

(19)



(11)

EP 3 134 912 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.07.2020 Patentblatt 2020/30

(51) Int Cl.:
H01H 33/66 ^(2006.01) **H01H 33/662** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15725315.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/061568

(22) Anmeldetag: **26.05.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/193065 (23.12.2015 Gazette 2015/51)

(54) VAKUUMSCHALTRÖHRE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER VAKUUMSCHALTRÖHRE

VACUUM SWITCH AND METHOD OF PRODUCTION THEREOF

CONTACTEUR À VIDE ET MÉTHODE DE SON PRODUCTION

(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

- **GRASKOWSKI, Frank**
16348 Wandlitz (DE)
- **RÖHLING, Christoph**
10557 Berlin (DE)
- **SCHÜMANN, Ulf**
14624 Dallgow-Döberitz (DE)

(30) Priorität: **20.06.2014 DE 102014211855**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.03.2017 Patentblatt 2017/09

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 620 968 WO-A1-03/071567
WO-A1-2012/159675 DE-A1-102006 041 782
JP-A- S6 074 213 JP-A- S58 142 718

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **EINSCHENK, Jürgen**
16341 Panketal (DE)

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

EP 3 134 912 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 betrifft eine Vakuumschaltröhre mit einem aus Gehäusebauteilen gebildeten Gehäuse sowie im Inneren des Gehäuses angeordneten, in einem geschlossenen Zustand eines Kontaktsystems der Vakuumschaltröhre Strom führenden Teilen.

[0002] Derartige Vakuumschaltröhren sind aus dem landläufigen Stand der Technik bekannt und weisen ein Gehäuse auf, welches aus Gehäusebauteilen, beispielsweise in Form von Isolierstoff-gehäusebauteilen aus Keramik sowie aus metallischen Gehäusebauteilen, beispielsweise in Form von metallischen Deckelteilen, gebildet ist. Im Inneren des Gehäuses der Vakuumschaltröhre ist ein Kontaktsystem angeordnet, welches zum Schalten bzw. zum Unterbrechen eines über die Vakuumschaltröhre geführten Stromes vorgesehen ist, welches üblicherweise bestehend aus einem Bewegkontakt und einem Festkontakt sowie mit dem Bewegkontakt bzw. Festkontakt elektrisch leitend verbundenen Bewegkontaktanschlussbolzen und Festkontaktanschlussbolzen, die jeweils durch Gehäusebauteile der Vakuumschaltröhre vakuumdicht aus dem Inneren des Gehäuses nach außen geführt sind, somit Strom führende Teile aufweist.

[0003] Aus der EP2620968A1 ist eine Vakuumschaltröhre bekannt, die verbesserte Energieaufnahme von Lichtbögen aufweist.

[0004] Die WO03/071567A1 offenbart eine Wärmeableitung über den Strom führenden Kontaktanschlussbolzen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vakuumschaltröhre der eingangs genannten Art weiterzubilden, welche über verbesserte Eigenschaften bezüglich der Stromtragfähigkeit verfügt.

[0006] Erfindungsgemäß gelöst wird diese Aufgabe bei einer Vakuumschaltröhre der eingangs genannten Art dadurch, dass die Strom führenden Teile derart oberflächenbehandelt sind, dass sie eine erhöhte Wärmeabstrahlung aufweisen, wobei die Oberflächenbehandlung durch Aufrauen oder Beschichtung der Oberflächen ausgeführt ist, wobei durch die Oberflächenbehandlung mittels Aufrauen oder Beschichten die Wärmeabstrahlung der Strom führenden Teile erhöht wird, weil sich die Oberflächeneigenschaften im Vergleich zu unbehandelten Oberflächen der Strom führenden Teile entweder durch Vergrößerung der Oberfläche beim Aufrauen oder durch Verwendung eines Materials mit höheren Wärmeabstrahlungskoeffizienten erhöht.

[0007] Durch eine derartige Oberflächenbehandlung der Strom führenden Teile derart, dass sie eine erhöhte Wärmeabstrahlung aufweisen, wird in vorteilhafter Weise die Stromtragfähigkeit der Vakuumschaltröhre insgesamt erhöht, weil durch die erhöhte Wärmeabstrahlung der Strom führenden Teile im Inneren des Gehäuses der Vakuumschaltröhre dort durch den Stromfluss über die Vakuumschaltröhre entstehende Wärme zumindest teilweise durch Wärmeabstrahlung auch dort abgeführt

wird, so dass an anderen Stellen eines Schaltgerätes, in welchem die Vakuumschaltröhre eingesetzt ist, eine geringere Wärmeabfuhr nötig ist. Somit sind insgesamt die Wärmeabfuhreigenschaften der Vakuumschaltröhre verbessert, wodurch sich eine höhere Stromtragfähigkeit der Vakuumschaltröhre und damit eines Schaltgerätes, in welchem die Vakuumschaltröhre eingesetzt wird, ergibt.

[0008] Die Vakuumschaltröhren können somit unterschiedlich ausgebildet sein. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Gehäusebauteile ein zwischen Isolierstoff-Gehäusebauteilen angeordnetes metallisches Gehäusebauteil, welches das Kontaktsystem umgibt. In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Gehäusebauteile ein zwischen Isolierstoff-Gehäusebauteilen befestigtes Schirmelement, welches im Inneren des Gehäuses das Kontaktsystem umgibt. Mit dem zwischen Isolierstoff-Gehäusebauteilen angeordneten metallischen Gehäusebauteil, typischerweise in Form einer metallischen Schaltkammer, welche als metallisches Gehäusebauteil das Kontaktsystem umgibt und die vom Kontaktsystem abgestrahlte Wärme aufnimmt und nach außen abführt, oder durch ein zwischen Isolierstoff-Gehäusebauteilen befestigtes Schirmelement, welches im Inneren des Gehäuses das Kontaktsystem umgibt, und welches zur Abschirmung der Isolierstoff-Gehäusebauteile von bei einem Schaltvorgang entstehenden Metaldampf dient, aber auch zur Aufnahme von vom Kontaktsystem bzw. den Strom führenden Teilen abgestrahlter Wärme dienen kann, ist die Wärmeabfuhr der Vakuumschaltröhre verbessert. Vorteilhafterweise sind dabei die Gehäusebauteile ebenfalls derart oberflächenbehandelt sind, dass sie eine erhöhte Wärmeabstrahlung aufweisen.

[0009] Die Oberflächenbehandlung kann dabei unterschiedlich ausgeführt sein, beispielsweise durch Aufrauen der Oberflächen oder durch Beschichtung der Oberflächen, wobei als Beschichtungsmaterial besonders bevorzugt Chrom oder Ruthenium vorgesehen sind. Durch derartige Oberflächenbehandlungen mittels Aufrauen oder Beschichten mit Chrom oder Ruthenium wird die Wärmeabstrahlung der Strom führenden Teile erhöht, weil sich die Oberflächeneigenschaften im Vergleich zu unbehandelten Oberflächen der Strom führenden Teile entweder durch Vergrößerung der Oberfläche beim Aufrauen oder durch Verwendung eines Materials mit höheren Wärmeabstrahlungskoeffizienten wie Chrom oder Ruthenium erhöht.

[0010] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist außen am Gehäuse der Vakuumschaltröhre ein Kühlelement wärmeleitend mit den Gehäusebauteilen verbunden angeordnet. Ein derartiges Kühlelement, beispielsweise in Form eines Kühlkörpers mit Kühlrippen, welcher wärmeleitend mit den Gehäusebauteilen, also dem metallischen Gehäusebauteil oder dem Schirmelement wärmeleitend verbunden angeordnet ist, ist eine Wärmeabfuhr der durch Wärmestrahlung von den Strom führenden Teilen an das Gehäusebauteil übertra-

genen Wärme in einfacher und wirksamer Weise verbessert.

[0011] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer Vakuumschaltröhre.

[0012] Ein derartiges Verfahren ist ebenfalls aus dem landläufigen Stand der Technik bekannt und umfasst die Verfahrensschritte:

- Zusammenbauen von Bauteilen der Vakuumschaltröhre sowie
- Vakuumdichtes Verlöten des Gehäuses mit den Strom führenden Bauteilen.

[0013] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein derartiges Verfahren weiterzubilden, welches die Herstellung von Vakuumschaltröhren mit höherer Stromtragfähigkeit ermöglicht. Erfindungsgemäß gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass das Verfahren zur Herstellung der Vakuumschaltröhre vor den Verfahrensschritten des Zusammenbauens und vakuumdichten Verlötens eines Gehäuses mit Strom führenden Bauteilen den Schritt:

- Oberflächenbehandlung von Strom führenden Bauteilen zur Erhöhung der Wärmeabstrahlung

umfasst.

[0014] Der Verfahrensschritt der Oberflächenbehandlung kann dabei durch Aufrauen oder durch Beschichten mit einem Material erhöhter Wärmeabstrahlungsfähigkeit durchgeführt werden.

[0015] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung sowie eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vakuumschaltröhre; und

Figur 2: ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vakuumschaltröhre.

[0016] Figur 1 zeigt eine Vakuumschaltröhre 1 mit einem Gehäuse 2, welches Isolierstoffgehäusebauteile 3 und 4 in Form von Keramikzylindern aufweist, zwischen denen ein metallisches Gehäusebauteil 5 angeordnet ist. Das Gehäuse 2 umfasst weiterhin einen ersten metallischen Deckel 6 sowie einen zweiten metallischen Deckel 7, so dass durch die Keramikzylinder 3 und 4, das metallische Gehäusebauteil 5 sowie den ersten metallischen Deckel 6 und den zweiten metallischen Deckel 7 als Gehäusebauteilen das Gehäuse der Vakuumschaltröhre 1 gebildet ist. Durch den ersten metallischen Deckel 6 vakuumdicht hindurchgeführt ist ein Festkontaktanschlussbolzen 8, welcher elektrisch leitend verbunden ist mit einem Festkontakt 9, durch den zweiten metallischen Deckel 7 erstreckt sich ein Bewegkontaktanschlussbolzen 10 mittels eines Faltenbalges 11 vakuumdicht beweglich ins Innere des Gehäuses 2 der Vakuumschaltröhre 1 und ist mit einem Bewegkontakt 12 elek-

trisch leitend verbunden. Der Festkontakt 9 und der Bewegkontakt 12 bilden ein Kontaktsystem 13 der Vakuumschaltröhre 1, welches im Ausführungsbeispiel im geschlossenen Zustand dargestellt ist, so dass über die Vakuumschaltröhre 1 ein Strom geführt werden kann, welcher durch Öffnen des Kontaktsystems 13 im Falle beispielsweise einer Störung in einem Energieversorgungsnetz unterbrochen werden kann. Ein Lager 14 ist dabei zur Führung des Bewegkontaktanschlussbolzens 10 vorgesehen, wenn im Falle eines solchen Störfalles eine Bewegung des Bewegkontaktanschlussbolzens 10 zum Öffnen des Kontaktsystems 13 erfolgt.

[0017] Der Festkontaktanschlussbolzen 8, der Festkontakt 9, der Bewegkontaktanschlussbolzen 10 und der Bewegkontakt 12 bilden somit im geschlossenen Zustand des Kontaktsystems 13 Strom führende Teile, welche derart oberflächenbehandelt sind, dass sie eine erhöhte Wärmeabstrahlung aufweisen. Der Festkontakt 9 und der Festkontaktanschlussbolzen 8 weisen dazu im Ausführungsbeispiel der Figur 1 eine Beschichtung 15 auf, der Bewegkontaktanschlussbolzen 10 sowie der Bewegkontakt 12 weisen ebenfalls eine Beschichtung 16 auf, welche vorzugsweise aus Chrom oder aus Ruthenium gebildet ist, wobei anstelle der Beschichtungen 15 bzw. 16 auch ein Aufrauen der entsprechenden Oberflächen von Festkontaktanschlussbolzen 8, Festkontakt 9, Bewegkontaktanschlussbolzen 10 und Bewegkontakt 12 möglich ist, welches ebenso zu einer erhöhten Wärmeabstrahlung dieser Strom führenden Teile führt. Das metallische Gehäusebauteil 5 ist im Ausführungsbeispiel mit einer inneren Beschichtung 17 sowie einer äußeren Beschichtung 18 versehen, so dass die von den Strom führenden Teilen abgestrahlte Wärme am metallischen Gehäusebauteil 5 besser aufgenommen und nach außen abgestrahlt wird, da das metallische Gehäusebauteil 5 die oberflächenbehandelten Strom führenden Teile umgibt, so dass die dort abgestrahlte Wärme am metallischen Gehäusebauteil 5 gut aufgenommen wird. Die innere und äußere Beschichtung 17 bzw. 18 des metallischen Gehäusebauteiles 5 ist dabei optional, ebenso wie der im Ausführungsbeispiel gezeigte Kühlkörper 19, welcher anstelle der äußeren Beschichtung 18 oder zusätzlich zur äußeren Beschichtung 18 am metallischen Gehäusebauteil 5 wärmeleitend verbunden mit diesem angeordnet sein kann.

[0018] Figur 2 zeigt eine gegenüber der Vakuumschaltröhre 1 der Figur 1 geringfügig abgewandelte Vakuumschaltröhre 1', wobei Bauteile, welche bei der Vakuumschaltröhre 1 der Figur 1 dargestellt sind, mit gleichem Bezugszeichen versehen sind. Anstelle des metallischen Gehäusebauteiles 5 der Vakuumschaltröhre 1 der Figur 1, welches bei der Vakuumschaltröhre 1' der Figur 2 nicht vorgesehen ist, weist die Vakuumschaltröhre 1' ein Schirmelement 20 auf, welches zwischen den Keramikzylindern 3 und 4 des Gehäuses 2 der Vakuumschaltröhre 1' befestigt ist und im Inneren des Gehäuses 2 der Vakuumschaltröhre 1' angeordnet ist. Das Schirmelement 20, welches typischerweise aus einem Metall, beispielsweise

se Kupfer oder Edelstahl, gebildet ist, ist dabei dazu vorgesehen, den bei einem Schaltvorgang des Kontaktsystems 13 auf Grund eines Lichtbogens entstehenden Metalldampf davon abzuhalten, sich auf den Keramikzylindern 3 bzw. 4 abzusetzen. Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 sind die Strom führenden Teile ebenfalls mit Beschichtungen wie in der Figur 1 versehen. Das Schirmelement 20 weist ebenfalls eine optionale innere Beschichtung 21 auf und ist über eine Befestigung 22, welche zwischen den Keramikzylindern 3 und 4 zur Befestigung des Schirmelementes 20 am Gehäuse 2 vorgesehen ist, mit einem ebenfalls optionalen, außen am Gehäuse angeordneten Kühlkörper 23 wärmeleitend verbunden.

[0019] Die oberflächenbehandelten Strom führenden Teile der Vakuumschaltröhren 1 bzw. 1' der Figuren 1 bzw. 2, welche eine erhöhte Wärmeabstrahlung dieser Strom führenden Teile ermöglichen, führen somit zusammen mit den optionalen inneren Beschichtungen des metallischen Gehäusebauteiles 5 bzw. des Schirmelementes 20 sowie den ebenfalls optionalen außen angeordneten Kühlkörpern 19 bzw. 23 zu einer insgesamt verbesserten Wärmeabfuhr der Vakuumschaltröhren 1 bzw. 1', woraus sich eine erhöhte Stromtragfähigkeit derartig ausgebildeter Vakuumschaltröhren ergibt.

Bezugszeichenliste

[0020]

- 1, 1' Vakuumschaltröhre
- 2 Gehäuse
- 3, 4 Keramikzylinder
- 5 metallisches Gehäusebauteil
- 6 erster metallischer Deckel
- 7 zweiter metallischer Deckel
- 8 Festkontaktanschlussbolzen
- 9 Festkontakt
- 10 Bewegkontaktanschlussbolzen
- 11 Faltenbalg
- 12 Bewegkontakt
- 13 Kontaktsystem
- 14 Lager
- 15 Beschichtung
- 16 Beschichtung
- 17 innere Beschichtung
- 18 äußere Beschichtung
- 19 Kühlkörper
- 20 Schirmelement
- 21 Beschichtung
- 22 Befestigung
- 23 Kühlkörper

Patentansprüche

1. Vakuumschaltröhre (1, 1') mit einem aus Gehäusebauteilen (3, 4, 5, 6, 7, 20) gebildeten Gehäuse (2)

sowie im Inneren des Gehäuses angeordneten, in einem geschlossenen Zustand eines Kontaktsystems (13) der Vakuumschaltröhre (1, 1') Strom führenden Teilen (8, 9, 10, 12),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Strom führenden Teile (8, 9, 10, 12) derart oberflächenbehandelt sind, dass sie eine erhöhte Wärmeabstrahlung aufweisen, wobei die Oberflächenbehandlung durch Aufrauen oder Beschichtung der Oberflächen ausgeführt ist, wobei durch die Oberflächenbehandlung mittels Aufrauen oder Beschichten die Wärmeabstrahlung der Strom führenden Teile (8, 9, 10, 12) erhöht wird, weil sich die Oberflächeneigenschaften im Vergleich zu unbehandelten Oberflächen der Strom führenden Teile (8, 9, 10, 12) entweder durch Vergrößerung der Oberfläche beim Aufrauen oder durch Verwendung eines Materials mit höheren Wärmeabstrahlungskoeffizienten erhöht.

2. Vakuumschaltröhre (1, 1') nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Gehäusebauteile (3, 4, 5, 6, 7, 20) ein zwischen Isolierstoff-Gehäusebauteilen (3, 4) angeordnetes metallisches Gehäusebauteil (5), welches das Kontaktsystem (13) umgibt, umfassen.

3. Vakuumschaltröhre (1, 1') nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Gehäusebauteile (3, 4, 5, 6, 7, 20) ein zwischen Isolierstoff-Gehäusebauteilen (3, 4) befestigtes Schirmelement (20), welches das Kontaktsystem (13) umgibt, umfassen.

4. Vakuumschaltröhre (1, 1') nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Gehäusebauteile (5, 6, 7, 20) derart oberflächenbehandelt sind, dass sie eine erhöhte Wärmeabstrahlung aufweisen.

5. Vakuumschaltröhre (1, 1') nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Oberflächen aufgeraut sind.

6. Vakuumschaltröhre (1, 1') nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Oberflächen beschichtet sind.

7. Vakuumschaltröhre (1, 1') nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Material der Beschichtung Chrom aufweist.

8. Vakuumschaltröhre (1, 1') nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Material der Beschichtung Ruthenium aufweist.

9. Vakuumschaltröhre (1, 1') nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
 außen am Gehäuse (2) der Vakuumschaltröhre (1, 1') ein Kühlelement (19, 23) wärmeleitend mit den Gehäusebauteilen (5, 20) verbunden angeordnet ist.

10. Verfahren zur Herstellung einer Vakuumschaltröhre (1, 1'), welches vor den Verfahrensschritten des Zusammenbauens und vakuumdichten Verlötns eines Gehäuses (2) mit Strom führenden Teilen (8, 9, 10, 12) den Schritt:

- Oberflächenbehandlung von Strom führenden Teilen (8, 9, 10, 12) zur Erhöhung der Wärmeabstrahlung umfasst, wobei die Oberflächenbehandlung durch Aufrauen oder Beschichtung der Oberflächen ausgeführt wird, wobei durch die Oberflächenbehandlung mittels Aufrauen oder Beschichten die Wärmeabstrahlung der Strom führenden Teile (8, 9, 10, 12) erhöht wird, weil sich die Oberflächeneigenschaften im Vergleich zu unbehandelten Oberflächen der Strom führenden Teile (8, 9, 10, 12) entweder durch Vergrößerung der Oberfläche beim Aufrauen oder durch Verwendung eines Materials mit höheren Wärmeabstrahlungskoeffizienten erhöht.

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Schritt der Oberflächenbehandlung durch Aufrauen ausgeführt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Schritt der Oberflächenbehandlung durch Beschichten ausgeführt wird.

Claims

1. Vacuum interrupter (1, 1') comprising a housing (2), which is formed from housing components (3, 4, 5, 6, 7, 20), and also parts (8, 9, 10, 12) which are arranged in the interior of the housing and carry current in a closed state of a contact system (13) of the vacuum interrupter (1, 1'),
characterized in that
 the current-carrying parts (8, 9, 10, 12) are surface-treated in such a way that they exhibit increased thermal irradiation, wherein the surface-treatment is performed by roughening or coating the surfaces, wherein the thermal irradiation of the current-carrying parts (8, 9, 10, 12) is increased by the surface-treatment by means of roughening or coating because the surface properties are increased in comparison to untreated surfaces of the current-carrying parts (8, 9, 10, 12) either by increasing the size of

the surface during the roughening or by using a material with a higher coefficient of thermal irradiation.

2. Vacuum interrupter (1, 1') according to Claim 1,
characterized in that
 the housing components (3, 4, 5, 6, 7, 20) comprise a metal housing component (5) which is arranged between the insulating-material housing components (3, 4) and surrounds the contact system (13).
3. Vacuum interrupter (1, 1') according to Claim 1,
characterized in that
 the housing components (3, 4, 5, 6, 7, 20) comprise a shielding element (20) which is fastened between the insulating-material housing components (3, 4) and surrounds the contact system (13).
4. Vacuum interrupter (1, 1') according to one of Claims 1 to 3,
characterized in that
 the housing components (5, 6, 7, 20) are surface-treated in such a way that they exhibit increased thermal irradiation.
5. Vacuum interrupter (1, 1') according to one of Claims 1 to 4,
characterized in that
 the surfaces are roughened.
6. Vacuum interrupter (1, 1') according to one of Claims 1 to 4,
characterized in that
 the surfaces are coated.
7. Vacuum interrupter (1, 1') according to Claim 6,
characterized in that
 the material of the coating contains chromium.
8. Vacuum interrupter (1, 1') according to Claim 6,
characterized in that
 the material of the coating contains ruthenium.
9. Vacuum interrupter (1, 1') according to one of Claims 1 to 8,
characterized in that
 a cooling element (19, 23) is arranged on the outside of the housing (2) of the vacuum interrupter (1, 1') in a manner thermally conductively connected to the housing components (5, 20).
10. Method for producing a vacuum interrupter (1, 1') which, before the method steps of assembly and vacuum-tight soldering of a housing (2) with current-carrying parts (8, 9, 10, 12), comprises the step of:
- surface-treating current-carrying parts (8, 9, 10, 12) for increasing the thermal irradiation, wherein the surface-treatment is performed by

roughening or coating the surfaces, wherein the thermal irradiation of the current-carrying parts (8, 9, 10, 12) is increased by the surface-treatment by means of roughening or coating because the surface properties in comparison to untreated surfaces of the current-carrying parts (8, 9, 10, 12) are increased either by increasing the size of the surface during the roughening or by using a material with a higher coefficient of thermal irradiation.

11. Method according to Claim 10,
characterized in that
the step of surface-treatment is performed by roughening.
12. Method according to Claim 10,
characterized in that
the step of surface-treatment is performed by coating.

Revendications

1. Tube (1, 1') interrupteur à vide, comprenant un boîtier (2) formé de composants (3, 4, 5, 6, 7, 20) de boîtier, ainsi que des parties (8, 9, 10, 12), qui sont disposées à l'intérieur du boîtier et qui, dans un état fermé d'un système (13) de contact du tube (1, 1') interrupteur à vide, conduisent le courant,
caractérisé en ce que
les parties (8, 9, 10, 12) conduisant le courant sont traitées en surface de manière à en augmenter la dissipation de chaleur par rayonnement, le traitement de surface étant réalisé en rendant rugueux ou en revêtant les surfaces, dans lequel, par le traitement de surface, au moyen d'une rugosité ou d'un revêtement, on augmente la dissipation de chaleur par rayonnement des parties (8, 9, 10, 12) conduisant le courant, parce que les propriétés de surface, par rapport à des surfaces non-traitées, des parties (8, 9, 10, 12) conduisant le courant augmente par agrandissement de la surface en la rendant rugueuse ou par l'utilisation d'un matériau ayant des coefficients plus grands de dissipation de la chaleur par rayonnement.
2. Tube (1, 1') interrupteur à vide suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que**
les composants (3, 4, 5, 6, 7, 20) du boîtier comprennent un composant (5) métallique du boîtier, qui est disposé entre des composants (3, 4) du boîtier en matière isolante et qui entoure le système (13) de contact.
3. Tube (1, 1') interrupteur à vide suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que

les composants (3, 4, 5, 6, 7, 20) du boîtier comprennent un élément (20) formant écran, qui est fixé entre des composants (3, 4) du boîtier en une matière isolante et qui entoure le système (13) de contact.

4. Tube (1, 1') interrupteur à vide suivant l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
les composants (5, 6, 7, 20) du boîtier sont traités en surface de manière à en augmenter la dissipation de chaleur par rayonnement.
5. Tube (1, 1') interrupteur à vide suivant l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
les surfaces sont rendues rugueuses.
6. Tube (1, 1') interrupteur à vide suivant l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
les surfaces sont revêtues.
7. Tube (1, 1') interrupteur à vide suivant la revendication 6,
caractérisé en ce que
le matériau du revêtement comporte du chrome.
8. Tube (1, 1') interrupteur à vide suivant la revendication 6,
caractérisé en ce que
le matériau du revêtement comporte du ruthénium.
9. Tube (1, 1') interrupteur à vide suivant l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que
à l'extérieur du boîtier (2) du tube (1, 1') interrupteur à vide, est disposé un élément (19, 23) de refroidissement conduisant la chaleur et relié aux composants (5, 20) du boîtier.
10. Procédé de fabrication d'un tube (1, 1') interrupteur à vide, qui comprend, avant les stades de l'assemblage et du brasage étanche au vide d'un boîtier (2) avec des parties (8, 9, 10, 12) conduisant le courant, le stade :

- traitement de surface de parties (8, 9, 10, 12) conduisant le courant pour en augmenter la dissipation de la chaleur par rayonnement, le traitement de surface étant réalisé en rendant rugueux ou en revêtant la surface, dans lequel, en la rendant rugueuse ou en la revêtant, on augmente la dissipation de chaleur par rayonnement des parties (8, 9, 10, 12) de courant, parce que les propriétés de surface, par rapport à des surfaces non-traitées, des parties (8, 9, 10, 12) conduisant le courant augmente par agrandissement de la surface en la rendant rugueuse ou

par l'utilisation d'un matériau ayant des coefficients plus grands de dissipation de la chaleur par rayonnement.

11. Procédé suivant la revendication 10, 5
caractérisé en ce que
l'on effectue le stade de traitement de surface en la rendant rugueuse.
12. Procédé suivant la revendication 10, 10
caractérisé en ce que
l'on effectue le stade de traitement de surface par revêtement.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

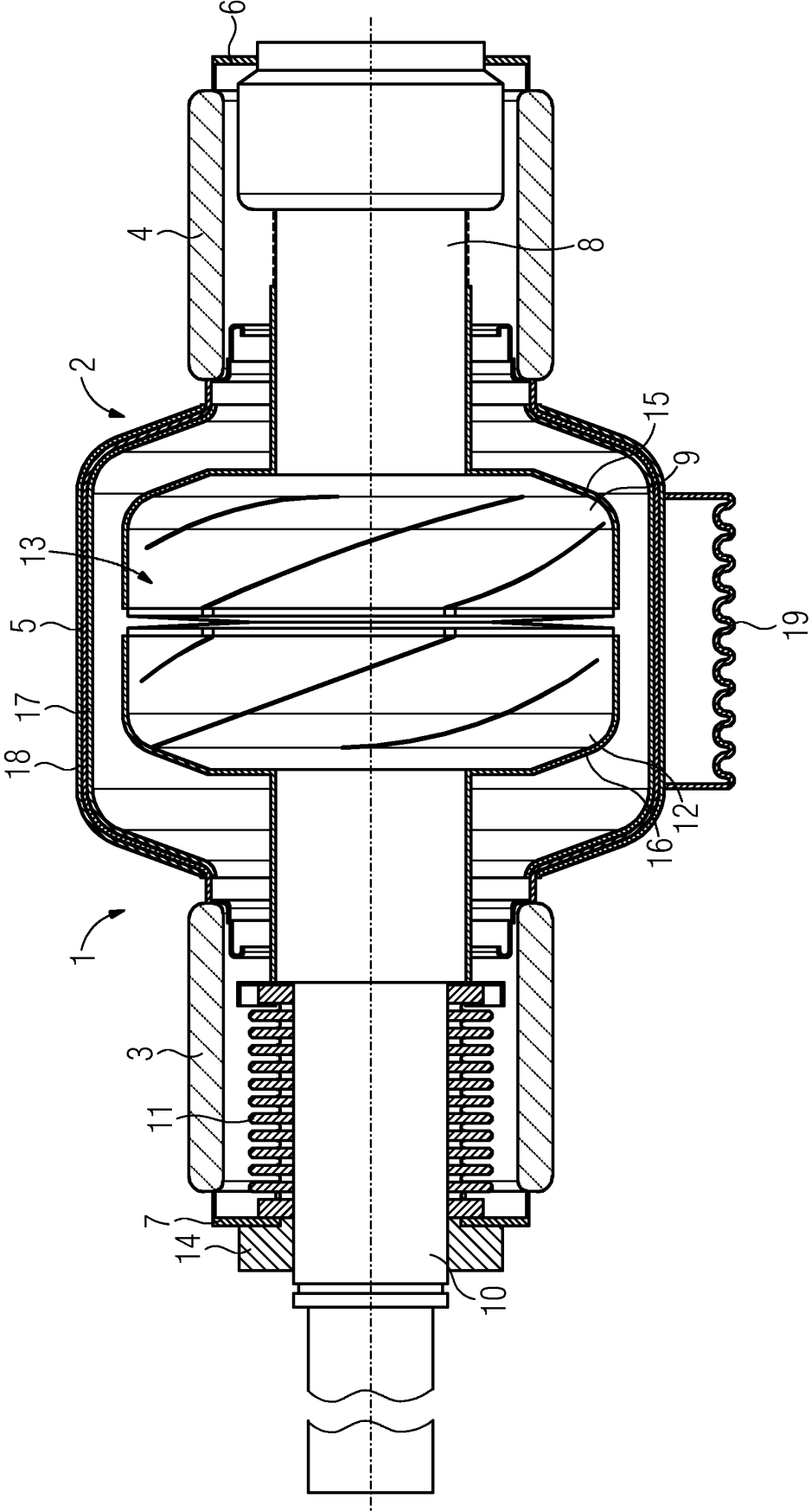
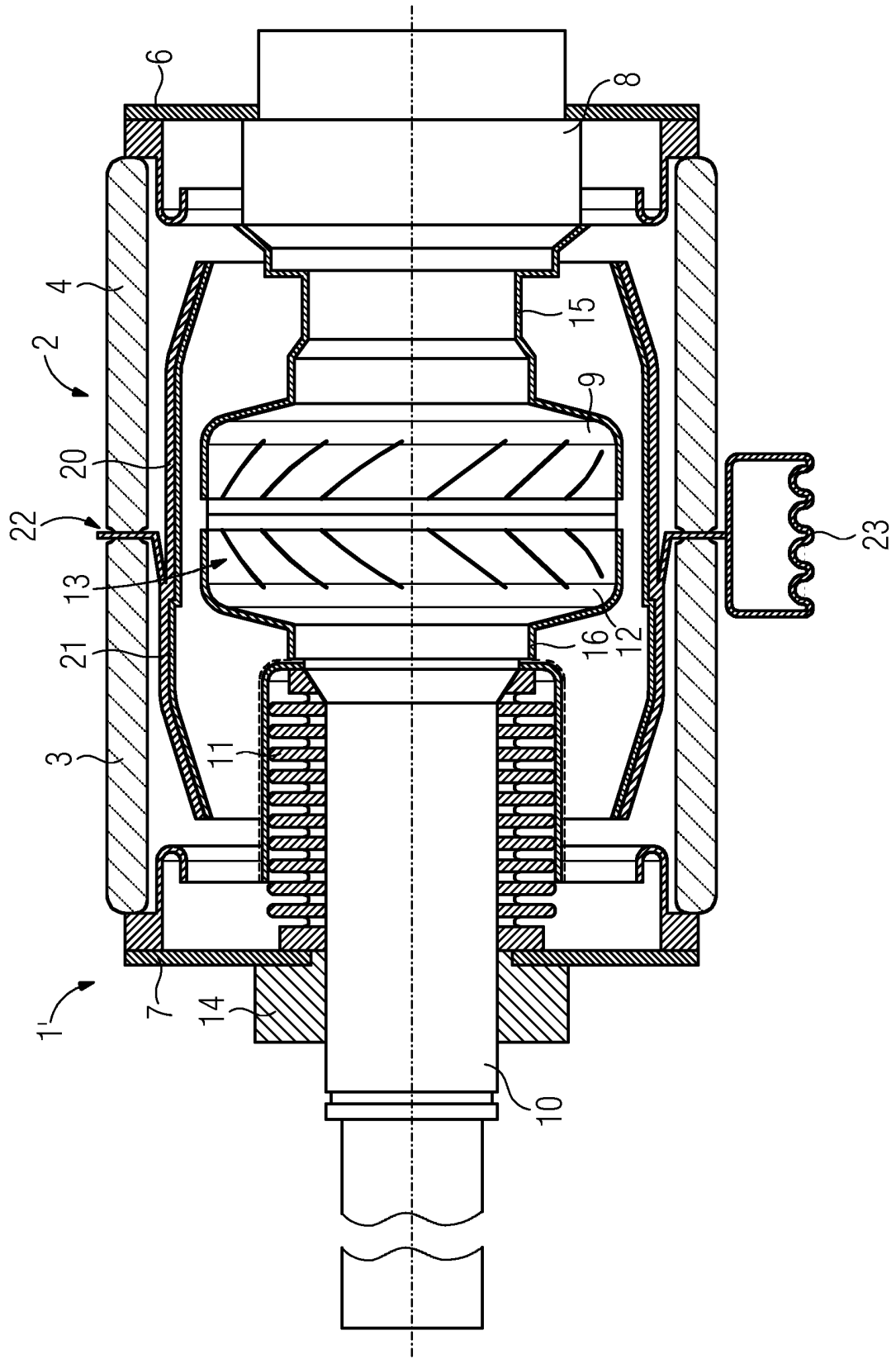


FIG 2



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

- EP 2620968 A1 [0003]
- WO 03071567 A1 [0004]