(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 614 198 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.01.1997 Patentblatt 1997/03

(51) Int Cl.[6]: **H01C 7/12**

(21) Anmeldenummer: **94102537.1**

(22) Anmeldetag: **19.02.1994**

(54) **Ueberspannungsableiter**

Surge arrester

Parafoudre

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **04.03.1993 DE 4306691**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.09.1994 Patentblatt 1994/36

(73) Patentinhaber: **ABB Management AG**
5401 Baden (CH)

(72) Erfinder:
- **Leupp, Peter**
  CH-8800 Thalwil (CH)
- **Moritz, Bertil**
  Västeras (SE)
- **Schmidt, Walter**
  CH-5454 Bellikon (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 230 103

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Bd. 13, Nr. 155 (E-743)14. April 1989;& JP-A-63 313 805**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 614 198 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

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

STAND DER TECHNIK

Die Erfindung nimmt dabei auf einen Stand der Technik Bezug, wie er sich beispielsweise aus EP 0335 480 B1 ergibt. Ein in diesem stand der Technik beschriebener Überspannungsableiter enthält mehrere übereinandergestapelte nichtlineare Widerstandselemente mit Varistorverhalten, welche zwischen zwei Stromanschlussarmaturen angeordnet sind. Eine um die Widerstandselemente und einen Teil der Anschlussarmaturen geführte Wicklung aus nichtleitendem Material verspannt die Anschlussarmaturen und die Widerstandselemente unter Bildung einer axial wirkenden Kraft. Diese Kraft ist zur Bildung eines Strompfades erforderlich, der beim Auftreten von Überspannung kurzzeitig hohe Ströme führen muss. Ein Gussgehäuse aus einem witterungsbeständigen Kunststoff umgibt die Widerstandselemente, die Wicklung und den überwiegenden Teil der Anschlussarmaturen.

Die Herstellung eines solchen Überspannungsableiters ist aufwendig, da die Widerstandselemente in einem Kunststoffrohr untergebracht sind, und da das Aufbringen der Wicklung zudem relativ kompliziert ist.

Aus EP-A-0 230 103 ist ein weiterer Überspannungsableiter der eingangs genannten Art mit mehreren übereinandergestapelten nichtlinearen Widerstandselemente mit Varistorverhalten bekannt. Die Widerstandselemente sind mit Fasern oder Stäben aus elektrisch isolierendem Material verspannt, welche zwei Anschlussarmaturen unter Bildung von Vorspannkraft gegeneinanderführen. Ein Gussgehäuse aus einem witterungsbeständigen Kunststoff umgibt die Widerstandselemente, die Spannfasern oder -stäbe und einen Teil der Anschlussarmaturen.

KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der Erfindung, wie sie in Patentanspruch 1 angegeben ist, liegt die Aufgabe zugrunde, einen Überspannungsableiter zu schaffen, welcher trotz einfachen Aufbaus gute mechanische und elektrische Eigenschaften aufweist und welcher in besonders kostengünstiger Weise hergestellt werden kann.

Der Überspannungsableiter nach der Erfindung zeichnet sich gegenüber vergleichbaren Überspannungsableitern nach dem Stand der Technik dadurch aus, dass er trotz hervorragender mechanischer und elektrischer Eigenschaften einfach aufgebaut ist und daher in besonders wirtschaftlicher Weise hergestellt werden kann. Zu seiner Montage wird lediglich eine vorgefertigte und vorübergehend eine axiale Führung gewährleistende Schablone benötigt, in der die Anschlussarmaturen und das mindestens eine Varistorelement zunächst gestapelt und danach durch Anbringen der Schlaufen und Bilden einer Vorspannung zum mechanisch stabilen Aktivteil des Überspannungsableiters verbunden werden. Da hierbei die Schlaufen mit Abstand von dem mindestens einen Varistorelement angebracht sind, kann das Aktivteil bei der anschliessenden Herstellung des Gussgehäuses mit grosser Sicherheit spalt- und lunkerfrei umgossen werden. Daher weist der erfindungsgemässe Überspannungsableiter nicht nur gute mechanische, sondern auch gute elektrische Eigenschaften auf.

Die Schlaufen können bereits vorgefertigt sein und brauchen bei der Montage dann nur noch auf die Auflageflächen der Anschlussarmaturen geschoben zu werden. Besonders stabile und dennoch klein bemessene Schlaufen enthalten ein schlaufenförmig gewickeltes Band, welches mit Vorteil in eine Kunststoffmatrix eingebettet ist. Die mechanische Stabilität des Aktivteils kann dann durch nachträgliches Verspannen der bei der Montage in der Schablone gestapelten Elemente, etwa mittels einer in einer der beiden Anschlussarmaturen vorgesehenen Klemmvorrichtung, erreicht werden oder aber durch Federelemente, die in dem in der Schablone angeordneten Stapel eingebaut und beim Anbringen der Schlaufen unter Bildung der erwünschten Kontaktkraft und damit auch der notwendigen mechanischen Stabilität vorgespannt werden.

Eine zusätzliche Klemmvorrichtung bzw. zusätzliche Federelemente können eingespart werden, wenn die Schlaufen jeweils durch ein elastisch deformierbares Band, etwa aus Glasfasern, gebildet werden. Das Band wird dann unter Bildung der Kontaktkraft und damit auch der mechanischen Stabilität des Aktivteils mit einer durch die Kontaktkraft vorgegebenen Vorspannung um die Anschlussarmaturen gewickelt und hierbei auf je einer der Auflageflächen jeder beiden Anschlussarmaturen gelagert.

Zweckmässigerweise sollte das gewickelte Band in eine Kunststoffmatrix eingebettet sein, welche nach dem Auflegen der Schlaufen auf die Auflageflächen durch Aushärten von härtbarem Kunststoff gebildet ist. Das Band ist mit Vorteil mit einem vorgelierten Kunststoff, etwa auf der Basis von Epoxid, imprägniert (Prepreg), welcher nach dem unter Vorspannung ausgeführten Wickeln ausgehärtet wird. Da ein derartiges Band gute Hafteigenschaften aufweist, entfallen bei seiner Verwendung Befestigungsvorrichtungen für das Bandende.

Die Auflageflächen auf den Anschlussarmaturen sollten vorzugsweise einen Abschnitt mit halbkreisförmigem Oberflächenprofil von möglichst grossem Kreisdurchmesser aufweisen, da dann die vom Band ausgeübte Spannkraft besonders gleichmässig von den Anschlussarmaturen aufgenommen und als homogen wirkende Kontaktkraft auf das mindestens eine Varistorele-

ment übertragen wird. Die Auflageflächen können auf Ansätzen bzw. in Ausnehmungen der Anschlussarmaturen angeordnet sein, welche als Schulter bzw als Nut ausgebildet sind. Die Ausbildung als Nut ist hierbei besonders vorteilhaft, da eine Nut problemlos in eine üblicherweise verwendete, zylinderförmige Anschlussarmatur eingeformt werden kann und gleichzeitig eine besonders sichere Lagerung der zugeordneten Schlaufe gewährleistet.

Für eine gute mechanische Stabilität des Aktivteils reichen im allgemeinen an jeder Anschlussarmatur zwei diametral zueinander angeordnete Auflageflächen aus, auf denen jeweils eine von zwei Schlaufen gelagert ist. Zusätzliche Stabilität wird durch Verwendung von drei um ca. 120° azimutal um die Achse versetzt angeordnete Auflageflächen erzielt, auf denen jeweils eine von drei Schlaufen gelagert ist. Die Stabilität wird durch vier oder mehr mehr Auflageflächen pro Anschlussarmaturen gegebenenfalls noch geringfügig verbessert, jedoch bedingt dies einen zusätzlichen fertigungstechnischen Aufwand.

Im Strompfad zwischen den Anschlussarmaturen ist zweckmässigerweise mindestens ein bei der Bildung der Kontaktkraft verformbares Stromübergangselement vorgesehen. Hierdurch ist eine besonders sichere Kontaktierung und damit eine gute Stromtragfähigkeit des Stromüberganges zwischen zwei Varistorelementen oder der Anschlussarmatur und einem Varistorelement oder einer möglicherweise im Strompfad vorgesehenen Druckplatte gewährleistet. Als sehr günstig hat es sich herausgestellt, dass das Stromübergangselement als Scheibe ausgebildet ist und konzentrisch um die Achse geführte und in Stirnflächen der Scheibe eingeformte Rillen aufweist. Ein derart ausgebildetes Stromübergangselement dichtet nämlich die Stromübergangszonen im Aktivteil gegen das Eindringen von flüssigem Isolierstoff beim Giessen des Gehäuses des Überspannungsableiters ab.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung und die damit erzielbaren weiteren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

In den Zeichnungen sind die Ausführungsbeispiele der Erfindung vereinfacht dargestellt. Es zeigt:

Fig.1 in Seitenansicht eine erste Ausführungsform des Überspannungsableiter nach der Erfindung, bei der das dem Betrachter zugewandte Teil des Gussgehäuses entfernt ist,

Fig.2 eine Aufsicht auf einen längs II-II geführten Schnitt durch die Ausführungsform des Überspannungsableiter gemäss Fig,1,

Fig.3 eine Draufsicht auf eine Anschlussarmatur der in Fig.1 dargestellten Ausführungsform des Überspannungsableiters nach der Erfindung,

Fig.4 eine Draufsicht auf eine Anschlussarmatur einer zweiten Ausführungsform des Überspannungsableiters nach der Erfindung,

Fig.5 eine Draufsicht auf eine Anschlussarmatur einer dritten Ausführungsform des Überspannungsableiters nach der Erfindung, und

Fig.6 eine Draufsicht auf eine Anschlussarmatur einer vierten Ausführungsform des Überspannungsableiters nach der Erfindung.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Der in den Figuren 1 bis 3 dargestellte, im wesentlichen zylindersymmetrisch ausgebildete Überspannungsableiter weist zwei vorzugsweise aus Aluminium bestehende und voneinander längs der Zylinderachse beabstandete Anschlussarmaturen 1, 2 auf. Die Anschlussarmatur 1 ist mit einer nicht dargestellten Befestigungsvorrichtung für einen elektrischen Leiter versehen. In der erdbaren Anschlussarmatur 2 ist eine axial ausgerichtete Gewindebohrung 3 vorgesehen, in der eine Druckschraube 4 in axialer Richtung verschiebbar geführt ist. 5 bezeichnet zwei Schlaufen aus gewickeltem, glasfaserverstärktem und in eine Kunststoffmatrix eingebetteten Band. Die Schlaufen sind mit ihren Enden in Nuten 6 geführt, welche in die Anschlussarmaturen 1 und 2 eingeformt sind. Die Nuten 6 bilden im Nutengrund jeweils Auflageflächen mit einem Abschnitt von halbkreisförmigem Oberflächenprofil, an den sich jeweils zwei axial erstreckte Abschnitte anschliessen (Fig. 2).

Zwischen den Anschlussarmaturen 1, 2 sind zylinderförmige Varistorelemente 7 aus nichtlinearem Widerstandsmaterial, etwa auf der Basis von Metalloxid, wie insbesondere von ZnO, angeordnet. In einer Aussparung der Anschlussarmaturen 1 ist eine scheibenförmige Druckplatte 8 aus Aluminium eingelegt. Zwischen dieser Platte und dem benachbarten Varistorelement 7, zwischen benachbarten Varistorelementen 7 und zwischen einer weiteren Druckplatte 9 aus Aluminium und einem weiteren Varistorelement 7 sind Stromübergangselemente angeordnet, welche jeweils als Scheibe 10 mit konzentrisch um die Achse geführten und in den beiden Stirnflächen der Scheibe eingeformten Rillen ausgebildet sind. Die Scheiben 10 sind mit Vorteil aus weichgeglühtem Aluminium gebildet.

Die Anschlussarmaturen 1, 2 sind teilweise, die Varistorelemente 7, die Druckplatten 8, 9 und die Schlaufen 5 sind vollständig von einem mit Schirmen 11 versehenen Gussgehäuse 12 aus Isoliermaterial umschlossen.

Zur Herstellung dieses Überspannungsableiters werden der Reihe nach die Anschlussarmatur 2, die Druckplatte 9, wechselweise die Scheiben 10 und die Varistorelemente 7, die Druckplatte 8 und die Anschlussarmatur 1 in einer Schablone übereinandergestapelt. Die Nuten 6 der beiden Anschlussarmaturen 1, 2 werden hierbei so ausgerichtet, dass sie miteinander fluch-

ten (Fig.1). Sodann werden zwei vorgefertigte Schlaufen 6, welche vorzugsweise jeweils aus einem gewikkelten, bandförmigen Prepreg bestehen, welches nach dem Wickeln ausgehärtet wurde, in die miteinander fluchtenden Nuten 6 eingehängt und durch Verdrehen der Druckschraube 4 Kraft auf die Druckplatte 9 und damit über die sich spannenden Schlaufen 5 auch auf alle übrigen Teile des Ableiteraktivteils ausgeübt.

Anstelle von zwei vorgefertigten Schlaufen können auch zwei Schlaufen verwendet werden, die während der Herstellung des Überspannungsableiters gebildet werden. Zur Bildung dieser Schlaufen werden zwei jeweils mit einer Vorspannkraft beaufschlagte Bänder um die beiden Anschlussarmaturen 1, 2 gewickelt und auf den Auflageflächen der beiden fluchtenden Nuten 6 abgelegt. Hierbei werden die beiden Anschlussarmaturen 1, 2 unter Bildung von Kontaktkraft fest miteinander verspannt und dadurch ein mechanisch stabiler Aktivteil des herzustellenden Überspannungsableiters gebildet. Für eine gute mechanische Festigkeit des Ableiteraktivteils reicht diese Verspannung im allgemeinen bereits vollständig aus. Bei der Verwendung von Bändern mit ausreichender Elastizität, wie sie etwa bereits aus Glasfasern gefertigte Bänder aufweisen, kann das Ableiteraktivteil daher lediglich aus den beiden Anschlussarmaturen 1, 2, dem mindestens einem Varistorelement 7 und den Schlaufen 5 bestehen.

Vorzugsweise sind diese Bänder Prepregs, insbesondere auf der Basis von Glasfasern und Epoxid. Prepregs weisen eine gute Haftwirkung auf. Aus den vorgespannten Prepregs gewickelte Schlaufen sind daher nach dem Wickeln auch ohne zusätzliche Befestigungsvorrichtung stabil und können nun bei erhöhten Temperaturen ausgehärtet werden. Hierbei bilden sich nun die Schlaufen 5, welche die Kontaktkraft und damit auch die mechanische Stabilität des Aktivteils bewirken und die aus dem gewickelten Band und einer das Band einbettenden, gehärteten Kunststoffmatrix bestehen.

Bei der Verwendung der Scheiben 10 wird durch die Verspannung der beiden Anschlussarmaturen 1, 2 neben einer guten Kontaktierung der einzelnen im Strompfad zwischen den beiden Anschlussarmaturen befindlichen Teile zugleich auch ein Anschmiegen der Rillen der Scheiben 10 an die Stirnflächen der Varistorelemente 7 und der Anschlussarmaturen 1, 2 sowie der gegebenenfalls vorgesehenen Druckplatten 8, 9 erreicht. Beim nachfolgenden Umgiessen des Ableiteraktivteils mit Isoliermaterial, vorzugsweise auf der Basis von Silikon, wird das Eindringen von flüssigem Isolierstoff zwischen die einzelnen im Strompfad befindlichen Teile so weitgehend vermieden.

Wie aus Fig.4 ersichtlich ist, können die Anschlussarmaturen anstelle von zwei Nuten auch zwei als Schultern 13 ausgebildete Ansätze aufweisen. Solche Ansätze können leicht in die Anschlussarmaturen 1, 2 eingeformt werden und erleichtern das Aufbringen der Schlaufen 5.

Aus den Figuren 5 und 6 ist ersichtlich, dass die Anschlussarmaturen gegebenenfalls auch drei jeweils um 120° versetzt angeordnete Nuten 6 oder Schultern 13 aufweisen können. Durch den Einbau solcher Anschlussarmaturen 1, 2 kann die mechanische Stabilität der Ableiteraktivteile bei vorgegebener Kontaktkraft zusätzlich erhöht werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

1, 2	Anschlussarmaturen
3	Gewindebohrung
4	Druckschraube
5	Schlaufen
6	Nuten
7	Varistorelemente
8, 9	Druckplatten
10	Scheiben
11	Schirme
12	Gussgehäuse
13	Schultern

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter mit zwei längs einer Achse voneinander beabstandeten Anschlussarmaturen (1, 2), mindestens einem zwischen den beiden Anschlussarmaturen (1, 2) angeordneten, zylinderförmigen Varistorelement (7), einer die Anschlussarmaturen (1, 2) und das mindestens eine Varistorelement (7) unter Bildung von Kontaktkraft verspannenden Vorrichtung aus Isolierstoff und einem die Anschlussarmaturen (1, 2), das mindestens eine Varistorelement (7) und die Spannvorrichtung zumindest teilweise umhüllenden Gussgehäuse aus Isoliermaterial, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannvorrichtung eine Druckschraube (4) und mindestens zwei jeweils unabhängig voneinander auf die Anschlussarmaturen (1, 2) wirkende und jeweils als Schlaufe (5) mit zwei Schlaufenenden ausgebildete Spannelemente aufweist, dass jede Anschlussarmatur (1, 2) jeweils der Anzahl der Schlaufen (5) entsprechende, in Umfangsrichtung gleichmässig um die Achse verteilte Auflageflächen enthält, dass jede Auflagefläche einer ersten (1) der beiden Anschlussarmaturen (1, 2) mit einer Auflagefläche einer zweiten (2) der beiden Anschlussarmaturen (1, 2) in Richtung der Achse fluchtet, und dass auf die miteinander fluchtenden Auflageflächen der beiden Anschlussarmaturen (1, 2) die beiden Schlaufenenden einer Schlaufe gelagert sind.

2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflageflächen jeweils einen Abschnitt mit halbkreisförmigem Oberflächenprofil aufweisen.

3. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche

1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflageflächen auf als Schulter (13) ausgebildeten Ansätzen mindestens einer der beiden Anschlussarmaturen (1, 2) angeordnet sind.

4. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflageflächen in als Nut (6) ausgebildeten Ausnehmungen mindestens einer der beiden Anschlussarmaturen (1, 2) angeordnet sind.

5. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder der beiden Anschlussarmaturen (1, 2) zwei diametral zueinander angeordnete Auflageflächen vorgesehen sind.

6. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder der beiden Anschlussarmaturen (1, 2) drei um ca. 120° azimutal um die Achse versetzt angeordnete Auflageflächen vorgesehen sind.

7. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Schlaufen (5) ein gewickeltes Band enthält.

8. Überspannungsableiter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das gewickelte Band in eine Kunststoffmatrix eingebettet ist.

9. Überspannungsableiter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffmatrix vor dem Auflegen der Schlaufe (5) auf die Auflageflächen durch Aushärten von härtbarem Kunststoff gebildet ist.

10. Überspannungsableiter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffmatrix nach dem Auflegen der Schlaufen (5) auf die Auflageflächen durch Aushärten von härtbarem Kunststoff gebildet ist.

11. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Strompfad zwischen den beiden Anschlussarmaturen (1, 2) mindestens ein bei der Bildung der Kontaktkraft verformbares Stromübergangselement vorgesehen ist.

12. Überspannungsableiter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Stromübergangselement als Scheibe (10) ausgebildet ist und konzentrisch um die Achse geführte und in Stirnflächen der Scheibe eingeformte Rillen aufweist.

Claims

1. Surge arrester having two connection fittings (1, 2) spaced apart from one another along an axis, at least one cylindrical varistor element (7) arranged between the two connection fittings (1, 2), a device, made from insulating material, which clamps the connection fittings (1, 2) and the at least one varistor element (7) in a manner accompanied by the formation of contact force, and a cast housing, made from insulating material, which at least partially surrounds the connection fittings (1, 2), the at least one varistor element (7) and the clamping device, characterized in that the clamping device has a clamping bolt (4) and at least two clamping elements which respectively act independently of one another on the connection fittings (1, 2) and are respectively constructed as loops (5) having two loop ends, in that each connection fitting (1, 2) contains bearing areas which respectively correspond to the number of the loops (5) and are distributed about the axis in a uniform fashion in the circumferential direction, in that each bearing area of a first (1) of the two connection fittings (1, 2) is aligned, in the direction of the axis, with a bearing area of a second (2) of the two connection fittings (1, 2), and in that the two loop ends of a loop are mounted on those bearing areas of the two connection fittings (1, 2) which are aligned with one another.

2. Surge arrester according to Claim 1, characterized in that the bearing areas respectively have a section with a semicircular surface profile.

3. Surge arrester according to one of Claims 1 or 2, characterized in that the bearing areas are arranged on projections, constructed as shoulders (13), at least on one of the two connection fittings (1, 2).

4. Surge arrester according to one of Claims 1 or 2, characterized in that the bearing areas are arranged in recesses, constructed as groove (6), at least on one (of the two connection fittings (1, 2).

5. Surge arrester according to one of Claims 1 to 4, characterized in that two bearing areas arranged diametrically relative to one another are provided on each of the two connection fittings (1, 2).

6. Surge arrester according to one of Claims 1 to 4, characterized in that three bearing areas arranged offset azimuthally about the axis by approximately 120° are provided on each of the two connection fittings (1, 2).

7. Surge arrester according to one of Claims 1 to 6, characterized in that at least one of the loops (5)

contains a wound tape.

8. Surge arrester according to Claim 7, characterized in that the wound tape is embedded in a plastic matrix.

9. Surge arrester according to Claim 8, characterized in that the plastic matrix is formed by the curing of curable plastic before the loop (5) has been placed on the bearing areas.

10. Surge arrester according to Claim 8, characterized in that the plastic matrix is formed by the curing of curable plastic after the loops (5) have been placed on the bearing areas.

11. Surge arrester according to one of Claims 1 to 10, characterized in that at least one current transfer element which can be deformed with the formation of the contact force is provided in the current path between the two connection fittings (1, 2).

12. Surge arrester according to Claim 11, characterized in that the current transfer element is constructed as a disc (10) and has grooves which are guided concentrically about the axis and shaped in end faces of the disc.

Revendications

1. Parafoudre avec deux armatures de raccordement (1, 2) distantes l'une de l'autre le long d'un axe, au moins un élément de varistor (7) de forme cylindrique, disposé entre les deux armatures de raccordement (1, 2), un dispositif en matière isolante serrant les armatures de raccordement (1, 2) et l'unique élément de varistor au moins présent (7) en formant une force de contact et un corps moulé en matière isolante entourant au moins partiellement les armatures de raccordement (1, 2), l'unique élément de varistcr au moins présent (7) et le dispositif de serrage, caractérisé en ce que le dispositif de serrage comprend une vis de pression (4) et au moins deux éléments de serrage agissant indépendamment l'un de l'autre sur les armatures de raccordement (1, 2) et constitués par des boucles (5) avec deux extrémités de boucle, en ce que chaque armature de raccordement (1, 2) comporte des faces d'appui correspondant au nombre des boucles (5) et réparties uniformément en direction circonférentielle autour de l'axe, en ce que chaque face d'appui d'une première (1) des deux armatures de raccordement (1, 2) est en alignement dans la direction de l'axe avec une face d'appui d'une seconde (2) des deux armatures de raccordement (1, 2), et en ce que les deux extrémités de boucle d'une boucle sont appuyées sur les faces d'appui alignées l'une avec l'autre des deux armatures de raccordement (1, 2).

2. Parafoudre suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les faces d'appui présentent chacune un tronçon avec un profil de surface en forme de demi-cercle.

3. Parafoudre suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les faces d'appui sont disposées sur des butées constituées par des épaulements (13) d'au moins une des deux armatures de raccordement (1, 2).

4. Parafoudre suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les faces d'appui sont disposées dans des creux constitués par des rainures (6) d'au moins une des deux armatures de raccordement (1, 2).

5. Parafoudre suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est prévu deux faces d'appui diamétralement opposées l'une à l'autre sur chacune des deux armatures de raccordement (1, 2).

6. Parafoudre suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est prévu trois faces d'appui disposées avec un décalage angulaire d'environ 120° autour de l'axe sur chacune des deux armatures de raccordement (1, 2).

7. Parafoudre suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'au moins une des boucles (5) contient une bande enroulée.

8. Parafoudre suivant la revendication 7, caractérisé en ce que la bande enroulée est noyée dans une matrice en matière synthétique.

9. Parafoudre suivant la revendication 8, caractérisé en ce que la matrice en matière synthétique est formée par durcissement d'une matière synthétique durcissable avant la pose des boucles (5) sur les faces d'appui.

10. Parafoudre suivant la revendication 8, caractérisé en ce que la matrice en matière synthétique est formée par durcissement d'une matière synthétique durcissable après la pose des boucles (5) sur les faces d'appui.

11. Parafoudre suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il est prévu, dans le chemin de courant entre les deux armatures de raccordement (1, 2), au moins un élément de transfert de courant déformable lors de la formation de la force de contact.

12. Parafoudre suivant la revendication 11, caractérisé en ce que l'élément de transfert de courant est constitué par un disque (10) et présente des stries tracées concentriquement autour de l'axe et formées dans les faces d'extrémité du disque.

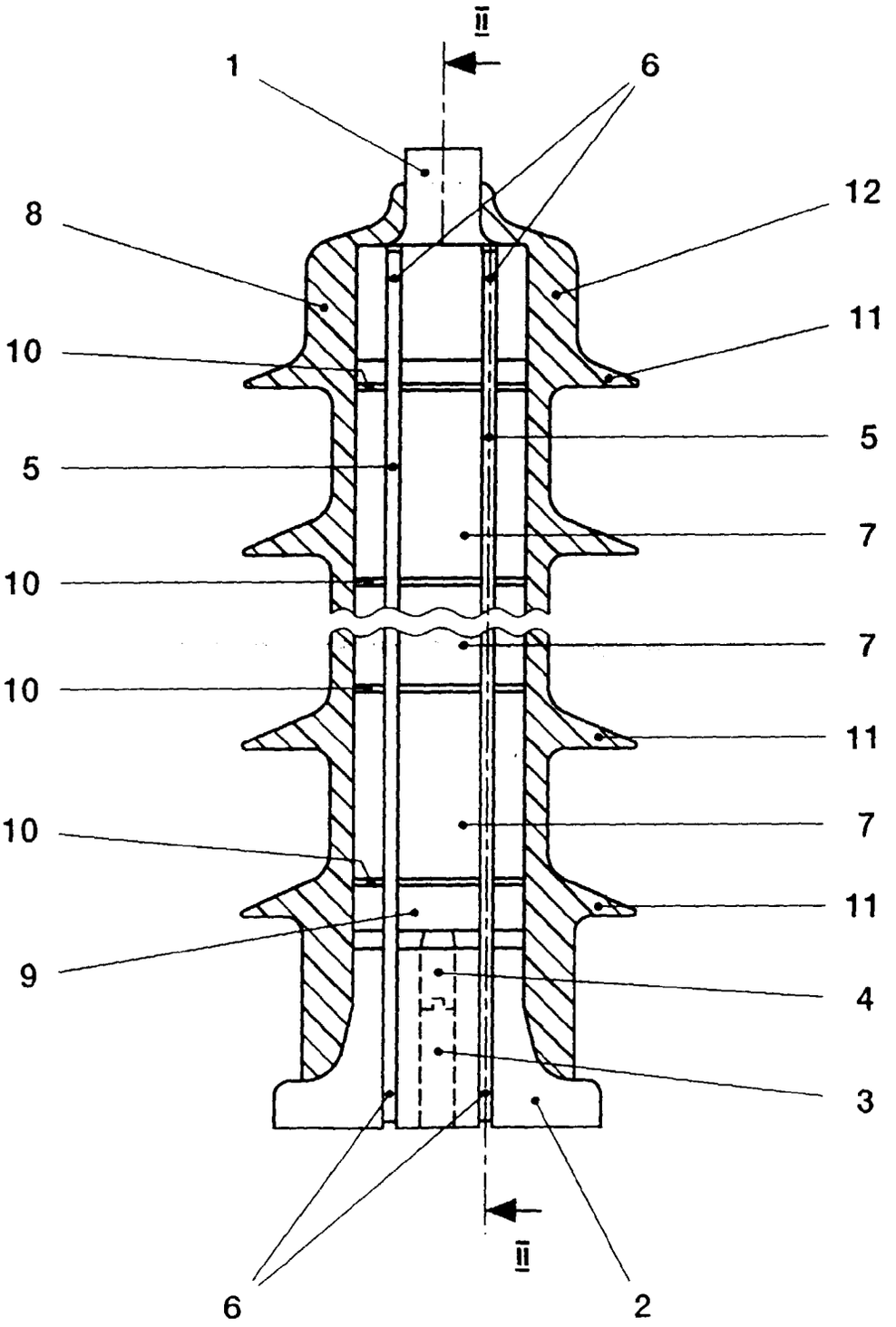


FIG. 1

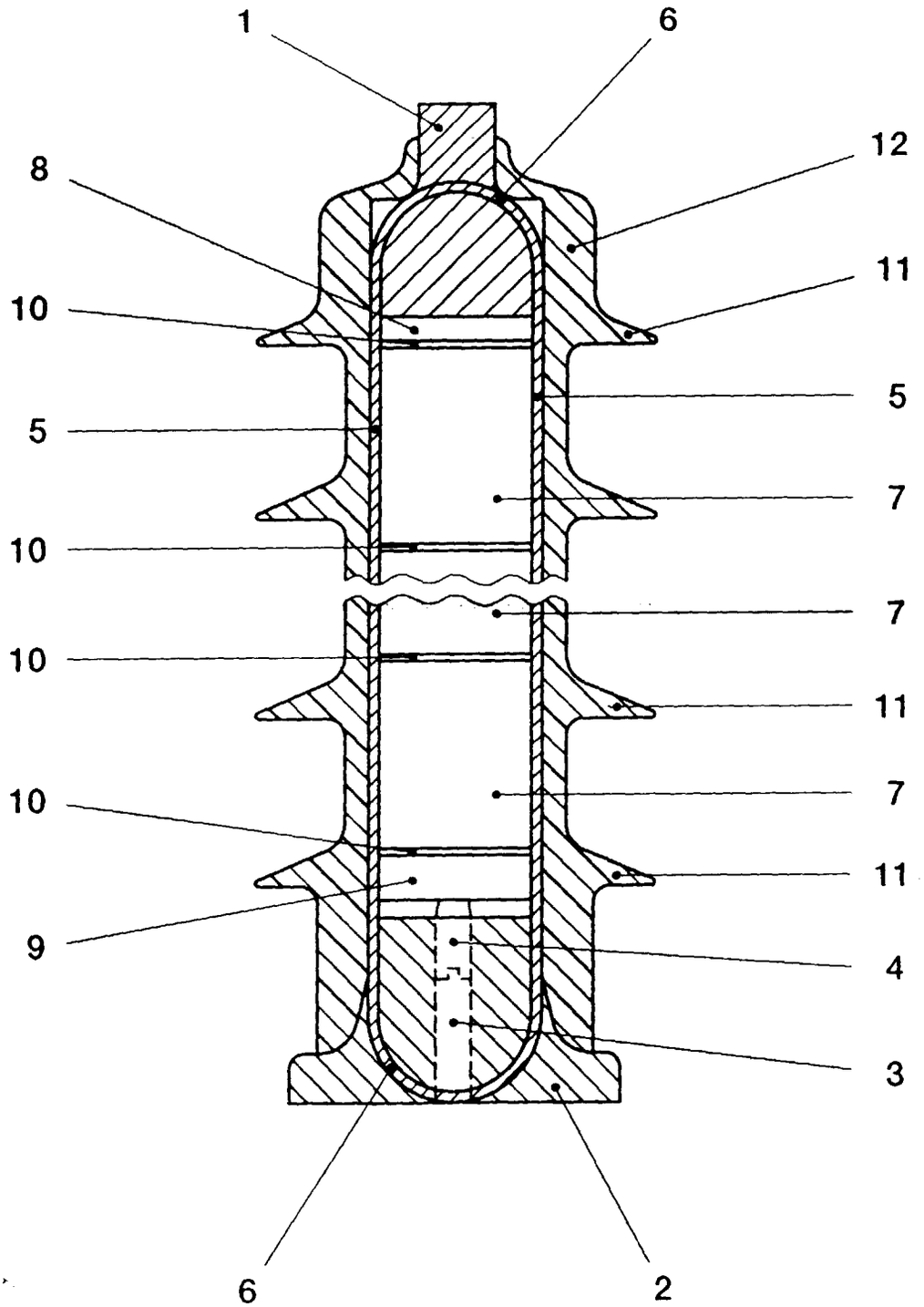


FIG. 2

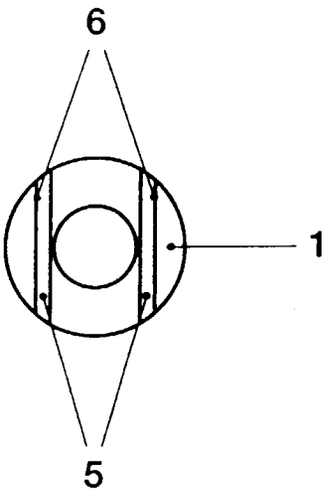


FIG. 3

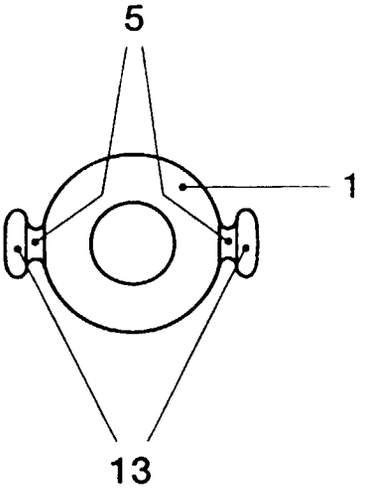


FIG. 4

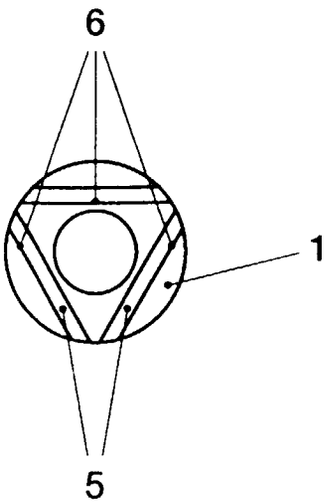


FIG. 5

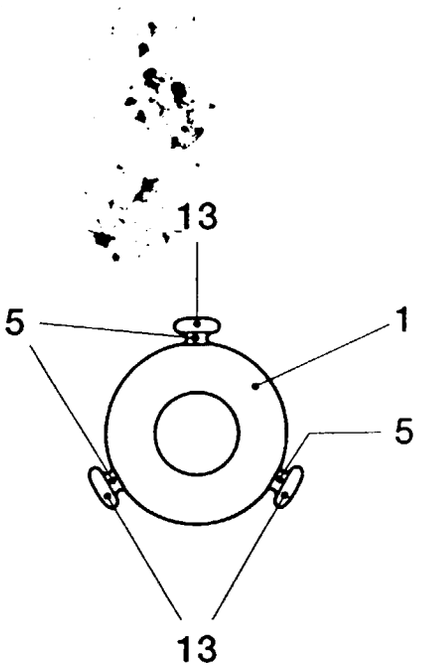


FIG. 6