



19

11 Veröffentlichungsnummer:

0 187 950
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85115657.0

51 Int. Cl. 4: H01H 33/66

22 Anmeldetag: 09.12.85

30 Priorität: 14.12.84 DE 3445704

71 Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.07.86 Patentblatt 86/30

72 Erfinder: Bialkoski, Günter
Am Dorfanger 27
D-1000 Berlin 26(DE)

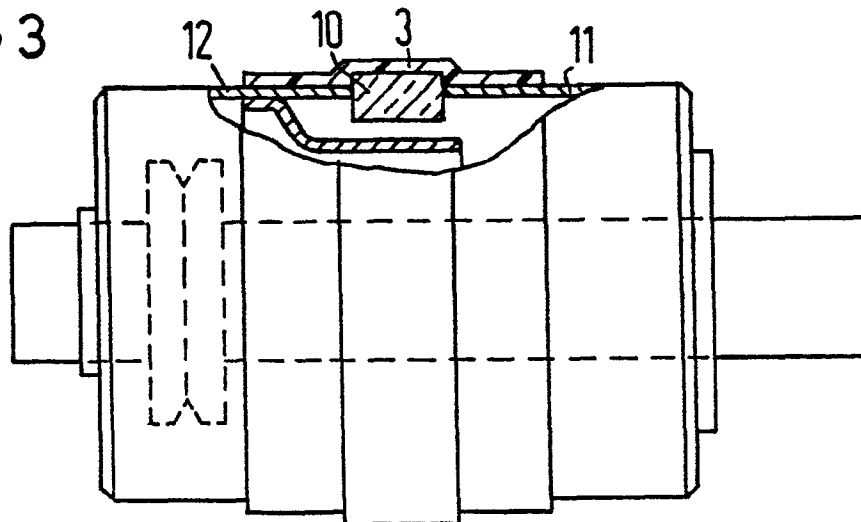
84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

54 Vakuumschaltröhre.

57 Eine Vakuumschaltröhre wird besonders klein und kostengünstig gestaltet, indem das Gehäuse zumindest ein Metallteil (11, 12) und ein in axialer Richtung daran angrenzendes Isolierstoffteil (10) enthält, indem das Isolierstoffteil die Spannungsfestigkeit im Inneren der Röhre, nicht aber unter dem Einfluß der Atmosphäre an ihrem äußeren Umfang gewährleistet und indem eine Isolierstoffschicht (3) das Isolierstoffteil (10) und das Metallteil (11, 12) zumindest über einen Teil seiner Ausdehnung in axialer Richtung umfaßt und den abgedeckten Bereich des Isolierstoffteils (10) feuchtedicht von der umgebenden Atmosphäre abschließt.

Die Erfindung ist für Schützröhren und Mittelspannungsrohre vorteilhaft einsetzbar.

FIG 3



EP 0 187 950 A1

Vakuumschaltröhre

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vakuumschaltröhre nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Eine derartige Vakuumschaltröhre ist aus der GB-PS 2029643 bekannt. Dort befindet sich zwischen dem Schrumpfschlauch und dem Gehäuse eine Schmierschicht, um eine Corona-Entladung zwischen dem Schrumpfschlauch und dem Gehäuse zu verhindern, welche in Hohlräumen auf den isolierenden Teilen des Gehäuses, die üblicherweise aus Keramik bestehen, auftreten kann.

Diese Schmierschicht muß sehr sorgfältig aufgebracht sein, da bereits kleine Hohlräume zwischen dem Schrumpfschlauch und dem darunterliegenden Gehäuse zu Corona- oder gar Funkenentladungen führen können, die beim Betrieb des Vakuumschalters die angrenzenden Dielektrika und damit die gesamte Schaltröhre zerstören können. Ein mit Sicherheit blasenfreies Aufbringen von Schmierschicht und Schrumpfschlauch erfordert einen relativ hohen Aufwand.

Aus der europäischen Anmeldung 0077516 ist eine Vakuumschaltröhre bekannt, an deren äußerer Gehäusewand silikonölgetränkte Gummibänder anliegen. Diese Gummibänder decken die isolierenden Gehäuseteile teilweise ab und gewährleisten einen Film aus Silikonöl auf den Isolatoren. Dadurch wird die Bildung von Feuchtefilmen behindert, Kriechströme werden unterdrückt. Die Gummibänder dienen dabei als Speicher für das Silikonöl.

Diese Ausführungsform ist jedoch nicht dafür geeignet, die Schlagweite der Schaltröhre zu erhöhen. Die porösen Gummistreifen liegen nur mit relativ geringem Druck an der Gehäusewand an. Infolge ihrer Funktion als Speicher für Silikonöl, der definitionsgemäß Silikonöl an die Umgebung abgibt, ergeben sich zwangsläufig Hohlräume im Dielektrikum, in denen Entladungen stattfinden und das umliegende Dielektrikum zerstören können, wenn die Schlagweite nicht schon durch die Isolierstoffteile des Gehäuses gewährleistet ist.

Die Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegt, besteht in einer besonders einfachen und vielseitig anwendbaren Unterdrückung von Kriechströmen bei Vakuumschaltröhren der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 beschriebenen Art und in der Erhöhung der Schlagweite des Gehäuses.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Patentanspruch 1 gelöst. Ein erfindungsgemäßer Schrumpfschlauch gewährleistet eine feuchtedichte Verbindung zum Isolierstoffteil. Er liegt so eng am Isolierstoffteil an, daß sich kein Hohlraum bildet, in dem sich elektrische Entladungen ausbilden könnten. Die gefürchtete, infolge von Entladungen in Hohlräumen auftretende Zerstörung der umgebenden Isolation wird durch den Schrumpfschlauch vermieden, wenn dieser feuchtedicht aufgeschrumpft ist. Dies dürfte darauf beruhen, daß der Schrumpfschlauch beim Schrumpfen die Poren langsam ausfüllt und dabei eventuell vorhandene Luft verdrängt, ohne Hohlräume zu bilden.

Sofern gleichzeitig ein Korrosionsschutz für das Metallteil erreicht werden soll, ist es vorteilhaft, wenn der Schrumpfschlauch auch den Metallzylinder feuchtedicht von der umgebenden Atmosphäre abschließt und aus einem vor Korrosion schützenden Material besteht.

Für einen feuchtedichten Abschluß reicht es aus, wenn der Schrumpfschlauch nur im Bereich seiner beiden Stirnseiten an dem Metallteil bzw. dem Isolierstoffteil feuchtedicht anliegt. Eine erhebliche Einsparung an Baulänge eines Gehäuses für Vakuumschalter wird erreicht, wenn das Gehäuse zumindest zwei zylinderförmige Isolierstoffteile und ein dazwischen liegendes Metallteil enthält und wenn der

Schrumpfschlauch beide Isolierstoffteile zumindest teilweise umhüllt und feuchtedicht von der umgebenden Atmosphäre trennt. Dadurch steht die gesamte Länge auch des Metallteiles als Kriechweg zur Verfügung. Insbesondere bei Bauformen einer in der Mitte befindlichen Schaltkammer kann die Kriechstrecke erheblich, nämlich um die Summe aus der Länge der Schaltkammer und dem Unterschied des Radius der Schaltkammer zu den Radien der Isolierstoffteile vergrößert werden. Sofern dabei der Schrumpfschlauch sowohl die Isolierstoffteile als auch die Metallteile feuchtedicht umhüllt und eine der Prüfspannung entsprechende Durchschlagsfestigkeit besitzt, ist hierdurch auch die Schlagweite der Schaltröhre entsprechend vergrößert.

Der Querschnitt der Schaltröhre kann dabei von der üblichen Kreisform abweichen, wenn sich nur der Schrumpfschlauch an den Querschnitt des Zylinders anschmiegt.

Eine relativ dünne Isolierstoffschicht, deren Durchschlagsfestigkeit unter der maximalen Prüfspannung für die Schaltröhre liegt, reicht aus, wenn an das Isolierstoffteil beidseitig Metallteile angrenzen, wenn die Isolierstoffschicht beide Metallteile überlappt und die Überlappung nur eines Metallteiles den nötigen Mindestweg ergibt und wenn die Isolierstoffschicht eine Durchschlagsfestigkeit besitzt, welche die Hälfte der maximalen Prüfspannung überschreitet. In diesem Fall reicht eine Durchschlagsfestigkeit von der Hälfte der maximalen Prüfspannung aus, da ein Überschlag zweimal durch die Isolierstoffschicht hindurch verlaufen müßte.

Sofern die im Handel erhältlichen Schrumpfschläuche die erforderliche Spannungsfestigkeit nicht aufweisen, können auch zwei oder mehr Schrumpfschläuche übereinandergeschrumpft werden.

Die Erfindung wird nun anhand von drei Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen drei Ausführungsbeispiele von erfindungsgemäßen Vakuumschaltröhren in teilweise geschnittener und gebrochener Ansicht.

In Fig. 1 umfaßt das Gehäuse einer Vakuumschaltröhre ein Isolierstoffteil 1, welches als Kegelstumpf ausgebildet ist, und ein Metallteil 2, welches sich in axialer Richtung an das Isolierstoffteil 1 anschließt. Zur Erhöhung der Spannungsfestigkeit dieser Schaltröhre ist ein Schrumpfschlauch 3 vorgesehen, welcher auf seiner Innenseite eine feuchtedicht abschließende Schicht 4 aufweist, die eine Kleberschicht oder eine Schicht aus Dichtungsmasse sein kann. Der Schrumpfschlauch 3 überlappt das Isolierstoffteil 1 auf einem Ringbereich 13. Dieser verhindert auch bei den höchsten zulässigen Spannungsbelastungen der Schaltröhre einen Überschlag in Luft und vergrößert somit die Schlagweite. Der Schrumpfschlauch 3 besitzt eine der höchsten zulässigen Spannung entsprechende Durchschlagsfestigkeit. Dadurch ist gewährleistet, daß vom Metallteil 2 weder ein Überschlag zwischen dem Schrumpfschlauch 3 und dem Isolierstoffteil 1 hindurch noch durch den Schrumpfschlauch 3 hindurch zum gegenpoligen Metallteil 5 erfolgen kann. Der Kriechweg für elektrische Entladungen verläuft also nicht nur über das Isolierstoffteil 1, sondern zusätzlich über den Schrumpfschlauch 3 zum Metallteil 2.

Dabei braucht der Schrumpfschlauch 3 nicht auf der ganzen Ausdehnung der Metallteile 2 in axialer Richtung an diesen anzuliegen, sofern nur der Randbereich feuchtedicht mit Isolierstoffteil 1 verbunden ist und Überschläge in Luft durch die Bemessung des Isolierstoffteils 1 vermieden sind, das heißt die Schlagweite bereits durch das Isolierstoffteil 1

gewährleistet ist. Vorteilhaft ist die feuchtedichte Schicht 4 des Schrumpfschlauches 2 zusätzlich korrosionshindernd, wodurch ein gesonderter Korrosionsschutz des Metallteiles 2 im überdeckten Bereich entfallen kann.

In Fig. 2 verbindet ein Schrumpfschlauch 3 zwei verschiedene Isolierstoffteile 6, 7 eines Gehäuses einer Vakuumschaltröhre, wobei die Isolierstoffteile 6, 7 vorzugsweise Keramikrohre mit gewellter Oberfläche sind. Zwischen den Isolierstoffteilen 6 und 7 befindet sich ein Metallteil 8, welches die eigentliche Schaltkammer darstellt. Der Schrumpfschlauch 3 liegt an den beiden Isolierstoffteilen 6 und 7 feuchtedicht an, überbrückt aber die scharfen Kanten 9 des Metallteiles 8 an dessen Übergängen zur eigentlichen Schaltkammer freitragend und schließt somit mit dem Metallteil Hohlräume ein. In dieser Ausführungsform verläuft der Kriechweg für elektrische Entladungen über die beiden Isolierstoffteile 6 und 7 und die Oberfläche des Schrumpfschlauches 3. Dadurch wird der Kriechweg um die Summe aus der Länge der Schaltkammer und den Differenzen zwischen dem Radius der Schaltkammer und den Radien der Isolierstoffteile 6, 7 verlängert. Dies ermöglicht eine erhebliche Verkleinerung einer derartigen Vakuumschaltröhre.

In Fig. 3 umfaßt der Schrumpfschlauch 3 ein zylinderförmiges Isolierstoffteil 10, an welches sich beidseitig je ein Metallteil 11 bzw. 12 anschließt. Der Schrumpfschlauch 3 überlappt die Metallteile 11 und 12 so weit, daß bereits die Überlappung eines der Metallteile 11, 12 den Mindestweg für die Unterdrückung von Kriechströmen gewährleistet, und liegt an den Metallteilen und dem Isolierstoffteil vollflächig feuchtedicht an. Diese Ausführungsform ermöglicht eine besonders günstige Dimensionierung des Schrumpfschlauches 3, da eine Entladung durch den Schrumpfschlauch hindurch diesen zweimal durchdringen müßte, nämlich im Bereich der beiden Metallteile 11 und 12 je einmal, und erhöht die Schlagweite um die Ausdehnung des überdeckten Bereichs auf einem der Metallteile 11 bzw. 12. Somit kann bei dieser Ausführungsform ein Schrumpfschlauch verwendet werden, dessen Durchschlagsspannung nur etwas über der Hälfte der an der Schaltröhre maximal zulässigen Spannung beträgt. Soll nur der Kriechweg erhöht werden, reicht es bei dieser Ausführungsform aus, wenn das Isolierstoffteil 10 durch den Schrumpfschlauch vor dem Zutritt von Feuchte geschützt wird. In diesem Fall braucht der Schrumpfschlauch am Isolierstoffteil 10 selbst nicht feuchtedicht anzuliegen, sofern er nur an den beiden Metallteilen 11 und 12 feuchtedicht anliegt. Das Isolierstoffteil 10 kann also beispielsweise aus relativ grobkörniger Keramik bestehen, in deren Vertiefungen der Kleber oder die Dichtungsmasse des Schrumpfschlauches nicht vollständig und feuchtedicht abschließend eindringen kann.

Ansprüche

1. Vakuumschaltröhre, deren Gehäuse zumindest ein Metallteil und ein in axialer Richtung daran anschließendes Isolierstoffteil umfaßt, wobei das Isolierstoffteil die gegenseitige Isolation der beiden Kontakte im Inneren der Schaltröhre, nicht aber an deren Außenwand gewährleistet, wobei das Isolierstoffteil und das Metallteil mit einem Schrumpfschlauch zumindest über einen Teil ihrer axialen Ausdehnung umhüllt sind, wobei der Schrumpfschlauch den erforderlichen Mindestwert des Kriechweges für Entladungen zwischen spannungsführenden Teilen der Schaltröhre gewährleistet, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schrumpfschlauch eine innere Oberfläche aus einer Kleberschicht oder einer plastischen Dichtungsmasse besitzt und die von ihm bedeckten Bereiche des Isolierstoffteiles feuchtedicht von der umgebenden Atmosphäre abschließt und eine gegenüber Durchschlägen ausreichende dielektrische Festigkeit aufweist.
2. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schrumpfschlauch auch das Metallteil feuchtedicht abschließt und aus einem vor Korrosion - schützenden Material besteht.
3. Vakuumschaltröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse zwei zylinderförmige Isolierstoffteile und ein dazwischen liegendes Metallteil enthält und daß der Schrumpfschlauch das Metallteil ganz und beide Isolierstoffteile zumindest teilweise umhüllt und feuchtedicht von der umgebenden Atmosphäre trennt.
4. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an das Isolierstoffteil beidseitig Metallteile angrenzen, daß der Schrumpfschlauch beide Metallteile so weit überlappt und feuchtedicht umhüllt, daß bereits die Überlappung eines der Metallteile den Mindestwert für die Unterdrückung der Kriechströme gewährleistet, und daß die Isolierstoffschicht eine Durchschlagfestigkeit besitzt, welche die Hälfte der maximalen Prüfspannung überschreitet, aber unter der maximalen Prüfspannung liegt.
5. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schrumpfschlauch an den Isolierstoffteilen des Gehäuses feuchtedicht anliegt, im Bereich der Metallteile aber Hohlräume mit definierter Lage in Achsrichtung einschließt und daß die über die isolierenden Gehäuseteile bis zum Beginn der genannten Hohlräume verlaufenden Isolierstrecken größer sind als die zulässige Schlagweite.

55

60

65

FIG 1

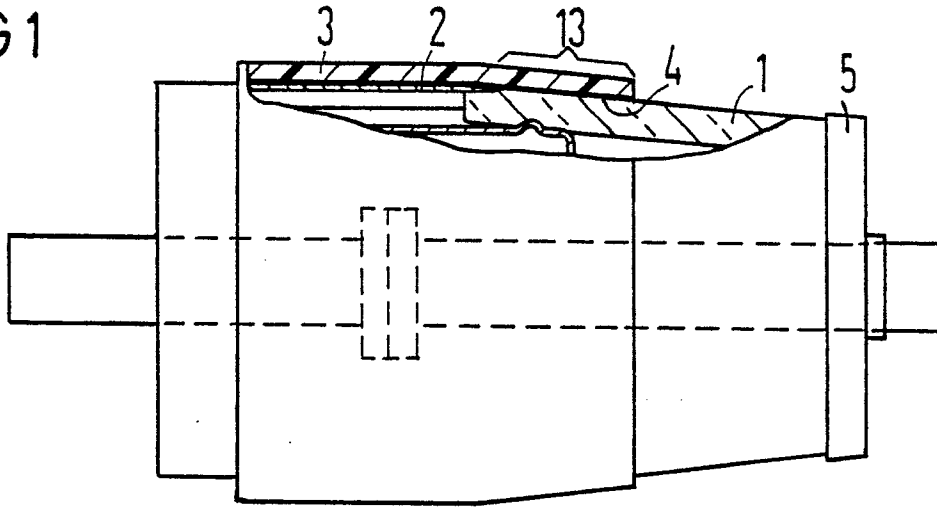


FIG 2

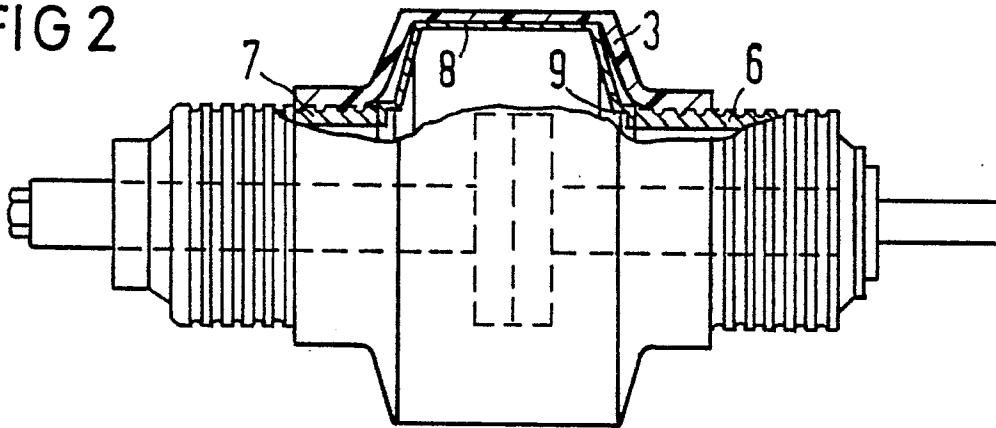
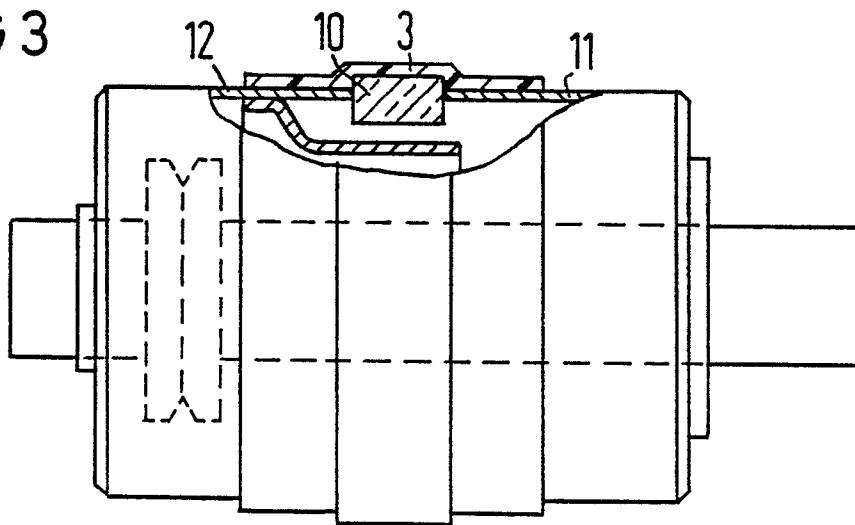


FIG 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A, D	GB-A-2 029 643 (TOKYO SHIBAURA) * Seite 1, Zeile 91 - Seite 2, Zeile 3 *	1-3	H 01 H 33/66
A, D	--- EP-A-0 077 516 (TOKYO SHIBAURA) * Seite 3, Zeile 31 - Seite 5, Zeile 22 *	1-3	
A	--- GB-A-1 191 664 (REYROLLE & CO.) * Seite 2, Zeilen 20-83 *	1	
A	--- GB-A-2 094 064 (SIEMENS) * Seite 1, Zeile 118 - Seite 2, Zeile 22 *	1	
A	--- EP-A-0 084 238 (MEIDENSHA) * Figur 2 *	1,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
D, A	--- DE-A-3 347 741 (SLAMECKA) -----		H 01 H 33/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27-03-1986	
		Prüfer JANSSENS DE VROOM P.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	