(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 153 452 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.05.2017 Patentblatt 2017/22

(21) Anmeldenummer: **08749242.7**

(22) Anmeldetag: **30.04.2008**

(51) Int Cl.:
H01H 33/66 *(2006.01)* ***H01H 9/40*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/003494

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/135214 (13.11.2008 Gazette 2008/46)

(54) **SCHALTGERÄT MIT VAKUUMSCHALTKAMMER**

SWITCHING DEVICE HAVING A VACUUM INTERRUPTER CHAMBER

APPAREIL DE COMMUTATION AVEC CHAMBRE DE COUPURE SOUS VIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **03.05.2007 DE 102007021091**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.02.2010 Patentblatt 2010/07

(73) Patentinhaber: **ABB Schweiz AG**
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder: **GENTSCH, Dietmar**
40882 Ratingen (DE)

(74) Vertreter: **Schmidt, Karl Michael et al**
ABB AG
GF-IP
Oberhausener Strasse 33
40472 Ratingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 022 759
DE-C1- 19 756 308
US-A- 3 405 245

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 2 153 452 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät mit Vakuumschaltkammer in dem mindestens ein bewegliches Kontaktstück angeordnet ist, gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] In der Regel sind Vakuumschaltkammern bekannt, die für jeden Trennhub (Schaltstrecke) einen Antrieb bzw. eine Antriebsmöglichkeit aufweisen. Dazu befinden sich in einer Vakuumschaltkammer (VK) Kontaktstücke, eines ist in der VK fest eingebaut, eines ist beweglich an einer Zuleitung angeordnet. Die Bewegung des in der VK angeordneten Kontaktstückes erfolgt über die Zuleitung und einen Balg. Des Weiteren werden im Falle einer geforderten Neuzündungsfreiheit einer Schaltvorrichtung vorteilhafter Weise zwei Schaltstrecken, hier zwei Vakuumschaltkammern in Reihe geschaltet.

[0003] Bekannte übliche Vakuumschaltkammern (VK) sind mit einer Schaltstrecke ausgerüstet und sind überwiegend standardisiert.

[0004] Werden Vakuumschaltkammern mit einer erhöhten dielektrischen Festigkeit nach Last- oder Leistungsschaltungen benötigt werden sehr große Abstände innerhalb einer Schaltkammer benötigt, dieses gilt natürlich auch für den Abstand (den Trennhub) zwischen den Kontaktstücken

[0005] Wird eine Neuzündungsfreiheit einer Schalteinrichtung gefordert, so werden zum Teil zwei Schaltstrecken in Reihe geschaltet. Die beiden Vakuumschaltkammern müssen jedoch separat angetrieben werden. Dieses kann über zwei Schaltgeräte oder über ein Schaltgerät mit einem Hebelsystem (Getriebe) erfolgen.

[0006] Werden z.B. zwei Vakuumschaltkammern gewählt, ist der technische Aufwand für die Einheit groß und ist mit hohen Kosten verbunden. Eine weitere Einschränkung ist das vergleichsweise große Volumen, das derzeit für eine Doppelvakuumschaltkammer - Anordnung notwendig ist. Sind Schalteinrichtungen für den Bereich der Lastschalter bzw. für das kapazitive Schalten gefordert, so ist ein sicheres (geringe Zahl an Neuzündungen) Ausschalten erforderlich. Aus der DE 197 56 308 C1 ist ein solches System bekannt. Dabei sind zwei Kontaktsysteme in Reihe vorgesehen, wodurch zwei Schaltstrecken durch vier Kontakte gebildet werden. Nachteilig ist, dass die tatsächliche optimale synchrone Schaltauslösung abhängig ist von den Fertigungstoleranzen bei der Montage beider Schaltstrecken zueinander.

Aus der US 3 405 245 A ist eine Schaltanordnung bekannt, bei welcher ein Mittelkontakt zwar über einen kurzen Balg bewegbar, ist abwer als solcher nur einen kurzen Hub ausführen kann. Dabei wird der Isolationshub kleiner.

Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, die Schaltleistung und die dielektrische Festigkeit deutlich zu steigern.

Die gestellte Aufgabe wird bei einem Schaltgerät der gattungsgemäßen Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Kern der Erfindung ist hierbei einen Reihenkontakt konstruktiv innerhalb einer Vakuumschaltkammer zu realisieren, dass innerhalb einer Vakuumschaltkammer zwei in Reihe geschaltete Kontaktanordnungen mit insgesamt zwei öffenbaren Kontaktebenen angeordnet sind, wobei die beiden Kontakte über drei Kontaktstücke gebildet werden. Dabei sind die beiden Reihenkontakte innerhalb EINER Vakuumschaltkammer angeordnet. Dadurch wird die Schaltperformance insbesondere in Richtung der dielektrischen Festigkeit deutlich gesteigert.

[0007] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist angegeben. dass die beiden Kontakte über einen gemeinsamen Antrieb beaufschlagt werden.

Vorteilhaft ist ebenfalls, dass die beiden Kontakte über drei Kontaktstücke gebildet werden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist angegeben, dass einer der Kontaktstücke über den Antrieb direkt zwangsgeführt angetrieben ist, während das andere Kontaktstück über Federkraft indirekt angetrieben ist und in zumindest einer Betätlgungsrichtung mit- oder nachlaufend ist.

[0008] In weiterer besonders vorteilhafter Ausgestaltungen ist angegeben, dass das mit- oder nachlaufende Kontaktstück potentialfrei ist. Damit ist im Hinblick auf eine zuverlässige Lichtbogenlöschung eine große Verbesserung geleistet.

[0009] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist angegeben, dass das mit- oder nachlaufende Kontaktstück von einer becherförmigen Anordnung umgeben ist.

[0010] Weiterhin ist ausgestaltet, dass der die becherförmige Anordnung mit dem Kontaktstück einstückig oder zumindest fest verbunden ist.

[0011] Besonders vorteilhaft ist eine Ausgestaltung bei welcher die becherförmige Anordnung mit einer Öffnung versehen ist, durch welche ein Kontaktstück hindurch angeordnet ist, welches wirksame Kontaktflächen auf beiden Seiten aufweist.

[0012] Weiterhin ist vorteilhaft ausgestaltet, dass für die Zuleitung ein Werkstoff mit einer gegenüber Kupfer geringeren Leitfähigkeit eingesetzt wird.

[0013] Dabei ist mindestens eine der beiden Zuleitungen aus Kupfer gefertigt ist.

[0014] In einer speziellen Ausgestaltung ist angegeben, dass innerhalb der äußeren Vakuumschaltkammer noch eine weitere innere Schaltkammer befindet, die so darin angeordnet ist, dass die beiden sich ergebenden Kontakte in in der Schaltstrecke in Reihe geschaltet sind.

[0015] Für die Kontaktstücke sind verschiedene Materialkombinationen vorteilhaft. So zum Beispiel, dass mindestens einer der Kontaktstücke aus einer Kupfer-Chrom-Legierung besteht.

[0016] Eine spezielle aufeinander abgestimmte Materialkombination ist, dass einer der Kontakte, oder die Kontakflächen des einen Kontaktes aus einer Wolfram-

Kupfer-Legierung oder aus einer Wolframcarbid-Silber-Legierung besteht, wobei die Kontaktstücke des anderen Kontaktes aus einer Kupfer-Chrom-Legierung besteht.

[0017] Die Erfindung ist in Ausführungsbeispielen in der Zeichnung dargestellt und nachfolgend näher beschrieben.

[0018] Es zeigt:

Figur 1: Lastschalter 1. Ausführungsform

Figur 2: Lastschalter 2. Ausführungsform

[0019] Zur Integration von zwei Schaltstrecken in nur einer Vakuumschaltkammer und nur einer von außen angetriebenen Zuleitung befindet sich innerhalb der Vakuumschaltkammer ein weiteres bewegliches Bauteil. Beim Ausschalten erfolgt die Bewegungseinleitung in die VK über die Zuleitung (die Schaltseite). Zunächst wird beim Ausschalten eine Kontaktstelle geöffnet und nach dem Überschreiten des ersten Trennhubes erfolgt der zweite Trennhub oberhalb des beweglichen Bauteiles in der VK, siehe Fig. 1 und Fig.2. Ist der volle Trennhub erreicht, sind beide Schaltstrecken geöffnet. Bei dieser Anordnung ist naturgemäß ein höherer Kontakthub (die Summe aus den beiden Trennstrecken) vom Schaltgerät (und der beweglichen Zuleitung) erforderlich.

[0020] Werden zwei separate Vakuumschaltkammern eingesetzt, so ist an jeder VK die erforderliche Kontaktkraft aufzubringen, es wird somit die doppelte Kontaktandruckkraft benötigt. Im Fall der integrierten Schaltstrecken liegen beiden Schaltstrecken in Reihe, es muss von einem Schaltgerät die Standard Kontaktdruck - Kraft für eine VK aufgebracht werden.

[0021] Die Anordnung ,bei welcher der mittlere Kontaktbereich durch eine becherförmige Anordnung gebildet ist oder von derselben umgeben wird, und diese dabei potentialfrei zu halten, hat enorme Vorteile sowohl in Bezug auf die Löschung des Lichtbogens, als auch Vorteile bezüglich der damit erreichten dielektrischen Festigkeit.

[0022] Figur 1 zeigt einen Lastschalter - Vakuumschaltkammer (3) mit zwei integrierten Schaltstrecken zwischen den Kontaktstücken (7-8 und 8-9). Eine Seite der Vakuumschaltkammer ist mit einer beweglichen Zuleitung (2) ausgerüstet. Über einen Balg (1) kann die Zuleitung (2) und auch das Kontaktstück (7) innerhalb der VK bewegt werden. Die Isolation zwischen den Bauteilen (4) und ((10), Festkontaktseite)) der VK übernimmt der Isolator (6). Beim Ausschalten wird zunächst die Zuleitung (2) zusammen mit dem beweglich in der Vakuumschaltkammer angeordnetem Bauteil (8) bewegt. Das Bauteil (8) ist über einen Randbord am Isolator (6) mit einem Federbauteil (5) verbunden. Die Vorspannung ermöglicht den Kontakthub (8-9). Nach dem Erreichen eines voreingestellten Kontakthubes der Schaltstrecke (8-9) öffnet die Schaltstrecke (7-8), es wird die zweite Kontaktstrecke geöffnet. Eine Hubbegrenzung des Bauteile (8) kann durch diesen oder einen weiteren Randbord erfolgen (hier nicht näher dargestellt)

[0023] In Figur 2 ist ein ähnlicher Lastschalter dargestellt mit kleinen Veränderungen gegenüber der Darstellung aus Figur 1. Figur 2 zeigt daher ebenfalls einen Lastschalter - Vakuumschaltkammer (3) mit zwei integrierten Schaltstrecken zwischen den Kontaktstücken (7-8 und 8-9). Eine Seite der Vakuumschaltkammer ist mit einer beweglichen Zuleitung (2) ausgerüstet. Über einen Balg (1) kann die Zuleitung (2) und auch das Kontaktstück (7) innerhalb der VK bewegt werden. Die Isolation zwischen den Bauteilen (4) und ((10), Festkontaktseite bestehend aus einem Deckel und einem Festkontaktträger)) der VK übernimmt der Isolator (6). Beim Ausschalten wird zunächst die Zuleitung (2) zusammen mit dem beweglich in der Vakuumschaltkammer angeordnetem Bauteil (8) bewegt. Das Bauteil (8) ist über einen Randbord am Isolator (6) mit einem Federbauteil (5) verbunden. Die Vorspannung ermöglicht den Kontakthub (8-9). Nach dem Erreichen eines voreingestellten Kontakthubes der Schaltstrecke (8-9) öffnet die Schaltstrecke (7-8), es wird die zweite Kontaktstrecke geöffnet.

Patentansprüche

1. Schaltgerät mit Vakuumschaltkammer (3) in dem mindestens ein bewegliches Kontaktstück (7,8) angeordnet ist, wobei innerhalb einer Vakuumschaltkammer (3) zwei in Reihe geschaltete Kontaktanordnungen mit insgesamt zwei öffenbaren Kontaktebenen angeordnet sind, und die beiden Kontaktanordnungen über drei Kontaktstücke (7,8,9) gebildet werden, wobei einer der Kontaktstücke (7) über den Antrieb direkt zwangsgeführt angetrieben ist, während das andere Kontaktstück (8) über Federkraft (5) indirekt angetrieben ist und in zumindest einer Betätigungsrichtung mit- oder nachlaufend ist, wobei das mit- oder nachlaufende Kontaktstück (8) potentialfrei ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das nachlaufende Kontaktstück von eine becherförmigen Anordnung umgeben ist und dass die becherförmige Anordnung mit dem Kontaktstück (8) einstückig oder zumindest fest verbunden ist.

2. Schaltgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Kontaktanordnungen (7,8) über einen gemeinsamen Antrieb beaufschlagt werden.

3. Schaltgerät nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die becherförmige Anordnung mit einer Öffnung versehen ist, durch welches ein Kontaktstück (8) hindruch gefestigt ist, welches wirksame Kontaktflächen auf beiden Seiten aufweist.

4. Schaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,

dass für die Zuleitung (2) ein Werkstoff mit einer gegenüber Kupfer geringeren Leitfähigkeit eingesetzt wird.

5. Schaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine der beiden Zuleitungen (2) aus Kupfer gefertigt ist.

6. Schaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass innerhalb der äußeren Vakuumschaltkammer noch eine weitere innere Schaltkammer befindet, die so darin angeordnet ist, dass die beiden sich ergebenden Kontaktanordnungen in in der Schaltstrecke in Reihe geschaltet sind.

7. Schaftgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens einer der Kontaktstücke (7,8,9) aus einer Kupfer-Chrom-Legierung besteht.

8. Schaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass einer der Kontaktstücke (7,8,9), oder die Kontakflächen des einen Kontaktes aus einer Wolfram-Kupfer-Legierung oder aus einer Wolframcarbid-Silber-Legierung besteht, wobei die Kontaktstücke des anderen Kontaktes aus einer Kupfer-Chrom-Legierung beteht.

Claims

1. Switching device with a vacuum interrupter chamber (3) in which at least one moving contact piece (7,8) is arranged, wherein two series-connected contact arrangements with a total of two contact levels which can be opened are arranged within a vacuum interrupter chamber (3),
and the two contact arrangements are formed via three contact pieces (7,8,9), wherein one of the contact pieces (7) is positively directly driven via the drive, while the other contact piece (8) is driven indirectly by spring force (5) and moves synchronously or lags in at least one operating direction, wherein the synchronous or lagging contact piece (8) is electrically floating, **characterized in that** the lagging contact piece is surrounded by an arrangement in the form of a cup and **in that** the arrangement which is in the form of a cup is integrally or at least firmly connected to the contact piece (8).

2. Switching device according to Claim 1,
characterized in that
a common drive acts on the two contact arrangements (7,8).

3. Switching device according to Claim 1 or 2,
characterized in that
the arrangement which is in the form of a cup is provided with an opening through which one contact piece (8) is secured, with this contact piece having effective contact faces on both sides.

4. Switching device according to one of the preceding Claims 1 to 3,
characterized in that
a material whose conductivity is less than that of copper is used for the supply line (2).

5. Switching device according to one of the preceding Claims 1 to 3,
characterized in that
at least one of the two supply lines (2) is made of copper.

6. Switching device according to one of the preceding claims,
characterized in that
a further inner interrupter chamber is also located within the outer vacuum interrupter chamber and is arranged in it such that the two resultant contact arrangements are connected in series in the breaker gap.

7. Switching device according to one of the preceding Claims 1 to 6,
characterized in that
at least one of the contact pieces (7,8,9) is made of a copper-chromium alloy.

8. Switching device according to one of the preceding Claims 1 to 7,
characterized in that
one of the contact pieces (7,8,9) or the contact faces of one contact are made of a tungsten-copper alloy or of a tungsten-carbide-silver alloy, with the contact pieces of the other contact being made of a copper-chromium alloy.

Revendications

1. Appareil de commutation avec chambre de coupure sous vide (3) dans laquelle est disposée au moins une pièce de contact mobile (7, 8), dans lequel deux ensembles de contact montés en série avec au total deux plans de contact pouvant être ouverts sont disposés à l'intérieur d'une chambre de coupure sous vide (3), et les deux ensembles de contact sont formés au moyen de trois pièces de contact (7, 8, 9),

dans lequel une des pièces de contact (7) est entraînée de façon guidée directement par l'entraînement, tandis que l'autre pièce de contact (8) est entraînée indirectement par une force de ressort (5) et accompagne ou suit dans au moins une direction d'actionnement, dans lequel la pièce de contact (8) qui accompagne ou qui suit ne présente pas de potentiel, **caractérisé en ce que** la pièce de contact qui suit est entourée par un dispositif en forme de godet et **en ce que** le dispositif en forme de godet est réalisé d'un seul tenant ou au moins est fermement assemblé avec la pièce de contact (8).

2. Appareil de commutation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux ensembles de contact (7, 8) sont actionnés par un entraînement commun.

3. Appareil de commutation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif en forme de godet est muni d'une ouverture, à travers laquelle est fixée une pièce de contact (8), qui présente des faces de contact actives sur les deux côtés.

4. Appareil de commutation selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'on utilise pour la ligne d'alimentation (2) un matériau ayant une conductibilité inférieure à celle du cuivre.

5. Appareil de commutation selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au moins une des deux lignes d'alimentation (2) est fabriquée en cuivre.

6. Appareil de commutation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il se trouve à l'intérieur de la chambre extérieure de coupure sous vide encore une autre chambre de coupure, qui y est disposée de telle manière que les deux ensembles de contact qui en résultent soient montés en série dans la section de coupure.

7. Appareil de commutation selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**au moins une des pièces de contact (7, 8, 9) se compose d'un alliage cuivre-chrome.

8. Appareil de commutation selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**une des pièces de contact (7, 8, 9) ou les faces de contact d'un premier contact se compose(nt) d'un alliage tungstène-cuivre ou d'un alliage carbure de tungstène-argent, dans lequel les pièces de contact de l'autre contact se composent d'un alliage cuivre-chrome.

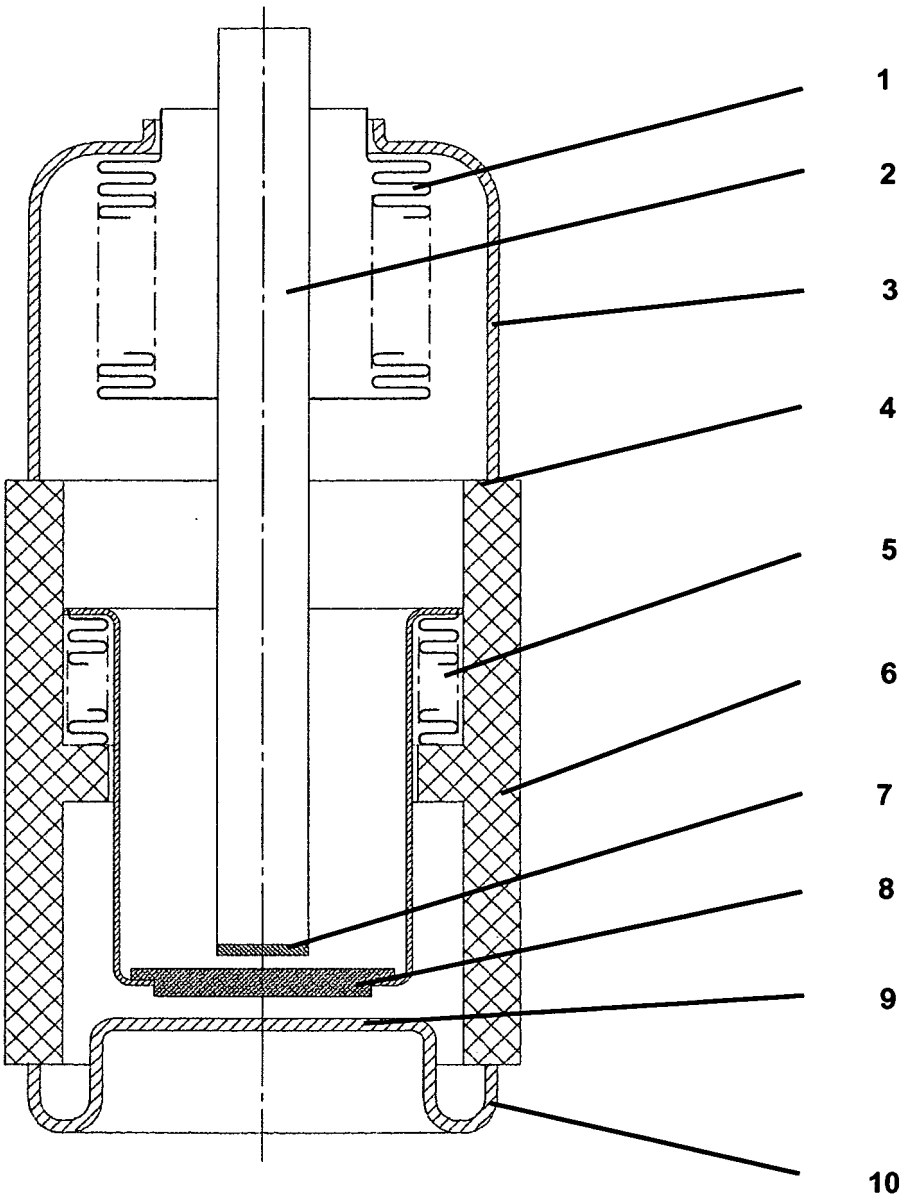


Fig. 1

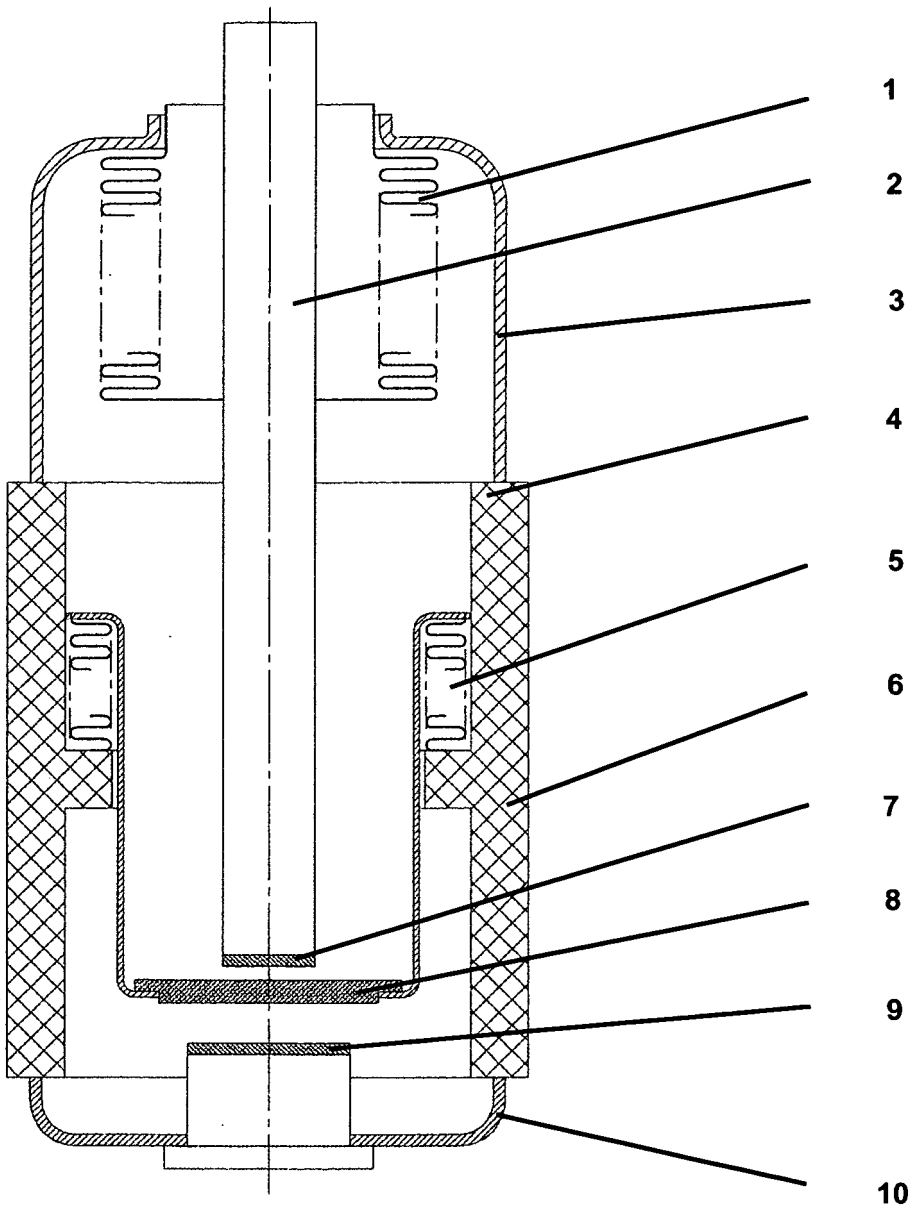


Fig. 2

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

- DE 19756308 C1 **[0006]**
- US 3405245 A **[0006]**