

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 810 613 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

03.12.1997 Patentblatt 1997/49(51) Int Cl.⁶: **H01C 7/12**(21) Anmeldenummer: **97810222.6**(22) Anmeldetag: **14.04.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE ES FI FR GB IT LI PT SE

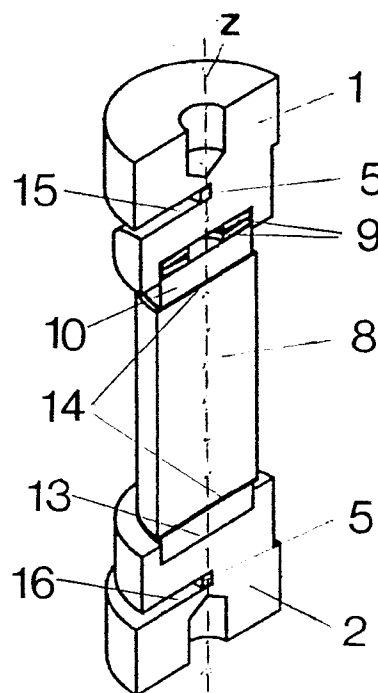
Benannte Erstreckungsstaaten:

SI(30) Priorität: **01.06.1996 DE 19622140**(71) Anmelder: **Asea Brown Boveri AG**
5401 Baden (CH)(72) Erfinder: **Schmidt, Walter**
5454 Bellikon (CH)(74) Vertreter: **Kaiser, Helmut, Dr. et al**
Asea Brown Boveri AG
Immaterialgüterrecht (TEI)
Haselstrasse 16/699
5401 Baden (CH)(54) **Überspannungsableiter**

(57) Der Überspannungsableiter enthält zwei längs einer Achse (z) voneinander beabstandete Anschlussarmaturen (1, 2), zwischen denen mindestens ein zylinderförmiges Varistorelement (8) angeordnet ist. Die Anschlussarmaturen (1, 2) und das mindestens eine Varistorelement (8) sind miteinander unter Bildung von Kontaktkraft zu einem mechanisch stabilen Aktivteil des Überspannungsableiters verspannt. Das Aktivteil ist von einem Gussgehäuse aus Isoliermaterial umhüllt.

In jede der beiden Anschlussarmaturen (1, 2) ist jeweils eine Materialausnehmung eingeformt mit einem im wesentlichen quer zur Achse (z) verlaufenden schlitzförmig ausgebildeten Abschnitt (15, 16), welcher sich von der Aussenfläche der Armatur (1, 2) bis über die Achse (z) erstreckt. Eine die Kontaktkraft aufnehmende Schlaufe (5) ist im Bereich der Schlaufenenden über die Achse (z) hinaus in die schlitzförmigen Abschnitte (15, 16) eingeführt und liegt mit jedem der beiden Schlaufenenden jeweils auf einer den schlitzförmigen Abschnitt (15, 16) begrenzenden Fläche (17, 18) auf.

Der Überspannungsableiter zeichnet sich durch gute mechanische und elektrische Eigenschaften aus und kann in besonders kostengünstiger Weise hergestellt werden.

**Fig. 2****EP 0 810 613 A2**

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

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

STAND DER TECHNIK

Die Erfindung nimmt dabei auf einen Stand der Technik Bezug, wie er sich aus EP 0614 198 A2 ergibt. Ein in diesem Stand der Technik beschriebener Überspannungsableiter enthält mehrere zylinderförmige Widerstandselemente mit Varistorverhalten, welche säulenförmig übereinandergestapelt zwischen zwei Stromanschlussarmaturen angeordnet sind. Ein die Varistoren und die beiden Anschlussarmaturen unter Bildung einer axial wirkenden Kontaktkraft zusammenhaltendes Spannteil weist mindestens zwei mit ihren Enden auf den Anschlussarmaturen aufliegende Schlaufen auf. Ein Gussgehäuse aus einem witterungsbeständigen Kunststoff umgibt die Varistoren, die Schlaufen und den überwiegenden Teil der Anschlussarmaturen.

Die Herstellung eines solchen Überspannungsableiters ist verhältnismässig aufwendig, da zwei oder sogar mehr Schlaufen zur Fixierung des die Varistoren und die Anschlussarmaturen enthaltenden säulenförmigen Ableiteraktivteils und zur Erzeugung von Kontaktkraft benötigt werden.

KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der Erfindung, wie sie in Patentanspruch 1 angegeben ist, liegt die Aufgabe zugrunde, einen Überspannungsableiter der eingangs genannten Art zu schaffen, welcher sich trotz einfachen Aufbaus durch gute mechanische und elektrische Eigenschaften auszeichnet und welcher sich zugleich in besonders kostengünstiger Weise herstellen lässt.

Der Überspannungsableiter nach der Erfindung weist gegenüber einem Überspannungsableiter nach dem Stand der Technik den Vorteil auf, dass er lediglich eine einzige Schlaufe zum Fixieren und Verspannen zweier Anschlussarmaturen und mindestens eines zwischen den Armaturen gehaltenen Varistors benötigt. Daher kann der Überspannungsableiter in besonders wirtschaftlicher Weise hergestellt werden. Zu seiner Montage wird lediglich eine vorgefertigte und vorübergehend eine axiale Führung gewährleistende Schablone benötigt, in der die Anschlussarmaturen und der mindestens eine Varistor zunächst in Form einer Säule gestapelt und danach durch Anbringen der Schlaufe unter Bildung einer Vorspannung zum mechanisch stabilen Aktivteil des Überspannungsableiters verbunden werden. Da hierbei die Achse des säulenförmig ausgebildeten Aktivteils die Schlaufenenden im wesentlichen symmetrisch durchdringt, erzeugt die Schlaufe im ge-

samten Aktivteil eine gleichmässige Kontaktkraft. Beim Auftreten einer Überspannung ist so eine gleichmässige Stromdichte eines im Aktivteil geführten Ableiterstroms sichergestellt und wird daher eine unzulässig hohe lokale Erwärmung von Kontaktübergängen des Aktivteils mit grosser Sicherheit vermieden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung und die damit erzielbaren weiteren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigt:

Fig.1 eine Seitenansicht einer Ausführungsform des Überspannungsableiter nach der Erfindung, bei der ein gestrichelt angedeutetes Gussgehäuse transparent dargestellt ist,

Fig.2 eine Aufsicht auf einen längs II-II geführten Schnitt durch den nun perspektivisch dargestellten Überspannungsableiter gemäss Fig. 1 nach dem Entfernen des Gussgehäuses, und

Fig.3 eine Explosionsdarstellung des Überspannungsableiters gemäss Fig.1 nach dem Entfernen des Gussgehäuses.

30 WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

In allen Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen auch gleichwirkende Teile. Der in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Überspannungsableiter weist zwei vorzugsweise aus Aluminium bestehende und voneinander längs einer Achse z beabstandete Anschlussarmaturen 1, 2 auf. Die Anschlussarmatur 1 ist mit einer als Schraubbohrung 11 ausgebildeten Befestigungsvorrichtung für einen nicht dargestellten auf Hochspannungspotential fährbaren elektrischen Leiter versehen. Die Anschlussarmatur 2 ist mit einer als Schraubbohrung 12 ausgebildeten Befestigungsvorrichtung auf Erdpotential fährbar. Sie weist eine axial ausgerichtete Gewindebohrung 3 auf, in der eine Druckschraube 4 in axialer Richtung verschiebbar geführt ist. Das Bezugszeichen 5 bezeichnet eine Schlaufe aus einem gewickelten, glasfaserverstärkten und in eine Kunststoffmatrix eingebetteten Band. Die Schlaufe 5 ist mit ihren beiden Enden in schlitzförmig ausgebildeten Abschnitten von Materialausnehmungen 6, 7 geführt, welche in die Anschlussarmaturen 1, 2 eingeformt sind.

Zwischen den Anschlussarmaturen 1, 2 ist unter Bildung eines säulenförmigen Ableiteraktivteils ein zylinderförmiges Varistorelement 8 aus nichtlinearem Widerstandsmaterial, etwa auf der Basis von Metalloxid, wie insbesondere von ZnO, angeordnet. Alternativ können statt eines Elementes 8 auch zwei oder mehr säulenförmig übereinandergestapelte Varistorelemente

vorgesehen sein.

In einer in die Anschlussarmatur 1 eingeformten scheibenförmigen Aussparung sind elektrisch leitende Teile, nämlich zwei kontaktdruckerzeugende und jeweils als Tellerfeder ausgebildete Federelemente 9 und eine vorzugsweise aus Aluminium oder Kupfer bzw. einer Aluminium- oder Kupferlegierung bestehende Druckscheibe 10, in axialer Richtung verschieblich gelagert (Fig.2). In einer scheibenförmigen Aussparung der Anschlussarmatur 2 ist eine aus dem gleichen Material wie das Teil 10 bestehende Druckscheibe 13 ebenfalls in axialer Richtung verschieblich gelagert (Fig. 2). Zwischen der Druckscheibe 10 und dem Varistorelement 8 und zwischen der Druckscheibe 13 und dem Varistorelement 8 sind Stromübergangselemente 14 angeordnet, welche jeweils als Scheibe mit konzentrisch um die Achse geführten und in den beiden Stirnflächen der Scheibe eingeformten Rillen ausgebildet sind (Fig. 3). Die Stromübergangselemente 14 sind mit Vorteil aus weichgeglühtem Aluminium gebildet.

Aus Fig.2 ist zu erkennen, dass jeder der mit den Bezugszeichen 15, 16 gekennzeichneten schlitzförmigen Abschnitte im wesentlichen quer zur Achse z von den Aussenfläche der Stromanschlussarmatur 1 bzw. 2 bis über die Achse z erstreckt ist. Jedes der beiden Enden der Schlaufe 5 ist über die Achse z hinaus in den schlitzförmigen Abschnitt 15 bzw. 16 eingeführt und liegt jeweils auf einer den schlitzförmigen Abschnitt 15 bzw. 16 begrenzenden Fläche 17 bzw. 18 (Fig.3) auf. Dadurch ist sichergestellt, dass die Schlaufe 5 im Bereich der Achse z zentral gehalten ist und einen gleichmässigen Kontaktdruck im Ableiteraktivteil gewährleistet. Eine gleichmässige Stromdichte des beim Auftreten einer Überspannung im Ableiteraktivteil geführten Ableiterstroms ist so gewährleistet. Zugleich werden unzulässig hohe lokale Erwärmungen im Ableiteraktivteil vermieden.

Erhöhte Sicherheit gegen ein Verschieben der Schlaufe quer zur Achse z ist dann gegeben, wenn die Schlitze 15, 16 gegenüber der Achse um etwas mehr als 90°, beispielsweise um bis zu 95°, geneigt sind und/oder wenn die Schlitze 15, 16 die Schlaufenenden fixierende Hinterschnidungen aufweisen, welche in die Auflageflächen 17, 18 eingeformt sein können.

Mit Vorteil weisen die Auflageflächen 17, 18 im wesentlichen kreisbogenförmiges Oberflächenprofil auf. Die Schlaufenenden liegen dann mit einer gleichmässigen, relativ geringen Krümmung auf den Anschlussarmaturen 1, 2 auf. Hierdurch werden unerwünscht grosse Biege- und Scherbeanspruchungen der Schlaufen weitgehend vermieden.

Ein rechteckiges, insbesondere ein quadratisches, Querschnittsprofil der Schlaufe 5 mit einer verhältnismässig geringen Breite quer zur Achse z ist besonders vorteilhaft, da dann der schlitzförmig ausgebildete Abschnitt 15 bzw. 16 nur unwesentlich über die Achse z hinaus erstreckt werden muss. Die Anschlussarmatur 1 bzw. 2 weist dann eine hohe mechanische Festigkeit

auf.

Die Anschlussarmaturen 1, 2 sind teilweise, das Varistorelemente 8, die Druckplatten 10, 13 und die Schlaufe 5 sind vollständig von einem mit Schirmen versehenen Gussgehäuse 19 aus Isoliermaterial, vorzugsweise aus einem elastomeren Silikon, umschlossen (Fig.1).

Zur Herstellung dieses Überspannungsableiters werden der Reihe nach die Anschlussarmatur 2, die Druckplatte 13, eines der Stromübergangselemente 14, das Varistorelement 8, ein weiteres Stromübergangselement 14, die Druckplatte 10, die beiden Federelemente 9 und die Anschlussarmatur 1 in einer Schablone übereinandergestapelt und mit einer Vorspannkraft beaufschlagt. Die Anschlussarmaturen 1, 2 werden hierbei so ausgerichtet, dass die beiden schlitzförmigen Abschnitte 15, 16 deckungsgleich übereinanderliegen (Figuren 2 und 3). Sodann wird eine vorgefertigte Schlaufe 5, welche vorzugsweise aus einem gewickelten, bandförmigen Prepreg besteht, das nach dem Wickeln ausgehärtet wurde, so tief in die Schlitze 15, 16 eingeschoben, bis die Schlaufenenden von der Achse z durchdrungen werden. Die Vorspannkraft wird dann aufgehoben und das Ableiteraktivteil ist damit fertiggestellt. Durch Verdrehen der Druckschraube 4 kann zusätzlich Kontakt- und Haltekraft im Ableiteraktivteil erzeugt werden.

Anstelle einer vorgefertigten Schlaufe kann auch eine Schlaufe verwendet werden, die während der Herstellung des Überspannungsableiters gebildet wird. Zu diesem Zweck wird ein mit einer Vorspannkraft beaufschlagtes Band um das Ableiteraktivteil gewickelt und auf den beiden Auflageflächen 17, 18 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 eines Bandes mit ausreichender Elastizität, wie sie etwa ein aus Glasfasern gefertigtes Band aufweist, können daher gegebenenfalls die Federelemente 9 entfallen.

Vorzugsweise ist ein solches Band ein Prepreg, insbesondere auf der Basis von Glasfasern und Epoxid. Ein Prepreg weist eine gute Haftwirkung auf. Eine aus einem vorgespannten Prepreg gewickelte Schlaufe ist daher nach dem Wickeln auch ohne zusätzliche Befestigungsvorrichtung stabil und kann dann bei erhöhten Temperaturen ausgehärtet werden. Hierbei bildet sich dann eine aus Glasfasern und einer die Glasfasern einbettenden, gehärteten Kunststoffmatrix bestehende Schlaufe.

Durch Verspannung der beiden Anschlussarmaturen 1, 2 wird neben einer guten Kontaktierung der einzelnen im Strompfad zwischen den beiden Anschlussarmaturen befindlichen Teile zugleich auch ein Anschmiegen der Rillen der Stromübergangselemente 14

an die Stirnflächen des Varistorelements 8 und der Druckscheiben 10, 13 erreicht. Beim nachfolgenden Umgießen des Ableiteraktivteils mit Isoliermaterial, vorzugsweise auf der Basis eines elastomeren Silikons, wird das Eindringen von flüssigem Isolierstoff zwischen die einzelnen im Strompfad befindlichen Teile so vermieden.

BEZUGSZEICHENLISTE

1, 2	Anschlussarmaturen
3	Gewindebohrung
4	Druckschraube
5	Schlaufe
6, 7	Materialausnehmungen
8	Varistorelement
9	Federelemente
10	Druckscheibe
11, 12	Schraubbohrungen
13	Druckscheibe
14	Stromübergangselemente
15, 16	schlitzförmige Abschnitte
17, 18	Auflageflächen
19	Gussgehäuse
z	Achse

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter mit zwei längs einer Achse (z) voneinander beabstandeten Anschlussarmaturen (1, 2), mindestens einem zwischen den beiden Anschlussarmaturen (1, 2) angeordneten, zylinderförmigen Varistorelement (8), einem die Anschlussarmaturen (1, 2) und das mindestens eine Varistorelement (8) unter Bildung von Kontaktkraft zusammenhaltenden Spannteil mit einer Schlaufe (5) aus Isolierstoff und mit einem die Anschlussarmaturen (1, 2), das mindestens eine Varistorelement (8) und das Spannteil zumindest teilweise umhüllenden Gussgehäuse (14) aus Isoliermaterial, dadurch gekennzeichnet, dass in jede der beiden Anschlussarmaturen (1, 2) jeweils eine Materialausnehmung (6, 7) eingeformt ist mit einem im wesentlichen quer zur Achse (z) verlaufenden, schlitzförmig ausgebildeten Abschnitt (15, 16), welcher von der Aussenfläche der Armatur (1, 2) bis über die Achse (z) erstreckt ist, und dass die Schlaufe (5) im Bereich der Schlaufenenden über die Achse (z) hinaus in die schlitzförmigen Abschnitte (15, 16) der beiden Anschlussarmaturen (1, 2) eingeführt ist und mit jedem der beiden Schlaufenenden jeweils auf einer den schlitzförmigen Abschnitt (15, 16) begrenzenden Fläche (17, 18) aufliegt.
2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflagefläche (17, 18) im wesentlichen kreisbogenförmiges Oberflächenpro-

fil aufweist.

3. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in mindestens eine der beiden Anschlussarmaturen (1, 2) eine scheibenförmige Aussparung zur Aufnahme zumindest eines die Kontaktkraft erzeugenden Federelementes (9) und/oder einer Druckscheibe (10, 13) eingeformt ist.
4. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlaufe (5) ein gewickeltes Band enthält.
5. Überspannungsableiter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das gewickelte Band in eine Kunststoffmatrix eingebettet ist.
6. Überspannungsableiter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffmatrix vor dem Auflegen der Schlaufe (5) auf die Auflageflächen (17, 18) durch Aushärten von härtbarem Kunststoff gebildet ist.
7. Überspannungsableiter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffmatrix nach dem Auflegen der Schlaufen (5) auf die Auflageflächen (17, 18) durch Aushärten von härtbarem Kunststoff gebildet ist.
8. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlaufe (5) rechteckiges Querschnittsprofil aufweist.
9. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Strompfad zwischen den beiden Anschlussarmaturen (1, 2) mindestens ein bei der Bildung der Kontaktkraft verformbares Stromübergangselement (14) vorgesehen ist.
10. Überspannungsableiter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Stromübergangselement (14) als Scheibe ausgebildet ist und konzentrisch um die Achse (z) geführte und in Stirnflächen der Scheibe eingeformte Rillen aufweist.

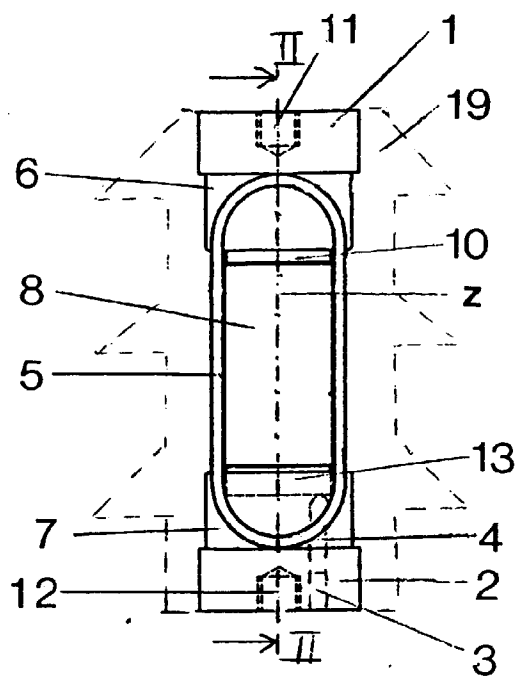


Fig. 1

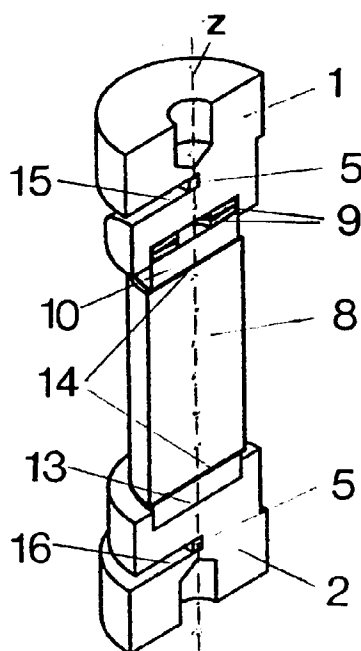


Fig. 2

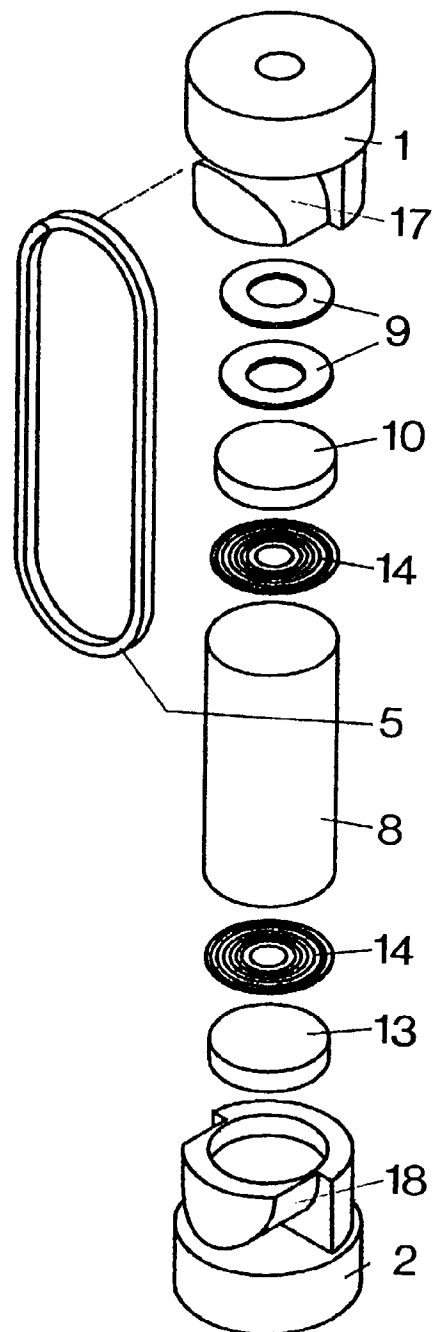


Fig. 3