

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 847 062 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

10.06.1998 Patentblatt 1998/24(51) Int Cl.⁶: **H01C 7/12, H01C 1/024**(21) Anmeldenummer: **97810853.8**(22) Anmeldetag: **11.11.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **06.12.1996 DE 19650579**(71) Anmelder: **Asea Brown Boveri AG
5401 Baden (CH)**(72) Erfinder: **Rubinski, Andreas
5432 Neuenhof (CH)**(74) Vertreter: **Kaiser, Helmut et al
c/o Asea Brown Boveri AG,
Immaterialgüterrecht (TEI),
Postfach
5401 Baden (CH)**(54) **Überspannungsableiter**

(57) Der Überspannungsableiter weist ein zwischen zwei stromführenden, zylinderförmigen Armaturen (5, 6) angeordnetes und mindestens einen Varistor auf der Basis von Metalloxid enthaltendes, zylinderförmiges Aktivteil (8) auf sowie ein das Aktivteil (8) mantelförmig umgebendes und von den Armaturen (5, 6) stirnseitig abgeschlossenes Isolierstoffgehäuse (1). Das Isolierstoffgehäuse (1) ist mit einem das Aktivteil (8) mantel-seitig umgebenden Isoliermaterial gefüllt und ist von einem spritzgegossenen oder extrudierten Isolierstoffrohr (2) sowie von einem auf der Mantelfläche des Rohrs (2)

gehaltenen, beschirmten Wetterschutz (3) gebildet. Eine erste (5) beider Armaturen (5, 6) ist an einem ersten beider Enden in das Rohr (2) eingeformt. Die zweite Armatur (6) ist mit einem Aussengewinde (15) unter Bildung von Kontaktkraft in ein Innengewinde des Rohrs (2) eingeschraubt.

Ein solcher Überspannungsableiter kann in leicht zu automatisierenden Verfahrensschritten in einfacher und kostensparender Weise hergestellt werden und zeichnet sich dennoch durch eine hohe mechanische Festigkeit und gute elektrische Eigenschaften aus.

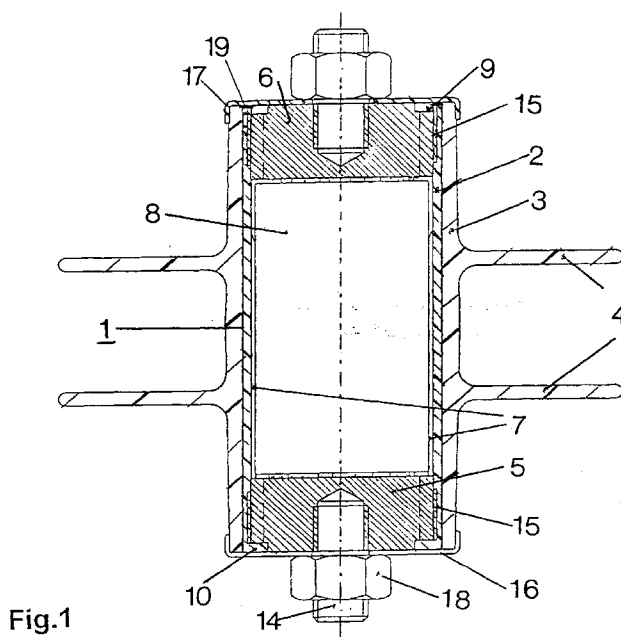


Fig.1

EP 0 847 062 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

Bei der Erfindung wird ausgegangen von einem Überspannungsableiter nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Ein derartiger Überspannungsableiter wird in Mittel- oder Hochspannungsanlagen für Mess-, Schutz- oder Steueraufgaben eingesetzt und weist ein in einem Isolierstoffgehäuse angeordnetes Aktivteil auf, welches mindestens einen Varistor auf der Basis von gezielt mit ausgewählten Elementen, wie Bi, Sb, Co und Mn, dotiertem Zinkoxid enthält. Das Aktivteil ist mittels einer Schicht aus Isoliermaterial im Gehäuseinneren festgesetzt.

STAND DER TECHNIK

Ein Überspannungsableiter der eingangs genannten Art ist in EP 0 103 454 B1 angegeben. Dieser Überspannungsableiter besteht aus einem mit Wetterschirmen versehenen Porzellangehäuse mit einer Zylinderbohrung, in die ein zylinderförmiges Aktivteil auf der Basis von mehreren säulenförmig gestapelten Varistoren auf der Basis von dotiertem Zinkoxid eingeführt ist. Das Aktivteil ist mit Hilfe einer zwischen der Wand der Bohrung und der Mantelfläche des Aktivteils vorgesehenen Haftschrift auf der Basis von Glas festgesetzt. Zwei an die Stirnflächen des Aktivteils geführte Metallarmaturen schliessen das Gehäuseinnere nach aussen ab und dienen als Stromanschlüsse. Bei der Herstellung dieses Überspannungsableiters ist das Porzellangehäuse hohen Temperaturen ausgesetzt, da bei der Bildung der Haftschrift flüssiges Glas in das Porzellangehäuse eingegossen wird. Zudem ist es erforderlich, die Armaturen mit einem Zement an den Enden des Porzellangehäuses anzubringen.

Ein weiterer Überspannungsableiter mit einem zylinderförmigen Aktivteil auf der Basis von Metalloxidvaristoren ist in EP 0 335 479 B1 beschrieben. Dieser Überspannungsableiter weist als Gehäuse ein fadengewickeltes und von zwei Metallarmaturen abgeschlossenes Isolierstoffrohr und einen elastomeren Wetterschutz auf, welcher auf der Mantelfläche des Isolierstoffrohres gehalten ist. Bei der Herstellung dieses Überspannungsableiters wird das Isolierstoffrohr durch Bewickeln des die beiden Armaturen und die Varistoren enthaltenden Aktivteils gebildet.

KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der Erfindung, wie sie in Patentanspruch 1 angegeben ist, liegt die Aufgabe zugrunde, einen Überspannungsableiter der eingangs genannten Art anzugeben, welcher sich durch eine hohe mechanische Festigkeit auszeichnet und dennoch in einfacher und kostengünstiger Weise hergestellt werden kann.

Der erfindungsgemässe Überspannungsableiter zeichnet sich dadurch aus, dass er in wenigen und leicht auszuführenden Verfahrensschritten rasch und in äusserst kostengünstiger Weise hergestellt werden kann und dennoch über hervorragende mechanische und elektrische Eigenschaften verfügt. Dies ist vor allem dadurch bedingt, da die wesentlichen Verfahrensschritte leicht zu automatisieren sind. Typische Verfahrensschritte sind das Herstellen eines thermoplastischen und eines elastomeren Rohres, sowie das Ineinandereinstecken und Verschrauben aufeinander abgestimmter Teile unter Bildung des das Aktivteil aufnehmenden Ableitergehäuses sowie das Füllen des Ableitergehäuses mit einer Isoliermaterial bildenden, vorzugsweise raumtemperaturhärtbaren Flüssigkeit. Durch geeignete Wahl des thermoplastischen und des elastomeren Materials können die mechanische Festigkeit und die dielektrische Verhältnisse des Überspannungsableiters optimiert werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung vereinfacht dargestellt, und zwar zeigt:

Fig. 1 eine Aufsicht auf ein in axialer Richtung geschnittenes erstes Ausführungsbeispiel des Überspannungsableiters nach der Erfindung mit einem in einem Isolierstoffgehäuse befindlichen und zwischen zwei zylinderförmigen Armaturen angeordneten, zylinderförmigen Aktivteil,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die dem Aktivteil des Überspannungsableiters gemäss Fig. 1 zugewandte Stirnseite einer der beiden Armaturen,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Armatur gemäss Fig. 2, und

Fig. 4 eine Aufsicht auf ein in axialer Richtung geschnittenes zweites Ausführungsbeispiel des Überspannungsableiters nach der Erfindung.

45 WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

In allen Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen auch gleichwirkende Teile. Der in Fig. 1 dargestellte Überspannungsableiter weist ein zweiteiliges Isolierstoffgehäuse 1 auf, welches von einem Isolierstoffrohr 2 und einem auf die Mantelfläche des Rohrs 2 mit Hilfe einer Fettschicht in wasserdichter Weise aufgeschobenen, beschirmten Wetterschutz 3 gebildet ist. Das Isolierstoffrohr 2 enthält überwiegend ein thermoplastisches Polymer, wie vorzugsweise ein Polyamid, und in den Thermoplasten eingelagerten Füllstoff, vorzugsweise Glasfasern mit einem Anteil von 20 - 60, beispielsweise 30 oder 50, Gew% am Isolierstoffrohr. Ein solches

Rohr kann in besonders einfacher und kostengünstiger Weise durch Extrudieren oder Spritzgiessen hergestellt werden.

Der Wetterschutz 3 ist von einem elastomeren Polymer, vorzugsweise auf der Basis eines Äthylen-, Propylen-, Silikon-, Fluorsilikon- oder Fluor-Kautschuks, gebildet und wird mit Vorteil durch Spritzgiessen hergestellt. Von besonderem Vorteil ist es hierbei, wenn die Schirme 4 des Wetterschutzes 3 radial geführt sind. Die für das Giessen des Wetterschutzes 3 notwendige Form kann dann so ausgebildet werden, dass die nicht zu vermeidende Giessnaht den Aussenrand der Schirme 4 bildet und zwischen den Schirmen verläuft, nicht aber in den dielektrisch am stärksten belasteten Bereichen oberhalb des obersten und unterhalb des untersten Schirmes 4.

Das zwischen dem Isolierstoffrohr 2 und dem Wetterschutz 3 vorgesehene Fett ist vorzugsweise ein Silikonfett. Dieses Fett dichtet das Isolierstoffrohr 2 und den Wetterschutz 3 gegeneinander ab, wodurch das Eindringen von Feuchtigkeit zwischen Isolierstoffrohr 2 und Wetterschutz 3 verhindert wird. Zugleich erleichtert das Fett das Aufschieben des Wetterschutzes 3 auf das Isolierstoffrohr 2 bei der Montage des Überspannungsableiters und verbessert zudem auch die dielektrischen Eigenschaften des Isolierstoffgehäuses 1.

Bei der Herstellung des Isolierstoffrohrs 2 durch Spritzgiessen oder Extrudieren wird eine das untere Ende des Rohrs 2 abschliessende, zylinderförmige Armatur 5 aus einem elektrischen Strom gut leitenden Material, wie etwa legiertem oder unlegiertem Aluminium oder Kupfer, in das Rohr 2 eingeformt. Eine entsprechend ausgebildete Armatur 6 aus dem gleichen Material schliesst das Isolierstoffrohr 2 nach oben ab.

Beim Herstellen des Isolierstoffrohrs 2 werden in die Innenseite des Rohrs 2 zugleich mindestens drei in Richtung der Rohrachse ausgerichtete Führungsschienen 7 eingeformt. Die Führungsschienen 7 sind in Umfangsrichtung des Isolierstoffrohrs 2 gleichmässig verteilt angeordnet und beabstanden so die Innenwand des Isolierstoffrohrs 2 von der Mantelfläche eines im Inneren des Isolierstoffrohrs befindlichen, zylinderförmig ausgebildeten Aktivteils 8. Dieser Aktivteil 8 enthält einen säulenförmig ausgebildeten Varistor auf der Basis von Metalloxid oder mehrere scheibenförmig ausgebildete und unter Zwischenlage von Kontaktscheiben säulenförmig angeordnete Varistoren jeweils auf der Basis von Metalloxid. Der hohlzylinderförmige Raum zwischen Aktivteil 8 und Isolierstoffrohr 3 ist zur Verbesserung des dielektrischen Verhaltens des Überspannungsableiters mit Isoliermaterial gefüllt. Mit Vorteil wird dieses Isoliermaterial von einem bei Raumtemperatur gehärteten Harz auf der Basis eines Silikons gebildet, welches bei der Montage des Überspannungsableiters zunächst in Form einer Flüssigkeit ins Innere des Isolierstoffgehäuses 1 gefüllt wird.

Aus Fig.1 ist ersichtlich, dass die Armaturen 5, 6 jeweils eine in eine nach aussen weisende Stirnfläche

eingeformte und auf die Mantelfläche geführte, ringförmige Einsenkung aufweisen. Diese Einsenkung ist in Fig.3 ist mit dem Bezugszeichen 9 gekennzeichnet. Die Einsenkung der das untere Ende des Isolierstoffrohrs 2 abschliessenden Armatur 5 dient der Aufnahme eines radial nach innen geführten Kragens 10 des Rohrs, welcher bei der Herstellung des Rohrs 2 gebildet wird. Der Kragen 10 hintergreift die Armatur 5 und verschliesst so in die Einsenkung 9 eingeformte und in Richtung der Rohrachse geführte Durchgangsöffnungen 11. Die Einsenkung der Armatur 6 dient der Aufnahme von Isoliermaterial, welches nach dem Füllen des Isolierstoffgehäuses 1 mit dem zunächst flüssigen Isoliermittel aus dem Rohr 2 tritt und danach bei Raumtemperatur zum Isoliermaterial gehärtet wird.

Auf ihren beiden nach innen weisenden Stirnflächen weisen die beiden Armaturen 5, 6 jeweils mehrere Kontaktnocken 12 auf, während auf ihren beiden nach aussen weisenden Stirnseiten jeweils ein Innengewinde 13 eingelassen ist, welches der Aufnahme eines Gewindebolzens 14 zur Herstellung einer galvanischen Verbindung zu einem Stromanschlussleiter dient (Fig.1). In die Mantelflächen der beiden Armaturen 5 und 6 ist jeweils eine Aussengewinde 15 eingelassen. Das Aussengewinde 15 der Armatur 5 hält diese an das Rohr 2 angeformte Armatur bei der Wirkung einer axialen Kraft ortsfest im Isolierstoffrohr 2, wohingegen das Aussengewinde 15 der Armatur 6 mit einem in das obere Ende des Rohrs 2 eingeformten Innengewinde unter Bildung einer axial wirkenden Kraft zusammenarbeitet.

Am unteren Ende des Isolierstoffgehäuses 1 angeordnete Metaldeckel 16 und 17 sind mittels zweier auf den Gewindebolzen 14 geführter Muttern 18 gegen das Gehäuse 1 gepresst und verhindern so, dass unerwünschte Feuchtigkeit ins Innere des Überspannungsableiters gelangt.

Dieser Überspannungsableiter weist mit dem Aktivteil 8, dem Isolierstoffrohr 2, dem Wetterschutz 3, den beiden Armatur 5 und 6, dem nicht bezeichneten Isoliermaterial zwischen Aktivteil 8 und Isolierstoffrohr 2 sowie den beiden Deckeln 16 und 17 acht einfach zu montierende Teile auf, von denen zudem je zwei, nämlich die Armaturen 5, 6 und die Deckel 16, 17, gleichartig ausgebildet sind. Daher kann der Überspannungsableiter rasch und in einem für eine Serienfertigung besonders geeigneten Verfahren hergestellt werden.

Ein solches Verfahren wird mit Vorteil wie folgt ausgeführt:

In das bereits die untere Armatur 3 enthaltende und daher becherförmig ausgebildete Isolierstoffrohr 5 wird das Aktivteil 8 eingeschoben und nachfolgend das obere Ende des Rohrs 2 durch Einschrauben der Armatur 6 verschlossen. Zum Einschrauben kann in den Durchgangsöffnungen 11 ein Werkzeug eingreifen. Die Armatur 6 wird soweit ins Rohrinne eingeschraubt bis die Kontaktnocken 12 der beiden Armaturen 5 und 6 mit ausreichender Kontaktkraft auf den beiden Stirnflächen des Aktivteils 8 aufliegen. Da das Rohr 2 eine relativ ho-

he Elastizität aufweist, ist gewährleistet, dass diese Kontaktkraft während des Betriebs des Überspannungsableiters beibehalten wird.

Nachfolgend wird beispielsweise mittels einer Injektionsnadel durch die in der oberen Armatur 6 vorgesehenen Durchgangsöffnungen 11 in den durch die Führungsschienen 7 gestützten hohlzylinderförmigen Raum zwischen dem Aktivteil 8 und dem Isolierstoffrohr 2 flüssiges Isoliermittel eingeführt. Da die in der unteren Armatur 5 vorgesehenen Durchgangsöffnungen 11 durch den Kragen 10 verschlossen sind, kann das Isoliermittel nicht nach unten entweichen. Beim Aushärten aus den Durchgangsöffnungen 11 der oberen Armatur 6 austretendes flüssiges Isoliermittel wird in der Einsenkung 9 der Armatur 6 gesammelt und bildet nach Beendigung des Aushärtvorganges ebenfalls einen das Gehäuseinnere abdichtenden Kragen. Durch die über die Enden des Wetterschutzes 3 kragenden Deckel 16 und 17 wird das Gehäuseinnere noch zusätzlich abgedichtet.

Im allgemeinen bestehen die beiden Deckel 16, 17 aus Metall, wie beispielsweise Stahl oder Aluminium bzw. einer Aluminiumlegierung. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht jedoch mindestens der Deckel 17 aus einem Material, welches sich unter Bildung einer Verbindungsstelle 19 in einfacher Weise mit dem Isolierstoffrohr 2 kraftschlüssig verschweissen, verlöten oder verkleben lässt. Eine besonders feste mechanische Verbindung wird erreicht, wenn der Deckel 17 aus dem gleichen Material besteht, wie das Isolierstoffrohr 2, und wenn die Verbindung durch Verschweissen des oberen Randes des Isolierstoffrohrs 2 und des Deckels 17, insbesondere mit Ultraschall, erreicht wird. Ein solchermassen hergestellter Überspannungsableiter zeichnet sich durch eine grosse mechanische Festigkeit aus, da vom Aktivteil 8, insbesondere bei einer Stromimpulsbelastung, abgegebene Zugkräfte nun nicht nur über das Aussengewinde 15 sondern auch über die Verbindungsstelle 19 von der Armatur 6 auf das Isolierstoffrohr 2 übertragen werden. Zugleich wird durch das Verbinden der beiden Teile 2 und 17 das Eindringen von Wasser ins Gehäuseinnere zusätzlich erschwert.

Bei der Ausführungsform nach Fig.4 ist der Wetterschutz 3 an seinem oberen Ende geschlossen ausgebildet und weist ein Deckteil 20 auf, welches den Deckel 17 entbehrlich macht. Darüber hinaus erhöhen bei dieser Ausführungsform durch den Wetterschutz 3 und das Isolierstoffrohr 2 in die Armaturen 5, 6 geführte Stifte 21 die mechanische Festigkeit der von Isolierstoffrohr 2, Wetterschutz 3 und den Armaturen 5, 6 gebildeten Umhüllung des Aktivteils 8, insbesondere bei Zugbelastung, ganz erheblich. Um eine gleichmässige Kraftübertragung zu gewährleisten, empfiehlt es sich, die Stifte in Umfangsrichtung gleichmässig zu verteilen. Bereits mit drei Stiften pro Armatur wird die mechanische Festigkeit wesentlich gesteigert. Je nach Durchmesser des Isolierstoffrohrs 2 können aber auch mehr als drei

Stifte verwendet werden.

Durch die Stifte 21 kann die mechanische Festigkeit des Überspannungsableiters gemäss dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel noch zusätzlich verbessert werden.

Bezeichnungsliste

1	Isolierstoffgehäuse
2	Isolierstoffrohr
3	Wetterschutz
4	Schirme
5, 6	Armaturen
7	Führungsschienen
8	Aktivteil
9	Einsenkung
10	Kragen
11	Durchgangsöffnungen
12	Kontaktnocken
13	Innengewinde
14	Gewindebolzen
15	Aussengewinde
16, 17	Metalldeckel
18	Muttern
19	Verbindungsstelle
20	Deckteil
21	Stifte

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter mit einem zwischen zwei stromführenden, zylinderförmigen Armaturen (5, 6) angeordneten, mindestens einen Varistor auf der Basis von Metalloxid enthaltenden, zylinderförmigen Aktivteil (8) und mit einem das Aktivteil (8) mantelförmig umgebenden und von den Armaturen (5, 6) stirnseitig abgeschlossenen Isolierstoffgehäuse (1), welches mit einem das Aktivteil (8) mantelseitig umgebenden Isoliermaterial gefüllt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Isolierstoffgehäuse (1) von einem spritzgegossenen oder extrudierten Isolierstoffrohr (2) sowie von einem auf der Mantelfläche des Rohrs (2) gehaltenen, beschirmten Wetterschutz (3) gebildet ist, dass eine erste (5) beider Armaturen (5, 6) an einem ersten beider Enden in das Rohr (2) eingeformt ist, und dass die zweite Armatur (6) mit einem Aussengewinde (15) unter Bildung von Kontaktkraft in ein Innengewinde des Rohrs (2) eingeschraubt ist.
2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (2) von einem faserverstärkten Polymer, insbesondere einem faserverstärkten Thermoplasten, gebildet ist.
3. Überspannungsableiter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Thermoplast ein ca. 20 -

60, vorzugsweise 30 bis 50, Gew% Glasfaser enthaltendes Polyamid ist.

4. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in die Innenseite des Rohrs (2) mindestens drei in Richtung der Rohrachse ausgerichtete Führungsschienen (7) eingeformt sind. 5
5. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Armaturen (5, 6) jeweils eine in deren nach aussen weisende Stirnfläche eingeformte und auf deren Mantelfläche geführte, ringförmige Einsenkung (9) aufweisen. 10 15
6. Überspannungsableiter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsenkung (9) der ersten Armatur (5) einen radial nach innen geführten Kragen (10) des Rohrs (2) aufnimmt. 20
7. Überspannungsableiter nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass in die Einsenkung (9) mindestens eine in Richtung der Rohrachse geführte Durchgangsöffnung (11) eingeformt ist. 25
8. Überspannungsableiter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsenkung der zweiten Armatur (6) durch Aushärten von flüssigem Isoliermittel gebildetes Isoliermaterial aufnimmt, wobei das flüssige Isoliermittel vorwiegend über die Durchgangsöffnungen (11) aus dem Gehäuseinneren in die Einsenkung (9) getreten ist. 30
9. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Armaturen (5, 6) jeweils auf ihrer nach innen weisenden Stirnfläche auf einer Stirnfläche des Aktivteils (8) aufsitzende Kontaktnocken (12) enthalten. 35 40
10. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Wetterschutz (3) mindestens einen radial geführten Schirm (4) aufweist. 45
11. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnseiten des Isolierstoffgehäuses (1) abgeschlossen sind mit zwei über die Enden des Wetterschutzes (3) kragenden Deckeln (16, 17). 50
12. Überspannungsableiter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass einer (17) der beiden Deckel über mindestens eine Verbindungsstelle (19) mit der zweiten Armatur (6) verbunden ist. 55
13. Überspannungsableiter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstelle

(19) durch Schweissen, insbesondere Ultraschallschweissen, Löten oder Kleben gebildet ist.

14. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine der beiden Stirnseiten des Isolierstoffgehäuses (1) abgeschlossen ist mit einem in den Wetterschutz (3) integrierten Deckteil (19).
15. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der beiden Armaturen (5, 6) zusätzlich mit Stiften (21) fixiert ist, welche von aussen durch das Isolierstoffrohr (2) in die mindestens eine Armatur (6) geführt sind.

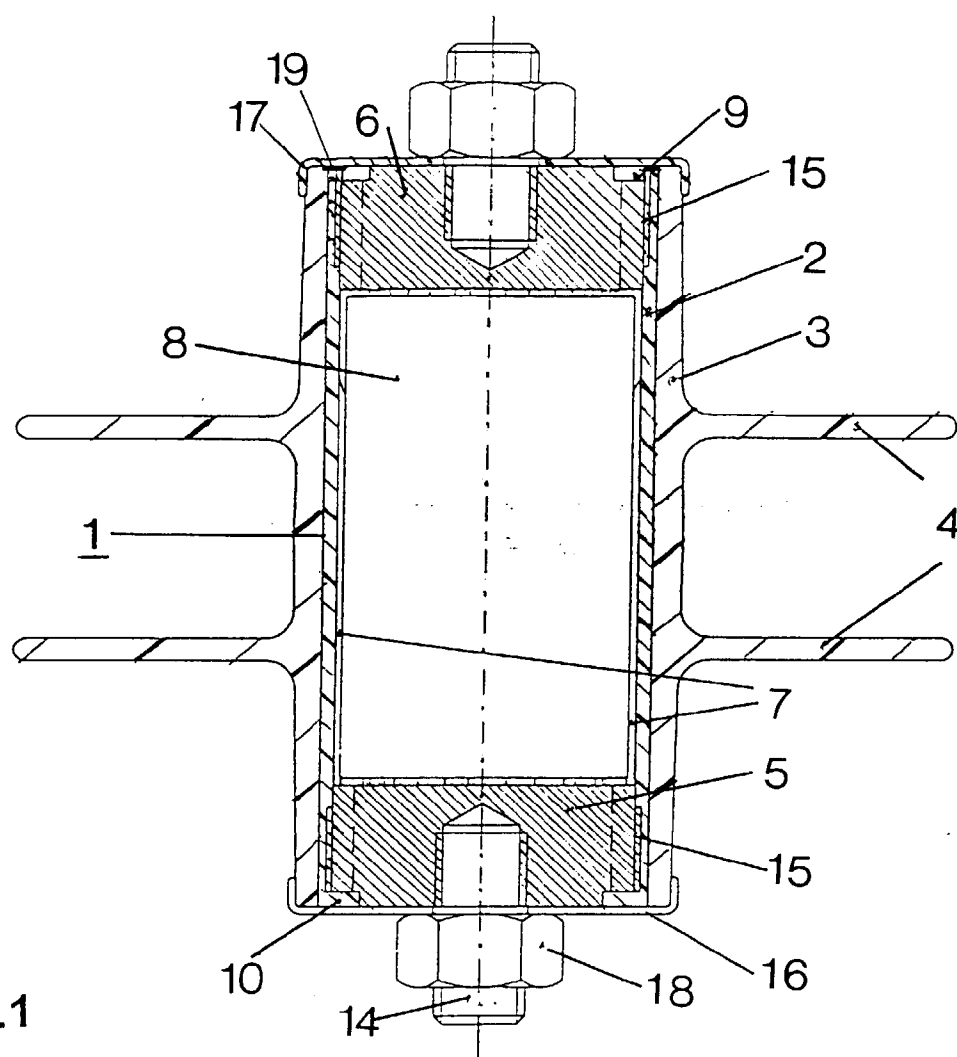


Fig.1

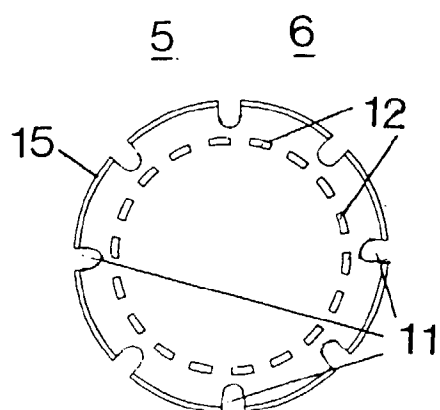


Fig.2

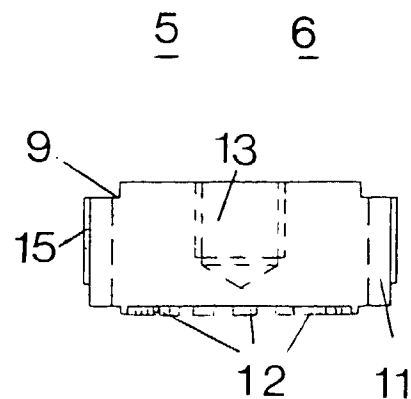


Fig.3

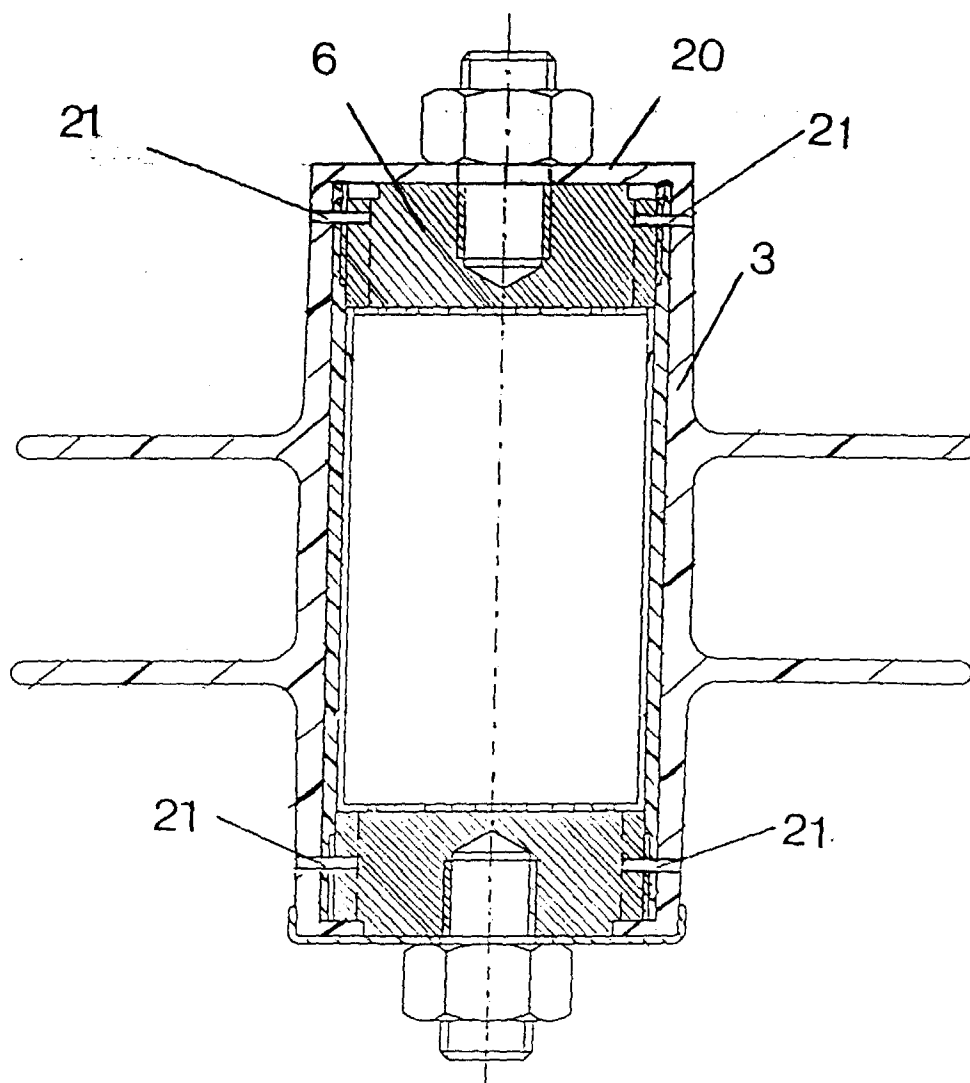


Fig.4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 81 0853

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 595 376 A (COOPER IND INC) * Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 10, Zeile 2842; Abbildungen 1-5 *	1,2,10, 14	H01C7/12 H01C1/024
E	WO 97 50098 A (RAYCHEM CORP) * das ganze Dokument *	1,4-7, 10,11	
A	US 5 336 852 A (GOCH WAYMON P ET AL) * Spalte 6, Zeile 59 - Spalte 7, Zeile 28; Abbildung 5 *	1,10,11	
A	EP 0 726 581 A (ABB MANAGEMENT AG) * Spalte 2, Zeile 37 - Spalte 4, Zeile 19; Abbildungen 1,2 *	1,2,10	
A	DE 44 44 515 A (SIEMENS AG) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1,12,13	
A	FR 2 641 423 A (FERRAZ) * das ganze Dokument *	1,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) H01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	6. März 1998	Gorun, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)