



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102270552 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201010188389. 9

审查员 王建楠

(22) 申请日 2010. 06. 01

(73) 专利权人 施耐德电器工业公司

地址 法国吕埃马迈松

(72) 发明人 韩志刚 P·耀苏万 R·拉贝

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陈小雯

(51) Int. Cl.

H01H 71/14(2006. 01)

H01H 71/16(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1421889 A, 2003. 06. 04,

CN 101577197 A, 2009. 11. 11,

JP 1105430 A, 1989. 04. 21,

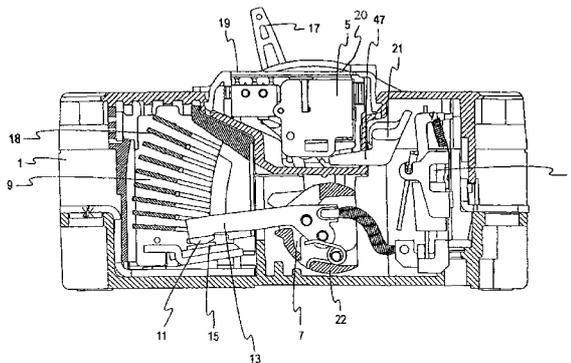
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

断路器以及控制该断路器中热能的方法

(57) 摘要

一种断路器,包括:进线端子;静触点;动触臂;中间端子,与进线端子、静触点和动触臂串联;负载端子,与中间端子串联且耦联到断路器外的负载;跳闸机构,至少响应一热跳闸元件,断路器的电流路径包括:静触点、动触臂、进线端子、中间端子、负载端子和热跳闸元件,热跳闸元件响应电流从所要保护的电路经过断路器中的电流路径时引起的给定量的热能,从而使动触臂与静触点断开。动触臂由正温度系数材料构成并具有一预定电阻,将预定电阻导入断路器中的电流路径,以便限制随温度升高到达热跳闸元件的电流,从而保护热跳闸元件免受过热影响,该预定电阻随温度升高而增大。



1. 一种断路器,包括:

进线端子;

静触点,其固定在进线端子上,该进线端子可将该静触点耦联到断路器所要保护的电路上;

动触臂,其可运动到与静触点导电接触的位置和与静触点断开的位置;

中间端子,其可将动触臂耦联到断路器所要保护的电路,其与所述进线端子、所述静触点和所述动触臂串联;

负载端子,其与所述中间端子串联且可将断路器耦联到所述断路器外的负载;

跳闸机构,其至少响应一热跳闸元件,其中在所述断路器中的电流路径包括:静触点、动触臂、进线端子、中间端子、负载端子和热跳闸元件,该热跳闸元件响应电流从所要保护的电路经过断路器中的所述电流路径时引起的给定量的热能,从而使所述动触臂与所述静触点断开;

所述动触臂由正温度系数材料构成并具有一预定电阻,将所述预定电阻导入所述断路器中的电流路径,以便限制随温度升高到达所述热跳闸元件的电流,从而保护热跳闸元件免受过热影响,所述预定电阻随温度升高而增大。

2. 根据权利要求1所述的断路器,其中,进线端子、中间端子和负载端子中至少一个也由所述正温度系数材料构成。

3. 根据权利要求1或2所述的断路器,其中,动触臂上可以固定地电连接作为独立元件的动触点。

4. 根据权利要求1或2所述的断路器,其特征在于,所述动触臂、进线端子、中间端子和负载端子中至少一个构型成为有预定长度和截面的元件,以表现预定的电阻对温度的特征。

5. 根据权利要求3所述的断路器,其特征在于,所述进线端子构型为向所述动触点呈现反向电流路径,以响应电磁力来促进所述静触点相对于所述动触点的斥开操作,所述电磁力是由响应流经所述断路器的所述电流路径的预定幅度的浪涌电流产生。

6. 根据权利要求1或2所述的断路器,其特征在于,所述热跳闸元件包括双金属断路装置。

7. 一种控制断路器中热能的方法,其中,断路器包括:

进线端子;

静触点,其固定在进线端子上,所述进线端子通过可将所述静触点耦联到断路器所要保护的电路;

动触臂,其可运动到与静触点导电接触的位置和与静触点断开的位置;

中间端子,其可将动触臂耦联到断路器所要保护的电路,其与所述进线端子、静触点和动触臂串联;

负载端子,其与所述中间端子串联且可将断路器耦联到所述断路器外的负载;

跳闸机构,其至少响应一热跳闸元件,其中在所述断路器中的电流路径包括:静触点、动触臂、进线端子、中间端子、负载端子和热跳闸元件,该热跳闸元件响应电流从所要保护的电路经过断路器中的所述电流路径时引起的给定量的热能,从而使动触臂与静触点断开,断路器中的电流路径包括:静触点、动触臂、进线端子、中间端子、负载端子和热跳闸元

件 ;其中所述方法是 :

所述动触臂由正温度系数材料构成并具有一预定电阻,将所述预定电阻导入所述断路器中的电流路径,以便限制随温度升高到达所述热跳闸元件的电流,从而保护热跳闸元件免受过热影响,所述预定电阻随温度升高而增大。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,进线端子、中间端子和负载端子中至少一个也由所述正温度系数材料构成。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法,其中,动触臂上可以固定地电连接作为独立元件的动触点。

10. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于,所述动触臂、进线端子、中间端子和负载端子中至少一个构型成为有预定长度和截面的元件,以表现预定的电阻对温度的特征。

11. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述进线端子构型为向所述动触点呈现反向电流路径,以响应电磁力来促进所述静触点相对于所述动触点的斥开操作,所述电磁力是由响应流经所述断路器的所述电流路径的预定幅度的浪涌电流产生。

12. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于,所述热跳闸元件包括双金属断路装置。

断路器以及控制该断路器中热能的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种断路器,特别是涉及一种装配有用正温度系数(Positive Temperature Coefficient,以下简称 PTC)材料所构成元件的断路器以及控制该断路器中热能的方法。

背景技术

[0002] 在现有技术中公开有一种 PTC 端子以及装配有该端子的断路器。其中,PTC 电阻元件设置在断路器的电流路径上,这些 PTC 电阻元件在常温下阻值较低,随着温度的升高,PTC 电阻元件的阻值逐渐增大,不同的 PTC 材料会有不同的性质,在特定的温度,其阻值会产生跃升。在现有的断路器中,其进线端子、中间端子或负载端子中的至少一个由 PTC 材料构成,所使用的 PTC 材料具有所期望的电阻,从而限制随温度升高达到热跳闸元件的电流,以便保护热跳闸元件免受过热的影响,PTC 材料具有的期望的电阻随温度升高而增大。

[0003] 要解决的技术问题

[0004] 在电流较小时,特别是电流低于 15 安培时,断路器中的双金属片(其为断路器的热跳闸元件或组件的一部分)通常需要有较高的电阻,以保证足够的脱扣力。在短路时,通过双金属片的电流会很大,双金属片会被损坏,因此在与双金属片串联的电流路径上需要有额外的电阻来限制电流,从而保护双金属片。在现有的断路器中,一般均将进线端子、中间端子或负载端子中的至少一个由 PTC 材料构成,以能够达到限制电流的目的,从而保护双金属片。但是所述的进线端子、中间端子或负载端子的结构复杂,并且 PTC 材料的硬度又很高,故在实际制造过程中难以加工,其模具难以制造,也难以电镀。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种断路器及控制断路器中热能的方法,在其断路器的电流路径中的一种或多种元件由 PTC 材料构成,特别是动触臂由 PTC 材料构成,以便响应温度增高而使电流路径中的电阻增大,从而保护热跳闸元件,保护电路安全,并且解决上述问题。

[0006] 本发明的目的是这样实现的,即提供一种断路器及控制该断路器中热能的方法,其中该断路器包括:

[0007] 进线端子;

[0008] 静触点,其固定在进线端子上,该进线端子可将该静触点耦联到断路器所要保护的电路上;

[0009] 动触臂,其可运动到与静触点导电接触的位置和与静触点断开的位置;

[0010] 中间端子,其可将动触臂耦联到断路器所要保护的电路,其与所述进线端子、所述静触点和所述动触臂串联;

[0011] 负载端子,其与所述中间端子串联且可将断路器耦联到所述断路器外的负载;

[0012] 跳闸机构,其至少响应一热跳闸元件,其中在所述断路器中的电流路径包括:静触

点、动触臂、进线端子、中间端子、负载端子和热跳闸元件，该热跳闸元件响应电流从所要保护的电路经过断路器中的所述电流路径时引起的给定量的热能，从而使所述动触臂与所述静触点断开；

[0013] 所述动触臂由正温度系数材料构成并具有一预定电阻，将所述预定电阻导入所述断路器中的电流路径，以便限制随温度升高到达所述热跳闸元件的电流，从而保护热跳闸元件免受过热影响，所述预定电阻随温度升高而增大。

附图说明

- [0014] 图 1 为本发明的断路器在关闭位置的截面图；
- [0015] 图 2 为本发明的断路器在打开位置的截面图；
- [0016] 图 3 为本发明的断路器在斥开位置的截面图；
- [0017] 图 4 为本发明的断路器在断路位置的截面图；
- [0018] 图 5A 为本发明的断路器包括电流路径上部分元件的局部组装图；
- [0019] 图 5B 为本发明断路器电流路径上部分元件的分解立体图；
- [0020] 图 6 为本发明断路器中 PTC 材料的进线端子的立体图；
- [0021] 图 7 为本发明断路器中 PTC 材料的中间端子的立体图；
- [0022] 图 8 为本发明断路器中 PTC 材料的负载端子的立体图；
- [0023] 图 9 为本发明断路器中非 PTC 材料的负载端子的立体图；
- [0024] 图 10 为本发明断路器中非 PTC 材料的进线端子的立体图；
- [0025] 图 11 为本发明断路器中非 PTC 材料的中间端子的立体图；
- [0026] 图 12A 为本发明断路器中动触点为独立元件的动触臂的立体图；
- [0027] 图 12B 为本发明断路器中包含动触点构型的动触臂的立体图。

具体实施方式

[0028] 图 1、图 2、图 3 和图 4 显示了关闭、打开、斥开和断路位置的断路器 1。断路器 1 通常包含有进线端子 410、静触点 15、动触臂 13、中间端子 406、负载端子 400 以及跳闸机构 3，此外还设有手柄机构 5 和灭弧机构 9 等。

[0029] 如图 1 所示，断路器 1 在关闭位置，动触臂 13 上的动触点 11 与静触点 15 接触。动触点 11 和静触点 15 之间相连接，从而导通了断路器 1 的电流路径，使得断路器 1 的电气系统正常工作。手柄机构 5 包括手柄 17，手柄 17 伸出断路器 1 外壳之外且可在一手柄槽（未显示）内摆动，该手柄 17 可以操作断路器 1，从而使断路器 1 有一种或多种功能。手柄 17 可以用于手动重置断路器 1，也可以显示断路器 1 的状态。在“关闭”状态下，如图 1 所示，手柄 17 位于手柄槽的关闭缘 19。作为跳闸机构 3 一部分的脱扣杆 21 处于未断路位置，该脱扣杆 21 具有位于线路中的长表面指状物 47，该长表面指状物 47 具有水平平面。

[0030] 如图 2 所示，断路器 1 在“打开”位置，“打开”位置是手动控制位置，手柄 17 被手动移动到手柄槽的打开缘 20（见图 4）。在该位置，动触臂 13 运动到灭弧机构 9 中的多个弧板 18 所处的空间中，脱扣杆 21 在未断路位置保持不动。

[0031] 如图 3 所示，断路器 1 在“斥开”位置，超过可接受的预设阈值一定百分比的值的电流引起电磁力，其克服了动触臂 13 上的预加力，这使动触臂 13 在灭弧机构 9 中经弧板 18

所处空间向手柄 17 一侧旋转。在该位置处,动触臂 13 具有一壳体 22,该壳体 22 保持与其在“关闭”位置相同的位置,脱扣杆 21 保持与其在“关闭”和“打开”位置相同的位置。手柄 17 保持与“关闭”状态中相同的位置。

[0032] 在给定时间内,如果断路器 1 中的电流强度增加,会导致“断路”位置。如图 4 所示,断路器 1 较长时间暴露于高电流强度会激活跳闸机构 3,使得动触臂 13 和动触臂 13 的壳体 22 向手柄 17 方向旋转,从而断开电流。手柄 17 保持在“关闭”和“打开”位置之间的位置。脱扣杆 21 上的断路横梁此时为脱扣状态。为使电路复位,手柄 17 必须先被移动到“打开”位置,然后再移动到“关闭”位置。

[0033] 如图 5A 所示,电流从要保护的电路流入,依次经过进线端子 410、静触点 15、动触臂 13(动触臂 13 端部可以设置有作为独立元件的动触点 11)、第二软电缆 408、中间端子 406、双金属片或三金属片 404(其为断路器 1 的热跳闸元件或组件的一部分)、第一软电缆 402 以及负载端子 400。静触点 15 安装在进线端子 410 上。这样,要保护的电路与断路器 1 中的上述一系列元件形成了串联的电路路径。

[0034] 图 5B 仅显示了电流路径元件,电流依次经过进线端子 410、静触点 15、动触臂 13(动触臂 13 上可以固定作为独立元件的动触点 11)、第二软电缆 408、中间端子 406、双金属片或三金属片 404(包括断路器的热跳闸元件或组件的一部分)、第一软电缆 402 以及负载端子 400,其中动触臂 13 上不固定作为独立元件的动触点 11。

[0035] 为了利于断路器 1 的斥开特点,将进线端子 410 设置为反向弯折构型,以加长进线端子 410 的长度,且使其中的电流路径增长,具体是,进线端子 410 的反向弯折构型具有一反向弯折体,以便翻转电流的方向,也翻转静触点 15 区域中的电磁场方向,以响应电磁力来促进所述静触点 15 相对于所述动触点 11 的斥开操作,其中所述电磁力是由响应流经所述断路器 1 的所述电流路径的预定幅度的浪涌电流产生。图 6 也显示了进线端子的这一特点。关于进线端子 410 的反向弯折体的特点及结构内容将在下面详叙。

[0036] 在本发明中,至少动触臂 13 是由正温度系数 (PTC) 材料构成,另外,进线端子 410、中间端子 406 和负载端子 400 中的一个或多个也可以同时由正温度系数 (PTC) 材料构成。这样可以保护双金属片断路装置或元件 404 免受过热影响,而不干扰电流流经断路器。

[0037] 在小于 15 安培电流的断路器中,进线端子 410、中间端子 406、负载端子 400 和动触臂 13 同时由正温度系数 (PTC) 材料构成;在等于 15 安培电流的断路器 1 中,中间端子 406 和动触臂 13 同时由正温度系数 (PTC) 材料构成;在大于 15 安培电流断路器中,仅动触臂 13 由正温度系数 (PTC) 材料构成。使用电流路径上的元件由正温度系数 (PTC) 材料构成时可以显著降低最大允通能量 (kA^2s),在一个极限短路分断试验中,可以发现,动触臂 13 和中间端子 406 同时由正温度系数 (PTC) 材料构成与仅中间端子 406 由正温度系数 (PTC) 材料构成相比,前者的最大允通能量 (kA^2s) 比后者低 60% 以上,由此可见,断路器 1 的性能得到了极大的改善。

[0038] 图 6、图 7 和图 8 分别显示了用 PTC 材料构成的进线端子 410、中间端子 406 和负载端子 400。

[0039] 如图 6 所示,所述进线端子 410 构型为向所述动触点 11 呈现反向电流路径,其中进线端子 410 主要由弯曲体以及反向弯折体两部分构成,该弯曲体具有上平板即为连接器端部 425、下平板 426 以及位于上平板及下平板 426 之间且相互连接的 U 型切口部,通过该

U型切口而构成了切除区域 420、422 和 424；该反向弯折体具有第一臂 412 及相对于该第一臂 412 反折的第二臂 416（结合图 5A 所示），该第一臂 412 的一端与下平板 426 连接，其另一端反向弯折后与第二臂 416 连接，其连接区域为 414，在该第二臂 416 上设置有一个或多个用于安装静触点 15 的孔 418，该反向电流路径依次为：连接器端部 425、切除区域 420、422 和 424、下平板 426、第一臂 412、翻转到第二臂 416（孔 418）、静触点 15 及动触点 11 等，由此加长了进线端子 410 的电流路径。进线端子 410 所使用的 PTC 材料用量及其截面构型和长度可以确定电阻性质。图 6 的 PTC 材料进线端子 410 构型在许多方面与图 8 所示的普通端子构型不同（其将后述）。图 6 所示的进线端子 410 包括通常为 U 型或切除区域 420、422 和 424，除了相对较大的连接器端部 425 外，切除区域 420、422 和 424 的横截面积基本恒定。另装配静触点 15 的第二臂 416 的横截面积相对较大。

[0040] 如图 7 显示了 PTC 材料的中间端子 406 的立体图，其为一种现有的 PTC 材料的中间端子结构示意图，该中间端子 406 有放大其截面尺寸的连接部分 435，或者，其有如附图标记 430 所示的基本恒定并受控制的截面尺寸。类似地，图 8 所示，其为现有的 PTC 材料的负载端子结构示意图，该负载端子 400 有放大其横截面积尺寸的连接部分 445，或者其有如附图标记 440 所示的恒定截面。在一个具体实施例中，进线端子 410、中间端子 406 和负载端子 400 的横截面积是 $2\text{mm} \times 4\text{mm}$ 。在这种截面的实施例中，中间端子 406 长 50mm，进线端子 410 长 100mm，负载端子 400 长 40mm。

[0041] 另外，本发明在所述动触臂 13 由正温度系数材料构成的情况下，所述进线端子 410、所述中间端子 406 和所述负载端子 400 也可以采用非 PTC 材料，这样，所述非 PTC 材料的进线端子、中间端子和负载端子的结构均与图 6- 图 8 所示的 PTC 材料的进线端子、中间端子和负载端子的结构不同，即为图 9- 图 11 所示，其中所述非 PTC 材料的进线端子、中间端子和负载端子的具体结构为现有技术，在此不再详述。

[0042] 图 12A 和图 12B 分别显示了由 PTC 材料构成的不同构型的动触臂 13。其中，颈部 452 具有恒定的截面，并且尾部 453 的截面大于颈部 452 的截面。在图 12A 中，头部 451 的截面与颈部 452 的截面基本相同，在头部 451 上可以通过焊接等方式固定作为独立元件的动触点 11，其中该动触点 11 不使用 PTC 材料。在图 12B 中，头部 451 位置的截面面积大于颈部 452 的截面面积。图 12A 和图 12B 所示的动触臂 13 通过其所使用的 PTC 材料用量及其截面和长度可以确定电阻性质。在一个具体实施例中，动触臂 13 颈部 452 的截面是 $2\text{mm} \times 4\text{mm}$ ，对此再根据 PTC 材料的电阻率及电流等级（例如电流大于或小于或等于 15 安培），即可确定出该动触臂 13 的长度。

[0043] 在每种情况下，有效长度指各个端子恒定截面积的部分。

[0044] 在本发明的另一个实施例中，当动触臂 13、进线端子 410、负载端子 400 和 / 或中间端子 406 由 PTC 材料构成时，其中 PTC 材料可以使用从例如 Carpenter Specialty Alloys 公司获得的 1JR® 号合金材料，或者使用从 DK Associates 公司获得的 Alloy 720 合金材料。该合金具有优良的电阻性能，包括特殊大电阻和低温度电阻系数。可以通过改变合金成分来提供不同的电阻率。

[0045] 本发明的优点在于，其断路器采用 PTC 材料的动触臂，不仅使该断路器性能提高，而且简化了具有 PTC 材料部件的制作工艺，且大大地降低了断路器的制作成本；此外，本发明还可以将 PTC 材料的动触臂与进线端子、中间端子和负载端子中至少一个为 PTC 材料相

组合,以满足断路器不同电流量的需求。

[0046] 本领域技术人员应当理解,本发明不限于本文所公开的具体形式和构成,在不脱离本发明发明精神的前提下可以对上述描述进行修改、改变和变化。

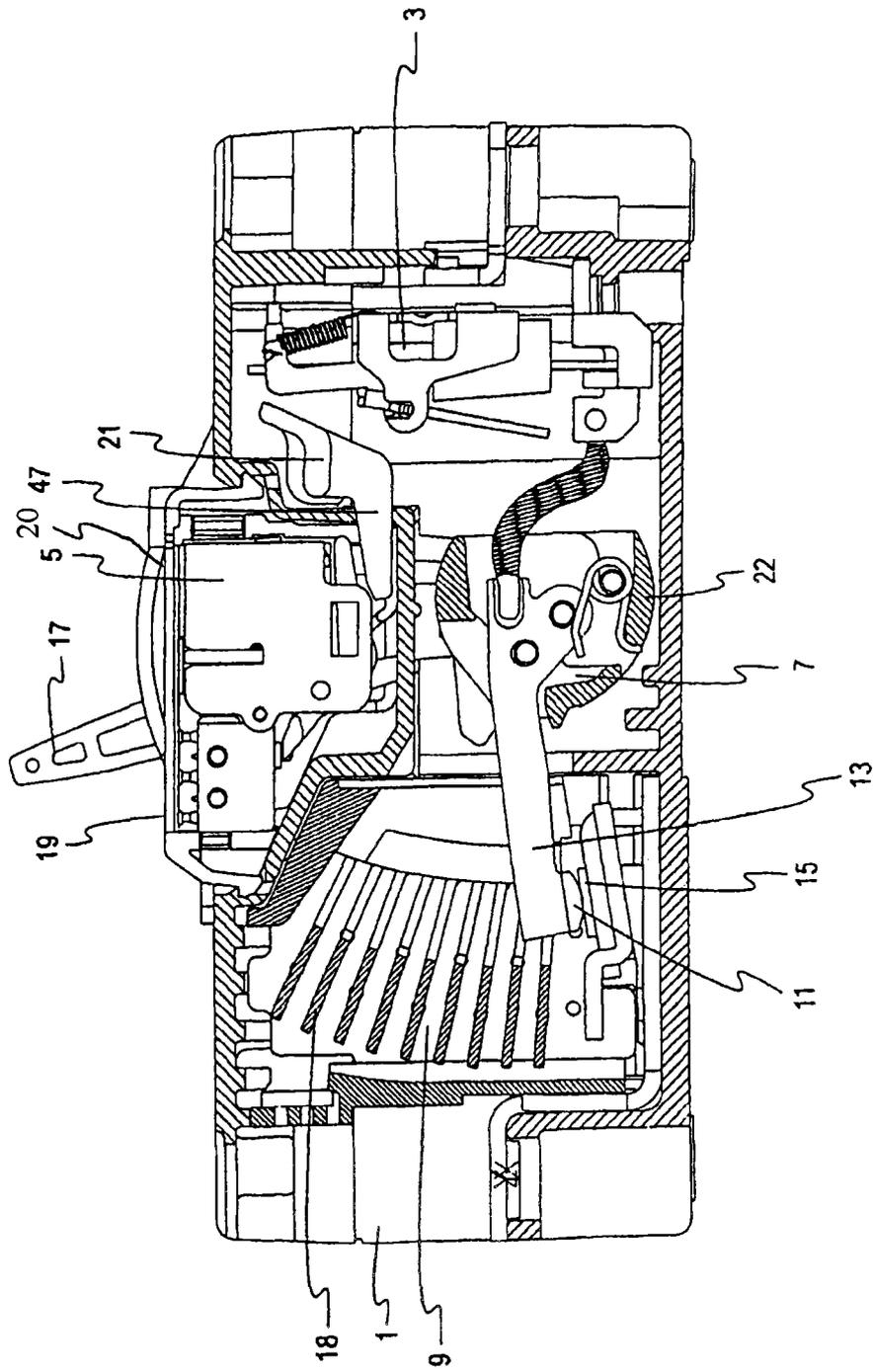


图 1

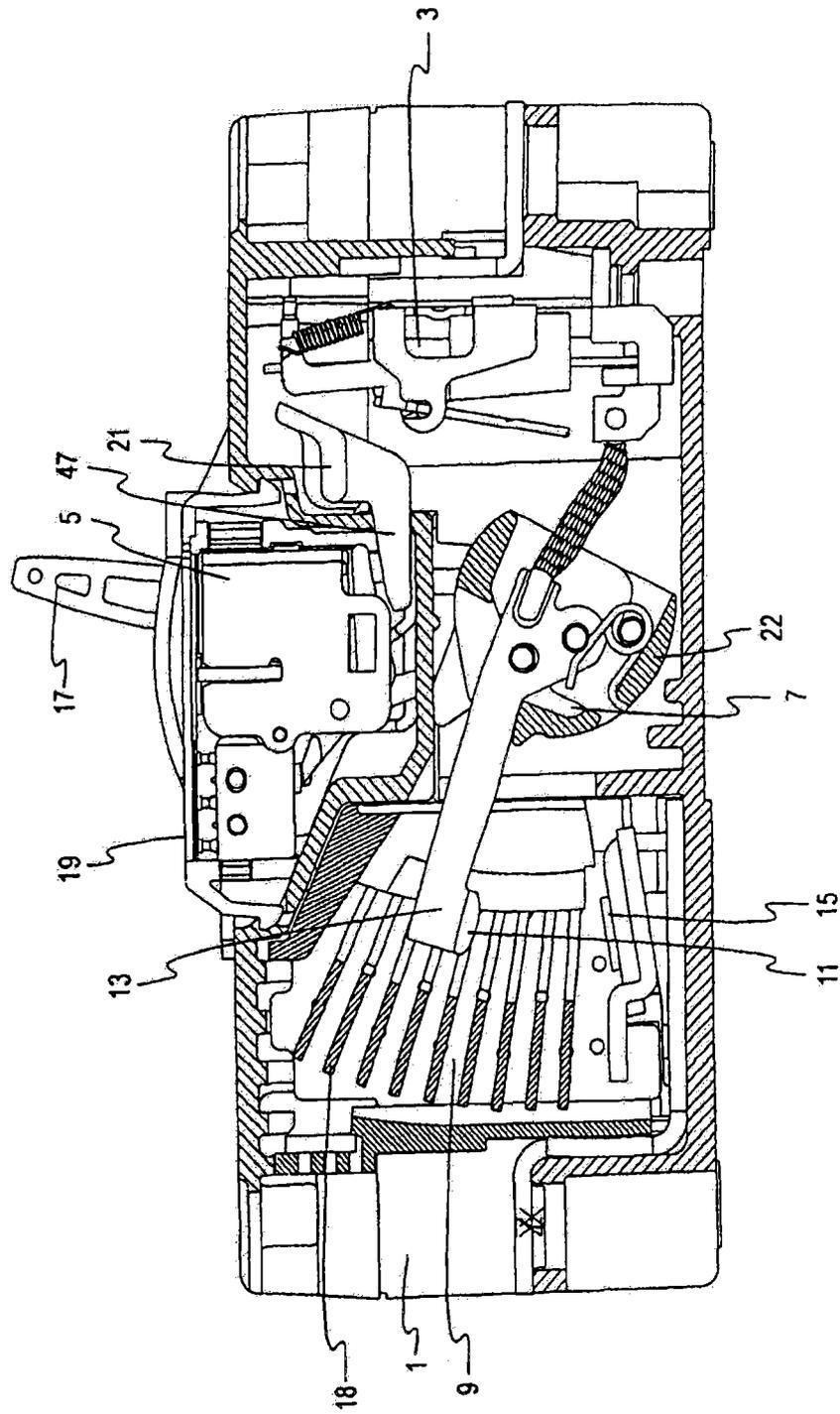


图 2

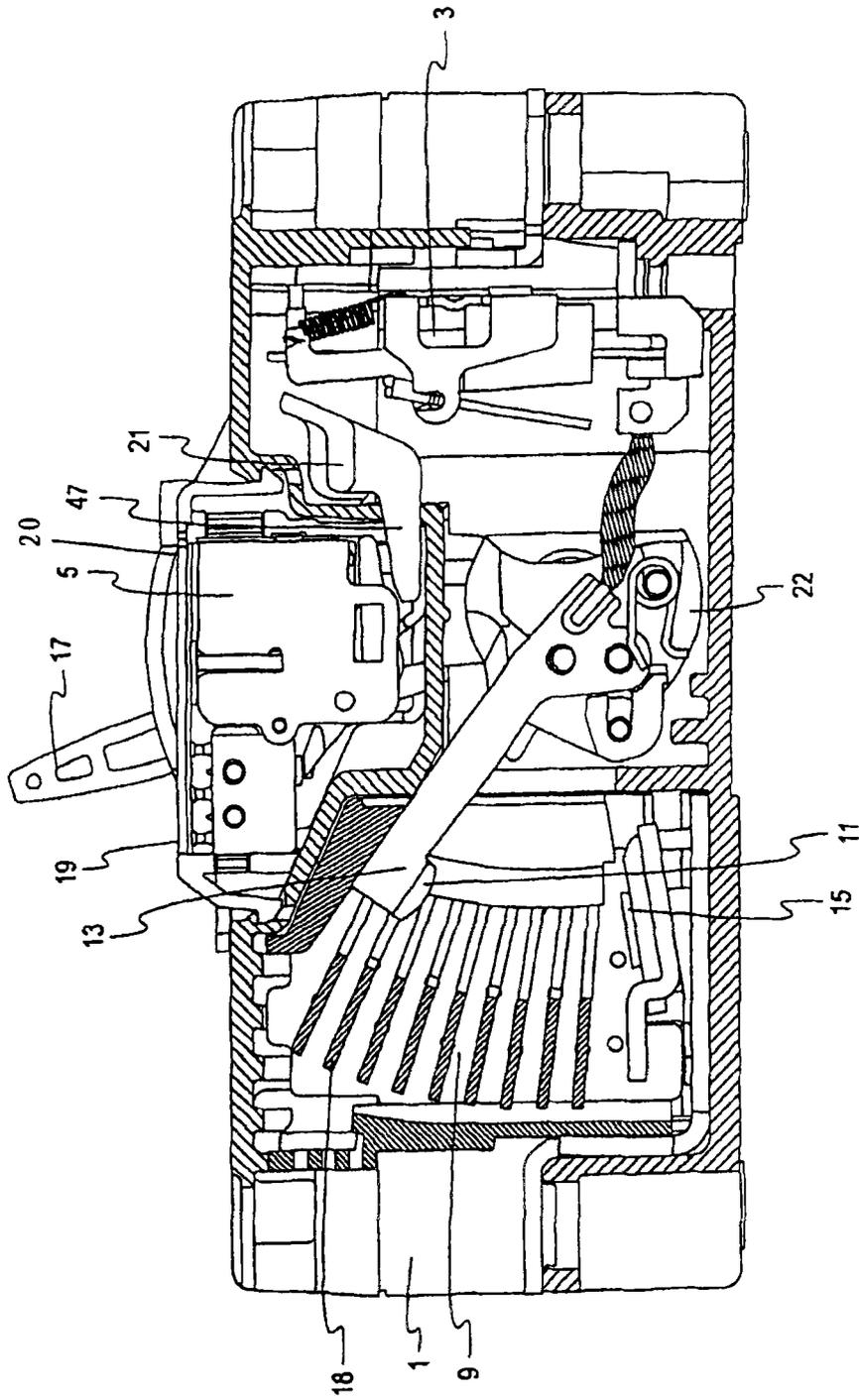


图 3

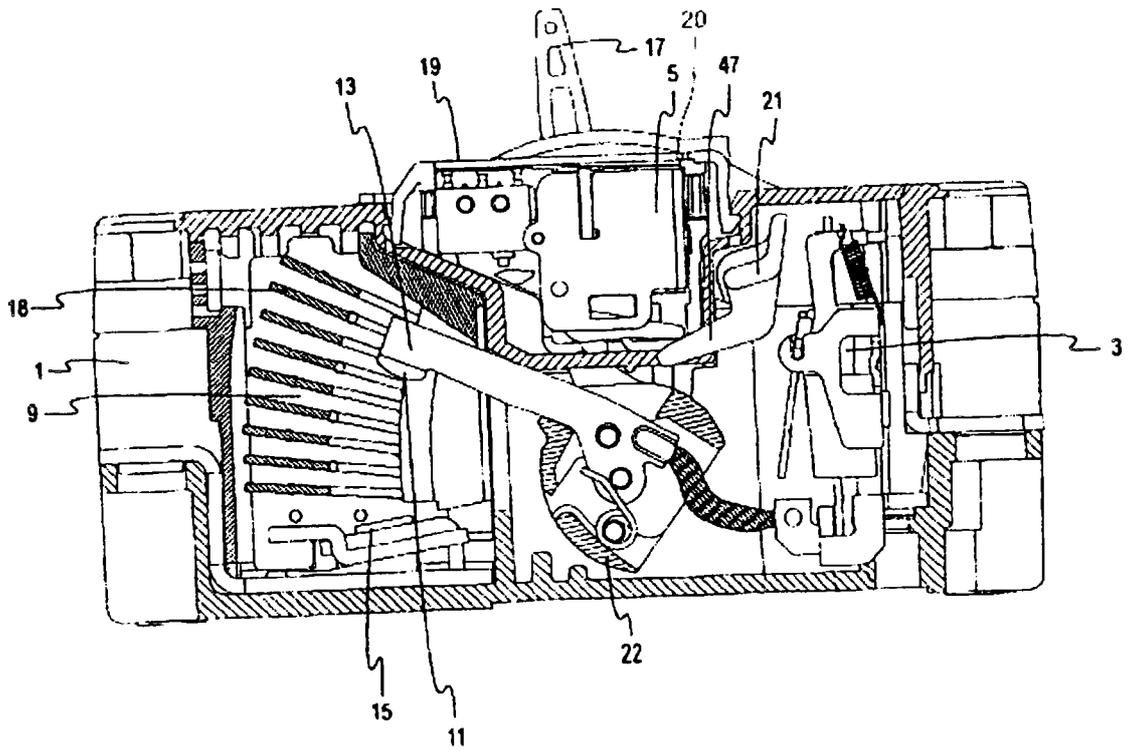


图 4

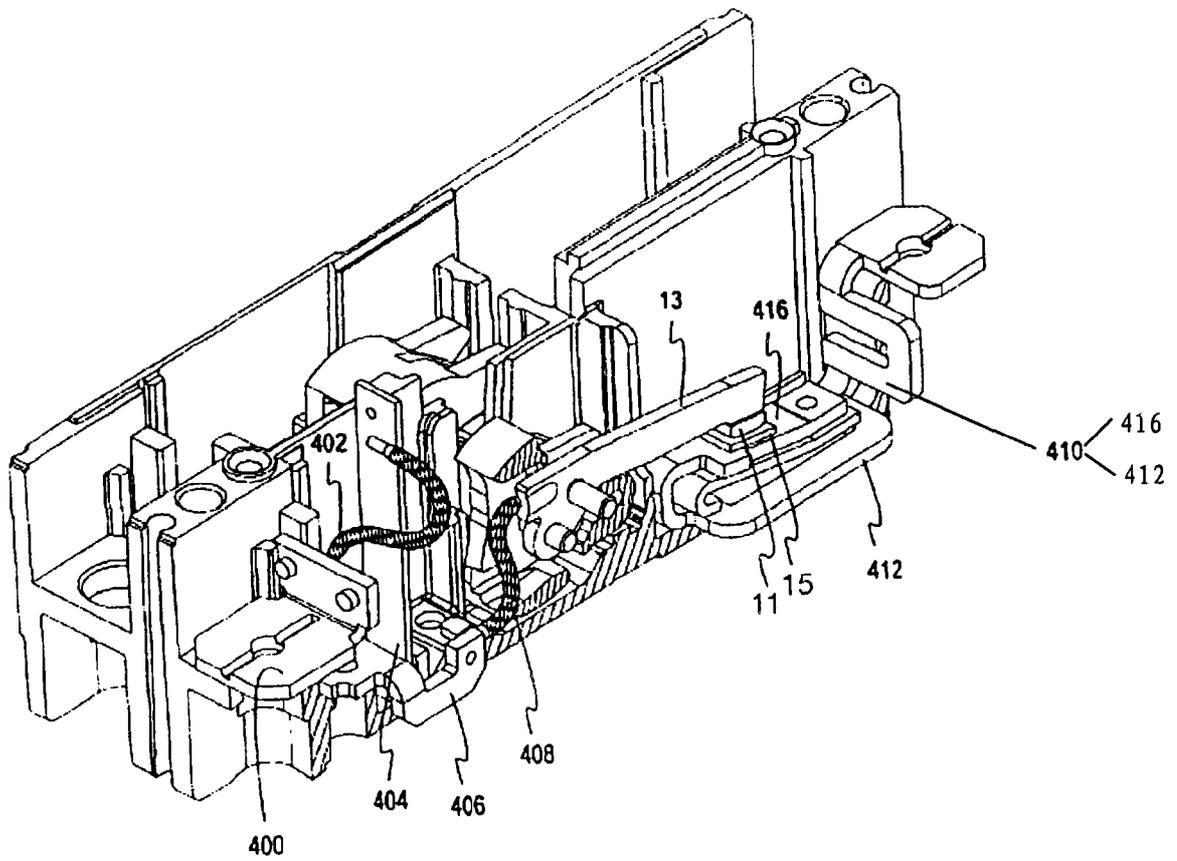


图 5A

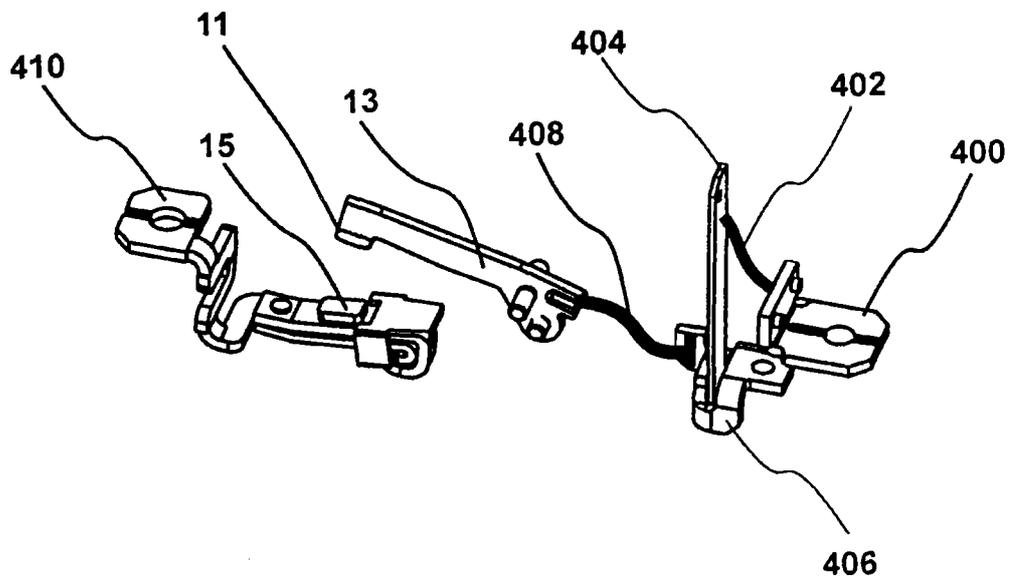


图 5B

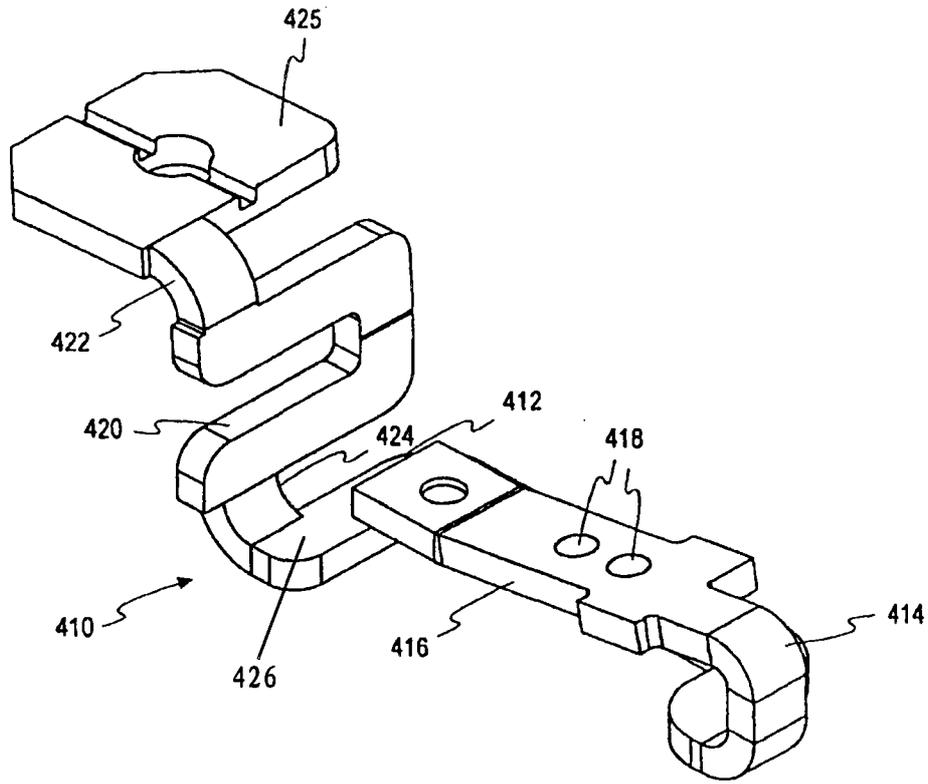


图 6

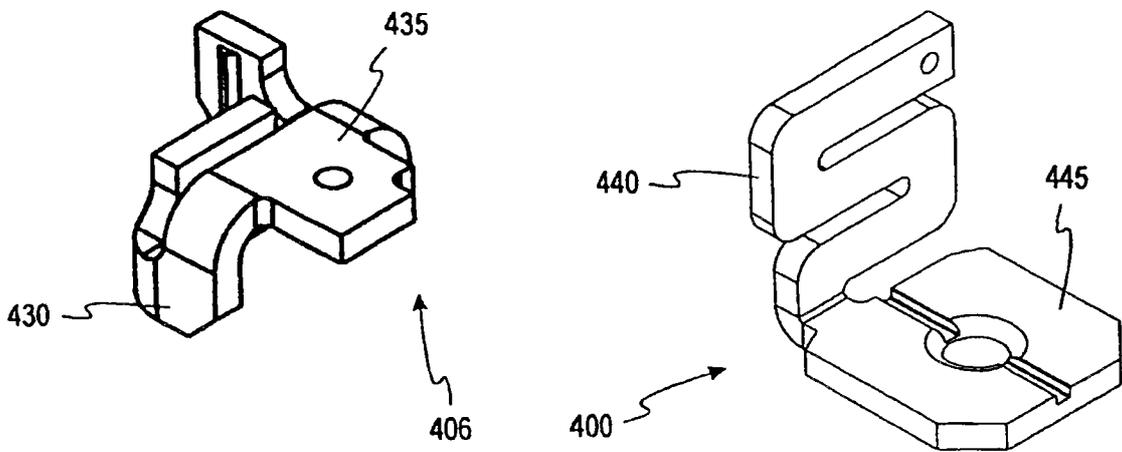


图 7

图 8

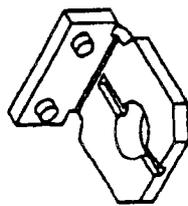


图 9

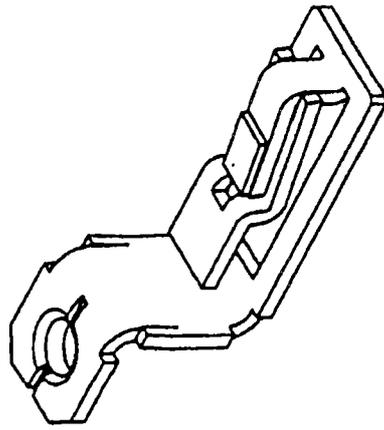


图 10



图 11

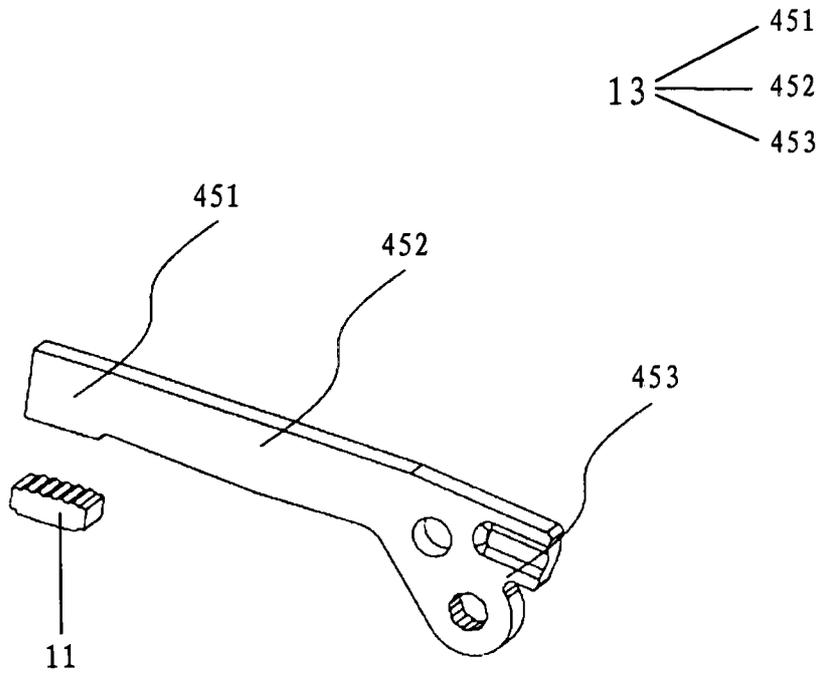


图 12A

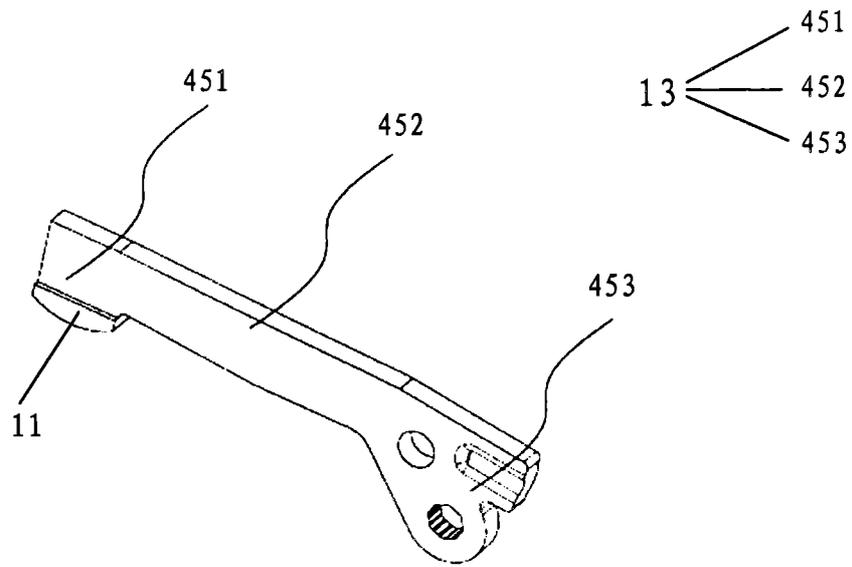


图 12B