] \quad \vec{dF} = I_1 \vec{d_x} \times \vec{B_x} \dots\dots(3)$$

[0047]  $dF$ 垂直于 $\vec{d_x}$ 和 $\vec{B_x}$ 两矢量所形成的要平面,其数量关系为:

$$[0048] \quad dF = I_1 B_x \sin\beta \times d_x \dots\dots(4)$$

[0049] 式中 $\beta$ 为 $\vec{B_x}$ 与 $\vec{d_x}$ 的夹角

[0050] 则作用在导体 $L_1$ 上的电动力为:

$$[0051] \quad F = \int_{L_1} dF = \int_{L_1} I_1 B_x \sin\beta d_x \dots\dots(5)$$

[0052] 若磁感强度是由载流 $I_2$ 的导体所产生,那么 $L_2$ 上的原长度 $d_y$ 在 $L_1$ 处所产生的磁感应为:

$$[0053] \quad dB_x = \frac{u_0 I_2}{4\pi} \times \frac{\vec{d}_y \times \vec{r}^0}{r^2}$$

[0054] 其中 $\vec{r}^0$ - $\vec{r}$ 的单位矢量、方向为从 $y$ 到 $x$ 。

[0055] 整个导体 $L_2$ 在 $x$ 处的磁感强度为:

$$[0056] \quad B_x = \frac{u_0 I_2}{4\pi} \int_{L_2} \frac{\vec{d}_y \times \vec{r}_0}{r^2} \dots\dots(6)$$

[0057] 其数量关系为:

$$[0058] \quad B_x = \frac{u_0 I_2}{4\pi} \int_{L_2} \frac{\sin\alpha}{r^2} d_y \dots\dots(7)$$

[0059] 从图8中可知:

$$[0060] \quad y = -d_z \operatorname{tg}\alpha$$

$$[0061] \quad d_y = \frac{d_z}{\sin^2\alpha} d\alpha$$

$$r = \frac{d_z}{\sin\alpha}$$

[0062] 将 $d_y, r$ 代入式(7)中

$$[0063] \quad B_x = \frac{u_0 I_2}{4\pi} \int_{\alpha_1}^{\pi-\alpha_2} \frac{\sin\alpha}{dz} d\alpha = \frac{u_0 I_2}{4\pi dz} \cos\alpha_1 + \cos\alpha_2 \dots\dots(8)$$

[0064] 若两导体 $L_1$ 和 $L_2$ 在同一平面,由于 $B_x$ 的方向垂直于导体 $L_1$ ,则 $\beta = \frac{\pi}{2}$ ,  $\sin=1$ ,此时将式(8)代入式(5)得:

$$[0065] \quad F = \int_{L_1} I_1 B_x d_x = \frac{u_0 I_1 I_2}{4\pi} \int_0^{L_1} \frac{\cos\alpha_1 + \cos\alpha_2}{d_z} d_x \dots\dots(9)$$

$$F = \frac{u_0 I_1 I_2}{4\pi} K_h \dots\dots(10)$$

[0066] 式中 $K_h = \int_0^{L_1} \frac{\cos\alpha_1 + \cos\alpha_2}{d_z} d_x$ 称为回路系数。

[0067] 由式(9)可知,回路电力除了与两载流导体中的电流有关外,还与两导体的长度及相互位置有关,我们把后者归纳为用一个系数 $K_h$ 表示,即称为回路系数,这个回路系数具有普遍意义。

[0068] 如图9所示,如果两导体在同一平面内,且相互平行:

[0069] 假设两平行导体无限长,求 $L$ 一段长度上的电力

$$[0070] \quad \text{回路系数为: } K = \int_0^L \frac{\cos\alpha_1 + \cos\alpha_2}{d_z} d_x$$

[0071] 其中 $\alpha_1 = \alpha_2 = 0$   $d_z = d$

$$[0072] \quad K = \int_0^L \frac{\cos 0 + \cos 0}{d} d_x = \int_0^L \frac{1+1}{d} d_x = 2x/d \Big|_0^L = \frac{2L}{d}$$

$$[0073] \quad \text{故 } F = \frac{u_0 I_1 I_2 L}{2\pi d} (N) \dots\dots(11)$$

[0074] ——假设两平行导体是有限长,求相互作用的电动力。

[0075] 回路系数为:

$$K = \int_0^{L_1} \frac{\cos \alpha 1 + \cos \alpha 2}{d_x} dx$$

[0076]

$$\cos \alpha 1 = \frac{a+x}{\sqrt{d^2+(a+x)^2}}, \quad \cos \alpha 2 = \frac{L_2-(a+x)}{\sqrt{d^2+[L_2-(a+x)]^2}}$$

[0077]

$$\text{则 } K = \frac{1}{\alpha} \int_0^{L_1} \left[ \frac{a+x}{\sqrt{d^2+(a+x)^2}} + \frac{L_2-(a+x)}{\sqrt{d^2+[L_2-(a+x)]^2}} \right] dx$$

$$= \frac{1}{d} \left[ \sqrt{d^2+(a+L_1)^2} - \sqrt{d^2+a^2} - \left( \sqrt{d^2+(L_2-a)^2} - \sqrt{d^2+(L_2-a-L_1)^2} \right) \right]$$

[0078]

$$= \frac{1}{d} \left[ (\sqrt{d^2+(a+L_1)^2} - \sqrt{d^2+(L_2-a-L_1)^2}) - (\sqrt{d^2+a^2} - \sqrt{d^2+(L_2-a)^2}) \right]$$

$$= \frac{1}{d} [(AD+BC)-(AC+BD)] \dots \dots \dots (12)$$

[0079] 由此得到计算回路系数比较方便的图解分析法,其间作用在 $L_1$ 的电动力:

$$[0080] \quad F = \frac{u_0 I_1 I_2}{4\pi} \times \frac{[(AD+BC)-(AC+BD)]}{d} (N) \dots \dots \dots (13)$$

[0081] 如果两导体长度相等,且平行齐头布置,其回路系数按公式(12)计算,此时图9中 $L_1=L_2=L_3, \alpha=0$ 则 $AD=BC=\sqrt{c^2+d^2}, AC=BD=d$ 将其代入公式(12)则

$$[0082] \quad K = \frac{z(AD-d)}{d} = \frac{L}{d} (\sqrt{L^2+d^2} - d)$$

$$[0083] \quad F = \frac{u_1 I_1 I_2}{2\pi d} (\sqrt{L^2+d^2} - d) (N) \dots \dots \dots (15)$$

[0084] 如图10所示,在同一平面内两垂直有限长的载流导体,其相互作用的电动力:

[0085] 其回路系数为

$$K = \int_b^{b+L_1} \frac{\cos \alpha 1 + \cos \alpha 2}{x} dx = \int_0^{b+L_1} \left[ \frac{a+L_2}{\sqrt{(a+L_2)^2+x^2}} - \frac{a}{\sqrt{a^2+x^2}} \right] \frac{1}{x} dx$$

[0086]

$$= l_n \frac{\left[ a+L_2+\sqrt{(a+L_2)^2+b^2} \right] \left[ a+\sqrt{a^2+(b+L_1)^2} \right]}{\left[ a+L_2+\sqrt{(a+L_2)^2+(b+L_1)^2} \right] \left[ a+\sqrt{a^2+b^2} \right]}$$

[0087]

$$\text{即 } Kn = l_n \frac{(OB+BC)(OA+AD)}{(OB+BD)(OA+AC)}$$

[0088]

$$\text{则 } F = \frac{u I_1 I_2}{4\pi} l_n \frac{(OB+BC)(OA+AD)}{(OB+BD)(OA+AC)} (N) \dots \dots \dots (16)$$

[0089] 根据比奥-沙瓦定律:断路器的动、静触头越长,产生的电动力越大;当线路发生短路时,动触头被电动力弹开的时间会越短。

[0090] 根据电弧理论:

[0091] 如图11所示,可从单相短路电弧的熄灭入手。

[0092] 当短路发生时,其方程式为:  $E = L \frac{di}{dt} + iR + U \dots\dots(1)$

[0093] 式中i-短路电弧电流

[0094] u-电弧电压

[0095] L-线路电感

[0096] R-线路电阻

[0097] E-电源电压

[0098] 由式(1)得:

[0099]  $\frac{di}{dt} = [E - iR - U] / L \dots\dots(2)$

[0100]  $\frac{di}{dt}$ ---线路电流的变化率

[0101]  $U + ir < E$  即  $\frac{di}{dt}$  为正,表示电弧电流处于上升阶段。

[0102]  $U + ir = E$  即  $\frac{di}{dt} = 0$ ,表示电弧电流上升阶段结束,电弧电流达到最大值,即 $I_p$ 。

[0103]  $U + ir > E$  即  $\frac{di}{dt}$  为负,表示电弧电流处于上降阶段,电弧电流从最大值开始下降,直到电弧熄灭。

[0104] 如图12所示,图中 $t_s$ -产生电弧时间(即短路电流发生瞬间起到触头弹开瞬间止)

[0105]  $t_1$ -机构动作时间

[0106]  $t_2$ -电弧进入栅片时间

[0107]  $t_3$ -电弧熄灭时间

[0108] p点的  $\frac{di}{dt} = 0$ ,p点的电弧电流 $I_p$ 为电弧电流的最大值 $I_m$ 。

[0109] 由此可见达到快速限流的条件为:

[0110] -出现电弧的时间 $t_s$ 要小;

[0111] -机构动作时间 $t_1$ 要短;

[0112] -电弧进入栅片的时间(即到达p点)的时间要短;

[0113] -灭弧室的灭弧效果要好。

[0114] 影响 $t_s$ 的因素:显然使电弧尽早出现(即 $t_s$ 最小),依靠脱扣器脱扣来实现是不可能的,它取决于作用在触头上的电动力(斥力)。

[0115] 动、静触头越长,产品的开距越大;当线路发生短路时,断路器动、静触头之间产生的电弧电压降越大,产生的电弧电流越小。

[0116] 如图13所示,把引弧片25的后部去掉一部分金属,增大电弧电阻,还可相应提高产品的限流特性。

[0117] 以上采用的各种方案均能提高本发明的额定短路分断能力。

[0118] 需要说明的是,所述电磁脱扣机构还包括接线螺钉5、磁轭7、接线座12、静接线片11,所述接线螺钉5螺纹连接于所述接线座12;所述磁轭7固定连接于所述线圈骨架6;所述静接线片11电气连接于所述接线座12,用于与接入所述接线座12的导线电连接;所述线圈8的一端与所述静接线片11接触;

[0119] 所述线圈骨架的内部还设有铁芯弹簧14、静铁芯16,所述静铁芯16设于所述线圈骨架6远离所述动铁芯13的一端,所述脱扣顶杆15穿入于所述静铁芯16后与所述动铁芯13固定连接;所述铁芯弹簧14套设于所述脱扣顶杆15上,其一端紧靠于所述动铁芯13,另一端紧靠于所述静铁芯16。

[0120] 需要进一步说明的是,所述动触头机构还包括反力弹簧19、跳扣复位弹簧23和动触头扭簧24,所述跳扣复位弹簧23的一端固定连接于所述动触头座17,另一端卡接于所述锁扣18;所述动触头扭簧24的一端固定连接于所述动触头座17,另一端卡接于所述动触头22;所述动触头座17远离所述锁扣20的一侧设有安装座,所述反力弹簧19的一端设于所述安装座中,另一端紧靠于所述壳体3。

[0121] 需要进一步说明的是,所述壳体3的内部还包括热元机构和灭弧室;

[0122] 如图14所示,所述热元机构包括接线座30、接线螺钉31、动接线片26、静接线片32、双金属片28和引弧片29,所述接线螺钉31螺纹连接于所述接线座30,所述动接线片26与所述静接线片32分别电气连接于所述接线座30,所述动触头22通过第一软连接25与所述双金属片28连接,所述静接线片32通过所述第二软连接27与所述双金属片28连接;所述引弧片29的一端电气连接于所述双金属片28;所述脱扣连杆21远离所述锁扣20的一端与所述双金属片28接触;

[0123] 如图15所示,所述灭弧室35设于所述热元机构的下方,内部固定设有多个金属栅片。

[0124] 需要进一步说明的是,所述手柄1设有压缩弹簧33,所述压缩弹簧33的一端紧靠于所述手柄1,另一端紧靠于所述壳体3。

[0125] 需要进一步说明的是,所述壳体3的内部还设有调节螺杆36,所述调节螺杆36设于所述电磁脱扣机构的下方,用于调节所述电磁脱扣机构的位置。

[0126] 需要进一步说明的是,所述壳体3的底部固定设有安装卡扣4。

[0127] 需要进一步说明的是,所述动铁芯13的直径 $\leq 5\text{mm}$ ,目前市场上小型断路器的动铁芯直径 $\varphi > 6.5\text{mm}$ ,那么本产品的每匝线圈比市场上的常规产品节约4.5mm的漆包线。

[0128] 本发明的工作原理为:

[0129] 在正常工作状态(闭合)时,动触头座上端17顺时针方向旋转一定的角度,压缩反力弹簧19,反力弹簧19储存一定的动能。动触头22与静触头9上的触点紧密接触,动触头22在动触头扭簧24的作用下产生一定的压力。

[0130] 当额定工作电流为 $I_n (\leq 63\text{A})$ ,正常负载电流为 $1.0I_n (\text{A})$ 时本发明可正常工作。

[0131] 当负载电流为 $1.13I_n (\text{A})$ 时,那么在过载的情况下工作1小时内是不脱扣的(冷态);当负载电流5s内上升并稳定在 $1.45I_n (\text{A})$ 时,小型断路器在1小时内脱扣(热态);当负载电流为 $2.55I_n (\text{A})$ 时,小型断路器在 $1 \sim 60\text{S} (\leq 32\text{A})$ 内脱扣, $> 32\text{A}$ 的产品在 $1 \sim 120\text{s}$ 内脱扣。这就是小型断路器的过载保护。

[0132] 如图15所示,当小型断路器在过载的情况下:双金属片28向右弯曲,带动脱扣连杆21拖动锁扣20旋转,使跳扣18也旋转;动触头座17上端在反力弹簧19释放的动能作用下,下端逆时针旋转一定的角度,动触头22与静触头9快速分离,动触头22在2~4毫秒内达到图15所展示的状态就是本发明小型断路器的断开状态,(使电弧电压降在2~4毫秒内达到最大值)在触头断开瞬间产生电弧,电弧在触头分开时流过导电回路,并在电流产生的磁场力的作用下沿静触头9和动触头22的表面成法线状态运动,当动触头22运动至接近开距极限时,动触头22的顶头接近引弧片25,此时电弧断裂并在磁场力(电动力)的作用下,沿引弧片25和静触头9进入灭弧室36,电弧在灭弧室36中被金属栅片切割成多段电弧,从而使电弧熄灭,这就是小型断路器具体的过载保护过程。

[0133] 小型断路器的瞬时脱扣动作电流设计为C型( $5I_n \sim 10I_n$ )时:当小型断路器的负载端发生短路,且短路电流达到产生动作电流的条件时,线圈8产生的磁力吸引动铁芯13压缩铁芯弹簧14,顶杆15撞击锁扣20,跳扣18旋转,开关断开,这是小型断路器的短路保护过程。

[0134] 对于本领域的技术人员来说,可以根据以上的技术方案和构思,作出各种相应的改变和变形,而所有的这些改变和变形都应该包括在本发明权利要求的保护范围之内。

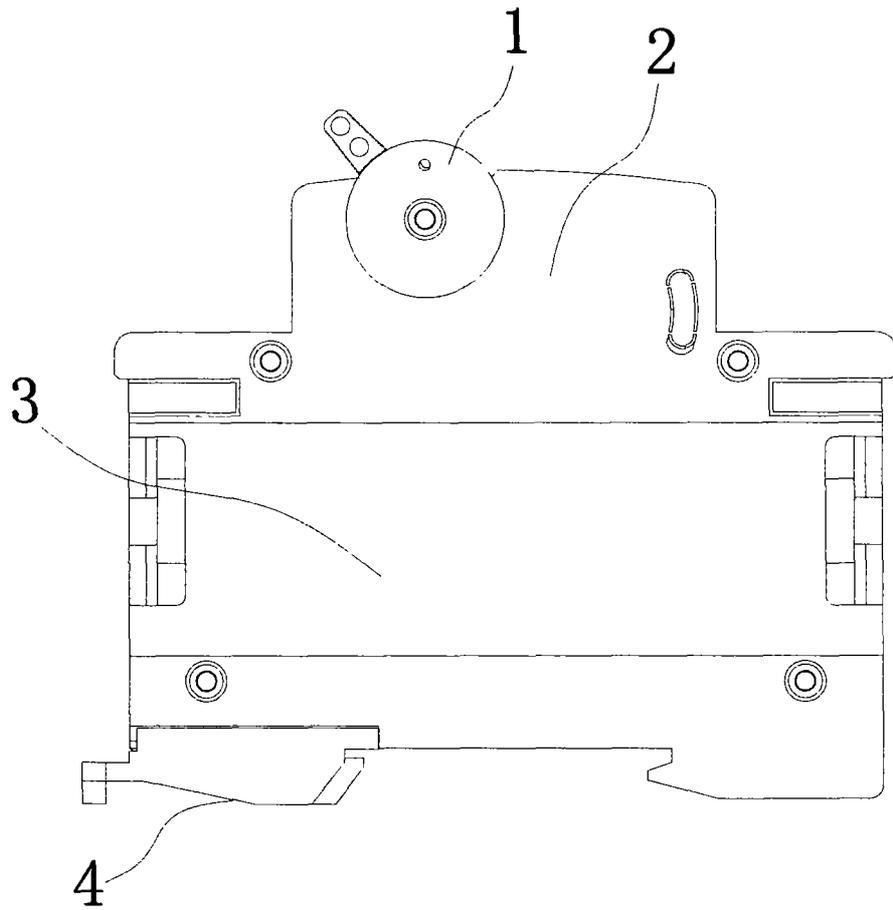


图1

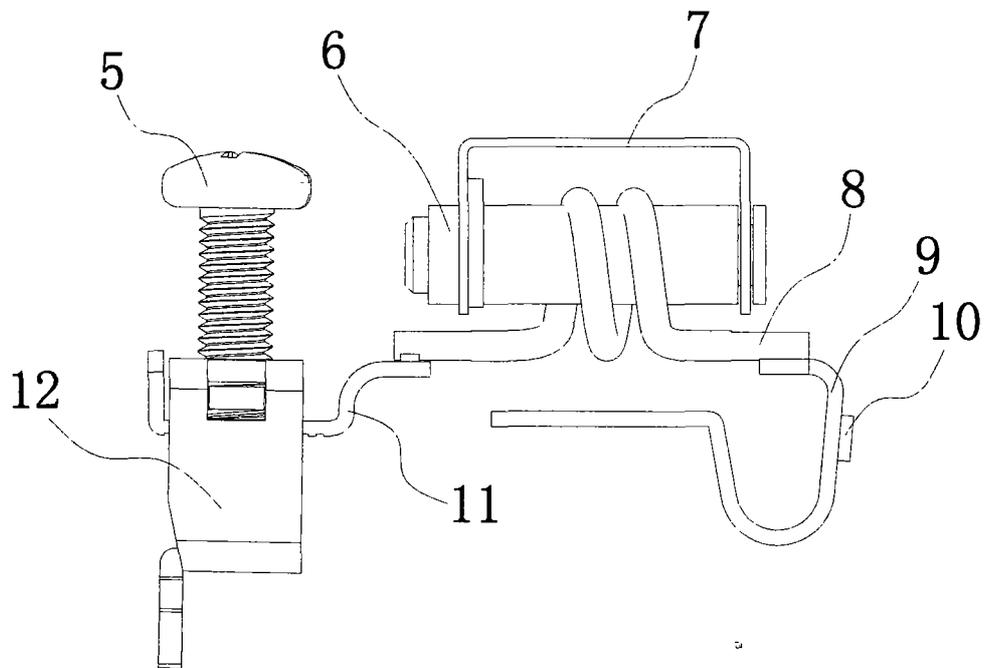


图2

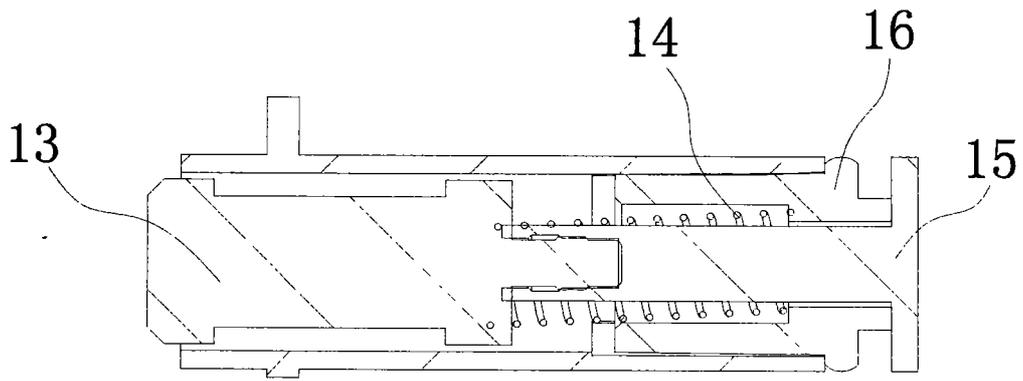


图3

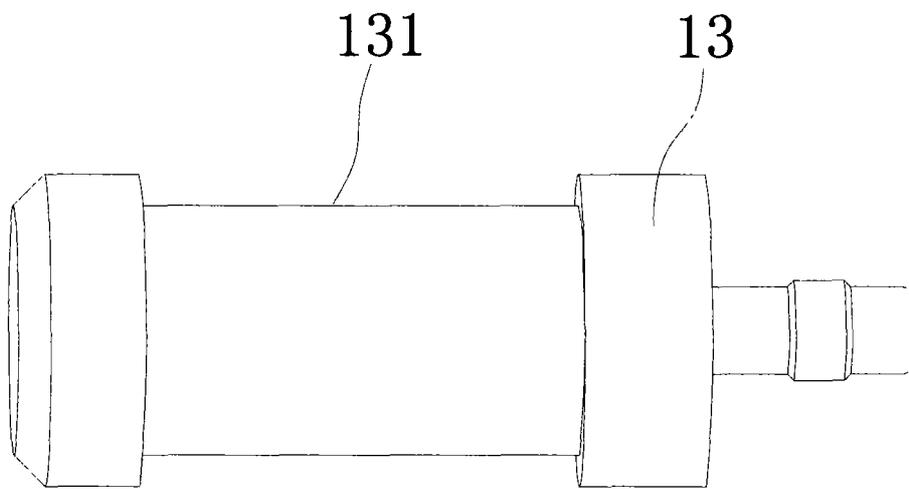


图4

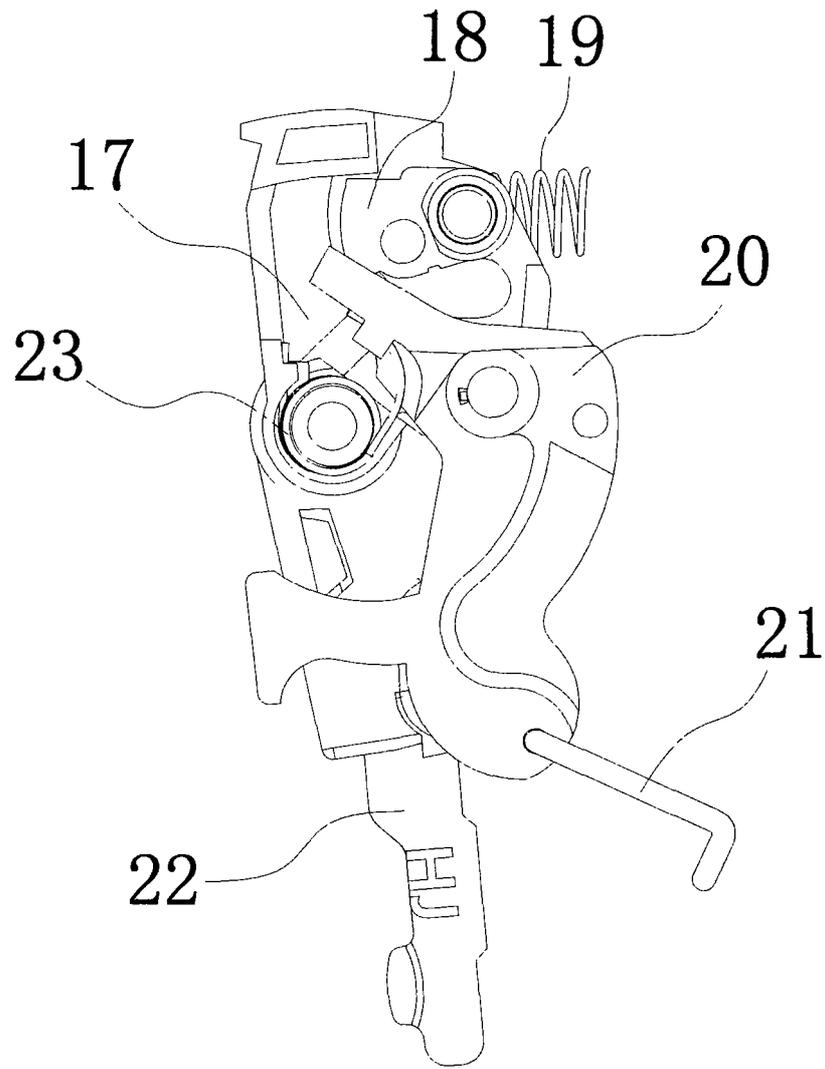


图5

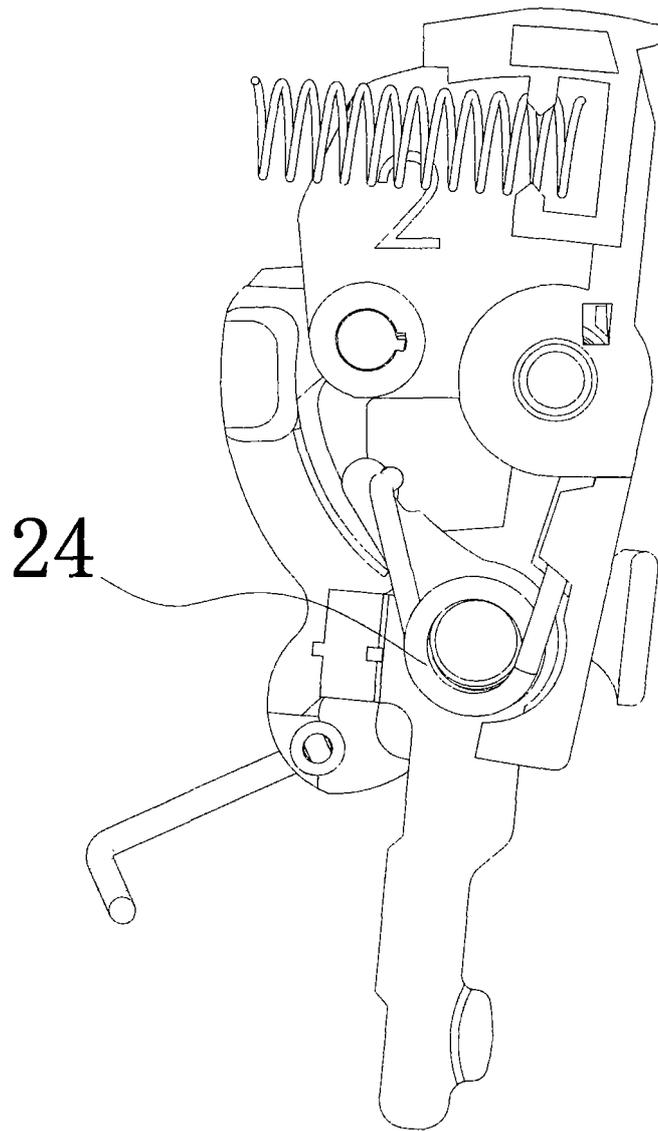


图6

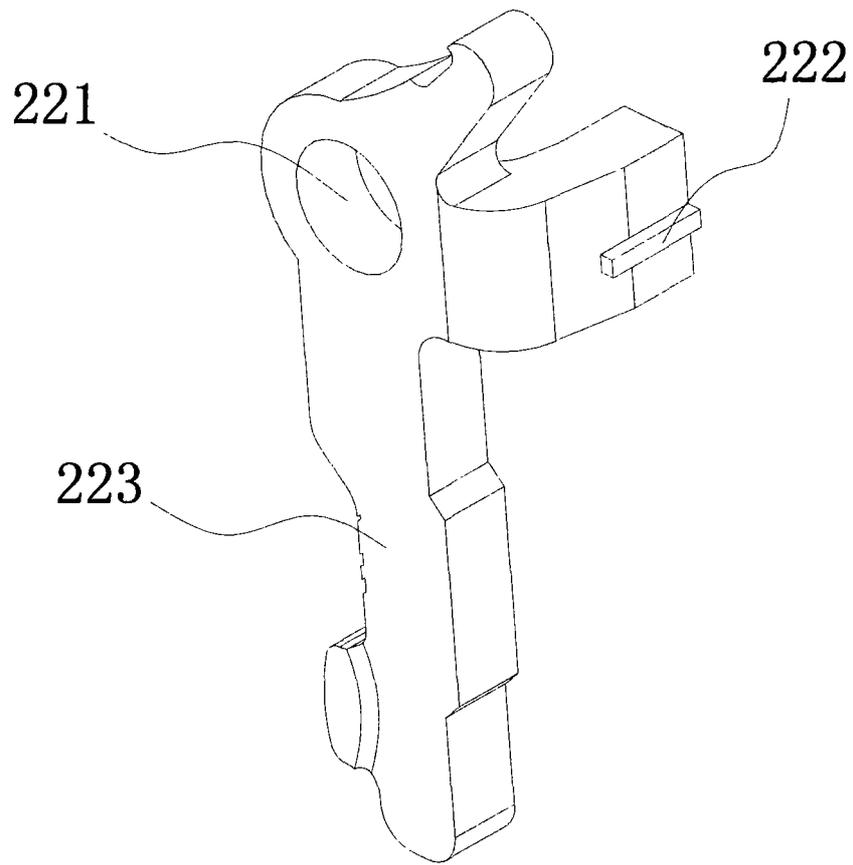


图7

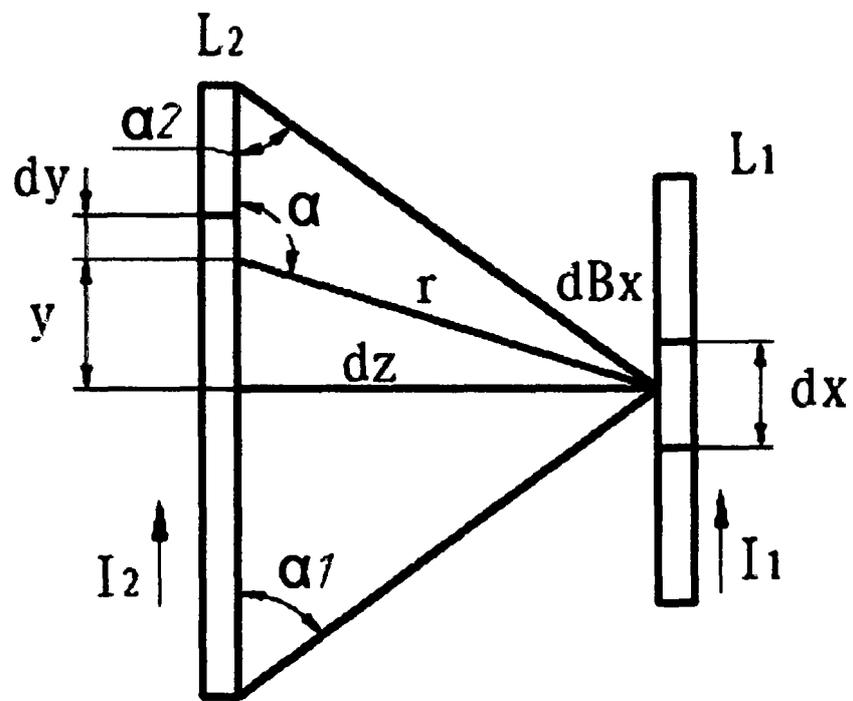


图8

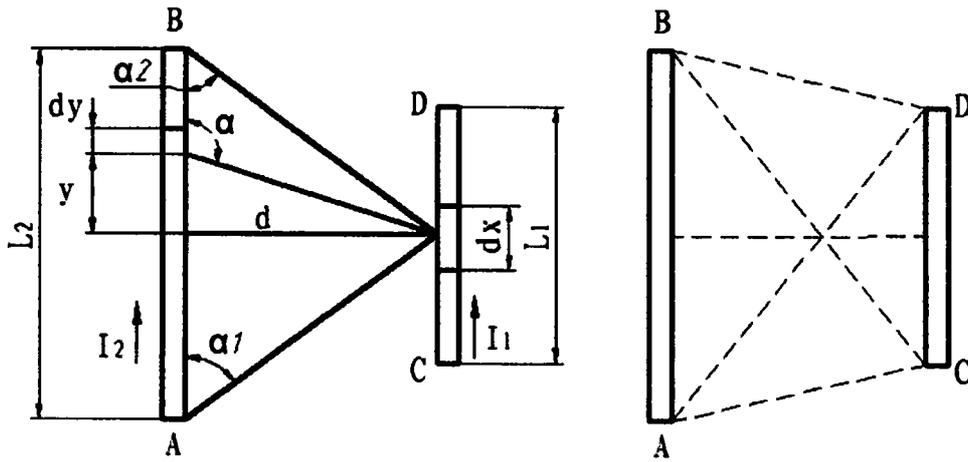


图9

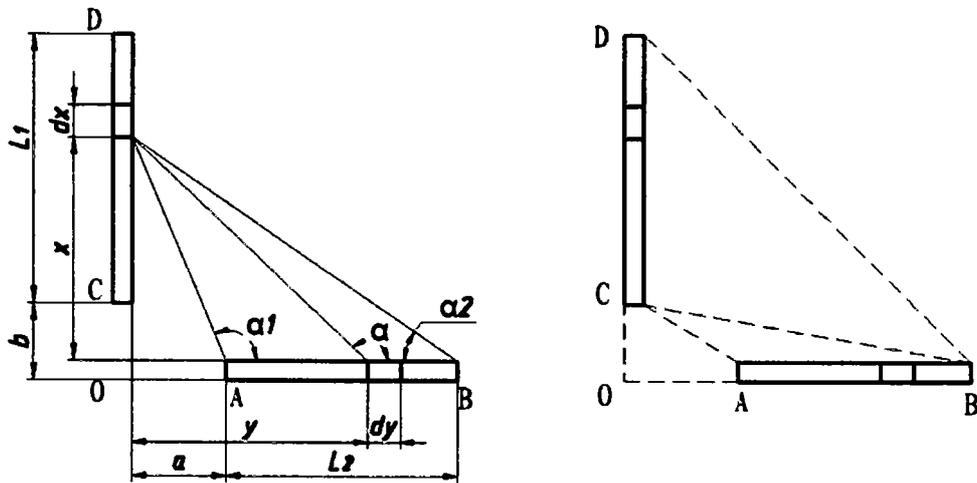


图10

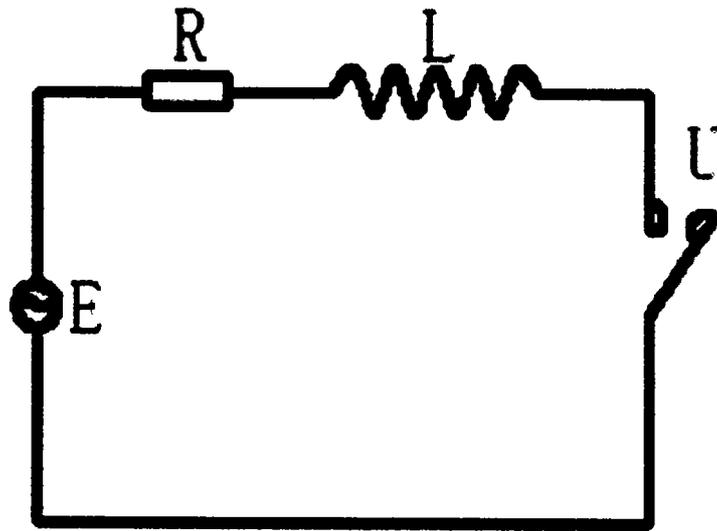


图11

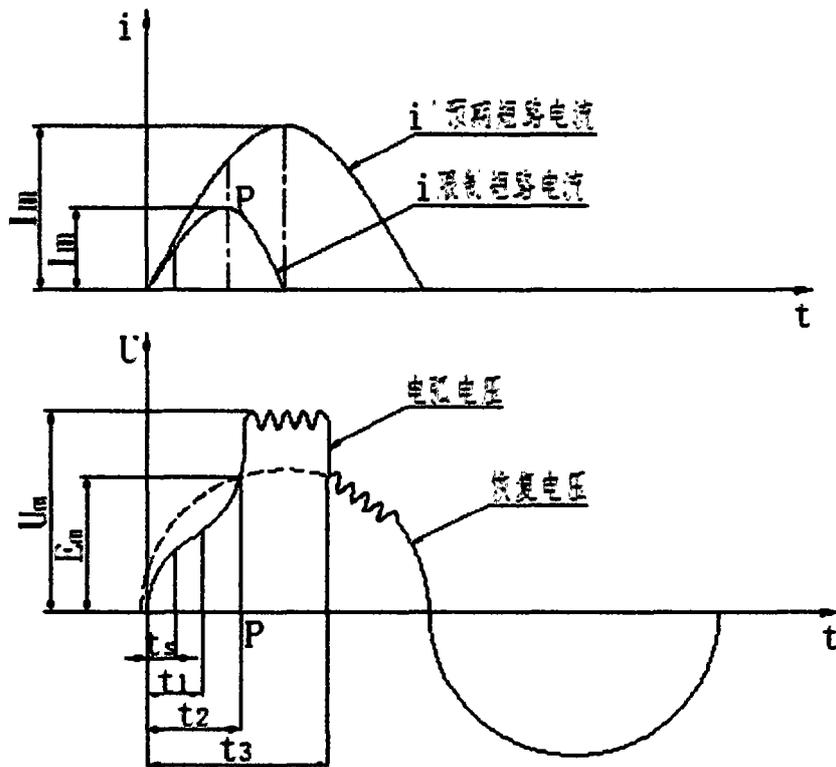


图12

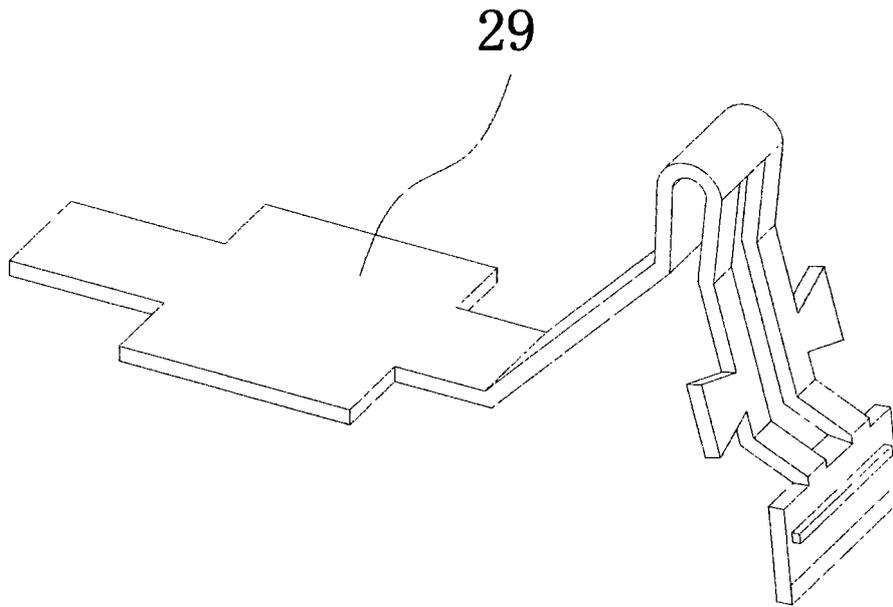


图13

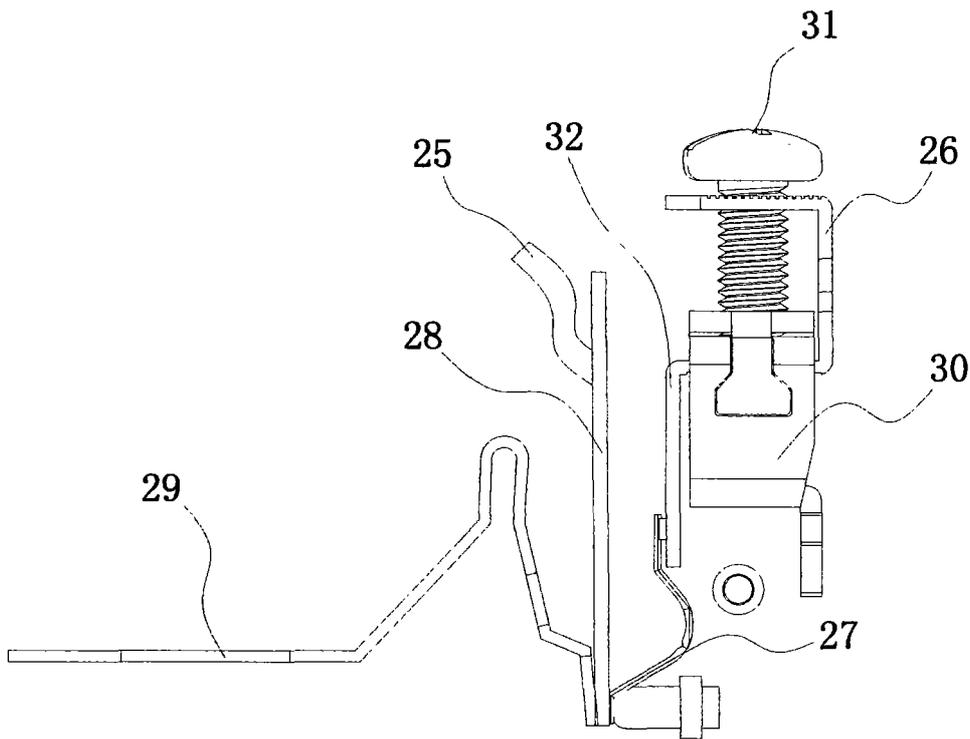


图14

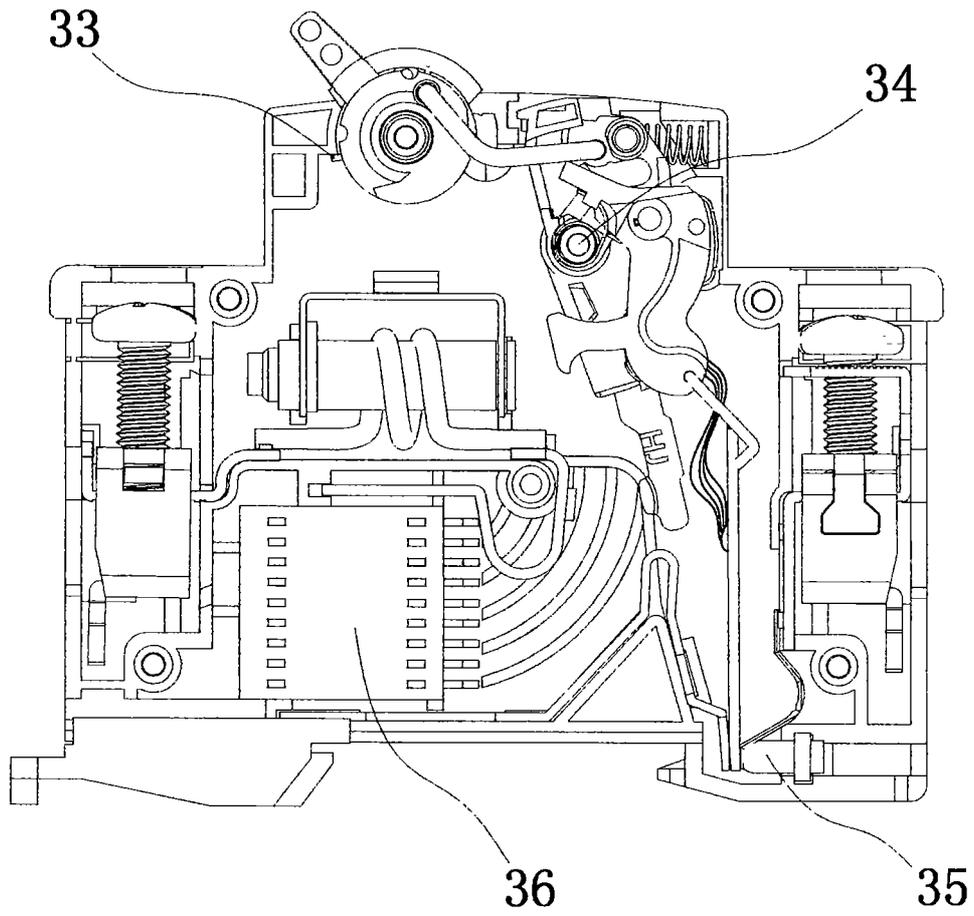


图15