



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101243529 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200680029680. 3

B · 菲舍尔

(22) 申请日 2006. 06. 12

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

(30) 优先权数据

代理人 蔡胜利

PCT/EP2005/006472 2005. 06. 16 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

(51) Int. Cl.

2008. 02. 14

H01H 9/44 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/IB2006/001551 2006. 06. 12

US 2515596 A, 1950. 07. 18, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

US 2625627 A, 1953. 01. 13, 说明书第 1 栏第

W02006/134452 EN 2006. 12. 21

1 段, 第 2 栏第 2 - 3 段, 第 3 栏第 3 - 4 段, 第 4 栏第 3, 7 段, 第 5 栏第 1 - 3 段, 图 6.

(73) 专利权人 赛雪龙公司

CN 1192410 C, 2005. 03. 09, 全文.

地址 瑞士萨蒂尼

审查员 李超

(72) 发明人 S · 马丁 H · 迪富尔 R · 基斯林

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 7 页

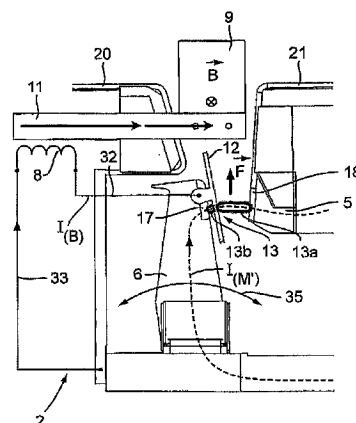
(54) 发明名称

机电回路断路器及阻断所述机电回路断路器中的电流的方法

(57) 摘要

一种用来建立并阻断主电路 (3, 4) 中的电流的机电回路断路器, 包括: 固定的接触元件 (5) 和移动接触元件 (6), 它们在第一位置彼此电接触, 用于承载主电路 (3, 4) 的电流。所述移动接触元件 (6) 适于设置在第二位置, 在该位置所述移动接触元件与所述固定的接触元件 (5) 分离, 从而主电路中的电流被切断。回路断路器设置有熔断设备 (2), 包括磁流穿过的磁线圈 (8), 用于产生适用于驱动所述两个接触元件 (5, 6) 的分离所产生的电弧进入灭弧装置 (1) 中的磁场 (26)。所述熔断设备 (2) 包括与所述磁线圈 (8) 电连接的并适于与所述电弧协作的电极装置 (12), 从而电极装置在磁线圈 (8) 中产生所述磁流。用于驱动电弧的所述磁场是由所述电弧的动作产生的。所述电极装置 (12) 处于与所述接触元件 (5, 6) 这样一种关系, 从而所述两个接触元件的分离产生的电弧至少部分分成一个接触元件 (5) 和所述电极装置 (12) 之间的第一电弧 (13a), 和所述电极装置 (12) 和另一个接触元件 (6) 之间的第二电弧 (13b), 所述第一或第二电弧 (13a, 13b) 设置成与

一侧与所述电极装置 (12) 连接的、另一侧与所述接触元件 (5, 6) 连接的所述磁线圈 (8) 并联。即使当中断较小电流时, 这些特征允许获得高阻断效率和性能。



1. 一种用来建立并阻断主电路 (3,4) 中的电流的机电回路断路器,包括:固定的接触元件 (5) 和移动接触元件 (6),它们在第一位置彼此电接触,用于承载主电路 (3,4) 的电流,所述移动接触元件 (6) 适于设置在第二位置,在该位置,所述移动接触元件与所述固定的接触元件 (5) 分离,从而主电路中的电流被切断,回路断路器设置有熔断设备 (2),包括磁流横贯的磁线圈 (8),用于产生适用于将由所述两个接触元件 (5,6) 分离所产生的电弧驱动进入灭弧装置 (1) 中的磁场 (26),所述熔断设备 (2) 包括与所述磁线圈 (8) 电连接的并适于与所述电弧协作的电极装置 (12),从而所述电弧在磁线圈 (8) 中产生磁流,用于驱动所述电弧的磁场通过电弧的动作产生,其特征在于,所述电极装置 (12) 与所述接触元件 (5,6) 处于这样的关系,即由所述两个接触元件的分离所产生的电弧至少局部分成一个接触元件 (5) 和所述电极装置 (12) 之间的第一电弧 (13a),和所述电极装置 (12) 和另一个接触元件 (6) 之间的第二电弧 (13b),所述第一或第二电弧 (13a,13b) 设置成与一侧与所述电极装置 (12) 连接的且另一侧与所述接触元件 (5,6) 连接的所述磁线圈 (8) 并联,并且

所述移动接触元件 (6) 包括表面 (17),在所述移动接触元件 (6) 的预先设定的位置,所述表面与穿过设置在所述接触元件 (6) 的轨道两侧的电极 (12) 的平面齐平,从而至少一部分所述电弧 (13) 跳到所述电极 (12) 以形成所述第一电弧 (13a),并且从所述电极 (12) 跳到所述移动接触元件 (6) 以形成所述第二电弧 (13b)。

2. 如权利要求 1 所述的回路断路器,其特征在于,所述熔断设备设置成,在所述磁线圈 (8) 中穿过的电流 ($I_{(B)}$) 小于所述第一或第二电弧 (13a,13b) 中穿过的电流 ($I_{(M)}$),其中所述所述第一或第二电弧设置成与所述电极装置 (12) 和其中一个所述接触元件 (5,6) 之间的所述磁线圈 (8) 并联。

3. 如权利要求 2 所述的回路断路器,其特征在于,所述电极装置包括一个或两个电极 (12),所述电极安装在所述移动接触元件 (6) 的两侧上,从而包围所述移动接触元件。

4. 如权利要求 3 所述的回路断路器,其特征在于,所述电极装置包括两个电极 (12),所述电极安装在所述移动接触元件 (6) 的两侧上,并且两个电极都设有彼此面对的凸起 (30),所述凸起 (30) 成形成捕获所述电弧。

5. 如前述权利要求 1 至 4 任一所述的回路断路器,其特征在于,所述熔断设备 (2) 设有磁路 (25),该磁路包括至少两个臂 (11),每一个端接有至少一个磁极 (9),用于驱动电弧的所述磁场 (26) 至少局部在所述磁极 (9) 之间产生。

6. 如权利要求 5 所述的回路断路器,其特征在于,所述灭弧装置是熄弧沟 (1),所述熄弧沟安装在所述熔断设备 (2) 上,所述熄弧沟 (1) 在其侧部设置在所述熔断设备 (2) 附近的侧部上设有两个辅助的磁极 (10),它们设置成靠近或接触所述磁极 (9)。

7. 如权利要求 5 所述的回路断路器,其特征在于,所述磁极 (9,10) 的设计和结构使得在灭弧装置 (1) 的区域内获得较高的感应,并且在移动和固定的接触元件 (5,6) 之间的区域中获得较低的感应。

8. 如前述权利要求 1 至 4 任一所述的回路断路器,其特征在于,所述熔断设备 (2) 设有至少一个永磁体 (14),其适于在所述电弧上产生力,以移动电弧,从而所述电弧被强制接触所述电极装置 (12)。

9. 如前述权利要求 1 至 4 任一所述的回路断路器,其特征在于,设有探测装置,用于探测在主电路中的预先设定的条件,在该预先设定的条件下,主电流必须被截断,所述探测装

置与调节器(7)协作,其中所述调节器适于移动所述接触元件(6),从而截断所述主电流。

10. 一种在用来阻断主回路(3,4)中的电流的机电回路断路器中阻断电流的方法,所述机电回路断路器包括固定的接触元件(5)和移动接触元件(6),它们在第一位置中彼此电接触,用于承载主电路(3,4)的电流,所述移动接触元件(6)适于设置在第二位置,在该位置所述移动接触元件与所述固定的接触元件(5)分离,从而主电路中的电流被切断,通过所述两个接触元件(5,6)的分离所产生的电弧通过熔断设备(2)被驱动进入灭弧装置(1)中,其中所述熔断设备包括由磁流横贯的磁线圈(8),以便产生适于驱动所述电弧的磁场(26),用于驱动所述电弧的磁场是通过所述电弧的动作产生,所述电弧被强制与所述电极装置(12)协作,其中所述电极装置电连接至所述磁线圈(8),从而在所述磁线圈(8)中产生所述磁流,以便将所述电弧驱动进入所述灭弧装置(1)中,其特征在于由所述两个接触电极(5,6)的分离所产生的电弧至少局部被分成一个接触元件(5)与所述电极装置(12)之间的第一电弧(13a),和所述电极装置(12)与另一个接触元件(6)之间的第二电弧(13b),所述第一或第二电弧(13a,13b)设置成与一侧与所述电极装置(12)连接的而另一侧与一个所述接触元件(5,6)连接的所述磁线圈(8)并联,并且

所述移动接触元件(6)设置成,所述移动接触元件的表面,在所述移动接触元件(6)的预先设定的位置,与穿过设置在所述接触元件(6)的轨道两侧的电极(12)的平面齐平,从而至少一部分所述电弧(13)跳到所述电极(12)以形成所述第一电弧(13a),并且从所述电极(12)跳到所述移动接触元件(6)以形成所述第二电弧(13b)。

11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,在所述磁线圈(8)中穿过的电流($I_{(B)}$)小于在所述第一或第二电弧(13a,13b)中穿过的电流($I_{(M)}$),其中所述第一或第二电弧设置成与所述电极装置(12)和其中一个所述接触元件(5,6)之间的所述磁线圈(8)并联。

12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,设置一个或两个电极(12),在所述移动接触元件(6)的两侧上形成所述电极装置,从而包围移动接触元件。

13. 如权利要求12所述的方法,其特征在于,所述电极装置的形状设置成,形成安装在所述移动接触元件(6)的两侧上的两个电极(12),并且两个电极都设有彼此面对的凸起(30),从而捕获所述电弧。

14. 如权利要求10至13任一所述的方法,其特征在于,在所述磁线圈中产生的磁场由包括至少两个臂(11)的磁路引导,每个所述臂端接有至少一个磁极(9),其处于预定部位,适于将所述电弧驱动进入所述灭弧装置(1)中。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述磁极的设计和结构被选择成,在所述灭弧装置(2)的区域中获得较高的感应,在移动和固定的接触元件(5,6)之间的区域中获得较低的感应。

16. 如权利要求10至13任一所述的方法,其特征在于,至少一个永磁体(14)安装在所述熔断设备中,并且适于在所述电弧上产生力,从而所述电弧被强制与所述电极装置(12)接触。

机电回路断路器及阻断所述机电回路断路器中的电流的方法

[0001] 本发明涉及机电回路断路器,具体地但并不限于,适用于诸如包括轨道车辆的牵引网络这样的 DC 设备的保护。这种网络大体上具有 750 至 3000V 的额定电压。例如,回路断路器用于在设备中某处出现短路情况下中断强电流。但是,回路断路器还具有很多的其他工业应用。这些已知的机电回路断路器旨在建立和阻断主回路中的电流,并且包括固定的接触元件和移动的接触元件,它们在第一位置彼此电接触,以承载主电路的电流,所述移动接触元件适于设置在第二位置,在该位置其与所述固定的接触元件分离,从而主电路中的电流被切断,回路断路器设置有熔断 (blow-out) 设备,该熔断设备包括磁流横贯的磁线圈,以产生适用于在灭弧装置中,驱动由分离所述的两个接触元件产生的电弧的磁场,所述熔断设备 2 包括电极装置,与所述磁线圈电连接,并且适用于通过在磁线圈中电弧产生所述磁流的方式,与所述电弧协作,用于驱动所述电弧的所述磁场是通过电弧的动作产生。

[0002] 现今,回路断路器用在大部分的牵引系统中的馈送站和轨道车辆中。这些机电回路断路器包括固定的接触元件,其与移动的接触元件协作。在正常情况下,这些元件彼此相互接触,并且主电路中的电流在元件之间引导。当阻断该电流时,这些接触元件之间的物理距离通过能在两个接触元件之间产生电弧的某些类型的机电调节器来增加。

[0003] 必须消灭该电弧,以使电流的阻断有效。这通常是通过使用现有类型的所谓的熄弧沟来实现的,在该熄弧沟中电弧由主电路产生的磁场相关的力控制。在该熄弧沟内,电弧将被分成最终导致分离的接触元件上的导电的最终停止的多个较小的电弧。

[0004] 在 DC 回路断路器中用于将电弧放置在熄弧沟中的电磁力大体是电流值平方的函数。当待中断的电流非常小时,出现了一个特别的问题。在这种情况下,产生的力不足于将电弧放置在熄弧沟中。

[0005] 为了解决这个问题,这种类型的回路断路器提供有为电磁类型的所谓的熔断设备,是指电磁力用来在诸如熄弧沟这样的灭弧设备中驱动电弧。

[0006] 例如,美国专利 No. 4302644 提出了这样的方案,根据该方案电线圈与接触元件串联,这样接收断路器的全电流。仅使用很少数目的线圈,以保持安装空间在限制内,而很少数目的线圈将会在阻断较小电流时限制效率。

[0007] 众所周知地,现有技术中在一些情况中小电流中断比大电流中断对中断性能的需求更多。

[0008] 本发明的一个目的是提供对机电回路断路器的熔断设备的改进的设计,该设计消除了已有设备的麻烦。

[0009] 根据本发明通过提供具有本发明特征的熔断设备,来获得上述效果。本发明即提供一种用来建立并阻断主电路中的电流的机电回路断路器,包括:固定的接触元件和移动接触元件,它们在第一位置彼此电接触,用于承载主电路的电流,所述移动接触元件适于设置在第二位置,在该位置,所述移动接触元件与所述固定的接触元件分离,从而主电路中的电流被切断,回路断路器设置有熔断设备,包括磁流横贯的磁线圈,用于产生适用于将由所述两个接触元件分离所产生的电弧驱动进入灭弧装置中的磁场,所述熔断设备包括与所述

磁线圈电连接的并适于与所述电弧协作的电极装置,从而所述电弧在磁线圈中产生磁流,用于驱动所述电弧的磁场通过电弧的动作产生,其特征在于,所述电极装置与所述接触元件处于这样的关系,即由所述两个接触元件的分离所产生的电弧至少局部分成一个接触元件和所述电极装置之间的第一电弧,和所述电极装置和另一个接触元件之间的第二电弧,所述第一或第二电弧设置成与一侧与所述电极装置连接的且另一侧与所述接触元件连接的所述磁线圈并联,并且

[0010] 所述移动接触元件包括表面,在所述移动接触元件的预先设定的位置,所述表面与穿过设置在所述接触元件的轨道两侧的电极的平面齐平,从而至少一部分所述电弧跳到所述电极以形成所述第一电弧,并且从所述电极跳到所述移动接触元件以形成所述第二电弧。

[0011] 本发明其特征在于所述电极装置与所述接触元件处于这样一种关系,即由所述两个接触元件的分离所产生的电弧至少局部分成一个接触元件与电极装置之间的第一电弧,和电极装置与另一个接触元件之间的第二电弧;所述第一或第二电弧与所述磁线圈并联,其中所述磁线圈一侧连接至所述电极装置上的,并且另一侧连接至一个接触元件。

[0012] 即使在阻断较小电流时,这些特征还允许获得具有高效率的回路断路器。而且,还能获得高可靠性、长使用寿命和低成本。

[0013] 有利地,熔断设备被设置成,流过磁线圈的电流小于流过第一或第二电弧的电流,其中所述第一或第二电弧设置成与电极装置和其中一个接触元件之间的磁线圈并联。

[0014] 因此,有可能使用具有相当大数目的圈数的磁线圈,这允许即使在阻断小电流时增强熔断设备的性能和效率。

[0015] 在有利的实施例中,移动的接触元件包括表面,在该移动接触元件的预先设定的位置上,该表面与穿过设置在移动接触元件的轨道两侧的电极的平面齐平,从而至少一部分电弧跳过电极,来形成所述的第一电弧,并且从电极至移动接触元件来形成所述的第二电弧。

[0016] 这种结构允许获得回路断路器的非常精确的和安全的功能。

[0017] 熔断设备有利地设置有磁回路,包括至少两个臂,每一个臂端接有至少一个磁极,用于驱动电弧的所述磁场至少局部在所述磁极之间产生。

[0018] 这些特征允许产生尤其适用于在熄弧沟中驱动电弧的磁场,因此获得了高阻断性能和高安全性。

[0019] 此外,本发明涉及一种在机电回路断路器中阻断电流的方法,该机电回路断路器旨在阻断主电路中的电流,并且该机电回路断路器包括固定的接触元件和移动的接触元件,它们在第一位置彼此之间电接触,以携带主电路上的电流,所述的移动接触元件适于设置在第二位置,在该位置上其与固定的接触元件分离,从而使主电路中的电流中断,通过熔断设备所述两个接触元件的分离产生的电弧被驱动进入灭弧装置中,所述熔断设备包括磁流横贯的磁线圈,用于产生适用于驱动所述电弧的磁场,用于驱动所述电弧的所述磁场是通过电弧的动作产生的,该电弧被强制和与磁线圈电连接的电极装置协作,从而在磁线圈中产生所述磁流,用于将电弧驱动进入灭弧装置中,其特征在于,所述两个接触元件的分离产生的电弧至少部分分成在一个接触元件与电极装置之间的第一电弧,和电极装置与另一个接触元件之间的第二电弧,所述第一或第二电弧设置成与一侧连接在电极装置和另一侧

连接在其中一个接触元件上的所述磁线圈并联。

[0020] 从权利要求书和以下参见附图形成其一部分的说明书中,本发明的其他特征、目的、用途和优点将会很明显;其中:

[0021] 图 1 示出了本发明具有熔断设备和相关的熄弧沟的回路断路器;

[0022] 图 2 示出了图 1 熔断设备的结构的另一视图;

[0023] 图 3 示出了本发明回路断路器中的电极的机械结构;

[0024] 图 4 示出了所述熔断设备中的磁路的结构的实例;

[0025] 图 5 示出了所述熔断设备中的磁路的细节;

[0026] 图 6 示出了图 5 中描述的元件的侧视图;

[0027] 图 7 示出了图 5 中描绘的一些元件的详细视图;

[0028] 图 8 示出了多种在熔断设备中包括永磁体的回路断路器;

[0029] 图 9A、9B、9C 和 9D 示意性地示出了本发明在回路断路器中电弧的形成。

[0030] 图 1 示意性地并以一般方式地示出了本发明具有熔断设备 2 和相关的熄弧沟 1 的回路断路器。该熄弧沟是传统结构,并将不会在说明书中进步说明。主电流路径穿过接触杆 3 至固定的机械接触元件 5,穿过相关的移动机械接触元件 6 和接触杆 4。在正常的情况下,这些接触元件携带着主电流彼此电接触。穿过机械接触元件的电流在回路断路器激活时可在任一方向流动。

[0031] 机械接触元件 6 的移动是由非常快的调节器 (acuator) 7 控制的,通过例如将接触元件拉开并加大元件之间的距离,产生需要的物理移动来打开电接触的方式控制的。

[0032] 回路断路器被激活的典型的情形是回路断路器连接的主回路中的某些地方由于某些原因出现短路。

[0033] 这种短路会很大地增加电流超过额定值,该电流将很明显地损坏所述主回路中的部件和设备。

[0034] 因此,尽可能快地将电流全部阻断是重要的,从而这是通过回路断路器完成的,以最小化这种短路的影响。

[0035] 但是,回路断路器还能阻断能引起较大设计问题的较小的电流。

[0036] 探测装置 (未示出) 例如设置在主回路中,并且旨在探测主电路应阻断的情形。这种情形会出现在结果会是短路的电流增加中。共同操作的控制装置 (未示出) 发送信号给回路断路器的调节器 7,该调节器 7 然后打开接触元件。但是,回路断路器还可以手动启动,或者通过使用发送给调节器 7 的普通的控制信号来启动而不探测异常情况。

[0037] 图 2 示出了图 1 的熔断设备 2 的结构的另一个视图。在该图中熄弧沟没有示出。指出了调节器 7 和接触杆 3、4,以及将在下面详细描述的两个磁极 (pole piece) 9。基本平的上表面 15 是相关的熄弧沟的支持面。

[0038] 图 3 示出了熔断设备 2 中的电极的机械结构。在支持面 15 的中心部分的口 16 中,两个磁极 9 在熄弧沟 1 (未示出在该图中) 的方向上向上延伸。通过这个口 16,还可看见安装在移动接触元件 6 的每侧上的两个电极 12。正如以下将描述的,这些电极形成了本发明的主要部分。

[0039] 而且,熔断设备 2 包括安装在移动接触元件 6 上的第一导向角 20,并且与其电连接,和安装在固定接触元件 5 顶上的第二导向角 21,并与其电连接。

[0040] 图 4 示出了在熔断设备 2 中的磁路 25 的结构实施例。磁线圈 8 在包括芯体 8a 和两个臂 11 的磁路中产生磁场,其中每一个臂端接有磁极 9。在磁路中还设置了两个磁极 10,形成将安装在支持面 15 的顶部上的熄弧沟 1 的一部分。

[0041] 这些磁极 10 并不固定至磁极 9,但是当熄弧沟 1 安装在熔断设备 2 的顶部上时,会紧密连接或者接触这些磁极 9。磁路的芯体、臂和磁极适于由铁制成。这种结构还在图 5 中示意性地示出。

[0042] 图 5 示出了熔断设备 2 中的磁路 25 的细节。应当注意的是图 5 是示意性的,并且尤其用来示出在固定的和移动的接触元件 5 和 6 之间的间隙中和在熄弧沟中的磁场 26 的产生。当被电流 $I_{(B)}$ 激活时,磁线圈 8 产生磁流穿过磁路的臂 11 和在磁极 9 和 10 之间的间隙间流过。从而磁极 9 和 10 的这种设计和结构使得在熄弧区域 27 中获得更高的感应,并且在移动和固定的接触元件 5 和 6 之间的区域 28 中产生较低的或者相当低的感应 2。

[0043] 图 5 还示出了形成电极装置的两个电极 12 以围绕移动接触元件 6 的包围方式设置。电极 12 中的每一个电极在其上部包括相互面对的凸起 30。两个电极 12 通过电线 31 电连接。它们还通过电线 32 与磁线圈 8 电连接,并且磁线圈通过电线 33 与移动接触元件 6 电连接。

[0044] 图 6 示出了在熔断设备 2 中的电极 12 的结构侧视图。在示意性的形式中,示出了上述的磁线圈 8 的激活电流 $I_{(B)}$ 在阻断过程中不需要回路断路器的外部的能量的输入地自动产生的方式。固定和移动的接触元件 5 和 6 在侧视图中示出。协作的电路包括移动接触元件 6、磁线圈 8 和设置在移动接触元件 6 的任一侧上的一对电极 12。这些电极的结构还在图 7 中示出。

[0045] 在正常情况下,固定和移动的接触元件携带着全主电流 $I_{(M)}$ 电接触。在示出的实施例中,尤其在图 1 和图 6 中,移动接触元件 6 具有枢转移动 35。这是指在正常条件下,接触元件 6 和 5 上各自的面 17 和 18 是电接触的。

[0046] 如果现在在主回路中探测到根据应用的策略应导致主电流切断的一些预先定义的条件,则作用在移动接触元件 6 上的机电类型的调节器 7 将接收控制信号。结果,移动接触元件 6 从固定的接触元件 5 上分离。

[0047] 但是,主电流 $I_{(M)}$ 将由于在固定接触元件 5 和移动接触元件 6 之间产生的电弧 13,不能立即降至零。回路断路器的挑战是现在尽可能快地关闭电弧,以限制主回路中可能的损坏。

[0048] 如上述的,这种类型的回路断路器使用熄弧沟 1,在熄弧沟中电弧 13 受到控制,以将其分裂并最终熄灭其。在图 1 和图 6 中,熄弧沟 1 物理设置在图的上部。将电弧抓入熄弧沟中的驱动力 F 由在接触元件 5 和 6 周围空间中的电弧和磁场 26 之间的相互作用产生。然后,在图 6 中该驱动力 F 方向向上。

[0049] 本实施例回路断路器中的电弧 13 上的合力理论上有将会在下面描述的三个分量。根据图 8 另外的分量将以变量形式增加。

[0050] 当接触元件 5 和 6 之间已经出现电弧 13 时,该电弧会暴露至出现电弧的空间周围的钢部分的剩余的磁力。另外,电弧 13 本身将产生试图偏转电弧的磁场。当接触元件 5 和 6 之间的距离增加时,电弧 13 将会变更长,并且移动接触元件 6 将会达到移动接触元件 6 的表面 17 与穿过安装在图 6 和 7 示出的移动接触元件 6 的轨道两侧的电极 12 的平面齐平的

位置。事实上电弧是等离子体形式,并且在表面 17 和 18 上的碰撞点或者区域不好定义。当电流 $I_{(B)}$ 为零时,到此时,电极 12 上的电位与表面 17 上的相同。电弧或者电弧的一部分现可以跳到接触元件 6 的一侧的其中一个电极 12 上,这将会在固定接触元件 5 和电极 12 之间产生一个电弧 13a,和在电极 12 和表面 17 之间产生另一个电弧 13b。电极 12 和表面 17 之间的电弧上的电势差现将驱动电流穿过磁线圈 8。事实上根据本发明用于在接触元件 5、6 和磁极 9、10 之间的空间中的创建磁场,确保电弧现在被迫使上升进熄弧沟 1 中。已示出了这种结构带来了针对主电流上较低的值非常好的效果。应当理解的是结构在阻断的时候对主电流的两个方向有作用。

[0051] 一旦在熄弧沟 1 中,电弧离开了电极 12。因此,通过磁路的剩余感应来产生进一步推动电弧的力。感应等级越高,电弧被吹入熄弧沟中就越快。

[0052] 正如与图 5 相关描述中,由于这种结构,磁通量与靠近接触元件 5、6 相比在磁极 9 和 10 之间和在熄弧沟 1 高得多,这是很有利的。

[0053] 图 7 示出了在熔断设备 2 中的电极 12 的结构的实施例的详细视图。电极 12 紧紧地围绕着移动接触元件 6,以使电弧 13 或者至少一部分电弧便于跳过。仅在元件 6 的顶部,电极 13 提供有两个彼此面对的凸起 30。电极的这些部件将会高效地阻止电弧在电极之间毫不接触彼此移动。

[0054] 图 8 示出了图 6 中的实施例熔断设备 2 中包括额外永磁体 14 的前一个实施例的变化。该永磁体 14 引起了接触元件 5 和 6 之间的空间中的电弧区域中的额外的磁通量 14a。该磁通量将造成电弧 13 上的力 F_p ,从开始起这个力并不直接有助于电弧移动进熄弧沟中,这个力将会是垂直于纸平面的方向,并且从而在初期阶段会强制电弧横向地接触其中一个电极 12。

[0055] 图 9A、9B、9C 和 9D 示意性地示出了当中断在四个不同的位置中的固定和移动接触元件 5 和 6 之间的电流 $I_{(M')}$ 时的电弧形成。

[0056] 在图 9A 中,电弧 13 出现在接触元件 5 和 6 之间,并且电流 $I_{(M')}$ 驱动穿过所述的电弧。

[0057] 在图 9B 中,随着移动接触元件 6 接近电极 12,电弧 13 变长。

[0058] 在图 9C 中,移动接触元件 6 包含在穿过电极 12 的平面 36 中。电弧 13 或者一部分电弧横向地跳到其中一个电极 12。

[0059] 最后,在图 9D 中,电弧或者一部分电弧被分成固定接触元件和其中一个电极 112 之间的第一电弧 13a,和电极 12 和移动接触元件 6 之间的第二电弧 13b。

[0060] 电流 $I_{(M')}$ 的一部分穿过第二电弧 13b 通道在电极 12 和移动接触元件 6 之间建立。电流 $I_{(M')}$ 的另一部分将会以被驱动通过线圈 8 并产生磁场 26 的方式从电极 12 流动到移动接触元件 6。

[0061] 穿过线圈 8 的电流 $I_{(B)}$ 比穿过电弧 13b 的电流 $I_{(M')}$ 具有较小的值。典型的 $I_{(B)}$ 值为 10 至 50A,并且 $I_{(M')}$ 值在 1000 与 200000A 之间。因此 $I_{(B)}$ 优选地至少小于 $I_{(M')}$ 的三倍。

[0062] 电弧 13b 的阻抗比线圈 8 的阻抗低的多。所述线圈 8 设置成与电弧 13b 并联。

[0063] 由于电极 12、移动和固定接触元件的特别结构,获得了并联电弧或者一部分电弧和线圈 8 的优点。因此,有可能提供带有具有相当数目个圈数的线圈 8 的熔断设备,这允许产生提高的磁场 26。因此,当与所有的电流流过线圈的现有的熔断设备相比,熔断设备的效

率更高。在现有的设备中,因此线圈仅具有非常局限个数目个圈数。因此,在现有的设备中能获得非常有限的熔断效率。

[0064] 而且,在本发明中,线圈不承受高电流,并且因此设备具有与现有设备相比较好的寿命和较低的成本。

[0065] 如图 5 至 9 中所示的,电极 12 与接触元件 5 和 6 处于这样的关系,即由两个接触元件的分离产生的电弧至少局部分成其中一个接触元件(固定接触元件 5)和电极 12 之间的第一电弧 13a,和电极 12 和另一个接触元件(移动接触元件 6)之间的第二电弧 13b。第二或者第一电弧 13b 或 13a 设置成与一侧连接在电极 12 上和另一侧连接在其中一个接触元件 5 和 6 上(如移动接触元件 6)的磁线圈 8 并联。尤其这些特征允许获得上述的优点。

[0066] 当然,上述描述的实施例不是限制,并且能是在权利要求书限定的框架中的所有想要的修改的主题。

[0067] 如图 9D 中虚线所示,线圈 8 能在电极 12 和固定接触元件 5 之间连接。

[0068] 电极 12 可具有非常不同的形状。仅仅一个电极能提供电极装置。这种单电极能以包围方式安装在移动接触元件 5 的周围。

[0069] 回路断路器可以设有一个以上的移动和固定接触元件。

[0070] 可以不同地选择磁路 25、臂 11 和磁极 9 和 10 的结构。

[0071] 熔断设备 2 可设置有一个以上的线圈,但是线圈与电弧或者一部分电弧并联。

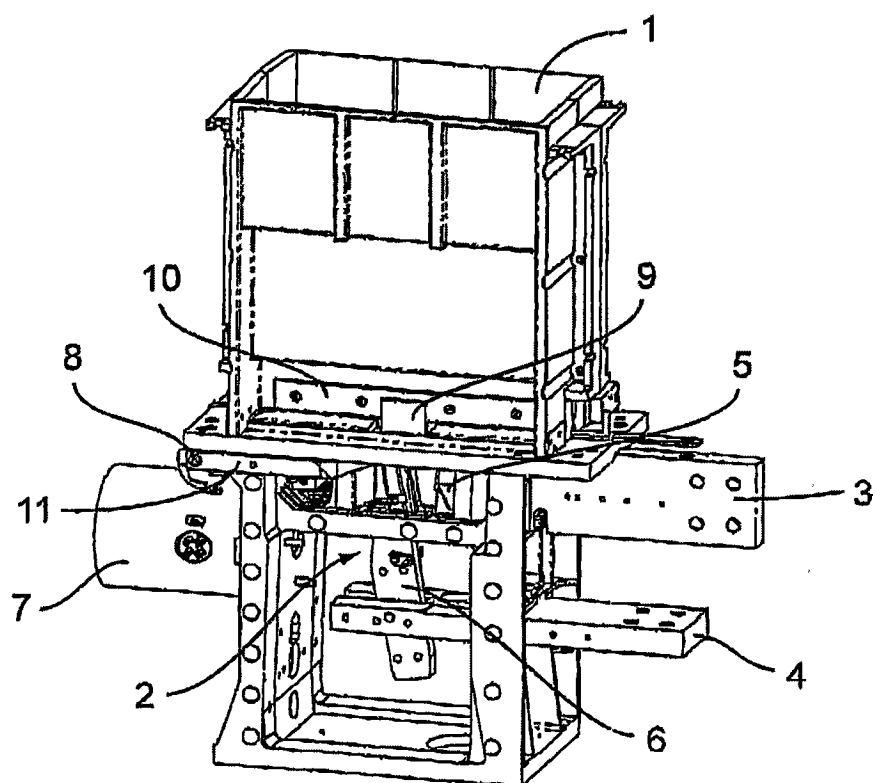


图 1

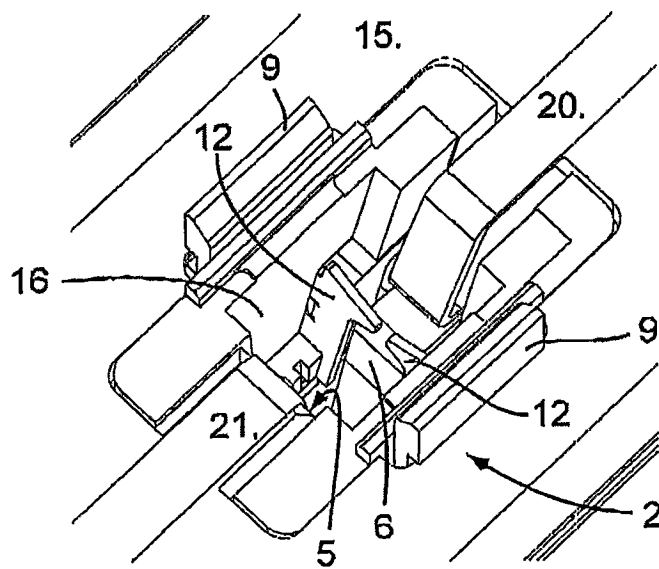


图 3

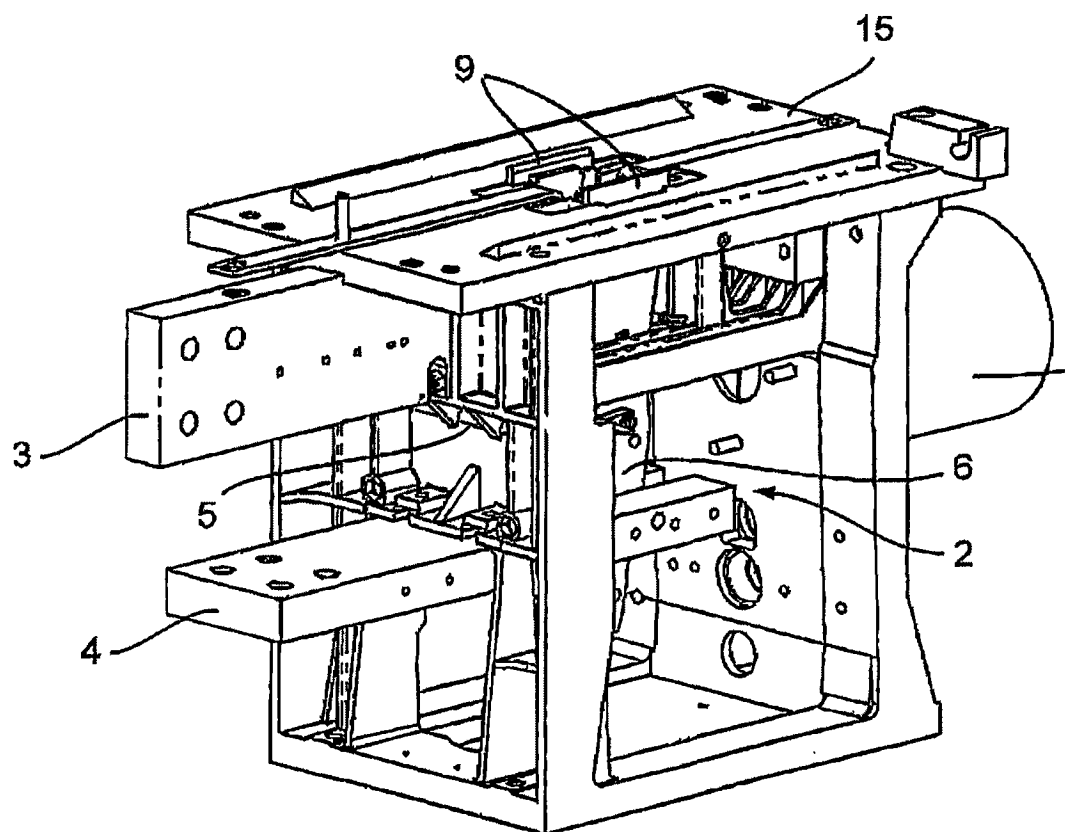


图 2

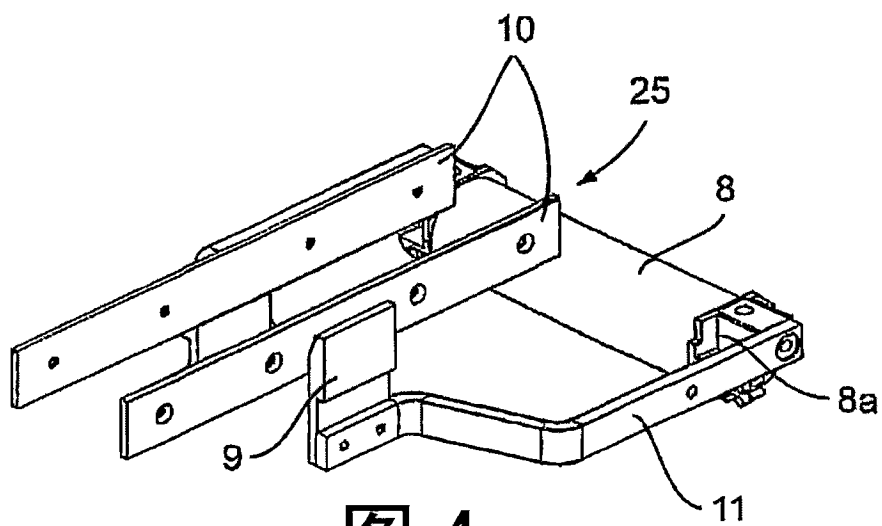


图 4

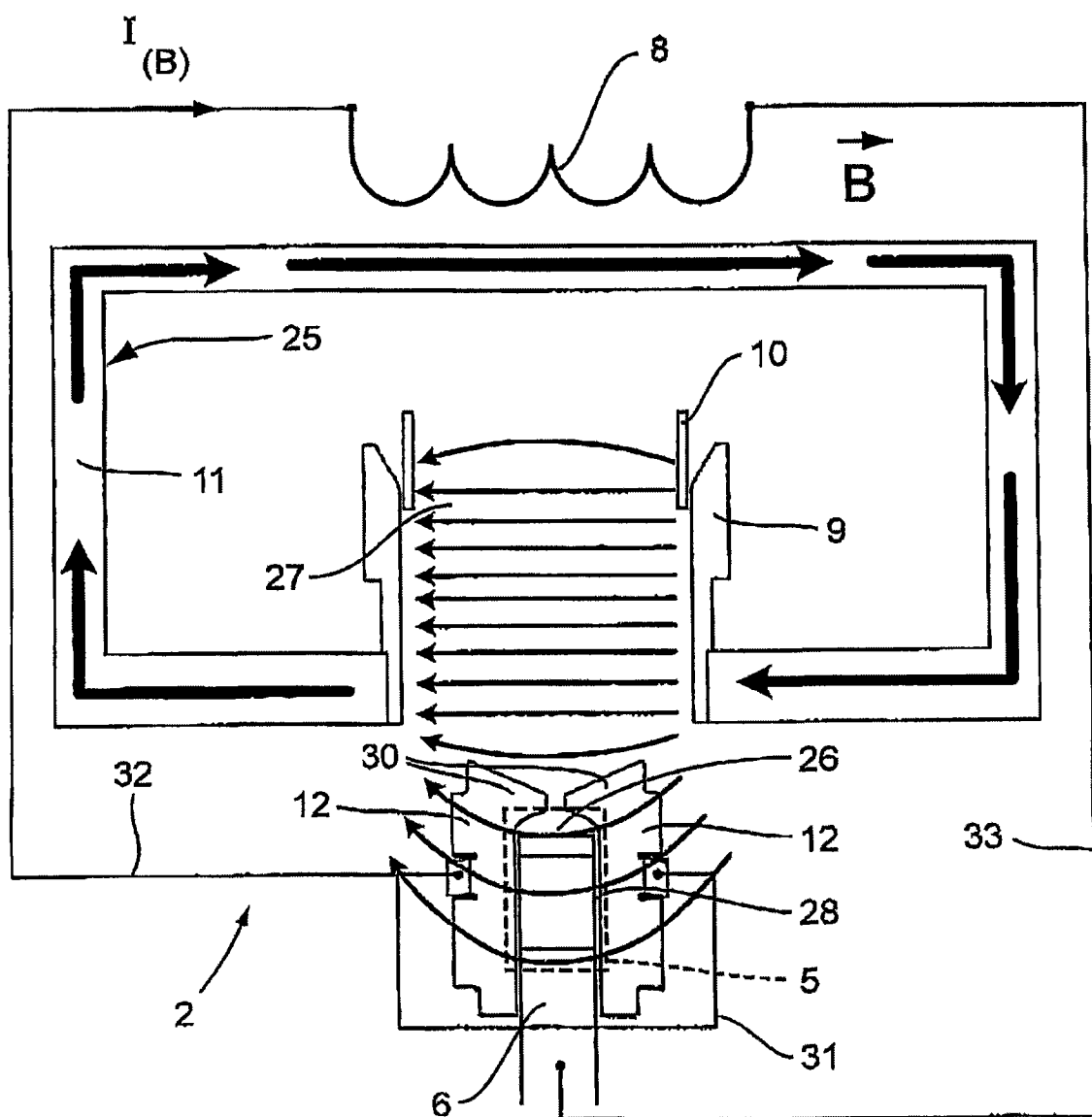


图 5

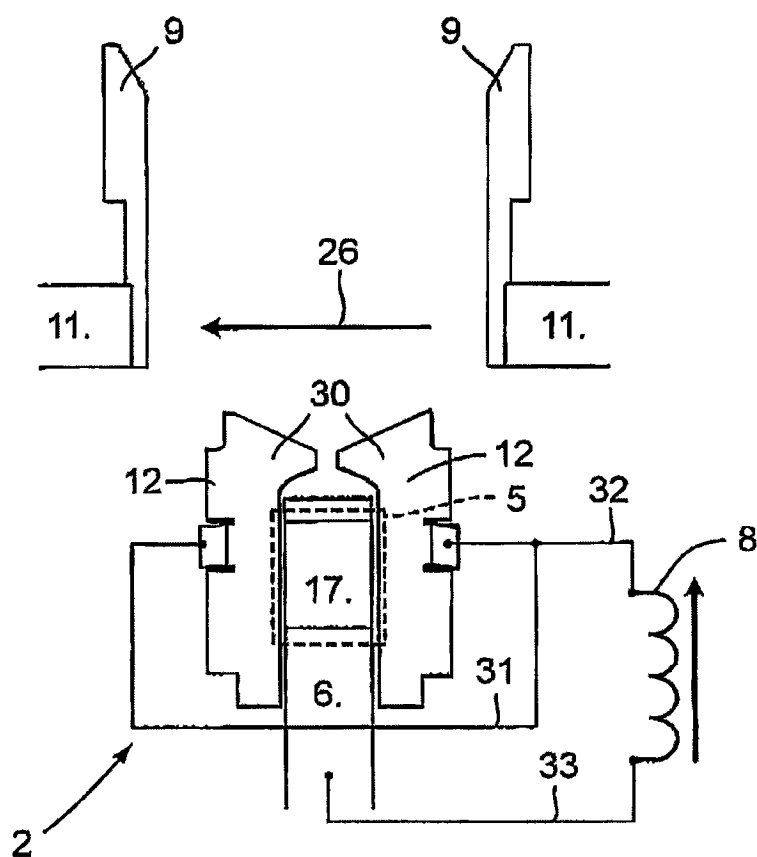


图 7

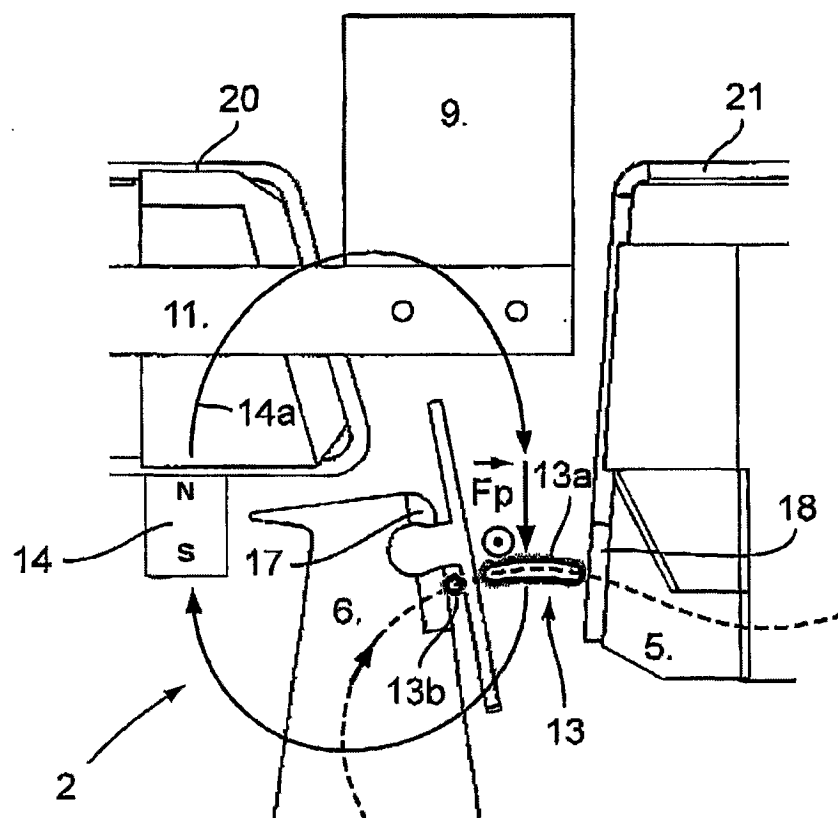


图 8

图 9A

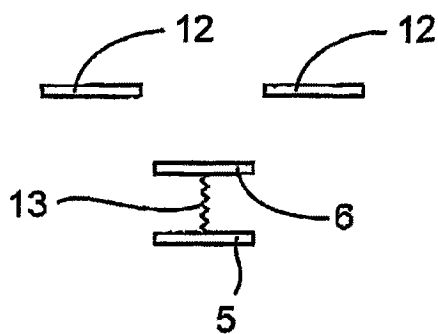


图 9B

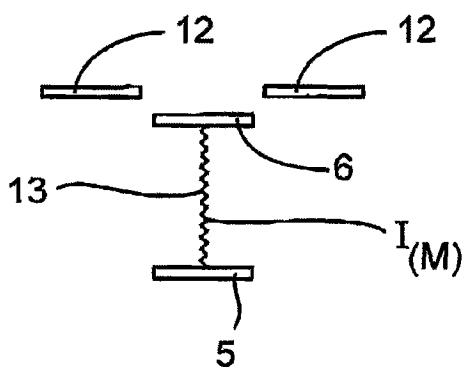


图 9C

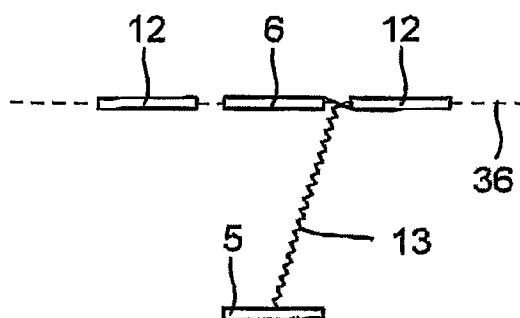


图 9D

