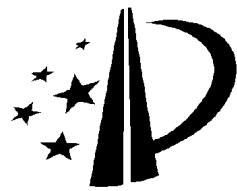


[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01H 73/18 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710149226.8

[43] 公开日 2008 年 3 月 12 日

[11] 公开号 CN 101140841A

[22] 申请日 2007.9.7

[21] 申请号 200710149226.8

[30] 优先权

[32] 2006.9.8 [33] JP [31] 2006-243841

[71] 申请人 富士电机机器制御株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 斋崎优 恩地俊行 佐藤朗史

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 龙淳

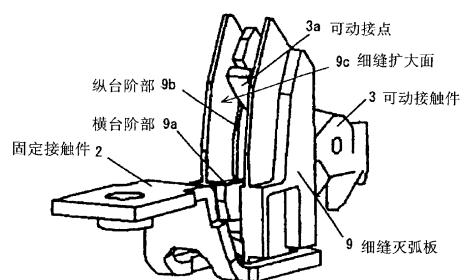
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称

电路断路器

[57] 摘要

本发明提供一种改良的电路断路器，其沿与固定接触件(2)成对的转动式可动接触件(3)的断开移动路径，在固定、可动接点的左右两侧配置有一对由绝缘材料构成的细缝灭弧板(9)，在其相对的壁面之间形成有细缝灭弧空间，其中，细缝灭弧板配置在沿断开移动路径的全长区域上，同时其相对的壁面之间的细缝灭弧空间被划分成靠近固定接点的区域和位于该区域前方的断开侧区域，并且靠近固定接点的区域的细缝间隔被设定得窄，在断开侧区域在板面上形成有横台阶部(9a)和纵台阶部(9b)，以此为界，在可动接点(3a)前方的面区域形成有细缝间隔扩大的细缝扩大面(9c)。



1. 一种电路断路器，其沿与固定接触件成对的转动式可动接触件的断开移动路径，在固定、可动接点的左右两侧配置有一对由绝缘材料构成的细缝灭弧板，在其相对的壁面之间形成有细缝灭弧空间，其特征在于：

所述细缝灭弧板配置在沿断开移动路径的全长区域上，同时其壁面之间的细缝灭弧空间被划分成靠近固定接点的区域和位于该区域前方的断开侧区域，并且所述靠近固定接点的区域的细缝间隔被设定成比断开区域的细缝间隔窄，而在断开侧区域，可动接点附近及其前方侧的细缝间隔则被扩大。

2. 根据权利要求1所述的电路断路器，其特征在于：

在夹着可动接点并在其左右两侧相对的细缝灭弧板的内壁面上，形成有与所述区域划分对应的、从前边缘向进深方向延伸的横台阶部和从该台阶部的后端朝着断开终端位置在长边方向上延伸的纵台阶部，并且以双方的台阶部为界，在断开侧区域的可动接点附近及其前方侧形成有细缝扩大面。

3. 根据权利要求1所述的电路断路器，其特征在于：

在夹着可动接点并在其左右两侧相对的细缝灭弧板的内壁面上，形成有与所述区域划分对应的、从前边缘向进深方向延伸的横台阶部，并且以该台阶部为界，在断开侧区域的可动接点附近及其前方侧，形成有细缝间隔逐渐扩大的锥状细缝扩大面。

4. 根据权利要求2或3所述的电路断路器，其特征在于：

细缝灭弧板的内壁面上形成的细缝扩大面的进深宽度被设定在从细缝灭弧板的前边缘到与可动接点的移动轨迹对应的位置为止的范围内。

电路断路器

技术领域

本发明涉及以配线用断路器、漏电断路器等为对象，在其电流断路部中具有细缝灭弧板的电路断路器。

背景技术

作为上述细缝灭弧方式的电路断路器，已知有如下结构：电路断路器沿与固定接触件成对的转动式可动接触件的断开移动路径，夹着固定接点、可动接点，在其左右两侧配置有一对细缝灭弧板，在其相对的壁面间形成细缝灭弧空间，在短路电流这种大电流断路时，利用细缝灭弧板的细缝效应使在固定/可动接点间产生的电弧快速灭弧，对电流进行限流断路；细缝灭弧板在紧接电流断路后的断开位置确保固定接触件/可动接触件间的绝缘距离，防止再点弧（例如参照专利文献1）。

下面，将装备有上述细缝灭弧板的电路断路器的整体结构示于图8，另外，关于配置在其电流断路部中的细缝灭弧板，用图9、图10表示专利文献1中公开的现有结构。首先，将电路断路器的整体结构示于图8。图中，1为电路断路器的主体外壳（树脂浇铸成型品），2是与电源一侧的端子形成为一体的固定接触件，2a是固定接点，3是转动式可动接触件，3a是配置在可动接触件3前端侧的可动接点，4是可动接触件3的接触件支架，5是可动接触件3的开关机构，6是操作手柄，7是过电流脱扣装置（热动-电磁式脱扣装置），8是跳闸横杆（trip crossbar），9是沿可动接触件3的断开移动路径，夹着固定接点2a、可动接点3a配置在其两侧的由绝缘材料（塑料等的高分子材料）构成的细缝灭弧板，10是从可动接触件3所视、于细缝灭弧板9的背后并设的灭弧室的栅格（灭弧板）。其中，主体外壳1除了上述灭弧室的背面侧开口的气体排气口以外，电流断路部的周围由外壳的相间隔离壁所封闭。

此处，关于上述细缝灭弧板 9，在图 9 (a)、(b) 所示构造（参照专利文献 1 的图 3、图 4）中，细缝灭弧板 9 沿可动接触件 3 的断开移动路径配置在其全长区域上，在其相对的壁面之间设定避免与固定接点 2a、可动接点 3a 接触的间隔 d，形成细缝空间。

在专利文献 1 中详细叙述了上述结构的灭弧原理，在短路电流断路时通过上述细缝灭弧板 9 的细缝效应（电弧 arc 与细缝灭弧板 9 的接触、以及由细缝灭弧板 9 的热分解气体产生的电弧冷却效应、以及由气体压力造成的可动接触件的断开移动速度的增加），在固定/可动接点间产生的电弧的电弧电压急剧增大。再将在固定/可动接点间伸长的电弧 arc，从细缝灭弧板 9 压入背后并排的灭弧室栅格 10 中，从而进行限流断路。

此外，在图 10 (a)、(b) 所示的构造（参照专利文献 1 的图 1、图 2）中，上述细缝灭弧板 9 的高度设定得比图 9 的细缝灭弧板低，在可动接触件 3 的断开终端位置，可动接点 3a 从细缝灭弧板 9 之间的细缝空间抽出。即，在图 9 的构造中，伴随电流断路而暴露在电弧中的附着于细缝灭弧板 9 的内壁面上的金属熔融物、碳化物等，造成细缝灭弧板 9 的表面电阻（megohm）降到极低，以此为原因有可能造成电流断路后立刻产生再点弧。这一点，根据图 10 的结构，由于在断开终端位置确保可动接点 3a 和细缝灭弧板 9 的上端之间有足够的绝缘距离，所以能够防止电流断路后的再点弧。

[专利文献 1] 日本专利特开平 4 - 233119 号公报

发明内容

可是，在电流断路部中装备有上述结构的细缝灭弧板的电路断路器中，存在有如下问题点。即：图 9 (a)、(b) 的结构在短路电流断路时在可动接触件 3 的断开移动路径整个区域上利用细缝灭弧板 9 能够有效地发挥细缝效应，但相反地，除了存在电流断路后产生再点弧的问题以外，还要求用树脂成型品做成的主体外壳 1（参照图 8）有高的耐压强度。即：用塑料等高分子材料做成的细缝灭弧板 9 在电流断路时受到电弧的热量而表面热分解，除了灭弧性的氢气以外，也大量产生各种碳氢类气体，使断路器外壳的内压急剧上升。而且，若如图 9

所示，细缝灭弧板9配置在可动接触件3的断开移动路径全长区域上，热分解气体的产生总量也多，如果主体外壳1的机械强度不够，有可能因急剧的内压上升而受到破坏。因此，有必要将主体外壳1做成高强度的牢固构造，产品的成本变高。

另一方面，在图10的结构中，仅仅通过将细缝灭弧板9的高度设定得短，从而在电流断路时从细缝灭弧板产生的热分解气体的产生总量减少，能够降低主体外壳1中急剧的内压上升，但相反地，存在有以下问题：在电流断路时，由于可动接点3a在断开终端位置从细缝灭弧板9抽出，细缝效应不能有效地发挥，因而不能得到高的断路性能。此外，在图9、图10的结构中，夹着可动接触件3而左右相对的细缝灭弧板9的内壁面，整个区域平坦且平行，在其相对的面之间形成的细缝空间以相同的间隔在灭弧板的前后一侧敞开。因此，电流断路时，从细缝灭弧板9生成的热分解气体从细缝空间向前后方向大致均匀释放出来。因此，在固定/可动接点间产生的电弧的起弧点就停滞在接点表面上，其结果也存在接点的损耗增加，引起固定/可动接点间的接触不良的问题。

本发明鉴于上述问题，提供一种经过改良的电路断路器，能够在可动接触件的断开移动路径的全长区域有效地发挥细缝灭弧板的细缝效应，确保高的断路性能，同时降低从细缝灭弧板产生的热分解气体的总量，抑制断路器外壳过度的内压上升，而且巧妙地利用从细缝灭弧板之间的空间释放出的热分解气体的气流，使可动接点的电弧起弧点很快从接点的表面移动到可动接触件的前端一侧，减轻接点的异常损耗。

为了达到上述目的，根据本发明，在沿与固定接触件成对的转动式可动接触件的断开移动路径，在固定、可动接点的左右两侧配置有一对由绝缘材料构成的细缝灭弧板，在其相对的壁面之间形成有细缝灭弧空间的电路断路器中，

上述细缝灭弧板配置在沿断开移动路径的全长区域上，同时其壁面之间的细缝灭弧空间被划分成靠近固定接点的区域和位于该区域前方的断开侧区域，并且靠近固定接点的区域的细缝间隔被设定成比断开区域的细缝间隔窄，而在断开侧区域，可动接点附近及其前方的细

缝间隔则被扩大（第一方面），具体而言以如下方式构成细缝灭弧板。

(1) 在夹着可动接点并在其左右两侧相对的细缝灭弧板的内壁面上，形成有与上述区域划分对应的、从前边缘向进深方向延伸的横台阶部和从该台阶部的后端朝着断开终端位置在长边方向上延伸的纵台阶部，并且以双方的台阶部为界，在断开侧区域的可动接点附近及其前方侧形成有细缝扩大面（第二方面）。

(2) 在夹着可动接点并在其左右两侧相对的细缝灭弧板的内壁面上，形成有与上述区域划分对应的、从前边缘向进深方向延伸的横台阶部，并且以该台阶部为界，在断开侧区域的可动接点附近及其前方侧，形成有细缝间隔逐渐扩大的锥状细缝扩大面（第三方面）。

(3) 在前项(1)、(2)中，细缝灭弧板的内壁面上形成的细缝扩大面的进深宽度被设定在从细缝灭弧板的前边缘到与可动接点的移动轨迹对应的位置为止的范围内（第四方面）。

根据上述结构，可达到下述效果。

即，对于在夹着可动接点的断开移动路径并在其左右两侧相对的细缝灭弧板之间形成的细缝空间，通过将靠近固定接点的区域的细缝间隔设定得窄，在断开侧区域将位于可动接点前方的细缝间隔扩大，

(1) 在电流断路时，从固定接点离开的可动接点在向断开终端位置移动的断开行程的前半部分中，最大地发挥细缝灭弧板的细缝效应，使接点间产生的电弧的电弧电压急剧增大，此外在断开行程的后半部分中，由于细缝间隔的扩大，细缝效应多少有所降低，但是在维持细缝灭弧板的灭弧功能的同时将从灭弧板产生的热分解气体的总量抑制得较低，能够抑制断路器主体外壳的内压过度上升。

(2) 在断开行程的后半部分中，若可动接点向细缝灭弧板的断开侧区域移动，从灭弧板产生的热分解气体通过细缝间隔的扩大面区域，从细缝空间的中央向可动接触件的前端一侧流动并释放出来。由此，在可动接点产生的电弧的起弧点由上述气流的吹动，从接点的表面快速向可动接触件的前端一侧移动，能够抑制接点的异常损耗。此外，在电流断路完成后的断开位置，由于确保了可动接点与其侧方相对的细缝灭弧板之间被扩大的绝缘间隙，所以即使细缝灭弧板的表面因电弧热量而碳化，电阻(megohm)降低，也能够确实地防止再点弧的产

生。

由此能够提供一种能在确保高断路性能的同时，主体外壳的强度方面也具有高的可靠性的电路断路器。

附图说明

图 1 是本发明实施例 1 的电流断路部的外形立体图。

图 2 是图 1 结构的上部俯视图。

图 3 是图 1 的细缝灭弧板的截面结构示意图，(a)、(b) 分别为纵截面图和横截面图。

图 4 是图 1 的实施例的电流断路动作的说明图，(a)、(b) 分别为表示断开动作的前半行程、后半行程的状态的图。

图 5 是本发明的实施例 2 的电流断路部的外形立体图。

图 6 是图 5 的俯视外形图，(a) 是整体图，(b) 是 (a) 的主要部位放大图。

图 7 是图 5 的细缝灭弧板的截面结构示意图，(a)、(b) 分别为纵截面图和横截面图。

图 8 是采用细缝灭弧方式的配线用断路器的整体结构图。

图 9 是图 8 中的电流断路部的现有例子的结构图，(a) 是侧视截面图，(b) 是 (a) 中的细缝灭弧板的正面纵截面图。

图 10 是不同于图 9 的现有例子的电流断路部的结构图，(a) 是侧视截面图，(b) 是 (a) 中的细缝灭弧板的正面纵截面图。

标号说明

2 固定接触件

2a 固定接点

3 可动接触件

3a 可动接点

9 细缝灭弧板

9a 横台阶部

9b 纵台阶部

9c 细缝扩大面

9d 锥形面

具体实施方式

以下，以图1～图7所示的实施例为基础，对本发明的实施方式进行说明。其中，在实施例的图中，与图8～图10对应的部件采用相同的符号标示，省略其说明。

[实施例1]

首先，利用图1～图4对本发明第一、第二方面的实施例进行说明。其中，图1是表示电流断路部的组装结构的外观立体图，图2是图1结构的上部俯视图，图3(a)、(b)是示意性地表示图1的细缝灭弧板的纵截面图和横截面图，图4是电流断路动作的说明图，(a)、(b)分别为表示断开动作的前半、后半的状态的图。

在该实施例中，与图9的结构相同，在可动接触件3的断开移动路径的全长区域上，其左右两侧相对配置有一对细缝灭弧板9。而且，在细缝灭弧板9相对的内壁面上形成有如下所述的细缝扩大面，其详细构造以图3(a)、(b)进行说明。即，细缝灭弧板9沿其长边方向被划分成对应于断开行程的前半部分和后半部分的区域A、B，其中在靠近固定接点的前半区域A中，细缝灭弧板的板面之间被设定成最小的细缝间隔d1。

另一方面，在后半的断开侧区域B中，形成有从细缝灭弧板9的前边缘向进深方向延伸的横台阶部9a和从该横台阶部9a的终端到细缝灭弧板的上端为止的向上方延伸的纵台阶部9b，以该台阶部9a、9b为界，在与可动接触件3的接点3a对应的位置以及其前方的面区域，形成有细缝间隔扩大设定为d2($d2 > d1$)的细缝扩大面9c，其进深宽度用C表示。

通过上述结构，在短路电流断路时的断开动作中若可动接点3a离开固定接点2a，在其断开行程的前半部分，对于在固定接点2a/可动接点3a间产生的电弧arc，细缝灭弧板9发挥高的细缝效应，急速提高电弧电压从而抑制电流峰值。此外，在可动接触件3通过上述横台阶部9a后的后半部分的断开侧区域中，仅细缝间隔扩大为d2的部分细缝效应多少有所降低，但是由电弧热量从细缝灭弧板9的表面生成的热分解气体的产生量减少，从而降低断路器外壳的异常内压上升。而

且，在可动接触件 3 向断开终端位置移动完成电流断路的状态下，确保可动接点 3a 与细缝灭弧板 9 之间对应于细缝间隔 d2 的扩大的绝缘间隔，由此能够确实地防止再点弧的发生。

此外，在该电流断路动作中可动接点 3a 通过断开侧区域 B 的过程中，以上述纵台阶部 9b 为界，在其前方侧形成的细缝扩大面 9c 的细缝间隔 d2 与其后方的面区域的细缝间隔 d1 之间，因该间隔差而在从细缝灭弧板 9 的表面生成的热分解气体中产生压力差，由该压力差产生如图 4 的图中箭头所示方向流动的气流，该气流吹向固定/可动接点间产生的电弧 arc。其结果是，在可动接点 3a 生成的电弧的起弧点迅速从接点的表面向可动接触件 3 的前端一侧移动，抑制接点的异常消耗。此外，电弧通过上述气流的吹动，再向前方伸长为拱形，如图 4 (b) 所示，被压入与细缝灭弧板 9 邻接的灭弧室的栅格 10 之间，在此接受灭弧栅格 10 的冷却作用从而灭弧。

[实施例 2]

下面用图 5～图 7 表示对应于本发明的第三方面的应用实施例。其中，图 5 是与图 1 对应的电流断路部的外形立体图，图 6 (a)、(b) 是图 5 的俯视图及其主要部位放大图，图 7 (a)、(b) 是示意性地表示图 5 的细缝灭弧板 9 的截面的纵截面图和横截面图。即，在前述的实施例 1 中，在细缝灭弧板 9 的内壁面上形成有横台阶部 9a 和纵台阶部 9b，从而划分出细缝扩大面 9c。与此相对，在实施例 2 中如图 7 (a)、(b) 所示，以沿细缝灭弧板 9 的长边方向的中段位置的前边缘开始向进深方向延伸且台阶宽度缩小的方式形成有横台阶部 9a，再以该横台阶部 9a 为界，在上方的断开侧区域中，如图所示，在从可动接点 3a 朝向前方的面区域上形成有锥形面 9d，细缝间隔从 d1 扩大为 d2。

通过该结构，电流断路时在左右相对的细缝灭弧板 9 的相对壁面间的细缝空间中，沿上述锥形面 9d 产生气流，该气流吹向固定/可动接点间生成的电弧，并将电弧向可动接点 3a 的前方驱动。由此能够得到与前述实施例 1 同等的效果。

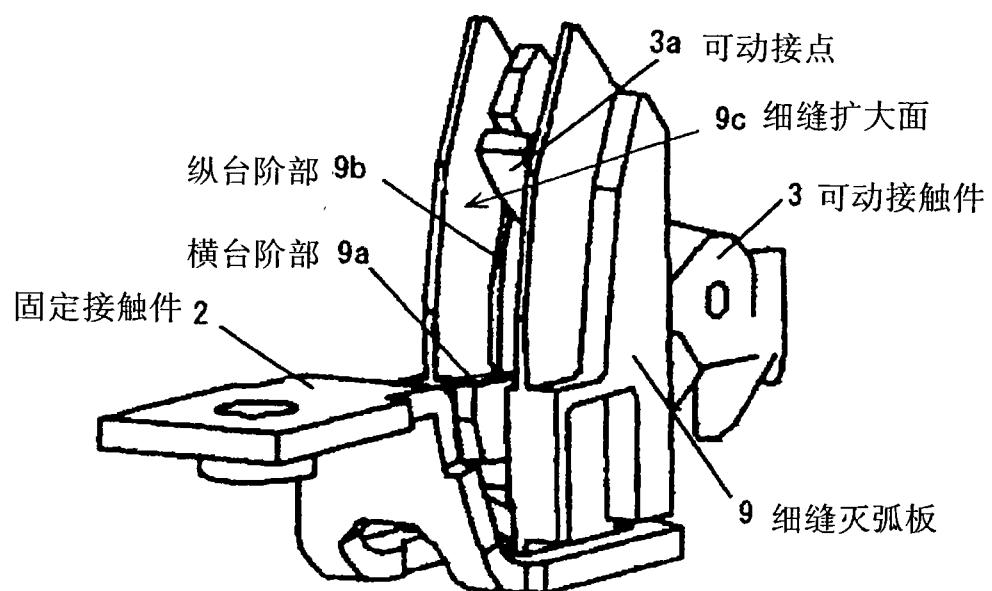


图1

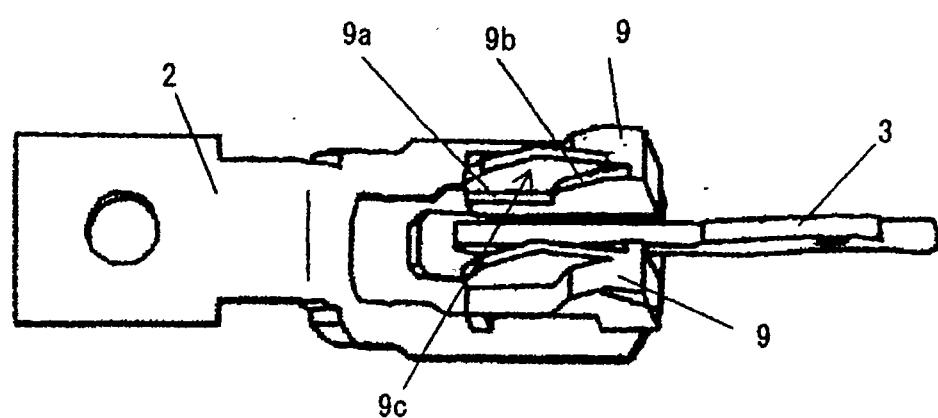


图2

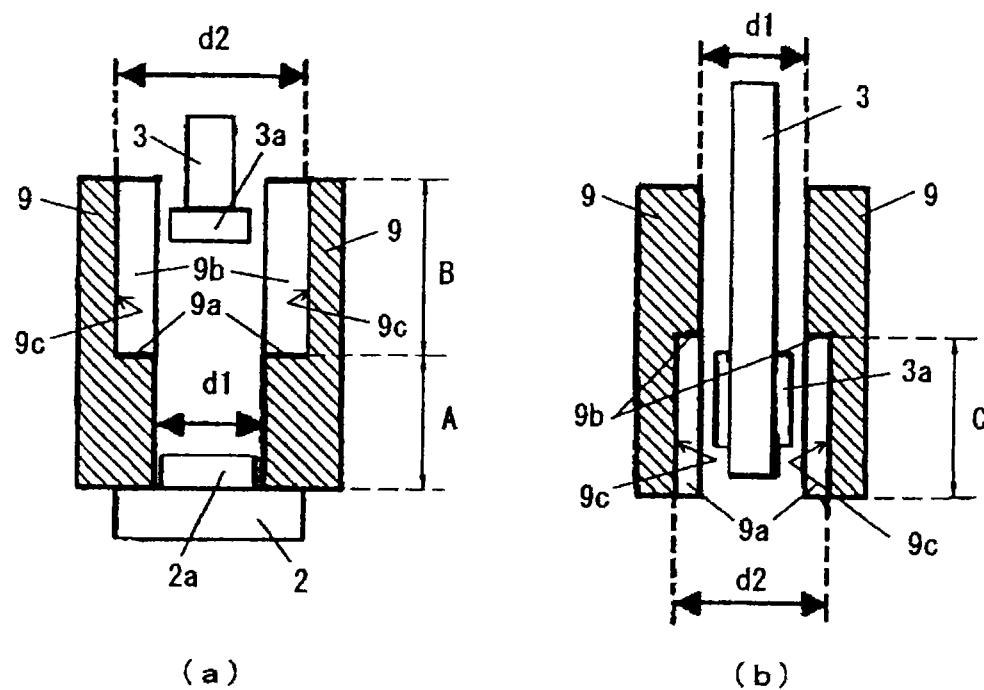


图3

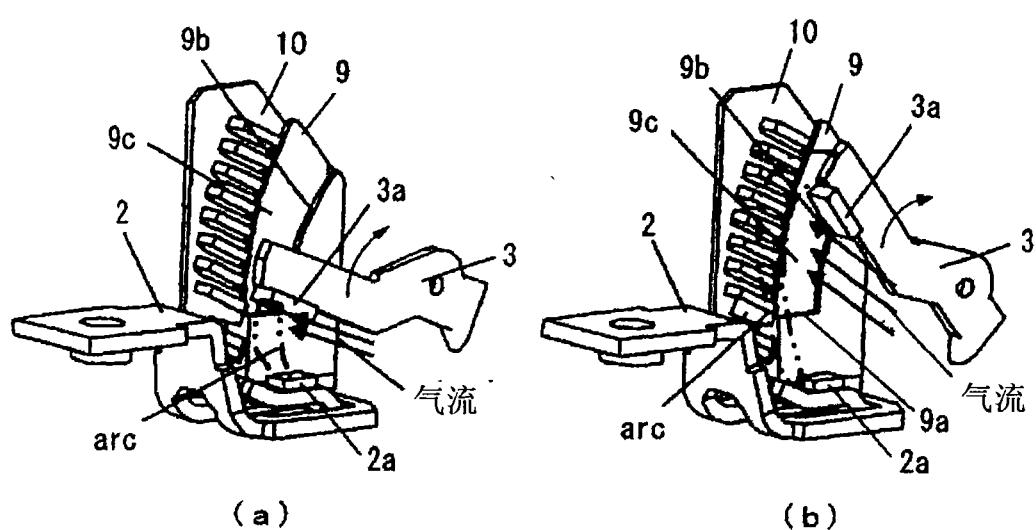


图4

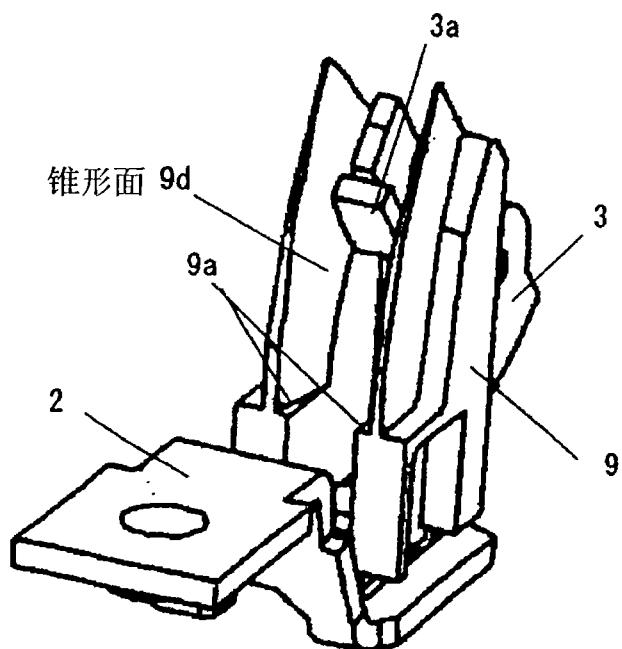


图5

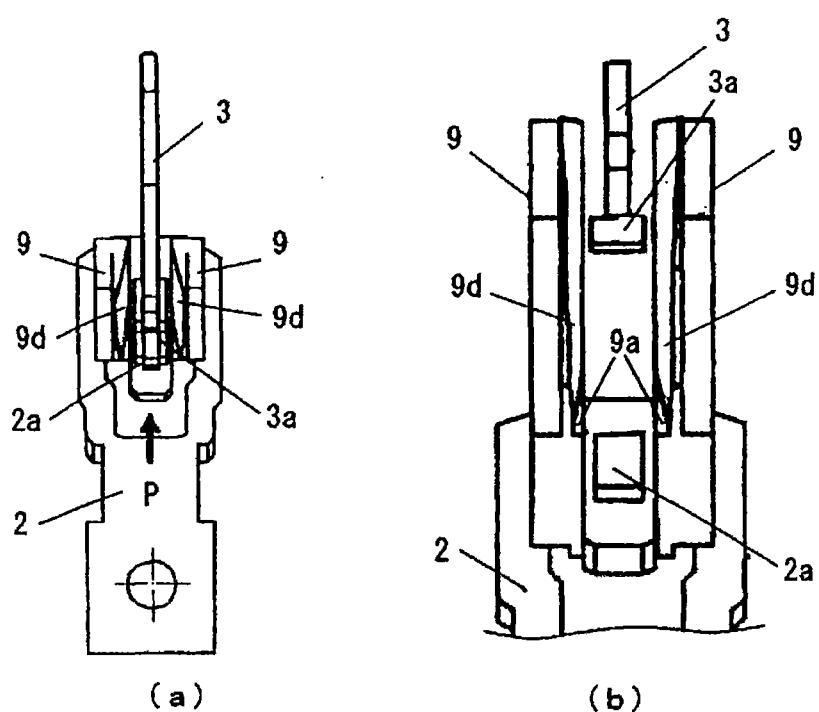
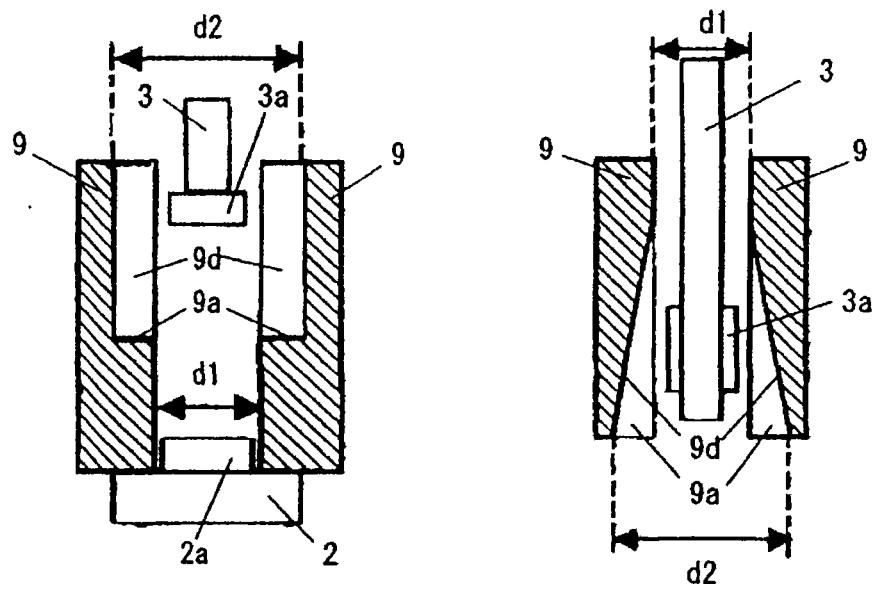


图6



(a)

(b)

图7

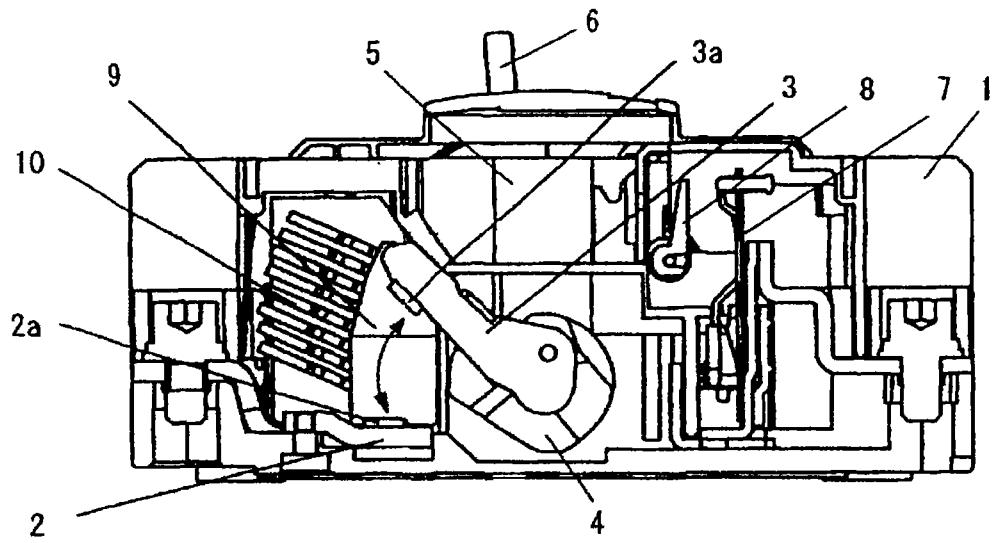


图8

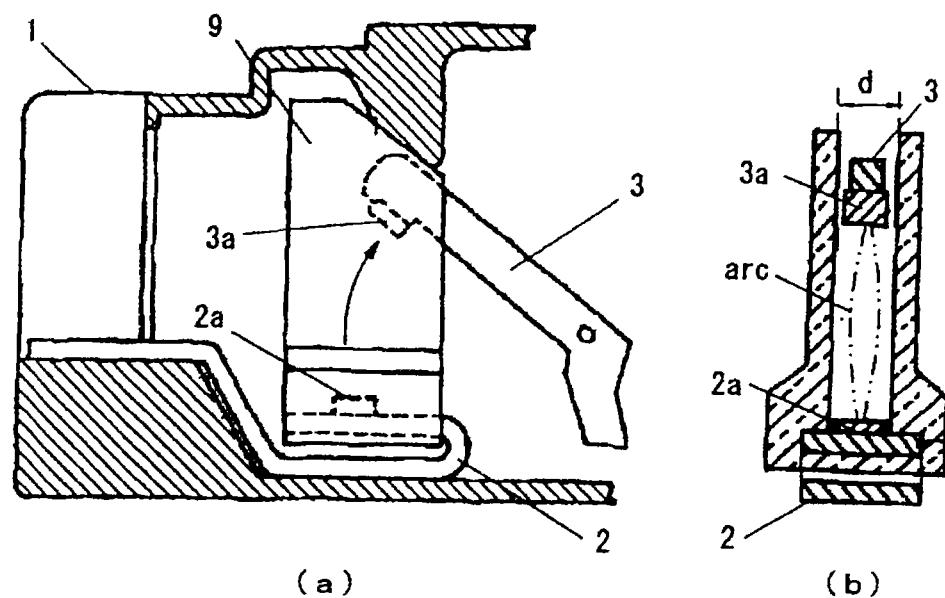


图9

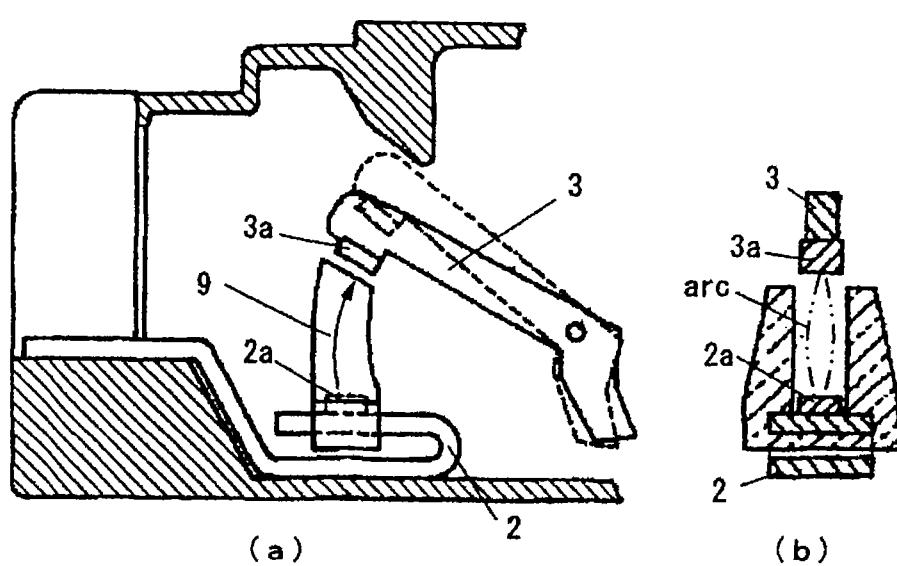


图10