



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 047 094 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.10.2000 Patentblatt 2000/43**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **H01H 87/00**

(21) Anmeldenummer: **00108135.5**

(22) Anmeldetag: **13.04.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **23.04.1999 DE 19918453**

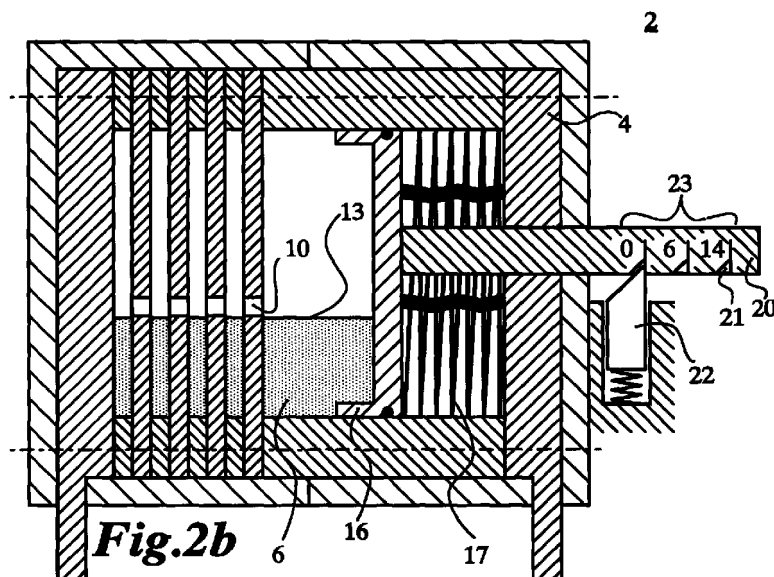
(71) Anmelder: **Moeller GmbH  
53115 Bonn (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Kremers, Wolfgang  
53229 Bonn (DE)**  
• **Krätzschmar, Andreas  
53129 Bonn (DE)**  
• **Berger, Frank  
53913 Swistal-Miel (DE)**

(54) **Selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung mit Flüssigmetall**

(57) Die Erfindung betrifft eine selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung mit Flüssigmetall. Sie enthält Elektroden (3; 4) aus Festmetall zum Anschließen an einen zu schützenden Stromkreis und mehrere mit Flüssigmetall (6) teilweise aufgefüllte, hintereinander liegende Verdichterräume (7; 8). Zwischen den Verdichterräumen (7; 8) sind isolierende Zwischenwände (9) mit Verbindungskanälen (10) angeordnet. Der der Elektrode (4) benachbarte Verdichterraum (8) wird durch eine abdichtende Zylinder-Kolben-Einrichtung

(15, 16) gebildet. Deren Kolben (16) ist mit der benachbarten Elektrode (4) elektrisch leitend verbunden und in Richtung der benachbarten Elektrode (4) entgegen eines Rückstellmittels (17) verschiebbar. Der Kolben (16) weist einen nach außen durch die benachbarte Elektrode (4) reichenden Stößel (20) auf, der mit Rastmitteln (21, 22) in Verbindung steht, die eine selbsttätige Rückstellbewegung des Kolbens (16) verhindern.



**Fig. 2b**

EP 1 047 094 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung mit Flüssigmetall nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus der Druckschrift SU 922 911 A ist eine selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung bekannt, die zwei Elektroden aus Festmetall enthält, die durch als druckfestes Isoliergehäuse ausgebildete erste Isolierkörper getrennt sind. Innerhalb des Isoliergehäuses sind durch isolierende Zwischenwände und dazwischen angeordnete zweite Isolierkörper, die als ringförmige Dichtscheiben ausgeführt sind, mit Flüssigmetall teilweise aufgefüllte, hintereinander liegende Verdichterräume ausgebildet, die untereinander über mit Flüssigmetall ausgefüllte, außermittig angeordnete Verbindungskanäle der Zwischenwände verbunden sind. Damit besteht im Normalbetrieb über das Flüssigmetall eine durchgehende innere leitende Verbindung zwischen den Elektroden. Im Strombegrenzungsfall wird infolge der hohen Stromdichte das Flüssigmetall aus den Verbindungskanälen verdrängt. Damit ist die elektrische Verbindung der Elektroden über das Flüssigmetall unterbrochen, was zur Begrenzung des Kurzschlussstromes führt. Nach Abschaltung oder Beseitigung des Kurzschlusses füllen sich die Verbindungskanäle wieder mit Flüssigmetall, worauf die Strombegrenzungseinrichtung erneut betriebsbereit ist. Zur Verbesserung der Begrenzungseigenschaften sind nach Druckschrift SU 1 076 981 A die Verbindungskanäle benachbarter Zwischenwände gegeneinander versetzt angeordnet. In der Druckschrift DE 40 12 385 A1 wird eine Strombegrenzungseinrichtung mit nur einem Verdichterraum beschrieben und als Medium über dem Flüssigkeitsspiegel Vakuum, Schutzgas oder eine isolierende Flüssigkeit erwähnt. Es ist nach Druckschrift DE 26 52 506 A1 bekannt, bei Kontakteinrichtungen als Flüssigmetall Gallium-Legierungen, insbesondere GaInSn-Legierungen zu verwenden.

**[0003]** In der US-PS 4 429 295 ist eine selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung beschrieben, die hohlzylindrische Elektroden aus Festmetall, zwei vollständig mit Flüssigmetall gefüllte Verdichterräume und eine diese trennende Zwischenwand mit Verbindungskanälen enthält. Die Elektroden bilden mit einem jeweils innen liegenden Kolben aus Isolierstoff eine Zylinder-Kolben-Einrichtung zur Aufnahme des Verdampfungsdruckes im Strombegrenzungsfall entgegen eines Rückstellmittels in Form eines Inertgases oder eines Federmittels. In der GB-PS 1 209 020 ist eine selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung beschrieben, bei der eine feststehende und eine bewegliche Elektrode über einen mit Flüssigmetall vollständig gefüllten Vorratsraum und einen Verbindungskanal leitend verbunden sind. Im Strombegrenzungsfall wird die bewegliche Elektrode durch den Druck verdampfenden Flüssigmetalls entgegen einem gasförmigen Rückstellmittel verschoben, wobei ein mit der beweglichen Elek-

trode verbundener und nach außen reichender Stößel mit einem Betätiger für ein Anzeigemitte oder einen Leistungsschalter verbunden werden kann. Nach Beendigung des Strombegrenzungsvorganges kehrt durch das kondensierende Flüssigmetall die bewegliche Elektrode mit dem Stößel in die Ausgangslage zurück. Für bestimmte Anwendungen ist es wünschenswert, dass der Strombegrenzungsvorgang noch schneller abläuft.

**[0004]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Arbeitsverhalten einer gattungsgemäßen Strombegrenzungseinrichtung zu verbessern.

**[0005]** Ausgehend von einer Strombegrenzungseinrichtung der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst, während den abhängigen Ansprüchen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind.

**[0006]** Der bei Eintritt des Strombegrenzungsfallendes entstehende hohe Innendruck in der Strombegrenzungseinrichtung verschiebt mit hoher Geschwindigkeit den Kolben der Zylinder-Kolben-Einrichtung gegen die Kraftwirkung des Rückstellmittels in Richtung der benachbarten Elektrode. Die damit verbundene Vergrößerung des Volumens des zugehörigen Verdichterraumes führt zu einer ebenso schnellen Absenkung des Flüssigkeitsspiegels, in erster Linie in diesem Verdichterraum. Es wurde herausgefunden, dass dabei der Strombegrenzungsvorgang im Sinne einer Beschleunigung dynamisiert wird. Diese schnelle Absenkung des Flüssigkeitsspiegels erfolgt im allgemeinen so weit, dass wenigstens bei einer der Zwischenwände alle Verbindungskanäle aus dem Flüssigmetall auftauchen, was zu einer erheblichen Verlängerung eines entstehenden Lichtbogens und damit zu einer stärkeren Strombegrenzung oder gar zur vollständigen Unterbrechung des Stromes führt. Der durch die benachbarte Elektrode reichenden Stößel am Kolben vorzusehen dient zum einen der besseren Führung des Kolbens und ist zum anderen mit Rastmitteln in der Art verbunden sein, dass nach Auftreten eines Strombegrenzungsfallendes der Kolben nicht mehr von selbst durch das Rückstellmittel in seine Ausgangslage gebracht wird, sondern erst nach Beseitigung der Störursache bewusst zurückgesetzt werden muss.

**[0007]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass durch Absenkung des Flüssigkeitsspiegels unterhalb der Verbindungskanäle einer oder mehrerer Zwischenwände die Strombegrenzungseinrichtung bis zur bewusst vorgenommenen Rückstellung ausgeschaltet bleibt.

**[0008]** Die Rastmittel können auch mehrere Raststellungen aufweisen, denen in Verbindung mit einer Einstellskala und vorzugsweise mit einem Zeiger mehrere Ausgangstellungen des Stößels und damit des Kolbens zugeordnet sind. Es wurde gefunden, dass sich die Größe des Ansprechstromes bei im übrigen gleichen Bedingungen mit abnehmender Füllstandshöhe des Flüssigmetalls über den Verbindungskanälen

verringert. Damit kann ein und dieselbe Strombegrenzungseinrichtung durch Setzen des Stößels anwenderseitig auf einen erforderlichen Nennstromfaktor aus einer Mehrzahl von möglichen Nennstromfaktoren eingestellt werden kann. Bei dem mit dem Nennstromfaktor multiplizierten Nennstrom, für den die zu schützende Anlage ausgelegt ist, soll die Strombegrenzungseinrichtung ansprechen. Die äußerste Raststellung kann sogar zum bewussten Ausschalten der Strombegrenzungseinrichtung verwendet werden. Sind mehrere Strombegrenzungseinrichtungen zu einer mehrpoligen Einrichtung zusammengeführt, dann empfiehlt sich die Verbindung der Stößel aller Pole, beispielsweise über eine Brücke.

**[0009]** Die wechselnde Anordnung der Verbindungs Kanäle benachbarter Zwischenwände verbessert einerseits durch Längung entstehender Lichtbögen das Strombegrenzungsverhalten und erleichtert andererseits die strombegrenzende oder gar abschaltende Absenkung des Flüssigkeitsspiegels unter wenigstens einen Teil der Verbindungs Kanäle. Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung und damit weiteren Beschleunigung des Strombegrenzungsvorgangs besteht in der Ausnutzung elektrodynamischer Kräfte eines hohen Stromes, wenn dieser entweder vollständig durch das Rückstellmittel oder wenigstens zu einem erheblichen Teil durch das Rückstellmittel und dazu parallel wenigstens durch einen anderen, vorzugsweise flexiblen Leiter, geführt wird. Insbesondere eignet sich hierfür eine Schraubenfeder als elastisches Rückstellmittel.

**[0010]** Ist Vakuum oder ein Schutzgas mit gegenüber der Atmosphäre niedrigem Druck als Medium sowohl in den Verdichterräumen über dem Flüssigmetall als auch in dem Raum zwischen Kolben und benachbarter Elektrode vorgesehen, dann sind in der Regel keine Maßnahmen zum Druckausgleich infolge der Kolbenbewegung erforderlich.

**[0011]** GalnSn-Legierungen als zu verwendendes Flüssigmetall sind einfach zu handhaben durch ihre physiologische Unbedenklichkeit. Eine Legierung aus 660 Gewichtsanteilen Gallium, 205 Gewichtsanteilen Indium und 135 Gewichtsanteilen Zinn ist bei Normaldruck von 10°C bis 2000°C flüssig und besitzt eine ausreichende elektrische Leitfähigkeit.

**[0012]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden, anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispiel. Es zeigen

**[0013]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden, anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen

Fig. 1a, 1b: eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Strombegrenzungseinrichtung im Längsschnitt unter Weglassung der Rastmittel;

Fig. 2a, 2b: eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Strombegrenzungseinrichtung im Längsschnitt.

**[0014]** Die selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung 1 nach Fig. 1a enthält zwei Elektroden 3 und 4 aus Kupfer, die in äußere Anschlussleiter 5 übergehen. Zwischen den Elektroden 3 und 4 sind mehrere mit Flüssigmetall 6 teilweise aufgefüllte, hintereinander liegende Verdichterräume 7 und 8 angeordnet. Die Verdichterräume 7, 8 sind untereinander durch isolierende Zwischenwände 9 getrennt. Die Zwischenwände 9 weisen gegeneinander versetzte Verbindungs Kanäle 10 auf. Die Elektroden 3, 4 sowie die Zwischenwände 9 werden durch druckfeste Isolierkörper in Form von Dichtscheiben 11 und in Form eines Formgehäuses 12 aus zwei Halbschalen gehalten. Der der rechtsseitigen Elektrode 4 benachbarte Verdichterraum 8 wird durch eine diesen Verdichterraum 8 abdichtende Zylinder-Kolben-Einrichtung gebildet, die aus einem isolierenden Zylinder 16 und einem darin dicht geführten Kolben 16 aus Kupfer besteht. Der Kolben 16 ist als offener Zylinder ausgebildet und liegt infolge der Kraftwirkung eines elastischen Rückstellmittels 17, das sich in Form einer Schraubenfeder an den gegenüberliegenden Innenflächen von Kolben 15 und Elektrode 4 abstützt, mit seinem Kragen 18 an der benachbarten Zwischenwand 9 an. Das Rückstellmittel 17 besteht aus leitendem Material und ist mit den Innenseiten des Kolbens 16 und der benachbarten Elektrode 4 sowohl mechanisch als auch elektrisch leitend verbunden. Nach Fig. 1a befindet sich der Flüssigkeitsspiegel 13 des Flüssigmetalls 6 in allen Verdichterräumen 7, 8 oberhalb der Verbindungs Kanäle 10. Somit besteht im Normalbetrieb der Strombegrenzungseinrichtung 1 eine durchgehende leitende Verbindung von der linksseitigen Elektrode 3 über das Flüssigmetall 6 in den Verdichterräumen 7 und 8 sowie in den Verbindungs Kanälen 10, über den Kolben 16 und über das Rückstellmittel 17 zur rechtsseitigen Elektrode 4.

**[0015]** Ein starker Anstieg des durch die Strombegrenzungseinrichtung 1 fließenden Stromes, in der Regel durch einen äußeren Kurzschluss, hat zwei Effekte zur Folge. Zum einen wird das Flüssigmetall 6 infolge der stark ansteigenden Stromdichte sehr schnell aus den Verbindungs Kanälen 10 verdrängt und zum Teil verdampft, was einen steilen Druckanstieg in den Verdichterräumen 7 und 8 zur Folge hat. Zum anderen bewirkt der starke Stromanstieg in dem schraubenförmigen Rückstellmittel 17, dass die dabei entstehenden elektrodynamischen Kräfte der Federkraft entgegenwirken und bestrebt sind, das Rückstellmittel 17 zusammenzuziehen. Beide Effekte bewirken, dass der Kolben 16 mit großer Geschwindigkeit zu der benachbarten Elektrode 4 hin getrieben wird, so dass es zu einer Vergrößerung des mit dem Kolben 16 verbundenen Verdichterraumes 8 kommt. Diese Vergrößerung wiederum bewirkt ein rasches Absinken des Flüssigkeitsspiegels 13, so dass dieser im Verlaufe der Kolbenbewegung unter das Niveau der Verbindungs Kanäle 10 einiger Zwischenwände 9 absinkt. Die beschriebenen Vorgänge beschleunigen erheblich den Strombegren-

zungsvorgang, der bis zur vollständigen Stromunterbrechung führen kann. Nach Abschaltung des Stromes, was in der Regel durch einen in Reihe mit der Strombegrenzungseinrichtung 1 angeordneten Schutzschalter erfolgt, kehrt der Kolben 16 in seine Ausgangsstellung gemäß Fig. 1a zurück. Als Medium sowohl über dem Flüssigmetall 6 als auch in dem Raum zwischen Kolben 16 und benachbarter Elektrode 4 ist Vakuum vorgesehen, so dass keine Maßnahmen zum Druckausgleich erforderlich sind. Die für die Erfindung erheblichen Rastmittel werden mit Fig. 2a und 2b beschrieben.

**[0016]** In der selbsterholenden Strombegrenzungseinrichtung 2 nach Fig. 2a und 2b sind zum einen parallel zu der leitenden Verbindung durch das Rückstellmittel 17 zwischen dem Kolben 16 und der benachbarten Elektrode 4 flexible elektrische Leiter 19 angeordnet, so dass nur ein Teil des Gesamtstromes für die elektrodynamisch bewirkte Kompression des Rückstellmittels 17 zur Verfügung steht, die Kompression damit erst bei einem höheren Gesamtstrom zur Wirkung kommt. Zum anderen ist der Kolben 16 mit einem Stößel 20 versehen, der durch die benachbarte Elektrode 4 geführt nach außen reicht und dort mit Rastmitteln in Verbindung steht, welche im Beispiel aus mehreren am Stößel 20 seitlich angebrachten Rastkerben 21 und einem unter Federkraft stehenden Raststift 22 bestehen. Die Rastmittel sind im Sinne eines Gesperres ausgebildet, so dass der Kolben 16 während der Strombegrenzung sich zwar auf die benachbarte Elektrode 4 zu bewegt (Fig. 2b), jedoch nicht mehr selbsttätig zurück unter der alleinigen Wirkung des Rückstellmittels 17 in seine Ausgangslage (Fig. 2a) fahren kann. Dies kann erst durch bewusstes Lösen des Rastmittels unter Aufhebung der mit dem Raststift 22 verbundenen Federkraft erfolgen. Mit der in Fig. 2b gezeigten Raststellung des Stößels 20 wird demonstriert, dass nach einem Begrenzungsfall der Flüssigkeitsspiegel 13 des Flüssigmetalls 6 soweit unter das Niveau der Verbindungskanäle 10 gesunken ist, dass die Strombegrenzungseinrichtung 2 in dieser Position ausgeschaltet bleibt.

**[0017]** Der Stößel 16 weist eine Einstellskala 23 auf, die den einzelnen Rastkerben 21 zugeordnet ist. Der Raststift 22 ist als Zeiger zum besseren Ablesen der gerade eingenommen Raststellung ausgebildet. Die Größe des Ansprechstromes, bei dem die Strombegrenzung einsetzt, ist abhängig von der Füllstandshöhe des Flüssigmetalls 6 über den Verbindungskanälen 10. Damit kann die Strombegrenzungseinrichtung 2 durch bewusstes Setzen des Stößels 20 anwenderseitig auf einen bestimmten Nennstromfaktor (im Beispiel „14“) aus einer Mehrzahl von möglichen Nennstromfaktoren (im Beispiel „6“ und „14“) eingestellt werden kann. Zusätzlich kann die Strombegrenzungseinrichtung 2 bewusst ausgeschaltet werden (Raststellung „0“ gemäß Fig. 1b).

**[0018]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die

vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern umfasst auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungsformen. So lässt sich die Erfindung beispielsweise dahingehend weiterbilden, dass mehrere zum Schutz einer mehrpoligen Anlage baulich vereinigte baugleiche Strombegrenzungseinrichtungen 2 zur gemeinsamen Verstellung mit ihren Stößeln 20 über eine verbindende Brücke gekoppelt sind.

## Patentansprüche

1. Selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung mit Flüssigmetall, enthaltend Elektroden (3; 4) aus Festmetall zum Anschließen an einen zu schützenden Stromkreis und mehrere mit Flüssigmetall (6) teilweise aufgefüllte, zwischen den Elektroden hintereinander liegende Verdichterräume (7; 8), die durch druckfeste Isolierkörper (11; 12) und durch diese gehaltene isolierende Zwischenwände (9) mit Verbindungskanälen (10) gebildet werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass
  - wenigstens einer der den Elektroden (3; 4) benachbarten Verdichterräume (7; 8) durch eine diesen Verdichterraum (8) abdichtende Zylinder-Kolben-Einrichtung (15, 16) gebildet wird, deren Kolben (16) mit der benachbarten Elektrode (4) elektrisch leitend verbunden und in Richtung der benachbarten Elektrode (4) entgegen eines Rückstellmittels (17) verschiebbar ist,
  - der Kolben (16) einen nach außen durch die benachbarte Elektrode (4) reichenden Stößel (20) aufweist, der mit Rastmitteln (21, 22) in Verbindung steht, die eine selbsttätige Rückstellbewegung des Kolbens (16) verhindern.
2. Selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Raststellung vorgesehen ist, die einer Stellung des Kolbens (16) entspricht, bei welcher der Flüssigkeitsspiegel (13) des Flüssigmetalls (6) unterhalb aller Verbindungskanäle (10) von wenigstens einer Zwischenwand (9) bleibend abgesenkt ist.
3. Selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Raststellungen in Verbindung mit einer Einstellskala (23) für einzustellende Strombegrenzungscharakteristiken vorgesehen sind.
4. Selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einstellskala (23) ein Zeiger (22) zugeordnet ist.

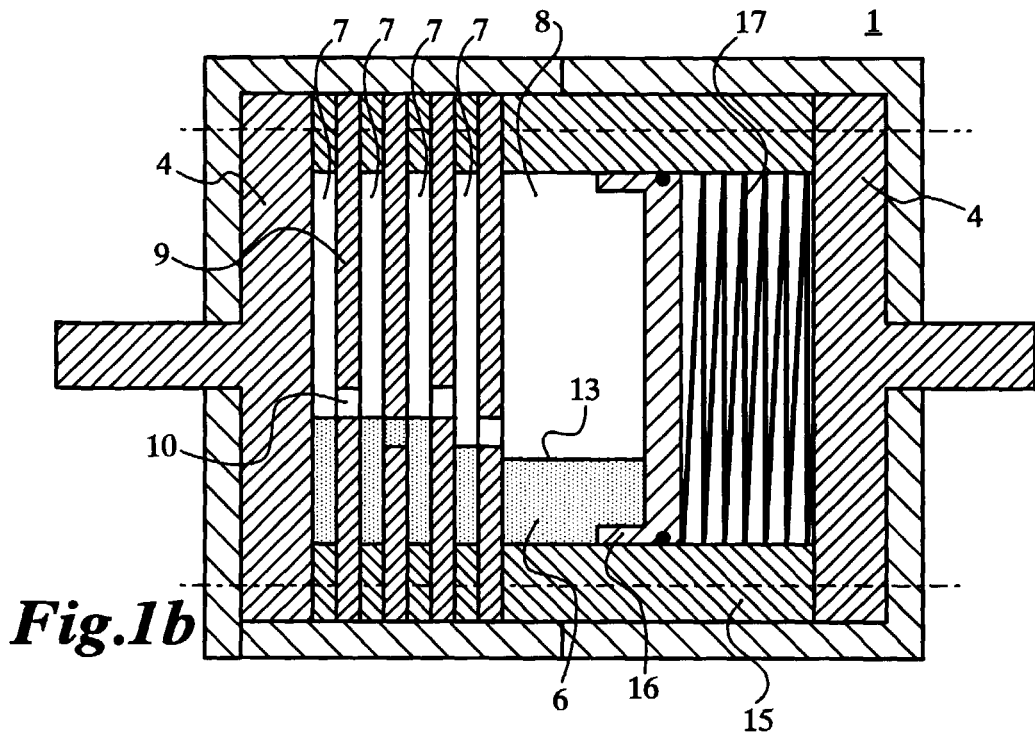
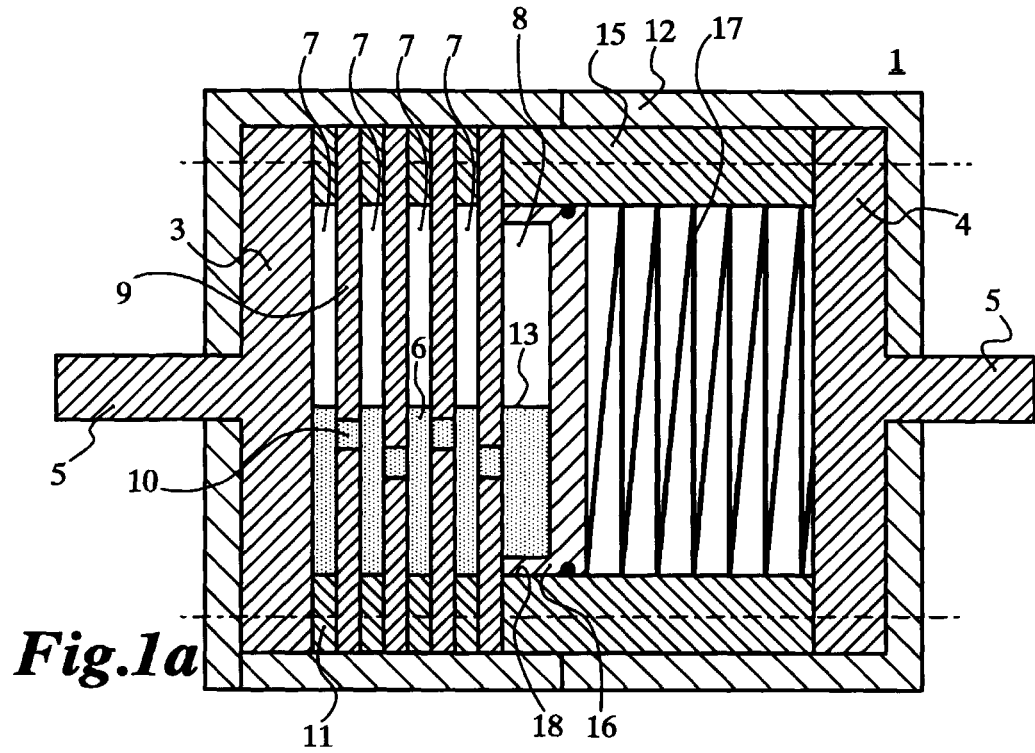
5. Selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stößel (20) benachbarter oder integrierter baugleicher Strombegrenzungseinrichtungen (2) zusätzlicher Pole 5  
brückenartig verbunden sind.
6. Selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungskanäle (10) 10  
benachbarter Zwischenwände (9) derart angeordnet sind, dass das Flüssigmetall (6) wechselnde Füllstandshöhen bezüglich der Verbindungskanäle (10) aufweist. 15
7. Selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elastische Rückstellmittel (17) wenigstens zum Teil die elektrische Verbindung zwischen Kolben (16) und benachbarter 20  
Elektrode (4) übernimmt und bei Überschreiten eines vorbestimmten Wertes des durch das Rückstellmittel (17) fließenden Stromes durch die Einwirkung elektrodynamischer Kräfte unter Mitnahme des Kolbens (16) komprimiert wird. 25
8. Selbsterholende Strombegrenzungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass beiderseits des Kolbens (16) Vakuum oder ein Schutzgas mit Unterdruck 30  
vorgesehen ist.
9. Strombegrenzungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Flüssigmetall (6) eine GaInSn-Legierung 35  
ist.

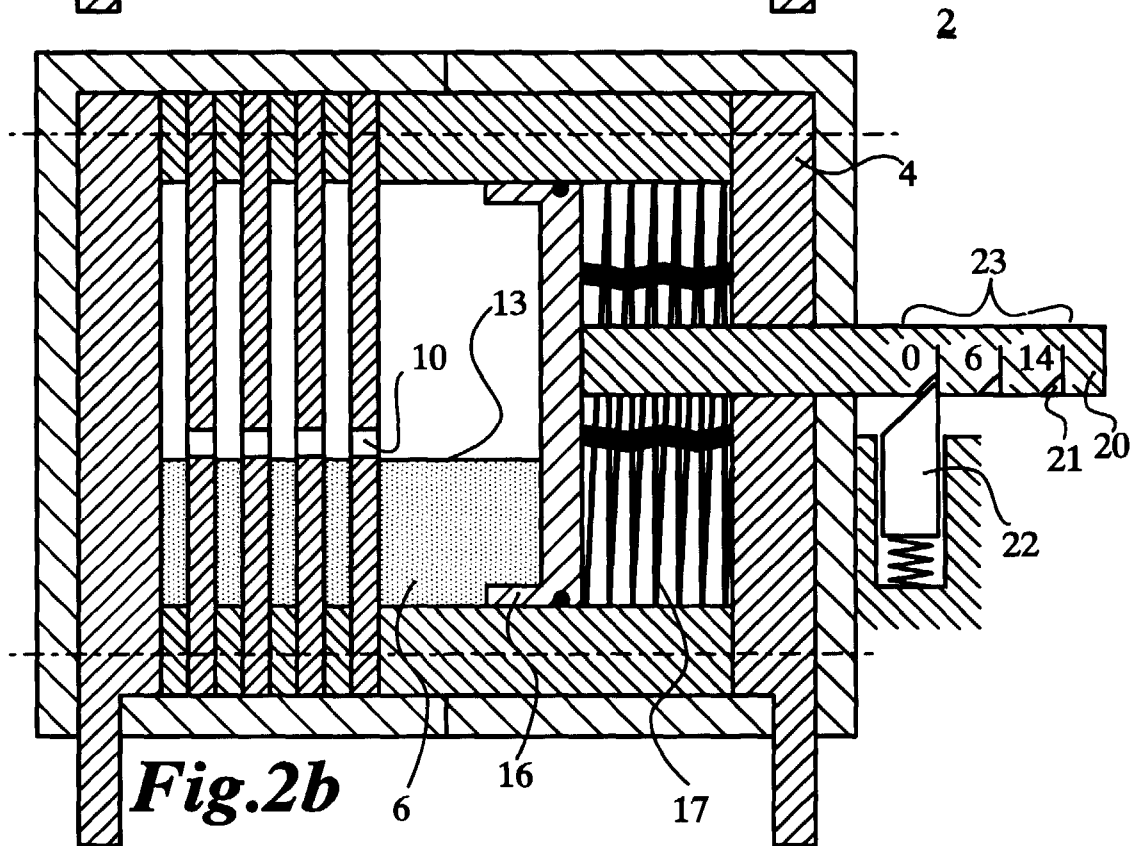
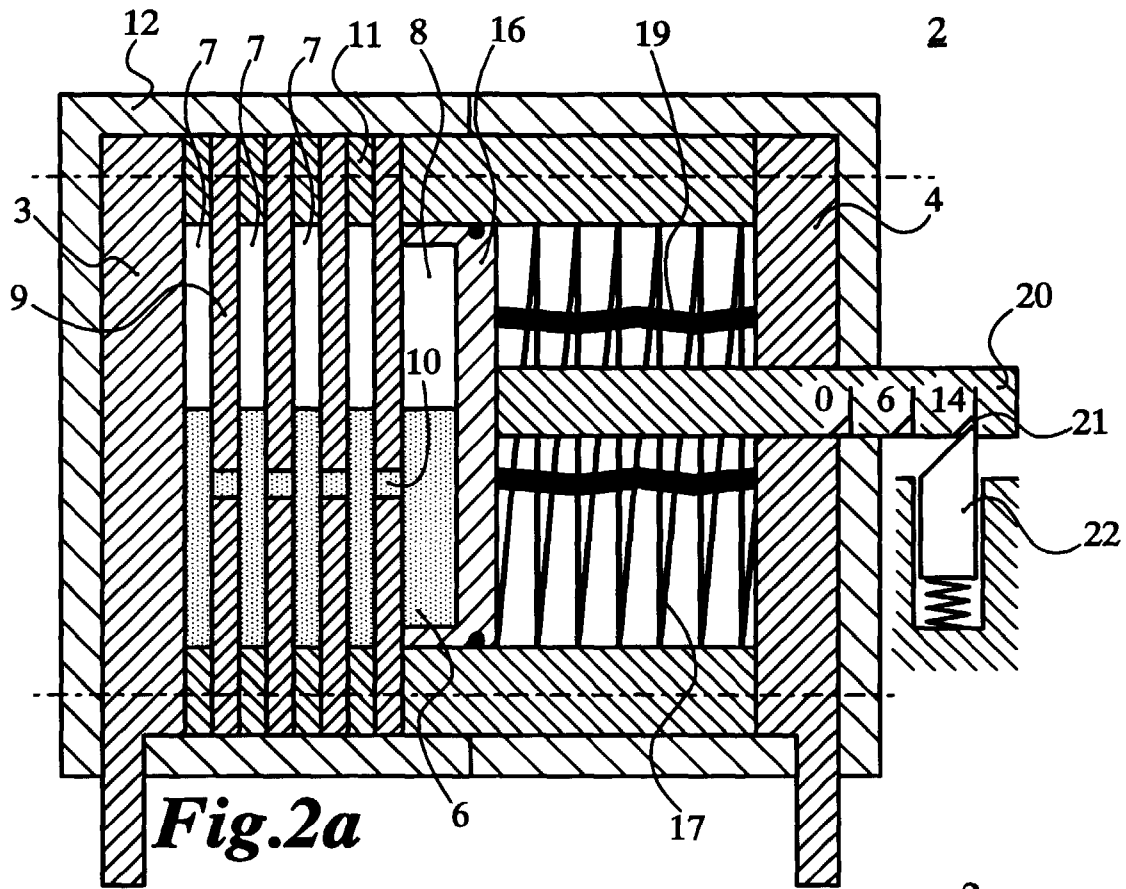
40

45

50

55







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 10 8135

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |  |   |   |
|--|--|---|---|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile  | Betrifft Anspruch                                   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| Y,D  | US 4 429 295 A (WU JIING-LIANG)<br>31. Januar 1984 (1984-01-31)<br>* Zusammenfassung *<br>* Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 30 *                      | 1   | H01H87/00                               |
| Y  | DE 756 740 C (JOSEF LIMLEY)<br>* Abbildungen *<br>* Seite 2, Zeile 18 - Zeile 28 *<br>* Seite 2, Zeile 62 - Zeile 70 *<br>* Seite 2, Zeile 90 - Zeile 94 * | 1   |   |
| A,D  | SU 922 911 A (KB POLT INST KUJBYSHEVA)<br>23. April 1982 (1982-04-23)<br>* das ganze Dokument *  | 1   |   |
| A  | GB 190 096 A (W. H. ILLINGWORTH)<br>* Abbildungen 5,6 *<br>* Seite 3, Zeile 21 - Zeile 84 *  | 1   |   |
| A  | GB 391 436 A (W.J. DAVY )<br>* Abbildung 8 *<br>* Seite 7, Zeile 14 - Zeile 68 *   | 1   | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
| A  | US 3 873 791 A (HURTLE RALPH LOYD)<br>25. März 1975 (1975-03-25)<br>* Abbildung 3 *<br>* Spalte 4, Zeile 51 - Spalte 6, Zeile 6 *                          | 1   | H01H                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |  |   |   |
| Recherchenort<br><b>DEN HAAG</b>   |  | Abschlußdatum der Recherche<br><b>22. Juni 2000</b> | Prüfer<br><b>Desmet, W</b>              |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |  |   |   |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 8135

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-06-2000

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 4429295  | A | 31-01-1984                    | KEINE                             |                               |
| DE 756740   | C |                               | KEINE                             |                               |
| SU 922911   | A | 23-04-1982                    | KEINE                             |                               |
| GB 190096   | A |                               | KEINE                             |                               |
| GB 391436   | A |                               | KEINE                             |                               |
| US 3873791  | A | 25-03-1975                    | CA 1046114 A                      | 09-01-1979                    |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82