

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

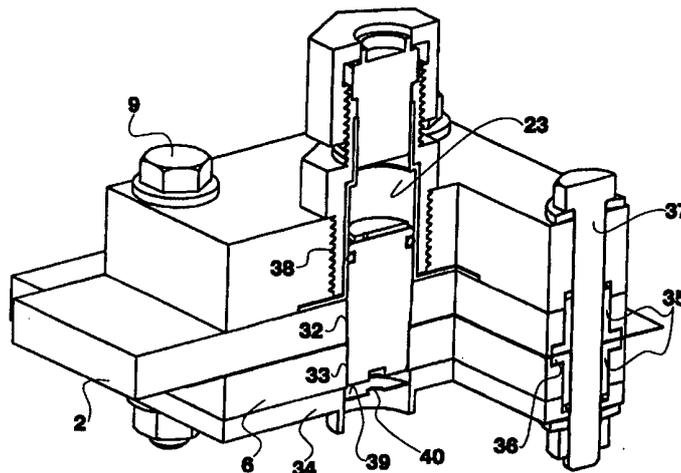
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H02B 13/065, H01H 39/00</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/21254</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. April 1999 (29.04.99)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/03022</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 15. Oktober 1998 (15.10.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 46 566.8 22. Oktober 1997 (22.10.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KLÖCKNER-MOELLER GMBH [DE/DE]; Hein-Moeller-Strasse 7-11, D-53115 Bonn (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BERGER, Frank [DE/DE]; Spießgarten 3, D-53913 Swistal-Miel (DE). KREMERS, Wolfgang [DE/DE]; Kapitelshof, D-53229 Bonn (DE). SCHÄFER, Helge [DE/DE]; Hohe Strasse 2b, D-98693 Unterpörlitz (DE). FREYERMUTH, Thomas [DE/DE]; Hilberather Strasse 74, D-53505 Kalenborn (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: KLÖCKNER-MOELLER GMBH; Hein-Moeller-Strasse 7-11, D-53115 Bonn (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: SHORT-CIRCUITER ESPECIALLY FOR AN ACCIDENTAL ARC PROTECTION DEVICE FOR USE IN SYSTEMS WHICH DISTRIBUTE ELECTRIC ENERGY

(54) Bezeichnung: KURZSCHLIESSER, INSBESONDERE FÜR EINE STÖRLICHTBOGEN-SCHUTZVORRICHTUNG ZUR VERWENDUNG IN ANLAGEN ZUR VERTEILUNG ELEKTRISCHER ENERGIE

## (57) Abstract

The invention relates to a short-circuiter for an accidental arc protection device for use in systems which distribute electric energy, comprise a gas generator and a short-circuiting element driven directly by the gas generator. A short-circuiter should prevent accidental energizations by the gases on the ignition line along with a possible destruction of the electronic control. In addition, the tripping characteristics of said electronic control should be improved. To this end, the short-circuiter has a first (22) and a second pressure chamber (23), the gas generator (11) is arranged in the first pressure chamber (22), and a pressure membrane (24) is provided on the opposite lying side of the gas generator (11). Said membrane separates the first (22) and second pressure chambers (23) and breaks when a defined pressure is exceeded. In addition, the short-circuiting element is arranged in a piston-like manner in the second pressure chamber (23).



### (57) Zusammenfassung

Ein Kurzschließer für eine Störlichtbogen-Schutzvorrichtung zur Verwendung in Anlagen zur Verteilung elektrischer Energie mit einem Gasgenerator und ein direkt von dem Gasgenerator angetriebenes kurzschließendes Element soll Spannungsverschleppungen durch die Gase auf die Zündleitung und damit eine mögliche Zerstörung der Ansteuerelektronik verhindern und in seinen Auslöseigenschaften verbessert werden. Dies wird dadurch erreicht, daß der Kurzschließer einem ersten (22) und einem zweiten Druckraum (23) aufweist, daß in dem ersten Druckraum (22) der Gasgenerator (11) angeordnet und auf der gegenüberliegenden Seite des Gasgenerators (11) eine Druckmembran (24) vorhanden ist, die den ersten (22) und zweiten Druckraum (23) trennt und bei Überschreiten eines definierten Druckes bricht und daß in dem zweiten Druckraum (23) das kurzschließende Element kolbenartig angeordnet ist (25).

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidtschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

-1-

**Kurzschließer, insbesondere für eine Störlichtbogen-Schutzvorrichtung zur Verwendung in Anlagen zur Verteilung elektrischer Energie**

Die Erfindung betrifft einen Kurzschließer nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Aus der WO 95/22167 ist ein Kurzschließer bekannt geworden, der als Serienprodukt in Niederspannungs-Schaltanlagen Anwendung findet und sich im praktischen Einsatz bewährt hat. Durch den geringen Vakuumpalt begrenzt sich der Einsatz bisher nur für Niederspannung.

Aus der DE 94 19 141 U1 ist ein Kurzschließer ohne elektrische Energiespeicher und Leistungthyristoren bekannt, der als zylindrische Patrone nach dem Vorbild der WO 95/22167 jedoch mit einem Integriertem Sprengsatz ausgeführt ist.

Im dem Kurzschließer wird ein Gasdruck gemäß Anspruch 8 erzeugt, der ein Bolzen zur Erzeugung eines metallischen Kurzschlusses bewegt.

Nachteilig ist zum einen die abhängig von Fertigungstoleranzen mögliche Druckentweichung und eine mögliche Spannungsverschleppung durch die Gase auf die Zündleitung und damit eine möglichen Zerstörung der Ansteuerlektronik.

Aus der DD 226 441 A1 ist ein Kurzschließer mit einer Membran, einem beweglichem Kolben und konischen Elementen bekannt.

Kurzschließer mit einem Gasgenerator sind aus der DE 196 01 639 A1 und DE 42 36 623 A1 bekannt.

-2-

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kurzschließer unter Verwendung eines Gasgenerators nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 zu schaffen, bei dem unabhängig von Fertigungstoleranzen keine Druckentweichung möglich ist und der Auslösevorgang bei gleichem definierten Druck eingeleitet wird.

Durch die Merkmale des Anspruches 3 wird eine mögliche Spannungsverschleppung durch die Gase auf die Zündleitung und damit eine möglichen Zerstörung der Ansteuerelektronik verhindert.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst, während in den Unteransprüchen besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gekennzeichnet sind.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel dargestellt ist, sollen die Erfindung, weitere Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung und weitere Vorteile näher beschrieben und erläutert werden.

Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer ersten Ausführungsform des anschlussfertigen Kurzschließers,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung einer ersten Ausführungsform der Kurzschließereinheit,

-3-

- Fig. 3 eine Ausschnittsvergrößerung der in Fig. 2 gezeigten Kurzschließereinheit,
- Fig. 4 eine Schnittdarstellung der ersten Ausführungsform der Kurzschließereinheit im ausgelösten Zustand,
- Fig. 5 eine Schnittdarstellung einer zweiten Ausführungsform der Kurzschließereinheit,
- Fig. 6 eine Schnittdarstellung einer dritten Ausführungsform der Kurzschließereinheit,
- Fig. 7 eine Schnittdarstellung einer vierten Ausführungsform der Kurzschließereinheit,
- Fig. 8 eine Schnittdarstellung einer fünften Ausführungsform der Kurzschließereinheit und
- Fig. 9 eine Darstellung der Montage der Kurzschließereinheit gemäß Fig. 2.

Die Fig. 1 zeigt den anschlussfertigen Kurzschließer 1 mit drei flach nebeneinander angeordneten Anschlussschienen 2,3,4 in Form von Flachschiene mit entsprechenden Anschlußbohrungen 5, wie sie in dem Niederspannungs-Anlagenbau üblich sind.

Die mittlere Anschlussschiene 3 ist am Ende, bzw. am gegenüberliegenden Ende der Anschlußbohrungen 5, mit einer Querstromschiene 6 elektrisch verbunden, wobei die Querstromschiene 6 im nichtausgelösten Zustand von den Anschlussschienen 2, 4 isoliert ist. Die Schienenanordnung ist E-förmig.

-4-

An den Enden der Anschlußschienen 2 und 4 sind zwei Kurzschließereinheiten 7,8 mit jeweils einem Gasgeneratorantrieb auf Nitocellulose-Basis, wie er bei Airbags oder Gurtstraffern verwendet wird.

Die Anschlußschienen 2,3,4, die Querstromschiene 6 und weitere später beschriebene Isolierteile werden mit insgesamt zwölf Schrauben-Mutter-Verbindungen 9 und Federscheiben 10 zu einem E-förmigen Paket gehalten.

Bei Zündung der Kurzschließereinheiten 7 und 8 entsteht ein dreipoliger Kurzschluß, der in wenigen Millisekunden einen Störlichtbogen löscht.

Die Kurzschließereinheiten 7 und 8 werden durch eine Auswerteelektronik angesteuert, die mit schnellen Strom- und Lichtsensoren zur Störlichtbogenerkennung versehen ist. Die Ansteuerung kann mit jeder Art von Sensoren erfolgen. Ebenso ist der Kurzschließer zum Schutz von Verbrauchern und Betriebsmittel bei Kurzschluß einsetzbar.

In der Fig. 2 ist eine Schnittdarstellung einer ersten Ausführungsform der Kurzschließereinheit gezeigt, wobei Fig. 3 eine Vergrößerung zeigt.

Die Kurzschließereinheit 7 besteht aus einem Gasgenerator 11, einer Kapselung 12 aus Metall für den Gasgenerator 11 mit einem als Überwurfmutter ausgebildeten ersten Kapselteil 13, der über ein zweites Kapselteil 14 verschraubt wird. Das zweite Kapselteil 14 weist oben und unten ein Außengewinde und in der Mitte ein mutterförmiges Teil 15 auf, wobei das untere Außengewinde für die Verschraubung einer ersten oberen Isolierplatte 16 vorgesehen ist.

Der Gasgenerator 11 ist derart in der Kapselung gasdicht eingebettet, daß das erste Kapselteil 13 den Gasgenerator an Dichtungsflächen 17-20 gegen das zweite 14 Kapselteil drückt und der Gasdruck sich nur nach unten auswirken kann. Das erste

-5-

Kapselteil 13 ist mit einer Zündöffnung 21 für eine Zündleitung versehen.

Die Kurzschließeinheit 7 weist einen ersten Druckraum 22 und einen zweiten Druckraum 23 auf, wobei in dem ersten Druckraum 22 der Gasgenerator 11 angeordnet und auf der gegenüberliegenden Seite des Gasgenerators 11 eine Druckmembran 24 vorhanden ist, die den ersten und zweiten Druckraum 22, 23 trennt und bei überschreiten eines definierten Druckes bricht. In dem zweiten Druckraum 23 ist das kurzschließende Element 25 kolbenartig angeordnet.

In dem ersten Druckraum 22 kann ein hoher Druck von bis zu 900 bar entstehen, weil die Druckmembran 24 vor ihrem Weggbrechen das Volumen nahezu konstant hält. Nach dem Weggbrechen gelangt das Gas in dem zweiten Druckraum 23.

Das kurzschließende Element 25 ist ein Kurzschließerbolzen, der aus einem zylindrischen Abschnitt 26 und einem konischen Abschnitt 27 besteht, wobei der zylindrische Abschnitt 26 nahezu bündig in der Kolbenführung liegt.

In der Kapselung 12 ist eine im Querschnitt H-förmige Isolierhülse 28 aus Isolierstoff vorhanden, an der auf der einen Seite der Gasgenerator 11 gasdicht und elektrisch isoliert von den Kurzschließerbolzen angeordnet ist und auf der anderen Seite der Kurzschließerbolzen kolbenartig geführt wird, wobei das Querteil die Druckmembran 24 ist.

Die Druckmembran 24 ist ferner mit Sollbruchstellen versehen.

Die Isolierhülse 28 ist auf der Kolbenseite mit einem Kragen 29 versehen, der zwischen der ersten Isolierplatte 16 und der Anschlußschiene 2 eingeklemmt ist und zusätzlich elektrisch isolierend wirkt.

Der Kurzschließerkolben bzw. Element 25 ist mit einem O-Ring 30 versehen. Er kann auch mit zwei im Abstand angeordneten O-Ringen versehen sein.

-6-

Der O-Ring ist in dem Kurzschließerkolben in einer nutartigen Aufnahme angeordnet und als gummiartige Dichtung ausgeführt.

Der Kurzschließer 1 besteht aus einem sandwichartigen Paket aus Strom- Quer- bzw. Anschlußschienen 2,4,6 Isolierplatten 16, 34 und mindesten einer dünnen Isolierfolie 31, die als Membrane wirkt.

In den Quer- und Anschlußschienen 2,6 sind übereinander fluchtende Bohrungen 32,33 vorhanden, die leicht konisch entsprechend der Form des Kurzschließerkolbens sind, wobei diese Stromschienen bei einer Zündung durch das kurzschließende Element 25 nach einem durchstanzen oder durchstossen der Isolierfolie kurzgeschlossen werden.

Das Paket aus Stromschienen, der Isolierfolie 31 und Isolierplatten wird mit isolierten Schrauben verspannt.

Rund um die Schrauben 37 im Bereich der Kurzschließereinheiten 7,8, die auch die Schrauben-Mutter-Verbindungen 9 herstellen, sind Schraubenisolierhülsen 35 mit entsprechenden Isolierkragen 36 und der erforderlichen Hülsenlänge vorhanden.

Durch die Isolierkragen 36, der Hülsenlängen, der Isolierfolie 31 die größer als die Querschiene 6 ist, dem Kragen 29 werden Luft- und Kriechstrecken entsprechend der Normen eingehalten.

Der Gasgenerator 11, der in einer Kapselung 12 oder Druckgehäuse gehalten ist, wird mit einem Innengewinde 38 in der Isolierplatte 16 verschraubt.

-7-

Bei einer Zündung bewegt sich der Kurzschließerkolben unter hohem Druck zwischen den Stromschienen und schließt diese kurz, wobei er die Isolierfolie 31 durchbricht.

Das ausgestanzte Teil 39 kann an einer Öffnung an einer unteren, zweiten Isolierplatte 34 herausfallen.

Dieses Teil 39 ist mit einem Loch 40 versehen.

Eine weitere Ausführungsform ist in Fig. 5 dargestellt. Hierbei handelt es sich um einen dreiploigen Kurzschließer wie im vorangegangenen Beispiel jedoch mit einem einzigen Gasgenerator und drei paketweise übereinander angeordneten Stromschienen 41,42,43, die mit übereinander angeordneten Bohrungen versehen sind, wobei zwei Isolierfolien 44,45 vorhanden sind.

Bei einer Zündung des Gasgenerators schießt der Kurzschließerbolzen alle drei Stromschienen kurz. Beide Isolierfolien werden dabei durchbrochen.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel werden dünne Stromschienen 46,47,48, jedoch ohne Bohrungen, mit zwischenliegenden Isolierfolien 49,50 paket- bzw. sandwichartig angeordnet, wie Fig. 6 zeigt.

Der Kurzschließerbolzen stantzt das gesamte Paket aus Stromschienen und Isolierfolien.

Die Fig. 7 zeigt eine andere Anordnung, die prinzipiell wie die Anordnung in Fig. 6 ausgeführt ist, jedoch mit litzeartigen Stromschienen 51,52,53 und einem Kurzschließerbolzen, der pfeilförmige Kontaktspitzen 54 aufweist, die das Litzenmaterial durchdringen und kurzschließen.

In einer letzten Ausführungsform, die in Fig. 8 gezeigt ist, sind drei Stromschienen auf einer Ebene sternförmig angeordnet, wovon nur zwei Stromschienen 55,56 gezeigt sind.

-8-

Der Kurzschließerbolzen ist im Sternpunkt der Stromschienen angeordnet ohne diese zu berühren. Unterhalb der Stromschienen ist eine zu durchstoßende Isolierfolie 57 angeordnet, die auf ein Reservoir 58 einer elektrisch bzw. metallisch leitenden Flüssigkeit liegt.

Nach einer Zündung wird, wie vorher, die Membrane 61 zerstört wobei der Kurzschließerkolben die Flüssigkeit in den Luftspalt 60 verdrängt, so daß ein Kurzschluß entsteht.

Das Reservoir 58 wird durch eine Einsenkung einer unteren Isolierplatte 59 realisiert.

Bei der Montage werden die Bohrungen 32,33 durch zwei Paßzylinder 61,62 und einem beide Paßzylinder 61,62 verbindenden Paßstift 63 zentriert. Die Membrane bzw. Isolierfolie 31 weist hierfür ein Loch 40 zur Durchführung des Paßstiftes auf.

Nach dem Zentrieren wird die Membrane mit den Stromschienen mit einer doppelseitig klebenden Klebefolie oder Klebepad fixiert.

Die Erfindung spezifiziert sich vorrangig auf den Einsatz als zentrales Schutzorgan in ortsveränderlichen und stationären Energieverteilungsanlagen, sowohl in Punktverteiler z.B. Hauptverteiler, als auch in Linienverteilern z.B. Schienenverteiler in der Nieder-, Mittel-, und Hochspannungstechnik. Die Erfindung kann auch als dezentrales Schutzorgan z.B. in Batterie-, Notstrom-, Kompensations-, und Bahnanlagen eingesetzt werden.

Das Grundprinzip beruht darauf, daß ein Gasgenerator, der durch einen definierten Zündstrom aktiviert wird, in sehr kurzer Zeit ein definiertes Gasvolumen liefert. Der Raum, in dem sich das Gasvolumen entwickelt ist ausreichend dicht und fest, so daß sich ein Druck bis 900 bar aufbaut. Der Druck wird als Antrieb für einen Schließvorgang genutzt. Die Leiter sind für einen Kurzschußstrom von über 100kA über einen Zeitraum von mindestens 500 ms ausgelegt.

**Liste der Bezugszeichen**

Kurzschließer 1  
Anschlußschienen 2,3,4  
Anschlußbohrungen 5  
Querstromschiene 6  
Kurzschließereinheiten 7,8  
Schrauben-Mutter-Verbindungen 9  
Federscheiben 10  
Gasgenerator 11  
Kapselung 12  
erstes Kapselteil 13  
zweites Kapselteil 14  
mutterförmiges Teil 15  
erste obere Isolierplatte 16  
Dichtungsflächen 17-20  
Zündöffnung 21  
Druckraum 22  
Druckraum 23  
Druckmembran 24  
kurzschließende Element 25  
zylindrischer Abschnitt 26  
konischer Abschnitt 27  
Isolierhülse 28  
Kragen 29  
O-Ring 30  
Isolierfolie 31  
Bohrungen 32,33  
zweite Isolierplatte 34

-10-

Schraubenisolierhülsen 35

Isolierkragen 36

Schrauben 37

Innengewinde 38

Teil 39

Loch 40

Stromschienen 41,42,43

Isolierfolien 44,45

Stromschienen 46,47,48

Isolierfolien 49,50

Stromschienen 51,52,53

Kontaktspitzen 54

Stromschienen 55,56

Isolierfolie 57

Reservoir 58

Isolierplatte 59

Luftspalt 60

Paßzylinder 61,62

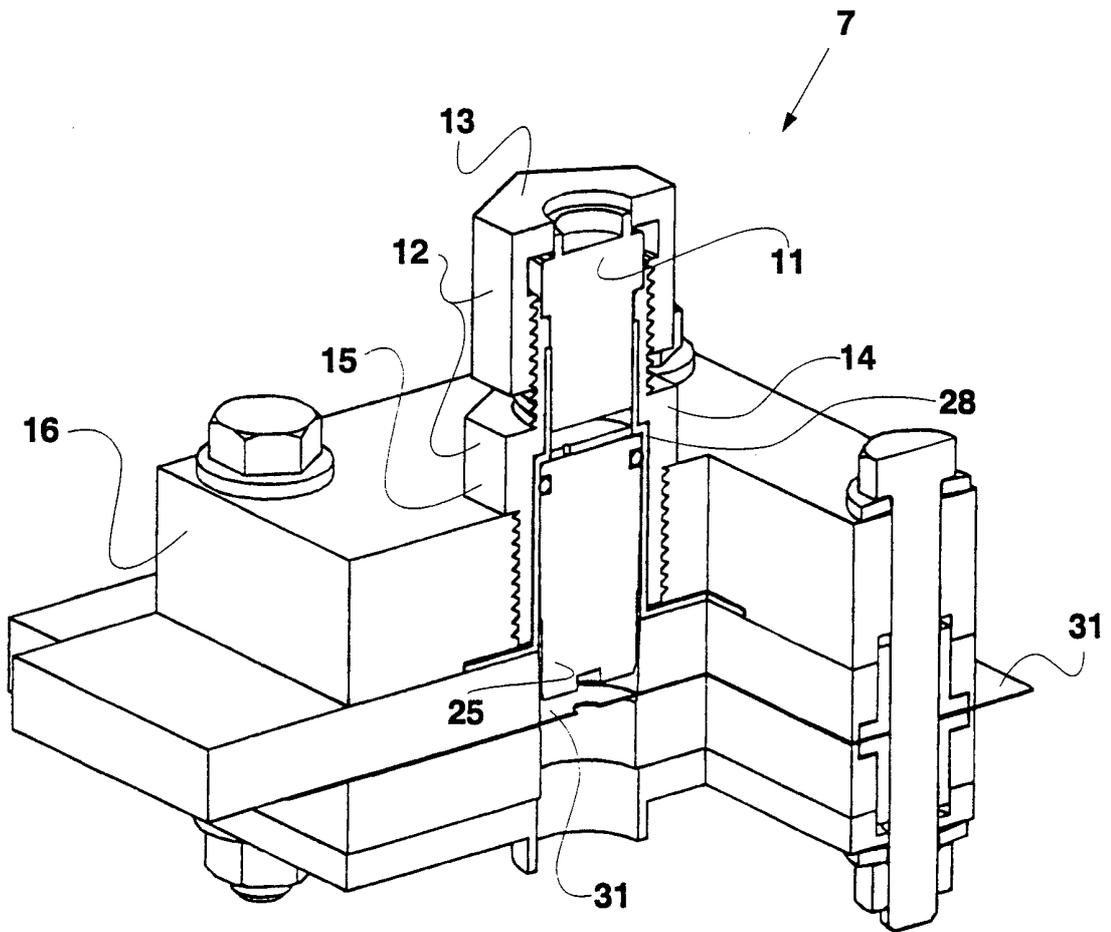
Paßstift 63

### Patentansprüche

1. Kurzschließer für eine Störlichtbogen-Schutzvorrichtung zur Verwendung in Anlagen zur Verteilung elektrischer Energie mit einem Gasgenerator und einem direkt vom dem Gasgenerator angetriebenen kurzschließenden Element, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kurzschließer einen ersten (22) und einen zweiten Druckraum (23) aufweist, daß in dem ersten Druckraum (22) der Gasgenerator (11) angeordnet und auf der gegenüberliegenden Seite des Gasgenerators (11) eine Druckmembran (24) vorhanden ist, die den ersten (22) und zweiten Druckraum (23) trennt und bei überschreiten eines definierten Druckes bricht und daß in dem zweiten Druckraum (23) das kurzschließende Element kolbenartig angeordnet ist (25).
2. Kurzschließer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das kurzschließende Element (25) ein Kurzschließerbolzen ist, der aus einem zylindrischen Abschnitt (26) und einem konischen Abschnitt (27) besteht.
3. Kurzschließer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine im Querschnitt H-förmige Isolierhülse (28) aus Isolierstoff vorhanden ist, an der auf der einen Seite der Gasgenerator (11) gasdicht und elektrisch isoliert von den Kurzschließerbolzen angeordnet ist und an der auf der anderen Seite der Kurzschließerbolzen kolbenartig geführt wird, wobei der Querteil die Druckmembran (24) ist.
4. Kurzschließer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmembran (24) mit Sollbruchstellen versehen ist.

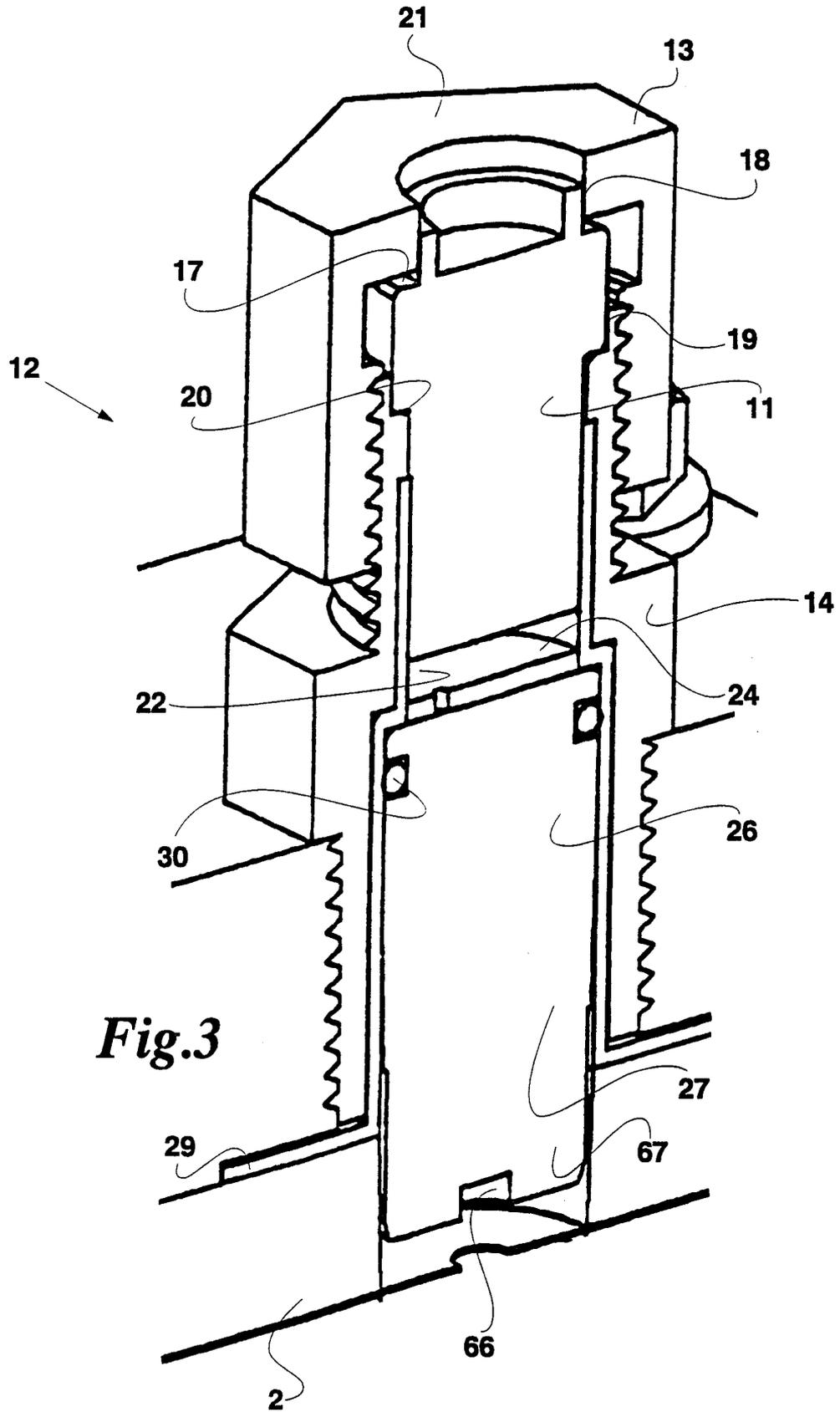


-2/10-



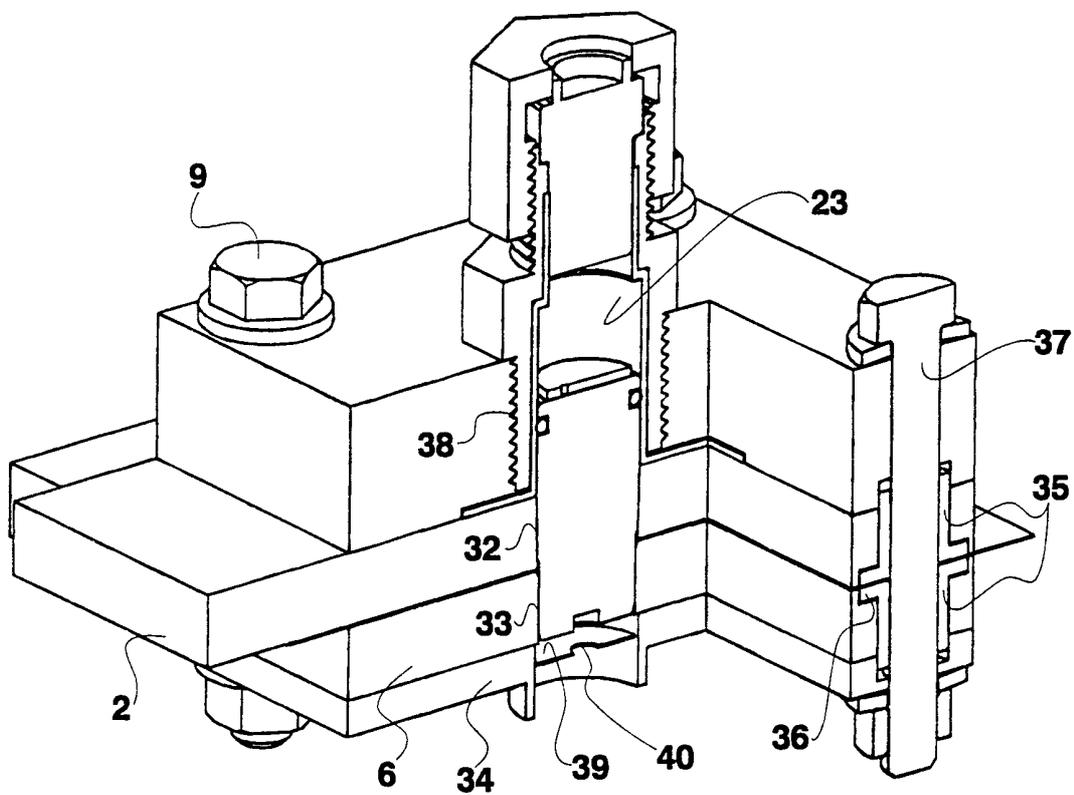
*Fig.2*

-3/10-



*Fig.3*

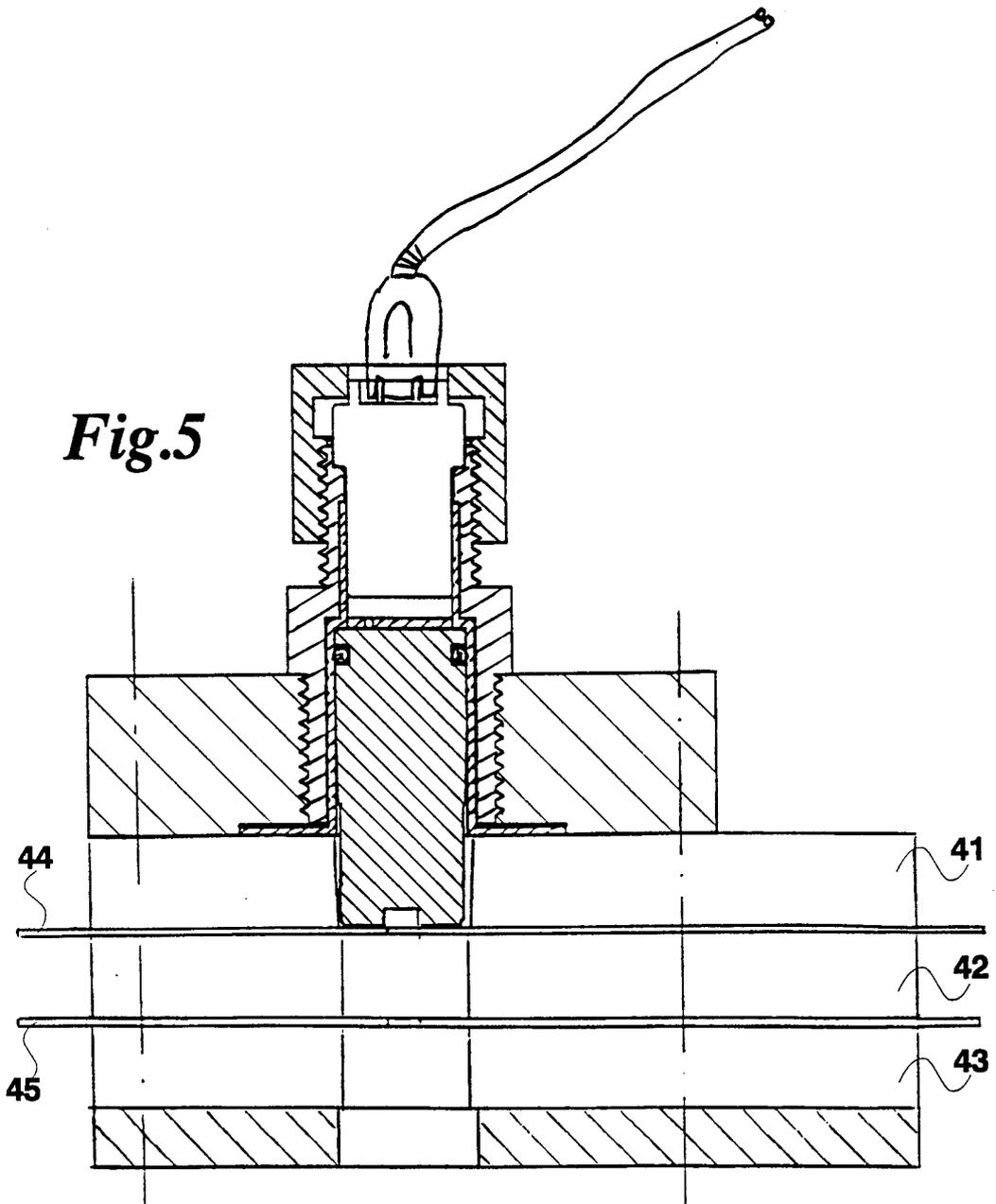
-4/10-



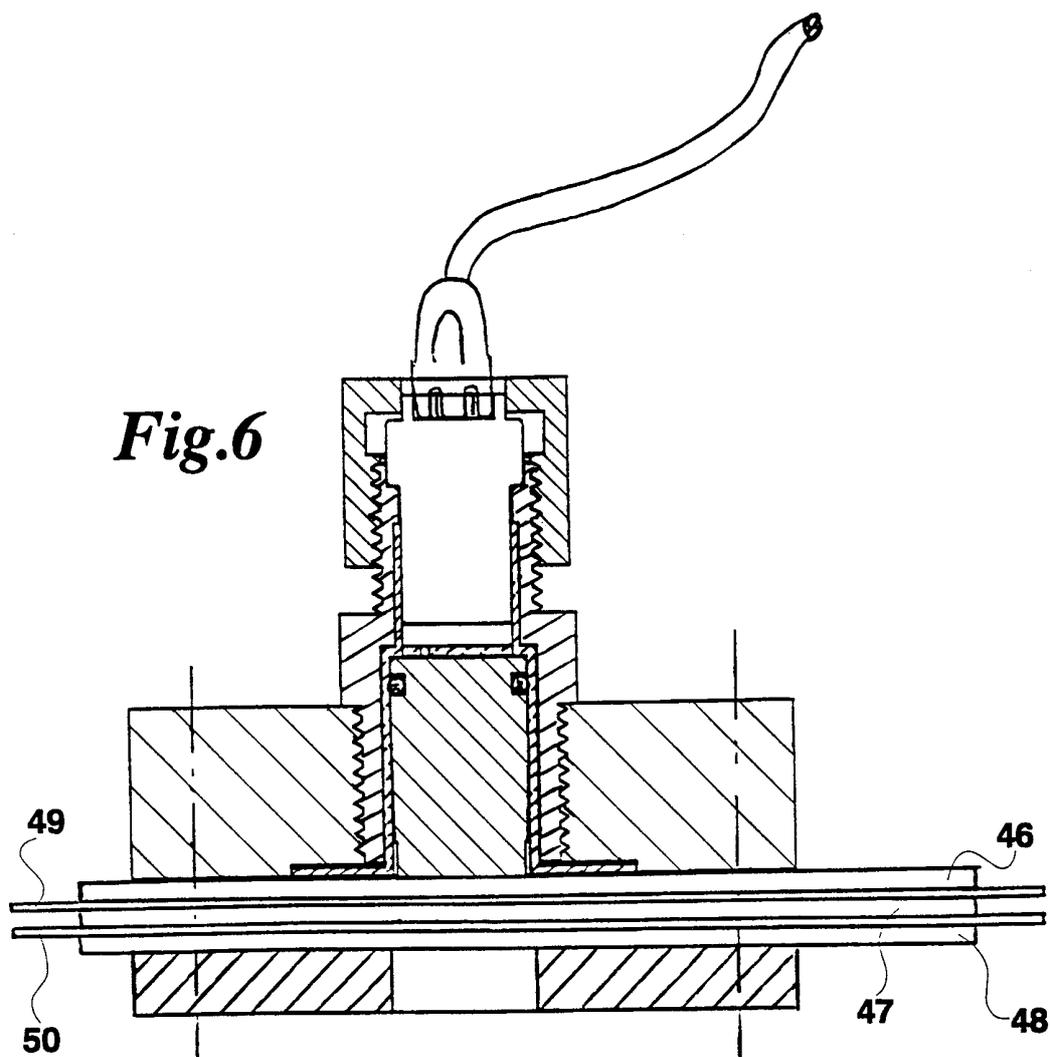
*Fig.4*

-5/10-

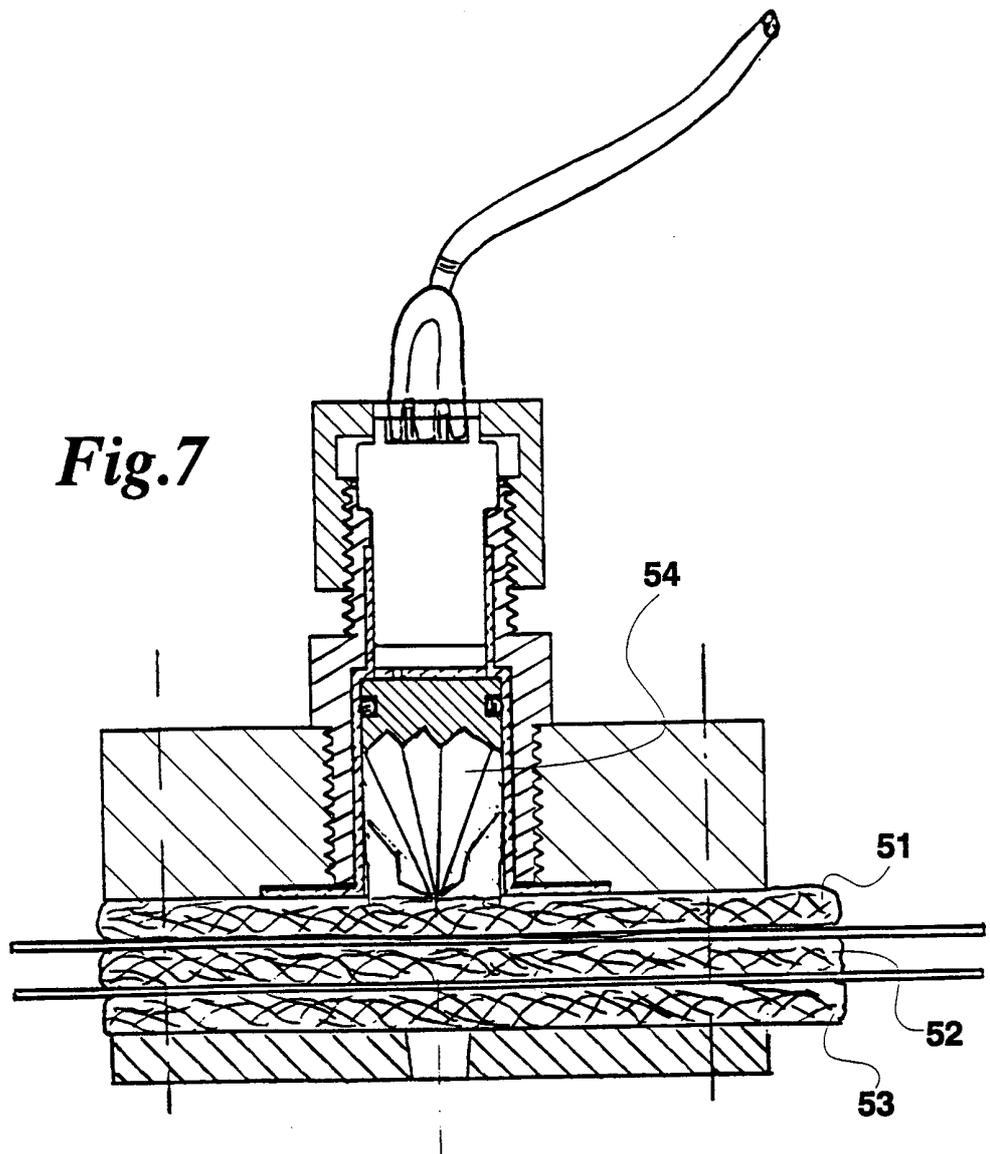
*Fig.5*



-6/10-

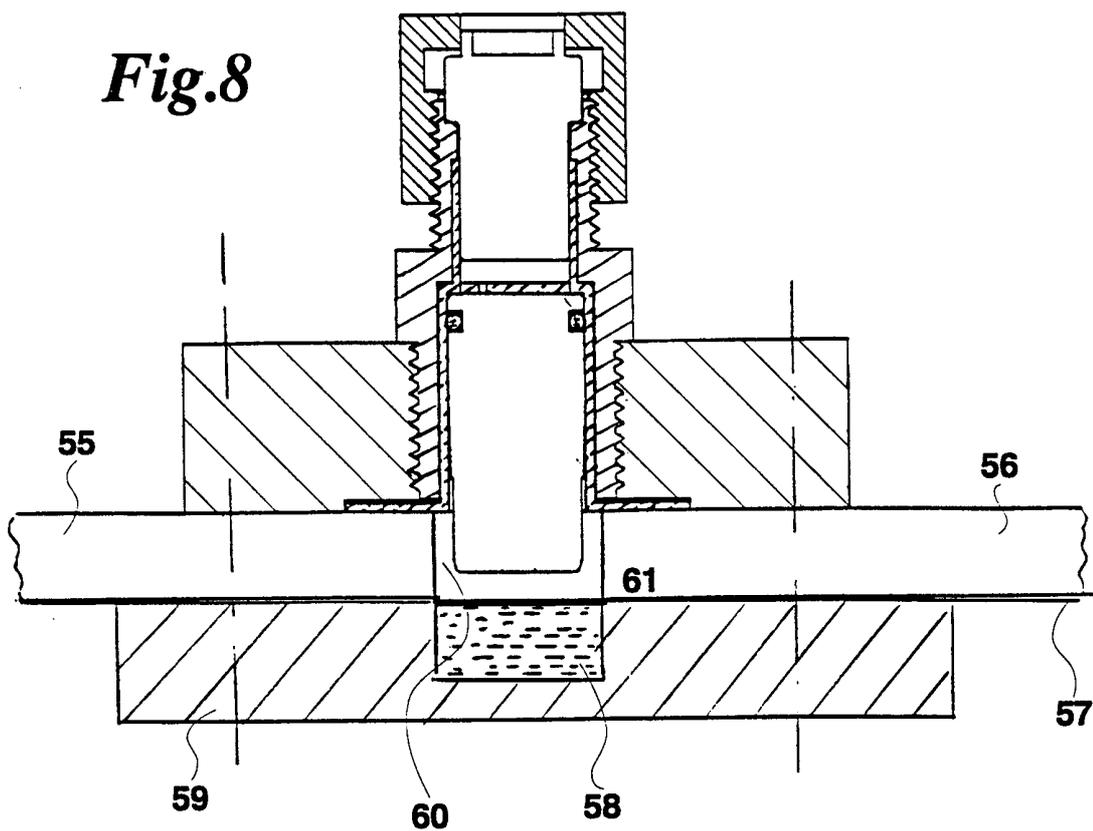


-7/10-



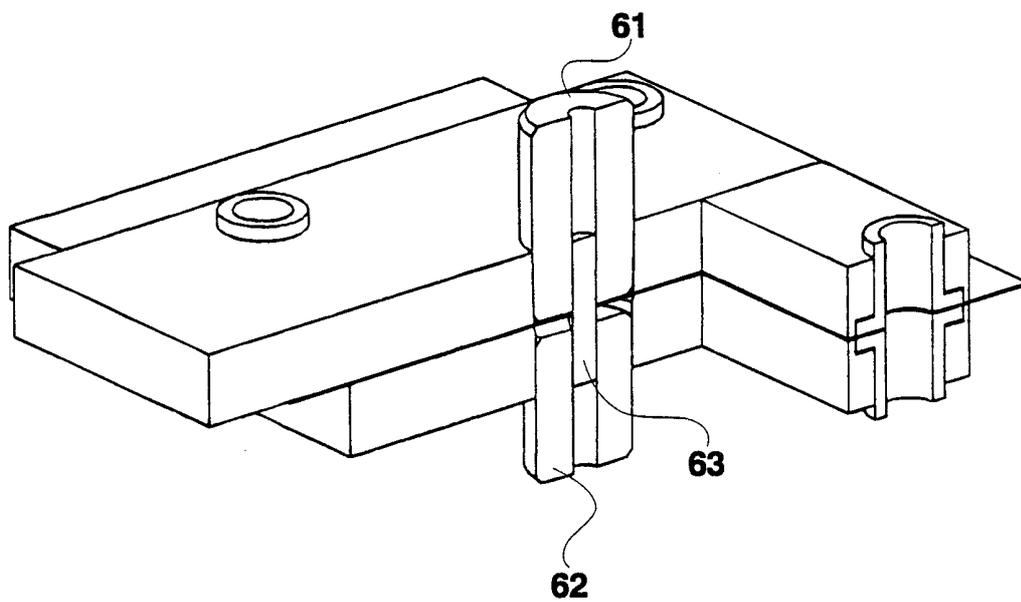
-8/10-

*Fig.8*

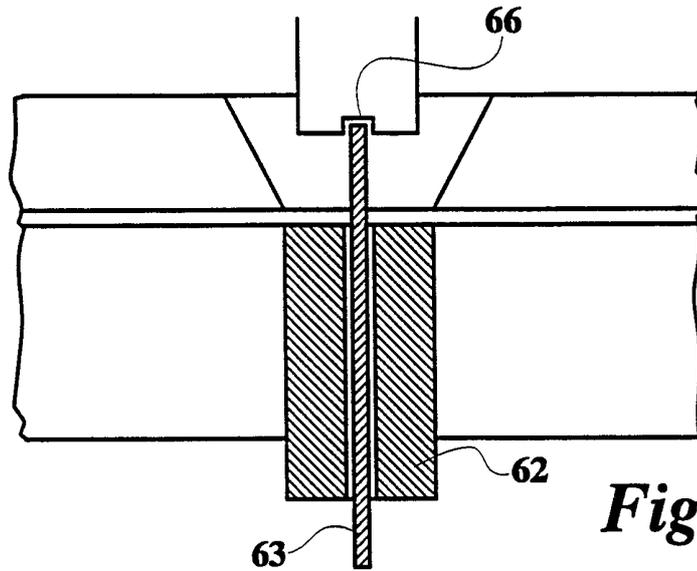


-9/10-

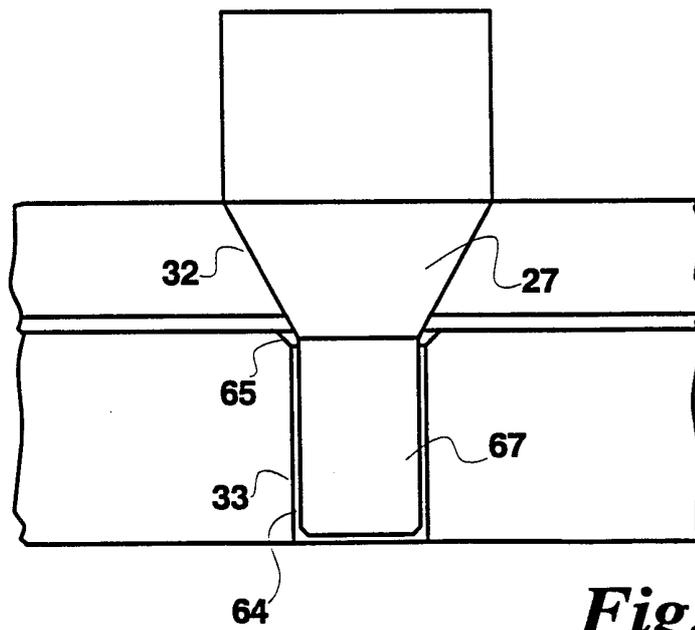
*Fig.9*



-10/10-



*Fig.10*



*Fig.11*

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 98/03022

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 H02B13/065 H01H39/00				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H02B H01H H02G				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	US 3 962 605 A (THALER RICHARD) 8 June 1976 see column 4, line 1 - line 33 ---	1, 2		
A	DE 26 23 816 A (CALOR EMAG ELEKTRIZITAETS AG) 8 December 1977 see the whole document -----	1, 2		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.				
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.				
° Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;">                     "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                      "E" earlier document but published on or after the international filing date                      "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)                      "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                      "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;">                     "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                      "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                      "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.                      "&amp;" document member of the same patent family                 </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search  <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">10 March 1999</p>		Date of mailing of the international search report  <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">17/03/1999</p>		
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Dailoux, C</p>		

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/03022

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3962605	A	08-06-1976	CH 564866 A	31-07-1975
			AT 335004 B	25-02-1977
			AT 327375 A	15-06-1976
			DE 2523245 A	02-01-1976
-----				
DE 2623816	A	08-12-1977	NONE	
-----				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/03022

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 6 H02B13/065 H01H39/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H02B H01H H02G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 962 605 A (THALER RICHARD) 8. Juni 1976 siehe Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 33 ---	1,2
A	DE 26 23 816 A (CALOR EMAG ELEKTRIZITAETS AG) 8. Dezember 1977 siehe das ganze Dokument -----	1,2

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. März 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/03/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dailoux, C

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/03022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3962605 A	08-06-1976	CH 564866 A AT 335004 B AT 327375 A DE 2523245 A	31-07-1975 25-02-1977 15-06-1976 02-01-1976
DE 2623816 A	08-12-1977	KEINE	