

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 548 587 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92120318.8**

(51) Int. Cl.⁵: **H01T 1/14**

(22) Anmeldetag: **27.11.92**

(30) Priorität: **24.12.91 CH 3842/91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.93 Patentblatt 93/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

(71) Anmelder: **CERBERUS AG**
Alte Landstrasse 411
CH-8708 Männedorf(CH)

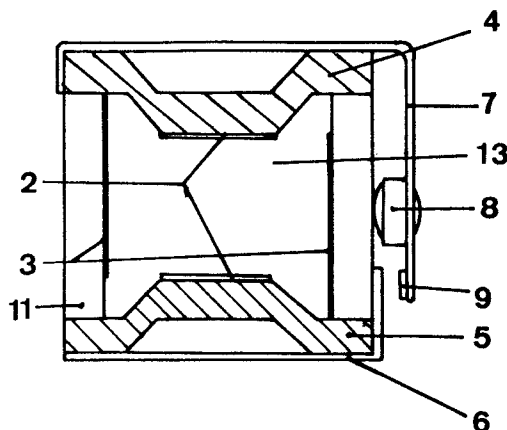
(72) Erfinder: **Bosshard, Walter Alex**
Speerstrasse 10
CH-8640 Rapperswil(CH)
Erfinder: **Zollinger, Jörg**
Spitzenwiesstrasse 16
CH-8645 Jona(CH)

(74) Vertreter: **Tiemann, Ulrich, Dr.-Ing.**
c/o Cerberus AG Patentabteilung Alte
Landstrasse 411
CH-8708 Männedorf (CH)

(54) **Überspannungsschutzvorrichtung.**

(57) Eine Überspannungsschutzvorrichtung mit erhöhter Fehlersicherheit besteht aus einem an sich bekannten gasgefüllten Überspannungsableiter (1) und einer Thermoschutzvorrichtung (6, 7, 8), die aus einem Federkontakt (7), der durch einen bei erhöhter Temperatur erweichenden Abstandhalter (8) im Abstand von einem Ableiterkontakt (6) gehalten wird, besteht und die bei Überlastung der Überspannungsschutzvorrichtung eine galvanische Verbindung zwischen den Elektroden (4, 5) des Überspannungsableiters (1) herstellt. Der Abstandhalter (8) besteht aus einem Kunststoff, vorzugsweise aus einem Polycarbonat, der bei einer Temperatur von 150 - 200 °C erweicht und ca. 10 % Glasfasern enthält, die verhindern, daß schmelzender Kunststoff die Apparatur verunreinigt. Die Thermoschutzvorrichtung (6, 7, 8) weist mindestens an einem der Kontakte (6, 7) einen Überzug aus einem leichtschmelzenden Metall (9) oder einer leichtschmelzenden Metallegierung auf, die bei Herstellung des elektrischen Kontaktes schmilzt und eine gut leitende, dauerhafte Verbindung zwischen den Kontakten bewirkt.

Fig. 1



EP 0 548 587 A1

Die Erfindung betrifft eine Überspannungsschutzvorrichtung mit einem gasgefüllten Überspannungsableiter, bei dem sich in einem gasdichten Gehäuse mindestens zwei Elektroden, zwischen denen sich bei Auftreten von Überspannungsbedingungen eine elektrisch leitende Verbindung ausbildet, gegenüberstehen und mit einer Thermoschutzvorrichtung den Überspannungsableiter, die aus einem Federkontakt, einem
 5 Ableiterkontakt und einem zwischen den beiden Kontakten befindlichen, bei erhöhter Temperatur erweichenden Abstandhalter besteht und die bei Überlastung der Überspannungsschutzvorrichtung eine galvanische Verbindung zwischen den Elektroden des Überspannungsableiters herstellt,

Solche Überspannungsschutzvorrichtungen sind allgemein bekannt. Ihre wesentliche Aufgabe besteht darin, elektrische Geräte, Vorrichtungen oder Anlagen gegen Überspannungen, die durch Blitzschlag,
 10 Hochspannungsleitungskontakt o.ä. entstehen, zu schützen. Diese Aufgabe können sie dadurch erfüllen, daß sie einen Überspannungsableiter aufweisen, der im Prinzip aus einer gasgefüllten Funkenstrecke besteht, in der sich in einem gasdichten, isolierten Gehäuse mindestens zwei Elektroden in kurzem Abstand gegenüberstehen und im Normalfall elektrisch leitfähige Anlagenteile trennen. Bei Auftreten von Überspannungen, welche die Anlage gefährden könnten, bildet sich zwischen den Elektroden eine Gasentladung aus,
 15 wodurch die an der geschützten Anlage liegende Spannung auf die Brennspannung der Gasentladung herabgesetzt wird.

Wenn die Überspannungsbedingungen längere Zeit bestehen bleiben, so daß die Funkenstrecke fortlaufend von einem Strom durchflossen wird, kann es vorkommen, daß der Überspannungsableiter so stark erhitzt wird, daß er zerstört wird und seine Funktion nicht mehr ausüben kann; dies würde auch zur
 20 Zerstörung der zu schützenden Anlagen führen. Außerdem würde dadurch eine erhebliche Brandgefahr entstehen.

Zur Vermeidung dieser Gefahren werden schmelzbare Elemente verwendet, welche bei Auftreten solcher Überlasten schmelzen und entweder einen dauernden Kurzschluß am oder im Überspannungsableiter hervorrufen oder einen anderen Mechanismus, z.B. eine federbelastete Kurzschlußschiene, auslösen,
 25 welche die Kurzschlußverbindung herstellt; diese Vorrichtungen werden als "Failsafe-Einrichtungen" oder "Thermoschutzvorrichtungen" bezeichnet.

Ein Beispiel für eine Failsafe-Einrichtung, bei der innerhalb eines gasgefüllten Überspannungsableiters eine Kurzschlußverbindung geschaffen wird, ist der Überspannungsableiter gemäß DE-A1-28'28'591, bei dem mindestens eine der im Abstand voneinander angeordneten Elektroden mit einem Metallplättchen
 30 versehen ist, das bei Überlastung schmilzt und eine galvanische Verbindung zwischen den Elektroden herstellt.

Eine Failsafe-Einrichtung mit einem äußeren Kurzschlußmechanismus ist in der DE-A1-27'38'077 beschrieben. Bei dieser Einrichtung ist parallel zu dem ionisierbaren Spalt eine Zusatzluftspaltvorrichtung gelegt, die eine Schmelzvorrichtung aus schmelzbarem Material aufweist, welches im Falle einer anhalten-
 35 den Überspannung schmilzt und einen geschmolzenen Pfad aus stromleitendem Material zwischen den Elektroden der Überspannungsschutzvorrichtung herstellt.

In der DE-A1-19'22'823 ist eine weitere Failsafe-Einrichtung mit einem äußeren Kurzschlußmechanismus beschrieben. Bei dieser Einrichtung ist neben der einen Elektrode eine Weichlotpille angeordnet, die einen Bügel, der in elektrisch leitender Verbindung mit der anderen Elektrode steht, im Betriebszustand im
 40 Abstand von der ersten Elektrode hält. Bei Erwärmung des Überspannungsableiters durch Überlastung schmilzt die Weichlotpille und der Bügel führt durch Berührung mit der ersten Elektrode den äußeren Kurzschluß herbei.

An Stelle einer Weichlotpille kann auch eine Lotplatte verwendet werden. Beispielsweise ist in dem DE-U1-89'10'382 ein ein Knopfableiter zum Ableiten von Überspannungen beschrieben, der in einen Halter mit
 45 sich gegenüberliegenden Kontaktfedern eingesetzt ist und bei dem mindestens auf der einen Seite zwischen dem metallischen Endstück des Knopfableiters und der Kontaktfeder eine Lotplatte angeordnet ist. Die zuletztgenannten Failsafe-Einrichtungen haben gemeinsam, daß die Kurzschlußverbindung nicht durch das Material des metallischen Lots erfolgt, sondern daß durch das Schmelzen des Lots eine zusätzliche Vorrichtung den elektrischen Kontakt bewirkt. Die Kurzschlußverbindung erfolgt dabei häufig (wie z.B. bei
 50 den Überspannungsableitern gemäß DE-U1-89'10'383 und '384) über einen elektrischen Leiter in Form einer Feder.

Ein wesentlicher Nachteil der bekannten Failsafe-Überspannungsableiter besteht darin, daß sie bei Verwendung einer Lotpille durch schmelzendes Metall eine Verunreinigung der in der Nähe befindlichen Anlagenteile verursachen.

Ein weiterer Nachteil der vorgenannten Überspannungsschutzvorrichtungen besteht darin, daß bei den Thermoschutzvorrichtungen der elektrische Kontakt über eine verhältnismäßig kleine Berührungsfläche -
 55 manchmal sogar über eine Berührungslinie oder über einen Berührungspunkt - erfolgt. Dadurch entsteht eine hohe Stromdichte an der Übergangsstelle, wodurch sich ein Lichtbogen ausbilden kann, der die

Kontaktfeder verbrennt und die Kurzschlußverbindung unwirksam macht. Dies bedeutet eine erhöhte Brandgefahr.

Von diesem Stand der Technik ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde eine Überspannungsschutzvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche die Nachteile der bekannten Überspannungsschutzvorrichtungen vermeidet und insbesondere eine Überspannungsschutzvorrichtung zu schaffen, die bei einfacher Konstruktion sowohl bei kleinen Strömen (z.B. $<4\text{ A}$) als auch bei großen Strömen (bis ca. 20 A) sicheren Kurzschluß gewährleistet und eine ausreichende Stromtragbarkeit aufweist.

Eine andere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Überspannungsschutzvorrichtung zu schaffen, bei der durch das Auslösen der Thermoschutzvorrichtung keine Verunreinigung von Apparate teilen in der Umgebung der Überspannungsschutzvorrichtung erfolgt.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Überspannungsschutzvorrichtung zu schaffen, welche bei Kurzschluß Halter und Gehäuse nicht beschädigt und die nach dem Ansprechen aus der Fassung gezogen werden kann.

Schließlich besteht eine Aufgabe der Erfindung darin, eine Überspannungsschutzvorrichtung zu schaffen, bei der die Auslösung durch Temperaturanstieg, unabhängig von der Stromform erfolgt.

Diese Aufgabe wird bei einer Überspannungsschutzvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß auf mindestens einen der Kontakte der Thermoschutzvorrichtung ein Überzug aus einem leichtschmelzenden Metall aufgebracht wird, welches bei Stromdurchgang schmilzt und eine dauerhafte elektrische Verbindung zwischen den beiden Kontakten herstellt.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzvorrichtung besteht darin, daß das leichtschmelzende Metall, welches auf die Kontaktfedern aufgetragen wird, Zinn oder eine bei einer Temperatur von $<300^\circ\text{C}$ schmelzende Legierung, vorzugsweise eine Zinn/Blei-Legierung, insbesondere eine Legierung aus 63 Gew.-% Zinn und 37 Gew.-% Blei, ist. Dabei kann das Metall durch Plattieren, durch Aufschmelzen oder - vorzugsweise - galvanisch auf die Kontaktfedern aufgebracht werden.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung wird das leichtschmelzende Metall in einer Schichtdicke von mindestens $10\text{ }\mu\text{m}$, insbesondere von mindestens $100\text{ }\mu\text{m}$, aufgebracht.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzvorrichtung besteht darin, daß der Abstandhalter aus einem bei normaler Betriebstemperatur (bis ca. 80°C) formstabilen, bei erhöhter Temperatur leicht erweichenden, glasfaserverstärkten Kunststoff besteht, der bei einer Temperatur von 150 bis 200°C so weit erweicht, daß er durch den Federdruck der Kontaktfeder zusammengedrückt wird, so daß sich Ableiterkontakt und Federkontakt berühren. Besonders bevorzugt wird, daß der Abstandhalter aus einem Polycarbonat besteht und daß ca. 10 % Glasfasern in dem Abstandhalter enthalten sind.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand des in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 im Querschnitt eine erfindungsgemäße Überspannungsschutzvorrichtung mit einem Überspannungsableiter und einer Thermoschutzvorrichtung und

Figur 2 (teilweise) im Querschnitt eine andere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Überspannungsschutzvorrichtung mit zwei Überspannungsableitern.

Die in Figur 1 in vergrößertem Maßstab im Querschnitt dargestellte Überspannungsschutzvorrichtung besteht aus einem handelsüblichen, gasgefüllten Überspannungsableiter 1 (z.B. einem Knopfableiter UC 245 der Fa. CERBERUS, Schweiz) und einer Thermoschutzvorrichtung 6, 7, 8, 9.

Der Knopfableiter 1 besteht aus einem rohrförmigen Keramikisolator 11, in den an beiden Enden die aus Metall hergestellten Elektroden 4, 5 gasdicht eingefügt sind. Der dadurch gebildete Gasentladungsraum 13 ist mit einem Inertgas (z.B. einem Edelgas, wie Argon oder Neon) gefüllt. Auf die Elektroden 4, 5 ist eine Aktivierungsmasse 2 zur Herabsetzung der Zündspannung auf einen gewünschten stabilen niedrigen Wert aufgebracht. Um eine definierte niedrige Zündspannung bei raschem Spannungsanstieg zu erhalten, sind auf der Innenseite des Gehäuses 11 Zündhilfen aus elektrisch leitendem Material (z.B. aus Graphit) angebracht. Diese Zündstriche 3 sind entlang von Mantellinien parallel zur Achse des Überspannungsableiters angebracht und abwechselnd mit einer der Elektroden 4, 5 verbunden und von der Gegenelektrode 5, 4 isoliert.

Die Thermoschutzvorrichtung besteht aus einem Ableiterkontakt 6 und einem durch einen bei einer erhöhten Temperatur erweichenden Abstandhalter 8 im Abstand von dem Ableiterkontakt 6 gehaltenen Federkontakt 7. Der Federkontakt 7 ist mit einer Kraft von etwa 15 N vorgespannt. Am vorderen Ende des Federkontakts 7 ist auf der dem Ableiterkontakt 6 zugewandten Seite ein etwa $100\text{ }\mu\text{m}$ dicker Überzug 9 aus einem leichtschmelzenden Metall aufgetragen.

Der Abstandhalter 8 besteht aus einem isolierenden Kunststoff. Ein geeignetes Material, das bei Normaltemperatur eine genügend dimensionsstabil ist und bei einer Temperatur im Bereich von 150 bis

200 °C erweicht, ist ein Polycarbonat, das mit etwa 10 Gew.-% Glasfasern verstärkt ist. Durch den Gehalt an Glasfasern wird verhindert, daß das Polycarbonat bei höheren Temperaturen aus der Überspannungsschutzvorrichtung heraustropft und Apparateile verunreinigt.

Der metallische Überzug 9 auf dem Federkontakt 7 besteht aus einer Zinn/Blei-Legierung, die aus 63 Gew.-% Blei und 37 Gew.-% Zinn besteht. Andere Zinn/Blei-Legierungen oder ein Überzug aus reinem Zinn sind für die Zwecke der Erfindung ebenfalls geeignet.

Die Überspannungsschutzvorrichtung arbeitet so, daß im Normalfall keine elektrisch leitende Verbindung zwischen den Elektroden 4, 5 besteht. Beim Auftreten von Überspannungsbedingungen bildet sich im Gasentladungsraum 13 des Überspannungsableiters 1 zwischen den Elektroden 4, 5 eine Gasentladung aus, wodurch die an der geschützten Anlage liegende Spannung auf die Brennspannung der Gasentladung herabgesetzt wird.

Wenn die Überspannungsbedingungen längere Zeit anhalten, so daß eine Gefährdung der zu schützenden Anlage zu befürchten ist, erhitzt sich der Überspannungsableiter 1 so stark, daß der Abstandhalter 8 erweicht und die Kontaktfeder 7 in leitende Verbindung mit der Kontaktfeder 6 bringt. Durch den Überzug 9 aus leichtschmelzendem Metall auf der Kontaktfeder 7 wird eine dauerhafte elektrisch leitende Verbindung zwischen den Kontaktfedern 6, 7 und damit zwischen den Elektroden 4, 5 des Überspannungsableiters 1 bewirkt. Der Abstandhalter 8 wird zwar weich, kann aber wegen der darin enthaltenen Glasfasern nicht herabtropfen, wodurch eine Verschmutzung anderer Apparateile verhindert wird. Die Zusammensetzung des Polycarbonats wird so gewählt, daß eine Erweichung des Abstandhalters 8 eintritt, bevor eine ernsthafte Gefährdung der zu schützenden Apparatur auftritt.

Die Überspannungsschutzvorrichtung kann in eine (nicht dargestellte) Fassung eingesetzt werden, mit der sie in eine Halterung der zu schützenden Apparatur eingesetzt werden kann. Durch die erfindungsgemäße Ausführung der Überspannungsschutzvorrichtung kann diese Fassung ohne Schwierigkeiten aus der Halterung entfernt werden, wenn die Vorrichtung beim Auftreten einer Überspannung angesprochen hat.

Eine andere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Überspannungsschutzvorrichtung ist in Figur 2 in vergrößertem Maßstab (teilweise) im Querschnitt dargestellt. Sie besteht aus zwei Überspannungsableitern 1 (z.B. den Knopfableitern UC 245 der Fa. CERBERUS) und dient zum Schutz von zwei elektrischen Anschlüssen, die gegen Erde abgesichert werden sollen. Die beiden Knopfableiter 1 sind mit ihrer einen Elektrode 5 fest mit einer Kontaktschiene 12 verbunden, die im Betrieb Erdschluß hat. Mit ihren anderen Elektroden 4 sind die Knopfableiter 1, analog der Ausführungsform gemäß Figur 1, mit je einem Ableiterkontakt 6 verbunden. Über diese Ableiterkontakte 6 können die Elektroden 4 der Überspannungsableiter 1 über (nicht dargestellte) Kontakte und Leitungen mit den zu schützenden Anlagen verbunden werden. Die Überspannungsschutzvorrichtung kann auch in eine (nicht dargestellte) Fassung montiert sein, die in eine entsprechend ausgebildete Halterung der zu schützenden Apparatur eingesetzt werden kann.

Zwischen den beiden Knopfableitern 1 ist auf der Kontaktschiene 12 eine Kontaktfeder 7 montiert, die zwei federnd ausgebildeten Enden aufweist; diese sind so ausgebildet, daß sie entsprechend geformten Enden der Ableiterkontakte 6 gegenüberstehen und im Normalfall durch die Abstandhalter 8 von diesen Ableiterkontakten elektrisch getrennt sind. Die Enden der Kontaktfedern 7 sind auf der den Ableiterkontakten 6 gegenüberliegenden Flächen mit einem Überzug aus einer Zinn/Blei-Legierung (63 Gew.-% Zinn, 37 Gew.-% Blei) versehen. Die Abstandhalter 8 bestehen wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 aus einem isolierenden Kunststoff, der bei einer Temperatur im Bereich von 150 bis 200 °C erweicht, z.B. einem Polycarbonat, das mit etwa 10 Gew.-% Glasfasern verstärkt ist. Durch den Gehalt an Glasfasern wird verhindert, daß das Polycarbonat bei höheren Temperaturen aus der Überspannungsschutzvorrichtung heraustropft und Apparateile verunreinigt.

Beim Auftreten von Überspannungsbedingungen bildet sich zwischen den Elektroden 4, 5 mindestens eines der beiden Überspannungsableiter 1 eine Gasentladung aus, wodurch die an der geschützten Anlage liegende Spannung auf die Brennspannung der Gasentladung herabgesetzt wird. Wenn die Überspannungsbedingungen längere Zeit anhalten, so daß eine Gefährdung der zu schützenden Anlage auftreten könnte, erhitzen sich die Überspannungsableiter 1 so stark, daß die Abstandhalter 8 erweichen und die Kontaktfeder 7 in leitende Verbindung mit den Ableiterkontakten 6 kommt. Durch den Überzug 9 aus leichtschmelzendem Metall auf den Enden der Kontaktfeder 7 wird eine dauerhafte elektrisch leitende Verbindung zwischen den Ableiterkontakten 6 und dem Federkontakt 7 und damit zwischen den Elektroden 4, 5 der Überspannungsableiter 1 bewirkt. Die Abstandhalter 8 werden zwar weich, können aber - selbst wenn sie bei erhöhter Temperatur schemelzen sollten - wegen der darin enthaltenen Glasfasern nicht herabtropfen, wodurch eine Verschmutzung anderer Apparateile verhindert wird.

Abwandlungen der vorbeschriebenen Konstruktion sind im Rahmen der Erfindung gemäß den Ansprüchen möglich und dem Fachmann geläufig.

Bezugszeichen		
Überspannungsableiter (Knopfableiter)	1	Surge arrester
Aktivierungsmasse	2	Activating compound
Zündhilfe (Zündstrich)	3	Ignition aid (ignition line)
Elektrode	4	Electrode
Elektrode	5	Electrode
Ableiterkontakt	6	Arrester contact
Federkontakt	7	Spring contact
Abstandhalter	8	Spacer pill
leichtschmelzendes Metall	9	Easily fusible metal
Keramikisolator	11	Ceramic insulator
Kontaktschiene	12	Contact bar
Gasentladungsraum	13	Discharge region

Patentansprüche

- Überspannungsschutzvorrichtung mit einem gasgefüllten Überspannungsableiter (1), bei dem sich in einem gasdichten Gehäuse mindestens zwei Elektroden (4, 5), zwischen denen sich bei Auftreten von Überspannungsbedingungen eine elektrisch leitende Verbindung ausbildet, gegenüberstehen und mit einer Thermoschutzvorrichtung (6, 7, 8), die aus einem Federkontakt (7), einem Ableiterkontakt (6) und einem zwischen den beiden Kontakten (6, 7) befindlichen, bei erhöhter Temperatur erweichenden Abstandhalter (8) besteht und die bei Überlastung der Überspannungsschutzvorrichtung (6, 7, 8) eine galvanische Verbindung zwischen den Elektroden (4, 5) des Überspannungsableiters (1) herstellt, dadurch gekennzeichnet, daß auf mindestens einen der Kontakte (6, 7) der Thermoschutzvorrichtung (6, 7, 8) ein Überzug aus einem leichtschmelzenden Metall (9) aufgebracht ist, welches bei Stromdurchgang schmilzt und eine dauerhafte elektrische Verbindung zwischen den beiden Kontakten (6, 7) herstellt.
- Überspannungsschutzvorrichtung gemäß Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das leichtschmelzende Metall (9) Zinn oder eine bei einer Temperatur von <300 °C schmelzende Legierung, vorzugsweise eine Zinn/Blei-Legierung, insbesondere eine Legierung aus 63 Gew.-% Zinn und 37 Gew.-% Blei, ist.
- Überspannungsschutzvorrichtung gemäß einem der Patentansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das leichtschmelzende Metall (9) durch Plattieren, durch Aufschmelzen oder - vorzugsweise - galvanisch auf die Kontaktfedern aufgebracht ist.
- Überspannungsschutzvorrichtung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das leichtschmelzende Metall (9) in einer Schichtdicke von mindestens 10 µm, vorzugsweise von mindestens 100 µm, aufgebracht ist.
- Überspannungsschutzvorrichtung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstandhalter (8) aus einem bei normaler Betriebstemperatur dimensionsstabilen und bei erhöhter Temperatur erweichenden, glasfaserverstärkten Kunststoff besteht und daß ca. 10 % Glasfasern in dem Abstandhalter (8) enthalten sind.
- Überspannungsschutzvorrichtung gemäß Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstandhalter (8) aus einem Kunststoff, der bei einer Temperatur von 150 - 200 °C erweicht, vorzugsweise aus einem Polycarbonat, besteht.

Fig. 1

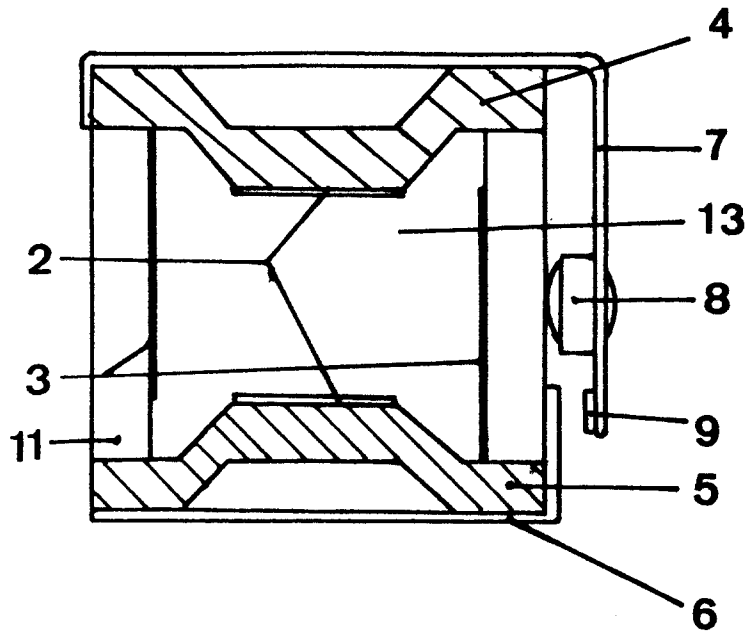
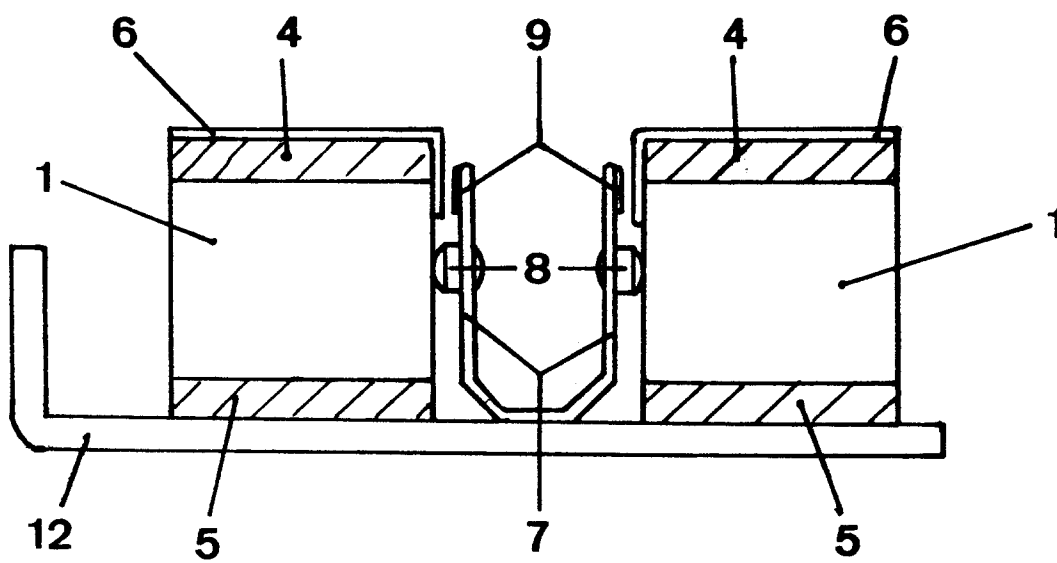


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 12 0318

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y A	DE-A-3 146 787 (SIEMENS) * Seite 5, Zeile 24 - Seite 6, Zeile 6; Abbildung 1 * * Seite 6, Zeile 15 - Zeile 30; Abbildung 3 * ---	1 2	H01T1/14
Y A	EP-A-0 016 242 (SIEMENS) * Seite 6, Zeile 21 - Seite 7, Zeile 21; Abbildung 1 * -----	1 5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01T
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24 MAERZ 1993	Prüfer BIJN E.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			