



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: H 01 H 87/00  
H 01 H 85/00  
H 02 H 9/02

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

**631 029**

⑳ Gesuchsnummer: 2291/76

㉔ Teilgesuch von: 11759/74

㉒ Anmeldungsdatum: 25.02.1976

㉔ Patent erteilt: 15.07.1982

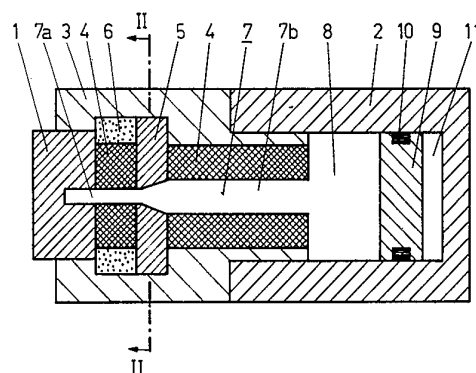
㉔ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.07.1982

㉓ Inhaber:  
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.,  
Baden

㉓ Erfinder:  
Dr. Lutz Niemeyer, Oberrohrdorf

#### ㉔ Elektrische Strombegrenzungsvorrichtung.

㉔ Bei einer elektrischen Strombegrenzungsvorrichtung ist zwischen zwei äusseren Stromanschlussstücken (1, 2) ein Kanal (7) vorgesehen. Dieser Kanal (7) ist wenigstens teilweise durch eine elektrisch isolierende Wandung (4) gebildet und enthält ein verdampfbares Strombegrenzungsmaterial, durch welches bei einem Strombegrenzungsvorgang in einem bestimmten Teil des Kanals (7) die Strombegrenzung eingeleitet wird. Um bei einer derartigen Vorrichtung den Abbrand des den Strombegrenzungsvorgang auslösenden Teiles des Kanals (7) zu vermindern und dadurch ein reproduzierbares Verhalten und eine grössere Lebensdauer der Vorrichtung zu ermöglichen, enthält die elektrisch isolierende Wandung (4) des Kanals (7) mindestens einen elektrisch und/oder thermisch leitenden und einen Teil der Kanalwand bildenden Zwischenteil (5).



## PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrische Strombegrenzungsvorrichtung, bei der zwischen den äusseren Anschlussstücken ein ein verdampfbares Strombegrenzungsmaterial enthaltender Kanal eingeschaltet ist, der wenigstens teilweise durch eine elektrisch isolierende Kanalwandung gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch isolierende Kanalwandung (4) mindestens einen elektrisch und/oder thermisch leitenden und einen Teil der Kanalwand bildenden Zwischenteil (5) enthält.

2. Elektrische Strombegrenzungsvorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenteil (5) als eine Elektrode ausgebildet und elektrisch über wenigstens eine Impedanz mit einem oder beiden äusseren Anschlussstücken (1, 2) und/oder mit wenigstens einem weiteren, als eine Elektrode ausgebildeten Zwischenteil verbunden ist.

3. Elektrische Strombegrenzungsvorrichtung nach den Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Impedanz durch einen linearen Widerstand (6) gebildet ist.

4. Elektrische Strombegrenzungsvorrichtung nach den Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Impedanz durch einen Widerstand (6) mit negativem Temperaturkoeffizienten gebildet ist.

5. Elektrische Strombegrenzungsvorrichtung nach den Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Impedanz durch einen spannungsabhängigen Widerstand (6) gebildet ist.

6. Elektrische Strombegrenzungsvorrichtung nach den Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Impedanz eine elektromagnetische Auslösevorrichtung enthält.

7. Elektrische Strombegrenzungsvorrichtung nach den Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Impedanz durch einen Kondensator gebildet ist.

8. Elektrische Strombegrenzungsvorrichtung nach den Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Impedanz durch eine Parallel- und/oder Serienkombination von verschiedenen Impedanzarten gebildet ist.

9. Elektrische Strombegrenzungsvorrichtung nach den Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil der Kanalwandung (4) von einem Widerstandskörper (6) umgeben ist, dessen Widerstandswert so beschaffen ist, dass nach dem Ansprechen eine Stromentlastung des sich im umgebenen Teil des Kanals (7) befindenden verdampfbaren Strombegrenzungsmaterials auftritt.

10. Elektrische Strombegrenzungsvorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (7) in einem Bereich einen geringeren Querschnitt aufweist, wobei der Übergang zwischen dem Kanalteil (7a) mit kleinerem Querschnitt und dem Kanalteil (7b) mit grösserem Querschnitt stufenförmig und/oder mit einem variablen Querschnitt ausgebildet ist.

11. Elektrische Strombegrenzungsvorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch isolierende Kanalwandung (4) wenigstens zwei hintereinander angeordnete Materialien mit verschiedener Lichtbogenabbrandfestigkeit aufweist.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Strombegrenzungsvorrichtung, bei der zwischen den äusseren Anschlussstücken ein ein verdampfbares Strombegrenzungsmaterial enthaltender Kanal eingeschaltet ist, der wenigstens teilweise durch eine elektrisch isolierende Kanalwandung gebildet ist.

Aus der DT-AS 2 028 593 ist eine Strombegrenzungsvor-

richtung bekannt, bei welcher zwischen den Anschluss Elektroden ein Isolierkörper angeordnet ist, der eine kanalförmige Längsbohrung aufweist. Der Isolierkörper ist homogen und besteht aus Berylliumoxyd. Gemäss einem Ausführungsbeispiel besitzt die kanalförmige Längsbohrung einen Endbereich geringeren Querschnitts. Die Längsbohrung enthält ein Strombegrenzungsmaterial, z. B. aus der Gruppe von Metallen wie Natrium und Kalium und deren Legierungen, welches bei normalen Betriebsströmen die Anschlusselektroden miteinander elektrisch verbindet, welches jedoch beim Auftreten eines oberhalb eines bestimmten Schwellwertes liegenden Überstromes verdampfbare ist. Sobald der Schwellwert überschritten wird, wird das Strombegrenzungsmaterial zuerst im Bereich geringeren Querschnitts verdampft (Ansprechen), worauf die Verdampfung in Richtung des übrigen Kanalteils fortschreitet. Im verdampften Material zündet ein Lichtbogen, der einen Abbrand der Kanalwandung verursacht. Ein Abbrand im für das Ansprechen entscheidenden Teil des Kanals ist jedoch im Hinblick auf ein möglichst gleichbleibendes Ansprechverhalten schädlich, dagegen ist im übrigen Kanalteil, z. B. in dessen erweiterten Teil, ein Abbrand erwünscht, indem abgedampftes Kanalwandmaterial die Kühlung des Lichtbogens und damit dessen Brennschmelzspannung erhöht.

Die Erfindung hat zum Ziel, den Abbrand des Strombegrenzungsvorgang auslösenden Teiles des Kanals zu vermindern und dadurch ein reproduzierbares Verhalten und eine grössere Lebensdauer der Strombegrenzungsvorrichtung zu ermöglichen.

Die vorgenannte Aufgabe wird bei einer Strombegrenzungsvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die elektrisch isolierende Kanalwandung mindestens einen elektrisch und/oder thermisch leitenden und einen Teil der Kanalwand bildenden Zwischenteil enthält.

Der Vorteil der Erfindung besteht insbesondere darin, dass der elektrisch und/oder thermisch leitende und einen Teil der Kanalwand bildende Zwischenteil elektrische Massnahmen ermöglichen kann, die die Ansprechstelle des Kanals lokalisieren und/oder sie entlasten. Die thermische Leitfähigkeit verbessert die Kühlung der Strombegrenzungsvorrichtung bzw. des für das Ansprechen entscheidenden Teils des Kanals und ermöglicht eine höhere Dauerstromtragfähigkeit.

Es empfiehlt sich den Zwischenteil als eine Elektrode auszubilden und elektrisch über wenigstens eine Impedanz mit einem oder beiden äusseren Anschlussstücken und/oder mit wenigstens einem weiteren, als eine Elektrode ausgebildeten Zwischenteil zu verbinden. Die Impedanz kann z. B. zu einer Stromentlastung dienen, so dass der Abbrand der Kanalwandung weiter wesentlich reduziert wird. Die Impedanz kann vorteilhaft durch einen linearen Widerstand, durch einen Widerstand mit negativem Temperaturkoeffizienten oder durch einen spannungsabhängigen Widerstand gebildet sein. Im Falle des linearen Widerstands ergibt sich aufgrund der beim Ansprechen des Elementes im Kanal auftretenden Widerstandserhöhung eine Umverteilung des Stromes aus dem Kanal in den Widerstand, wodurch die thermische Belastung und damit der Abbrand der Kanalwandung reduziert wird. Im Falle des Widerstandes mit negativem Temperaturkoeffizienten verstärkt sich dieser Stromumverteilungseffekt insofern, als der Widerstand mit negativem Temperaturkoeffizienten mit zunehmender Dauer des hindurchfliessenden Stromes immer niederohmiger wird und daher immer mehr Strom aus dem Kanal abkommutiert. Der spannungsabhängige Widerstand schlägt von seinem anfangs hochohmigen Wert in einen niederohmigen Wert um, sobald sich infolge des Ansprechens im Kanal ein erhöhter Spannungsabfall einstellt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung enthält die Impedanz eine elektromagnetische Auslösevorrichtung. Diese erlaubt es, einen oder mehrere ausserhalb der Strombegrenzungsvorrich-

tung vorgesehene Kontakte zu betätigen und damit z. B. eine Unterbrechung in Serie zur Strombegrenzungsvorrichtung herzustellen oder weitere Schaltelemente ein- und/oder auszu-schalten. Die Impedanz kann durch einen Kondensator gebildet sein. Diese Anordnung ermöglicht die Herabsetzung von kurzzeitig beim Ansprechen der Strombegrenzungsvorrichtung auftretenden Überspannungsspitzen. Die Kombination von verschiedenen Impedanzarten steigert weiter die Funktionssicherheit und die Lebensdauer der Strombegrenzungsvorrichtung. Es ist vorteilhaft, wenn mindestens einer der Teile der Kanalwandung von einem Widerstandskörper umgeben ist, dessen Widerstandswert so beschaffen ist, dass nach dem Ansprechen eine Stromentlastung des sich im umgebenden Teil des Kanals befindenden verdampfbaren Strombegrenzungsmaterial auftritt. Dies erlaubt eine kompakte und platzsparende Bauweise der Strombegrenzungsvorrichtung. Nach einer weiteren Ausgestaltung weist der Kanal in einem Bereich einen geringeren Querschnitt auf, wobei der Übergang zwischen dem Kanalteil mit kleinerem Querschnitt und dem Kanalteil mit grösserem Querschnitt stufenförmig und/oder mit einem variablen Querschnitt ausgebildet ist. Die Verjüngung des Kanals lokalisiert auf einfache Weise die Ansprechstelle im Kanal, wobei bei einer geeigneten Form der Erweiterung zwischen den verschiedenen breiten Kanalteilen die beim Ansprechen auftretenden Druckspitzen erniedrigt werden können. Nach einer weiteren Ausgestaltung besteht die elektrisch isolierende Kanalwandung aus wenigstens zwei getrennt angeordneten und/oder vermischten Materialien mit verschiedener Lichtbogenabbrandfestigkeit.

Die Herstellung eines vorzugsweise die Ansprechstelle enthaltenden Teiles des Kanals aus einem Material mit einer höheren Lichtbogenabbrandfestigkeit erhöht die Lebensdauer der Vorrichtung. Im Kanalteil mit höherem Abbrand erfährt der Lichtbogen eine stärkere Kühlung.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung vereinfacht wiedergegeben. Es zeigt:

Fig. 1 eine beispielsweise Ausführungsform der Erfindung im Längsschnitt und

Fig. 2 den Querschnitt II-II aus Fig. 1.

Gemäss Fig. 1 ist ein erstes äusseres Anschlussstück durch die Zahl 1 gekennzeichnet, ein zweites äusseres Anschlussstück durch die Zahl 2, ein Isolierkörper durch die Zahl 3, eine Kanalwandung durch die Zahl 4 und eine Elektrode durch die

Zahl 5. Mit der Bezugsziffer 6 ist ein Widerstandskörper benannt, mit der Bezugsziffer 7 ein Kanal, mit der Bezugsziffer 7a ein Kanalteil mit kleinerem Querschnitt und mit der Bezugsziffer 7b ein Kanalteil mit grösserem Querschnitt. Mit 8 ist eine Kammer mit verdampfbarem Strombegrenzungsmaterial bezeichnet, mit 9 ein Kolben, mit 10 eine Dichtung und mit 11 eine Kammer mit Druckgas. Die Bezugszahlen von Fig. 1 gelten für gleiche Teile auch in Fig. 2.

Die äusseren Anschlussstücke 1 und 2 sind mit dem Isolierkörper in bekannter Weise druckdicht verbunden. Die Kanalwandung 4 besteht aus einem elektrisch isolierenden Material, z. B. aus Aluminiumoxyd- oder Berylliumoxyd-Keramik. In der Kanalwandung 4 ist die Elektrode 5 angeordnet, deren äusserer Durchmesser grösser ist als derjenige der Kanalwandung 4. Zwischen dem ersten äusseren Anschlussstück 1 und der Elektrode 5 ist die Kanalwandung 4 vom Widerstandskörper 6 umgeben, der mit dem ersten Anschlussstück 1 und der Elektrode 5 elektrisch verbunden ist und einen Nebenwiderstand zu dem im umgebenen Teil des Kanals 7 befindlichen Strombegrenzungsmaterial bildet. Im Anschluss an den Ansprechvorgang wird die Engstelle des Kanalteils 7a durch den Widerstandskörper 6 so weitgehend stromentlastet, dass damit der Abbrand der Kanalwandung 4 wesentlich reduziert wird. Die Bohrung des zweiten äusseren Anschlussstückes 2 bildet für den Kolben 9 einen Zylinder. Die Kammer 11 ist mit Druckgas gefüllt, welches als Druckausgleich dient. Die Dichtung 10 dichtert die Kammer 11 mit Druckgas gegen die Kammer 8 mit verdampfbarem Strombegrenzungsmaterial auf der anderen Seite des Kolbens 9.

Der Erfindungsgegenstand ist auf das in der Zeichnung Dargestellte selbstverständlich nicht beschränkt. So kann der Kanal 7 auch eine andere Form aufweisen als dargestellt und die Impedanz kann auch anders realisiert werden, z. B. als eine thermische Auslösevorrichtung, eine Induktivität oder eine Spannungsquelle. Die Strombegrenzungsvorrichtung kann auch mehrere elektrisch und/oder thermisch leitende und Teile der Kanalwand bildende Zwischenteile enthalten, die Kanalwandung kann aus mindestens zwei getrennt angeordneten und/oder vermischten Materialien mit verschiedener Lichtbogenabbrandfestigkeit, z. B. aus Aluminiumoxyd- und Berylliumoxyd-Keramik bestehen und zwischen den Elektroden und/oder den äusseren Anschlussstücken können mehrere Impedanzen eingeschaltet werden.

