[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[6]
H01H 33/88
H01H 33/91

# [12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94117089.6

[45]授权公告日 1999 年 5 月 12 日

[11]授权公告号 CN 1043386C

[22]申请日 94.10.12 [24]颁证日 99.2.27
[21]申请号 94117089.6
[30]优先权
[32]93.10.12 [33]FR [31]9312118
[73]专利权人 GEC 阿尔斯托姆 T&D 公司
地址 法国巴黎
[72]发明人 乔斯林·特朗布雷 瑞讷·多彻
安德烈·李弗朗西斯
[56]参考文献
US3,514,563 1970. 5.26 H01H33/68
US4,228,333 1980.10.14 H01H33/70
审查员 张 鹏

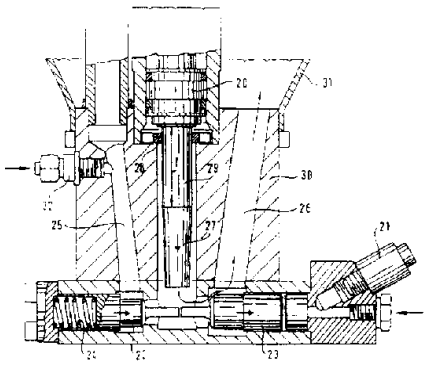
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 冯庚宣

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 能够遮断延迟过零的故障电流的高压断路器

[57]摘要

一种高压断路器，能够遮断准周期为 T 并延迟过零的交流故障电流，在故障发 生瞬时 $t_0$后的最大时间推移 $t_{Z\cdot max}-t_0$之后，所述电流过零，通过模拟或通过测试 确定所述时间推移 $t_{Z\cdot max}-t_0$，该断路器包含若干串联的遮断 小室(1)，该遮断小室(1)装有使其在接续故障瞬时 $t_0$ 的某一瞬时 $t_1$处打开，并装有设计成在瞬时 $t_1$和比瞬时 $t_{Z\cdot max}-T$稍早的瞬 时 $t_c$之间工作的吹弧装置。它包含吹气流速降低装置，用于使吹气延长到 介于 $t_{Z\cdot max}-T$ 和 $t_{Z\cdot max}+T$范围之中的某一瞬间 $t_2$。



ISSN1008-4274

# 权 利 要 求 书

1.一种高压断路器，能够遮断延迟过零的、准周期为 T 的交流故障电流，在故障发生的瞬时 $t_0$ 后的最大时间推移 $t_{z\cdot max}-t_0$ 以后，所述电流过零，所述时间推移 $t_{z\cdot max}-t_0$ 通过模拟或通过测试确定，该断路器包含若干串联的遮断小室（1），该遮断小室（1）装有使在接续故障瞬时 $t_0$ 的某一瞬时 $t_1$ 处使各小室（1）打开的装置以及设计成在瞬时 $t_1$ 和比瞬时 $t_{z\cdot max}-T$ 稍早的某一瞬时 $t_c$ 之间工作的吹弧装置，该断路器的特征在于，它包含吹气流速降低装置，用于使吹气延长到位于 $t_{z\cdot max}-T$ 和 $t_{z\cdot max}$ 范围之间的某一瞬时 $t_2$。

2.根据权利要求 1 的断路器，其特征在于，瞬时 $t_2$ 等于 $t_{z\cdot max}$。

3.根据权利要求 1 或 2 的断路器，其特征在于，时间 $t_2$-$t_0$ 等于 7 个准周期。

4.根据权利要求 1 的断路器，其特征在于，吹弧装置由一个活塞（11）构成，该活塞（11）通过相对于带有一个移动的灭弧触头（8）的移动装置的位移协同工作并且该装置在由正常操作条件下所限定的正常断开速度产生正常的开断位移，该吹气流速降低装置是一个在阈值位移 d 之外使该移动装置减速的减速装置。

5.根据权利要求 4 的断路器，其特征在于，阈值位移 d 是其正常行程的某一百分值，介于 2D/3 和 D 范围之中，其中 D 是移动装置的总的正常行程。

6.根据权利要求4或5的断路器，其特征在于，当减速时，移动装置按照恒定速度移动.

7.根据权利要求6的断路器，其特征在于，包含一个驱动该移动装置的液压操作机构和包含一个活塞（20），该活塞（20）连接到一个与环（28）协同工作的阻尼圆锥体（27）上，该减速装置是由配置在活塞（20）和圆锥体（27）之间的某一长度的圆柱体部分（29）和环（28）构成的，该环（28）是可调的，以便得到在它本身和该长度的圆柱体之间的某一径向间隙量（j）。

# 说　明　书

## 能够遮断延迟过零的故障电流的高压断路器

本发明涉及一种能够遮断延迟过零的故障电流的高压断路器。

更确切地说，涉及一种能够遮断具有准周期 $T$ 和延迟过零的交流故障电流的高压断路器，所述电流在故障发生瞬时 $t_0$ 后的最大时间推移 $t_{z\cdot max}-t_0$ 之后过零，所述时间推移 $t_{z\cdot max}-t_0$ 通过模拟或通过测试确定，该断路器包含若干遮断小室，串联配置的各小室装有能使小室在接续故障瞬时 $t_0$ 的瞬时 $t_1$ 处打开的装置以及吹弧装置，该吹弧装置设计在瞬时 $t_1$ 和比瞬时 $t_{z\cdot max}-T$ 稍早的一个瞬时 $t_c$ 之间工作。

在遮断电流的过程中存在的主要问题是具有大的直流分量或延迟过零，因为某些类型的故障，例如在具有串联补偿的交流高压网络中的故障的产生能遇到这种情况。直流分量的存在使得在持续几个准周期内阻止电流过零。这就使得不可能利用常规的六氟化硫断路器来遮断电流。

为了解决这些问题，众所周知的是通过适当装置增加电弧的拉伸。强的电弧拉伸使之能够吸收直流分量的能量并使其趋近于零。

对于这个论题，法国专利文件 No.2681724 提示利用一个装有用于形成若干串联电弧的装置的遮断小室。

在法国专利文件 No.2678770 也已提出利用一个具有与常规强拉伸的遮断小室相串联的永久性熔丝的遮断小室。当断开某一故障时熔丝的熔断产生很强的电弧拉伸，使故障电流的直流分量很快地衰减。

另外公知的是，网络由于直流分量所具有的能量可以通过暂时在回路中插入一个电阻而得到吸收。一个适当的电阻能够使直流分量在相对较短的时间内趋近于零。这样一种配置方案介绍在法国专利文件 No.2683937 中。

再有公知的是，一个与电感器相串联的大容量的电容器与断路器的遮断小室并联配置，导致当断路器断开时产生振荡，增加了电弧拉伸并且引起电弧的不稳定性，从而有利于降低直流分量以及有利于使电流过零。这种实例介绍在法国专利文件 No.2684486 中。

这些解决方案都需要使用新颖的器件。本发明的目的是仅利用常规的遮断小室来解决遮断延迟过零的故障电流的难题，本发明的断路器仅仅要求对控制装置进行一点特别简单的改进。

根据本发明，断路器包含吹气流速降低装置，用于使吹气延长到处于 $t_{z\cdot max} - T$ 和 $t_{z\cdot max} + T$ 范围之中的某一瞬间 $t_2$。

最好，使瞬时 $t_2$ 基本上等于 $t_{z\cdot max}$。

实际考虑，时间 $t_2$-$t_0$ 基本上等于 7 个准周期。

当吹弧装置由一个活塞构成时，该活塞通过相对于带有一个移动的灭弧触头的移动装置的位移协同工作并且该装置在由正常的操作条件所限定的正常断开速度下产生正常的开断位移，吹气流速降低装置是一个用于在阈值位移 d 之外使移动装置的减速装置。

最好，阈值位移 d 是介于 2D/3 和 D 的范围中的、正常行程的某一百分值，其中 D 是移动装置的总的正常行程。

当减速时，移动装置按照恒定速度移动是可取的。

对于一个包含驱动移动装置的液压操动机构和包含一个联接到与一个环协同工作的阻尼圆锥体的活塞的断路器来说，该减速装置由一个在活塞和圆锥体之间延伸某一长度的圆柱体以及调节环来构成是可取的，调节该环以便得到在环本身和该长度的圆柱体之间的某一径向间隙量。

这种配置方案具有的优点是不需要智能的故障电流检测装置并且是完全自动地进行的。

下面通过参阅表示本发明优选实施例的附图更详细地介绍本发明。

图 1 是表示延迟过零的交流电流变化的波形图。

图 2 是贯穿常规断路器的局部纵断面图。

图 3 是表示本发明的第一种改型断路器的移动的灭弧触头位移随时间变化的曲线图。

图 4 是表示本发明的第二种改型断路器的移动的灭弧触头位

移随时间变化的曲线图。

图 5 是贯穿包含本发明的减速装置的液压操作机构的纵断面图。

图 1 的振荡波形表示延迟过零的故障电流。沿横座标标绘时间，沿纵座标标绘电流。电流轴按千安标度，时间轴以任选时间单位标度。

术语“准周期”用在这里是指明显与真正周期性变化不一致的波形的“周期”。在电力供电网络中的准周期的一般量值为 1/50 和 1/60 秒。

故障电流在 $t_0$ 出现并延迟某段时间接着过零。这种变化过程通过测试和/或模拟可以确定，并且对于一指定的网络和预期的故障电流，因此可以确定在过零前的最大的持续时间亦就确定所述过零的瞬时 $t_{z \cdot max}$。

在瞬时 $t_0$ 故障电流出现时，发出断开断路器的指令，断路器在瞬时 $t_1$ 断开。

图 2 表示本发明的能够遮断这种故障电流的断路器的遮断小室。它是一个常规气吹小室，在绝缘外套 10 内包含有电流遮断元件，该元件包含 一个构成静止主触头的第一金属管 2 和与第一金属管同轴并构成静 止 灭弧触头的第二管 3。这两个触头连接到第一电流接线端。该外套充有几巴压力的、具有良好介电特性的气体，例如六氟化硫。

移动装置包含金属管 4 和吹气管 7，金属管 4 沿伸一个防电晕帽 5 并装有横向金属隔断 12，金属隔断 12 带有构成移动主触头的触指 6，吹气管 7 延伸有构成移动灭弧触头的触指 8。隔断 12 被用于通过吹弧气体的孔所贯通并带有由绝缘材料制成的吹气喷嘴 9。由配置在管 4 内部的静止活塞 11 来推动吹气。管 4 连接到第二电流接线端。

断路器每相都包含若干这样的遮断小室。

移动装置的位移由图 3 和图 4 所示曲线来限定。

串联的各遮断小室装有在接续故障瞬时 $t_0$ 的瞬时 $t_1$ 处将各小室打开的装置，该装置与在瞬时 $t_1$ 和稍后某一瞬时之间工作的吹弧装置成一体。

按常规方式，移动装置以按照正常工作条件限定的正常断开速度产生正常工作位移，这一位移在各附图上所示瞬时 $t_c$ 处结束。根据本发明，从阈值位移 $d$ 开始，移动装置的位移被改进，以便在处于 $t_{z\cdot max}-T$ 和 $t_{z\cdot max}+T$ 的范围中的某一瞬时 $t_2$ 处于终止，并且 $t_2$ 基本上等于 $t_{z\cdot max}$ 是可取的。

在图 3 曲线图上所示的第一改进方案中，阈值位移 $d$ 最好为正常行程的某一百分值，处在 $2D/3$ 和 $D$ 的范围内，其中 $D$ 是正常总的行程。在这一 阈值位移 $d$ 处，移动装置被减速到最好为一恒定速度，以便在瞬时 $t_2$ 处到达总行程 $D$。

在图 4 所示的第二变型方案中，阈值位移 $d$ 等于正常断开时的

总行程 $D$。总行程 $D'$ 然后增加并大于 $D$。

也可以通过当减速时改变速度和/或改变移动装置总的行程，设想一些中间的变型方案。

在这样的条件下，当在瞬时 $t_1$ 处触头断开时，在灭弧触头 3、8 之间产生电弧，并且在一般故障的过程中，该电弧利用吹弧气体按常规方式所熄灭。假如故障电流延迟过零，持续利用吹气，直到瞬时 $t_2$，在最不利的条件下，仍然可以熄灭电弧。

测试和模拟试验已经表明，实用上时间 $t_2$ 最好基本等于 110 毫秒。

在所有的可能改型方案中，移动装置的位移可以用各种不同的方式改变。

图 5 表示当移动装置利用液压操作机构移动时的用于使移动装置减速的装置的优选实施例。

该图表示处于断开位置下的液压操作机构，即在该位置下各触头是断开的。操作机构的活塞 20 处在其行程的端部处。为到达这个位置，由控制线圈发出“断开”指令，使加压的液体经止回阀 21 被排空。不再受滑块 23 推入作用的滑动阀 22 因此在它的返回弹簧 24 的推动下向右位移(在该图上)。因此它关闭了经过油道 25 由入口 32 供给的加压的油的通道，一般情况下使活塞 20 处于与各触头在闭合位置相对应的最高位置的压力油经过油道 26 而被排空，该油道已由滑块 23 所放开。

按照常规方式，活塞 20 装有一个阻尼圆锥体 27，圆锥体 27 在断开过程中与环 28 协同工作，环 28 安装在具有纵向间隙和径向间隙的活塞壳体中。这种配置方案的功能是，在断开的终点处，使活塞 20 减速，以便它按照图 3 或图 4 中的曲线部分 $A$ 移动。环 28 的间隙首先用于使它本身自动地对中在圆锥体 27 上，其次使油在它本身和圆锥体 27 之间通过。

本发明的减速装置由配置在活塞 20 和圆锥体 27 之间的某一长度的圆锥体 29 所构成，并且该圆柱体 29 与圆锥体 27 最好构成一体。圆柱体 29 的长度为 $l$。环 28 是可调的，以便得到介于它本身和圆柱体部分 29 之间的某一径向间隙 $j$。

因此，在断开过程中，初期触头的位移利用圆锥体 27 按常规方式被减慢，以便按照曲线部分 $A$ 移动，在此之后，在由所选择的圆柱体长度 $l$ 所确定的时间阶段 $t_2-t_c$ 内，利用所选择的间隙 $j$ 所确定的恒定速度被降低，以便按照图 3 或图 4 所示的直线部分 $B$ 位移。

因此，实施本发明需要对已有的断路器作最小的改动。

当按图 3 所示的曲线实施本发明时，所需的改动特别小。所需的一切是安装阻尼圆锥体 27，该圆锥体 27 与在已有活塞 20 上的圆柱体部分 29 相固定，在这种情况下，壳体 30 需加长。

当按图 4 的曲线实施时，活塞 20 的行程也需要加长，这意味着活塞杆和小室 31 必须也要加长。

根据网络的特性，可以使用若干遮断小室。实际上，至少可以提

供四个小室。例如，对800千伏的线路提供四个小室。

因此，不需要任何检测故障电流的不同相位的智能装置，遮断小室一般从断开起工作两个周期。

# 说　明　书　附　图

图 1

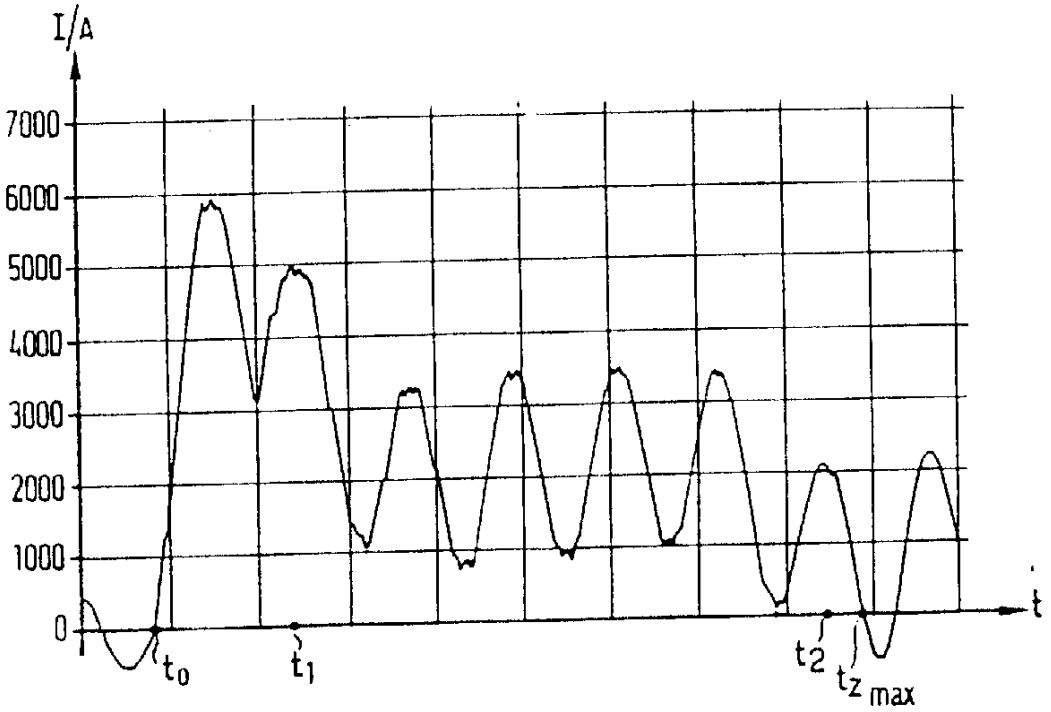

I/A
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
t
$t_0$
$t_1$
$t_2$
$t_{Z\,max}$

图 2

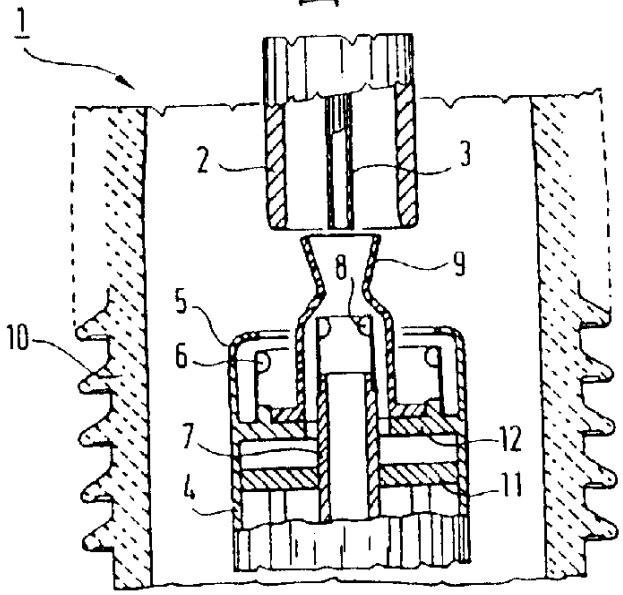

1
2
3
8
9
5
6
10
7
12
4
11

图 3

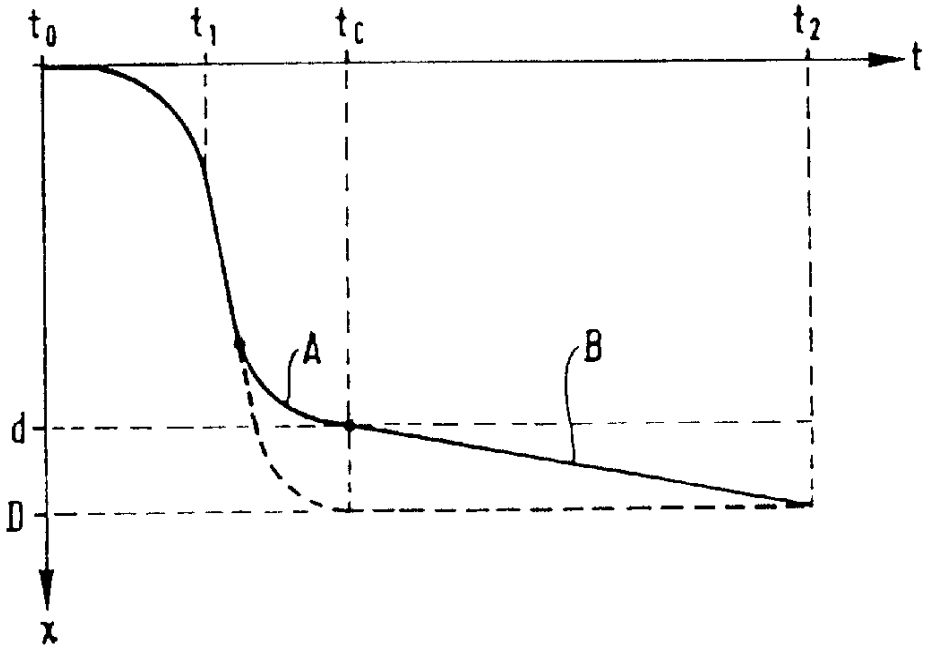



图 4

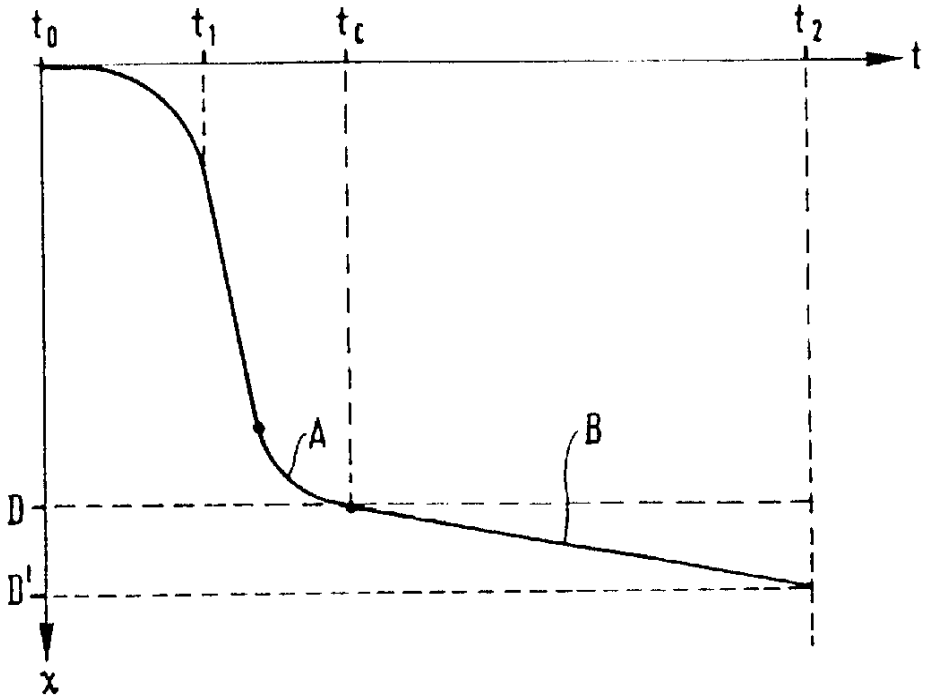


图 5

