



(11) **EP 1 977 433 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**03.06.2009 Patentblatt 2009/23**

(51) Int Cl.:  
**H01C 7/12 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06830505.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2006/069532**

(22) Anmeldetag: **11.12.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2007/085325 (02.08.2007 Gazette 2007/31)**

(54) **ÜBERSPANNUNGSABLEITER MIT KÄFIG-DESIGN**

CAGE-TYPE SURGE ARRESTER

COUPE-CIRCUIT DE SURTENSION DE TYPE CAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **25.01.2006 DE 102006003576**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.10.2008 Patentblatt 2008/41**

(73) Patentinhaber: **Tridelta Überspannungsableiter GmbH**  
**07629 Hermsdorf (DE)**

(72) Erfinder: **KLAUBE, Hartmut**  
**07629 Hermsdorf (DE)**

(74) Vertreter: **Henkel, Feiler & Hänzler**  
**Patentanwälte**  
**Maximiliansplatz 21**  
**80333 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-C1- 19 940 939** **JP-A- 2002 175 905**

**EP 1 977 433 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 Käfig-Design, wie er beispielsweise aus der JP 62-149511 (Anmeldenummer) bekannt ist. Überspannungsableiter werden bei Stromversorgungssystemen zwischen stromführenden Leitungen und Masse geschaltet, um im Fall einer Überspannung in der Leitung diese zur Masse abzuleiten und so andere Bauteile des Stromnetzes zu schützen. Ein derartiger Überspannungsableiter enthält einen Stapel aus Varistorblöcken, der zwischen zwei Anschlusselementen bzw. Endarmaturen gehalten ist. Diese Anordnung wird in einem Gehäuse aufgenommen.

**[0002]** Um sicherzustellen, dass auch bei mechanischen Belastungen die Varistorblöcke gut miteinander kontaktieren, ist es erforderlich, den Stapel unter Druck zusammenzuhalten. Bei Überspannungsableitern mit Käfig-Design erfolgt dies durch Verstärkungselemente, in der Regel Stäbe oder Seile, vorzugsweise glasfaserverstärkte Kunststoffstäbe (GFK-Stäbe), die an den beiden Endarmaturen unter Zug gehalten sind.

**[0003]** Ein Problem bei derartigen Überspannungsableitern besteht darin, die Verstärkungselemente sicher an den Endarmaturen zu befestigen, so dass auch bei mechanischen Beanspruchungen, wie sie bei im Freien montierten Überspannungsableitern auftreten, die nötige Festigkeit erhalten wird.

**[0004]** In der genannten japanischen Patentanmeldung wird dieses Problem dadurch gelöst, dass in den Endarmaturen Nuten in Stapelrichtung der Varistorblöcke vorgesehen sind, in die die Verstärkungselemente eingelegt werden, und indem das Ende der Verstärkungselemente mit einem Gewinde ausgestattet ist, auf das eine Mutter aufgeschraubt wird, die im Durchmesser größer als die Nut in der Endarmatur ist, und so das Verstärkungselement - im wesentlichen durch Formschluss - hält.

**[0005]** Obwohl auf diese Art ein Überspannungsableiter effektiv ausgebildet werden kann, besteht das Problem darin, Gewinde in die als Verstärkungselemente dienenden GFK-Stäbe zu schneiden, ohne diese zu beschädigen. Dies ist sehr aufwendig und teuer.

**[0006]** Aus dem europäischen Patent EP 0 646 276 (Anmeldenummer 93 915 343.3) sind weitere Möglichkeiten bekannt, wie Verstärkungselemente an den Endarmaturen eines Überspannungsableiters verankert werden können. Insbesondere schlägt diese Druckschrift vor, die Verstärkungselemente durch einen Stift bzw. eine Schraube festzuhalten, die sich senkrecht zur Längsrichtung der Verstärkungselemente erstreckt und durch ein Durchgangsloch durch die Stäbe geführt wird. Der Stift bzw. die Schraube werden dann in einer entsprechenden Ausnehmung bzw. einem Gewindeloch in der Armatur gehalten.

**[0007]** Obwohl es wesentlich einfacher ist ein Loch in der Richtung senkrecht zur Ausdehnungsrichtung der als Glasverstärkungselemente dienenden GFK-Stäbe aus-

zubilden als ein Gewinde in diese zu schneiden, besteht bei dieser Bauweise die Gefahr, die Verstärkungselemente im Bereich des Loches derart zu schwächen, dass sie reißen.

**[0008]** Das genannte europäische Patent zeigt darüber hinaus auch die Möglichkeit die Verstärkungselemente mit Keilen in der Endarmatur festzulegen. Hierzu wird ein in Richtung der Stapelmitte der Varistorblöcke zulaufender Keil zwischen ein jedes Verstärkungselement und eine entsprechend geneigte Fläche der Endarmatur gebracht und beide zusammen durch einen äußeren Teil der Endarmatur unter radialem Druck zusammengehalten. Bei Zugbeanspruchung auf die Verstärkungselemente werden durch Haftreibung die Keile mitgezogen und sorgen dafür, dass die Verstärkungselemente reib- bzw. kraftschlüssig zwischen dem zugehörigen Keil und der Endarmatur gehalten werden.

**[0009]** Bei diesem vorgeschlagenen Überspannungsableiter sind die Verstärkungselemente vorzugsweise dünn, im Querschnitt kreissegmentförmige Streifen aus glasfaserverstärktem Kunststoffmaterial, und zwar derart, dass die Krümmung des glasfaserverstärkten Verstärkungselements dem Krümmungsradius der Varistorblöcke entspricht.

**[0010]** Diese Bauweise führt bei der Ausbildung des Isoliergehäuses durch Gießen oder Umspritzen zu Schwierigkeiten, da zwischen dem glasfaserverstärktem Kunststoffelement und den Varistorblöcken leicht Hohlräume verbleiben. In derartigen Hohlräumen kann es zu Teilentladungen mit der damit verbundenen Gefahr der Schädigung der Isolation bei Dauerbeanspruchung durch von der Teilentladungsstelle aus sich entwickelnden Erosionsdurchschlagskanäle und durch zusätzliche Erwärmung kommen.

**[0011]** Darüber hinaus sind derart geformte glasfaserverstärkte Verstärkungselemente in der Herstellung aufwendig und teuer.

**[0012]** Die Druckschrift DE 19940939 zeigt einen weiteren Überspannungsableiter gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

**[0013]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Überspannungsableiter mit Käfig-Design bereitzustellen, der die oben genannten Nachteile vermeidet und für eine preiswerte Massenfertigung geeignet ist.

**[0014]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch einen Überspannungsableiter nach Anspruch 1 oder 2 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen weitere vorteilhafte Aspekte der Erfindung.

**[0015]** Im folgenden wird die Erfindung ausführlich unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben, in denen zeigt:

Fig. 1 eine Gesamtansicht eines gattungsgemäßen Überspannungsableiters mit teilweise weggeschnittenem Außengehäuse;

Fig. 2 eine Aufsicht auf die Endarmatur des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters;

Fig. 3 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig.

- 2;  
 Fig. 4 eine Schnittansicht entlang der Linie B-B aus Fig. 2 mit eingesetztem Keil; und  
 Fig. 5 eine Schnittansicht entlang der Linie B-B aus Fig. 2 mit eingesetztem Keil gemäß einer zweiten Ausführungsform.

**[0016]** Der in Fig. 1 gezeigte Überspannungsableiter mit Käfig-Design enthält mindestens einen Varistorblock 1. Als Varistorblöcke 1 können bekannte Keramikscheiben mit einem spannungsabhängigen Widerstand (variable resistor) verwendet werden. Bei niedrigen Spannungen arbeiten sie als nahezu perfekte Isolatoren, während sie bei hoher Spannung eine gute Leitfähigkeit haben. Handelsübliche Varistorblöcke werden auf Grundlage von Zinkoxid (ZnO) hergestellt. Die Erfindung ist jedoch nicht auf derartige Zinkoxid-Überspannungsableiter beschränkt, und auch andere Metalloxide und auch Siliziumcarbid können beispielsweise für die Varistorblöcke verwendet werden. Außerdem können zusätzlich zu Varistorblöcken 1 noch weitere Blöcke, etwa Metallblöcke oder Funkenstreckenblöcke in dem Stapel enthalten sein, um so die Länge des Überspannungsableiters an die Erfordernisse des jeweiligen Einsatzes anzupassen.

**[0017]** Gängige Varistorblöcke 1 sind als Kreiszyylinder mit einem Durchmesser von beispielsweise 5 cm und einer Höhe von etwa 4 cm ausgebildet. An beiden Seiten der Varistorblöcken 1 sind nicht detailliert gezeigte Aluminiumelektroden aufgebracht, um eine bessere Kontaktierung sicherzustellen. Auch ist es üblich, zwischen die Varistorblöcke 1 zur weiteren Verbesserung der Kontaktierung ebenfalls nicht gezeigte dünne Aluminiumscheiben oder auch Federelemente zu legen.

**[0018]** Ein durch Aufeinanderstapeln derartiger Varistorblöcke 1 und eventueller Metallblöcke gebildeter Stapel ist bei dem in Fig. 1 gezeigten Überspannungsableiter zwischen zwei Endarmaturen 3 gehalten. Die Endarmaturen sind üblicherweise aus Aluminium oder Edelstahl gebildet und derart ausgestaltet, dass sie leicht in bestehende elektrische Installationen bzw. Stromversorgungsnetze eingebunden werden können, beispielsweise durch eine aus dem Überspannungsableiter herausragende zentrale Schraube 4, die elektrisch mit den Varistorblöcken 1 gut kontaktiert.

**[0019]** Zum Schutz gegenüber der Umwelt werden diese Überspannungsableiter mit einem äußeren Gehäuse 5, oft aus Silikon, umgeben. Das Gehäuse kann durch Spritzen oder Gießen gebildet werden.

**[0020]** Zur Vergrößerung des Kriechwegs des Stroms sind an der Außenseite des Gehäuses 5 Schirme 7 ausgebildet.

**[0021]** Überspannungsableiter sind, wenn sie in der freien Umgebung verwendet werden, aufgrund der Kraftübertragung durch die mit ihnen verbundenen elektrischen Leitungen erheblichen Biegemomenten ausgesetzt. Es ist daher erforderlich sicherzustellen, dass auch bei größeren mechanischen Beanspruchungen die Kon-

taktierung der Varistorblöcke 1 untereinander und zu den Endarmaturen beibehalten und ein Kantenbruch der Varistorblöcke durch ein inneres Verkannten zweier benachbarter Varistorblöcke vermieden wird. Um dies zu erreichen, werden glasfaserverstärkte Kunststoffstäbe oder Seile 9 als Verstärkungselemente zwischen den beiden Endarmaturen 3 eingespannt. Diese halten die Varistorblöcke 1 zwischen den beiden Endarmaturen 3 unter Zugbeanspruchung zusammen. Des Weiteren werden gelegentlich noch Federelemente in den Stapel der Varistorblöcke 1 eingefügt, um so auch bei Temperaturschwankungen oder ähnlichem die Kontaktierung zu sichern.

**[0022]** Im Folgenden werden die Verankerungselemente als Stäbe 9 bezeichnet, ohne dass hierin eine Beschränkung der Erfindung zu sehen wäre.

**[0023]** Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf eine Endarmatur eines erfindungsgemäßen Überspannungsableiters. Die Endarmatur 3 ist im wesentlichen als kreis-zylindrischer Block ausgebildet, dessen Durchmesser größer als der der Varistorblöcke ist. In dem radialen Bereich der Endarmatur, der über die Varistorblöcke hinausragt sind entlang des Umfangs der Endarmatur in Staplerichtung verlaufende Durchgangslöcher 11 ausgebildet. In der Mitte der Endarmatur in ein weiteres Durchgangsloch 25 für die zentrale Schraube 4, vorzugsweise mit einem Innengewinde, ausgebildet.

**[0024]** Die Durchgangslöcher 11 weichen zumindest in einem Teilabschnitt im Querschnitt von der Kreisform ab, vorzugsweise sind sie in Tangenten-Richtung auf der den Varistorblöcken abgewandten Seite der Endarmatur geweitet.

**[0025]** In der gezeigten Ausführungsform sind acht Durchgangslöcher gezeigt, aber auch jede andere Anzahl ist möglich, etwa drei oder vier Durchgangslöcher 11.

**[0026]** Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch eine Endarmatur 3 entlang der Linie A-A in Fig. 2.

**[0027]** Eine Detailansicht eines derartigen Durchgangslochs 11 ist in einer Schnittansicht entlang der Linie B-B aus Fig. 2 in Fig. 4 gezeigt.

**[0028]** Wie hier zu erkennen ist, weist das Durchgangsloch 11 einen ersten konischen Abschnitt 11b und einen zweiten gerade verlaufenden Abschnitt 11a auf. Die Form des geraden Abschnitts 11a ist entsprechend dem glasfaserverstärkten Stab 9 ausgebildet, um diesen passgenau zu umgeben. Vorzugweise ist das Durchgangsloch im Bereich des zweiten Abschnitts im Querschnitt kreisförmig.

**[0029]** Der erste Abschnitt 11b ist in einer Richtung konisch geweitet. Als Neigungswinkel der konischen Flächen ist ein Winkel von ca. 5° bevorzugt.

**[0030]** Wie in Fig. 4 gezeigt ist, wird ein glasfaserverstärkter Kunststoffstab 9 in der Durchgangsbohrung 11 aufgenommen, und ein Keil 13 wird in den Stab 9 hineingetrieben, um diesen zu spalten.

**[0031]** Auf diese Art werden entlang des Umfangs der Varistorblöcke mehrere glasfaserverstärkte Kunststoffstäbe sowohl an den Endarmatur 3 an beiden Seiten des

Varistorblockstapels mit den Keilen 13 befestigt.

**[0032]** Um das Einsetzen der Keile zu erleichtern ist es möglich, die glasfaserverstärkten Stäbe an ihren Endflächen mit einer Kerbe zu versehen, in die die Keile bei der Herstellung eingetrieben werden.

**[0033]** Durch die erfindungsgemäße Bauweise der Endarmaturen 3 mit ihren Durchgangslöchern 11 und dem konischen Abschnitt 11b in Zusammenwirken mit dem Keil 13 und den glasfaserverstärkten Stäben 9 wird erreicht, dass die beiden Hälften des glasfaserverstärkten Stabes 9 im Bereich, in dem dieser gespalten ist, fest gegen die schräg verlaufenden Seitenwände des konischen Abschnitts 11d angepresst werden. Unter Zugbelastung der glasfaserverstärkten Kunststoffstäbe 9 zieht sich diese Keilverbindung immer weiter zu und hält den Glasfaserverstärkten Stab kraftschlüssig in dem Durchgangsloch 11 der Endarmatur 3. Versuche haben gezeigt, dass auf diese Art eine Befestigung der glasfaserverstärkten Stäbe 9 in den Endarmaturen 3 möglich ist, die einen sicheren Halt bis zur Zerreißgrenze der glasfaserverstärkten Stäbe 9 gewährleistet.

**[0034]** Um die Verbindung zwischen dem Keil 13 und den glasfaserverstärkten Stäben 9 zu erhöhen ist es möglich, auf den Keilflächen des Keils 13 Schneidkanten senkrecht zur Stabrichtung des glasfaserverstärkten Kunststoffstabs 9 auszubilden, die in den glasfaserverstärkten Stab 9 bei Belastung einschneiden.

**[0035]** Um die Keilverbindung und den gesamten Überspannungsableiter vor Feuchtigkeit zu schützen, ist es möglich, das Durchgangsloch 11 nach dem Einsetzen der Stäbe und der Keile mit Silikonmasse dicht zu verschließen.

**[0036]** Bei der Herstellung wird zunächst eine Endarmatur 3 mit glasfaserverstärkten Stäben 9 versehen und die Keile 13 eingesetzt. In dem so gebildeten "Käfig" werden von der offenen Seite her die Varistorblöcke 1 eingesetzt, wobei darauf zu achten ist, dass die Varistorblöcke zentrisch angeordnet sind und einen konstanten Abstand zwischen ihren Außenflächen und den glasfaserverstärkten Kunststoffstäben 9 beibehalten wird. In dem Stapel der Varistorblöcke kann eine oder mehrere Tellerfedern eingefügt werden. Ebenso können Steuerscheiben und Aluminiumblöcke die Länge des Stapels entsprechend dem geplanten Einsatz anpassen.

**[0037]** Nach dem Einführen der Varistorscheiben und der Tellerfeder wird die zweite Endarmatur 3 aufgebracht, wobei die glasfaserverstärkten Stäbe 9 durch die entsprechenden Durchgangslöcher 11 geführt werden. Anschließend werden, während der gesamte Stapel mit Kraft von außen zusammengepreßt wird, die Keile 13 in die Stäbe getrieben und die Schrauben 4 durch die Endarmaturen 3 zur Kontaktierung der Varistorblöcke 1 eingebracht.

**[0038]** Der so gebildete Käfig mit darin aufgenommenen Varistorblöcken 1 wird in eine Form gelegt und mit einem niederviskosen Silikon umgossen bzw. umspritzt, um das Außengehäuse 5 gegebenenfalls mit den Schirmen 7 zu bilden. Wie gezeigt, sind die erfindungsgemä-

ßen glasfaserverstärkten Stäbe vorzugsweise im Querschnitt kreisförmig. Dies führt dazu, dass die Stäbe 9 relativ leicht und vollständig mit dem niederviskosen Silikon umgeben werden können, und dass das niederviskose Silikon auch in den Zwischenraum zwischen den glasfaserverstärkten Stäben 9 und der Außenfläche der Varistorblöcke 1 vollständig eindringt. Im Vergleich mit dem kreissegmentförmigen Querschnitt des Stands der Technik bietet der kreisrunde Querschnitt den großen Vorteil, dass es nur einen sehr kleinen Bereich gibt, in dem der Abstand zwischen den Stäben 9 und den Varistorblöcken 1 minimal ist. Dieser kleine Bereich kann problemlos mit Hilfe der gängigen niederviskosen Silikone und bekannter Spritz- bzw. Gußtechniken gefüllt werden.

**[0039]** Glasfaserverstärkte Kunststoffstäbe 9 mit kreisförmigem Querschnitt sind handelsüblich und preiswert in der Herstellung.

**[0040]** Eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform ist in Fig. 5 gezeigt. Bei dieser Ausführungsform hat das Durchgangsloch 11 durchgehend einen ovalen Querschnitt. Die Aufteilung des Durchgangslochs 11 in einen geraden Abschnitt 11a und einen konischen Abschnitt 11b wird jedoch beibehalten. Die beiden Abschnitte 11a und 11b des Durchgangslochs dieser Ausführungsform unterscheiden sich nur in der Abmessung der längeren Achse des Ovals.

**[0041]** Gemäß der zweiten Ausführungsform werden in jedes Durchgangsloch 11 zwei halbkreisförmige glasfaserverstärkte Kunststoffstäbe 9 eingesetzt. Zwischen zwei Stäben 9 eines Durchgangslochs bleibt über die gesamte Länge des Überspannungsableiters ein Spalt. Die Größe dieses Spaltes kann etwa 5 mm betragen, wobei auch größere oder kleinere Spaltweiten möglich sind..

**[0042]** Derartige glasfaserverstärkte Stäbe 9 mit halbkreisförmigem Querschnitt können durch Wahl eines geeigneten Werkzeuges bei der Herstellung der Stäbe durch Ziehen relativ einfach gebildet werden. Erfindungsgemäß sind bei dieser Ausführungsform die Stäbe 9 und der zugehörige Keil 13 so angeordnet, dass der Spalt zwischen den beiden Stäben 9 eines Durchgangslochs 11 radial in bezug auf den Stapel der Varistorblöcke 1 verläuft.

**[0043]** Dies hat den Vorteil, dass beim Ausbilden des Außengehäuses das niederviskose Silikon besser und effektiver in den Zwischenraum zwischen den Stäben 9 und den Varistorblöcken 1 eindringen kann.

**[0044]** Wie bei der ersten Ausführungsform ist es möglich, auch bei dieser Ausführungsform den Keil 13 mit entsprechenden Schneidkanten zu versehen, um die Verbindungskraft zwischen dem Keil 13 und den glasfaserverstärkten Stäben 9 zu erhöhen.

**[0045]** Tests haben auch bei dieser Ausführungsform ergeben, dass die Keilverbindung der glasfaserverstärkten Kunststoffstäbe 9 mit der Endarmatur 3 bis zur Zerreißgrenze der glasfaserverstärkten Stäbe 9 hält. Die Ausbildung in zwei halbkreisförmige glasfaserverstärkte Kunststoffstäbe 9 im Voraus, gegenüber den Spalten ei-

nes einzelnen Stabes 9 mit einem Keil gemäß der ersten Ausführungsform, bietet den Vorteil, dass eine Beschädigung der Stäbe 9 vermieden werden kann.

**[0046]** Obwohl die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung vorangehend beschrieben wurden, ist die Erfindung nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt, sondern durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1 bzw. 2 definiert. Insbesondere besteht keine Notwendigkeit, die glasfaserverstärkten Kunststoffstäbe 9 in beiden Endarmaturen 3 auf die gleiche Art und Weise zu befestigen. Beispielsweise können anstelle von glasfaserverstärkten Stäben 9 auch "Seile" verwendet werden, wobei diese bei einer der Endarmaturen zur Verankerung über eine Schulter geführt werden, und nur bei der gegenüberliegenden Endarmatur mit den erfindungsgemäßen Verankerungselementen befestigt werden.

## Patentansprüche

### 1. Überspannungsableiter mit:

mindestens einem Varistorblock (1);  
zwei Endarmaturen (3), die auf gegenüberliegenden Seiten des Varistorblocks (1) angeordnet sind;  
mindestens einem Verstärkungselement (9), das den Varistorblock (1) und die Endarmaturen (3) zusammenhält;  
mindestens einem Verankerungselement (13), das das Verstärkungselement (9) in einem Durchgangsloch (11) mindestens einer der Endarmaturen (3) hält;  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Verankerungselement (13) ein Keil ist, der das Verstärkungselement (9) in dessen Längsrichtung spaltet und gegen die Außenwände des Durchgangslochs (11) verspannt.

### 2. Überspannungsableiter mit:

mindestens einem Varistorblock (1);  
zwei Endarmaturen (3), die auf gegenüberliegenden Seiten des Varistorblocks (1) angeordnet sind;  
mindestens zwei Verstärkungselementen (9), die den Varistorblock (1) und die Endarmaturen (3) zusammenhalten;  
mindestens einem Verankerungselement (13), das die Verstärkungselemente (9) in einem Durchgangsloch (11) mindestens einer der Endarmaturen (3) hält;  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
in dem Durchgangsloch (11) der einen Endarmatur (3) mindestens zwei Verstärkungselemente (9) aufgenommen sind, wobei das Verankerungselement (13) ein ge-

meinsamer Keil ist, der die Verstärkungselemente (9) in einem Durchgangsloch (11) gegeneinander und gegen die Außenwände des Durchgangslochs (11) verspannt.

3. Überspannungsableiter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Varistorblöcke aus einem Metalloxid, vorzugsweise aus ZnO gebildet sind.
4. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Endarmaturen (3) aus einem Metall, vorzugsweise aus Aluminium gebildet sind.
5. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überspannungsableiter ein Gehäuse (5) mit Schirmen (7) aufweist.
6. Überspannungsableiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außengehäuse (5) durch Spritzen oder Gießen mit einem niederviskosen Silikon ausgebildet ist.
7. Überspannungsableiter nach Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** zwei Verstärkungselemente (9), die in einem Durchgangsloch (11) aufgenommen sind, wobei die zwei Verstärkungselemente (9) glasfaserverstärkte Verstärkungselemente sind, und wobei über die gesamte Länge des Überspannungsableiter zwischen den zwei Verstärkungselementen (9) ein Spalt vorhanden ist.

## Claims

### 1. Surge arrester having:

at least one varistor block (1);  
two end fittings (3), which are arranged on opposite sides of the varistor block (1);  
at least one reinforcing element (9) which holds the varistor block (1) and the end fittings (3) together;  
at least one anchoring element (13), which holds the reinforcing element (9) in a hole (11) through at least one of the end fittings (3);  
**characterized in that**  
the anchoring element (13) is a wedge which splits the reinforcing element (9) in its longitudinal direction and braces it against the outer walls of the through-hole (11).

### 2. Surge arrester having:

- at least one varistor block (1);  
 two end fittings (3), which are arranged on opposite sides of the varistor block (1);  
 at least two reinforcing elements (9) which hold the varistor block (1) and the end fittings (3) together;  
 at least one anchoring element (13), which holds the reinforcing element (9) in a hole (11) through at least one of the end fittings (3);  
**characterized in that**  
 at least two reinforcing elements (9) are held in the hole (11) through one end fitting (3), with the anchoring element (13) being a common wedge which braces the reinforcing elements (9) in one through-hole (11) against one another and against the outer walls of the through-hole (11).
3. Surge arrester according to claim 1 or 2,  
**characterized in that**  
 the varistor block or blocks is or are formed from a metal oxide, preferably from zinc oxide.
4. Surge arrester according to one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
 the end fittings (3) are formed from a metal, preferably from aluminium.
5. Surge arrester according to one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
 the surge arrester has a housing (5) with screens (7).
6. Surge arrester according to one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
 the outer housing (5) is formed by spraying or casting with a low-viscosity silicone.
7. Surge arrester according to claim 2,  
**characterized by**  
 two reinforcing elements (9) which are held in a through-hole (11), the two reinforcing elements (9) being glass-fibre-reinforced reinforcing elements and a gap being provided over the entire length of the surge arrester between the two glass-fibre reinforced reinforcing elements (9).
- Revendications**
1. Coupe-circuit de surtension équipé de :
- au moins un bloc de varistor (1) ;  
 deux armatures d'extrémité (3) qui sont disposées sur les faces opposées du bloc de varistor (1) ;  
 au moins un élément de renfort (9) qui tient en-
- semble le bloc de varistor (1) et les armatures d'extrémité (3) ;  
 au moins un élément d'ancrage (13) qui tient l'élément de renfort (9) dans un trou débouchant (11) d'au moins une des armatures d'extrémité (3),  
**caractérisé en ce que**  
 l'élément d'ancrage (13) est une clavette qui fend l'élément de renfort (9) dans sa direction longitudinale et le presse contre les parois externes du trou débouchant (11).
2. Coupe-circuit de surtension équipé de :
- au moins un bloc de varistor (1),  
 deux armatures d'extrémité (3) qui sont disposées sur les faces opposées du bloc de varistor (1) ;  
 au moins deux éléments de renfort (9) qui tiennent ensemble le bloc de varistor (1) et les armatures d'extrémité (3) ;  
 au moins un élément d'ancrage (13) qui tient les éléments de renfort (9) dans un trou débouchant (11) d'au moins une des armatures d'extrémité (3) ;  
**caractérisé en ce que**  
 au moins deux éléments de renfort (9) sont logés dans le trou débouchant (11) d'une armature terminale (3), l'élément d'ancrage (13) étant une clavette commune qui presse les éléments de renfort (9) dans un trou débouchant (11) l'un contre l'autre et contre les parois externes du trou débouchant (11).
3. Coupe-circuit de surtension selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**  
 le ou les blocs de varistor sont formés d'un oxyde métallique, de préférence du ZnO.
4. Coupe-circuit de surtension selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**  
 les armatures d'extrémité (3) sont formées d'un métal, de préférence de l'aluminium.
5. Coupe-circuit de surtension selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**  
 le coupe-circuit de surtension comporte un boîtier (5) avec des ailettes (7).
6. Coupe-circuit de surtension selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**  
 le boîtier externe (5) est formé par un moulage par injection ou par coulée avec de la silicone à faible viscosité.

7. Coupe-circuit de surtension selon la revendication 2, **caractérisé par** deux éléments de renfort (9) qui sont logés dans un trou débouchant (11), les deux éléments de renfort (9) étant des éléments de renfort renforcés par des fibres de verre et un écartement étant présent sur toute la longueur du coupe-circuit de surtension entre les deux éléments de renfort (9).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

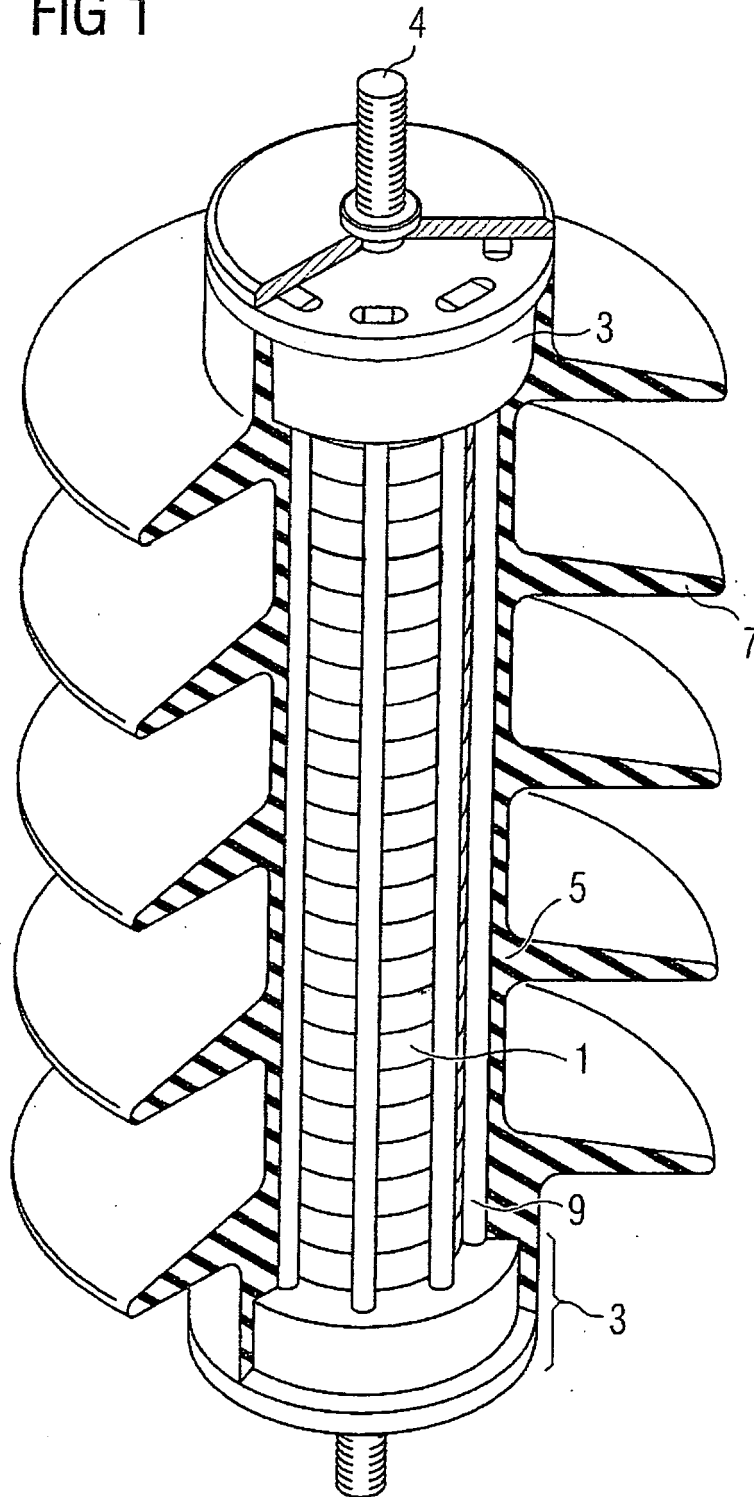






FIG 4

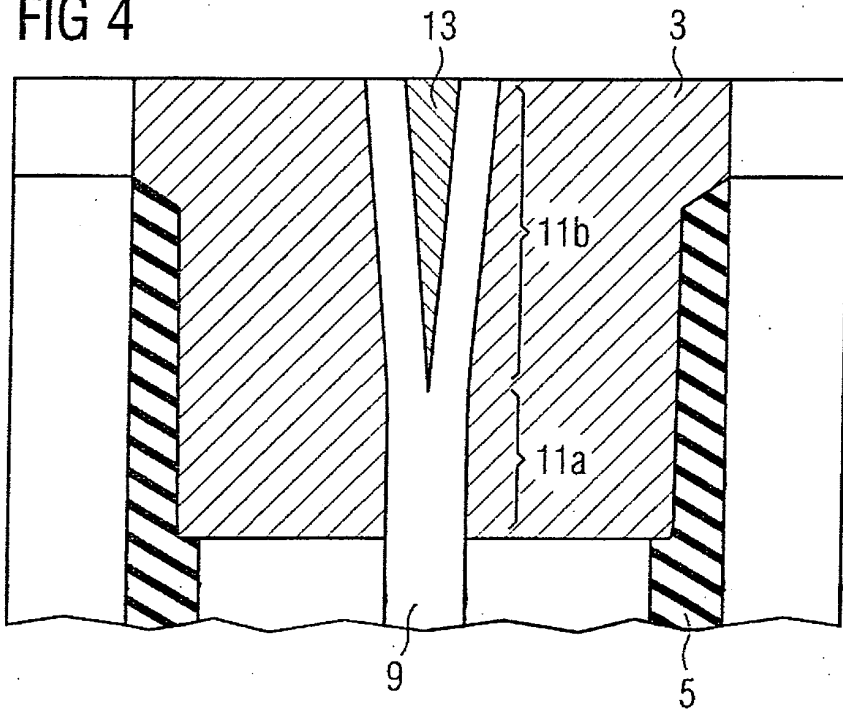
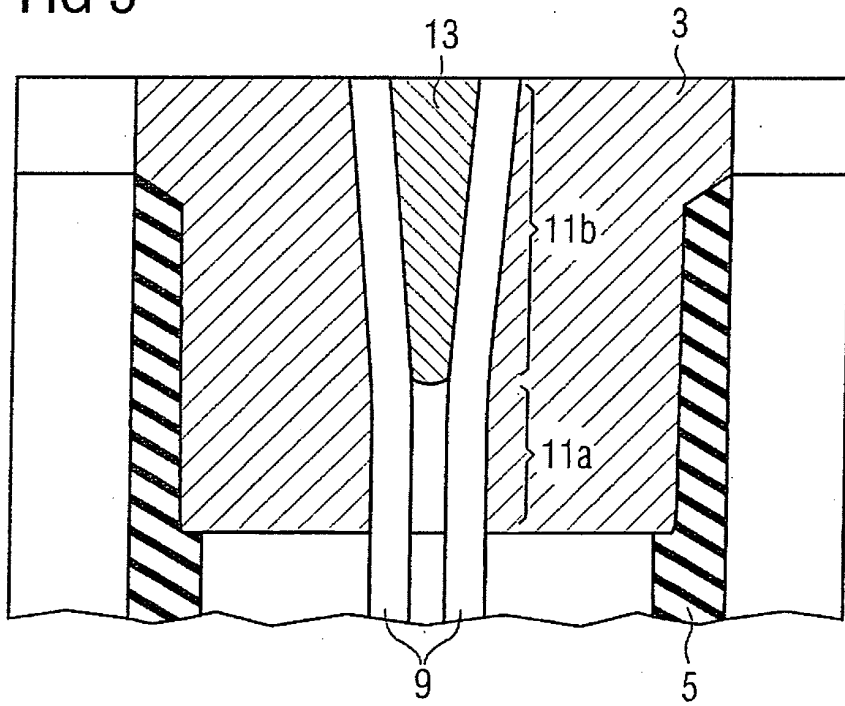


FIG 5



**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**

- JP 62149511 A [0001]
- EP 0646276 A [0006]
- EP 93915343 A [0006]
- DE 19940939 [0012]