

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 80105295.2

(51) Int. Cl.³: **H 01 H 81/00**

(22) Anmeldetag: 04.09.80

(30) Priorität: 17.09.79 DE 2937490

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.04.81 Patentblatt 81/13

(84) Benannte Vertragsstaaten:
FR IT NL SE

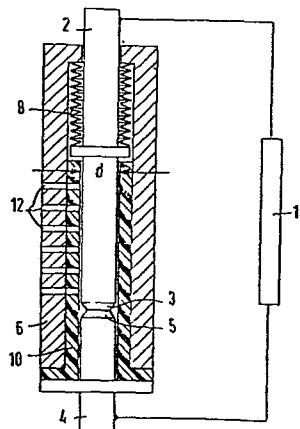
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin und München**
Postfach 22 02 61
D-8000 München 22(DE)

(72) Erfinder: **Haas, Wilfried, Dipl.-Phys.**
Huberweg 16
D-8520 Erlangen(DE)

(54) **Strombegrenzer.**

(57) Strombegrenzer, der in Reihe mit einem Leistungsschalter in einem Stromkreis angeordnet ist und in axialer Richtung relativ zueinander bewegliche Kontakte (2,4) enthält, von denen einer mit einer Druckfeder (8) versehen ist.

Es ist eine Druckfeder (8) mit nichtlinearer Federcharakteristik vorgesehen. Der Strombegrenzer hat einen einfachen Aufbau und wird im Kurzschlußfall wegen der zunächst geringen Federkraft durch die Stromengekräfte geöffnet. Mit zunehmendem Kontaktweg nimmt auch die Federkraft entsprechend zu, so daß die mechanische Beanspruchung des Schalters gering ist.



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 79 P 7 5 5 1 EUR

Strombegrenzer

Die Erfindung bezieht sich auf einen Strombegrenzer mit in axialer Richtung relativ zueinander beweglichen
5 Kontakten, von denen einer mit einer Druckfeder versehen ist, deren Federkraft gegen die axiale Öffnungskraft des Kontaktes wirkt, und mit einer Lichtbogenkammer, deren Wände aus gasabgebendem Material bestehen. Solche Strombegrenzer können in Reihe mit
10 einem Leistungsschalter im Stromkreis angeordnet werden.

Eine bekannte Ausführungsform einer Vorrichtung zur Strombegrenzung enthält axial zueinander angeordnete
15 und relativ zueinander bewegliche Schaltkontakte. Die Kontaktenden sind von einem hohlzylindrischen Isolierstoffkörper umgeben, dessen Wände aus bei

Kin 2 Hag / 15. 8. 1979

- 2 - VPA 79 P 7551 EUR

erhöhter Temperatur gasabgebendem Material bestehen. Eine koaxial zu einem der Kontakte angeordnete Druckfeder liefert die Andruckkraft bei geschlossenen Kontakten und ist zugleich als elektrodynamischer Antrieb für die Kontaktöffnung vorgesehen. Überschreitet die Stromstärke einen vorgegebenen Wert, so zieht sich die vom Strom durchflossene Druckfeder unter der Wirkung ihrer magnetischen Kräfte zusammen und die Kontakte öffnen. Durch den entstehenden Lichtbogen werden aus den Kammerwänden Gase ausgelöst, die den Druck in der Kammer erhöhen. Nach einem bestimmten Öffnungsweg der Kontakte kann das Gas in ein erweitertes Kammervolumen abströmen, das mit Austrittsöffnungen für das Gas versehen ist. Der Druckanstieg und der zunehmende Kontaktabstand bewirkt die zur Strombegrenzung erforderliche Erhöhung der Lichtbogenspannung. Die Herstellung und Dimensionierung der Druckfeder, die den Nennstrom führen muß, ist jedoch aufwendig (Schweizerische Patentschrift 566 640).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese bekannte Vorrichtung zur Strombegrenzung zu verbessern, insbesondere soll der Aufwand für die Vorrichtung und die mechanische Beanspruchung bei der Kontaktöffnung vermindert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Druckfeder mit nichtlinearer Federcharakteristik vorgesehen ist, deren Federkontakte mit zunehmendem Öffnungsweg der Kontakte ansteigt. Die Druckfeder kann vorzugsweise aus ringförmigen Tellerfedern bestehen, es sind jedoch beispielsweise auch konische Spiralfedern geeignet. Bei geschlossenen Kontakten ist die Andruckkraft der Feder gering, so

- 3 - VPA 79 P 7551 EUR

daß bei einer Stromerhöhung auf einen mehrfachen Betrag des Nennstromes, beispielsweise im Kurzschlußfall bei etwa 30-fachem Nennstrom, die Kontakte schon durch die auftretenden Stromengekräfte geöffnet werden. Der entstehende Lichtbogen brennt in einem Kanal, dessen Durchmesser nicht wesentlich größer ist als der Durchmesser des beweglichen Kontaktes und über den Öffnungsweg dieses Kontaktes wenigstens annähernd gleich bleibt. Die Innenwand des Lichtbogenkanals besteht aus elektrisch isolierendem Material, das bei erhöhter Temperatur Gas abgibt, beispielsweise aus einem gasabgebenden Kunststoff, insbesondere einem aus Polytetrafluoräthylen abgeleiteten Fluorkunststoff (Teflon). Infolge der Verdampfung von Kanalwandmaterial treten hohe Druckkräfte auf, die eine weitere schnelle Kontaktöffnung bewirken. Durch den Druckaufbau und die Kühlung infolge Wandmaterialverdampfung erhält man Lichtbogenfeldstärke von wenigstens einigen 100 V/cm, insbesondere wesentlich mehr als 500 V/cm. Mit zunehmendem Öffnungsweg der Kontakte wird auch die Federkraft entsprechend erhöht, die als Bremskraft gegen die Öffnungskraft der Kontakte wirkt. Die Stoßbeanspruchung des Gehäuses der Vorrichtung beim Öffnen der Kontakte ist somit entsprechend gering.

Um den Strombegrenzer vor unzulässiger Druckbeanspruchung zu schützen, kann der Lichtbogenkanal mit Ausblasöffnungen für das aus der Kanalwand ausgelöste Gas versehen werden.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung Bezug genommen, in der ein Ausführungsbeispiel eines Strombegrenzers nach der Erfindung schematisch veranschaulicht ist.

- 4 - VPA 79 P 7551 EUR

In der Figur sind zwei stromführende Kontakte mit 2 und 4 bezeichnet, die axial zueinander angeordnet und an ihren einander gegenüberstehenden Enden jeweils mit einer Kontaktauflage 3 bzw. 5 versehen sind. Der Kontakt 4 ist mit einem in der Figur nicht näher bezeichneten Flansch versehen, auf den ein hohlzylindrisches Gehäuse 6 aufgesetzt ist, das aus einem druckfesten Material, beispielsweise Stahl, besteht und gegen mindestens einen der Kontakte 2 und 4 elektrisch isoliert ist. Durch den nicht näher bezeichneten Deckel des Gehäuses 6 ist der Kontakt 2 hindurchgeführt. Der Kontakt 2 ist ebenfalls mit einem Flansch versehen, der als Anschlag für eine Druckfeder 8 dient, die vorzugsweise aus mehreren, beispielsweise etwa 20 bis 30 Tellerfedern mit in Öffnungsrichtung steigender Federkonstante bestehen kann und im geschlossenen Zustand der Kontakte 2 und 4 nur eine geringe Andruckkraft für die beiden Kontakte liefert. Die Kontakte 2 und 4 sind innerhalb des Gehäuses von einer hohlzylindrischen Auskleidung 10 umgeben, die einen Lichtbogenkanal bildet, der aus einem bei höherer Temperatur gasabgebendem Material besteht und dessen innerer Durchmesser sich über den gesamten Hub des beweglichen Kontaktes 2 sich wenigstens nicht wesentlich ändert.

Bei einem Strombegrenzer für einen Nennstrom von beispielsweise 0,2 kA kann die Andruckkraft der Druckfeder 8 beispielsweise 15 N gewählt werden. Bei einer Stromerhöhung auf beispielsweise den 30-fachen Nennstrom öffnen die Kontakte 2 und 4 schon durch die auftretenden Stromengekräfte. Mit zunehmendem Öffnungsweg der Kontakte nimmt auch die Federkraft entsprechend zu, so daß bei einem Öffnungsweg von beispielsweise 10 mm die Federkraft

- 5 - VPA 79 P 7551 EUR

200 N beträgt. Der Innendurchmesser der Auskleidung
10 kann einige Zehntelmillimeter, beispielsweise
etwa 0,2 bis 0,4 mm größer als der Durchmesser der
Enden der Kontakte 2 und 4 gewählt werden. Da der
5 Lichtbogen in einem Kanal brennt, aus dessen Wand
der Lichtbogen Gas auslöst, treten infolge der
Verdampfung Überdrücke auf, die beispielsweise
etwa 100 bis 500 bar betragen können. Die entspre-
chenden Kräfte öffnen den beweglichen Kontakt 2 wei-
10 ter auf beispielsweise etwa 2 bis 3 cm, wobei die
Federkraft weiter ansteigt, beispielsweise bei
einem Öffnungsweg von 2 cm auf eine Kraft von
800 N. Diese hohe Federkraft wirkt als Bremskraft
gegen die Öffnungskraft der Kontakte, so daß nur
15 eine verhältnismäßig geringe Stoßwirkung des Kon-
taktes 2 auf den Deckel des Gehäuses 6 auftritt.

In einer besonderen Ausführungsform des Strombe-
grenzers kann die Lichtbogenkammer mit Öffnungen
20 12 versehen sein, die als Ausblasöffnungen für die
durch den Lichtbogen ausgelöste Gase wirken und
den Druck in der Kammer entsprechend begrenzen.

Dem Strombegrenzer kann zweckmäßig noch ein Strom-
25 begrenzungswiderstand parallelgeschaltet sein, dessen
Widerstandswert beispielsweise 30 mOhm betragen kann.
Sobald der Spannungsbedarf am Lichtbogen höher wird
als der Spannungsabfall am Strombegrenzungswiderstand,
kommutiert der Lichtbogen auf diesen Widerstand. Der
30 Lichtbogen zwischen den Kontakten 2 und 4 in der
Kammer des Strombegrenzers erlischt und der im
Strombegrenzungswiderstand 14 auf beispielsweise
14 kA begrenzte Kurzschlußstrom wird von einem in
der Figur nicht dargestellten in Reihe mit dem
35 Strombegrenzer angeordneten Hauptschalter gelöscht.

- 6 - VPA 79 P 7551 EUR

Einige Millisekunden, beispielsweise 15 Millisekunden,
nach dem Erlöschen des Lichtbogens werden die Kontakte
2 und 4 unter der Wirkung der Druckfeder 8 wieder
geschlossen und der Strombegrenzer ist erneut ver-
5 wendungsfähig.

Im Ausführungsbeispiel ist nur der Kontakt 2 beweglich
ausgeführt und mit der Druckfeder 8 versehen. Unter
Umständen kann es zweckmäßig sein, beide Kontakte
10 2 und 4 in beweglicher Ausführungsform zu wählen,
bei der auch der Kontakt 4 in Achsrichtung beweglich
und mit einer weiteren Feder versehen ist. In dieser
Ausführungsform erhält man den doppelten Kontakt-
öffnungsweg und damit eine entsprechende Erhöhung
15 des Lichtbogenansteigs und der erreichten Licht-
bogenspannung.

4 Patentansprüche

1 Figur

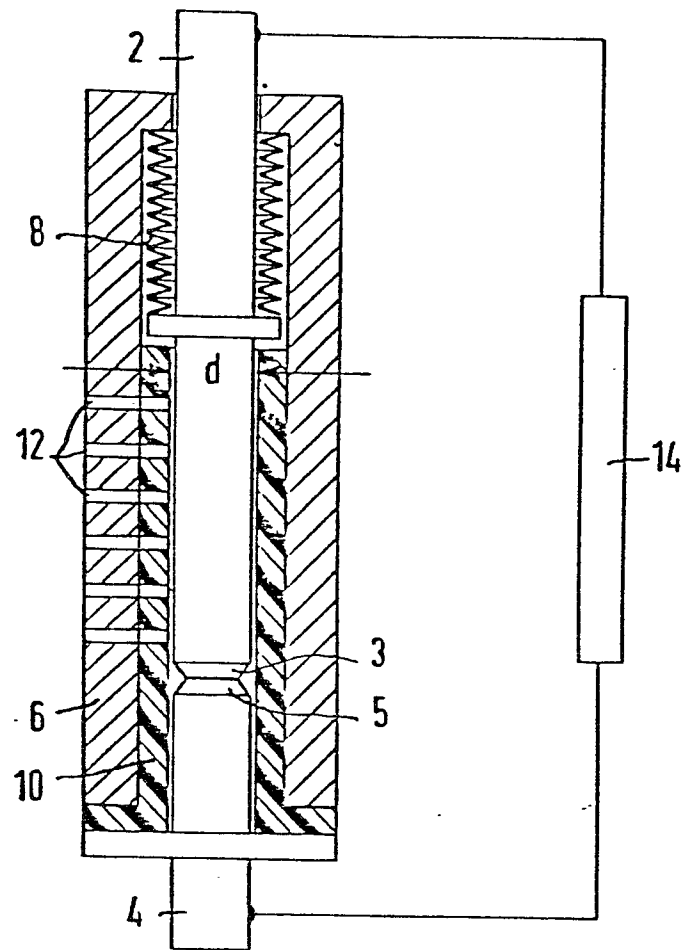
Patentansprüche

1. Strombegrenzer mit in Achsrichtung relativ zueinander beweglichen Kontakten, von denen einer mit
5 einer Druckfeder versehen ist, deren Federkraft gegen die axiale Öffnungskraft der Kontakte wirkt und mit einer Lichtbogenkammer, deren Wände aus gasabgebendem Material bestehen, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß eine Druckfeder (8) mit nicht-
10 linearer Federcharakteristik vorgesehen ist.
2. Strombegrenzer nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ringförmige Tellerfedern vorgesehen sind.
15
3. Strombegrenzer nach Anspruch 1 oder 2, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Lichtbogenkammer ein Lichtbogenkanal mit über dem Öffnungsweg der Kontakte (2, 4) wenigstens
20 annähernd gleichbleibenden Durchmesser vorgesehen ist.
4. Strombegrenzer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
25 ein Parallelwiderstand (14) vorgesehen ist.

0025918

1/1

79 P 7551 BRD





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0025918

Nummer der Anmeldung
EP 80 10 5295.2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D	<u>DE - A1 - 2 358 368</u> (BBC AG BROWN, BOVERI & CIE.) * Seite 2, Absatz 2 bis Seite 5, Absatz 1; Fig. 1a, 1b *	1	H 01 H 81/00
	<u>CH - A5 - 566 640</u> (BBC AG BROWN, BOVERI & CIE.) * Spalte 1, Zeile 32 bis Spalte 2, Zeile 40; Fig. 1a, 1b *		
A	<u>DE - B - 2 162 269</u> (MITSUBISHI DENKI K.K.) * Spalte 3, Zeilen 19 bis 54; Fig. 1, Position 8 *	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) H 01 H 9/30 H 01 H 33/00 H 01 H 71/00 H 01 H 77/00 H 01 H 81/00 H 01 H 87/00
A	<u>DE - C - 1 038 640</u> (SIEMENS-SCHUCKERT-WERKE AG) * Spalte 1, Zeilen 9 bis 37; Fig. 1 *	4	
A	<u>DE - B - 1 954 979</u> (MITSUBISHI DENKI K.K.) * Spalte 1, Zeilen 50 bis 62; Fig. 1 *	4	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, Übereinstimmendes Dokument
A	<u>US - A - 3 909 676</u> (McCONNELL) * Zusammenfassung; Fig. 5 *		
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 10-12-1980	Prüfer RUPPERT