

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Juli 2009 (09.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/083239 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01T 4/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/011094

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Dezember 2008 (22.12.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 063 316.7
28. Dezember 2007 (28.12.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **EPCOS AG** [DE/DE]; St.-Martin-Strasse 53, 81669
München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOY, Jürgen** [DE/DE];
Stolzingstrasse 8b, 13465 Berlin (DE). **DÄUMER, Wolf-**
gang [DE/DE]; Gräfestrasse 43, 10967 Berlin (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATEN-**
TANWALTSGESELLSCHAFT MBH; Ridlerstrasse 55,
80339 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OVERVOLTAGE DIVERTER WITH LOW RESPONSE SURGE VOLTAGE

(54) Bezeichnung: ÜBERSPANNUNGSABLEITER MIT NIEDRIGER ANSPRECHSTOSSSPANNUNG

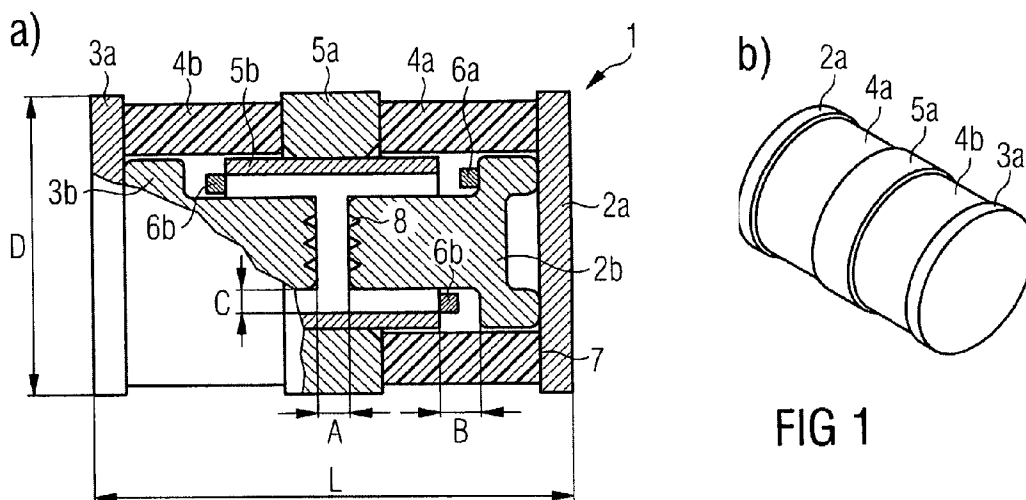


FIG 1

(57) Abstract: An overvoltage diverter is described, having two side electrodes (2) extending into an inner space formed by means of at least one insulator body (4) and a middle electrode (5), wherein the frontal distance (A) between the side electrodes is greater than the distance (C) between, in each case, a side electrode and the middle electrode and the distance (A) between the side electrodes is less than the distance (B) between the end areas of the middle electrode and a basis of the side electrodes.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Überspannungsableiter beschrieben, der zwei Seitenelektroden (2) aufweist, die sich in einen mittels wenigstens eines Isolierkörpers (4) und einer Mittelelektrode (5) gebildeten Innenraum erstrecken, wobei der stirnseitige Abstand (A) zwischen den Seitenelektroden größer als die Abstände (C) zwischen jeweils einer Seitenelektrode und der Mittelelektrode ist und der Abstand (A) zwischen den Seitenelektroden kleiner als der Abstand (B) zwischen den Endbereichen der Mittelelektrode und einer Basis der Seitenelektroden ist.

WO 2009/083239 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Beschreibung

Überspannungsableiter mit niedriger Ansprechstoßspannung

5

Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter mit niedriger Ansprechstoßspannung sowie dessen Verwendung.

10 Aus der Druckschrift DE 4330178 B4 ist ein Überspannungsableiter bekannt.

Im Inneren des Überspannungsableiter kommt es bei Überschreiten einer bestimmten Grenzspannung, der Zündspannung, zu einem Lichtbogenüberschlag zwischen zwei
15 bzw. den drei Elektroden. Die Grenzspannung wird bei statischer oder stationärer Beanspruchung mit einem Anstieg der Spannung von 100 V/s als Ansprechgleichspannung U_{ag} und bei dynamischer Belastung mit einem Anstieg der Spannung von 1 kV/ μ s als Ansprechstoßspannung U_{as} bezeichnet. Der
20 Lichtbogen wird durch den speisenden Strom aufrecht erhalten, solange die elektrischen Bedingungen für den Lichtbogen gegeben sind.

Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, einen
25 Überspannungsableiter anzugeben, der eine niedrige Ansprechstoßspannung aufweist, sowie eine Verwendung dafür.

Diese Aufgabe wird durch einen Überspannungsableiter gemäß Anspruch 1 gelöst.

30

Des weiteren wird die Aufgabe gemäß einer Verwendung nach Anspruch 12 gelöst.

Der Überspannungsableiter weist einen Innenraum auf, der mittels wenigstens eines Isolierkörpers, einer Mittelelektrode und zweier Seitenelektroden gebildet ist. Bei dem Überspannungsableiter handelt es sich um einen

5 Dreielektrodenüberspannungsableiter. Die Elektroden des Überspannungsableiters sind insbesondere mittels wenigstens eines rohrförmigen Isolierkörpers, vorzugsweise wenigstens eines Keramikzylinders, zu dem Überspannungsableiter verbunden. Der Überspannungsableiter ist mit seinen sich in

10 den Bereich der Mittelelektrode erstreckenden Seitenelektroden so eingerichtet, dass in dem Innenraum der Abstand zwischen den Seitenelektroden größer als die Abstände zwischen jeweils einer Seitenelektrode und der Mittelelektrode, aber kleiner als zwischen den Endbereichen

15 der Mittelelektrode und einer Basis der Seitenelektroden ist. Der Überspannungsableiter ist eingerichtet, dass die Ansprechstoßspannung bei einem Spannungsanstieg von 1 kV/ μ s geringer als das 2,2-fache der nominalen Ansprechgleichspannung ist und vorgegebene Parameter der

20 Mittelelektrode und einer der Seitenelektroden gleich sind.

Besonders vorteilhaft ist der Überspannungsableiter zylindrisch mit einem Außendurchmesser von weniger als 8 mm ausgebildet. In einer ganz besonders bevorzugten

25 Ausführungsform hat der Überspannungsableiter einen Außendurchmesser von höchstens 5 mm. Durch die besonders kleine Bauform und die hervorragenden elektrischen Werte ergeben sich vielfältige Einsatzmöglichkeiten, insbesondere zum Schutz kleiner elektronischer Geräte.

30

Der Überspannungsableiter zeichnet sich vorteilhaft dadurch aus, dass bei einer nominalen Ansprechgleichspannung von 230 V die Ansprechstoßspannung niedriger als 500 V ist und die

Parameter für den Nennwechselstrom und den Nennstoßstrom zwischen jeweils einer Seitenelektrode bezüglich der Mittelelektrode symmetrisch und gleich sind. Selbst wenn die nominale Ansprechgleichspannung um $\pm 20\%$ schwankt, zeichnet
5 den Überspannungsableiter in vorteilhafter Weise eine Ansprechstoßspannung niedriger als 500 V aus.

Bei einem Nennwechselstrom von 10 A während der Dauer von 1 s bedeutet das jeweils einen Strom von 5 A, der von jeder der
10 Seitenelektroden zur Mittelelektrode fließt. Der Überspannungsableiter erlaubt vorteilhaft eine 10-fache Wiederholung der Belastung mit dem Nennwechselstrom.

Bei einem Nennstoßstrom von 10 kA der normierten Form 8/20,
15 d.h. einer Anstiegszeit von 8 μs und einer Rückenhalbwertszeit von 20 μs , bedeutet das jeweils einen Strom von ± 5 kA, der von jeder der Seitenelektroden zur Mittelelektrode fließt. Der Überspannungsableiter erlaubt vorteilhaft eine 10-fache Wiederholung der Belastung mit dem
20 Nennstoßstrom.

Bei einem Stoßstrom von 200 A der normierten Form 10/1000, d.h. einer Anstiegszeit von 10 μs und einer Rückenhalbwertszeit von 1000 μs , bedeutet das jeweils einen
25 Strom von 100 A, der von jeder der Seitenelektroden zur Mittelelektrode fließt. Der Überspannungsableiter erlaubt vorteilhaft eine 300-fache Wiederholung der Belastung mit diesem die Lebensdauer und Belastbarkeit charakterisierenden Stoßstrom.

30

Der Innenraum des Überspannungsableiters ist gegenüber der Umgebung gasdicht verschlossen. Im Innenraum des Überspannungsableiters befindet sich ein Gas. Dadurch ergeben

sich die Parameter des Überspannungsableiters vorteilhaft in reproduzierbarer Weise.

Bevorzugt wird der Überspannungsableiter in einer

5 Telekommunikationseinrichtung, beispielsweise einem Telekommunikationsnetzwerk verwendet; er ist aber nicht auf Telekommunikationsnetzwerke eingeschränkt und kann auch in jeder anderen elektrischen Schaltung verwendet werden, in der hohe Spannungen mittels eines Überspannungsableiters

10 abgeführt werden müssen. Insbesondere ist der Überspannungsableiter für Blitzschutzanwendungen geeignet, bei denen der Überspannungsableiter zumindest zeitweise an symmetrischen Spannungen gegen Erde liegt, bzw. liegen kann.

15 In einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Seitenelektroden und die Mittelelektrode zusammengesetzt ausgeführt. Die Ausführungsform ermöglicht es, durch Verwendung unterschiedlicher Metalle bzw. Legierungen optimierte Ableiterbedingungen für den Innenraum zu schaffen

20 und gleichzeitig sehr gute Löt- oder Schweißseigenschaften für die externen Anschlüsse der Elektroden zu bieten.

Es erweist sich als vorteilhaft, für die Elektroden im Innenraum des Überspannungsableiters Kupfer zu verwenden und

25 die äußeren Anschlüsse aus einer Eisen-Nickel-Legierung vorzusehen. Besonders vorteilhaft ist die Eisen-Nickel-Legierung, z.B. $\text{Fe}_{58}\text{Ni}_{42}$, verkupfert. Dadurch lassen sich optimale Eigenschaften im Innenraum und bei der Verschlusslötung des Überspannungsableiters erreichen.

30

In einer bevorzugten Ausführungen ist die Mittelelektrode aus einem Rohrteil, insbesondere aus Kupfer, und einem Ringteil, insbesondere aus Eisen-Nickel, zusammengesetzt. Das Rohrteil

hat entweder eine gleich bleibende Wandstärke oder enthält im Bereich des Ringteils einen Wulst.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei der der
5 gasdichte und mit einem Gas gefüllte Innenraum des
Überspannungsableiters einen Zusatz von Wasserstoff enthält.
Der Anteil an Wasserstoff darf zwischen 5% und 30% betragen;
typisch sind jedoch etwa 20% Wasserstoffzusatz. Dadurch wird
die Aufbauzeit für eine Entladung beim Ansprechen des
10 Überspannungsableiters verkürzt und die Ansprechstoßspannung
verringert sich.

Zur Unterstützung des Aufbaus einer Entladung beim Ansprechen
des Überspannungsableiters erweist es sich als vorteilhaft,
15 wenn der Innenraum an der Innenwand des Isolierkörpers
mehrere Zündstriche enthält. Die Zündstriche sind entweder
mit einer der Seitenelektroden elektrisch verbunden und
erstrecken sich bis in den Entladungshinterraum hinter die
Mittелеlektrode, jedoch nicht bis tief in den Hinterraum der
20 jeweils anderen Seitenelektrode. Dadurch werden
Wandentladungen vermieden. Alternativ sind die Zündstriche
mit keiner der Elektroden verbunden. In einer weiteren
Ausführungsform werden mit Vorteil beide Alternativen der
Zündstrichanordnung eingesetzt.

25 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform haben die
stiftförmigen Seitenelektroden stirnseitig eine Waffelung der
Oberfläche, um in den Vertiefungen eine Aktivierungsmasse
aufzunehmen. Die Aktivierungsmasse wirkt sich positiv auf
30 einen Entladungsaufbau und deren Reproduzierbarkeit aus.

Der Überspannungsableiter wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.

- 5 Die nachfolgend beschriebenen Zeichnungen sind nicht als maßstabsgetreu aufzufassen. Vielmehr können zur besseren Darstellung einzelne Dimensionen vergrößert, verkleinert oder auch verzerrt dargestellt sein.
- 10 Gleiche Elemente oder Elemente mit gleichen Funktionen sind mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Figur 1 zeigt eine Skizze eines Überspannungsableiters im Teilquerschnitt mit Seitenelektroden und einer
15 Mittelelektrode,

Figur 2 zeigt eine Seitenelektrode eines Überspannungsableiters mit einer Abdeckscheibe,

20 Figur 3 zeigt eine schematische Skizze einer Mittelelektrode eines Überspannungsableiters,

Figur 4 zeigt eine Skizze eines Überspannungsableiters im Teilquerschnitt mit Seitenelektroden und einer
25 Mittelelektrode für eine SMD-Montage,

Figur 5 zeigt eine schematische Skizze eines SMD-montierbaren Überspannungsableiters mit Kurzschlussbügel und
30

Figur 6 zeigt eine schematische Skizze eines Überspannungsableiters mit Kurzschlussbügel und Außenverdrahtung.

In der Figur 1 ist eine erste Ausführungsform eines Überspannungsableiters 1 im (Teil-)Querschnitt dargestellt. Der Überspannungsableiter hat zwei aus jeweils zwei Teilen 2a, 2b und 3a, 3b zusammengesetzte Seitenelektroden. Die Seitenelektroden schließen mittels einer Verschlusslötung 7 zwei Isolierkörper 4a, 4b seitlich ab. Mittig zwischen den Isolierkörpern, die rohrförmig und aus Keramik sind, ist eine Mittelelektrode 5a, 5b angeordnet, die ebenfalls zusammengesetzt ist. Der so gebildete Innenraum des Überspannungsableiters ist gasdicht verschlossen und enthält ein Gas, das einen Wasserstoffanteil zwischen 5% und 30%, insbesondere jedoch einen Anteil von 20% hat.

Die Seitenelektroden haben außen eine je FeNi-Scheibe 2a, 3a, die verkupfert ist. Die Scheiben sind Stanzteile oder Kaltfließpressteile. Mit einer Lötverbindung 9 mittels eines SCP- oder AgCu-Lots oder mit einer Schweißverbindung sind die Scheiben mit je einer in den Innenraum hineinragenden Elektrode 2b, 3b aus Kupfer zusammengesetzt. Jede Elektrode 2b, 3b ist ein Drehteil oder ein Kaltfließpressteil und hat einen mit der Scheibe 2a, 3a verlöteten napfförmigen Elektrodenfuß und einen stiftförmigen Teil, der stirnseitig eine Waffelung 8 zur Aufnahme einer Aktivierungsmasse aufweist. Der Durchmesser des Elektrodenfußes ist gewählt, um die Elektrode in dem Keramikrohr 4 zu führen. Der stiftförmige Teil jeder Seitenelektrode 2, 3 ragt in den rohrförmigen Bereich der Mittelelektrode 5 hinein. Der Abstand der Stirnseiten der Seitenelektroden ist A.

Der Elektrodenfuß hat im Ausführungsbeispiel der Figur 1 einen Durchmesser D1 von 2,8 mm, während der stiftförmige

Teil einen Durchmesser D2 von 1,6 mm hat, siehe Figur 2. Der Innendurchmesser des Isolierkörpers 4 beträgt 2,8 mm.

Die Mittelelektrode 5 wird gemäß Figur 3 aus einem Rohrteil 5b mit geringer Wandstärke und einem Ringteil 5a zusammengesetzt. Der Rohrteil 5b ist aus Kupfer oder einer Eisen-Nickel-Legierung, die vorzugsweise verkupfert ist. Die Länge des Rohrteils ist so beschaffen, dass es die Isolierkörper 4a, 4b bei einer Entladung abschattet und ein Vordringen einer Entladung in den Bereich des Isolierkörpers verhindert. Zugleich ist der Abstand B des Randes des Rohrteils 5b vom Fuß der Seitenelektrode 2b, 3b größer als der innere Elektrodenabstand C in radialer Richtung. Damit wird eine Nebentladung sicher verhindert. Der Rohrteil ist in einer besonders vorteilhaften Ausführung mit einer Aktivierungsmasse bepastet.

Der Abstand A in Längsrichtung ist größer als der Abstand C in radialer Richtung, aber kleiner als der Abstand B.

20

Im Ausführungsbeispiel beträgt $A = 0,56$ mm, $B = 0,68$ mm und $C = 0,4$ mm. Der Außendurchmesser des Rohrteils 5b beträgt etwa 2,8 mm, ist in jedem Fall aber geringfügig kleiner als der Innendurchmesser des Isolierkörpers.

25

Mittig wird der Rohrteil 5b von einem Ringteil 5a aus vorzugsweise einer Eisen-Nickel-Legierung umschlossen. Der Ringteil kann verkupfert sein. Mit dem Ringteil lässt sich die Mittelelektrode symmetrisch zu den Isolierkörpern führen.

30

Die Mittelelektrode wird gemäß Figur 3 durch eine Lötung 11 hergestellt oder durch eine passgerechte Ineinanderfügung oder durch Punktschweißung mit Hilfe eines Lasers

hergestellt. Bei letzterer Methode wird während der Vormontage das Rohr 5b im Ring 5a konzentrisch positioniert und zumindest einseitig durch einen oder mehrere Schweißpunkte im Spalt zwischen dem Rohr 5b und dem Ring 5a fest gepunktet. Eine elektrisch zuverlässige Kontaktierung zwischen dem Rohr 5b und dem Ring 5a wird dann bei der Verschlusslötung beispielsweise durch eine aufliegende Lötfolie gewährleistet. Die Elektrodenführung der Mittelelektrode an der Innenwand der Isolierkörper 4 erfolgt zweckmäßigerweise während der Verschlusslötung des Überspannungsableiters über den höheren thermischen Ausdehnungskoeffizienten der metallischen Mittelelektrode 5 gegenüber den Isolierkörpern 4 aus Keramik. Auch die Seitenelektroden werden während der Verschlusslötung am Innendurchmesser des Keramikisolierkörpers geführt.

Der Überspannungsableiter weist an der Innenwand der Isolierkörper 4 Zündstriche 6 auf. Die Zündstriche 6a sind mit einer Seitenelektrode verbunden und erstrecken sich nicht bis über die Mitte des Überspannungsableiters hinaus. Die Zündstriche 6b ragen in den Entladungsraum hinein, aber sind mit keiner Elektrode verbunden.

Figur 4 unterscheidet sich von Figur 3 dadurch, dass der Überspannungsableiter SMD-fähig ist. Dazu hat die Außenscheibe 3c der Seitenelektrode 3 eine annähernd quadratische Form. Der Rohrteil 5c der Mittelelektrode hat einen Wulst im Bereich des Ringteils.

Figur 5 zeigt einen Überspannungsableiter gemäß Figur 4, dessen Mittelelektrode einen aufgeschweißten Kurzschlussbügel 12 hat, der mittels einer Folie 13 von den Seitenelektroden isoliert ist. Dadurch wird der Überspannungsableiter mit

Hilfe des Bügels 12 kurzgeschlossen, wenn die thermische Belastung so groß wird, dass die Folie 13 schmilzt. Der Kurzschlussbügel ist aus CuBe, die Folie aus Hostaphan oder Polypropylen.

5

Figur 6 zeigt einen Überspannungsableiter gemäß Figur 1 mit Kurzschlussbügel 12 und dreifacher äußerer Bedrahtung 14, 15 und 16 der drei Elektroden.

10 Der Überspannungsableiter gemäß den Ausführungsbeispielen hat einen Außendurchmesser D von 5mm und eine Länge von 7,8 mm.

Er weist folgende Leistungsmerkmale auf:

Ansprechgleichspannung $U_{ag} = 230V \pm 20\%$,

Ansprechstoßspannung u_{as} kleiner 500 V bei einer

15 Spannungsanstieg von 1 kV/ μs ,

Wechselnennstrom $I_{WN} = 10 A$ bei 1s und 10x Wiederholung, mit jeweils 5A zwischen einer Seitenelektrode und der Mittelelektrode,

Stoßnennstrom $i_{SN} = 10 kA$ bei 8/20 μs , und 10x Wiederholung,

20 mit jeweils dem Betrag von 5kA zwischen einer Seitenelektrode und der Mittelelektrode und

LD = 200A bei einem Stoßstrom der Form 10/1000 μs und 300x mit jeweils 100A zwischen einer Seitenelektrode und der Mittelelektrode.

25

Bezugszeichenliste

| | | |
|----|-------|-----------------------|
| | 1, 10 | Überspannungsableiter |
| | 2 | Seitenelektrode |
| 5 | 3 | Seitenelektrode |
| | 4 | Isolierkörper |
| | 5 | Mittelelektrode |
| | 6 | Zündstrich |
| | 7 | Verschlusslötung |
| 10 | 8 | Waffelung |
| | 9 | Elektrodenlötung |
| | 11 | Lotring |
| | 12 | Kurzschlussbügel |
| | 13 | Folie |
| 15 | 14 | Anschlussdraht |
| | 15 | Anschlussdraht |
| | 16 | Anschlussdraht |

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter, aufweisend
zwei Seitenelektroden (2), die sich in einen mittels
5 wenigstens eines Isolierkörpers (4) und einer
Mittlelektrode (5) gebildeten Innenraum erstrecken,
wobei der stirnseitige Abstand (A) zwischen den
Seitenelektroden größer als die Abstände (C) zwischen
jeweils einer Seitenelektrode und der Mittlelektrode
10 ist und der Abstand (A) zwischen den Seitenelektroden
kleiner als der Abstand (B) zwischen den Endbereichen
der Mittlelektrode und einer Basis der Seitenelektroden
ist.
- 15 2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, der so
eingerichtet ist, dass die Ansprechstoßspannung bei
einem Spannungsanstieg von 1 kV/ μ s geringer als das 2,2-
fache der nominalen Ansprechgleichspannung ist und
vorgegebene Parameter der Mittlelektrode und einer der
20 Seitenelektroden gleich sind.
3. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, mit einer zylindrischen Form und mit einem
Außendurchmesser von weniger als 8 mm.
- 25 4. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, wobei die Seitenelektroden und/oder die
Mittlelektrode aus jeweils zwei Elektrodenteilen
zusammengesetzt sind.
5. Überspannungsableiter nach Anspruch 4, wobei die
Elektrodenteile im Innenraum des Überspannungsableiters

Kupfer und die von außen zugänglichen Elektrodenteile eine Eisen-Nickel-Legierung enthalten.

6. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Mittelelektrode aus einem Rohrteil (5b) und aus einem Ringteil (5a) zusammengesetzt ist.
5
7. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die von außen zugänglichen Elektrodenteile (2, 3) der Seitenelektroden rund oder quadratisch sind.
10
8. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Seitenelektroden im Innenraum stiftförmig ausgeführt sind und konzentrisch zu der Mittelelektrode in der Bereich der Mittelelektrode hineinragen.
15
9. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Innenraum ein Gas mit einem Wasserstoffzusatz enthält.
20
10. Überspannungsableiter nach Anspruch 9, bei dem die Stirnflächen der Seitenelektroden eine Waffelung aufweisen.
25
11. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem in dem Innenraum Zündstriche (6) vorgesehen sind, die bei einer Kontaktierung mit einer der Seitenelektroden kürzer als die jeweilige Seitenelektrode ist.
30

12. Verwendung eines Überspannungsableiters nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einem elektronischen Gerät oder in einem elektrischen Netz.

1/3

FIG 1

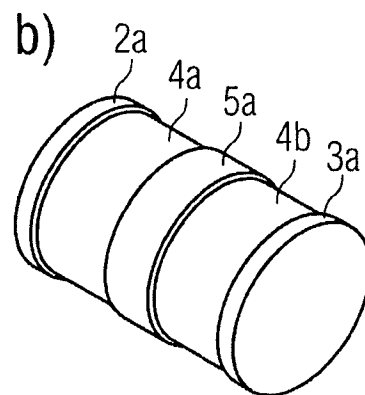
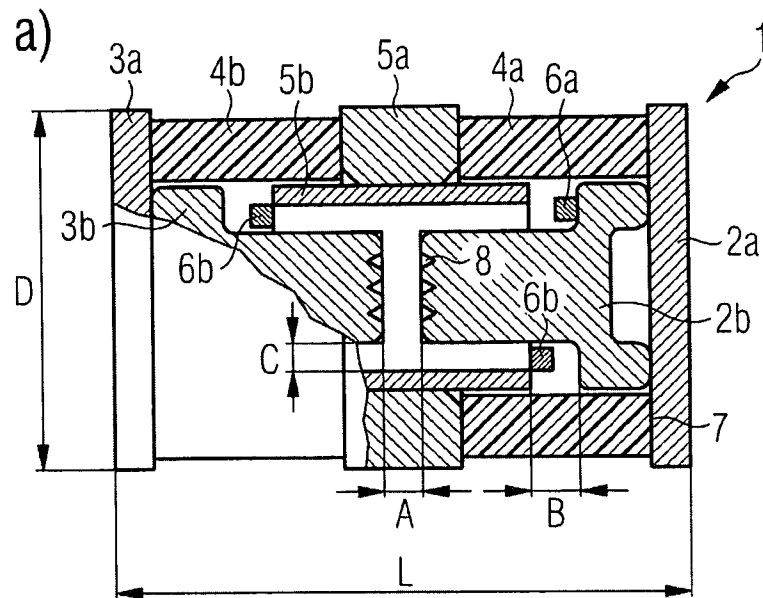
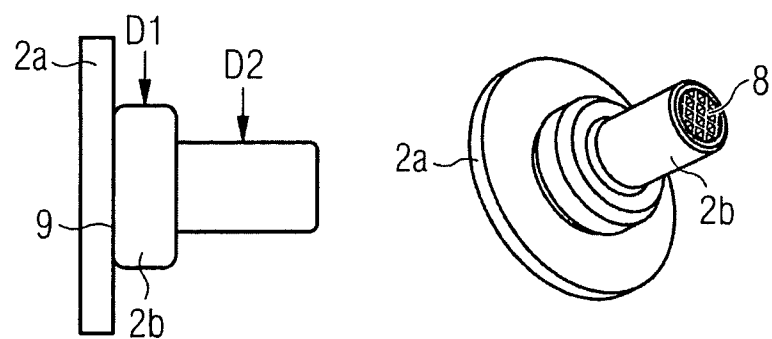


FIG 2



2/3

FIG 3

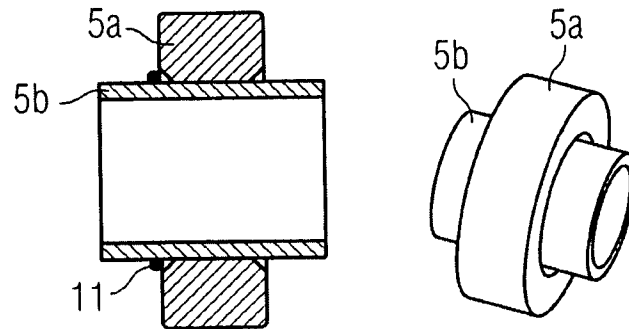
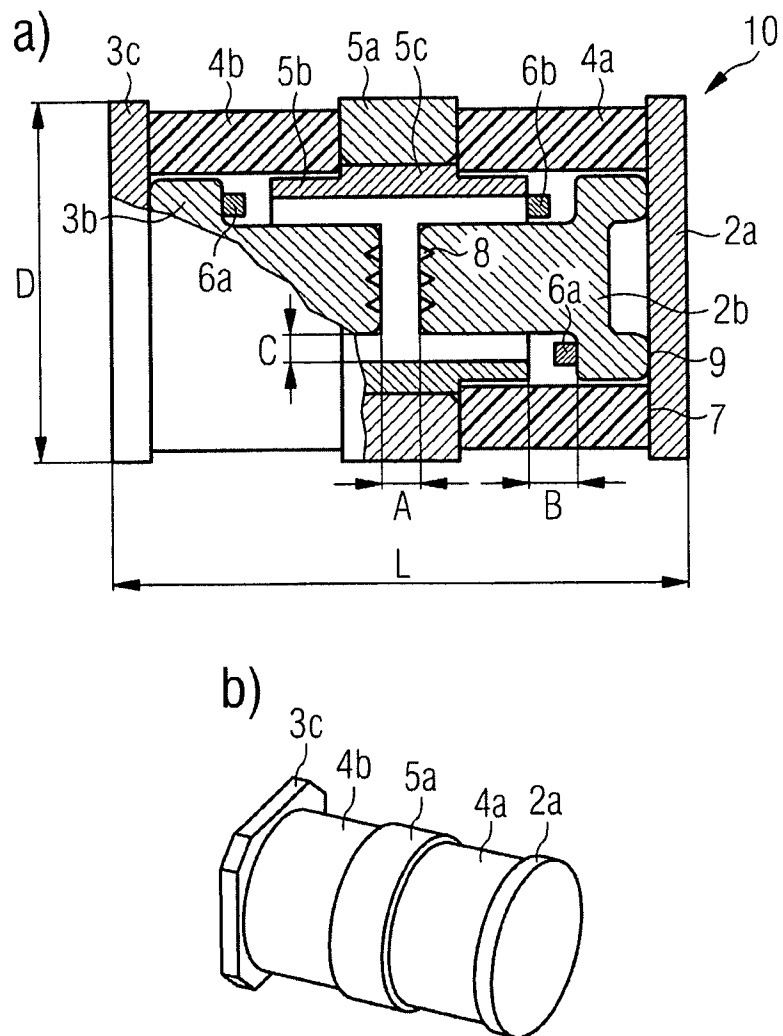


FIG 4



3/3

FIG 5

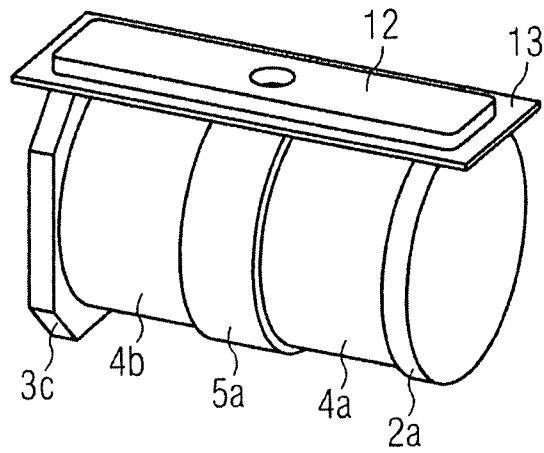
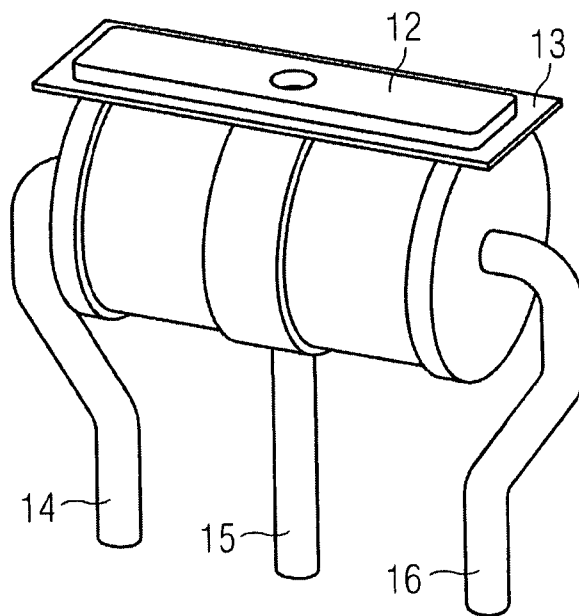


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/011094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01T4/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01T

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | US 4 156 886 A (JONES RAYMOND D [GB]) 29 May 1979 (1979-05-29) column 1, line 11 - line 19 | 1,4,12 |
| A | column 3, line 1 - column 4, line 6; figure | 3 |
| A | ----- DE 199 20 043 A1 (EPCOS AG [DE]) 26 October 2000 (2000-10-26) column 2, line 19 - line 59; figure 2 | 5-10 |
| A | ----- US 5 336 970 A (EINBINDER ITAMAR B [US]) 9 August 1994 (1994-08-09) | |
| A | ----- EP 0 251 010 A (SIEMENS AG [DE]) 7 January 1988 (1988-01-07) | |
| A | ----- DE 43 30 178 A1 (SIEMENS AG [DE] EPCOS AG [DE]) 2 March 1995 (1995-03-02) cited in the application | |
| | ----- | |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *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

7 April 2009

Date of mailing of the international search report

16/04/2009

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bijn, Eric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2008/011094

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|----------------------------|---|
| US 4156886 | A | 29-05-1979 | NONE | |
| DE 19920043 | A1 | 26-10-2000 | CA US | 2306518 A1 6362945 B1 23-10-2000 26-03-2002 |
| US 5336970 | A | 09-08-1994 | JP | 6084579 A 25-03-1994 |
| EP 0251010 | A | 07-01-1988 | DE JP US | 3621254 A1 63013290 A 4769736 A 07-01-1988 20-01-1988 06-09-1988 |
| DE 4330178 | A1 | 02-03-1995 | CA US | 2131043 A1 5569972 A 01-03-1995 29-10-1996 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/011094

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01T4/12

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01T

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | US 4 156 886 A (JONES RAYMOND D [GB]) 29. Mai 1979 (1979-05-29) Spalte 1, Zeile 11 – Zeile 19 | 1,4,12 |
| A | Spalte 3, Zeile 1 – Spalte 4, Zeile 6; Abbildung | 3 |
| A | DE 199 20 043 A1 (EPCOS AG [DE]) 26. Oktober 2000 (2000-10-26) Spalte 2, Zeile 19 – Zeile 59; Abbildung 2 | 5-10 |
| A | US 5 336 970 A (EINBINDER ITAMAR B [US]) 9. August 1994 (1994-08-09) | |
| A | EP 0 251 010 A (SIEMENS AG [DE]) 7. Januar 1988 (1988-01-07) | |
| A | DE 43 30 178 A1 (SIEMENS AG [DE] EPCOS AG [DE]) 2. März 1995 (1995-03-02) in der Anmeldung erwähnt | |

☐ 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 nahelegend ist
 - *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. April 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/04/2009

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bijn, Eric

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/011094

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|---|
| US 4156886 | A | 29-05-1979 | KEINE | |
| DE 19920043 | A1 | 26-10-2000 | CA US | 2306518 A1 6362945 B1 23-10-2000 26-03-2002 |
| US 5336970 | A | 09-08-1994 | JP | 6084579 A 25-03-1994 |
| EP 0251010 | A | 07-01-1988 | DE JP US | 3621254 A1 63013290 A 4769736 A 07-01-1988 20-01-1988 06-09-1988 |
| DE 4330178 | A1 | 02-03-1995 | CA US | 2131043 A1 5569972 A 01-03-1995 29-10-1996 |