

(19)



(11)

EP 1 749 335 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.11.2009 Patentblatt 2009/46

(51) Int Cl.:
H01T 1/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05736417.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2005/000715

(22) Anmeldetag: **19.04.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/117219 (08.12.2005 Gazette 2005/49)

(54) **ÜBERSPANNUNGSABLEITER**

SURGE ARRESTER

LIMINATEUR DE SURTENSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

• **MEWES, Michael**
10709 Berlin (DE)

(30) Priorität: **27.05.2004 DE 102004025912**

(74) Vertreter: **Epping - Hermann - Fischer**
Patentanwaltsgesellschaft mbH
Ridlerstrasse 55
80339 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.2007 Patentblatt 2007/06

(73) Patentinhaber: **EPCOS AG**
81669 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 134 752 FR-A- 2 466 853
US-A- 4 034 326 US-A- 5 282 109

(72) Erfinder:
• **BOBERT, Peter**
14612 Falkensee (DE)

EP 1 749 335 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter mit einem Kurzschlussmechanismus zwischen einer Mittelelektrode und einer Außenelektrode.

[0002] Überspannungsableiter der eingangs genannten Art werden üblicherweise verwendet zum Absichern von Telekommunikationseinrichtungen gegenüber kurzzeitig auftretenden Überspannungen, wie sie beispielsweise aus Blitzeinschlägen resultieren. Dabei wird durch Zünden des Überspannungsableiters die Außenelektrode mittels eines Lichtbogens mit der Mittelelektrode kurzgeschlossen. Sobald das Auftreten der Überspannung beendet ist, erlischt der Lichtbogen und die Schaltstrecke zwischen Mittel- und Außenelektrode ist wieder isolierend.

[0003] Um die soeben beschriebene Schutzfunktion auch bei Ausfall eines Überspannungsableiters aufrecht zu erhalten, können Ableiter mit zusätzlichen Funktionen ausgestattet werden. In diesem Zusammenhang sind Mechanismen zum Absichern des Ableiters bei einer thermischen Überbelastung bekannt (englisch: Fail safe), bei denen zwischen einem Federbügel und der Außenelektrode ein Schmelzelement aus Lotmaterial oder auch einer isolierenden Folie angeordnet ist, das bei zu hoher Temperatur die Bewegung des Federbügels freigibt, der dann die Schaltstrecke des Ableiters zwischen Mittelelektrode und Außenelektrode überbrückt und damit kurzschließt.

[0004] Ein solcher Überspannungsableiter ist z. B. aus der Druckschrift DE 101 34 752 bekannt. Der Kurzschlussmechanismus wird im Fehlerfall durch Wärme ausgelöst.

[0005] Aus der Druckschrift US 5,282,109 A ist ein Überspannungsableiter gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, der sowohl einen fail-safe Mechanismus aufweist, der durch ein schmelzbares Material zwischen der Gaspatrone und den Endkontakten gebildet ist, als auch einen vent-safe Mechanismus. Dieser stellt bei Ausfall des Bauelements, wie beispielsweise einer Belüftung der Gaspatrone, eine alternative Entladungstrecke über eine Funkenstrecke zwischen einem Federbügel, einem Kontaktelement und der Mittelelektrode zur Verfügung.

[0006] Aufgabe dieser Erfindung ist es, einen Überspannungsableiter anzugeben, der sich im Fehlerfall durch einen sicheren Kontakt zwischen den kurzzuschließenden Elektroden auszeichnet.

[0007] Diese Aufgabe ist durch den Anspruch 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen gehen aus den weiteren Ansprüchen hervor.

[0008] Gemäß wenigstens einer Ausführungsform der Erfindung wird ein Überspannungsableiter mit einem Keramikkörper, wenigstens einer Außenelektrode und wenigstens einer weiteren Elektrode angegeben, bei dem ein elektrisch leitendes, von der Außenelektrode durch einen Luftspalt beabstandetes Kontaktelement vorgesehen ist, welches im Normalfall durch einen Federmecha-

nismus vorgespannt ist. Der Federmechanismus übt auf das Kontaktelement eine Federkraft in Richtung auf die Außenelektrode aus. Zwischen der weiteren Elektrode und dem Kontaktelement ist eine elektrisch leitende Verbindung vorgesehen. Der Luftspalt zwischen der Außenelektrode und dem Kontaktelement ist in einem vorzugsweise hermetisch dicht geschlossenen Hohlraum angeordnet. Der das Kontaktelement vorspannende Federmechanismus wird im Fehlerfall z. B. durch Wärme ausgelöst, wobei das Kontaktelement freigesetzt, durch die Federkraft auf die Außenelektrode gedrückt wird und so einen Kurzschluss zwischen der Außenelektrode und der weiteren Elektrode erzeugt.

[0009] Die weitere Elektrode ist vorzugsweise eine Mittelelektrode, die zwischen zwei Außenelektroden angeordnet ist.

[0010] Dadurch, dass der Hohlraum abgeschlossen ist, ist er bei Einbettung des Ableiters in ein Silikon-Gel gegen das Gel geschützt. Das Gel wird beispielsweise als Feuchtigkeitsschutz des Ableiters verwendet.

[0011] Das Kontaktelement ist vorzugsweise komplett im dicht abgeschlossenen Hohlraum angeordnet. Der Hohlraum kann mit dem Luftspalt identisch sein.

[0012] Die elektrisch leitende Verbindung zwischen der Mittelelektrode und dem Kontaktelement ist vorzugsweise in Form eines an der Mittelelektrode befestigten Federbügels ausgeführt. Der Federbügel übt eine Federkraft auf ein elektrisch leitendes, von der Außenelektrode beabstandetes Kontaktelement aus.

[0013] Das Kontaktelement kann z. B. mittels einer schmelzbaren Masse in einer Öffnung einer Metallplatte befestigt sein, welche zumindest teilweise formschlüssig in einer isolierenden Halterung eingebettet ist, die zwischen der Metallplatte und der Außenelektrode angeordnet ist.

[0014] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform gilt: Bei nicht geschmolzener Masse ist das Kontaktelement von der Außenelektrode beabstandet. Bei einer geschmolzenen Masse ist das Kontaktelement durch den Federbügel gegen die Außenelektrode gedrückt.

[0015] In einer Variante der Erfindung ragt das Kontaktelement in eine Öffnung der Metallplatte hinein und ist mittels einer schmelzbaren Masse in dieser Metallplatte befestigt. Das Kontaktelement ist vorzugsweise als ein Metallbolzen ausgebildet.

[0016] Die schmelzbare Masse (z. B. Lot, vorzugsweise Weichlot) sorgt dabei für einen dichten Abschluss des geschlossenen Hohlraums. Die schmelzbare Masse ist erforderlich, um das Kontaktelement in der Metallplatte zu befestigen und kann daher in einer geringen Menge vorgesehen sein, die sicherstellen muss, dass das Kontaktelement in der Metallplatte festgehalten wird. Die Befestigung des Kontaktelements in der Metallplatte kann bei entsprechender Dimensionierung des Bolzens bzw. des Lochs mit einer sehr geringen Menge von schmelzbarer Masse hergestellt werden, wodurch sich der Vorteil eines schnellen Auslösemechanismus ergibt.

[0017] Die Metallplatte mit dem vorzugsweise formschlüssig eingefügten Metallbolzen, der in die Öffnung der Metallplatte vorzugsweise weich eingelötet ist, ist in einem abgesetzten Bereich einer isolierenden Halterung, die z. B. als eine Isolierscheibe ausgebildet ist, vorzugsweise formschlüssig angeordnet.

[0018] Auf die nach außen gewandte Stirnseite des Metallbolzens in Richtung der Außenelektrode wird zur Erzeugung einer Vorspannung von einem an der Mittelelektrode befestigten elektrisch leitenden Federbügel eine Federkraft ausgeübt. Der Federbügel dient auch als die elektrische Verbindung zwischen der Mittelelektrode und dem Metallbolzen. Der Federbügel ist vorzugsweise aus einem Federmaterial, z. B. einem Federstahl gefertigt.

[0019] Der Federbügel bildet den Federmechanismus. Der Federbügel, die Metallplatte und das Kontaktelement bilden zusammen einen Kurzschlussmechanismus.

[0020] Im Fehlerfall wird im Ableiter eine unzulässig hohe Erwärmung erzeugt, wobei die schmelzbare Masse schmilzt, weswegen das Kontaktelement durch den Federbügel gegen die Außenelektrode gedrückt wird, wobei zwischen der Mittel- und Außenelektrode ein Kurzschluss erzeugt wird.

[0021] In einer weiteren Variante der Erfindung umfasst der Kurzschlussmechanismus eine elektrisch mit der Mittelelektrode verbundene Metallplatte und ein federndes Kontaktelement, das eine vorzugsweise als eine Blattfeder ausgebildete Feder aufweist, deren festes Ende vorzugsweise an der Metallplatte befestigt ist und deren freies Ende bei der nicht geschmolzenen schmelzbaren Masse vorzugsweise im vorgespannten Zustand im Abstand von der Außenelektrode gehalten wird. Der Federmechanismus ist in diesem Fall durch das federnde Kontaktelement selbst gebildet.

[0022] Die Feder ist vorzugsweise als eine zusammengefaltete Blattfeder, d. h. im Querschnitt mäanderförmig mit mehreren Mäandersektionen ausgebildet, wobei die einander gegenüberliegenden Seiten der jeweiligen Mäandersektion durch eine schmelzbare Masse federnd zusammengepresst bzw. unter Vorspannung weich zusammengelötet sind. Die Blattfeder wird im Normalfall durch die schmelzbare Masse in einem vorgespannten Zustand im Abstand von der Außenelektrode gehalten.

[0023] Wenn die schmelzbare Masse schmilzt und dabei ihre Festigkeit verliert, entfaltet sich die zusammengefaltete Blattfeder und erzeugt einen Kurzschluss zwischen der Metallplatte und der Außenelektrode.

[0024] Diese Variante der Erfindung hat den Vorteil besonders bei Verwendung von einem zähflüssigen Gel in der Umgebung des Ableiters, da der Federmechanismus vollständig im geschlossenen Hohlraum angeordnet und daher von der Umgebung isoliert ist. Durch die vollständige Trennung von der Umgebung kann die Bewegung des freigesetzten Federelements nicht mehr durch das Gel gehindert werden.

[0025] Die Mittel- und Außenelektrode bestehen vorzugsweise aus Kupfer. Der thermische Ausdehnungskoeffizient des Kupfers unterscheidet sich stark von dem der Keramik, was bei Temperaturbelastung die Dichtigkeit der Schnittstelle zwischen dem Keramikkörper und der Außenelektrode beeinträchtigen kann. Zum Ausgleich der Differenz der thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen dem Keramikkörper und der Cu-Elektrode wird ein Ring bzw. Rahmen benutzt, der auf der Außenelektrode befestigt (vorzugsweise hart aufgelötet) ist. Als Material des Rings wird vorzugsweise ein Material mit einem thermischen Ausdehnungskoeffizienten eingesetzt, der annähernd dem Ausdehnungskoeffizienten des Keramikkörpers gleich ist, wie z. B. FeNi.

[0026] In einer bevorzugten Variante ist die isolierende Halterung in den Ring (z. B. FeNi-Ring) bzw. Rahmen vorzugsweise formschlüssig eingefügt. Dabei entsteht zwischen der Außenelektrode, der isolierenden Halterung und der Metallscheibe ein dicht geschlossener Hohlraum, in dem der Luftspalt zwischen der Außenelektrode und dem Kontaktelement angeordnet ist. Die isolierende Halterung kann z. B. bei einer aus FeNi oder einem bezüglich thermischer Ausdehnung ähnlichen Material gefertigten Außenelektrode in einen abgesetzten Bereich der Außenelektrode eingesetzt sein. Im letzteren Fall kann auf den Ring oder Rahmen verzichtet werden.

[0027] In bevorzugter Variante ist die Metallplatte in die isolierende Halterung und die isolierende Halterung in den Ring eingepresst. Dadurch wird das Eindringen des Gels in den geschlossenen Hohlraum bzw. in den Luftspalt verhindert.

[0028] Die Metallplatte besteht vorzugsweise aus Messing oder aus einem anderen geeigneten Metall oder einer Metalllegierung.

[0029] Die isolierende Halterung besteht vorzugsweise aus einem temperaturbeständigen Kunststoff, dessen Schmelztemperatur über der Schmelztemperatur der schmelzbaren Masse, die typischerweise ca. 220°C beträgt, liegt. Der Kunststoff zeichnet sich vorzugsweise durch eine gute Federwirkung aus, die eine gute Presspassung zwischen der isolierenden Halterung und der Metallscheibe gewährleistet.

[0030] Im Fehlerfall, d. h. beim Überschreiten einer gewissen Grenzspannung U_{\max} , entsteht ein Funkenüberschlag zwischen der Mittel- und Außenelektrode, wobei sich die Elektroden erwärmen.

[0031] Die an der Außenelektrode erzeugte Wärme wird auf das Kontaktelement und die Metallscheibe durch die Wärmeabstrahlung der Außenelektrode in Richtung des geschlossenen Hohlraums übertragen. Die an der Mittelelektrode erzeugte Wärme wird auf das Kontaktelement oder die Metallscheibe durch den Federbügel übertragen.

[0032] Im folgenden wird der Ableiter anhand von Ausführungsbeispielen und der dazugehörigen Figuren näher erläutert: Die Figuren zeigen anhand schematischer und nicht maßstabgetreuer Darstellungen verschiede-

ne Ausführungsbeispiele. Gleiche oder gleich wirkende Teile sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Es zeigen schematisch

- Figur 1A ausschnittsweise einen Federmechanismus eines in Figur 2 gezeigten Ableiters
- Figur 1B ausschnittsweise einen Federmechanismus mit einem verjüngten Kontaktelement
- Figur 2 einen Ableiter im Normalzustand
- Figur 3 den Ableiter gemäß Figur 2 beim Ansprechen des Federmechanismus im Fehlerfall
- Figur 4A ausschnittsweise einen Federmechanismus eines in Figur 5 gezeigten Ableiters im vorgespannten Zustand
- Figur 4B den Federmechanismus gemäß Figur 4A beim Ansprechen des Federmechanismus im Fehlerfall
- Figur 4C den in eine Halterung eingesetzten Federmechanismus gemäß Figur 4A
- Figur 5 einen weiteren Ableiter im Normalzustand
- Figur 6 den Ableiter gemäß Figur 5 beim Ansprechen des Federmechanismus im Fehlerfall

[0033] Ein beispielhafter Überspannungsableiter vor und nach dem Ansprechen des Federmechanismus ist in Figuren 2 bzw. 3 gezeigt.

[0034] Figur 1A zeigt ausschnittsweise im schematischen Querschnitt einen Federmechanismus eines in Figur 2 gezeigten Überspannungsableiters.

[0035] Das Kontaktelement 7 hat die Form eines runden Bolzens, der durch ein rundes Loch in einer Metallplatte 5a ragt. Die mechanische Verbindung zwischen dem Kontaktelement 7 und der Metallplatte 5a ist durch eine schmelzbare Masse 6 entlang des Lochrandes der Metallplatte 5a hergestellt. Der Metallbolzen ist in einer Metallplatte 5a also weich eingelötet.

[0036] Die schmelzbare Masse kann in einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung als Lot ausgebildet sein. In Verbindung mit lötbaren Materialien für das Kontaktelement und das Distanzelement ist so eine sehr einfache Verbindung zwischen Kontaktelement und Distanzelement möglich. Zudem stellen die für Lot verwendeten Zinn-Legierungen sicher, dass die Verbindung zwischen dem Kontaktelement und dem Distanzelement bei ausreichender Wärme schnell gelöst wird.

[0037] Die Metallplatte 5a weist eine vorzugsweise mittig angeordnete Öffnung zur Aufnahme des Kontaktelements 7 auf. Die Metallplatte 5a hat vorzugsweise die Form einer Scheibe, die in eine isolierende Halterung 5b eingesetzt ist. Die isolierende Halterung 5b weist einen

abgesetzten Bereich zur Aufnahme der Metallplatte 5a auf.

[0038] Das Kontaktelement 7 kann, wie in Figur 1B angedeutet, an einem zwischen der Außenelektrode 2 und der Metallplatte 5a liegenden Abschnitt 11 eine Verjüngung 12 aufweisen.

[0039] Der Federmechanismus umfasst ferner einen elektrisch leitenden Federbügel 3, der an der Mittelelektrode 1 des Ableiters befestigt ist, siehe Figuren 2 und 3. Der Federbügel 3 greift auf die Stirnseite der Außenelektrode 2 über und hält das Kontaktelement 7 in einem vorgespannten Zustand, indem er auf die äußere Stirnfläche des Kontaktelements 7 eine Federkraft F in Richtung der Außenelektrode 2 ausübt.

[0040] Der Federbügel 3, die Metallplatte 5a und das Kontaktelement 7 sind so gestaltet, dass bei Flüssigwerden der schmelzbaren Masse 6 der Federbügel 3 und das Kontaktelement 7 entlang der Öffnung der Metallplatte 5a gleiten können.

[0041] Das Kontaktelement kann in einer Variante der Erfindung mechanisch fest mit dem Federbügel 3 verbunden oder Bestandteil des Federbügels 3 sein.

[0042] Zwischen dem Kontaktelement 7, der Metallplatte 5a, der isolierenden Halterung 5b und der Außenelektrode 2 ist ein Hohlraum 22 gebildet. Der Hohlraum 22 ist durch die schmelzbare Masse 6 abgedichtet. Die Metallplatte 5a ist gegen den Ring 16 und die isolierende Halterung 5b jeweils z. B. durch Presspassung abgedichtet. Der Ring 16 ist auf der Außenelektrode 2 aufgelötet oder aufgeschweißt. Somit wird ein dichter Abschluss des Hohlraums gegen ein Gel und ggf. Feuchte erreicht.

[0043] Zwischen der Mittelelektrode 1 und der Außenelektrode 2 ist ein gasgefüllter Keramikkörper 19 angeordnet. Der Keramikkörper ist vorzugsweise mit einem Edelgas gefüllt. Der Ableiter ist vorzugsweise mit zwei Außenelektroden und ggf. bezogen auf die Mittelelektrode symmetrisch ausgebildet. Die Mittelelektrode 1 ist vorzugsweise zwischen zwei Keramikkörpern angeordnet. Die Mittel- bzw. Außenelektroden 1, 2 sind jeweils durch Lötens mit den Keramikkörpern 19 verbunden.

[0044] Die Mittel- und Außenelektrode 1 bzw. 2 besteht vorzugsweise aus Cu. Es ist aber in einer anderen Variante möglich, dass die Mittel- und/oder Außenelektrode aus FeNi besteht.

[0045] Auf der Außenelektrode 2 am Rand ist ein Ring 16 angeordnet, der vorzugsweise aus einer Eisen-Nickel-Legierung besteht. In den Ring 16 ist die isolierende Halterung 5b eingesetzt. Die Außenelektrode 2 weist in dem dem Kontaktelement 7 zugewandten Bereich eine Ausnehmung zur Bildung eines Luftspaltes 20 auf. Der Luftspalt 20 ist im dicht geschlossenen Hohlraum 22 angeordnet.

[0046] Die Figur 2 entspricht dem Normalzustand des Überspannungsableiters, d. h. dem Zustand vor dem Ansprechen des Federmechanismus. Durch entsprechende Gestaltung der Abmessungen der am Schutzmechanismus beteiligten Elemente kann erreicht werden, dass der Federbügel 3 das Kontaktelement 7 so weit in Rich-

tung auf die Außenelektrode 2 verschiebt, dass das Kontaktelement 7 unter Aufbringung eines Kontaktdrucks, der wiederum vom Federbügel 3 (Restfederkraft) herührt, auf die Außenelektrode 2 drückt, wodurch die elektrische Kontaktierung der Außenelektrode 2 mit dem Federbügel 3 und mithin mit der Mittelelektrode 1 beim Auslösen des Kurzschlussmechanismus erreicht wird.

[0047] Im Fehlerfall schmilzt die schmelzbare Masse 6 durch die in der Umgebung des Ableiters erzeugte Wärme. Dabei wird das Kontaktelement 7 freigelassen und durch die Federkraft F des Federbügels 3 auf die Außenelektrode 2 gedrückt, siehe Figur 3. In diesem Fall werden die Mittelelektrode 1 und die Außenelektrode 2 über den Federbügel und das Kontaktelement 7 kurzgeschlossen.

[0048] In Figuren 4A bis 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt, in dem das Kontaktelement 7 durch eine elastische Deformation vorgespannt wird.

[0049] Das Kontaktelement 7 weist eine Blattfeder 21 mit einem festen Ende 21a und einem freien Ende 21b auf. Das feste Ende 21a der Blattfeder ist an der Metallplatte 5c befestigt, z. B. hartgelötet. Das freie Ende 21b der Blattfeder wird z. B. durch Weichlöten mit der Metallplatte 5c oder einem anderen Abschnitt (z. B. festem Ende) der Blattfeder vorgespannt.

[0050] Es ist vorteilhaft, wenn die Blattfeder 21, wie in Figur 4A schematisch gezeigt, in Form einer "Ziehharmonika" ausgebildet ist, deren gefaltete Abschnitte im Normalzustand durch Weichlöten zusammengehalten und so vorgespannt werden.

[0051] Die Blattfeder 21 und der Federbügel 3 können z. B. aus CuBe gefertigt sein.

[0052] Im Fehlerfall schmilzt die schmelzbare Masse, wobei die durch das Falten vorgespannte Blattfeder freigelassen wird. Die zusammengefaltete Blattfeder springt auseinander. In Figur 4B ist die nach dem Ansprechen des Federmechanismus entfaltete Blattfeder gezeigt.

[0053] In Figur 4C ist der in die isolierende Halterung 5b eingesetzte Federmechanismus gemäß Figur 4A gezeigt.

[0054] In Figur 5 und 6 ist der in Figuren 4A und 4B schematisch dargestellte Federmechanismus vor bzw. nach dem Ansprechen gezeigt.

[0055] Das in Figur 4C gezeigte Gebilde wird, wie in Figur 5 angedeutet, vorzugsweise durch Presspassung in den Ring 16 oder in einen abgesetzten Bereich der Außenelektrode 2 eingesetzt. Hier wird die Metallplatte 5c durch die Federkraft des Federbügels 3 gegen die isolierende Halterung gepresst. Die Metallplatte 5c weist keine Öffnungen auf.

[0056] In dieser Variante der Erfindung ist der geschlossene Hohlraum 22 zwischen der Außenelektrode 2, der isolierenden Halterung 5b und der Metallplatte 5c gebildet. Bewegliche Teile des Federmechanismus (d. h. das als Blattfeder ausgebildete Kontaktelement) sind hier vollständig im geschlossenen Hohlraum 22 angeordnet.

[0057] In Figur 5 ist zu sehen, dass das freie Ende der

Blattfeder 21 im Abstand von der Außenelektrode 2 gehalten wird, wobei dazwischen ein im Fehlerfall zu überbrückende Luftspalt 20 gebildet ist.

[0058] In Figur 6 ist der Überspannungsableiter gemäß Figur 5 nach dem Ansprechen des Federmechanismus gezeigt. Die schmelzbare Masse 6 wurde durch die Wärme des Funkenüberschlags aufgeweicht. Das freie Ende der Blattfeder wird durch die Federkraft gegen die Außenelektrode 2 gedrückt und stellt so über die Metallscheibe und den Federbügel den sicheren Kontakt zwischen der Außen- und Mittelelektrode her.

[0059] Obwohl in den Ausführungsbeispielen nur eine beschränkte Anzahl möglicher Weiterbildungen der Erfindung beschrieben werden konnte, ist die Erfindung nicht auf diese beschränkt. Es ist prinzipiell möglich, die Presspassung der eingesetzten Teile durch eine andere Art der Einbettung, z. B. Eingießen, zu ersetzen. Die Erfindung ist nicht auf die Anzahl der schematisch dargestellten Elemente beschränkt. Der beschriebene Sicherungsmechanismus ist selbstverständlich nicht auf die Absicherung nur einer Schaltstrecke zwischen der Mittelelektrode 1 und der Außenelektrode 2 beschränkt. Durch symmetrische Ergänzung kann auch die zweite Schaltstrecke zwischen der Mittelelektrode 1 und der weiteren Außenelektrode in entsprechender Art und Weise abgesichert werden.

Bezugszeichenliste

[0060]

1	Mittelelektrode
2	Außenelektrode
3	Federbügel
5a	Metallplatte
5b	isolierende Halterung
5c	Metallplatte
6	schmelzbare Masse
7	Kontaktelement
11	Abschnitt des Kontaktelements 7
12	Verjüngung des Kontaktelements 7
16	Ring aus einer Eisen-Nickel-Legierung
19	Keramikkörper
20	Luftspalt zwischen dem Kontaktelement 7 und der Außenelektrode 2
22	Hohlraum
21	Blattfeder
21a	festes Ende der Blattfeder 21
21b	freies Ende der Blattfeder 21
F	Federkraft

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter mit wenigstens einer Außenelektrode (2) und mindestens einer weiteren Elektrode (1),

- bei dem ein elektrisch leitendes, von der Außenelektrode (2) durch einen Luftspalt (20) beabstandetes Kontaktelement (7) durch einen Federmechanismus vorgespannt ist, wobei der Federmechanismus auf das Kontaktelement (7) eine Federkraft (F) in Richtung auf die Außenelektrode (2) ausübt,
- bei dem zwischen der weiteren Elektrode (1) und dem Kontaktelement (7) eine elektrisch leitende Verbindung vorgesehen ist,
- wobei der Luftspalt (20) zwischen der Außenelektrode (2) und dem Kontaktelement (7) in einem dicht geschlossenen Hohlraum (22) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass bei thermischer Überbelastung ein elektrisch leitender Kontakt unmittelbar zwischen der Außenelektrode (2) und dem Kontaktelement (7) gebildet wird.

2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, bei dem die elektrisch leitende Verbindung zwischen der weiteren Elektrode (1) und dem Kontaktelement (7) in Form eines an der weiteren Elektrode (1) befestigten Federbügels (3) ausgeführt ist.
3. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, bei dem der Federbügel (3) eine Federkraft (F) auf ein elektrisch leitendes, von der Außenelektrode (2) beabstandetes Kontaktelement (7) ausübt.
4. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem das Kontaktelement (7) mittels einer schmelzbaren Masse (6) in einer Öffnung einer Metallplatte (5a) befestigt ist, wobei die Metallplatte (5a) zumindest teilweise formschlüssig in einer isolierenden Halterung (5b) eingebettet ist, die zwischen der Metallplatte (5a) und der Außenelektrode (2) angeordnet ist.
5. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem das Kontaktelement (7) bei nicht geschmolzener Masse (6) von der Außenelektrode (2) beabstandet ist.
6. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei dem das Kontaktelement (7) bei geschmolzener Masse (6) durch den Federbügel (3) gegen die Außenelektrode (2) gedrückt ist.
7. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 4 bis 6, bei dem der Hohlraum (22) von dem Kontaktelement (7), der Metallplatte (5a), der isolierenden Halterung (5b) und der Außenelektrode (2) begrenzt ist.

8. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem der Hohlraum (22) durch die Masse (6) abgedichtet ist.
9. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 2 bis 8, bei dem das Kontaktelement (7) mechanisch fest mit dem Federbügel (3) verbunden oder Bestandteil des Federbügels (3) ist.
10. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 2 bis 9, bei dem das Kontaktelement (7) die Form eines Bolzens aufweist.
11. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 2 bis 10, bei dem die Metallplatte (5a) eine Scheibe ist.
12. Überspannungsableiter nach Anspruch 10 oder 11, bei dem das Kontaktelement (7) an einem zwischen der Außenelektrode (2) und der Metallplatte (5a) liegenden Abschnitt (11) eine Verjüngung (12) aufweist.
13. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 2 bis 12, bei dem die schmelzbare Masse (6) Lot ist.
14. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 2 bis 13, bei dem die Außenelektrode (2) am Rand einen Ring (16) aufweist, der aus einer Eisen-Nickel-Legierung besteht.
15. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 2 bis 14, bei dem der Federbügel (3) aus einem Federstahl gefertigt ist.
16. Überspannungsableiter nach Anspruch 1,
 - bei dem das Kontaktelement (7) im dicht abgeschlossenen Hohlraum (22) angeordnet ist.
17. Überspannungsableiter nach Anspruch 16,
 - bei dem eine elektrisch leitende, in einer isolierenden Halterung (5b) zumindest teilweise eingebettete Metallplatte (5c) vorgesehen ist,
 - bei dem das Kontaktelement (7) eine Feder aufweist, deren festes Ende fest mit der Metallplatte (5c) verbunden ist.
18. Überspannungsableiter nach Anspruch 17, bei dem das freie Ende der Feder mittels einer schmelzbaren Masse (6) in einem Abstand von der Außenelektrode (2) gehalten ist.
19. Überspannungsableiter nach Anspruch 17 oder 18, bei dem das freie Ende der Feder bei geschmolzener Masse (6) gegen die Außenelektrode (2) gepresst wird.

20. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 17 bis 19, bei dem die Feder als eine Blattfeder (21) ausgebildet ist.
21. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 17 bis 20, bei dem die elektrisch leitende Verbindung zwischen der weiteren Elektrode (1) und dem Kontaktelement (7) in Form eines an der weiteren Elektrode (1) befestigten Federbügels (3) ausgeführt ist, der gegen die Metallplatte (5c) drückt.
22. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 17 bis 21, bei dem die Feder als eine gefaltete Blattfeder ausgebildet ist, wobei die Falten der Blattfeder jeweils durch die Masse (6) federnd vorgespannt sind.
23. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 22, der in einem Gel eingebettet ist.
24. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 23, mit zwei Außenelektroden (2), wobei die weitere Elektrode (1) eine Mittelelektrode ist.

Claims

1. Surge arrester having at least one outer electrode (2) and at least one further electrode (1),
- in which an electrically conductive contact element (7) which is separated from the outer electrode (2) by an air gap (20) is prestressed by a spring mechanism, the spring mechanism exerting a spring force (F) on the contact element (7) in the direction of the outer electrode (2),
 - in which an electrically conductive connection is provided between the further electrode (1) and the contact element (7),
 - the air gap (20) between the outer electrode (2) and the contact element (7) being arranged in a tightly sealed cavity (22),
- characterized in that** an electrically conductive contact is formed directly between the outer electrode (2) and the contact element (7) when thermal overloading occurs.
2. Surge arrester according to Claim 1, in which the electrically conductive connection between the further electrode (1) and the contact element (7) takes the form of a spring clip (3) attached to the further electrode (1).
3. Surge arrester according to Claim 1, in which the spring clip (3) exerts a spring force (F)

on an electrically conductive contact element (7) separated from the outer electrode (2).

4. Surge arrester according to one of Claims 1 to 3, in which the contact element (7) is attached by means of a fusible mass (6) in an opening in a metal plate (5a), the metal plate (5a) being embedded at least partially with a form fit in an insulating holder (5b) which is arranged between the metal plate (5a) and the outer electrode (2).
5. Surge arrester according to one of Claims 1 to 4, in which the contact element (7) is separated from the outer electrode (2) when the mass (6) is not molten.
6. Surge arrester according to one of Claims 2 to 5, in which the contact element (7) is pressed against the outer electrode (2) by the spring clip (3) when the mass (6) is molten.
7. Surge arrester according to one of Claims 4 to 6, in which the cavity (22) is delimited by the contact element (7), the metal plate (5a), the insulating holder (5b) and the outer electrode (2).
8. Surge arrester according to one of Claims 1 to 7, in which the cavity (22) is sealed by the mass (6).
9. Surge arrester according to one of Claims 2 to 8, in which the contact element (7) is connected to the spring clip (3) in a mechanically fixed manner or is a component part of the spring clip (3).
10. Surge arrester according to one of Claims 2 to 9, in which the contact element (7) has the form of a bolt.
11. Surge arrester according to one of Claims 2 to 10, in which the metal plate (5a) is a disc.
12. Surge arrester according to Claim 10 or 11, in which the contact element (7) has a constriction (12) on a section (11) which is located between the outer electrode (2) and the metal plate (5a).
13. Surge arrester according to one of Claims 2 to 12, in which the fusible mass (6) is solder.
14. Surge arrester according to one of Claims 2 to 13, in which the outer electrode (2) has at the edge a ring (16), which is composed of an iron-nickel alloy.
15. Surge arrester according to one of Claims 2 to 14, in which the spring clip (3) is produced from a spring steel.
16. Surge arrester according to Claim 1, in which the contact element (7) is arranged in

the tightly sealed cavity (22).

17. Surge arrester according to Claim 16,

- in which an electrically conductive metal plate (5c) is provided, at least partially embedded in an insulating holder (5b), and
- in which the contact element (7) has a spring, the fixed end of which is connected to the metal plate (5c) in a fixed manner.

18. Surge arrester according to Claim 17,
in which the free end of the spring is kept at a distance from the outer electrode (2) by means of a fusible mass (6).

19. Surge arrester according to Claim 17 or 18,
in which the free end of the spring is pressed against the outer electrode (2) when the mass (6) is molten.

20. Surge arrester according to one of Claims 17 to 19,
in which the spring is formed as a leaf spring (21).

21. Surge arrester according to one of Claims 17 to 20,
in which the electrically conductive connection between the further electrode (1) and the contact element (7) takes the form of a spring clip (3) which is attached to the further electrode (1) and presses against the metal plate (5c).

22. Surge arrester according to one of Claims 17 to 21,
in which the spring is formed as a folded leaf spring, the folds of the leaf spring being respectively prestressed in a resilient manner by the mass (6).

23. Surge arrester according to one of Claims 1 to 22,
which is embedded in a gel.

24. Surge arrester according to one of Claims 1 to 23,
having two outer electrodes (2),
the further electrode (1) being a centre electrode.

Revendications

1. Limiteur de surtension comprenant au moins une électrode (2) extérieure et au moins une autre électrode (1),

- dans lequel un élément (7) de contact, conducteur de l'électricité et mis à distance de l'électrode (2) extérieure par un entrefer (20), est mis sous précontrainte par un mécanisme à ressort, le mécanisme à ressort appliquant à l'élément (7) de contact une force (F) de ressort en direction de l'électrode (2) extérieure,
- dans lequel il est prévu entre l'autre électrode (1) et l'élément (7) de contact une liaison con-

ductrice de l'électricité,

- dans lequel l'entrefer (20) entre l'électrode (2) extérieure et l'élément (7) de contact est disposé dans une cavité (22) fermée de manière étanche,

caractérisé

en ce qu'en cas de surcharge thermique un contact conducteur de l'électricité est formé directement entre l'électrode (2) extérieure et l'élément (7) de contact.

2. Limiteur de surtension suivant la revendication 1,
dans lequel la liaison conductrice de l'électricité entre l'autre électrode (1) et l'élément (7) de contact est réalisée sous la forme d'un étrier (3) formant ressort fixé à l'autre électrode (1).

3. Limiteur de surtension suivant la revendication 1,
dans lequel l'étrier (3) formant ressort applique une force (7) de ressort à un élément (7) de contact conducteur de l'électricité et à distance de l'électrode (2) extérieure.

4. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 1 à 3,
dans lequel l'élément (7) de contact est fixé dans une ouverture d'une plaque (5a) métallique au moyen d'une composition (6) fusible, la plaque (5a) métallique étant incorporée au moins en partie à complémentarité de forme dans une fixation (5b) isolante qui est disposée entre la plaque (5a) métallique et l'électrode (2) extérieure.

5. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 1 à 4,
dans lequel l'élément (7) de contact est, lorsque la composition (6) n'est pas fondue, à distance de l'électrode (2) extérieure.

6. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 2 à 5,
dans lequel l'élément (7) de contact est repoussé, lorsque la composition (6) est fondue, sur l'électrode (2) extérieure par l'étrier (3) formant ressort.

7. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 4 à 6,
dans lequel la cavité (22) est délimitée par l'élément (7) de contact, par la plaque (5a) métallique, par la fixation (5b) isolante et par l'électrode (2) extérieure.

8. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que la cavité (22) est rendue étanche par la composition (6).

9. Limiteur de surtension suivant l'une des revendica-

- tions 2 à 8,
dans lequel l'élément (7) de contact est assemblé de manière solide mécaniquement à l'étrier (3) formant ressort ou fait partie de l'étrier (3) formant ressort.
10. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 2 à 9,
dans lequel l'élément (7) de contact a la forme d'un axe.
11. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 2 à 10,
Caractérisé en ce que la plaque (5a) métallique est une rondelle.
12. Limiteur de surtension suivant la revendication 10 ou 11, dans lequel l'élément (7) de contact a un rétrécissement (12) sur une partie (11) se trouvant entre l'électrode (2) extérieure et la plaque (5a) métallique.
13. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 2 à 12,
dans lequel la composition (6) fusible est de la brasure.
14. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 2 à 13,
dans lequel l'électrode (2) extérieure a au bord une bague (16) qui est en alliage de fer et de nickel.
15. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 2 à 14,
dans lequel l'étrier (3) formant ressort est en un acier pour ressort.
16. Limiteur de surtension suivant la revendication 1,

- dans lequel l'élément (7) de contact est disposé dans la cavité (22) fermée de manière étanche.
17. Limiteur de surtension suivant la revendication 16,

- dans lequel il est prévu une plaque (5c) métallique conductrice de l'électricité et incorporée au moins en partie dans une fixation (5b) isolante,
- dans lequel l'élément (7) de contact a un ressort dont l'extrémité fixe est reliée de manière fixe à la plaque (5c) métallique.
18. Limiteur de surtension suivant la revendication 17,
dans lequel l'extrémité libre du ressort est maintenue à distance de l'électrode (2) extérieure au moyen d'une composition (6) fusible.
19. Limiteur de surtension suivant la revendication 17 ou 18, dans lequel l'extrémité libre du ressort est repoussée sur l'électrode (2) extérieure lorsque la composition (6) est fondue.
20. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 17 à 19,
dans lequel le ressort est constitué sous la forme d'un ressort (21) à lame.
21. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 17 à 20,
Dans lequel la liaison conductrice de l'électricité entre l'autre électrode (1) et l'élément (7) de contact est réalisée sous la forme d'un étrier (3) formant ressort, qui est fixé à l'autre électrode (1) et qui pousse la plaque (5c) métallique.
22. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 17 à 21,
dans lequel le ressort est réalisé sous la forme d'un ressort à lame plié, les plis du ressort à lame étant mis sous tension préalable élastiquement respectivement par la composition (6).
23. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 1 à 22, qui est incorporé dans un gel.
24. Limiteur de surtension suivant l'une des revendications 1 à 23,
ayant deux électrodes (2) extérieures,
l'autre électrode (1) étant une électrode médiane.

FIG 1A

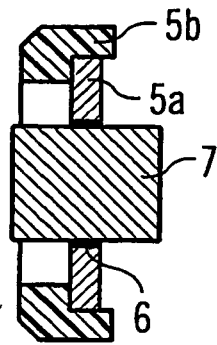


FIG 1B

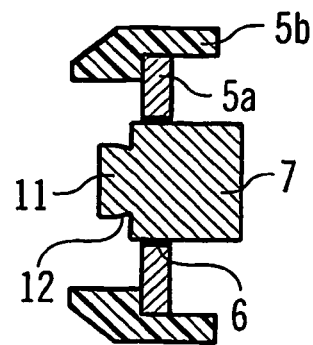


FIG 2

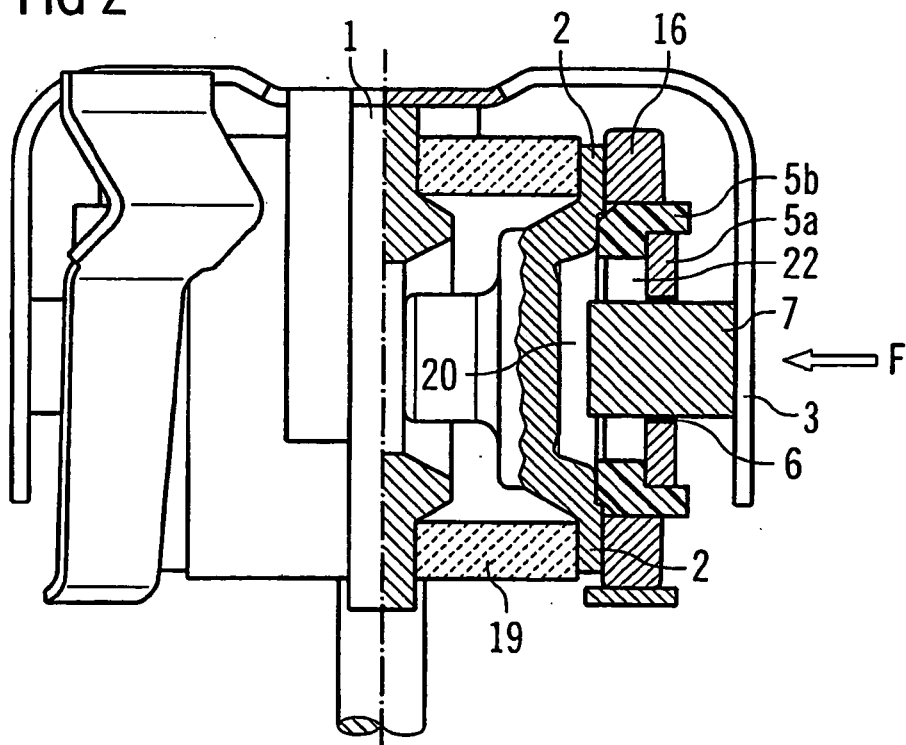


FIG 3

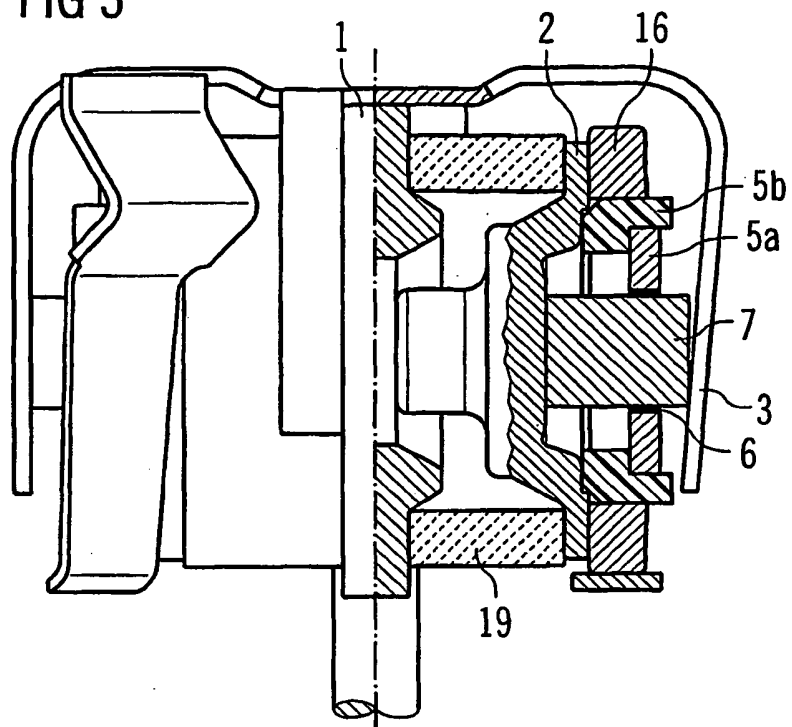


FIG 4B

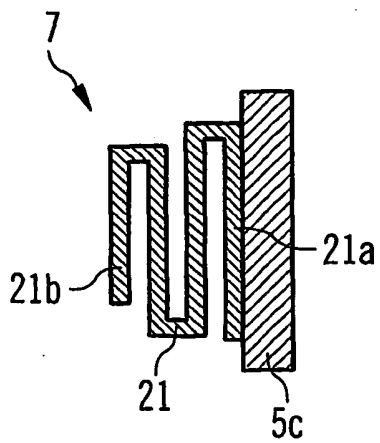


FIG 4A

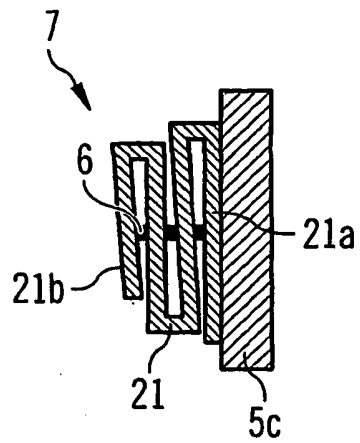


FIG 4C

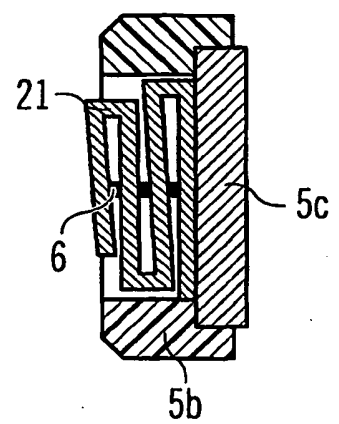


FIG 5

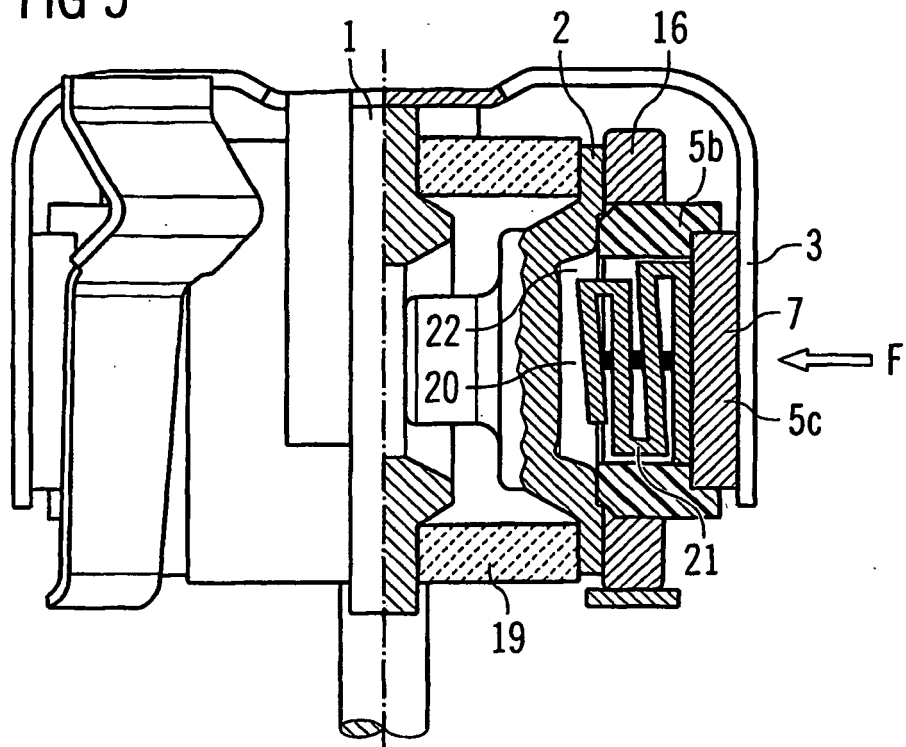
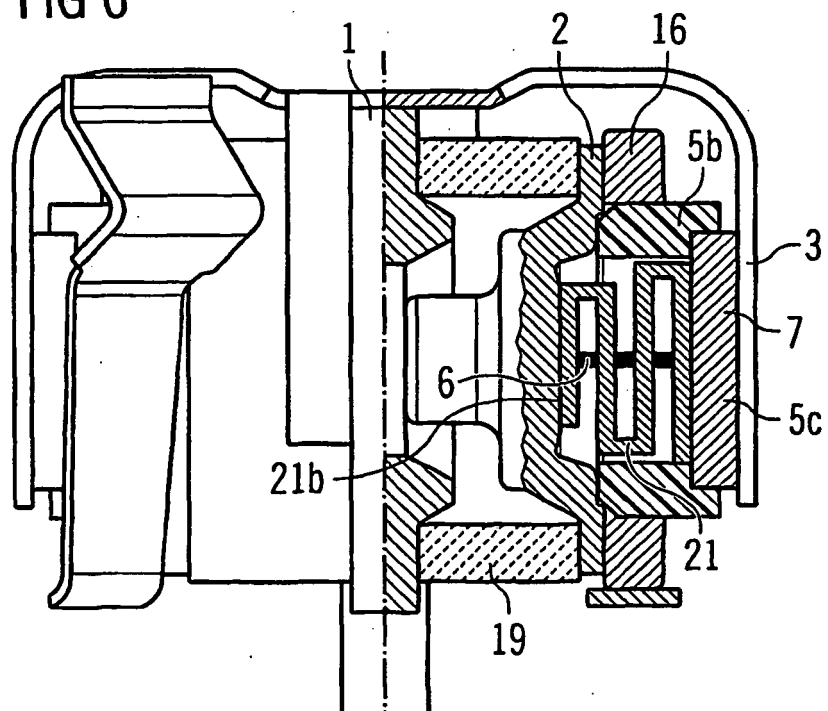


FIG 6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10134752 [0004]
- US 5282109 A [0005]