

(19)



(11)

EP 3 724 907 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

25.06.2025 Patentblatt 2025/26

(21) Anmeldenummer: **18815523.8**

(22) Anmeldetag: **20.11.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

H01H 33/662 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

H01H 33/66238; H01H 2033/66223;
H01H 2033/66246; H01H 2033/66253

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2018/081927

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2019/115178 (20.06.2019 Gazette 2019/25)

(54) **VAKUUMSCHALTRÖHRE**

VACUUM INTERRUPTER TUBE

TUBE COMMUTATEUR SOUS VIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **11.12.2017 DE 102017222406**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

21.10.2020 Patentblatt 2020/43

(73) Patentinhaber: **Siemens Energy Global GmbH & Co. KG**

81739 München (DE)

(72) Erfinder:

- **BARON, Lydia**
14624 Dallgow-Döberitz (DE)

• **GRASKOWSKI, Frank**
16348 Wandlitz (DE)

• **JAHNKE, Uwe**
13627 Berlin (DE)

• **LAWALL, Andreas**
13505 Berlin (DE)

• **SCHACHTSCHNEIDER, Klaus**
12159 Berlin (DE)

• **STIEHLER, Christian**
12049 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 0 641 001

DE-A1- 102016 002 261

DE-T5- 112011 105 304

JP-A- 2005 339 865

JP-A- 2011 054 504

JP-U- S52 137 073

US-A- 4 492 837

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).

EP 3 724 907 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vakuumschaltröhre für Mittelspannungsschaltanlagen und Hochspannungsanlagen.

[0002] Vakuumschaltröhren aus dem Stand der Technik besitzen einen Balg, um den Bewegkontakt der Vakuumschaltröhre beweglich in die Vakuumschaltröhre zu führen.

[0003] Für große Hübe und/oder lange Bälge ergibt sich insbesondere bei Umgebungsdrücken über einem Bar (1 bar) das Problem, dass der Balg bei Schaltvorgängen deformiert wird, zum Beispiel abknickt und/oder verbiegt und/oder verdreht und an dem Bewegkontakt reibt. Das reduziert die Lebensdauer des Balgs und damit die der Vakuumschaltröhre.

[0004] Aus der JP2011054504A ist eine Schaltröhre bekannt, die - um den Druck auf den Balg des Bewegkontakts zu reduzieren - weitere Dichtmittel vorsieht und so für eine höhere Druckbeständigkeit der Vakuumschaltröhre sorgt.

[0005] Die DE102016002261A1 offenbart einen Schalter mit einer Vakuumschaltröhre und einer ausschließlich linearen Führung der Schaltstange mittels eines beweglichen Körpers, der in eine Nut eingreift.

[0006] Die DE112011105304T5 offenbart einen nach innen gebogenen Bewegkontaktflansch in Verbindung mit einer Führung um den Bewegkontakt.

[0007] Die JP S52137073U zeigt eine Vakuumschaltröhre mit einem Bewegkontaktstab, der von einem Schaft umgeben ist, der durch ein Lager an dem Bewegkontaktflansch geführt wird und mittels eines Pins ein Verdrehen des Schaftes verhindert.

[0008] Die JP2005339865A offenbart einen nach außen gebogenen Bewegkontaktflansch in Verbindung mit einer Führung um den Bewegkontakt.

[0009] Aus der EPO641001A1 ist ein Gleitkörper bekannt, der auf einem Bewegkontaktstab angeordnet ist und in einer Buchse geführt wird.

[0010] Die US4492837A offenbart eine Führung für einen Bewegkontaktstab für eine Vakuumschaltröhre, wobei die Führung aus einem Führungsmittel am Bewegkontaktflansch und einem aufgeschrumpften Überzug auf dem Bewegkontaktstab gebildet wird.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es nun eine Deformation des Balges und das Reiben des Balges an dem Bewegkontakt zu reduzieren oder zu verhindern.

[0012] Die Aufgabe wird durch den unabhängigen Anspruch 1 und den von diesem abhängigen Ansprüchen gelöst.

[0013] In einem Ausführungsbeispiel weist die Vakuumschaltröhre mindestens einen Isolierkörper, einen Festkontakt, einen Festkontaktflansch, einen Bewegkontakt mit einer Längsachse des Bewegkontaktes, einen Bewegkontaktflansch, ein Bewegkontaktlager und einen Balg auf. Der Festkontakt ist ortsfest in dem Festkontaktflansch angeordnet, der Bewegkontakt ist beweglich in dem Bewegkontaktlager geführt und der Be-

wegkontakt ist durch den Balg beweglich am Bewegkontaktflansch befestigt, wobei der Balg mit einem ersten Balgende am Bewegkontaktflansch befestigt ist und der Balg mit einem zweiten Balgende am Bewegkontakt befestigt ist, wobei durch eine auf dem Bewegkontakt gegen Bewegungen entlang der Längsachse des Bewegkontaktes fixierte Hülse, die durch das Bewegkontaktlager geführt ist eine erhöhte Druckfestigkeit der Vakuumschaltröhre gegen Umgebungsdrücke über 2 bar erreicht wird. Insbesondere wird auch eine erhöhte Druckfestigkeit der Vakuumschaltröhre gegen Umgebungsdrücke über 4 bar erreicht.

[0014] Die Fixierung der Hülse auf dem Bewegkontakt bewirkt dabei, dass der Balg in jeder Schalterstellung geschützt ist und auch bei geschlossenem Kontaktsystem aus Festkontakt und Bewegkontakt keine Möglichkeit eines reibenden Kontaktes zwischen Balg und Bewegkontakt oder einer Deformation des Balges besteht. Auch dies führt zu einer längeren Lebensdauer bei erhöhten Umgebungsdrücken. Erhöhte Umgebungsdrücke treten dabei bevorzugt auf, wenn die Vakuumschaltröhre in einer mit einem unter Überdruck stehenden Gas, insbesondere einem Isoliergas, besonders bevorzugt einem Gas mit einem GWP (Global Warming Potential) kleiner als dem von SF₆, angeordnet ist. Insbesondere kann das Gas mit dem die Schaltanlage gefüllt ist ein Keton, insbesondere ein Fluorketon, ein Nitril, oder ein Gasgemisch mit Stickstoff und Kohlendioxid sein.

[0015] Die Hülse ist dabei bevorzugt so gestaltet, dass sie eine Innenkontur aufweist, die die Außenkontur des Bewegkontaktes in dem Bereich nachbildet, in dem die Hülse auf dem Bewegkontakt befestigt ist.

[0016] Auch ist die Hülse in einer vorteilhaften Ausführung derart gestaltet, dass der Abstand zwischen Hülse und Balg im montierten Zustand klein ist.

[0017] Die Hülse ist derart auf dem Bewegkontakt angeordnet, dass sich die Hülse vom zweiten Balgende aus durch das Bewegkontaktlager erstreckt und dass die Hülse mittels eines Befestigungsmittels derart auf dem Bewegkontakt fixiert ist, dass bei der Bewegung des Bewegkontaktes keine Relativbewegung entlang der Längsachse des Bewegkontaktes zwischen dem Bewegkontakt und der Hülse erfolgt.

[0018] Der Bewegkontakt weist zumindest einen Bewegkontaktstab und eine Bewegkontaktkontaktscheibe auf und das zweite Balgende ist über eine Balgkappe mit dem Bewegkontaktstab verbunden ist. Zwischen Bewegkontaktstab und Bewegkontaktscheibe kann auch ein Bewegkontaktkörper angeordnet sein.

[0019] Die Hülse im Bereich des zweiten Balgendes und/oder im Bereich der Balgkappe ist mittels eines Presssitzes in der Position auf dem Bewegkontakt fixiert. Alternativ ist die Hülse durch verklippen, verrasten, verlöten, verschweißen oder pressen an einer von der Hülse nicht nachgebildeten Verdickung des Bewegkontaktes befestigt.

[0020] Bevorzugt wird insbesondere auch, dass der Presssitz der Hülse zwischen dem zweiten Balgende und

dem Bewegkontakt oder zwischen der Balgkappe und dem Bewegkontaktstab erfolgt. Insbesondere kann zusätzlich auch eine Verrasterung der Hülse mit Strukturelementen an dem zweiten Balgende, dem Bewegkontakt oder der Balgkappe erfolgen. Als Verrasterung sind insbesondere ineinander greifende Vorsprünge und/oder Vertiefungen geeignet.

[0021] Auch wird bevorzugt, dass das Bewegkontaktlager ein erstes Führungselement aufweist und dass die Hülse ein zweites Führungselement aufweist, wobei das erste Führungselement und das zweite Führungselement derart ineinander greifen, dass ein Verdrehen der Hülse in dem Bewegkontaktlager verhindert wird. Insbesondere sind ineinander greifende Nut und Feder Konstruktionen geeignet, das heißt erste Führungselement ist beispielsweise eine Nut und das zweite Führungselement ist beispielsweise ein hervorstehendes Strukturelement, ein Nuteingriff, wie eine Feder, oder umgekehrt. Das Strukturelement kann dabei entweder fest, unflexibel, oder flexibel ausgebildet sein. Das Zusammenwirken des ersten Führungselements und des zweiten Führungselements verhindert so ein Verdrehen der Hülse im Bewegkontaktlager.

[0022] Weiter wird bevorzugt, dass die Hülse mehr als ein erstes Führungselement aufweist, insbesondere zwei oder drei erste Führungselemente, und dass das Bewegkontaktlager mehr als ein zweites Führungselement aufweist, insbesondere zwei oder drei zweite Führungselemente. Dabei greifen die jeweils korrespondierenden Führungselemente ineinander ein, sprich jeweils ein erstes Führungselement und ein zweites Führungselement wirken zusammen, so dass zwei, drei oder mehr erste Führungselemente und zweite Führungselemente für eine sichere Führung und damit einen effektiven Verdrehungsschutz zwischen Bewegkontaktlager und Hülse sorgen.

[0023] Bevorzugt wird auch, dass das erste Führungselement und das zweite Führungselement derart ineinander greifen und sich gegenseitig in der Bewegung begrenzen, dass die Hülse nicht aus dem Bewegkontaktlager gleitet. Beispielsweise ist das durch eine Begrenzung der Nut in der Längsausdehnung parallel zur Längsachse des Bewegkontaktes möglich, das heißt, dass in diesem Beispiel der Nuteingriff, z.B. eine Feder, an das Ende der Nut stößt und damit keine weitergehende Bewegung der Hülse und des mit der Hülse verbundenen Bewegkontaktes ermöglicht. Dadurch kann verhindert werden, dass, zum Beispiel bei einem Transport, der Balg durch ein Überdehnen beim Herausrutschen der Hülse mit dem Bewegkontakt aus dem Bewegkontaktlager überdehnt wird, da die Bewegung durch das erste Führungselement und das zweite Führungselement begrenzt wird. Damit ermöglicht die Hülse nicht nur ein reduziertes Deformationsrisiko und damit höherer Umgebungsdrücke und/oder größere Balghübe und Balglängen, sondern auch eine Sicherung gegen eine Beschädigung des Balgs durch Überdehnen des Balgs.

[0024] Bevorzugt wird auch, dass der Bewegkontaktstab ein drittes Führungselement aufweist und die Hülse ein viertes Führungselement aufweist, die derart zusammenwirken, dass ein Verdrehen der Hülse auf dem Bewegkontaktstab verhindert wird.

[0025] Insbesondere wird bevorzugt, dass das dritte Führungselement durch einen abgeflachten Bereich am Umfang des Bewegkontaktstabes, insbesondere des Bewegkontaktes, gebildet wird und dass das vierte Führungselement durch eine den Bereich mit der Abflachung des Bewegkontaktstabes oder des Bewegkontaktes entsprechend auffüllende erhabene Abflachung in der Hülse gebildet wird. Alternativ kann der Bewegkontaktstab auch ganz oder teilweise ein elliptisches Umfangsprofil, eine elliptische Querschnittsfläche, und die Hülse ein elliptisches Umfangsprofil, eine elliptische Querschnittsfläche, aufweisen.

[0026] Weiter wird bevorzugt, dass der Bewegkontaktstab mehr als ein drittes Führungselement aufweist, insbesondere zwei oder drei dritte Führungselemente, und dass die Hülse mehr als ein viertes Führungselement aufweist, insbesondere zwei oder drei vierte Führungselemente. Dabei greifen die jeweils korrespondierenden Führungselemente ineinander ein, sprich jeweils ein drittes Führungselement und ein viertes Führungselement wirken zusammen, so dass zwei, drei oder mehr dritte Führungselemente und vierte Führungselemente für eine sichere Führung und damit einen effektiven Verdrehungsschutz zwischen Bewegkontakt und Hülse sorgen.

[0027] Durch die Verwendung des ersten Führungselements, des zweiten Führungselements, des dritten Führungselements und des vierten Führungselements oder vielfache von diesen, wird zusätzlich zur Reduzierung der Deformationsrisiken des Balgs durch die Hülse auch das Deformationsrisiko bezüglich Torsionen des Balgs reduziert.

[0028] Auch wird bevorzugt, dass die Hülse aus einem Material mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten besteht. Insbesondere wird bevorzugt, dass der Reibungskoeffizient für die Haftreibung und der Reibungskoeffizient die Gleitreibung beide klein sind und besonders bevorzugt die Reibungskoeffizienten für die Haftreibung und die Gleitreibung gleich sind, wodurch auch ein ruckfreies Angleiten und Abstoppen ermöglicht wird.

[0029] Weiter wird bevorzugt, dass die Hülse aus Polytetrafluoroethylen oder einer Abwandlung von Polytetrafluoroethylen, also einem Chemisch verwandten Material besteht.

[0030] Vorteilhaft ist auch, wenn das zweite Balgende und/oder die Balgkappe weiter über einen Balgschirm verfügen. Der Balgschirm verhindert und/oder reduziert dabei das sich verdampfte Materialien auf dem Balg absetzen.

[0031] Weiter wird bevorzugt, dass sich der Balgschirm von dem zweiten Balgende in Richtung des Bewegkontaktflansches erstreckt.

[0032] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von

Figuren erläutert.

- Figur 1: Schnitt durch eine Vakuumschaltröhre mit erfindungsgemäßer Hülse;
- Figur 2: Schnitt durch einen Bewegkontaktstab mit Hülse und Balgkappe mit einem Balgschirm;
- Figur 3: Perspektivische Ansicht einer geführten Hülse in einem Bewegkontaktlager;
- Figur 4: Perspektivische Darstellung eines Bewegkontaktes mit Hülse und Führungselementen.

[0033] Die Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine Vakuumschaltröhre 10 mit erfindungsgemäßer Hülse 90. Die Vakuumschaltröhre 10 weist dabei Isolierelemente 20 auf, die hier optional im Bereich der Kontaktscheiben durch ein Zwischenelement 25 beabstandet sind.

[0034] Weiter verfügt die Vakuumschaltröhre 10 über einen Festkontakt 30, hier bestehend aus einem Festkontaktstab 32, einem Festkontaktkörper 35 und einer Festkontaktscheibe 34. Der Festkontakt 30 ist an einem Ende der Vakuumschaltröhre 10 mit einem Festkontaktflansch 40 an einem Isolierkörper 20 befestigt.

[0035] Ein Bewegkontakt 50 der Vakuumschaltröhre 10 ist dem Festkontakt 20 gegenüberliegend angeordnet, wobei der Bewegkontakt 50 hier beispielhaft aus einem Bewegkontaktstab 52, einem Bewegkontaktkörper 55 und einer Bewegkontaktkontaktscheibe 54 besteht.

[0036] Auf dem Bewegkontakt 50, genauer auf dem Bewegkontaktstab 52, ist eine Hülse 90 befestigt und diese Hülse 90 ist durch ein Bewegkontaktlager 70 am Bewegkontaktflansch 60 aus dem Balg heraus geführt. Die Hülse 90 ist in dem hier gezeigten Beispiel zwischen dem Bewegkontaktstab 52 und der Balgkappe 86 festgepresst. Damit wird die Hülse 90 auf dem Bewegkontakt 52 derart fixiert, dass es bei einer Bewegung des Bewegkontaktes 50 entlang der Längsachse 56 des Bewegkontakts 50 nicht zu einer Relativbewegung zwischen der Hülse 90 und dem Bewegkontakt 50 kommt. Der Balg 80, der eine Bewegung des Bewegkontakts 50 innerhalb der Vakuumschaltröhre 10 ermöglicht, ist mit einem ersten Ende 82 des Balgs 80 am Bewegkontaktflansch 60 befestigt. Das zweite Ende 84 des Balgs 80 ist in der Figur 1 an der Balgkappe 86 befestigt und die Balgkappe 86 ist wiederum am Bewegkontaktstab 52 des Bewegkontakts 50 befestigt. Die Balgkappe 86 verfügt in der Figur 1 über einen optionalen Balgschirm 88, der sich von der Balgkappe 86 entlang des Balgs 80 in Richtung des Bewegkontaktflansches 60 erstreckt.

[0037] Die Figur 2 zeigt einen Bewegkontaktstab 52 mit einer Hülse 90, die in Richtung des Pfeils 91 in den Einpressbereich 89 zwischen dem Bewegkontaktstab 52 und der Balgkappe 86 eingepresst wird. Optional kann dieser Einpressbereich 89 auch durch eine Verdickung

des Bewegkontaktstabes gebildet sein. Des Weiteren verfügt die Balgkappe 86 über einen Balgschirm 88, wie er in der Figur 1 gezeigt ist.

[0038] Die Figur 3 zeigt einen Teil eines Bewegkontaktstabes 52 mit einem dritten Führungselement 53, einer Hülse 90 mit einem vierten Führungselement 94 und einem zweiten Führungselement 92 in der Hülse 90, das mit dem hier nicht, aber in Figur 4, gezeigten ersten Führungselement 72 des Bewegkontaktlagers 70 zusammenwirkt.

[0039] Die Figur 4 zeigt eine Hülse 90 in einem Bewegkontaktlager 70, wobei die Hülse 90 zwei zweite Führungselemente 92, 92' aufweist und das Bewegkontaktlager 70 zwei korrespondierende erste Führungselemente 72, 72' aufweist. Die ersten Führungselemente 72, 72' sind hier als Nuteingriffe, also feste Strukturelemente, ausgeführt. Die zweiten Führungselemente 92, 92' sind in diesem Beispiel als Nut ausgeführt. Die Nut 92 erstreckt sich dabei über die gesamte Länge der Hülse 90, sondern ist an einem Ende begrenzt, wodurch ein Herausrutschen der Hülse 90 und des nicht gezeigten Bewegkontakts 50, der mit der Hülse 90 verbunden ist, durch das Bewegkontaktlager 70 verhindert wird.

25 Bezugszeichenliste

[0040]

- | | |
|-----|---|
| 10 | Vakuumschaltröhre |
| 20 | Isolierkörper |
| 25 | Zwischenelement |
| 30 | Festkontakt |
| 32 | Festkontaktstab |
| 34 | Festkontaktkontaktscheibe |
| 35 | Festkontaktkörper |
| 40 | Festkontaktflansch |
| 50 | Bewegkontakt |
| 52 | Bewegkontaktstab |
| 53 | drittes Führungselement |
| 54 | Bewegkontaktkontaktscheibe |
| 55 | Bewegkontaktkörper |
| 56 | Längsachse des Bewegkontakts |
| 60 | Bewegkontaktflansch |
| 70 | Bewegkontaktlager |
| 72 | erstes Führungselement |
| 72' | weiteres erstes Führungselement |
| 80 | Balg |
| 82 | erstes Balgende |
| 84 | zweites Balgende |
| 86 | Balgkappe |
| 88 | Balgschirm |
| 89 | Einpressbereich |
| 90 | Hülse |
| 91 | Pfeil für die Richtung der Einpressung der Hülse 90 |
| 92 | zweites Führungselement |
| 92' | weiteres zweites Führungselement |
| 94 | Viertes Führungselement |

Patentansprüche

1. Vakuumschaltröhre (10), mit mindestens einem Isolierkörper (20), einem Festkontakt (30), einem Festkontaktflansch (40), einem Bewegkontakt (50) mit einer Längsachse (56), einem Bewegkontaktflansch (60), einem Bewegkontaktlager (70), einem Balg (80), wobei der Festkontakt (30) ortsfest in dem Festkontaktflansch (40) angeordnet ist, der Bewegkontakt (50) beweglich in dem Bewegkontaktlager (70) geführt ist und der Bewegkontakt durch den Balg (80) beweglich am Bewegkontaktflansch (60) befestigt ist, wobei der Balg (80) mit einem ersten Balgende (82) am Bewegkontaktflansch (60) befestigt ist und der Balg (80) mit einem zweiten Balgende (84) am Bewegkontakt (50) befestigt ist, wobei durch eine auf dem Bewegkontakt (50) gegen Bewegungen entlang der Längsachse (56) des Bewegkontaktes (50) fixierte Hülse (90) eine erhöhte Druckfestigkeit der Vakuumschaltröhre (10) gegen Umgebungsdrücke über 2 bar erreicht wird, die derart ausgestaltet und durch das Bewegkontaktlager (70) geführt ist, dass der Bewegkontakt (50) einen Bewegkontaktstab (52) und eine Bewegkontaktkontaktscheibe (54) aufweist, wobei die Hülse (90) derart auf dem Bewegkontakt (50) angeordnet ist, dass sich die Hülse (90) vom zweiten Balgende (84) aus durch das Bewegkontaktlager (70) erstreckt und durch das Bewegkontaktlager (70) am Bewegkontaktflansch (60) aus dem Balg (80) heraus geführt ist und dass die Hülse (90) mittels eines Befestigungsmittels (95) derart auf dem Bewegkontakt (50) fixiert ist, dass bei der Bewegung des Bewegkontaktes (50) keine Relativbewegung entlang der Längsachse (56) des Bewegkontaktes (50) zwischen dem Bewegkontakt (50) und der Hülse (90) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Balgende (84) über eine Balgkappe (86) mit dem Bewegkontaktstab (52) verbunden ist und die Hülse (90) im Bereich des zweiten Balgendes (84) und/oder im Bereich der Balgkappe (86) mittels eines Presssitzes, einer Verklüftung, einer Verrastung, einer Verlötung, einer Verschweißung, einer von der Hülse (90) nicht nachgebildeten Verdickung des Bewegkontaktes in der Position auf dem Bewegkontakt (50) fixiert ist.
2. Vakuumschaltröhre (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Presssitz der Hülse zwischen dem zweiten Balgende (84) und dem Bewegkontakt (50) oder zwischen der Balgkappe (86) und dem Bewegkontaktstab (52) erfolgt.
3. Vakuumschaltröhre (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bewegkontaktlager (70) mindestens ein erstes Führungselement (72, 72') aufweist und dass die Hülse (90) mindestens ein zweites Führungselement (92, 92') aufweist, wobei das erste Führungselement (72, 72') und das zweite Führungselement (92, 92') derart ineinander greifen, dass ein Verdrehen der Hülse (90) in dem Bewegkontaktlager (70) verhindert wird.
4. Vakuumschaltröhre (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Führungselement (72) und das zweite Führungselement (92) derart ineinander greifen und sich gegenseitig in der Bewegung begrenzen, dass die Hülse (90) nicht aus dem Bewegkontaktlager (70) gleitet.
5. Vakuumschaltröhre (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bewegkontaktstab (52) mindestens ein drittes Führungselement (53) aufweist und die Hülse (90) mindestens ein viertes Führungselement (94) aufweist, die derart zusammenwirken, dass ein Verdrehen der Hülse (90) auf dem Bewegkontaktstab (52) verhindert wird.
6. Vakuumschaltröhre (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (90) aus einem Material mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten besteht.
7. Vakuumschaltröhre (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (90) aus Polytetrafluoroethylen oder einer Abwandlung von Polytetrafluoroethylen besteht.
8. Vakuumschaltröhre (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Balgende (84) und/oder die Balgkappe (86) weiter über einen Balgschirm (88) verfügen.
9. Vakuumschaltröhre (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Balgschirm (88) von dem zweiten Balgende (84) in Richtung des Bewegkontaktflansches (60) erstreckt.

Claims

1. Vacuum interrupter (10), having at least one insulating body (20), a fixed contact (30), a fixed-contact flange (40), a moving contact (50) having a longitudinal axis (56), a moving-contact flange (60), a moving-contact bearing (70), and a bellows (80), wherein the fixed contact (30) is arranged in a stationary manner in the fixed-contact flange (40), the moving contact (50) is movably guided in the moving-contact bearing (70), and the moving contact is movably fastened to the moving-contact flange (60)

by the bellows (80), wherein the bellows (80) is fastened to the moving-contact flange (60) by a first bellows end (82), and the bellows (80) is fastened to the moving contact (50) by a second bellows end (84),

wherein an increased pressure resistance of the vacuum interrupter (10) against ambient pressures over 2 bar is achieved by a sleeve (90) that is fixed on the moving contact (50), against movements along the longitudinal axis (56) of the moving contact (50), and that is configured and passed through the moving-contact bearing (70) in such a manner that the moving contact (50) has a moving-contact rod (52) and a moving-contact contact disk (54), wherein

the sleeve (90) is arranged on the moving contact (50) in such a manner that the sleeve (90) extends out from the second bellows end (84) through the moving-contact bearing (70) and is extended out from the bellows (80) through the moving-contact bearing (70) on the moving-contact flange (60), and the sleeve (90) is fixed on the moving contact (50), by means of a fastening means (95), in such a manner that, during the movement of the moving contact (50), no relative movement along the longitudinal axis (56) of the moving contact (50) occurs between the moving contact (50) and the sleeve (90), **characterized in that** the second bellows end (84) is connected to the moving-contact rod (52) via a bellows cap (86) and the sleeve (90) is fixed in position on the moving contact (50), in the region of the second bellows end (84) and/or in the region of the bellows cap (86), by means of a press fit, latching, interlocking, soldering, welding, of a thickened portion of the moving contact not emulated by the sleeve (90).

2. Vacuum interrupter (10) according to Claim 1, **characterized in that**

the press fit of the sleeve is effected between the second bellows end (84) and the moving contact (50), or between the bellows cap (86) and the moving-contact rod (52).

3. Vacuum interrupter (10) according to either of the preceding claims,

characterized in that

the moving-contact bearing (70) has at least one first guide element (72, 72') and the sleeve (90) has at least one second guide element (92, 92'), wherein the first guide element (72, 72') and the second guide element (92, 92') engage in each other in such a manner that the sleeve (90) is prevented from rotating in the moving-contact bearing (70).

4. Vacuum interrupter (10) according to Claim 3,

characterized in that

the first guide element (72) and the second guide element (92) engage in each other and mutually limit their movement in such a manner that the sleeve (90) does not slide out of the moving-contact bearing (70).

5. Vacuum interrupter (10) according to one of the preceding claims,

characterized in that

the moving-contact rod (52) has at least one third guide element (53), and the sleeve (90) has at least one fourth guide element (94), which act in combination in such a manner that rotation of the sleeve (90) on the moving-contact rod (52) is prevented.

6. Vacuum interrupter (10) according to one of the preceding claims,

characterized in that

the sleeve (90) is composed of a material that has a low coefficient of friction.

7. Vacuum interrupter (10) according to one of the preceding claims,

characterized in that

the sleeve (90) is composed of polytetrafluoroethylene or of a modification of polytetrafluoroethylene.

8. Vacuum interrupter (10) according to one of the preceding claims,

characterized in that

the second bellows end (84) and/or the bellows cap (86) are/is additionally provided with a bellows shield (88).

9. Vacuum interrupter (10) according to Claim 8,

characterized in that

the bellows shield (88) extends from the second bellows end (84) toward the moving-contact flange (60).

Revendications

1. Tube (10) commutateur sous vide, comprenant un corps (20) d'isolation, un contact (30) fixe, une bride (40) de contact fixe, un contact (50) mobile ayant un axe (56) longitudinal, une bride (60) de contact mobile, un palier (70) de contact mobile, un soufflet (80), dans lequel le contact (30) fixe est monté fixe en emplacement dans la bride (40) de contact fixe, le contact (50) mobile est guidé en étant mobile dans le palier (70) de contact mobile et le contact mobile est par le soufflet (80) fixé de manière mobile à la bride (60) de contact mobile, dans lequel le soufflet (80) est, par une première extrémité (82) du soufflet, fixé à la bride (60) de contact et le soufflet (80) est, par une deuxième extrémité (84) du soufflet, fixé au

contact (50) mobile, dans lequel, par

un manchon (90), immobilisé sur le contact (50) mobile à l'encontre des déplacements le long de l'axe (56) longitudinal du contact (50) mobile, on obtient une résistance à la pression plus grande, par rapport à des pressions ambiantes supérieures à 2 bar du tube (10) commutateur sous vide, manchon qui est conformé et guidé par le palier (70) de contact mobile, de manière à ce que le contact (50) mobile ait une barre (52) de contact mobile et un disque (54) de contact mobile, dans lequel

le manchon (90) est disposé sur le contact (50) mobile, de manière à ce que le manchon (90) passe de la deuxième extrémité (84) du soufflet dans le palier (70) du contact mobile et soit guidé hors du soufflet par le palier (70) de contact mobile à la bride (60) de contact mobile et en ce que le manchon est immobilisé sur le contact (50) mobile, à l'aide d'un moyen (95) de fixation, de manière à ne pas avoir, lorsque le contact (50) mobile se déplace, de mouvement relatif le long de l'axe (56) longitudinal du contact (50) mobile entre le contact (50) mobile et le manchon (90), **caractérisé en ce que** la deuxième extrémité (84) du soufflet est assemblée à la barre (52) du contact mobile par une coiffe (86) de soufflet et le manchon (90) est immobilisé dans la position sur le contact (50) mobile dans la partie de la deuxième extrémité (84) du soufflet et/ou dans la partie de la coiffe (86) du soufflet, au moyen d'un ajustement avec serrage, d'un encliquetage, d'un cran, d'une brasure, d'une soudure, d'un épaissement non reproduit par le manchon (90) du contact mobile.

2. Tube (10) commutateur sous vide suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ajustement avec serrage du manchon a lieu entre la deuxième extrémité (84) du soufflet et le contact (50) mobile ou entre la coiffe (86) du soufflet et la barre (52) du contact mobile.

3. Tube (10) commutateur sous vide suivant l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le palier (70) du contact mobile a au moins un premier élément (72, 72') de guidage et **en ce que** le manchon (90) a au moins un deuxième élément (92, 92') de guidage, dans lequel le premier élément (72, 72') de guidage et le deuxième élément (92, 92') se prennent l'un dans l'autre de manière à empêcher une rotation du manchon (90) dans le palier (70) du contact mobile.

4. Tube (10) commutateur sous vide suivant la reven-

dication 3, **caractérisé en ce que**

le premier élément (72) de guidage et le deuxième élément (92) de guidage se prennent l'un dans l'autre et se délimitent mutuellement dans le mouvement, de sorte que le manchon (90) ne glisse pas hors du palier (70) de contact mobile.

5. Tube (10) commutateur sous vide suivant l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la barre (52) de contact mobile a au moins un troisième élément (53) de guidage et le manchon (90) a au moins un quatrième élément (94) de guidage, qui coopèrent de manière à empêcher une rotation du manchon (90) sur la barre (52) du contact mobile.

6. Tube (10) commutateur sous vide suivant l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le manchon (90) est en métal ayant un petit coefficient de frottement.

7. Tube (10) commutateur sous vide suivant l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le manchon (90) est en polytétrafluoroéthylène ou en une modification du polytétrafluoroéthylène.

8. Tube (10) commutateur sous vide suivant l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la deuxième extrémité (84) du soufflet et/ou la coiffe (86) du soufflet dispose en outre d'un écran (88) de soufflet.

9. Tube (10) commutateur sous vide suivant la revendication 8, **caractérisé en ce que**

l'écran (88) de soufflet s'étend de la deuxième extrémité (84) du soufflet en direction de la bride (60) du contact mobile.

FIG 1

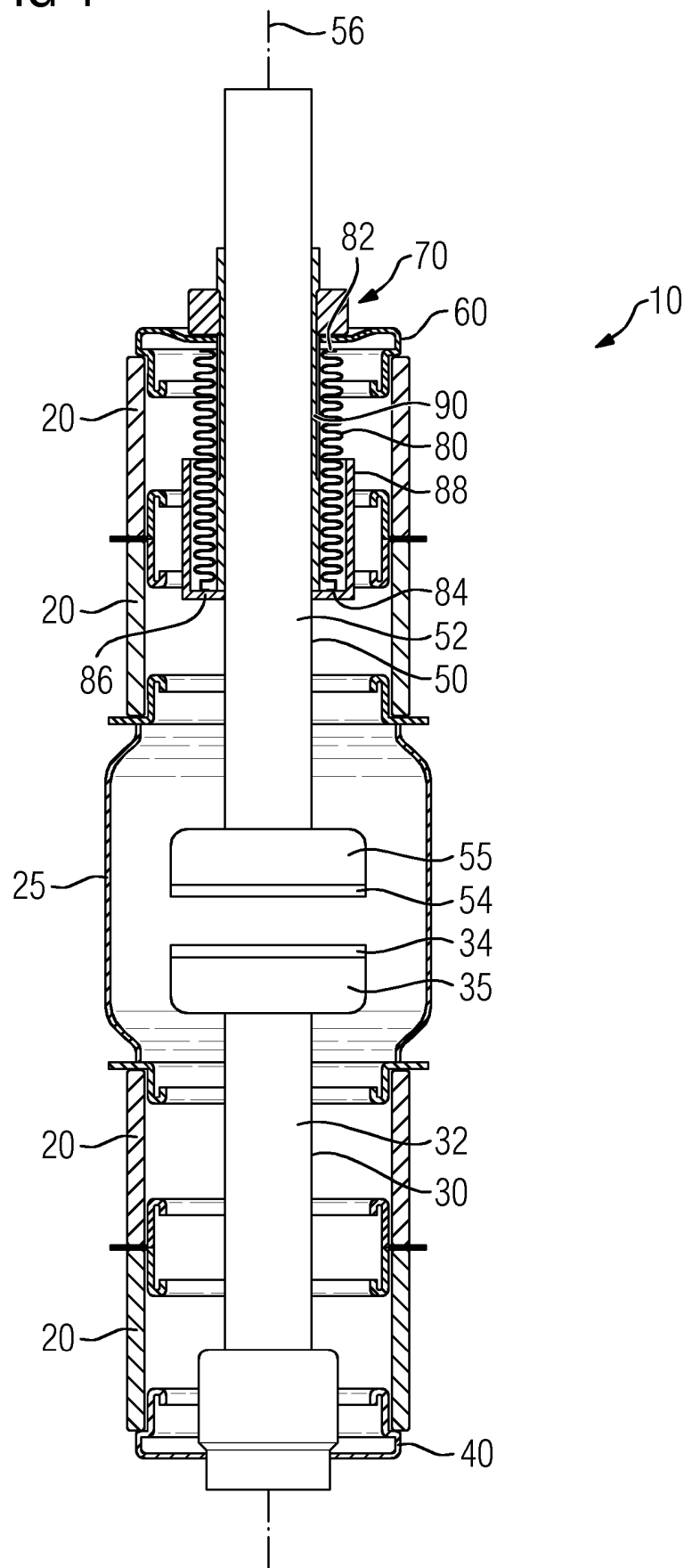


FIG 2

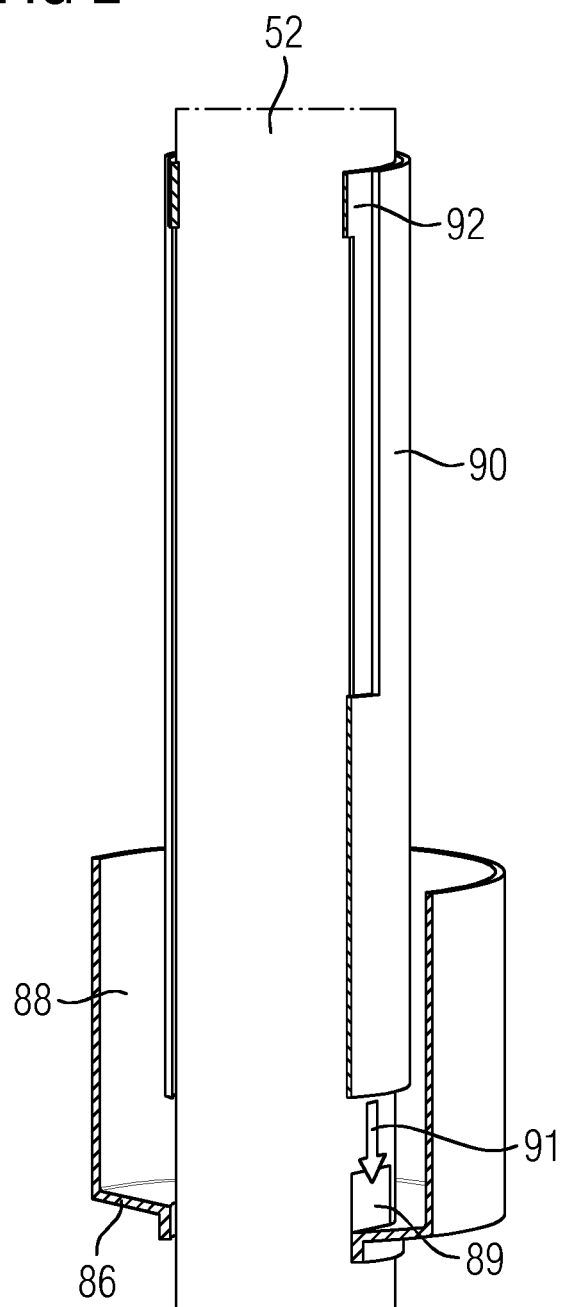


FIG 3

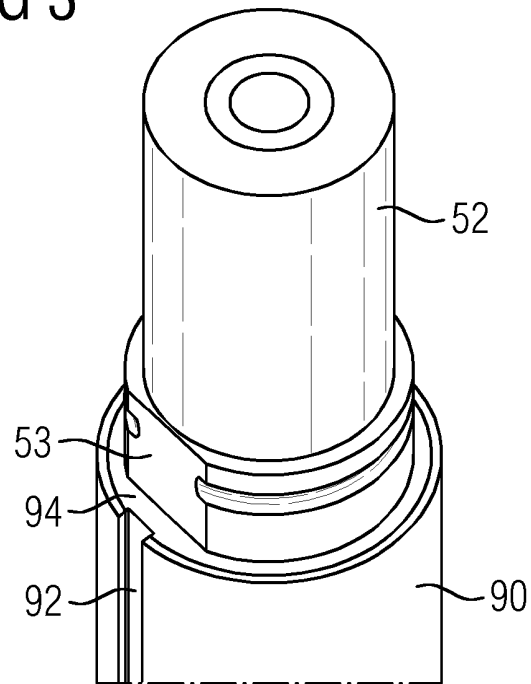
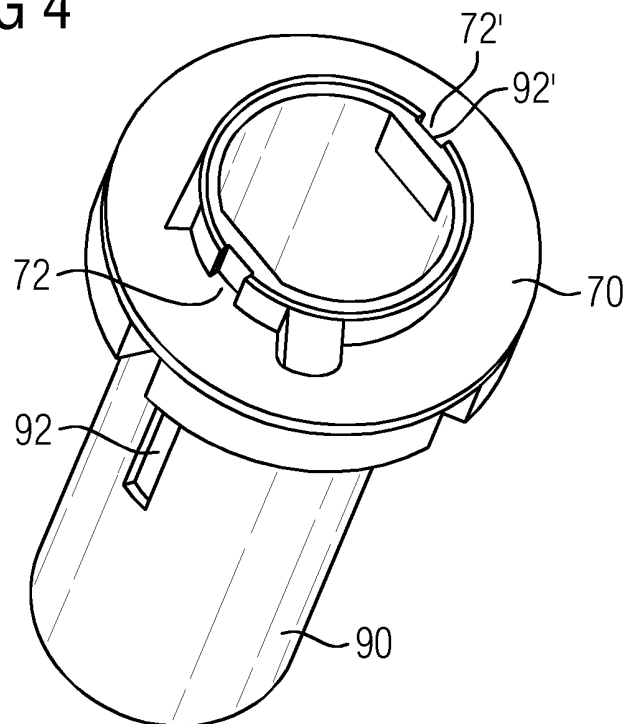


FIG 4



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

- JP 2011054504 A [0004]
- DE 102016002261 A1 [0005]
- DE 112011105304 T5 [0006]
- JP 52137073 U [0007]
- JP 2005339865 A [0008]
- US 4492837 A [0010]