

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 568 166 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.12.1996 Patentblatt 1996/52

(51) Int Cl.⁶: **H01H 33/66**

(21) Anmeldenummer: **93250100.0**

(22) Anmeldetag: **02.04.1993**

(54) **Vakuumschaltröhre**

Vacuum switch tube

Tube interrupteur à vide

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

(30) Priorität: **29.04.1992 DE 4214550**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.1993 Patentblatt 1993/44

(73) Patentinhaber: **SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **Kusserow, Jörg, Dipl.-Ing.
O-1272 Neuenhagen (DE)**
- **Renz, Roman, Dr.Dipl.-Phys.
W-1000 Berlin 47 (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 3 302 226 DE-A- 3 717 864
GB-A- 1 196 121 US-A- 5 004 877

EP 0 568 166 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Energieverteilung und ist bei der konstruktiven Ausgestaltung einer Vakuumschaltröhre gemäß Oberbegriff von Patentanspruch 1 anzuwenden, bei der die Schaltkontakte direkt von einem isolierenden Gehäuseteil umgeben sind, siehe z.B. GB-A-1 196 121.

Zur Stromunterbrechung in Energieverteilungsnetzen sowie bei der Stromversorgung größerer Verbraucher werden u.a. Vakuumschalter eingesetzt, die im wesentlichen aus einer Vakuumschaltröhre als dem eigentlichen Schaltorgan und aus einer Antriebseinrichtung bestehen, wobei das axial bewegliche Kontaktstück der Vakuumschaltröhre mit der Antriebseinrichtung fest gekoppelt ist. Die Antriebseinrichtung ist dabei so ausgelegt, daß sich innerhalb der Vakuumschaltröhre - je nach Schaltspannung - ein bestimmter Kontakt-hub im Bereich zwischen etwa 1 bis 20 mm ergibt (Prospekt "Mittelspannung/Vakuumschaltechnik" der Siemens AG, Nr. A 19 100-E 769-B 162, Seite 8).

Neben Vakuumschaltröhren, bei denen das Gehäuse im Bereich der Kontaktstücke aus einem metallischen Hohlzylinder besteht, der die Kontakte direkt umgibt und an den beidseitig hohlzylindrische Isolatoren, in aller Regel aus Keramik, angelötet sind (DE 19 15 198), sind auch Vakuumschaltröhren üblich, deren zylindrisches Gehäuseteil aus einem oder zwei axial aneinander angrenzenden Isolatoren besteht und bei denen zum Schutz der Innenwand des Isolators gegen den Niederschlag von Metalldampf ein hohlzylindrischer Metallschirm vorgesehen ist. Dieser Metallschirm umgibt die Kontaktstücke direkt mit Abstand und ist entweder am Isolator oder an der Nahtstelle zweier Isolatoren oder an einer der beiden Endplatten des Gehäuses befestigt (DE 25 35 150, DE 26 12 129, DE 27 25 092).

Bei einer weiterhin bekannten Vakuumschaltröhre (US 5 004 877) mit einem hohlzylindrischen Isolator als sich axial erstreckendes Gehäuseteil ist zwischen den Kontaktstücken und dem Isolator kein Metallschirm vorgesehen. Um wenigstens an einem Ende des Isolators den Niederschlag von Metalldampf zu unterbinden, ist dort ein Metallschirm an dem feststehenden Kontaktbolzen befestigt.

Ausgehend von einer Vakuumschaltröhre gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Vakuumschaltröhre so auszugestalten, daß ohne Verwendung eines Metallschirmes das Isoliervermögen des Isolators sicher aufrechterhalten wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß der Erfindung vorgesehen, daß der radiale Abstand des Isolators von den Kontaktstücken kleiner oder höchstens gleich dem Kontakt-hub ist.

Bei einer derartigen Ausgestaltung der Vakuumschaltröhre wird durch Minimierung des Abstandes zwischen den Kontaktstücken und dem umgebenden Isolator erreicht, daß der Isolator nur in einem begrenzten

Bereich bedampft wird. Die verbleibenden unbedampften Oberflächenbereiche des Isolators sind dabei zur Aufrechterhaltung des erforderlichen Isoliervermögens ausreichend. Die Bedampfung des Isolators nur im Bereich der Kontaktstücke kann insbesondere bei Ausschaltströmen im Bereich 12 bis 25 kA zusätzlich dadurch begrenzt werden, daß die Kontaktstücke als Axial-Magnetfeld-Kontakte ausgebildet sind. Dabei wird von der magnetischen Abschirmwirkung von Axial-Magnetfeld-Kontakten Gebrauch gemacht, die darin besteht, daß unter der Einwirkung des fließenden Stromes ein magnetischer Käfig entsteht, der das Austreten von Metalldampf aus dem Bereich zwischen den beiden Kontakten nach außen wenigstens teilweise unterbindet. - Gemäß der Erfindung ausgebildete Vakuumschaltröhren können insbesondere für Vakuumschalter eingesetzt werden, die im unteren Leistungsbereich betrieben werden und somit Kurzschlußströme bis max. 25 kA zu schalten haben und bei denen aufgrund der Betriebsbedingungen abzusehen ist, daß sie nur einer geringen Anzahl von Kurzschlußstrom-Unterbrechungen während ihrer Lebensdauer standhalten müssen.

Zur Unterstützung des durch die erfindungsgemäße Dimensionierung erzielten Effektes, daß der Isolator nur in einem begrenzten Bereich bedampft wird, empfiehlt es sich, den freien Querschnitt zwischen dem jeweiligen Kontaktbolzen und dem Isolator im Bereich zwischen den Kontaktstücken und einer oder beiden Endplatten einzuengen. Diese Einengung kann beispielsweise durch eine Scheibe oder durch ein tellerartiges Teil erfolgen, das jeweils an einem oder beiden Kontaktbolzen oder an der Bodenseite eines oder beider Kontaktstücke befestigt ist. Dabei ist es von Vorteil, wenn der freie Querschnitt auf eine Spaltbreite eingengt ist, die kleiner oder höchstens gleich dem halben Kontakt-hub ist. Man kann aber auch in der Weise vorgehen, daß man den Isolator im Bereich des Hinterraumes eines oder beider Kontaktstücke mit einem radial nach innen ragenden ringförmigen Ansatz versieht, wodurch der zwischen diesem ringförmigen Ansatz und der Endplatte befindliche Bereich der Isolatorwandung sicher abgeschattet ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren 1 bis 3 dargestellt. Dabei zeigt

45	Figur 1	eine Vakuumschaltröhre mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 und die
50	Figuren 2 und 3	zwei Ausführungsbeispiele mit zusätzlichen Merkmalen gemäß den Patentansprüchen 2 bis 5.

Die Vakuumschaltröhre gemäß Figur 1 weist in an sich bekannter Weise ein Gehäuse auf, das aus dem hohlzylindrischen Keramikisolator 11, den beiden metallischen Endplatten 12 und 13 und dem Federbalg 14 besteht. Innerhalb des Gehäuses sind die beiden Kontaktstücke 15 und 16 angeordnet, deren Kontaktbolzen

17 und 18 nach außen geführt und mit der Endplatte 12 bzw. dem Federbalg 14 vakuumdicht verlötet sind. Der Isolator 11 hat von den Kontaktstücken 15 und 16, bei denen es sich um Radialfeld- oder um Axial-magnetfeld-Kontakte handeln kann, einen radialen Abstand a , der kleiner als der Nennschalhub des axial beweglichen Kontaktstückes 16 gewählt ist. Dabei beträgt der Kontakthub des beweglichen Schaltkontaktes 5 etwa 14 mm.

Das Gehäuse der Vakuumschaltröhre 10 gemäß Figur 2 besteht ebenfalls aus einem hohlzylindrischen Keramikisolator 11, den beiden metallischen Endplatten 12 und 13 und dem Federbalg 14. Innerhalb des Gehäuses sind die beiden Kontaktstücke 15 und 16 angeordnet, deren Kontaktbolzen 17 und 18 nach außen geführt sind. Bei den Kontaktstücken 15 und 16 handelt es sich um an sich bekannte Topfkontakte, die mittels der vorgesehenen Schlitzung als Axial-Magnetfeld-Kontakte ausgebildet sind. Anstelle von Topfkontakten (z.B. EP-0 155 376) können auch andere Axial-Magnetfeld-Kontakte (z.B. DE 24 43 141) verwendet werden.

Der Innendurchmesser des Keramikisolator 11 ist so gewählt, daß der radiale Abstand a der Schaltkontakte 15/16 vom Isolator 11 kleiner oder höchstens gleich dem Nenn-Schalhub des Kontaktes 16 ist. - An den Boden der Kontaktstücke 15 und 16 sind weiterhin tellerartige Teile 19 bzw. 20 angelötet, die den freien Querschnitt im Hinterraum der beiden Kontakte 15 und 16 auf einen radialen Spalt einengen, dessen Spaltbreite b kleiner oder höchstens gleich dem halben Nenn-Kontakthub des Schaltkontaktes 16 ist.

Bei der Vakuumschaltröhre gemäß Figur 3 ist der radiale Abstand der beiden Schaltkontakte 15 und 16 vom Isolator 21 ebenfalls kleiner oder höchstens gleich dem Nenn-Kontakthub gewählt. Zur Verengung des Querschnittes im Hinterraum des Schaltkontaktes 16 ist die Zentrierscheibe 22 für den Faltenbalg 14 radial erweitert, so daß die verbleibende Spaltbreite höchstens gleich der Hälfte des Kontakthubes ist. - Im Hinterraum des Schaltkontaktes 15 ist der Keramikisolator 21 durch einen ringförmigen Ansatz 23 soweit eingeeengt, daß der angrenzende Wandbereich des Isolators bis zur Endplatte 12 hin sicher abgeschattet ist.

Patentansprüche

1. Vakuumschaltröhre, deren axial beweglichem Kontaktstück (16) ein bestimmter Kontakthub zugeordnet ist und deren die Kontaktstücke (15, 16) umschließendes zylindrisches Gehäuse wenigstens einen hohlzylindrischen Isolator (11, 21) und zwei an den Stirnseiten angeordnete metallene Endplatten (12, 13) aufweist, wobei die Kontaktstücke direkt von dem Isolator umgeben sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der radiale Abstand (a) des Isolators (11) von den Kontaktstücken (15,16) kleiner oder höchstens

gleich dem Kontakthub ist.

2. Vakuumschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kontaktstücke (15,16) als Axial-Magnetfeld-Kontakte ausgebildet sind
3. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich zwischen den Kontaktstücken (15,16) und einer oder beiden Endplatten (12,13) der freie Querschnitt zwischen dem jeweiligen Kontaktbolzen (17,18) und dem Isolator (11) durch eine Scheibe oder ein tellerartiges Teil (19,20), das an dem jeweiligen Kontaktbolzen oder an der Boden-seite des Kontaktteiles befestigt ist, eingeeengt ist.
4. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der freie Querschnitt auf eine Spaltbreite (b) eingeeengt ist, die kleiner oder höchstens gleich dem halben Kontakthub ist.
5. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Isolator (21) im Bereich des Hinterraumes eines oder beider Kontaktstücke (15) einen radial nach innen ragenden ringförmigen Ansatz (23) aufweist.

Claims

1. Vacuum switching tube, associated with the axially movable contact piece (16) of which there is specific contact travel and the cylindrical housing of which, enclosing the contact pieces (15, 16), has at least one hollowly cylindrical insulator (11, 21) and two metal end plates (12, 13) which are arranged on the end faces, with the contact pieces being directly surrounded by the insulator, characterised in that the radial distance (a) of the insulator (11) from the contact pieces (15, 16) is less than or at most equal to the contact travel.
2. Vacuum switch according to claim 1, characterised in that the contact pieces (15, 16) are formed as axial magnetic-field contacts.
3. Vacuum switching tube according to claim 1 or 2, characterised in that in the area between the contact pieces (15, 16) and one or both end plates (12, 13) the free cross section between the respective contact pin (17, 18) and the insulator (11) is narrowed by a disc or a plate-like portion (19, 20) which is secured to the respective contact pin or to the base side of the contact portion.

4. Vacuum switching tube according to claim 3, characterised in that the free cross section is narrowed to a gap width (b) which is smaller than or at most equal to half the contact travel. 5
5. Vacuum switching tube according to claim 1 or 2, characterised in that the insulator (21) has, in the area of the space behind one or both contact pieces (15), an annular projection (23) which projects radially inwards. 10

Revendications

1. Tube interrupteur à vide, à la pièce de contact (16) mobile axialement duquel est associée une course de contact déterminée et dont le boîtier cylindrique entourant les pièces de contact (15, 16) comporte au moins un isolateur (11, 21) en forme de cylindre creux et deux plaques d'extrémité (12, 13) métalliques prévues sur les côtés frontaux, les pièces de contact étant entourées directement de l'isolateur, caractérisé en ce que la distance (a) radiale de l'isolateur (11) aux pièces de contact (15, 16) est inférieure ou au plus égale à la course de contact. 15 20 25
2. Interrupteur à vide suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les pièces de contact (15, 16) revêtent la forme de pièces de contact à champ magnétique axial. 30
3. Interrupteur à vide suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que dans la région comprise entre les pièces de contact (15, 16) et une plaque d'extrémité ou les deux plaques d'extrémité (12, 13), la section transversale libre comprise entre les axes de contact (17, 18) et l'isolateur (11) est rétrécie par un disque ou par une pièce (19, 20) en forme de plateau, qui est fixé à l'axe de contact ou au côté du fond de la pièce de contact. 35 40
4. Interrupteur à vide suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la section transversale libre est rétrécie à une largeur (b) d'intervalle qui est inférieure ou au plus égale à la moitié de la course de contact. 45 50
5. Interrupteur à vide suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'isolateur (21) comporte dans la région de l'arrière d'une ou des deux pièces de contact (15) un rebord (23) annulaire faisant saillie radialement vers l'intérieur. 55

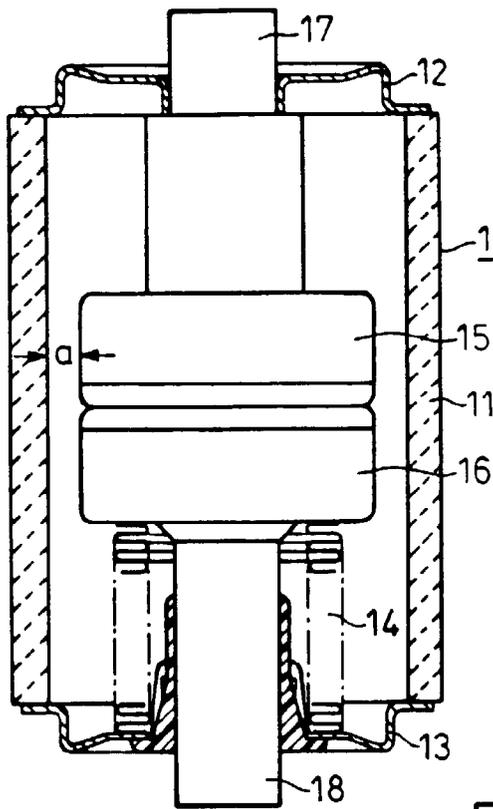


FIG 1

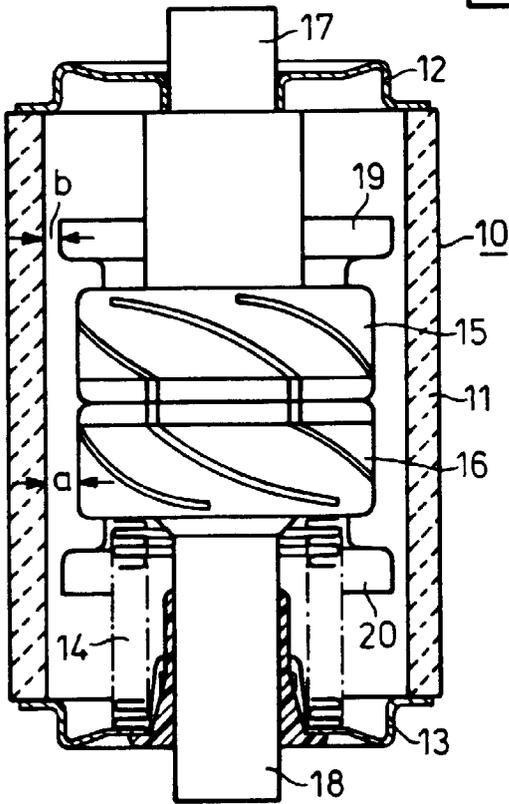


FIG 2

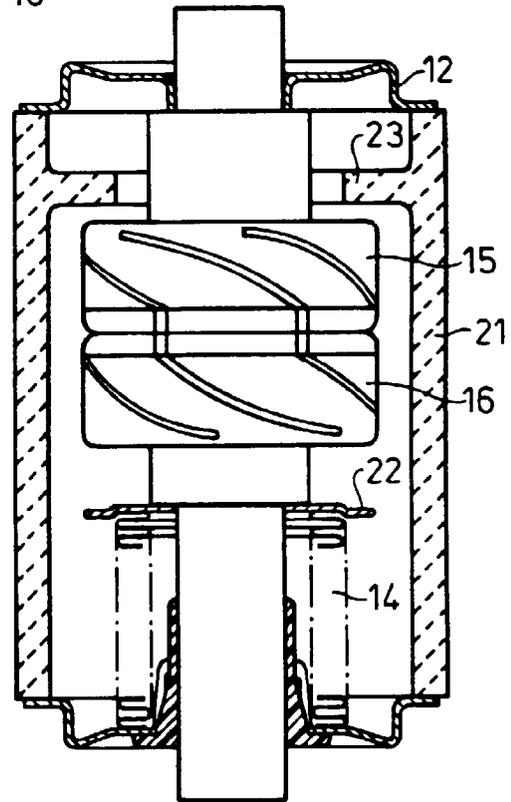


FIG 3