

(19)



(11)

EP 1 476 887 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.04.2009 Patentblatt 2009/17

(51) Int Cl.:
H01H 33/66 (2006.01) H01H 1/58 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03742496.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/000583

(22) Anmeldetag: **14.02.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/071567 (28.08.2003 Gazette 2003/35)

(54) **VAKUUMSCHALTROEGHRE MIT EINEM SCHALTKONTAKTSTUECK**

VACUUM INTERRUPTER WITH A SWITCH CONTACT PIECE

TUBE DE COMMUTATION A VIDE POURVU D'UN PLOT DE CONTACT DE COMMUTATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

(30) Priorität: **20.02.2002 DE 10207892**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.2004 Patentblatt 2004/47

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

(72) Erfinder:
• **CHYLA, Thomas
14089 Berlin (DE)**
• **HAGEN, Jörg
10243 Berlin (DE)**
• **HOLLER, Helmut
10178 Berlin (DE)**
• **MASCHER, Karl
13053 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 529 386 DE-A- 19 603 157
US-A- 4 384 179 US-A- 5 753 875

EP 1 476 887 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vakuumschaltröhre mit einem Schaltkontaktstück, welches an seinem von dem Schaltkontakt der Vakuumschaltröhre abgewandten Ende einen Stiel aufweist, der mit einer ersten Gleitkontaktfläche verbunden ist, welche mit einer zweiten Gleitkontaktfläche eine Gleitkontaktanordnung ausbildet, wobei der Stiel einen ersten Abschnitt mit einem gegenüber den übrigen Abschnitten des Stiels vergrößerten Umfang aufweist und die erste Gleitkontaktfläche an dem ersten Abschnitt angeordnet ist.

[0002] Eine derartige Anordnung ist beispielsweise aus DE 35 29 386 A1 bekannt. Die dortige erste Gleitkontaktfläche ist an einem verdickten ersten Abschnitt angeordnet und steht in elektrisch leitender Verbindung mit einer zweiten Gleitkontaktfläche.

[0003] Eine weitere Anordnung ist beispielsweise aus der Offenlegungsschrift DE 196 03 157 A1 bekannt. Die aus der Offenlegungsschrift hervorgehende Vakuumschaltröhre weist einen Schaltkontakt auf. Der Schaltkontakt ist im wesentlichen aus zwei Schaltkontaktstücken gebildet, wobei eines der Schaltkontaktstücke bewegbar ist. Das bewegbare Schaltkontaktstück weist an seinem von dem Schaltkontakt abgewandten Ende einen Stiel auf, welcher mittels eines elastischen Faltenbalges gasdicht durch die Wandung der Vakuumschaltröhre hindurchgeführt ist. Unmittelbar an die Wandung, welche von dem bewegbaren Schaltkontaktstück durchbrochen ist, schließt sich ein Festkontakt an, mit welchem das bewegbare Schaltkontaktstück elektrisch leitend verbunden ist. Dazu ist dort ein selbstfederndes Kontaktelement aus Beryllium-Bronze vorgesehen, welches eine schraubenfederartige Form aufweist und sich um den Stiel des bewegbaren Schaltkontaktstückes herum erstreckt. Durch das selbstfedernde Kontaktelement ist das Schaltkontaktstück mit dem Festkontakt elektrisch leitend verbunden.

[0004] Solche schraubenfederartigen selbstfedernden Kontaktelemente gewährleisten eine hinreichende elektrische Kontaktierung. Aufgrund der hervorragenden elektrischen sowie thermischen Isolation des im Innern der Vakuumschaltröhre befindlichen Vakuums steht zur Abführung der an der Kontaktstelle entstehenden Wärme im wesentlichen nur der nach außen geführte Stiel des bewegbaren Schaltkontaktstückes zur Verfügung. Die bekannten schraubenfederartigen selbstfedernden Kontaktelemente sind neben der Übertragung der elektrischen Leistung nur bedingt zum Übertragen und Weiterleiten von Wärme auf weitere Baugruppen geeignet. Insbesondere bei der aus der Offenlegungsschrift DE 196 03 157 A1 bekannten Anordnung ist aufgrund der unmittelbaren Anordnung der selbstfedernden Kontaktelemente an der Vakuumschaltröhre ein Übertragen von thermischer Energie an die Umgebung nur in einem eingeschränkten Umfang möglich.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die im Inneren der Vakuumschaltröhre entste-

hende Wärme in verbesserter Art und Weise abzuführen.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der erste Abschnitt durchgreifende Öffnungen aufweist.

[0007] Durch den vergrößerten Umfang ist die zur Verfügung stehende Kontaktfläche der Gleitkontaktanordnung vergrößert. Dadurch ist es möglich, die Anzahl der zwischen der ersten Gleitkontaktfläche und der zweiten Gleitkontaktfläche in elektrischer wie thermischer Verbindung stehenden Punkte zu erhöhen. Mit zunehmender Anzahl dieser Punkte ist die elektrische Belastung jedes einzelnen Punktes vermindert und eine Übertragung von thermischer Energie wird verbessert. Der erste Abschnitt mit vergrößertem Umfang kann beispielsweise einstückig mit den übrigen Teilen verbunden sein.

[0008] Auf die durchgreifenden Öffnungen bewirken eine Vergrößerung der Oberfläche, die zur Abgabe von Stromwärme zur Verfügung steht. Weiterhin ist durch die Öffnungen eine Durchtrittsmöglichkeit für ein kühlendes Medium gegeben. Ein derartig kühlendes Medium kann beispielsweise ein Gas oder eine Flüssigkeit sein.

[0009] Vorteilhafterweise kann weiterhin vorgesehen sein, dass die durchgreifenden Öffnungen des ersten Abschnittes sich von dem von der Vakuumschaltröhre abgewandten Ende zu jenem der Vakuumschaltröhre zugewandten Ende verlaufen.

[0010] Während eines Schaltvorganges bewegt sich der zweite Abschnitt nach Art eines Kolbens durch das ihn umgebende Medium hindurch. Dabei strömt dieses auch durch die Öffnungen. Insbesondere bei Ausschaltvorgängen von hohen Strömen, wie beispielsweise Kurzschlussströmen, die eine hohe thermische Belastung bewirken, ist eine verbesserte Kühlung des Schaltkontaktstückes sowie des Stiels über den ersten Abschnitt ermöglicht.

[0011] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der erste Abschnitt durch ein von dem Stiel verschiedenes Zwischenstück gebildet ist.

[0012] Durch die Verwendung eines Zwischenstückes, welches den ersten Abschnitt bildet, ist es möglich, die an sich bekannte Konstruktion der Stiele von Vakuumschaltröhren beizubehalten. In Abhängigkeit der technischen Rahmenbedingungen des Einsatzgebietes der entsprechenden Vakuumschaltröhren kann durch Einsatz verschiedener Zwischenstücke der Umfang des ersten Abschnittes variabel gewählt werden. Somit kann ein und dieselbe Vakuumschaltröhre mit dem entsprechenden Stiel des Schaltkontaktstückes durch den Einsatz verschiedener Zwischenstücke in verschiedenen Schalteinrichtungen eingesetzt werden. Das Zwischenstück selbst kann ebenfalls Wärme zwischenspeichern und abstrahlen.

[0013] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass an dem Zwischenstück eine Antriebsvorrichtung angekoppelt ist.

[0014] Ist das Ankoppeln des Schaltkontaktstückes an einen Antrieb vorgesehen, um das Schaltkontaktstück zu bewegen, so ist eine entsprechende Ankoppeleinrich-

tung vorzusehen. Ist diese Ankoppeleinrichtung nunmehr durch das Zwischenstück gebildet, so ergibt dies eine konstruktiv sehr einfache Lösung.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass die zweite Gleitkontaktfläche an einem Hohlkörper, insbesondere in Form einer Armatur angeordnet ist.

[0016] Durch die Anordnung der zweiten Gleitkontaktfläche an einem Hohlkörper ist in besonderer Art und Weise ein guter Übergang der thermischen Energie von der ersten Gleitkontaktfläche auf die zweite Gleitkontaktfläche ermöglicht. Bei einer sehr kompakten äußeren Form ist durch den Hohlkörper ein großer Überlappungsbereich der beiden Gleitkontaktflächen gegeben. Gegenüber einzelnen beispielsweise ebenen Abschnitten ist mit einem derartigen Hohlkörper auch eine günstige dielektrische Gestalt erzielbar.

[0017] Es kann außerdem vorgesehen sein, dass der Hohlkörper die Vakuumschaltröhre zumindest teilweise haltet.

[0018] Neben der Ausbildung der zweiten Kontaktfläche der Gleitkontakthanordnung ist es besonders vorteilhaft, wenn der Hohlkörper die Vakuumschaltröhre zumindest teilweise haltet. Durch die Kombination von elektrischer sowie thermischer Kontaktierung und der Halterung ist die Anzahl der notwendigen Baugruppen reduziert. Weiterhin ist ein Hohlkörper aufgrund seiner großen Oberfläche dazu geeignet, die auf ihn übertragene thermische Energie wiederum an seine Umgebung abzugeben.

[0019] Um die Abgabe der thermischen Energie von dem Hohlkörper positiv zu beeinflussen, kann weiterhin vorgesehen sein, dass der Hohlkörper Öffnungen aufweist, welche von einem Medium durchströmbar sind.

[0020] Ein derartiges Medium kann beispielsweise ein Gas sein, welches um die Vakuumschaltröhre sowie den Hohlkörper herum angeordnet ist. Als weitere Medien sind auch flüssige Medien, wie beispielsweise Isolieröle, verwendbar. Durch die Öffnungen im Hohlkörper ist eine Durchströmung des Innern des Hohlkörpers und dadurch ein effektiver Wärmetausch ermöglicht. Um die Abstrahlung von Wärme zu begünstigen, können die Oberflächen der wärmeabstrahlenden Baugruppen mit einer Beschichtung versehen sein. Derartige Beschichtungen sind beispielsweise Farbanstriche, welche die Emission verbessern und/oder eine Vergrößerung der Oberfläche bewirken.

[0021] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass zumindest ein elastisches Kontaktelement mit der ersten Gleitkontaktfläche verbunden ist.

[0022] Ist ein elastisches Kontaktelement mit der ersten Gleitkontaktfläche verbunden, so kann die Anzahl der kontaktierten Punkte zwischen der ersten Gleitkontaktfläche und der zweiten Gleitkontaktfläche in einfacher Weise erhöht werden. Dadurch wird sowohl die elektrische als auch die thermische Kontaktierung der beiden Gleitkontaktflächen verbessert. Die Kontaktelemente sind beispielsweise als ringförmig gebogene aus

einem elektrisch leitenden Material bestehende Streifen ausgebildet. Die Streifen weisen elastisch federnde Finger auf, welche beispielsweise aus den Streifen gestanzt und herausgeprägt sind.

[0023] Eine vorteilhafte Ausgestaltung kann weiterhin vorsehen, dass das elastische Kontaktelement in einer azimuthal um die Längsachse des Stiels umlaufenden Nut gelagert ist.

[0024] Durch eine ringförmig um die Längsachse des Stiels umlaufende Nut ist das elastische Kontaktelement in einfacher Art und Weise positionierbar. Insbesondere bei einer Ausführung des elastischen Kontaktelementes in Form eines Ringes ist das Kontaktelement innerhalb der Nut beweglich lagerbar jedoch zu dem ersten Abschnitt ortsfest positionierbar.

[0025] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer Zeichnung gezeigt und nachfolgend näher beschrieben.

[0026] Dabei zeigt die

Figur eine Vakuumschaltröhre mit einem Schaltkontaktstück und einer Gleitkontakthanordnung.

[0027] In der Figur ist eine Vakuumschaltröhre 1 dargestellt. Die Vakuumschaltröhre 1 ist Teil einer Unterbrechereinheit eines Schaltpoles eines elektrischen Schalters. Die Vakuumschaltröhre 1 weist ein isolierendes Gehäuse 2 sowie eine erste Deckplatte 3 und eine zweite Deckplatte 4 auf. Im Innern der Vakuumschaltröhre 1 ist ein erstes Kontaktstück 5 sowie ein zweites Kontaktstück 6 angeordnet. Das erste Kontaktstück 5 und das zweite Kontaktstück 6 bilden einen Schaltkontakt aus. An dem von dem Schaltkontakt abgewandten Ende des ersten Kontaktstückes 5 ist ein erster Stiel 7 beweglich durch die zweite Deckplatte 4 hindurchgeführt. Ein zweiter Stiel 8 trägt das zweite Kontaktstück 6 und positioniert es starr an der ersten Deckplatte 3. Zur gasdichten Durchführung des ersten Stieles 7 durch die Wandung der Vakuumschaltröhre 1 ist zwischen dem ersten Stiel 7 und der zweiten Deckplatte 4 ein Faltenbalg 9 angeordnet.

[0028] Die Vakuumschaltröhre 1 ist innerhalb eines Isoliergehäuses 10 angeordnet. Das Isoliergehäuse 10 ist im wesentlichen zylindrisch und weist an seiner äußeren Oberfläche eine Verrippung 11 auf. Die stirnseitigen Enden des Isoliergehäuses 10 sind mit einer ersten Abschlussarmatur 12 und einer zweiten Abschlussarmatur 13 verschlossen. Die erste und die zweite Abschlussarmatur 12, 13 sind aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt und dienen weiterhin dem Anschluss der elektrischen Leiter eines zu schaltenden Strompfades. Die Vakuumschaltröhre 1 ist im Innern des Isoliergehäuses 10 angeordnet. Alternativ dazu kann vorgesehen sein, die Vakuumschaltröhre 1 in einem elektrisch leitenden Gehäuse anzuordnen. Die Vakuumschaltröhre 1 ist dann gegenüber dem leitenden Gehäuse isoliert zu lagern. Zum Halten der Vakuumschaltröhre 1 und zum elektrischen Kontaktieren der Kontaktstücke 5, 6 ist eine erste Haltearmatur 14 mit der ersten Ab-

schlussarmatur 12 sowie eine zweite Haltearmatur 15 mit der zweiten Abschlussarmatur 13 verbunden. Zwischen den beiden Haltearmaturen 14, 15 ist die Vakuumschaltröhre 1 gehalten. Die zweite Haltearmatur 15 weist eine Bohrung auf, durch welche eine Schraube 16 hindurchgeführt ist. Die Schraube 16 presst die erste Deckplatte 3 der Vakuumschaltröhre 1 gegen die zweite Haltearmatur 15 und kontaktiert über den zweiten Stiel 8 und die erste Deckplatte 3 das zweite Kontaktstück 6 mit der zweiten Abschlussarmatur 13. Die erste Haltearmatur 14 positioniert die Vakuumschaltröhre 1 in axialer sowie radialer Richtung. Sowohl die erste Haltearmatur 14 als auch die zweite Haltearmatur 15 weisen an ihren der Vakuumschaltröhre 1 zugewandten Enden Wülste 26a,b auf, welche der dielektrischen Schirmung dienen. Das Innere des Isoliergehäuses 10 ist mit einem Isoliergas befüllt.

[0029] Die erste Haltearmatur 14 ist als Hohlkörper ausgebildet, welcher in seinem Inneren eine zylinderförmige Ausnehmung aufweist. In diese zylinderförmige Ausnehmung ragt der erste Stiel 7 hinein. An dem von dem ersten Kontaktstück 5 abgewandten Ende des ersten Stieles 7 weist der erste Stiel 7 ein Zwischenstück 17 auf. Dieses Zwischenstück 17 bildet einen ersten Abschnitt, welcher einen gegenüber den übrigen Abschnitten des Stieles 7 vergrößerten Umfang aufweist. Der erste Abschnitt weist eine erste Gleitkontaktfläche 18 auf. Die zylinderförmige Innenwand der ersten Haltearmatur 14 ist als zweite Gleitkontaktfläche 19 ausgebildet. Die zweite Gleitkontaktfläche 19 ist bezüglich dem Isoliergehäuse 10 ortsfest gelagert. Die erste Gleitkontaktfläche 18 sowie die zweite Gleitkontaktfläche 19 bilden eine Gleitkontaktkonfiguration. Zur Verbesserung der elektrischen und thermischen Kontaktierung der ersten Gleitkontaktfläche 18 mit der zweiten Gleitkontaktfläche 19 weist der erste Abschnitt des Zwischenstückes 17 eine erste ringförmige Nut 20a sowie eine zweite ringförmige Nut 20b auf. In jede der ringförmigen Nuten 20a, 20b ist ein ringförmiges federnd elastisches Kontaktelement eingelegt. Durch die elastischen Kontaktelemente ist die Kontaktierung der ersten Gleitkontaktfläche 18 mit der zweiten Gleitkontaktfläche 19 verbessert. Die Anzahl der Kontaktelemente kann gewählt werden. Je nach Strombelastung können ein, zwei oder mehr Kontaktelemente an dem Zwischenstück 17 angeordnet sein. Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass die elastischen Kontaktelemente ortsfest an der zweiten Kontaktfläche 19 gelagert sind. Bei dem in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der erste Abschnitt durch ein separates Zwischenstück 17 gebildet. Es kann vorgesehen sein, dass dieses Zwischenstück 17 einstückig als Teil des ersten Stieles 7 ausgebildet ist.

[0030] Das Zwischenstück 17 weist an seinem von der Vakuumschaltröhre 1 abgewandten Ende einen Zapfen 21 auf. Mit dem Zapfen 21 ist eine Antriebsstange 22 verbunden. Diese Antriebsstange 22 überträgt die Bewegung eines in der Figur nicht dargestellten Antriebes auf das Zwischenstück 17 und somit über den ersten

Stiel 7 auf das erste Kontaktstück 5. Der mit dem Bezugszeichen 23 versehene Pfeil veranschaulicht die Bewegung des ersten Kontaktstückes 5 bei einem Schließvorgang des Schaltkontaktes.

[0031] Die erste Haltearmatur 14 weist mehrere Öffnungen 24a,b,c,d auf. Durch die Öffnungen 24a,b,c,d der ersten Haltearmatur 14 strömt das im Innern des Isoliergehäuses 10 angeordnete Isoliergas. Um die Durchströmung der Ausnehmung der Haltearmatur 14 zu begünstigen, weist das Zwischenstück 17 Öffnungen 25a, 25b auf. Dadurch ist es möglich, im Innern der ersten Haltearmatur 14 eine durch Konvektion getriebene Strömung zu erzeugen. Somit ist die über den ersten Stiel 7 ins Innere der ersten Haltearmatur 14 übertragene Wärme in einfacher Art und Weise nach außen abführbar. Zusätzlich gibt die äußere Oberfläche der ersten Haltearmatur 14 weitere Wärmestrahlung ab. - Ein Teil der Wärme wird von dem ersten Kontaktstück 5 über den ersten Stiel 7, das Zwischenstück 17 und die Gleitkontaktkonfiguration unmittelbar auf die erste Haltearmatur 14 übertragen und von der ersten Haltearmatur 14 an ihre Umgebung abgestrahlt. Die auftretende Wärme ist im wesentlichen durch Stromwärmeverluste bzw. durch bei Schaltvorgängen zwischen dem ersten Kontaktstück 5 und dem zweiten Kontaktstück 6 auftretenden Lichtbögen bewirkt.

Patentansprüche

1. Vakuumschaltröhre (1) mit einem Schaltkontaktstück (5), welches an seinem von dem Schaltkontakt der Vakuumschaltröhre (1) abgewandten Ende einen Stiel (7) aufweist, der mit einer ersten Gleitkontaktfläche (18) verbunden ist, welche mit einer zweiten Gleitkontaktfläche (19) eine Gleitkontaktkonfiguration ausbildet, wobei der Stiel (7) einen ersten Abschnitt mit einem gegenüber den übrigen Abschnitten des Stieles (7) vergrößerten Umfang aufweist und die erste Gleitkontaktfläche (18) an dem ersten Abschnitt angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abschnitt durchgreifende Öffnungen (25a,b) aufweist.
2. Vakuumschaltröhre (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durchgreifenden Öffnungen (25a,b) des ersten Abschnittes sich von dem von der Vakuumschaltröhre (1) abgewandten Ende zu jenem der Vakuumschaltröhre (1) zugewandten Ende verlaufen.
3. Vakuumschaltröhre (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abschnitt aus einem in den Stiel (7) eingefügten Zwischenstück (17) besteht.
4. Vakuumschaltröhre (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Zwischen-

stück (17) eine Antriebsvorrichtung ankoppelbar ist.

5. Vakuumschaltröhre (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Gleitkontaktfläche (19) an einem Hohlkörper (14), insbesondere in Form einer Armatur angeordnet ist.
6. Vakuumschaltröhre (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (14) die Vakuumschaltröhre (1) zumindest teilweise haltet.
7. Vakuumschaltröhre (1) nach einem der Ansprüche 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (14) Öffnungen (24a,b,c,d) aufweist, welche von einem Medium durchströmbar sind.
8. Vakuumschaltröhre (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein elastisches Kontaktelement mit der ersten Gleitkontaktfläche (18) verbunden ist.
9. Vakuumschaltröhre (1) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Kontaktelement in einer azimuthal um die Längsachse des Stiels (7) umlaufenden Nut (20a, b) gelagert ist.

Claims

1. Vacuum interrupter (1) having a switching contact piece (5) which has, at its end which faces away from the switching contact of the vacuum interrupter (1), a strut (7) which is connected to a first sliding contact face (18) which forms, with a second sliding contact face (19), a sliding contact arrangement, in which the strut (7) has a first section having a greater circumference than the remaining sections of the strut (7), and the first sliding contact face (18) is arranged on the first section,
characterized in that the first section has through-openings (25a, b).
2. Vacuum interrupter (1) according to Claim 1,
characterized in that the through-openings (25a, b) in the first section run from the end which faces away from the vacuum interrupter (1) to that end which faces the vacuum interrupter (1).
3. Vacuum interrupter (1) according to Claim 1 or 2,
characterized in that the first section comprises an intermediate piece (17) which is inserted into the strut (7).

4. Vacuum interrupter (1) according to Claim 3,
characterized in that a drive apparatus may be coupled to the intermediate piece (17).
5. Vacuum interrupter (1) according to one of Claims 1 to 4,
characterized in that the second sliding contact face (19) is arranged on a hollow body (14), in particular in the form of an armature.
6. Vacuum interrupter (1) according to Claim 5,
characterized in that the hollow body (14) at least partially retains the vacuum interrupter (1).
7. Vacuum interrupter (1) according to either of Claims 5 or 6,
characterized in that the hollow body (14) has openings (24a, b, c, d) through which a medium may flow.
8. Vacuum interrupter (1) according to one of Claims 1 to 7,
characterized in that at least one elastic contact element is connected to the first sliding contact face (18).
9. Vacuum interrupter (1) according to Claim 8,
characterized in that the elastic contact element is mounted in a groove (20a, b) which runs azimuthally around the longitudinal axis of the strut (7).

Revendications

1. Tube (1) de commutation à vide comprenant une pièce (5) de contact de commutation, qui a, à son extrémité éloignée du contact de commutation du tube (1) de commutation à vide, une queue (7) reliée à une première surface de contact glissant, qui forme, avec une deuxième surface (19) de contact glissant, un dispositif à contact glissant, dans lequel la queue (7) a un premier tronçon ayant un pourtour agrandi par rapport au tronçon restant de la queue (7) et la première surface (18) de contact glissant est disposée sur le premier tronçon, **caractérisé en ce que** le premier tronçon a des ouvertures (25a, b) traversantes.
2. Tube (1) de commutation à vide suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que les ouvertures (25a, b) traversantes du premier tronçon s'étendent de l'extrémité éloignée du tube (1) de commutation à vide à l'extrémité tournée vers le

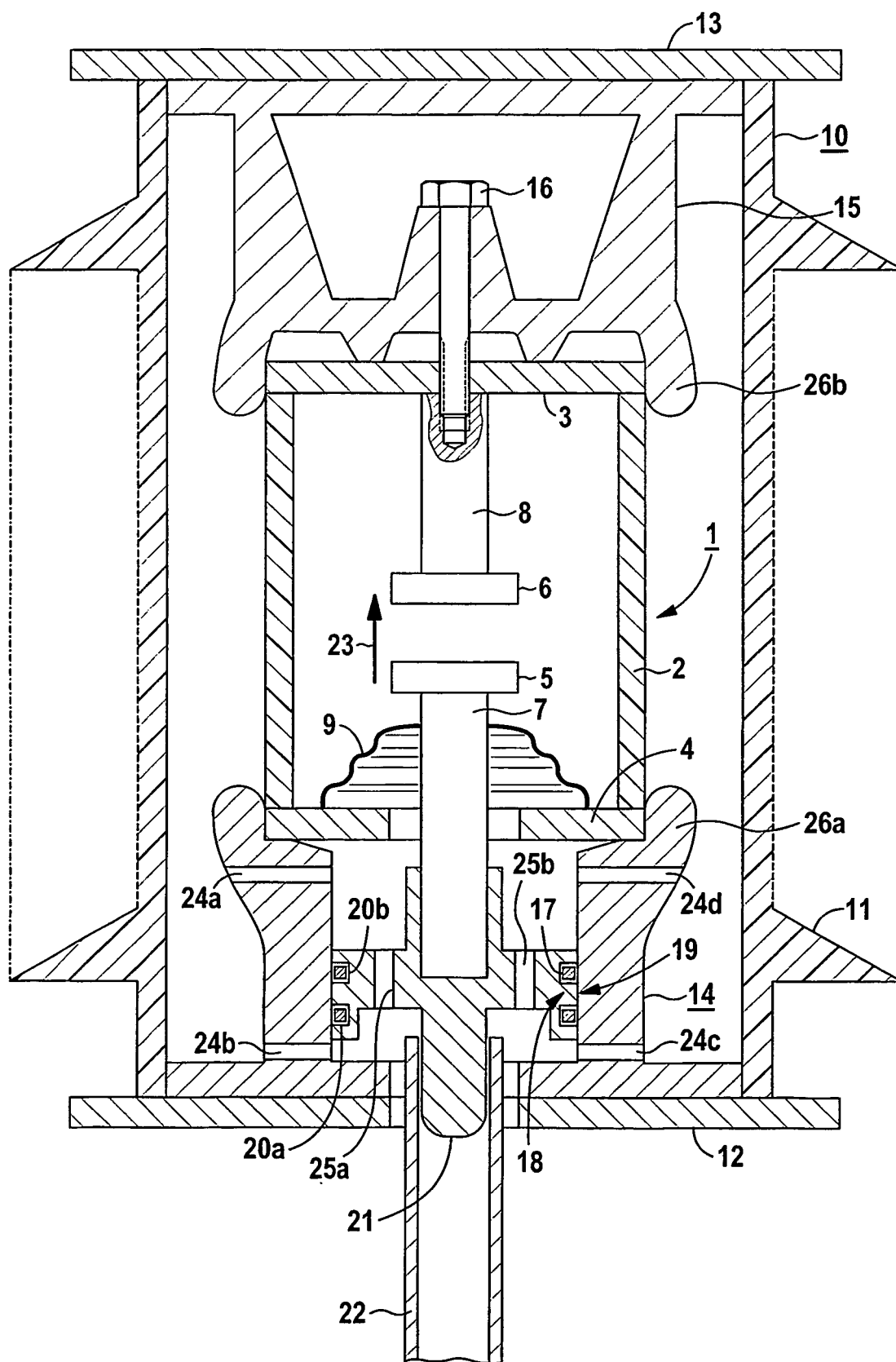
tube (1) de commutation à vide.

3. Tube (1) de commutation à vide suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** 5
le premier tronçon est constitué d'une pièce (17) intermédiaire insérée dans la queue (7).
4. Tube (1) de commutation à vide suivant la revendication 3, 10
caractérisé en ce que
un dispositif d'entraînement peut être couplé à la pièce (17) d'intermédiaire.
5. Tube (1) de commutation à vide suivant l'une des revendications 1 à 4, 15
caractérisé en ce que la deuxième surface (19) de contact glissant est disposée sur un corps (14) creux, notamment sous la forme d'une armature. 20
6. Tube (1) de commutation à vide suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que**
le corps (14) creux maintient au moins en partie le tube (1) de commutation à vide. 25
7. Tube (1) de commutation à vide suivant l'une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que**
le corps (14) creux a des ouvertures (24a, b, c, d) dans lesquelles peut passer un fluide. 30
8. Tube (1) de commutation à vide suivant l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**
au moins un élément de contact élastique est relié à la première surface (8) de contact glissant. 35
9. Tube (1) de commutation à vide suivant la revendication 8, **caractérisé en ce que**
l'élément de contact élastique est monté dans une rainure (20a,b) faisant le tour azimutalement de l'axe longitudinal de la queue (7). 40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3529386 A1 [0002]
- DE 19603157 A1 [0003] [0004]